



T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

FARKLI ARA METABOLİZMA UYARICILARININ BILDIRCINLARDA PERFORMANS VE DAMIZLIK BILDIRCINLARDA KULUÇKA PERFORMANSI İLE BAZI HORMON SEVİYELERİ ÜZERİNE ETKİSİ

DOKTORA TEZİ

Zootekni Anabilim Dalı

Ağustos-2016
KONYA
Her Hakkı Saklıdır

ÖNSÖZ

Kanatlı üretimi dünyada gittikçe artan hayvansal protein ihtiyacının karşılanmasında önemli bir yer tutmakla beraber, bıldırcın gibi bazı kanatlı türleri deney hayvanı olarak da kullanılabilmektedir. Daha önce yapılmış az sayıda bilimsel araştırmaların ışığında bu tez çalışmasında kullanılan D-aspartik asit, sisteamin, L-glutamin, L-arjinin bileşiklerinin hem kümes hayvanlarının beslenmesi üzerine etkisi hem de metabolik etkileri araştırmaya değer bulunmuştur.

Doktora çalışmam süresince anlayış ve sabırla beni yönlendiren, tecrübe ve bilgilerini esirgemeyen değerli hocam S.Ü. Zir. Fak. Zootekni Bölüm Başkanı Sayın Prof. Dr. Sinan Sefa PARLAT 'a en derin saygılarımla teşekkürü bir borç bilirim.

Bu süreçte yardımlarını esirgemeyen değerli hocam S.Ü. Zir. Fak. Zootekni Anabilim dalı öğretim üyesi Doç. Dr. Yusuf ÇUFADAR' a ve her zaman sabırla beni destekleyen ve yanımda olan arkadaşım Arş. Gör. Dr. Rabia GÖÇMEN' e en içten duygularımla teşekkürlerimi sunarım.

14101007 No'lu proje ile doktora tezimi destekleyen Selçuk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri yönetim kurulu başkanlığına, hem kendi adıma hem de üniversite bünyesinde desteklenen tüm bilim insanları adına teşekkürlerimi sunarım.

Doktora çalışmam süresince her zaman yanımda olan, sabır ve özveriyle beni destekleyen başta değerli eşim Ali Burak KANBUR olmak üzere tüm aileme ve arkadaşlarıma en içten sevgilerimle teşekkürü bir borç bilirim

Gülşah Kanbur

Konya, 2016

ÖZET

DOKTORA TEZİ

FARKLI ARA METABOLİZMA UYARICILARININ BILDIRCINLARDA PERFORMANS VE DAMIZLIK BILDIRCINLARDA KULUÇKA PERFORMANSI İLE BAZI HORMON SEVİYELERİ ÜZERİNE ETKİSİ

Gülşah KANBUR

Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Zootekni Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Sinan Sefa PARLAT

2016, 159 Sayfa
Jüri
Prof. Dr. Sinan Sefa PARLAT
Prof. Dr. Yılmaz BAHTİYARCA
Prof. Dr. Yusuf KONCA
Prof. Dr. Alp Önder YILDIZ
Yrd. Doç. Dr. Turan AKDAĞ

Bu araştırmada bazal rasyonlara D-aspartik asit, sisteamin, L-glutamin, L-arjinin bileşiklerinin 90 mg/kg yem seviyesinde ilavesi ile bıldırcınlarda büyüme performansı, deneme sonu karkas, karaciğer ağırlıkları, göğüs eti pH, renk değerleri, besin madde kompozisyonları, damızlık bıldırcınlarda performans, yumurta kalite özellikleri, kuluçka performansı ve deneme sonu plazma glukoz, kolesterol ve bazı hormon seviyeleri üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Büyüme performansı denemesinde günlük yaşta 500 adet, damızlık denemesinde 6 haftalık yaşta 50 adet erkek 150 adet dişi toplam 200 adet bıldırcın kullanılmıştır. Araştırma sonunda elde edilen bulgulara göre muamelelerin performans denemesinde 1. hafta canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışı üzerine etkisi önemli bulunmuş ($P < 0,05$) ve en etkili deneme grubu L- glutamin olmuştur, ancak muameleler ortalama canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışı üzerine etkili olmamıştır. Muamelelerin yem tüketimi ve yem değerlendirme katsayısı, deneme sonu karkas ağırlığı, karaciğer ağırlığı, göğüs eti pH, renk değerleri üzerine etkileri önemli olmamış, göğüs eti besin maddelerinden kuru madde muhtevası üzerine etkileri önemli olmuştur ($P < 0,05$). Muamelelerin göğüs eti ham protein, ham kül ve ham yağ değerleri üzerine etkileri önemli olmamıştır. Damızlık performansı denemesinde muamelelerin canlı ağırlık, yem tüketimi, yem değerlendirme katsayısı, yumurta verimi, yumurta ağırlığı değerleri üzerine etkileri önemli olmamıştır. Yumurta kitlesi üzerine 9. ve 10. haftalarda tüm deneme grupları etkili olmuştur ($P < 0,05$). Damızlık denemesinde muamelelerin yumurta kalite özellikleri üzerine ve kuluçka özellikleri üzerine etkileri önemli olmamıştır.

Deneme sonu plazma glukoz seviyeleri üzerine muamelelerin etkisi hem dişi hem erkek hayvanlarda önemsiz olmuş, kolesterol seviyeleri ise dişi ($P < 0,01$) ve erkek hayvanlarda tüm muamele grupları için önemli olmuştur ($P < 0,05$). Deneme sonu dişi ve erkek hayvanlarda plazma FSH, estradiol ve testosteron hormonları seviyeleri muamele gruplarından önemli seviyede etkilenmiştir ($P < 0,01$). D-aspartik asit, sisteamin, L-glutamin, L-arjinin bileşiklerinin 90 mg/kg yem seviyesinde ilavesi ile bıldırcınlarda büyüme performansı üzerine beklenen etki görülmezken damızlık performansı sonunda elde edilen plazmalarda FSH, estradiol ve testosteron hormonlarındaki önemli değişiklikler bu bileşiklerin uygun dozlarda kullanımı ile üreme performansı üzerine etkili olabileceğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Bıldırcın, D-aspartik asit, Damızlık, Hormon, L-arjinin, L-glutamin, Sisteamin, Performans

ABSTRACT

Ph.D THESIS

EFFECTS OF INTERMEDIARY METABOLISM STIMULANTS ON PERFORMANCE OF QUAIL AND INCUBATION PERFORMANCE , SOME HORMONES LEVELS OF QUAIL BREEDER

Gülşah KANBUR

THE GRADUATE SCHOOL OF AGRICULTURE ENGINEERING SCIENCE OF SELÇUK UNIVERSITY
DOCTOR OF ZOOTECHNI
IN AGRICULTURE ENGINEERING

Advisor: Prof. Dr. Sinan Sefa PARLAT

2016,159 Pages

Jury
Prof. Dr. Sinan Sefa PARLAT
Prof. Dr. Yılmaz BAHTİYARCA
Prof. Dr. Yusuf KONCA
Prof. Dr. Alp Önder YILDIZ
Asst. Assoc. Dr. Turan AKDAĞ

In this study, with addition of the components of D-aspartic acid, cysteamine, L-glutamine, L-arginine to basal rations at the level of feed of 90 mg/kg, it was aimed to identify the effect of growth performance in quails on weights of carcass and liver at the end of experiment, chest meat pH, color values, compositions of nutritional values, performance in breeding quails, properties of egg quality, incubation properties and plasma glucose, cholesterol and some hormone levels at the end of experiment,. İn the experiment of growth performance, 500 quails in one day age were used; in breeding experiment, 200 quails (150 males, 50 females) in 6 weeks age were used. According to the findings obtained at the end of the study, in the performance experiment of treatments, in 1st week, effect of treatments on live weight and weight gain was found significant ($P < 0.05$) and the most effective experimental group became L-glutamine; however, treatments were not effective on average live weight and increase of weight gain. The effects of treatments on feed consumption and feed conversion ratio, carcass weight at the end of experiment, liver weight, chest meat pH, and color values were not significant. Effects of treatments on dry matter contents values of chest meat were significant ($P < 0.05$). The effects of treatments on the values of chest meat crude protein, ash and fat were not significant. In the experiment of breeding performance, the effects of treatments on live weight, feed consumption, feed conversion ratio, egg yield, egg weight were not found significant. All experimental groups became effective on egg mass in 9th and 10th weeks ($P < 0.05$). In breeding experiment, the effects of treatments on egg quality properties and egg incubation features was not effective. The effects of treatments plasma glucose levels was insignificant on both female and male animals, while cholesterol levels were significant in the female and male animals for all treatment groups ($P < 0.01$). In the female and male animals at the end of experiment, the levels of plasma FSH, and estradiol and testosterone hormones were affected from treatment groups at the significant level ($P < 0.01$). With the addition at the level of feed of 90 mg/kg of the components of aspartic acid, cysteamine, L-glutamine, and L-arginine, while the expected effect on growth performance in quails was not seen, in the plasma obtained at the end of breeding performance, the important changes in the hormones of FSH, estradiol, and testosterone hormones show that these components, with the use of in the suitable doses, could be effective on reproduction performance.

Key Words: Quail, D-aspartic acid, Breeding, Hormone, Cysteamine, L-glutamine, L-arginine, Performance

İÇİNDEKİLER

TEZ BİLDİRİMİ ii
ÖNSÖZ iii
ÖZET iv
ABSTRACT v
SİMGELER VE KISALTMALAR vii
1.GİRİŞ 1
2.KAYNAK ARAŞTIRMASI 5
2. 1. Amino Asitler 5
2.1.1. D-Amino asitler 6
2.1.2. L-arjinin 13
2.1.3. L-glutamin 18
2.2. Sisteamin 23
3. MATERYAL VE METOT 28
3.1. Deneme I: Büyüme performansı denemesi 28
3.1.1. Materyal 28
3.1.2. Metot 29
3.1.3. Denemenin Yürütülmesi 31
3.2. Deneme II: Damızlık performanı denemesi 34
3.2.1. Materyal 34
3.2.2. Metot 35
3.2.3. Denemenin Yürütülmesi 36
3.3. İstatistik Metotlar 40
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA 41
4.1.Araştırma sonuçları 41
4.1.1. Deneme I: Büyüme performansı araştırma sonuçları 41
4.1.2. Deneme II: Damızlık performansı sonuçları 49
4.2. Tartışma 78
4.2.1. Deneme I: Büyüme Performansı ile ilgili tartışma 78
4.2.2. Deneme II: Damızlık Performansı ile ilgili tartışma 89
5. SONUÇ VE ÖNERİLER 108
5.1. Deneme I: Büyüme denemesi için sonuç ve öneriler 108
5.2. Deneme II: Damızlık denemesi için sonuç ve öneriler 110
KAYNAKLAR 114
EKLER 129
ÖZGEÇMİŞ 158

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

NaCl	: Sodyum Klorür

Kısaltmalar

Aİ	: Ak İndeksi
ATK	: Ayçiçeği Tohumu Küspesi
ATP	: Adenozin Tri Fosfat
CA	: Canlı Ağırlık
CAA	: Canlı Ağırlık Artışı
ÇG	: Çıkış Gücü
D-AAO	: D-Amino Asit Oksidaz
D-ala	: D-Alanin
D-asp	: D-aspartik Asit
DCP	: Di kalsiyum Fosfat
D-glu	: D-glutamin
D-les	: D-lesitin
DO	: Döllülük Oranı
D-ser	: D-Serin
D-val	: D-valin
FSH	: Folikül Stimüle Edici Hormon
GA	: Mitokondiriyal Glutaminaz
GABA	: Gama-Aminobütürik Asit
GH	: Büyüme hormonu
GHRH	: Büyüme hormonu Salgılatıcı Hormon
Gln	: Glutamin
GnRH	: Gonodatropin Salgılatıcı Hormon
GS	: Glutamin Sentetaz
HB	: Haugh Birimi
HK	: Ham Kül
HP	: Ham Protein

HPLC	: Yüksek Basınçlı Likit Kromotografisi
HY	: Ham Yağ
KA	: Kabuk Ağırlığı
KK	: Kabuk Kalınlığı
KKD	: Kabuk Kırılma Direnci
KM	: Kuru Madde
KR	: Kuluçka Randımanı
LH	: Lüteinleştirici Hormon
ME	: Metabolik Enerji
NAD	: Nikotinamid Adenin Dinükleotid
NMDA	: N-metil D-aspartik asit
PRFs	: Prolaktin Salgılatıcı Faktör
PRL	: Prolaktin
SFK	: Soya Fasulyesi Küspesi
Sİ	: Sarı İndeksi
Şİ	: Şekil İndeksi
T3	: Triiyodotironin
T4	: Tiroksin
YDK	: Yem Değerlendirme Katsayısı
YK	: Yumurta Kitlesi
YÖA	: Yumurta Özgül Ağırlığı
YT	: Yem Tüketimi
YV	: Yumurta Verimi
♀-♂	: Dişi - Erkek

1.GİRİŞ

Günümüzde insanların beslenmesinde önemli bir yeri olan hayvansal protein üretimini artırmak için bir yandan bilinmekte olan kaynaklar zorlanırken, diğer taraftan da yeni hayvansal protein kaynaklarının araştırılması devam etmektedir. Dünyada son yıllarda alternatif kanatlı yetiştiriciliği hızla artmaktadır. Alternatif kanatlı tüketimi dünya kanatlı tüketiminin % 22'sini oluşturmaktadır (Roenigk, 1999). Bu alternatif kanatlı yetiştiriciliği kaynaklarından biri de diğer kanatlılara göre daha yüksek bir üretim hızı göstermekte olan bıldırcındır (Şeker, 2003).

Bıldırcın eti ve yumurtasının üretimi ile alternatif hayvansal protein kaynağı sağlanmasının yanı sıra deney ve araştırma amaçlı kullanımının da son yıllarda arttığı gözlemlenmektedir.

Türkiye'ye bıldırcının bilimsel ve ticari amaçlı kullanım için Avrupa'dan getirilmesi ve yetiştirilmesi, Japonya'da entansif amaçlı bıldırcın yetiştiriciliğinin başlamasından 50 yıl sonrasına denk gelmektedir. Önceleri üniversitelerde model hayvan olarak kullanılan bıldırcının et ve yumurta gibi ürünleri tüketicin ilgisini çekmiş ve bıldırcın işletmeleri kurulmasına yol açmıştır. Başlangıçta az sayıda araştırmacının gerek model hayvan gerekse üretim amaçlı ilgilendiği bıldırcın; az yem tüketmesi, kısa jenerasyon aralığı vb. nedenlerden dolayı zamanla kısıtlı araştırma olanaklarına sahip çok sayıda araştırmacının ilgilendiği ve bilimsel çalışmalar yaptığı model hayvan haline gelmiştir (Oğuz ve ark., 2006).

Japon bıldırcını (*Coturnix coturnix Japonica*) küçük vücut boyutu, 6-7 haftalık sürede cinsel olgunluk yaşına ulaşması, yüksek üreme oranı, bir yıl içerisinde 3-4 jenerasyon üretebilmesi sebeplerinden ötürü önemli bir laboratuvar hayvanı haline gelmiştir (Shim ve Vohra, 1984).

Bıldırcın yetiştiriciliğinin önemli bir avantajı da bir çeşit saf ırk özelliği göstermesidir. Yani et ve yumurta tavukçuluğunda her üretim dönemi başında

yeni hibrit civcivlerin alınma zorunluluğu varken bıldırcın yetiştiriciliğinde yerleşmiş bir damızlıkçı sistem olmaması nedeniyle işletmeler mevcut hayvan materyaliyle elde ettikleri yumurtaları kuluçkaya koyarak, civcivleri üretimde kullanabilmektedir. Başarılı bir çıkım elde edebilmek için kuluçka öncesi ve sonrası optimum koşulların sağlanması gerekir (Ersayın, 2000; Şeker, 2003).

Bıldırcınlarla yapılan araştırma çalışmalarının bir kısmı, ekonomik önemi olan özelliklerin iyileştirilmesi bakımından yetiştiricilikte faydalanılabilecek bilgilerin elde edilmesine yönelik olmasına rağmen, önemli bir bölümü de diğer evcil kanatlılar için de geçerli olacak temel konuların aydınlanmasına yönelik olmuştur (Yıldırım ve Yetişir, 1998; Şeker, 2003).

Bugün bıldırcın bir deneme hayvanı olmaktan daha çok eti ve yumurtası için yetiştirilen bir çiftlik hayvanıdır. Her ne kadar bıldırcın eti bir lüks tüketim maddesi ise de, karkas ağırlığı oldukça düşüktür. Karkas ağırlığını artırmaya yönelik birçok araştırma yapılmıştır. Ülkemizde gittikçe yaygınlaşan Japon bıldırcını yetiştiriciliği konusunda da çeşitli konulara yönelik araştırmaların yapılması gerekmektedir. Böylece bu kanatlı türünden daha fazla faydalanma imkânları üzerinde teknik bilgi birikimi sağlanacaktır (Yıldırım ve Yetişir, 1998).

Kanatlılarda da besin maddesi ihtiyaçları genelde yaşama payı ve verim payı ihtiyaçlarını kapsamaktadır. Yapılacak yemleme ile hayvanın normal beden fonksiyonlarının idamesi, yumurta verimi ve embriyo gelişimi için yumurtaya yeteri miktarda besin maddesi transferi olacak kadar besin maddesi sağlanmalıdır (Şeker, 2003).

Hayvan beslemede amaç, hayvanlarda besin madde ihtiyaçları karşılanırken yem maliyetlerini mümkün olduğunca düşük seviyede tutmak ve bununla beraber yüksek verim elde etmektir. Kanatlı sektöründe önemi her geçen gün artan bıldırcın yetiştiriciliğinde de az maliyetle istenilen performansı sağlamak önemli hale gelmiştir. Bu amaçla bıldırcın rasyonlarına vitamin-mineral karmaları ve bazı premiksler ilave edilmekte ve bunun sonucunda daha yüksek verim beklenmektedir. Hayvan beslemede optimum gelişme ve verim

için proteinler ve dolayısıyla proteinlerin yapısında yer alan esansiyel ve esansiyel olmayan amino asitler özellikle önemlidir.

Bu araştırmada, ara metabolizma uyarıcıları olarak adlandırılan D-aspartik asit kanatlılar için esansiyel olmayan, glutamin yarı esansiyel, arjinin ise esansiyel amino asitler ve Sisteamin sistein aminoasidinin dekarboksilasyonu ile meydana gelen bir biyojenamindir ancak kanatlılarda performans üzerine etkileri net olarak rapor edilmemiştir.

D-aspartik asit sinir ve endokrin dokularda bulunan endojen bir amino asittir. D-aspartik asit nöroendokrin hormonların sentezlenmesi, salgılanması ve düzenlenmesinde direkt olarak görev almaktadır (D'Aniello, 2007). Kuşlarda embryonik dönemin son aşaması boyunca ve memelilerde doğum sonrası erken dönemde beyin ve retinada yüksek konsantrasyonda D-aspartik asit bulunmaktadır (D'Aniello, 2007).

L-arjinin hayati önemi olan nitrik asit döngüsünün öncüsü ve büyüme hormonu salgılanmasını tetikleyici bir aminoasit olarak bilinmektedir. L-arjinin metabolik olarak çok yönlü bir aminoasittir ve memelilerde beyinde yemeyi düzenleyici faktörlerden birisidir ayrıca nitrik asit oluşumundan sorumludur ancak broyler tavuklarda L-arjinin ve yem tüketimi üzerine etkileri hakkında sınırlı araştırma ve bilgi mevcuttur (Wang ve ark., 2012).

Sisteamin sistein aminoasidinin dekarboksilasyonu ile meydana gelen bir biyojenamindir. Sistein sisteamin halinde Koenzim A'nın yapısına girerek enerji metabolizmasında görev alır (Doğan ve ark., 2014). Sisteamin memelilerde ve kanatlılarda büyüme hormonu salınımını arttırarak büyüme oranını arttırmaktadır (Hall ve ark., 1986b; Yang ve ark., 2006).

L-glutamin plazmada en yaygın bulunan aminoasitlerdendir ve proteinler, ATP, nükleotidler ve NAD gibi bileşiklerin sentezinde anahtar rol oynamaktadır (Wu ve ark., 1991). Glutamin hayvan hücrelerinde sentezlenebilen ve esansiyel olmayan bir amino asittir (Bartell, 2006) Glutamin

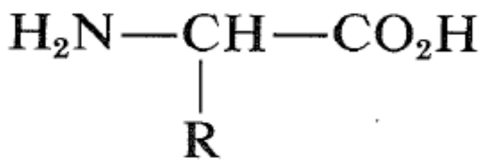
düşük diyet protein seviyeleri nedeni ile meydana gelen karkas kusurlarını azaltan bir aminoasittir (Moran Jr ve Stilborn, 1996; Sohail ve ark., 2003).

Bu araştırma ile farklı ara metabolizma uyarıcılarının genç bıldırcınlarda büyüme performansı, karkas randımanı, karaciğer ağırlıkları, göğüs eti besin madde kompozisyonu, damızlık performansı ve kuluçka performansı (Kuluçka randımanı, döllülük oranı, çıkış gücü), yumurta kalite özellikleri, bazı kan parametleri ve plazma hormon seviyeleri üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2.KAYNAK ARAŞTIRMASI

2. 1. Amino Asitler

Amino asitler proteinlerin temelini oluşturan yapı taşları olup en az bir amino ($-NH_2$) grubunu taşıyan organik asitler olarak adlandırılırlar. Aslında amino asitleri diğer organik asitlerden ayıran özellikleri, birisi amino grubu ($-NH_2$) öteki karboksil grubu olmak üzere (- COOH) iki fonksiyonel grup içermeleridir. Amino grubu çoğu kez karboksil asit grubuna göre (α) alfa pozisyonunda yer almakla beraber bazı amino asitlerde (β) beta veya (γ) gama durumunda yer alan amino asitlerde bulunmaktadır (Harmancıoğlu, 1998).



Şekil 1. 1. Aminoasitlerin kimyasal yapısı (Harmancıoğlu, 1998).

Amino asitler, çok çeşitli biyolojik bileşiklerin yapı taşları olarak, karakteristik bir yapıya sahiptir. Prolin hariç olmak üzere, doğada bulunan yirmi amino asit, bir amino grubu ve bir fonksiyonel grup ile bir karboksil grubu kovalent bağı ile alfa karbonuna bağlıdır (Massey ve ark., 1998).

Amino asitler proteinleri oluşturan monomerler olarak bakterilerden insanlara, her canlı hücrede biyolojik yapıların çoğunluğunu oluşturan makromoleküllerdir. Amino asitler sadece fonksiyonel olarak enzim ve hormonlarda değil yapısal proteinleri, taşıyıcı proteinleri, koruyucu proteinleri oluşturarak muazzam bir çeşitlik oluştururlar (Fleck ve Petrosyan, 2014). Doğada farklı kimyasal yapıda 20 dolayında amino asit bulunmaktadır, amino asitler protein moleküllerinde farklı sayı ve oranda yer alırlar. Bu nedenle her protein kendine özgü bir yapı gösterir (Fleck ve Petrosyan, 2014).

Doğada yaygın proteinlerin pek çoğunda 50-2000 arasında değişen sayıda amino asit bulunmaktadır. Bunun anlamı bir amino asidin bir çok protein molekülünün yapısında pek çok kez yer almasıdır. Proteinlerin molekül ağırlıkları, içerdikleri amino asit sayısına bağlıdır, sayı arttıkça protein molekülünün ağırlığı artar. Proteinlerin yapı taşları olan 20 dolayındaki amino asitlerin on kadarı hayvansal organizmada mevcut nitrojenli organik maddelerden veya diğer amino asitlerden sentezlenebilmektedir. Bu yolla hayvansal organizmanın gereksinimini karşılayacak düzeyde sentezlenen amino asitlere esansiyel olmayan veya endojen amino asitler adı verilmektedir. on kadar amino asit ise hayvansal organizmada gereksinimi karşılayacak düzeyde sentezlenememektedir. Organizmada yeterince sentezlenemeyen bu amino asitlere esansiyel veya eksojen amino asitler adı verilmektedir (Özkan ve Açıkgöz, 2007).

Arjinin, histidin, metiyonin, treonin, valin, izolösin, fenilalanin, triptofan, lösin ve lisin esansiyel amino asitler, glutamik asit, glisin veya serin ve prolin yarı esansiyel amino asitler, alanin, aspartik asit, hidroksi prolin, sistin ve tirosin ise esansiyel olmayan amino asitlerdir (Aksoy ve ark., 2000; Özkan ve Açıkgöz, 2007).

2.1.1. D-Amino asitler

Amino asitlerin α- Karbon atomunun sterokimyasal konfigürasyonu tüm canlı sistemlerin temelini oluşturmaktadır. Proteinlerde bulunan tüm amino asitler (Glisin hariç) optik olarak aktiftir ve α- Karbon atomu açısından aynı sterokimyasal konfigürasyona sahiptir (D'Aniello, 2007).

Bazı istisnalar hariç her bir amino asidin D ve L konfigürasyonu olarak iki ayna görüntüsü mevcuttur ve enantiyomer olarak adlandırılan asimetrik bir karbon atomuna sahiptirler (Friedman, 1999).

Amino asitlerin L ön ekini alarak tanımlanmaları 150 yıl öncesine Pastör'ün asparjin amino asidini ilk gözlemlediği zamana dayanmaktadır polarize ışığı dağıtabilen diğer bir deyişle sola çeviren ve ''Levorotatory'' olarak adlandırılan ilk doğal amino asit ise 1806 yılında Vaquelin ve Rabiquet tarafından keşfedilmiştir (D'Aniello, 2007).

Diğer yandan D ön eki amino asitlerin polarize ışığı sağa çevirebildiğine işaret etmektedir. Doğal amino asitlerin ışığı dağıtırken aynı etkiye sahip olmadığı Greenstein tarafından 1953 yılında belirlenmiş, bu nedenle amino asitlerin sınıflandırılmasında D ve L ön ekleri α- Karbon atomunun konfigürasyonunu ifade etmekte kullanılmaktadır (D'Aniello, 2007).

L- amino asit adlandırması doğal amino asitlere verilirken D-amino asit adlandırması ise karşıt mekânsal α- Karbon atomu konfigürasyonu olan amino asitlere verilmiştir (D'Aniello, 2007).

Kimyasal hususlara ek olarak aynı zamanda L formundaki amino asitlerin yalnız L-amino asit oksidazlarla biyolojik oksidasyona uğradığı bunun tersine D-amino asitlerin diğer amino asit oksidazlarca okside olabildiği gözlemlenmiştir (D'Aniello, 2007).

D-amino asitlerin biyolojik kullanımı için iki metabolik yol mevcuttur. Birincisi epimeraz ve rasemeraz enzimleri D-amino asitleri direk L izomerlerine veya DL karışımı izomerlerine dönüştürebilir veya ikinci bir yol olarak amino asit oksidazlarca oksidatif deaminasyonu katalazlayarak amino asitlerin amino grubunu ayırarak α-keto asit formuna dönüştürür (Friedman, 1999).

Bitki ve hayvan dokularında serbest D-amino asitler tespit edilene kadar sadece L formunda amino asitlerin doğal bileşikler olduğuna inanılıyordu. Ancak 20.yüzyılın son yarısında D-Aspartik asit, D-AAO ve HPLC kullanımına dayalı enzimatik tekniklerle birçok D-amino asitin özellikle D-aspartik asit, D-serin ve D-Alanin amino asitleri bakteri, küf, omurgalı ve omurgasızların protein dokularında serbest, bağlı ve peptitler olarak keşfedilmiştir (D'Aniello, 2007).

D-amino asitler *in-vivo* olarak mikroorganizmalar ve diğer canlı organizmalarca L-izomerlerinin amino asit oksidaz, transminaz ve epimeraz enzimleri tarafından katalize edilmeleriyle sentezlenir (Friedman, 1999).

Gıda proteinlerinde mevcut L- amino asitler gıda işlenme süreçlerinde özellikle sıcaklık etkisinde ve alkali pH derecelerinde rasemizasyona maruz kalarak D-izomerlerinde dönüşebilmektedirler (Friedman ve Gumbmann, 1984a; 1984b).

Gıda işleme süreçlerinin sonucu olarak D-amino asitler hayvanlar ve insanlar tarafından sürekli olarak tüketilmektedir. Gıda işleme sürecinde oluşan veya mikrobiyal ya da çevresel kaynaklı D- amino asitler beslenmemizin bir parçası haline gelmiştir (Friedman, 1999).

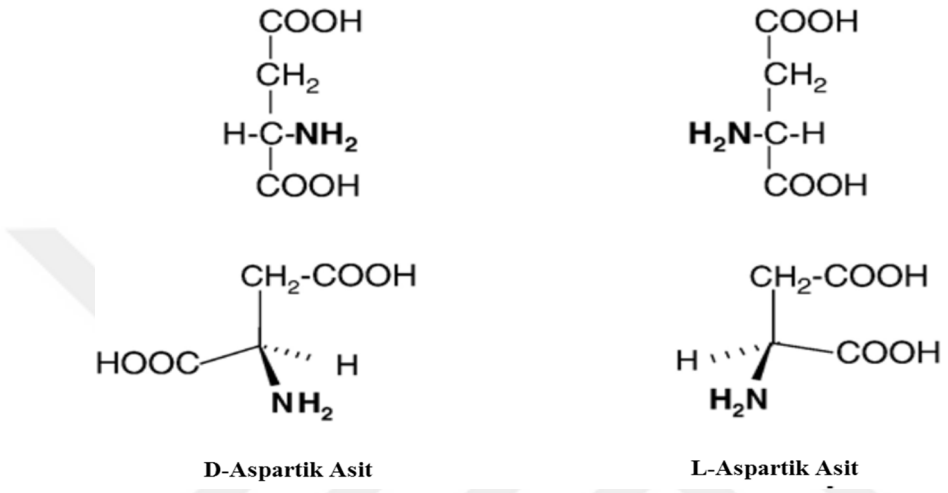
Ruminantların çiğ sütlerinde (inek, keçi, koyun) D-alanin ,D-aspartik asit, D-glutamin ve D-serin amino asitleri bulunurken insan sütünde bu aminoasitler mevcut değildir (Gandolfi ve ark., 1992; Lee ve ark., 1995).

Sütün fermente edilmesinde kullanılan farklı bakteriler D- amino asit içeriğini önemli ölçüde değiştirmektedir (Palla ve ark., 1989). Örneğin Brückner ve Hausch (1989) yoğurtta D-alanin, D-aspartik asit ve D-glutamin asit amino asitlerinin bulunduğunu ayrıca kefir ve lorunda yüksek seviyede D-valin, D-lesitin ve D-serin içerdiğini bildirmişlerdir.

2.1.1.1. D-aspartik Asit

Amino asitler L-amino asit ve D-amino asitler formunda iki enantiyomer şeklinde bulunabilirler, Aspartik asit (Aspartat) esansiyel olmayan amino asitlerden biridir ve proteinlerin yapısında yer almasının yanı sıra biyoaktif olarak da önemli rolleri bulunan bir moleküldür. Aspartik asit ara metabolizma aktivitelerinde eşsiz bir yere sahiptir, özellikle mitokondride nitrojen ve enerji metabolizmasında önemli bir rol oynamaktadır (Erwan ve ark., 2014).

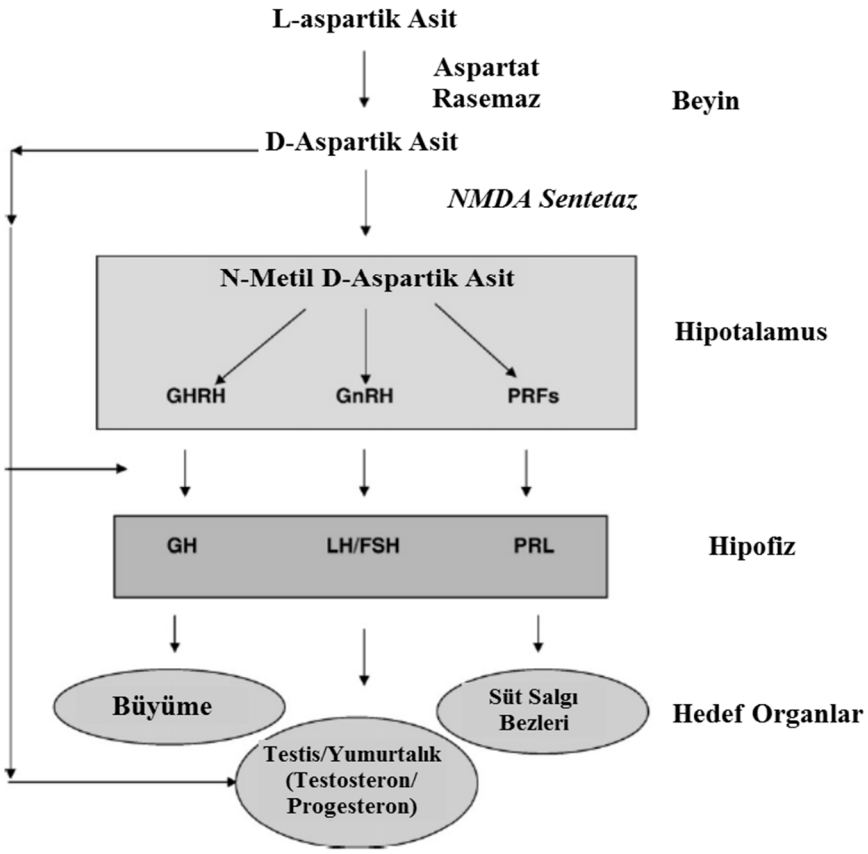
D-aspartik asit sinir ve endokrin dokularda bulunan endojen bir amino asittir. D-aspartik asit nöroendokrin hormonların sentezlenmesi, salgılanması ve düzenlenmesinde direkt olarak görev almaktadır. D-aspartik asit beyinde L-aspartik asitten aspartat rasemaz enzimi etkisi ile meydana gelir (D'Aniello, 2007).



Şekil 1. 2. D-aspartik asit ve L-aspartik asitlerin kimyasal yapıları (D'Aniello, 2007).

L-aspartik asitten rasemaz enziminin etkisi ile sentezlenen D-aspartik asit, N-metil-D-aspartik asit reseptörlerini direk olarak uyarabilir (D'Aniello ve ark., 2000; Woloskor ve ark., 2000; Erwan ve ark., 2013).

D- aspartik asit D-aspartat metil transferaz enzimi etkisi ile N-metil-D-aspartik aside (NMDA) dönüştürülür. NMDA hipotalamusta GnRh (Gonadotropin salgılatıcı hormon) ve PRF (Prolaktin salgılatıcı faktör) faktörlerinin serbest hale gelmesini ve hipofiz bezini uyararak büyüme hormonu, LH (Lüteinleştirici hormon), FSH (Folikül stimüle edici hormon) ve prolaktin hormonlarının salınımını uyarır. Bunun sonucunda da testislerden testosteron ve yumurtalıklardan progesteron hormonu salgılanması meydana gelir (D'Aniello, 2007).



Şekil 1. 3. D-aspartik asitin etki mekanizması. NMDA (N-metil D-aspartik asit), GHRH (Büyüme hormonu salgılatıcı hormon), GnRh (Gonadotropin salgılatıcı hormon), PRF (Prolaktin salgılatıcı faktör), GH (Büyüme Hormonu), LH (Lüteinleştirici hormon), FSH (Folikül stimüle eden hormon), PRL (Prolaktin) (D'Aniello, 2007).

Kuşlarda embryonik dönemin son aşaması boyunca ve memelilerde doğum sonrası erken dönemde beyin ve retinada yüksek konsantrasyonda (yaklaşık 230-260 nmol/gr doku- 550-650 nmol/gr doku) D-aspartik asit bulunmaktadır. Bu aşamalardan sonra dokularda D-aspartik asit konsantrasyonu hızla düşer (20-40 nmol/gr doku) ve tavukların geri kalan hayatları süresince aynı seviyede kalır (Dunlop ve ark., 1986).

Bu ve bunun gibi birçok veri D-aspartik asitin sinir sistemi gelişiminde rol oynayan proteinlerin sentezini teşvik ettiğini ve bir sinirsel aktarıcı ya da sinaps gibi davrandığını göstermektedir (D'Aniello, 2007).

D-aspartik asit sıçanlarda hipotalamusta GnRh salınımını arttırırken hipofizde prolaktin, LH ve büyüme hormonlarının salınımını ve testislerde testesteron ve yumurtalıklardan progesteron salınımını arttırmaktadır (D'Aniello, 2007) .

İlk kez bir erkek fareye 1996 yılında D-aspartik asit enjeksiyonu yapıldığında kanda LH, testosteron ve progesteron hormon seviyelerinin önemli derecede arttığı gözlemlenmiştir (D'Aniello ve ark., 1996).

Daha sonraki araştırmalarda D-aspartik asidin prolaktin, büyüme hormonu ve LH gibi bazı hormonların salınımını tetikleyebildiğini göstermiştir. Bu veriler D-aspartik asidin LH sentezi ve salınımında uyarıcı rol oynadığını ve buradan hareketle testislerden testeron ve progesteron salınımının teşvik ettiğini göstermektedir (D'Aniello, 2007).

Erwan ve ark. (2013), yumurta tavuğu civcivlerinde L ve D-aspartik asit verilmesinin yem tüketimi üzerine etkilerini belirledikleri araştırmada, 1 günlük yaşta ki civcivlere şırınga yardımıyla ağızdan 0, 3.75, 7,5 ve 15 mmol/ kg vücut ağırlığı seviyelerinde L ve D aspartik asit vererek yem tüketimi ile plazma ve beyin aspartik asit konsantrasyonları üzerine etkilerini tespit etmişlerdir. Bu araştırma sonucunda D-aspartik asit uygulamasını takip eden 2 saatlik süre içerisinde doza bağlı olarak yem tüketiminin önemli seviyede düştüğünü bildirmişlerdir. Bunun yanı sıra L-aspartik asit uygulaması ile plazma L-aspartik asit seviyesi artarken D-aspartik asit seviyesinde bir artış görülmemiş, ancak D-aspartik asit uygulamasının plazmadaki D-aspartik asit seviyesini önemli derecede yükselttiği bildirilmiştir.

Erwan ve ark. (2014), bir günlük yaşta erkek yumurta tavuğu civcivlerinde ağız yoluyla D ve L-aspartik asit uygulamasının rektal sıcaklık, vücut sıcaklığı ve bazı plazma metabolitleri üzerine etkilerini gözlemledikleri araştırmada 0, 3.75, 7,5 ve 15 mmol/ kg vücut ağırlığı seviyelerinde D ve L-aspartik asit uygulaması sonucunda L-aspartik asit uygulaması ile rektal ve vücut sıcaklığında önemli bir fark görülmezken D-aspartik asit uygulaması ile rektal sıcaklığın lineer olarak düştüğünü ve yüksek çevre sıcaklığı şartlarında civcivlerin vücut sıcaklıklarının önemli seviyede düşmesine yol açtığını, bu

sebeple D-aspartik asidin kanatlı endüstrisi için sıcaklık stresi etkisini hafifletici bir amino asit olarak kullanılabileceğini bildirmişlerdir. Aynı araştırmada 3.75 ve 7.5 mmol/kg seviyelerinde plazma glukoz seviyesinin kontrol grubuna kıyasla daha düşük, 15 mmol/kg seviyesinde ise kontrol grubuna kıyasla daha yüksek bulunduğunu, plazma triaçilgliserol ve kolesterol seviyelerinin önemli seviyede değişmediğini bildirilmişlerdir.

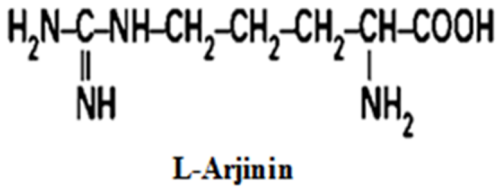
Santillo ve ark. (2013), eşeysel olgunluğa erişmiş erkek yeşil kurbağalarda (*P.esculentus*) D-aspartik asit enjeksiyonunun beyin dokularında testosteron ve 17ß-estradiol seviyeleri üzerine etkilerini gözlemlemişlerdir. Araştırmada 14 gün süresince 2µm/gr vücut ağırlığı seviyesinde D-aspartik asit enjeksiyonunun üreme periyodundaki kurbağalarda kontrol grubuna kıyasla testosteron seviyesini önemli seviyede düşürürken üreme sonrası dönemde testosteron düzeylerinin D-aspartik asit uygulamasını takiben değişmediği rapor edilmiştir. Aynı araştırma sonucunda 17ß-estradiol seviyesinin D-aspartik asit enjeksiyonu ile üreme periyodundaki kurbağalarda kontrol grubuna kıyasla önemli seviyede yüksek bulunduğu bildirilmiştir.

D'Aniello ve ark. (2000), D-aspartik asit ve N-metil-D-aspartik asidin sıçanlarda nöroendokrin dokularda varlığı ile LH ve büyüme hormonu salınımı üzerine in vivo ve in vitro çalışmalarını derlemişlerdir. Bu derlemede mevcut bir araştırmada erkek erişkin sıçanlara 0,5 M konsantrasyonunda 2µm/gr vücut ağırlığı seviyesinde D-aspartik asit enjeksiyonunun bazı hormon seviyeleri üzerine etkileri rapor edilmiştir. Araştırmada enjeksiyondan 1 ve 5 saat sonra plazma büyüme hormonu, LH, testosteron, progesteron, 17ß-estradiol ve T_3-T_4 hormon seviyeleri ölçülmüştür. Sonuçlara göre enjeksiyondan 1 saat sonra yapılan ölçümde büyüme hormonu konsantrasyonu bazal plazma konsantrasyonuna göre 1,9 kat, 5 saat sonra ise 2,6 kat daha yüksek bulunmuştur. Benzer şekilde plazma LH konsantrasyonu da 1. ve 5. saatlerde yapılan ölçümlerde önemli seviyede artış göstermiştir. Plazma testosteron ve progesteron seviyeleri ise enjeksiyonu takiben 5.saatte yapılan ölçümlerde önemli derecede artış göstermiştir. Aynı araştırmada elde edilen sonuçlara göre 17ß-estradiol ve T_3-T_4 hormon seviyeleri D-aspartik asit enjeksiyonundan önemli seviyede etkilenmemiştir.

Topo ve ark. (2009), D-aspartik asidin insanlarda ve sıçanlarda LH ve testosteron sentezi ve salınımı üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları araştırmada 23 erkek gönüllüye günlük ağız yoluyla 2M konsantrasyonunda 10 ml sodyum D-aspartat çözeltisinden 12 gün boyunca, kontrol grubundaki gönüllülere ise günlük 2M konsantrasyonunda 10 ml NaCl çözeltisi vermişlerdir. Erkek sıçanlara ise günlük 20 mM Sodyum D-aspartat çözeltisi 12 gün süresince, kontrol grubundaki hayvanlara ise yine 12 gün boyunca aynı miktarda NaCl çözeltisi ağız yoluyla verilerek deneme başlangıcı, D-aspartik asit uygulamasının 6. günü ve 12. gününde serum testosteron ve LH seviyeleri belirlenmiştir. Araştırma sonucunda elde edilen bulgulara göre insan deneklerde serum LH ve testosteron seviyeleri kontrol grubuna göre 12. gün ölçümlerinde önemli seviyede yüksek bulunurken aynı sonuçlar erkek farelerde de rapor edilmiştir.

2.1.2. L-arjinin

Arjinin ve metabolizması üzerine yapılan araştırmaların 100 yılı aşkın süredir devam eden zengin bir tarihi bulunmaktadır. Bu amino asit ilk kez 1886'da acı bakla tohumlarından izole edilmiş ve hemen sonrasında hayvansal proteinlerin bir bileşeni olarak belirlenmiştir, daha sonra 1924'de arjinin balık sperminin temel proteinlerinin başlıca amino asidi olarak tespit edilmiş ve memelilerde de sentez edilebildiği sonucuna varılmıştır, 1930'ların sonunda ve 1940'larda arjinin fizyolojisi ve beslemedeki önemi üzerine çalışmalar yeni bir alan olarak ortaya çıkmıştır (Wu ve Morris, 1998).



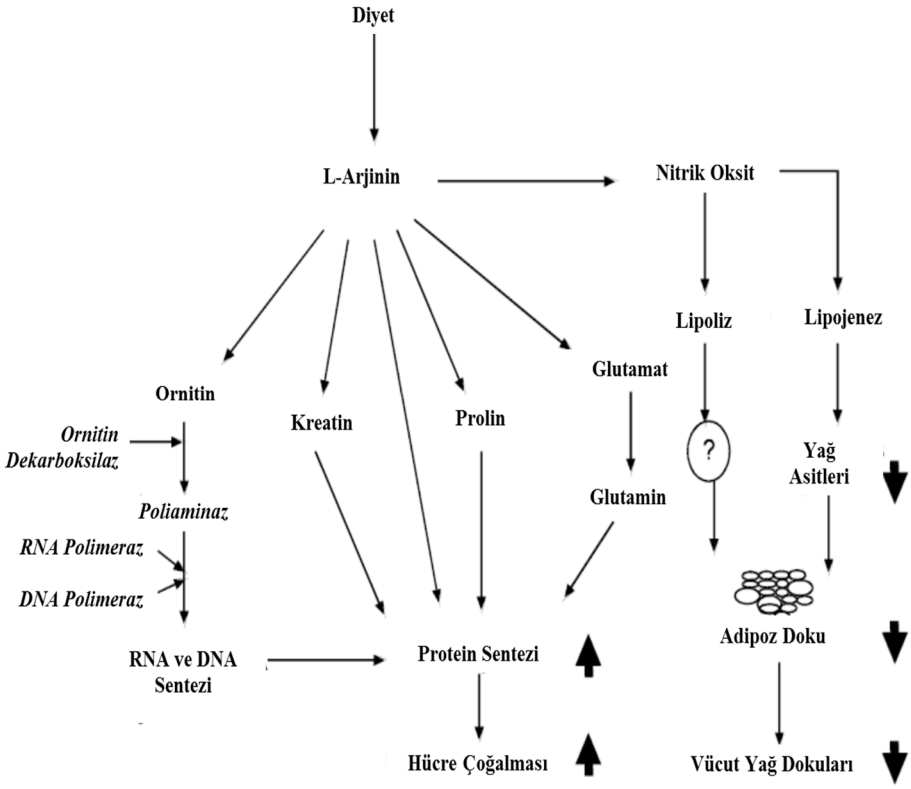
Şekil 1. 4. L-arjinin kimyasal yapısı (Satriano, 2004).

Arjinin böbrek fonksiyonları için kritik bir gösterge olan kreatinin öncü maddesi ve bununla beraber genç sıçanlarda ve kanatlılarda diyette arjinin optimum büyüme için gerekli bir amino asittir. Arjinin yetişkin insanlar için esansiyel olmayan bir amino asit iken genç kanatlı hayvanlar ve karnivorlar için esansiyeldir (Wu ve Morris, 1998).

Çoğu memeli hayvanda arjinin sentezi sütten kesilmemiş yavrularda L-glutaminin farklı enzimler katalizörlüğünde önce L-arnitine daha sonra L-sitrüline ve son olarak L-arjinine dönüştürülmesi ile endojen olarak sentezlenmektedir. Yetişkinlerde ise bazı organların dâhil olduğu (böbrek-bağırsak ekseni) bir yolla kan dolaşımında serbest halde bulunan sitrülinin böbreklerden süzülmesi ve incebağırsakta enzimler katalizörlüğünde arjinine dönüşmesi ile sentezlenmektedir (Featherston ve ark., 1973; Dhanakoti ve ark., 1990).

Windmueller ve Spaeth (1981), erişkin sıçanlarda incebağırsakta sitrülinden büyük ölçüde arjinin sentezlendiğini bildirmişlerdir.

Arjinin metabolizmasında açıkça tanımlanmış iki yol mevcuttur, bunlardan birincisinde arjininin nitrik oksit sentaz etkisiyle nitrik okside dönüşürken diğer bir yol ile arjinin arjinaz enzimi tarafından üre ve arnitine parçalanması ile sonuçlanır (Albina ve ark., 1990; Cook ve ark., 1994; Ketteler ve ark., 1994; Satriano, 2004).



Şekil 1. 5. L-arjinin metabolizması (Fouad ve ark., 2012).

L-arjinin kanatlılar için esansiyel bir amino asittir, bunun nedeni üre döngüsünde yer alan neredeyse tüm enzimlerin yapısında bulunan arjininin kanatlılarda endojen olarak sentezlenmemesidir (Youssef ve ark., 2015).

NRC' ye göre (1994) civcivler için günlük olarak rasyonun % 0,78-1,25'i kadar, 21 günü geçen tavuklar için ise günlük olarak rasyonun % 1,25' i kadar arjinin gereklidir (Ramirez ve ark., 1997; Kidd ve ark., 2001).

L-arjinin; protein, nitrik oksit, kreatin, arnitin, glutamat, agmotin ve di metil arjinaz gibi kanatlılarda biyolojik ve fizyolojik fonksiyonları bulunan birçok molekülün biyosentezinde substrat olarak yer almaktadır (Khajali ve Wideman, 2010).

L-arjininden meydana gelen metabolitlerin başlıcası nitrik oksittir (Jobgen ve ark., 2006). Nitrik oksit kümes hayvanlarında üreme fonksiyonlarının düzenlenmesinde etkili olan, son derece reaktif ve kısa ömürlü bir radikal olarak

bilinmektedir (Sundaresan ve ark., 2007; Kumar ve Chaturvedi, 2008). Serum nitrik oksit seviyesinin yüksek yumurta üretimi ile bağlantılı olduğu rapor edilmiştir (Manwar ve ark., 2003; Youssef ve ark., 2015).

Arjinin kanatlılar için esansiyel bir amino asit olup diyetle birlikte alınması gereklidir (Tamil ve Ratner, 1963; Lorenzoni ve Ruiz-Feria, 2006) ancak arjinin farklı seviyelerde ilavesinin büyüme performansını olumlu yönde arttırdığına dair yeterli kanıt bulunmamaktadır (Dietert ve Austic, 1994; Lorenzoni ve Ruiz-Feria, 2006). Bununla beraber rasyonlara arjinin ilavesinin kanatlılarda düşük sıcaklık nedeniyle meydana gelen asitez sendromunda mortalite oranını düşürdüğünü bildiren araştırmalar mevcuttur (Wideman ve ark., 1995; Ruiz-Feria ve ark., 2001; Tan ve ark., 2005; Lorenzoni ve Ruiz-Feria, 2006).

Arjinin bazı hormonların salınımını tetikleyen bir faktör olarak bilinmektedir ve insülin hormonu, büyüme hormonu ve IGF (İnsülin benzeri büyüme faktörü) salınımını arttırması (Youssef ve ark., 2015) yanında LH hormonu salınımını arttıran ve ovulasyonu tetikleyen bir faktör olarak bilinmektedir (Basiouni ve ark., 2006).

L-arjinin; pütresin, spermin ve spermidin üretimi için öncü bir moleküldür ve sperm motilitesi, kapasitasyonu ve akrozom reaksyonu için esansiyeldir (Ko ve Sabanegh, 2014). Spermidin pütresinden sentezlenir ve spermin öncü maddesidir, günlük L-arjinin takviyesi sperm konsantrasyonunu ve motilitesini geliştirir (Ko ve Sabanegh, 2014; Youssef ve ark., 2015). Arjinin; insülin, büyüme hormonu, glukagon ve prolaktin hormonlarının salınımını tetikleyici bir amino asittir (Wu ve Morris, 1998).

.

Damızlık bıldırcın rasyonlarına %5 seviyesinde L-arjinin ilavesi ile yumurta veriminde önemli seviyede artış olduğu (Manwar ve ark., 2006) ve yine damızlık bıldırcın rasyonlarına kg yem başına 5mg L-arjinin ilavesi ile nitrik oksit sentezinin ve yumurta ağırlığının önemli seviyede yükseldiği bildirilmiştir (Atakisi ve ark., 2009; Fouad ve ark., 2012).

Youssef ve ark. (2015), yumurtacı tavuklarda bazal rasyonda ki arjinin seviyelerini % 2 ve % 4 seviyesine yükseltecek miktarda kristal formda L-arjinin ilavesi ile yumurta verimi, yumurta kitlesi, yemden yararlanma oranlarında önemli seviyede gelişme olduğunu ancak yumurta kalite kriterlerinde önemli bir gelişme olmadığını bildirmişlerdir. Bununla birlikte aynı araştırmada kuluçka ve sperm parametreleri değerlendirildiğinde, her iki özellik bakımından arjinin ilavesi ile önemli seviyede gelişme olduğu rapor edilmiştir.

Murakami ve ark. (2012) , L-arjinin takviyesinin broyler tavuklarda performans ve ince bağırsak morfometrisi üzerine etkisini belirlemek amacıyla yaptıkları araştırmada 4 farklı seviyede (% 1.390, %1.490, %1.590, %1.690) L-arjinin ilavesi ile yem tüketiminin değişmediğini ancak canlı ağırlığın önemli seviyede arttığını ve yem değerlendirme oranının düşürdüğünü bildirmişlerdir.

Silva ve ark. (2012), damızlık broyler rasyonlarına L-arjinin ilavesinin yumurta ve kuluçka performansı üzerine etkilerini belirlemek amacıyla gerçekleştirdikleri çalışmada 5 farklı seviyede (% 0.943, % 1.093, % 1.243, % 1.393, %1.543) L-arjinin ilavesi ile yumurta veriminin önemli seviyede yükseldiğini ve en yüksek yumurta üretiminin % 1.243 seviyesinde L-arjinin ihtiva eden grupta gözlemlendiğini bildirmişlerdir. Aynı araştırma sonucundan yumurta ağırlığının ilave edilen arjinin ile linear şekilde yükseldiği ancak kuluçka özelliklerinin arjinin ilavesinden etkilenmediği rapor edilmiştir.

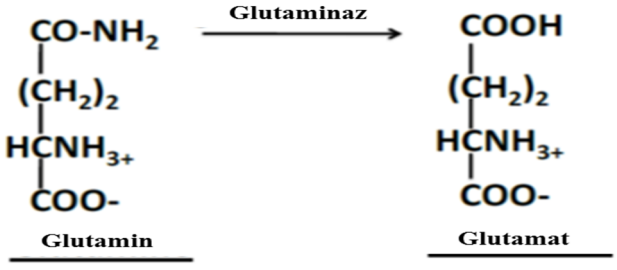
Al–Daraji ve ark. (2011), bıldırcın yumurtalarına % 1, % 2 ve % 3 seviyelerinde saf su içerisinde çözünmüş L-arjininin *in-ovo* olarak uygulanması sonucunda, uygulama yapılan tüm gruplarda kuluçka performansı, çıkış ağırlığı, altı hafta büyütme sonu canlı ağırlığı, yem değerlendirme katsayısını, karkas ham protein, fosfor ve kalsiyum miktarlarını önemli seviyede arttırdığını

bildirmişlerdir. Aynı araştırmada uygulama yapılan gruplardaki hayvanlarda serum glikoz seviyesinin önemli seviyede yükseldiğini serum kolesterol, total lipit ve trigliserit seviyelerinin ise önemli seviyede düştüğünü gözlemlemişlerdir. Bu araştırmada aynı zamanda abdominal yağ miktarının da L-arjinin uygulamasıyla önemli seviyede düşük olduğu bildirilmiştir.

Sanami ve ark. (2014), broyler yumurtalarına tuzlu su içerisinde çözünmüş 20, 40 ve 60 mg kristal arjinin in-ovo olarak uygulanması sonucunda kuluçka performansının ve yumurtadan çıkış ağırlığının önemli seviyede arttığını bildirmişlerdir.

2.1.3. L-glutamin

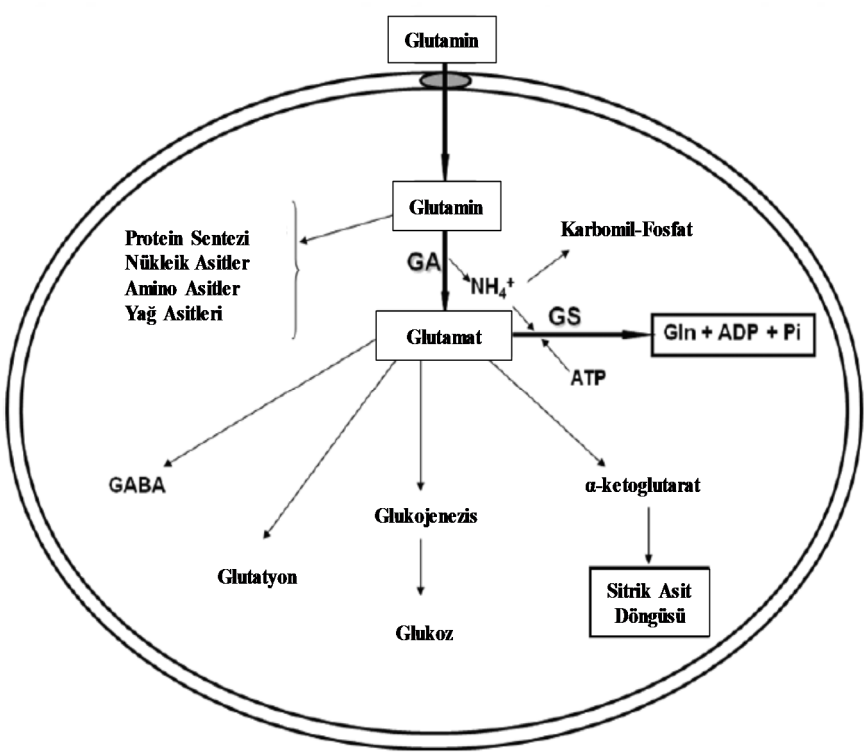
Glutamin en bol bulunan serbest amino asittir, vücutta ve hücrelerin çoğunda üretilebilen esansiyel olmayan bir amino asit olarak bilinmektedir (Oliveira ve ark., 2010). Glutamin birçok dokuda hücre içi glutamin sentetaz tarafından sentezlenir ve sentezlenemeyen diğer dokular tarafından yüksek miktarlarda kullanılır (Labow ve ark., 1998; Karinch ve ark., 2001; Labow ve ark., 2001; Oliveira ve ark., 2010). Glutamin metabolizması glutaminaz ve glutamin sentetaz enzimlerince kontrol edilir (Labow ve ark., 1998; Labow ve ark., 2001; Oliveira ve ark., 2010).



Şekil 1. 6. L-glutamin ve glutamatın kimyasal yapıları (Ebadiasl, 2011).

Glutaminin hücre içinde fonksiyonları; azot taşınması, hücresel redoks durumunun muhafazası, metabolik enerji kaynağı olarak kullanımı ve ara

metabolizma ürünü olarak dört ana kategoriye ayrılmaktadır (Oliveira ve ark., 2010). Glutamin son 10 yıllık süre içerisinde daha fazla ilgi gören amino asit olmuştur. Glutamin organlarda birçok metabolik fonksiyona sahiptir ve eritrosit ile lenfositler gibi birçok hücre için enerji kaynağıdır ve bunların yanı sıra nükleotidlerin ve glutamatın öncü maddesidir (Oba ve ark., 2004). Glutamin önemli bir enerji kaynağı olmakla beraber bütünleyici bir substrat olarak kullanılır ve asit-baz dengesi, glukojenez, nitrojen transferi, protein ve nükleik asitlerin sentezi gibi birçok metabolik olay için gerekli bir komponenttir. Aynı zamanda glutamin hücre homeostazinde ve organ metabolizmasında önemli rol oynamaktadır (Oliveira ve ark., 2010).



Şekil 1. 7. L-glutamin metabolizması GA (Mitokondriyal Glutaminaz), GS (Glutamin Sentetaz), GABA (Gama-aminobütürik Asit), Gln (Glutamin) (Oliveira ve ark., 2010).

Glutamin sağlıklı organizmalarda plazmada en bol bulunan aminoasit olmakla beraber yaralama, enfeksiyon ya da stres oluşturan şartlarda konsantrasyonu hızla düşmektedir (Askanazi ve ark., 1980; Dai ve ark., 2011).

Hayvanlar üzerinde yapılan geniş araştırmalar çeşitli yaralanma ya da sepsis (kan zehirlenmesi) gibi durumlarda rasyona glutamin ilavesinin bağışıklık fonksiyonlarını geliştirdiğini ve bakteriyel yükü azalttığını göstermiştir (Souba, 1991; Gianotti ve ark., 1995; Dai ve ark., 2011).

Glutamin iskelet kaslarında protein hacmini düzenleyen bir faktör olarak rapor edilmiştir (Dai ve ark., 2012). Farelerde arka bacak kaslarından ve tavukların iskelet kaslarından elde edilen dokularda yapılan analizlerle elde edilen bulgulara göre glutamin amino asidinin varlığı ile protein sentezinin tetiklendiğini göstermektedir. (Maclennan ve ark., 1988; Hasselgren ve ark., 1990; Wu ve Thompson, 1990; Dai ve ark., 2012).

Sıçanlar üzerinde yapılan araştırmalarda stres şartları altında (açlık veya endotoksemi gibi) iskelet kaslarında protein sentezi ile glutamin konsantrasyonu arasında pozitif bir korelasyon olduğu gözlemlenmiştir (Jepson ve ark., 1988) İnsanlarda da ameliyat sonrası, sepsis veya travma durumlarında kas içi glutamin konsantrasyonlarının hızla düştüğü rapor edilmiştir (Hammarqvıst ve ark., 1991; Blomqvist ve ark., 1995; Dai ve ark., 2012). Glutamin, hayvansal organizmalarda protein parçalanmasını azaltan bir faktör olarak rapor edilmiştir (Dai ve ark., 2012).

Ayrıca, glutaminin plazmada büyüme hormonunu salınımını tetikleyen iki potansiyel aminoasit olan arjinin ve glutamat konsantrasyonlarını arttırabilme kapasitesine sahip olduğu bilinmektedir. İnsanlar üzerinde yapılan bir araştırmada, 32-64 yaşları arasında 9 kişi üzerinde diyetle alınan günlük 2 gr glutaminin plazma büyüme hormonu seviyesini arttırdığı bildirilmiştir (Welbourne, 1995).

Glutaminin potansiyeli nedeniyle hakkında çok sayıda araştırma bulunmasıyla beraber genellikle hayvanların stres, enfeksiyon ya da hastalık etkisi altında olduğu durumlarda çalışmalara konu olmuştur (Ebadiasl, 2011). Glutamin esansiyel olmayan bir amino asit olmasına rağmen kanatlı beslemeciler, esansiyel olmayan amino asitlerin rasyonlara ilavesi ile performans üzerine olumlu etkileri olabileceğine dair fikir birliğine varmışlardır (Salmanzadeh ve Shahryar, 2013b).

Yapılan araştırmalar sıcaklık stresi altında bulunan broyler rasyonlarına kg yem başına 5-10 gr glutamin ilavesi ile performansın iyileştiğini ve karkas özelliklerinin geliştiğini göstermektedir (Dai ve ark., 2009; Dai ve ark., 2011).

Düşük proteinli soya küspesi ve mısır içeren rasyonlarla beslenen broyler civcivlerde esansiyel aminoasitlerle birlikte glisin ve glutamin ilavesi ile canlı ağırlıkta artış görülürken ve yem değerlendirme de iyileşmektedir (Sohail ve ark., 2003).Esansiyel amino asitler ile desteklenmiş düşük proteinli mısır-soya küspesi içeren diyetle beslenen civcivlerde performans , glisin ve glutamin ilavesi sonucu artmış ve günlük canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma oranı yükselmiştir (Sohail ve ark., 2003).

Standart mısır-soya ağırlıklı diyetlere ilave edilen %1 glutamin ilavesinin broyler tavuklarda günlük canlı ağırlık artışını önemli derece arttırdığı belirlenmiştir (Bartell, 2006).

Kerr ve Kidd (1999), düşük protein ihtiva eden broyler tavuğu rasyonlarına %1 seviyesinde glutamin ilavesinin performans üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürüttükleri deneme sonucunda, glutamin ilaveli gruplarda yem değerlendirme oranında önemli bir farklılık görülmezken yem tüketimi ve canlı ağırlık artışında önemli seviyede düşüş meydana geldiğini bildirmişlerdir.

Yi ve ark. (2001b), standart mısır-soya ağırlıklı rasyonlarla beslenen broylerlerde diyete %1 oranında glutamin ilavesi ile yemden yararlanma oranının glutamin içermeyen rasyonlarla beslenen hayvanlara kıyasla daha yüksek olduğunu rapor etmişlerdir.

Bartell (2006), broyler rasyonlarına ve içme sularına %1 ve %4 seviyelerinde glutamin ilavesinin performans ve bağırsak morfolojisi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yaptığı tez çalışmasında rasyona % 1 seviyesinde glutamin ilavesinin canlı ağırlık artışında kontrol ve diğer ilaveli gruplara nazaran önemli bir artış olduğunu (ortalama %11) ancak % 4 glutamin ilavesi ile performans bakımından olumsuz etkileri olduğunu bildirmiştir.

Dai ve ark. (2012), sıcaklık stresi altında broyler rasyonlarına 5 g/kg yem seviyesinde glutamin ilavesinin et rengi, pH sı, besin madde kompozisyonu üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada denemenin 28. ve 35. günlerinde alınan göğüs eti numunelerinde yapılan renk analizleri sonucu L^* değerinin önemli derecede yüksek ve yine 28. günde alınan et örneklerinde b^* değerinin kontrol gruplarına nazaran önemli derecede yüksek olduğunu gözlemlemişlerdir. Göğüs eti numunelerinde pH ölçümleri değerlendirildiğinde 28. günde elde edilen numunelerde diğer gruplara nazaran önemli seviyede yüksek sonuçlar elde edildiği bildirilmiştir. Deneme sonunda elde edilen numunelerin besin madde kompozisyonları incelendiğinde glutamin ilave edilen gruplarda ham yağ ve ham kül miktarlarının diğer gruplara göre önemli seviyede yüksek olduğu rapor edilmiştir.

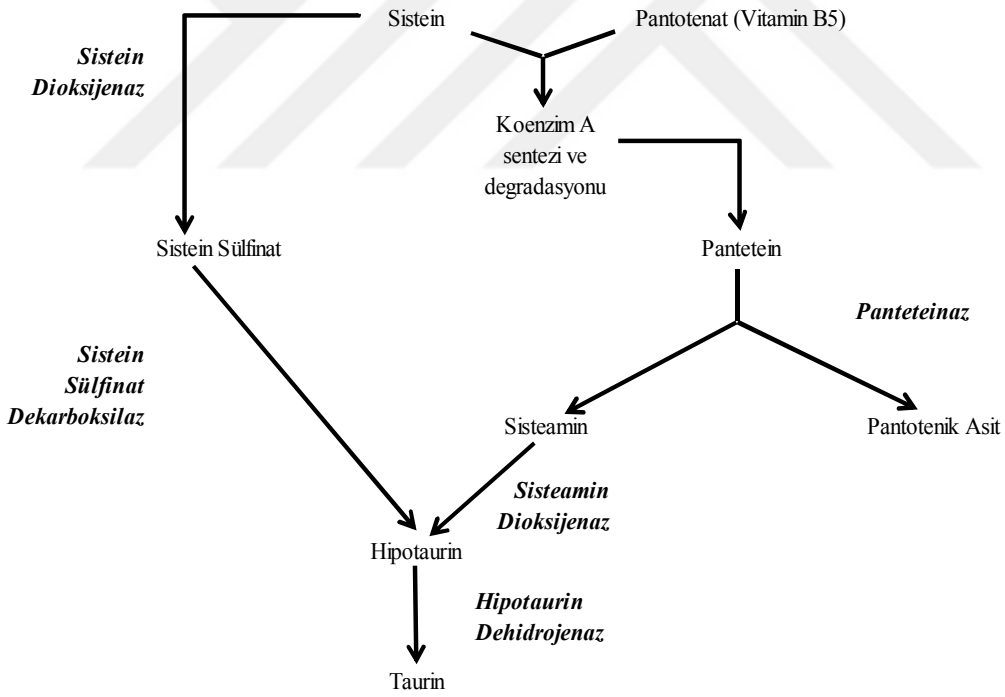
Salmanzadeh ve Shahryar (2013b), bıldırcınlarda rasyona glutamin ilavesinin performans ve karkas özellikleri üzerine etkilerini belirmek amacıyla dizayn ettikleri araştırmada kg yem için 0, 20, 30, 40 ve 50 mg seviyelerinde glutamin kullanmışlardır. Bu araştırma sonucunda glutamin ilaveli tüm gruplarda canlı ağırlık kazancı, karkas ağırlığı ve göğüs eti ağırlığının kontrol gruplarına kıyasla önemli derecede arttığını ve bunun paralelinde yemden yararlanma oranlarının da önemli seviyede yüksek bulunduğunu bildirmişlerdir.

Nascimento ve ark. (2014), broyler tavukların rasyonlarına 5 farklı seviyede (0, 5, 10, 15 ve 20 g/ kg yem) glutamin ilavesi ile performans ve karkas özellikleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla yaptıkları ve 6 haftalık verileri değerlendirdikleri deneme sonucunda 1.haftanın sonunda 10gr/kg seviyesinde glutamin ilaveli grupta yem değerlendirme oranının diğer gruplara nazaran önemli seviyede yüksek olduğunu ancak canlı ağırlık artışı ve yem tüketimi üzerine herhangi bir etki gözlemlenmediğini bildirmişlerdir.

2.2. Sisteamin

Sisteamin $HSCH_2CH_2NH_2$ kimyasal formülü ile ifade edilen bir amino tiyoldür. İnsanda plazma konsantrasyonu düşük olmasına karşın sisteamin Koenzim A degradasyonu'nun bir derivatı olarak endojen olarak bulunmaktadır. Koenzim A Pantotenat (Vitamin B5) ve sistein amino asidinden sentezlenir ve temel fonksiyonları yağ asitlerinin sentezi ve oksidasyonu ile sitrik asit döngüsünde pürüvatın oksidasyonudur (Besouw ve ark., 2013).

Sisteamin 'in endojen olarak üretimi Koenzim A'nın degradasyonu sırasında pantetein oluşurken meydana gelmektedir, sonrasında pantetinaz tarafından sisteamin ve pantotenik aside hidrolize olur ve sonrasında sisteamin dioksigenaz tarafından hipotaurine dönüştürülür (Coloso ve ark., 2006; Besouw ve ark., 2013).



Şekil 1. 8. Sisteamin oluşumu ve metabolizması (Besouw ve ark., 2013).

Sisteaminin tam etki mekanizması birçok bulguya rağmen tam olarak anlaşılamamıştır. Sisteamin düşük dozlarda kullanıldığında sistein amino asidinin hücre içine geçini arttırabilir böylece bilinen en güçlü hücresel antioksidan olan glutasyon sentezini ve hücre içi redoks homeostazisini etkileyebilir (Besouw ve ark., 2013).

Sisteamin gibi düşük molekül ağırlıklı bileşikler hücre içine sistein girişini arttırarak glutasyon sentezini tetikler ve oksidatif saldırılara karşı hücresel korunma mekanizmasını geliştirir (Deleuze ve Goudet, 2010).

Antioksidan özelliklerinin yanı sıra sisteaminin serbest tiyol grubu, peptit ve proteinlerin di sülfit bağları ya da tiyol gruplarıyla etkileşerek fonksiyonlarını etkileyebilir (Besouw ve ark., 2013).

Hayvanlarda endojen olarak bulunan sisteamin biyoaktif bir maddedir ve endokrin ve metabolik durumları düzenleyici bir faktör olarak bilinmektedir (Rideau ve ark., 1990; McLeod ve ark., 1995a; McLeod ve ark., 1995b; Hu ve ark., 2008).

Sisteamin sıçanlarda somatostatin salınımının azalmasına neden olduğu bildirilmiştir. (Szabo ve Reichlin, 1981; Besouw ve ark., 2013) Somatostatin hipotalamustan izole edilen ve hipofizden büyüme hormonu salınımını engelleyen fizyolojik rolü ile dikkat çeken bir tetradecapeptitdir (Millard, 1989; Rondeel ve Jackson, 1993; McLeod ve ark., 1995a).

Sisteaminin sıçanlarda somatostatin aktivitesini azaltma mekanizması tam olarak açıklanamamıştır, ancak mevcut kanıtlar sisteaminin somatostatin yapısında biyolojik ve immünolojik modifikasyonlara neden olarak inaktif hale gelmesine sebep olduğunu düşündürmektedir (Patel ve Pierzchala, 1985; Kwok ve ark., 1992; McLeod ve ark., 1995a).

Endokrin durum değişiklikleri hem memeli hem kanatlı türlerinde sadece büyümeyi değil aynı zamanda üremeyi de etkilemektedir (Bedrak ve ark., 1981; Hocking ve ark., 1994; Paczoska-Eliasiewicz ve ark., 2006; Hu ve ark., 2008).

McLeod ve ark. (1995a) koyunlarda 50mg /kg vücut ağırlığı seviyesinde sisteamin enjeksiyonu ile plazma büyüme hormonunun önemli seviyede yüksek bulunduğunu ancak daha yüksek dozlarda alternatif bir mekanizmanın büyüme hormonu salgılanmasını engellediğini bildirmişlerdir.

İn vitro araştırmalar sisteaminin oositlerin olgunlaşmasında ve döllenmesinde düzenleyici olduğunu ayrıca embriyo gelişimi oranını yükselttiğini rapor etmektedir (De Matos ve Furnus, 2000; Urdaneta ve ark., 2004).

Sisteaminin balık ve tavuklarda büyüme performansını iyileştirdiği, yağ depolanmasını azalttığı ve kas kitlesini geliştirdiği ortaya konmuştur (Yang ve ark., 2006; Hu ve ark., 2008).

Sisteamin sistein aminoasidinin dekarboksilasyonu ile meydana gelen bir biyojenamindir. Sistein sisteamin halinde Koenzim A'nın yapısına girerek enerji metabolizmasında görev alır (Doğan ve ark., 2014). Sisteamin memelilerde ve kanatlılarda büyüme hormonu salınımını arttırarak büyüme oranını arttırmaktadır (Hall ve ark., 1986a; Yang ve ark., 2006). Sisteamin ve büyüme hormonunun salgılanmasını engelleyen hormon olan somatastin arasındaki ilişki net olarak bilinmese de muhtemel olarak sisteamin hipotalamustan somatastin salgılanmasını engelleyerek büyüme hormonu salgısının artmasına neden olmaktadır (Yang ve ark., 2006).

Sisteaminin büyüme hormonu ve somatastin üzerine etkileri hakkında birçok araştırma bulunsa da özellikle broyler tavuklarda sisteaminin sindirim enzimleri ve metabolik hormonların faaliyetleri üzerine etkisi hakkında yeterli bilgi bulunmamaktadır (Yang ve ark., 2006).

Broyler tavuklarda potansiyel olumlu etkileri bilinen sisteamin takviyesinin hangi dönemlerde ve dozlarda kullanılacağına dair teknik konularda da bir fikir birliği bulunmamaktadır (Nunes ve ark., 2012).

Yang ve ark. (2005), domuzlarda rasyona ilave edilen 30mg/kg sisteaminin büyüme oranını ve yem değerlendirmeyi önemli oranda olumlu etkilediğini ancak 50mg/kg sisteaminin yem tüketimi önemli derecede düşürdüğünü bildirmişlerdir.

Yang ve ark. (2006), broyler rasyonlarına 60, 90, 120 ve 150 mg/kg yem sisteamin ilave ederek yaptıkları araştırmada, düşük dozlarda sisteamin ilavesinin (60,90 mg/kg yem) sindirim enzimlerinin aktivitesini arttırdığını, yüksek dozlarda sisteamin ilavesinin sindirim enzimlerinin aktivitesini düşürerek büyüme performansını olumsuz etkilediğini bildirmişlerdir.

Hu ve ark. (2008), damızlık broyler rasyonlarına sisteamin ilavesinin leptin hormonu, yumurta kalite özellikleri ve kuluçka sonrası civcivlerde büyüme performansı üzerine etkilerini belirlemek amacıyla oluşturdukları denemede 400mg/kg yem seviyesinde sisteamin ilavesi ile serum leptin hormonunun önemli miktarda düştüğünü bildirmişlerdir. Sisteamin ilavesi ile yumurta veriminin ve anormal yumurta sayısının önemli seviyede yükseldiği, kırık yumurta oranının ise düştüğü aynı araştırma sonucunda rapor edilmiştir. Ancak sisteamin takviyesinin yumurta ağırlığı ve kalite özellikleri üzerine önemli bir etki yapmadığı, sisteamin uygulaması yapılan gruplardan elde edilen kuluçka sonrası cicvcivler de ise ilk gün ve 42. gün canlı ağırlıklarının kontrol gruplarına nazaran düşük bulunduğu bildirilmiştir.

Liu ve ark. (2009), domuzlarda bazal rasyona sisteamin ilavesinin performans, vücut protein devri üzerine etkisini gözlemlemek için yaptıkları araştırmada 70 mg/ kg yem seviyesinde sisteamin uygulaması sonucunda günlük canlı ağırlık artışı ve yem tüketiminin önemli seviyede yükseldiğini ve vücut protein parçalanma oranının düştüğünü bildirmişlerdir. Bu araştırma sonucunda rasyona ilave edilen sisteaminin büyüme performansını olumlu yönde etkilediği ve protein yıkımını azaltarak protein depolarının arttığı sonucuna varıldığı rapor edilmiştir.

Nunes ve ark. (2012), farklı seviyelerde enerji ihtiva eden rasyonlarla beslenen broyler tavuklarında sisteamin takviyesinin performans ve karkas kalitesi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları araştırmada, rasyonun enerji içeriği ile sisteamin ilavesi arasında bir interaksiyon bulunmadığı gözlemlenmiştir. Ancak yemlere ilave edilen Sisteaminin yem değerlendirme üzerine önemli bir etkisi olduğunu fakat yem tüketimi ve canlı ağırlık üzerine herhangi bir etkisi olmadığını bildirmişlerdir. Aynı araştırma sonucunda sisteamin ilavesinin karkas kalite özelliklerini etkilemediği de gözlemlenmiştir.

Wang ve ark. (2015), süt sığırı rasyonlarına sisteamin ilavesinin süt verim performansı üzerine etkilerini belirlemek ve plazma somatostatin ve büyüme hormonu seviyelerini ölçmek amacıyla yürüttükleri çalışmada hayvan başına günlük olarak 15, 30 ve 45 g seviyelerinde sisteamin takviyesi ile yemlenen hayvanlarda kontrol grubuna kıyasla süt verimi ve süt protein muhtevalarının önemli seviyede yüksek bulunduğunu, plazma somatostatin seviyesinin düştüğünü ve büyüme hormonu seviyesinin yükseldiğini bildirmişlerdir.

Yüksek dozlarda kullanıldığında sisteamin oksidasyonu Hidrojen Peroksit (H_2O_2) moleküllerinin oluşmasına neden olarak oksidatif strese neden olmakta ayrıca glutasyon peroksidaz enziminin aktivitesini azaltmaktadır (Jeitner ve Lawrence, 2001). Sisteaminin kullanıldığı araştırmalarda farklı sonuçlar elde edilmesinin nedeni bu doz miktarının etkisi olarak açıklanabilir. Sisteaminin Koenzim A yolağının bir parçası olduğu keşfi ile iyileştirici yönü üzerine birçok araştırma yapılmış ve zaman içerisinde sisteamin hidroklorür, fosfosisteamin ve sisteamin bitartrat gibi farklı formülasyonları kullanılmıştır (Besouw ve ark., 2013).

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Deneme I: Büyüme performansı denemesi

3.1.1. Materyal

3.1.1.1. Hayvan Materyali

Denemede; ticari bir firmadan temin edilen 1 günlük yaşta 500 adet bıldırcın civcivi kullanılmıştır. Beş muamele grubunun her birinde 100 adet ve her bir gözde 20 adet olmak üzere cinsiyet tayini yapılmaksızın canlı ağırlıkları uygun bulunan civcivler önceden hazırlanmış bıldırcın büyütme kafeslerine tesadüfi olarak yerleştirilmiştir.

3.1.1.2. Yem materyali

Denemede kullanılan yemlerin hammaddeleri özel bir yem fabrikasından temin edilerek bıldırcınlar için besin madde bileşimi 1994 NRC'e göre düzenlenmiş (NRC, 1994) büyütme rasyonları hazırlanmıştır. Deneme rasyonlarında ham madde kaynağı olarak dane mısır, soya fasulyesi küspesi (SFK), arpa, ayçiçeği tohumu küspesi (ATK), bitkisel yağ, kireç taşı, dikalsiyum fosfat (DCP), tuz, vitamin-mineral premiksleri, metiyonin ve lisin kullanılmıştır.

Denemede bazal büyüme rasyonlarına ilave edilen D-aspartik asit, arjinin, glutamin ve sisteamin bileşikleri ticari bir firmadan satın alınmıştır. D-aspartik asit kaynağı olarak %99 saflıkta kristal formda D-aspartik asit (Sigma-Aldrich, Japan), L-arjinin kaynağı olarak %100 saflıkta kristal formda L-arjinin (Merck-Germany), L-glutamin kaynağı olarak %100 saflıkta kristal formda L-glutamik asit (Merck- Germany) ve sisteamin kaynağı olarak %97 saflıkta kristal formda Cysteaminiumchlorid (Merck-Germany) kullanılmıştır.

3.1.2. Metot

3.1.2.1. Deneme rasyonlarının hazırlanması

Bu çalışmada büyüme performansı denemesi için 0-5 haftalık dönemde % 23,88 ham protein ve 2995 kcal ME/kg ihtiva eden bıldırcın büyütme yemi bazal rasyonları hazırlanmıştır. Hazırlanan 5 farklı büyüme rasyonlarından kontrol grubuna bazal rasyon verilmiş, diğer dört grup rasyonlara D-aspartik asit, L-arjinin, L-glutamin ve sisteamin bileşikleri kg yem için 90 mg seviyesinde eklenmiş ve homojen olarak karıştırılmıştır.

Çizelge 3.1. Denemede kullanılan büyüme performansı rasyonu hammadde ve besin maddeleri kompozisyonları

Rasyonda Kullanılan Hammaddeler	**Büyütme Rasyonu "0-5 hafta"**
Arpa	7,65
Dane Mısır	38,00
SFK	40,90
ATK	5,00
Bitkisel Yağ	4,50
Kireç Taşı	1,10
DCP	1,85
Tuz	0,40
Vitamin Premiksi[1]	0,25
Mineral Piremiksi[2]	0,10
Lisin	0,10
Metiyonin	0,15
TOPLAM	100,00
	Besin Madde Kompozisyonu %
Ham Protein* %	23,88
Rutubet * %	7,73
Ham Kül * %	8,04
Ham Selüloz * %	7,51
Metabolik Enerji kcal/kg	2901,00
Kalsiyum %	0,96
Kullanılabilir Fosfor %	0,47
Metiyonin %	0,54
Metiyonin + Sistin %	0,90
Lisin %	1,35

[1]: Vitamin ön karışımı rasyonunun 1kg'ında: Vitamin A, 15000 IU; Vitamin D_3 1500 IU; Vitamin K 5,0 mg; Vitamin B_1 3 mg, Vitamin B_2 6 mg; Vitamin B_6 5 mg; Vitamin B_{12} 0,03 mg; Niasin 30 mg; Biotin 0,1 mg; Kalsiyum D-pantotenat 12,0 mg; Folik asit 1,0 mg; Kolin klorid 400 mg temin eder.
[2]: Mineral ön karışımı rasyonunun 1kg'ında: Manganez 80 mg; Demir 35 mg; Çinko 50 mg; Bakır 5,0mg ; İyod 2 mg, Kobalt 0,04 mg temin eder.
*: Analiz sonucu tespit edilen değer.

3.1.2.2. Deneme gruplarının oluşturulması

Deneme grupları; 1: bazal rasyon ile beslenen kontrol grubu, 2: 90 mg/kg yem seviyesinde D-aspartik asit ilaveli bazal rasyon ile beslenen grup, 3: 90 mg/kg yem seviyesinde L-arjinin ilaveli rasyon ile beslenen grup, 4: 90 mg/kg yem seviyesinde L- glutamin ilaveli rasyon ile beslenen grup ve 5: 90 mg/kg yem seviyesinde sisteamin ilaveli rasyon ile beslenen grup şeklinde oluşturulmuştur. Deneme 5 muamele grubunda 5 tekerrürlü toplam 25 alt grupta yürütülmüştür. Bıldırcın civcivleri alt gruplara her birinde 20 adet olacak şekilde

rastgele dağıtılmışlardır. Böylece denemede her bir muamele grubunda 100 adet olmak üzere toplam 500 adet günlük civciv kullanılmıştır. 5 hafta süren deneme boyunca hayvanlara yem ve su *ad-libitum* olarak verilmiş, "23 saat ışık- 1 saat karanlık" aydınlatma programı uygulanmıştır.

3.1.3. Denemenin Yürütülmesi

3.1.3.1. Büyüme performansı, karkas ve karaciğer ağırlıklarının tespiti

Bıldırcınların bireysel canlı ağırlıkları deneme başında ve 5 haftalık süre boyunca haftalık olarak belirlenmiş ve kaydedilmiştir. Her tartım öncesi alt grupların yemliklerindeki yemler boşaltılmış ve artan yem miktarı ile verilen yem miktarı farkıyla ortalama yem tüketimleri hesaplanmıştır. Her alt gruptaki hayvanların canlı ağırlık (CA) tartımları plastik kaplarda yapılmıştır. Deneme gruplarının canlı ağırlık artışları (CAA) haftalık olarak bu kayıtlardan hesaplanmıştır. Deneme başlangıcından itibaren ölümler günlük olarak kaydedilmiş ve günlük ortalama yem tüketimleri (YT) hesaplanırken ölen hayvanlar için gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Grupların haftalık ve toplam deneme sonu yem değerlendirme katsayıları (YDK, yem/CAA) CAA ve YT ortalamalarına ait değerlerden yararlanarak hesaplanmıştır.

Muamelelerin karkas ve karaciğer ağırlıkları üzerine etkisini belirlemek amacıyla son tartımı takiben her alt gruptan rastgele 3 adet olmak üzere toplam 75 adet hayvan seçilerek kesilmiş ve temizlenmiştir. İç organları çıkarılan karkaslar 0,01 hassasiyetinde terazide ölçülerek karkas ve karaciğer ağırlıkları tespit edilmiştir.

3.1.3.2. Göğüs eti besin madde kompozisyonu, pH ve renk tayini

Göğüs etlerinde besin madde kompozisyonu, pH ve renk tayini yapmak amacıyla her tekerrürden rastgele 3 adet olmak üzere toplam 75 adet bıldırcın kesilerek tüm göğüs etleri alınmış ve analiz süresine kadar derin dondurucuda +4℃ de muhafaza edilmiştir. Göğüs eti numunelerinde aşağıda açıklaması bulunan analizler yapılmıştır.

3.1.3.2.1. pH Tayini

Ayrı ayrı kıyma haline getirilmiş her bir göğüs eti örneğinden 10 g alınıp ve üzerine 100 ml saf su ilave edilerek homojenizatörde 1 dakika süre ile homojenize edildikten sonra pH metre yardımıyla A.O.A.C. (2000)' nin 945.10 numaralı metoduna göre belirlenmiştir.

3.1.3.2.2. Renk Analizi

Göğüs eti örneklerinin kesit yüzeyi renk yoğunlukları (CR-400 Minolta Co, Osaka, Japan) kolorimetre cihazı kullanılarak belirlenmiştir. L* , a* ve b* değerleri üç boyutlu renk ölçümünü esas alan Uluslararası Aydınlatma Komisyonu CIELab (Commision Internationele de I'E Clairage) tarafından verilen kriterlere göre yapılmıştır. Bu kriterlere göre; L*; 0 = siyah, 100 = beyaz (koyuluk/açıklık); a*; +60 = kırmızı, -60 = yeşil ve b*; +60 = sarı, -60 = mavi renk yoğunluklarını göstermektedir (Hunt ve ark., 1991).

3.1.3.2.3. Nem muhtevası tayini

A.O.A.C. (2000)'nin 950.10 numaralı metoduna göre göğüs etlerinden alınan 5 g örnek kurutma kaplarına konularak 105±3 °C'lik etüv içerisine yerleştirilip 18 saat kurutulmuştur. Kurutma kapları etüvden alınıp desikatörde yarım saat bekletilerek hassas terazide tartıldıktan sonra % nem miktarları aşağıda belirtilen formüle göre hesaplanmıştır.

% Nem = [(M1-M2) / m] x 100
M1= Alınan örnek ağırlığı+sabit tartıma getirilen kurutma kabının ağırlığı
M2= Kurutulmuş örnek+ sabit tartıma getirilen kurutma kabının ağırlığı
m= Numune ağırlığı

3.1.3.2.4. Ham kül tayini

Göğüs eti örneklerinden yaklaşık 2.0–2.5g yaş numune kül krozeleri içerisine tartılarak ve 550±5˚C'deki kül fırınında sabit ağırlığa gelinceye kadar yakılmış ve örneklerin toplam kül miktarları (%) A.O.A.C. (2000)'nin 920.153 numaralı metodu ile tespit edilmiştir.

3.1.3.2.5. Ham protein ve ham yağ tayini

Göğüs eti numunelerinde ham yağ soxhelet ve ham protein Kjeldahl cihazlarında, AOAC' nin 960.39 ve 992.15 numaralı metotları kullanılarak tayin edilmiştir (A.O.A.C., 2000).

3.2. Deneme II: Damızlık performans denemesi

3.2.1. Materyal

3.2.1.1. Hayvan materyali

Denemede; büyüme performans denemesi sonunda her bir muamele grubundan alınan 6 haftalık yaşta10 adet erkek ve 30 adet dişi olmak üzere toplam 200 adet damızlık bıldırcın kullanılmıştır. Bıldırcınlar önceden hazırlanmış damızlık bıldırcın kafeslerine her bir göze 2 erkek 6 dişi olacak şekilde tesadüfi olarak yerleştirilmiştir.

3.2.1.2. Yem materyali

Denemede kullanılan yemlerin hammaddeleri özel bir yem fabrikasından temin edilerek bıldırcınlar için besin madde bileşimi 1994 NRC'e göre düzenlenmiş (NRC, 1994) damızlık rasyonları hazırlanmıştır. Deneme rasyonlarında ham madde kaynağı olarak dane mısır, soya fasülyesi küspesi (SFK), arpa, ayçiçeği tohumu küspesi (ATK) bitkisel yağ, kireç taşı, dikalsiyum fosfat (DCP), tuz, vitamin-mineral premiksleri, metiyonin ve lisin kullanılmıştır.

Denemede bazal damızlık rasyonlarına ilave edilen D-aspartik asit, arjinin, glutamin ve sisteamin bileşikleri ticari bir firmadan satın alınmıştır. D-aspartik asit kaynağı olarak %99 saflıkta kristal formda D-aspartik asit (Sigma-Aldrich, Japan), L-arjinin kaynağı olarak %100 saflıkta kristal formda L-arjinin (Merck-Germany), L-glutamin kaynağı olarak %100 saflıkta kristal formda L-glutamik asit (Merck- Germany) ve sisteamin kaynağı olarak %97 saflıkta kristal formda Cysteaminiumchlorid (Merck-Germany) kullanılmıştır.

3.2.2. Metot

3.2.2.1. Deneme rasyonlarının hazırlanması

Bu çalışmada damızlık performansı denemesi için 6-18 haftalık dönemde % 19,16 ham protein ve 2900 kcal ME/kg ihtiva eden bazal rasyonlar hazırlanmıştır. Deneme için hazırlanan 5 farklı damızlık rasyonlarından kontrol grubuna bazal rasyon verilmiş diğer dört grup rasyonlarına D-aspartik asit, L-arjinin, L-glutamin ve sisteamin bileşikleri kg yem için 90 mg seviyesinde eklenmiş ve homojen olarak karıştırılmıştır.

Çizelge 3.2. Denemede kullanılan damızlık rasyonu hammadde ve besin maddeleri kompozisyonları

Rasyonda Kullanılan Hammaddeler	**Damızlık Rasyonu "6-18 hafta"**
Arpa	7,75
Dane Mısır	41,30
SFK	29,54
ATK	7,10
Bitkisel Yağ	5,70
Kireç Taşı	6,00
DCP	1,55
Tuz	0,40
Vitamin Premiksi[1]	0,25
Mineral Piremiksi[2]	0,10
Lisin	0,16
Metiyonin	0,15
TOPLAM	100,00
	Besin Madde Kompozisyonu %
Ham Protein * %	19,16
Rutubet * %	7,81
Ham Kül * %	12,25
Ham Selüloz * %	7,48
Metabolik Enerji kcal/kg	2900,00
Kalsiyum %	2,85
Kullanılabilir Fosfor %	0,40
Metiyonin %	0,50
Metiyonin + Sistin %	0,82
Lisin %	1,14

[1]: Vitamin ön karışımı rasyonunun 1kg'ında: Vitamin A, 15000 IU; Vitamin D_3 1500 IU; Vitamin K 5,0 mg; Vitamin B_1 3 mg, Vitamin B_2 6 mg; Vitamin B_6 5 mg; Vitamin B_{12} 0,03 mg; Niasin 30 mg; Biotin 0,1 mg; Kalsiyum D-pantotenat 12,0 mg; Folik asit 1,0 mg; Kolin klorid 400 mg temin eder.

[2]: Mineral ön karışımı rasyonunun 1kg'ında: Manganez 80 mg; Demir 35 mg; Çinko 50 mg; Bakır 5,0mg ; İyod 2 mg, Kobalt 0,04 mg temin eder.

*: Analiz sonucu tespit edilen değer.

3.2.3. Denemenin Yürütülmesi

3.2.3.1. Deneme gruplarının oluşturulması

Deneme grupları; 1: bazal rasyon ile beslenen kontrol grubu, 2: 90 mg/kg yem seviyesinde D-aspartik asit ilaveli bazal rasyon ile beslenen grup, 3: 90 mg/kg yem seviyesinde L-arjinin ilaveli rasyon ile beslenen grup, 4: 90 mg/kg yem seviyesinde L- glutamin ilaveli rasyon ile beslenen grup ve 5: 90 mg/kg yem seviyesinde sisteamin ilaveli rasyon ile beslenen grup şeklinde oluşturulmuştur. Deneme 5 muamele grubunda 5 tekerrürlü toplam 25 alt grupta yürütülmüştür. Büyüme performans denemesi sonunda 6 haftalık yaşta ki bıldırcınlardan her bir muamele grubundan rastgele seçilen 2 adet erkek ve 6 adet dişi olmak üzere 8 adet bıldırcın alt gruplara dağıtılmış ve her muamele grubunda 40 adet, toplam 200 adet damızlık bıldırcın kullanılmıştır. Deneme süresince ‘’16 saat ışık- 8 saat karanlık’’ aydınlatma programı uygulanmış, deneme boyunca yem ve su *ad-libitum* olarak verilmiştir.

3.2.3.2. Damızlık performansı

Bıldırcınların bireysel canlı ağırlıkları deneme başında ve 10 hafta sonra deneme sonunda her bir alt gruptaki hayvanların tartımı yapılarak kaydedilmiştir. Her hafta alt grupların yemliklerindeki yemler boşaltılmış ve artan yem miktarı ile verilen yem miktarı farkıyla ortalama yem tüketimleri hesaplanmıştır. Her alt gruptaki hayvanların canlı ağırlık (CA) tartımları plastik kaplarda yapılmıştır. Deneme başlangıcından itibaren ölümler günlük olarak kaydedilmiş ve günlük ortalama yem tüketimleri (YT) hesaplanırken ölen hayvanlar için gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Her muamele grubundan 10 hafta süresince yumurtalar her gün toplanarak veriler kaydedilmiş ve yumurta verimleri (YV) hesaplanmıştır. Grupların haftalık ve toplam deneme sonu yem değerlendirme katsayıları, yumurta kitlesi ve YT ortalamalarına ait değerlerden yararlanılarak hesaplanmıştır.

3.2.3.2.1. Yumurta Kalite Özellikleri

3.2.3.2.1.1. Yumurta ağırlıkları

Her alt muamele grubundan 6 adet her muamele grubundan 30 adet olmak üzere toplam 150 adet yumurta her hafta pazartesi ve salı günleri toplanarak 0.01g'a hassas dijital terazide tartılmış ve veriler kaydedilmiştir.

3.2.3.2.1.2. Yumurta kitlesi

Her muamele grubunda mevcut bıldırcın sayısı, haftalık belirlenen yumurta verimi ve aynı dönemde tespit edilen ortalama yumurta ağırlıkları ile aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır.

$$YK = \frac{YV\ (\%)\ x\ YA}{100} \Big/ \text{Bıldırcın sayısı}$$

3.2.3.2.1.3. Yumurta özgül ağırlığı

Deneme süresince 15 günlük periyotlarda her bir alt gruptan 6 adet, her muamele grubundan 30 adet olmak üzere toplam 150 adet yumurtanın 0,01 hassasiyetli terazide Arşimet prensibinden yararlanarak sudaki ağırlıkları belirlenerek tespit edilmiştir ve aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır.

$$\text{Özgül ağırlık} = \frac{\text{Yumurta ağırlığı}}{\text{Yumurta ağırlığı - Sudaki ağırlık}}$$

3.2.3.2.1.4. Şekil indeksi

Yumurta genişliğinin uzunluğuna oranı olarak ifade edilen şekil indeksi, deneme süresince 15 günlük periyotlarda her bir alt gruptan 6 adet, her muamele grubundan 30 adet olmak üzere toplam 150 adet yumurtanın dijital kumpasla ölçülen yumurta genişlik ve yumurta uzunluk değerleri kullanılarak hesaplanmıştır.

Şekil indeksi = Yumurta genişliği / Yumurta uzunluğu x 100

3.2.3.2.1.5. Yumurta İç kalite Özellikleri

Deneme süresince 15 günlük dört periyotta her bir alt gruptan altı adet, her muamele grubundan 30 adet olmak üzere toplam 150 adet yumurta sarısı ve albümin yüksekliği dijital mihengiri, yumurta sarısı çapı ve yumurta albümin uzunluğu ve çapı dijital kumpas ile belirlenmiştir. Sarı indeksi (%) = (sarı yüksekliği/sarı çapı) x 100, albümin indeksi (%) = (albümin yüksekliği/(albümin uzunluğu + albümin genişliği)) x 100, Haugh birimi = 100 x log (Albümin yüksekliği + 7.57-1.7 x YA 0.37) formülleriyle hesaplanmıştır.

3.2.3.2.1.6. Yumurta kabuk kalite özellikleri

Deneme süresince 15 günlük dört periyotta her bir alt gruptan altı adet her muamele grubundan 30 adet olmak üzere toplam 150 adet yumurtanın yumurta kabuk kırılma direnci yumurtanın küt kısmına destekli sistemli basınç uygulanarak ölçülmüştür (Egg Force Reader, Orka Food Technology, Israel). Yumurta kabuk ağırlığı (g 0,01 hassasiyetli terazide albüminden temizlenmiş ve kurutulmuş kabukların tartımıyla belirlenmiştir. Zarlı kabuk kalınlığı mikrometre kullanarak yumurtanın üç noktasından (ekvator bölgesinden 2, küt ve sivri kısımdan 1) ölçümle elde edilen rakamların ortalaması alınarak hesaplanmıştır (Mitutoyo, 0.01 mm, Japan)

3.2.3.2.2. Kuluçka Performansı

Kuluçka performansı için 10, 11 ve 12. haftalarda üç periyot halinde her bir alt gruptan 10 adet her muamele grubundan 50 adet olmak üzere toplam 250 adet yumurtada kuluçka özellikleri belirlenmiştir. Toplanan yumurtalar 15 °C ve %75-80 rutubet içeren depolama makinesinde üç gün süresince depolanmış, depolama sonunda yumurtalar 37.5 °C ve %55-60 rutubet içeren gelişim makinelerine aktarılarak 14 gün süresince tutulmuştur. Kuluçkanın 14. gününde yumurtalar 37.2 °C ve % 75 rutubet içeren çıkım makinelerine aktarılmış ve çıkışlar takip edilmiştir. Çıkış tamamlandıktan sonra civciv çıkmayan yumurtalar gözle makroskopik analiz yapılarak, embriyo ölümleri ve dölsüzlük Aygün ve ark. (2012) göre sınıflandırılmıştır.
Bu analizlerden sonra; aşağıdaki formüller yardımıyla döllülük, çıkış gücü ve kuluçka randımanı hesap edilmiştir.

Döllülük (%): (Döllü yumurta sayısı /toplam yumurta sayısı) x 100
Çıkış gücü (%): (çıkan civciv sayısı / döllü yumurta sayısı) x 100
Kuluçka randımanı (%): (çıkan civciv sayısı / toplam yumurta sayısı) x 100

3.2.3.2.3. Plazma biyokimyasal analizleri

Plazma glukoz, total kolesterol seviyelerini ve plazma estradiol, testosteron, T_3 (Triiyodotronin) ,T_4 (Tiroksin) ve FSH (Folikül stimüle edici hormon) hormonlarının seviyelerini belirlemek amacı ile her bir alt gruptan rastgele seçilen bir erkek ve bir dişi olmak üzere 2 adet, her muamele grubundan 10 adet olmak üzere toplam 50 adet hayvandan, kesimde alınan 2 cc kan numunesi, heparin ihtiva eden cam tüplere alınarak 3000 devir/ dakikada santrifüje edilmiş ve ayrılan plazmalar analiz süresine kadar -20 ^{o}C'lik derin dondurucuda muhafaza edilmiştir.

3.2.3.2.3.1. Plazma glukoz ve total kolesterol analizi

Kanlardan elde edilen plazmalarda glukoz ve total kolesterol analizleri fotometrik analiz yöntemiyle Siemens-dimension RLA-MAX (Germany) cihazında belirlenmiştir. Siemens (Germany) marka kitler kullanılmış ve tam otomatik test yöntemi kullanılmıştır.

3.2.3.2.3.2. Plazma hormon analizleri

Kanlardan elde edilen plazmalarda estradiol, testosteron, T_3, T_4 ve FSH hormonlarının seviyeleri Kemuliminesans yöntemiyle tam otomatik olarak Siemens-advia centaur xp (Germany) cihazında belirlenmiştir.

3.3. İstatistik Metotlar

Denemeden elde edilen sonuçlar, tesadüf parselleri deneme planına göre SPSS programında analiz edilmiştir. Deneme sonunda elde edilen verilere ilişkin farklılıklar, tek yönlü varyans analiz yöntemi kullanılarak tespit edilmiş, ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan testiyle belirlenmiş ve önem düzeyi $P < 0,05$ olarak alınmıştır (Düzgüneş ve ark., 1984).

$$Y_{ij} = \mu + \propto_i + e_{ij}$$

μ : Genel ortalama

$\propto_i$: İncelenen muamelelerin etkisi

eij : Hatanın etkisi

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

4.1.Araştırma sonuçları

Büyütme ve damızlık denemeleri süresince 90 mg/kg yem seviyesinde rasyona ilave edilen D-aspartik asit, L-arjinin, L-glutamin ve sisteamin bileşiklerinin büyüme denemesinde performans, karkas ve karaciğer ağırlığı, etin pH, renk, kuru madde, ham kül, ham protein ve ham yağ değerleri üzerine ve damızlık denemesinde damızlık performansı, yumurta kalite özellikleri, kuluçka özellikleri, kan glukoz, kolesterol değerleri ve bazı hormon seviyeleri üzerine etkilerinin belirlendiği araştırma sonuçları aşağıda verilmiştir.

4.1.1. Deneme I: Büyüme performansı araştırma sonuçları

4.1.1.1. Canlı ağırlık

Deneme gruplarının deneme başı ve 5 hafta boyunca belirlenen haftalık ortalama canlı ağırlık (CA) tartım sonuçları Çizelge 4.1 de, ilave edilen D-aspartik asit, L-arjinin, L-glutamin ve sisteamin bileşiklerinin ortalama canlı ağırlık değerlerine etkisini tespit etmek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Ek-1 de verilmiştir.

Deneme başında alt gruplar arasında CA bakımından önemli fark bulunmayışı, alt gruplar arasında civcivlerin homojen bir şekilde dağıtıldığını ve CA için bir düzeltmeye ihtiyaç olmadığını göstermektedir.

Deneme süresince muamelelerin etkisi 1. hafta sonuçlarında önemli bulunmuştur ($P < 0,05$). 1. haftada CA üzerine en etkili bileşik L-glutamin olmuştur ve en yüksek CA bu muamele grubunda 29,12 g olarak tespit edilmiştir ve bu grubun 1.haftadaki CA kontrol grubu hariç diğer muamele gruplarından önemli derecede ($P < 0,05$) yüksek bulunmuştur. L-glutaminden sonra en yüksek canlı ağırlık kontrol grubunda 28,82 g olarak tespit edilirken, sisteamin ve L-arjinin bileşikleri 1. hafta CA üzerine aynı seviyede etkili olmuşlardır ve CA

değeri her iki grupta da 29,40 g olarak ölçülmüştür. D-aspartik asit muamele grubunda ise en düşük CA belirlenmiş ve 26,99 g olarak tespit edilmiştir. D-aspartik asit grubunda CA kontrol grubundan önemli derecede ($P < 0,05$) düşük bulunmuştur.

Muamele gruplarının 2. 3. 4. ve 5. hafta ortalama CA'larına etkisi önemli olmamıştır. İkinci hafta CA'ları 50,06 ile 51,75 g, 3. hafta CA'ları 94,03 ve 97,15 g arasında, 4. hafta CA değerleri 133,55 ile 139,96 g arasında ve 5. hafta CA değerleri 161,26 ile 165,43 g arasında değişiklik gösterdiği görülmektedir.

Çizelge 4. 1. Deneme gruplarının deneme başı ve 5 haftalık ortalama Canlı ağırlık (CA) değerleri ve standart hataları, g.

Deneme Grupları	Başlangıç	1.hafta	2.hafta	3.hafta	4.hafta	5.hafta
Kontrol	7,79 ±0,10	28,82 ± 0,62^{ab}	51,75 ±1,20	94,03 ±3,74	133,55 ±2,48	162,08 ±2,48
D-aspartik asit	7,83 ±0,34	26,99 ±0,14^{c}	51,03 ±0,66	95,03 ±0,48	135,04 ±0,90	161,26 ±1,54
L-glutamin	7,72 ±0,01	29,12 ±0,53^{a}	50,06 ±1,46	95,27 ±1,64	135,43 ±1,71	163,75 ±1,62
Sisteamin	7,75±0,00	27,40±0,50^{bc}	51,61 ±0,93	96,61 ±0,96	134,62 ±1,85	163,76 ±1,42
L-arjinin	7,78 ±0,01	27,40 ±0,50^{bc}	51,13 ±2,13	97,15 ±2,30	139,96 ±2,19	165,43 ±1,43
P değerleri	*0,528*	*0,017*	*0,915*	*0,846*	*0,192*	*0,500*

$^{a, b}$: Aynı sütunda farklı harf alan ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir ($P<0,05$).

4.1.1.2. Canlı ağırlık artışı

Deneme gruplarının haftalık ve kümülatif ortalama canlı ağırlık artışı (CAA) değerleri Çizelge 4.2.' de ve ilave edilen D-aspartik asit, L-arjinin, L-glutamin ve sisteamin bileşiklerinin ortalama canlı ağırlık artışı değerlerine etkisini tespit etmek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Ek-2 de verilmiştir.

CAA değerleri bakımından 1.haftada muamelelerin etkili olduğu görülmektedir ($P < 0,05$), bu haftada en etkili bileşik L-glutamin olmuş ve en

yüksek CAA değeri 21,40 g olarak tespit edilmiştir. L-glutamin ilaveli grubun 1.haftadaki CAA kontrol ve diğer muamele gruplarından önemli derecede (P < 0,05) yüksek bulunmuştur. L-glutaminden sonra en yüksek CAA kontrol grubunda 21, 03 g olarak tespit edilirken, sisteamin ve L-arjinin bileşikleri 1. hafta CAA üzerine aynı seviyede etkili olmuşlardır ve CAA sırasıyla 19,65 ve 19,62 g olarak belirlenmiştir. D-aspartik asit muamele grubunda ise en düşük CAA ağırlık 19,16 g olarak tespit edilmiştir.

Deneme gruplarının 2. 3. 4. 5. Haftalar ve 0-5 hafta ortalaması CAA üzerine etkileri önemsiz olmuştur. CAA değerleri 2. haftada 20,61 ile 24, 04 g, 3. haftada 41,67 ile 46,02 g, 4. haftada 38,01 ile 42,81 g, 5. haftada 26,23 ile 29,15 g ve 0-5 hafta ortalamasında 153,43 ile 157,65 g aralığında değiştiği gözlemlenmiştir.

Çizelge 4. 2. Deneme gruplarının 5 haftalık ve 0-5 hafta ortalama Canlı ağırlık artışı (CAA) değerleri ve standart hataları, g.

Deneme Grupları	1.hafta	2.hafta	3.hafta	4.hafta	5.hafta	0-5.hafta ort.
Kontrol	21,03±0,62^{ab}	22,02±1,03	41,67±4,29	39,52±2,50	28,54±1,26	154,29±2,48
D-aspartik asit	19,16±0,12^{c}	24,04±0,59	44,00±0,86	39,02±1,69	26,23±2,17	153,43±1,54
L-glutamin	21,40±0,49^{a}	20,61±1,74	45,21±1,04	39,17±1,06	28,33±1,39	156,03±1,55
Sisteamin	19,65±0,50^{bc}	23,93±1,06	45,00±1,11	38,01±1,72	29,15±0,73	156,01±1,42
L-arjinin	19,62±0,50^{bc}	23,43±1,87	46,02±0,97	42,81±1,66	25,47±1,96	157,65±1,44
P değeri	*0,012*	*0,346*	*0,648*	*0,409*	*0,424*	*0,478*

$^{a, b}$: Aynı sütunda farklı harf alan ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir (P < 0,05).

4.1.1.3. Yem Tüketimi

Deneme gruplarının 5 haftalık ve 0-5 hafta ortalama yem tüketimi (YT) değerleri Çizelge 4.3.'de ve ilave edilen D-aspartik asit, L-arjinin, L-glutamin ve sisteamin bileşiklerinin ortalama yem tüketimi değerlerine etkisini tespit etmek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Ek-3'de verilmiştir.
Deneme gruplarının 5 hafta sürecince ve ortalama YT üzerine etkisi önemli olmamıştır.

Çizelge 4.3.'de verilen değerlerde görüldüğü gibi muamelelerin yem tüketimi üzerine etkisi önemli bulunmamıştır. 5 haftalık deneme sonunda grupların ortalama yem tüketim değerleri 459,87 g ve 472,34 g aralığında değişmiştir.

Çizelge 4. 3. Deneme gruplarının 5 haftalık ve 0-5 hafta ortalama Yem tüketimi (YT) değerleri ve standart hataları, g.

Deneme Grupları	1.hafta	2.hafta	3.hafta	4.hafta	5.hafta	0-5.hafta ort.
Kontrol	36,69±0,77	66,37±0,86	101,30±4,66	123,80±4,78	144,18±4,58	472,34±13,42
D-aspartik asit	36,11±1,80	65,57±1,00	100,40±1,74	123,31±0,98	139,21±1,79	464,60±2,40
L-glutamin	36,37±0,51	64,54±1,87	97,81±1,15	124,41±3,19	139,62±1,17	462,74±4,46
Sisteamin	34,38±0,71	66,11±0,88	100,41±1,30	120,84±0,61	138,13±0,63	459,87±1,84
L-arjinin	34,61±1,57	63,65±1,86	101,92±0,93	128,60±1,56	138,99±0,36	467,77±3,48
P değeri	*0,539*	*0,614*	*0,786*	*0,395*	*0,388*	*0,176*

4.1.1.4. Yem değerlendirme katsayısı

Deneme gruplarının haftalık ve kümülatif ortalama yem değerlendirme katsayı (YDK) değerleri Çizelge 4.4.' de ve ilave edilen D-aspartik asit, L-arjinin, L-glutamin ve sisteamin bileşiklerinin ortalama yem tüketimi değerlerine etkisini tespit etmek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Ek-4 de verilmiştir.

Muamele gruplarının YDK değerleri üzerine etkisi deneme süresi ve sonunda ortalama YDK üzerine önemli olmamıştır. Deneme sonu en düşük YDK değeri sisteamin ilaveli muamele grubunda 2,95 en yüksek YDK değeri kontrol grubunda 3,06 olarak tespit edilmiştir

Çizelge 4. 4. Deneme gruplarının 5 haftalık ve 0-5 hafta ortalama Yem değerlendirme katsayısı (YDK) değerleri ve standart hataları, Yem/CAA.

Deneme Grupları	1.hafta	2.hafta	3.hafta	4.hafta	5.hafta	0-5.hafta ort.
Kontrol	1,75±0,06	2,90±0,09	2,52±0,31	3,18±0,21	5,07±0,16	3,06±0,05
D-aspartik asit	1,90±0,10	2,73±0,07	2,29±0,08	3,01±0,11	5,49±0,54	3,03±0,03
L-glutamin	1,70±0,04	3,14±0,23	2,17±0,06	3,10±0,01	4,97±0,21	2,97±0,04
Sisteamin	1,75±0,06	2,74±0,08	2,24±0,04	3,20±0,17	4,75±0,14	2,95±0,03
L-arjinin	1,76±0,07	2,74±0,19	2,22±0,05	3,02±0,09	5,59±0,45	2,97±0,03
P değeri	*0,420*	*0,266*	*0,505*	*0,888*	*0,388*	*0,176*

4.1.1.5. Büyüme Performans denemesi sonu karkas ve karaciğer ağırlıkları

Deneme gruplarının 5 haftalık büyütme performansı denemesi sonu karkas ve karaciğer ağırlıkları Çizelge 4.5.'de ve ilave edilen D-aspartik asit, L-arjinin, L-glutamin ve sisteamin bileşiklerinin karkas ve karaciğer ağırlıkları üzerine etkisini tespit etmek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Ek-5 de verilmiştir. Muamelelerin deneme sonu karkas ağırlığı ve karaciğer ağırlıkları üzerine etkisi önemli bulunmamıştır.

Muamele gruplarının bıldırcınların karkas ağırlığına önemli bir etkisi olmamıştır. Bununla beraber en yüksek karkas ağırlığı sisteamin muamele grubunda 130,43 g olarak tespit edilirken en düşük karkas ağırlığı L-arjinin ilaveli grupta 120,92 gr olarak belirlenmiştir.

Deneme sonunda muamelelerin karaciğer ağırlıkları üzerine etkileri önemsiz bulunmuş ve ağırlıklar 3,17 g ile 3,60 g arasında değişiklik göstermiştir.

Çizelge 4.5. Deneme gruplarının 5 haftalık deneme sonu karkas ve karaciğer ağırlık değerleri ve standart hataları, g.

Deneme Grupları	Karkas Ağırlığı	Karaciğer Ağırlığı
Kontrol	123,47±2,39	3,33±0,18
D-aspartik asit	122,56±3,25	3,17±0,29
L-glutamin	127,8±2,31b	3,43±0,30
Sisteamin	130,43±2,22	3,60±0,19
L-arjinin	120,92±3,29	3,33±0,15
P değeri	*0,060*	*0,756*

4.1.1.6. Büyüme performansı deneme sonu göğüs eti analizleri

4.1.1.6.1. Göğüs eti pH değerleri

Deneme gruplarının 5 haftalık büyütme performansı denemesi sonu göğüs eti pH değerleri Çizelge 4.6.' da ve muamelelerin göğüs eti pH üzerine etkilerini tespit etmek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Ek-6 da verilmiştir. Muamelelerin deneme sonu göğüs eti pH değeri üzerine etkisi önemli olmamıştır.

Deneme sonu muamele gruplarının göğüs eti pH değerleri 5,64 ve 5,71 aralığında tespit edilmiş en düşük pH değeri sisteamin ilaveli grupta en yüksek pH değeri L-arjinin ilaveli grupta tespit edilmiştir.

Çizelge 4. 6. Deneme gruplarının 5 haftalık deneme sonu göğüs eti pH değerleri ve standart hataları.

Deneme Grupları	pH
Kontrol	5,68±0,01
D-aspartik asit	5,68±0,04
L-glutamin	5,66±0,03
Sisteamin	5,64±0,02
L-arjinin	5,71±0,03
P değeri	*0,602*

4.1.1.6.2. Göğüs eti renk değerleri

Deneme gruplarının 5 haftalık büyütme performansı denemesi sonu L^*, a^* ve b^* değerleri Çizelge 4.7.'de ve ilave edilen D-aspartik asit, L-arjinin, L-glutamin ve sisteamin bileşiklerinin göğüs eti L^*, a^* ve b^* değerleri üzerine etkilerini tespit etmek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Ek-7 de verilmiştir. Muamelelerin deneme sonu göğüs eti L^*, a^*, b^* değerleri üzerine etkisi önemsiz olmuştur.

Deneme gruplarının L* değerleri 42,88 ve 40,06 arasında a^* değerleri 6,02 ve 7,10 arasında ve b değerleri 2,96 ile 3,77 arasında değişiklik göstermiştir.

Çizelge 4. 7. Deneme gruplarının 5 haftalık deneme sonu göğüs eti L^* , a^* ve b^* değerleri ve standart hataları.

Deneme Grupları	L*	a*	b*
Kontrol	42,37±0,58	6,21±0,32	3,59±0,39
D-aspartik asit	41,52±0,35	7,10±0,18	2,96±0,29
L-glutamin	40,06±1,19	6,74±0,46	3,77±0,21
Sisteamin	41,77±1,06	6,82±0,16	3,10±0,31
L-arjinin	42,88±0,48	6,02±0,22	3,27±0,40
P değeri	*0,176*	*0,092*	*0,413*

4.1.1.6.3. Göğüs eti besin madde kompozisyonu

Deneme gruplarının 5 haftalık büyütme performansı denemesi sonu göğüs eti kuru madde muhtevası, ham kül, ham protein ve ham yağ değerleri Çizelge 4.8.' de ve ilave edilen D-aspartik asit, L-arjinin, L-glutamin ve sisteamin bileşiklerinin göğüs eti kuru madde muhtevası, ham kül, ham protein ve ham yağ değerleri üzerine etkilerini tespit etmek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Ek-8 de verilmiştir.

Muamelelerin deneme sonu göğüs eti ham kül, ham protein ve ham yağ değerleri üzerine önemli bir etkisi olmazken, kuru madde muhtevası üzerine etkisi önemli olmuştur ($P < 0,05$).

Kuru madde muhtevası üzerine en etkili grup L-glutamin olmuş ve % 31,15 değeri bulunmuştur, L-glutaminden sonra D-aspartik asit ve sisteamin gruplarının etkileri oldukları ve sırasıyla % 30,09 ve % 30,47 değerleri tespit edilmiştir. Kuru madde muhtevası en düşük olarak L-arjinin ve kontrol gruplarında sırası ile % 28,94 ve % 29,31 olarak tespit edilmiştir ($P < 0,05$).

Ham kül muhtevası değerleri % 1,31 ile % 1,42 arasında, ham protein % 23,44 ve %24,82 aralığında ve ham yağ değerleri % 2,68 ile % 3,48 aralığında bulunmuştur. En düşük ham kül ve ham protein değerleri L-arjinin grubunda en düşük ham yağ kontrol grubunda tespit edilirken, en yüksek ham kül, en yüksek ham protein ve ham yağ değerleri L-glutamin ilaveli grupta belirlenmiştir ($P < 0,05$).

Çizelge 4. 8. Deneme gruplarının 5 haftalık deneme sonu göğüs eti besin madde kompozisyonları ve standart hataları, %.

Deneme Grupları	Kuru Madde	Ham Kül	Ham Protein	Ham Yağ
Kontrol	29,31±0,46[b]	1,35±0,05	23,78±0,39	2,68±0,33
D-aspartik asit	30,09±0,35[ab]	1,39±0,01	24,38±0,16	3,00±0,24
L-glutamin	31,15±0,17[a]	1,42±0,03	24,82±0,17	3,48±0,24
Sisteamin	30,47±0,27[ab]	1,36±0,03	24,67±0,28	3,12±0,21
L-arjinin	28,94±0,89[b]	1,31±0,05	23,44±0,91	2,72±0,16
P değeri	*0,035*	*0,306*	*0,168*	*0,222*

[a, b] : Aynı sütunda farklı harf alan ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir (P < 0,05).

4.1.2. Deneme II: Damızlık performansı sonuçları

4.1.2.1. Deneme başlangıcı ve sonu canlı ağırlıkları

Deneme gruplarının 10 haftalık damızlık performansı denemesi başlangıcında ve sonunda tespit edilen canlı ağırlık değerleri Çizelge 4.9.'da ve ilave edilen D-aspartik asit, L-arjinin, L-glutamin ve sisteamin bileşiklerinin canlı ağırlıklar üzerine etkisini tespit etmek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Ek-9 da verilmiştir.

Muamelelerin deneme başlangıcı ve sonunda CA üzerine etkileri önemli bulunmamıştır.

Deneme başında alt gruplar arasında CA bakımından önemli fark bulunmayışı, alt gruplar arasında bıldırcınların homojen bir şekilde dağıtıldığını ve CA için bir düzeltmeye ihtiyaç olmadığını göstermektedir.

Deneme başlangıcı CA değerleri en düşük D-aspartik asit ilaveli grupta 185,47 g ve en yüksek L-glutamin ilaveli 189,07 g olarak tespit edilmiştir. 10

hafta devam eden deneme sonunda ise istatistik olarak önemli olmamakla beraber en yüksek CA değeri D-aspartik asit ilaveli muamele grubunda 220,50 g ve en düşük CA değeri L-arjinin ilaveli grupta 207,29 g belirlenmiştir.

Çizelge 4. 9. Deneme gruplarının başlangıcı ve deneme sonu canlı ağırlık (CA) değerleri ve standart hataları, g/bıldırcın.

Deneme Grupları	Başlangıç	Bitiş
Kontrol	187,25±2,25	212,79±4,77
D-aspartik asit	185,47±3,02	220,50±2,36
L-glutamin	189,07±2,71	212,47±4,72
Sisteamin	187,03±2,35	215,31±2,20
L-arjinin	188,07±2,66	207,29±4,96
P değeri	*0,899*	*0,258*

4.1.2.2. Yem tüketimi

Muamele gruplarının 10 hafta süresince haftalık ve deneme sonu ortalama yem tüketimleri (YT) Çizelge 4.10 da ve ilave edilen D-aspartik asit, L-arjinin, L-glutamin ve sisteamin bileşiklerinin yem tüketimleri üzerine etkisini tespit etmek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Ek-10 da verilmiştir.

Muamele gruplarının 10 haftalık deneme boyunca haftalık ve deneme sonu ortalama yem tüketimleri üzerine etkileri önemli olmamıştır.

Deneme sonu hesaplanan ortalama YT değerleri Çizelge 4.10 da görüldüğü üzere en düşük sisteamin ilaveli grupta 231,51 g ve en yüksek D-aspartik asit ilaveli grupta 243,24 g olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 4.10. Deneme gruplarının 10 haftalık denemede haftalık ve deneme sonu ortalama yem tüketimi değerleri ve standart hataları, g.

Deneme Grupları	1.hafta	2.hafta	3.hafta	4.hafta	5.hafta	6.hafta	7.hafta	8.hafta	9.hafta	10.hafta	Ort.
Kontrol	198,34±7,59	198,56±5,76	197,5±11,39	223,81±13,89	205,36±5,81	296,07±25,26	262,94±23,03	246,47±16,58	277,05±13,88	237,50±18,38	238,37±17,37
D- aspartik asit	191,86±3,45	195,29±6,10	198,21±6,56	230,25±11,95	218,15±13,00	300,01±15,43	261,15±16,39	251,00±13,84	285,93±10,79	249,14±11,73	243,24±9,28
L- glutamin	188,13±5,45	202,32±11,59	200,00±7,91	228,71±4,44	205,00±5,00	298,75±11,42	248,40±9,04	244,34±3,66	278,10±5,08	235,00±9,19	237,85±5,94
Sisteamin	192,11±4,22	202,08±10,93	205,00±12,25	219,32±9,18	202,56±5,84	283,88±17,37	244,22±6,73	226,97±7,25	269,70±6,76	229,88±12,14	231,51±8,77
L-arjinin	193,71±4,59	195,51±2,67	192,86±5,36	215,29±6,81	205,71±5,72	270,00±7,50	240,51±4,55	243,59±2,79	277,66±6,63	223,57±6,83	229,41±4,60
P değeri	*0,739*	*0,949*	*0,916*	*0,802*	*0,637*	*0,670*	*0,710*	*0,556*	*0,813*	*0,666*	*0,830*

4.1.2.3. Yem değerlendirme katsayısı

Muamele gruplarının 10 hafta süresince haftalık ve deneme sonu ortalama yem değerlendirme katsayıları (YDK) Çizelge 4.11 de ve ilave edilen D-aspartik asit, L-arjinin, L-glutamin ve sisteamin bileşiklerinin yem tüketimleri üzerine etkisini tespit etmek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Ek-11 de verilmiştir.

Muamele gruplarının 10 haftalık deneme boyunca haftalık ve deneme sonu ortalama yem değerlendirme katsayıları üzerine etkileri önemli olmamıştır .
Deneme sonu ortalama YDK değerlerine göre en yüksek değer D-aspartik asit ilaveli muamele grubunda 3,09 olarak en düşük değer ise sisteamin ilave edilen muamele grubunda 2,69 olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.11. Deneme gruplarının 10 haftalık denemede haftalık ve deneme sonu ortalama yem değerlendirme katsayıları (YDK) ve standart hataları, Yem/ Yumurta kitlesi, g.

Deneme Grupları	1.hafta	2.hafta	3.hafta	4.hafta	5.hafta	6.hafta	7.hafta	8.hafta	9.hafta	10.hafta	Ort.
Kontrol	2,78±0,16	2,58±0,24	2,67±0,27	2,95±0,18	2,47±0,14	3,76±0,57	3,38±0,36	2,98±0,36	3,67±0,53	3,01±0,33	3,03±0,28
D-aspartik asit	2,71±0,20	2,54±0,19	2,80±0,23	3,24±0,39	3,05±0,39	3,74±0,31	3,42±0,35	3,10±0,25	3,20±0,23	3,12±0,27	3,09±0,24
L-glutamin	2,61±0,22	2,84±0,27	2,33±0,07	2,83±0,15	2,37±0,07	3,53±0,16	2,73±0,14	2,60±0,07	3,00±0,11	2,50±0,12	2,73±0,07
Sisteamin	2,30±0,14	2,56±0,26	2,59±0,30	2,59±0,30	2,40±0,18	3,45±0,44	2,90±0,25	2,67±0,23	3,01±0,18	2,50±0,30	2,69±0,24
L-arjinin	2,41±0,21	2,47±0,26	2,50±0,31	2,61±0,13	2,38±0,11	3,17±0,15	3,10±0,25	2,80±0,12	3,25±0,17	2,40±0,15	2,71±0,15
P değeri	*0,356*	*0,851*	*0,731*	*0,362*	*0,139*	*0,785*	*0,372*	*0,459*	*0,478*	*0,181*	*0,509*

4.1.2.4. Yumurta verimi

Muamele gruplarının 10 hafta süresince haftalık ve deneme sonu ortalama yumurta verimleri (YV) Çizelge 4.12 de ve ilave edilen D-aspartik asit, L-arjinin, L-glutamin ve sisteamin bileşiklerinin yem tüketimleri üzerine etkisini tespit etmek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Ek-12 de verilmiştir.

Deneme süresince muamelelerin haftalık ve deneme sonu ortalama yumurta verimine etkisi önemli olmamıştır.

Yumurta verimleri açısından haftalar bazında yumurta verim değerlerinin % 76,67 ile % 94,90 aralığında değiştiği görülmüştür. En yüksek yumurta verimi 9. haftada D-aspartik asit ilaveli grupta % 94,95 ve 10. haftada sisteamin ilaveli grupta % 94,52 olarak belirlenmiştir. Deneme sonu ortalama yumurta verimi değerlerine bakıldığında en düşük yumurta verimi % 82,67 olarak kontrol grubunda en yüksek yumurta verimi ise % 89,15 değeri ile sisteamin ilaveli grupta tespit edilmiştir.

Çizelge 4.12. Deneme gruplarının 10 haftalık denemede haftalık ve deneme sonu ortalama yumurta verimleri (YV) ve standart hataları, %.

Deneme Grupları	1.hafta	2.hafta	3.hafta	4.hafta	5.hafta	6.hafta	7.hafta	8.hafta	9.hafta	10.hafta	Ort.
Kontrol	78,57±3,01	85,14±4,97	81,43±4,54	79,24±4,08	84,38±4,05	86,19±3,23	82,48±4,20	86,19±2,05	81,05±5,95	82,00±2,33	82,67±2,79
D-aspartik asit	76,67±4,41	82,85±3,64	77,62±2,08	77,62±4,16	83,24±3,28	86,95±2,35	83,62±2,60	85,91±2,86	94,95±1,46	88,38±3,05	83,78±1,38
L-glutamin	76,67±6,71	77,620±4,23	87,62±1,39	81,24±4,51	83,81±3,23	84,86±1,67	87,62±2,65	92,10±1,91	88,57±3,14	89,52±3,25	84,96±1,02
Sisteamin	87,33±3,71	87,91±4,57	85,52±4,48	89,52±1,61	87,14±2,97	89,29±3,73	90,00±2,31	88,33±1,33	91,90±2,21	94,52±0,72	89,15±2,02
L-arjinin	86,67±5,56	86,38±3,97	83,43±3,21	85,05±4,11	87,62±3,94	86,57±4,03	81,91±5,25	87,24±2,89	84,38±3,76	91,71±3,99	86,09±3,31
P değeri	*0,333*	*0,500*	*0,307*	*0,225*	*0,858*	*0,896*	*0,448*	*0,340*	*0,088*	*0,066*	*0,340*

4.1.2.5. Yumurta ağırlığı

Muamele gruplarının 10 hafta süresince haftalık ve deneme sonu ortalama yumurta ağırlıkları (YA) Çizelge 4.13 de ve ilave edilen D-aspartik asit, L-arjinin, L-glutamin ve sisteamin bileşiklerinin yem tüketimleri üzerine etkisini tespit etmek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Ek-13 de verilmiştir.

Deneme süresince muamelelerin haftalık ve deneme sonu ortalama yumurta ağırlığı üzerine etkisi önemli bulunmamıştır.

Yumurta ağırlıkları 10 haftalık deneme süresince 11,69 g ile 13,24 g arasında değişmiştir. Deneme sonu ortalama yumurta ağırlıklarına göre en yüksek değer 12,71 g ile sisteamin ilaveli grupta en düşük değer ise 12,39 g ile D-aspartik asit ilaveli muamele grubunda belirlenmiştir.

Çizelge 4.13. Deneme gruplarının 10 haftalık denemede haftalık ve deneme sonu ortalama yumurta ağırlıkları (YA) ve standart hataları, g.

Deneme Grupları	1.hafta	2.hafta	3.hafta	4.hafta	5.hafta	6.hafta	7.hafta	8.hafta	9.hafta	10.hafta	Ort.
Kontrol	11,76±0,43	11,89±0,29	11,88±0,24	12,35±0,20	12,75±0,18	12,46±0,35	12,65±0,35	12,92±0,26	12,89±0,28	12,88±0,27	12,44±0,25
D-aspartik asit	11,74±0,24	12,04±0,16	12,18±0,19	12,43±0,20	12,00±0,46	12,68±0,14	12,57±0,15	12,91±0,20	12,90±0,18	12,50±0,55	12,39±0,10
L-glutamin	12,11±0,21	11,69±0,24	12,27±0,20	12,56±0,19	12,96±0,18	12,50±0,28	13,05±0,35	13,00±0,31	13,15±0,23	13,24±0,54	12,65±0,21
Sisteamin	12,44±0,23	12,11±0,18	12,60±0,21	12,76±0,16	13,02±0,39	12,59±0,28	12,60±0,14	12,91±0,26	12,10±0,12	13,06±0,15	12,71±0,18
L-arjinin	11,84±0,14	12,06±0,36	12,25±0,32	12,55±0,38	12,75±0,21	12,72±0,37	12,44±0,23	12,90±0,39	13,11±0,26	13,16±0,20	12,58±0,24
P değeri	*0,332*	*0,726*	*0,359*	*0,789*	*0,185*	*0,961*	*0,551*	*0,999*	*0,885*	*0,683*	*0,778*

4.1.2.6. Yumurta kitlesi

Muamele gruplarının 10 hafta süresince haftalık ve deneme sonu ortalama yumurta kitlesi değerleri (YK) Çizelge 4.14 de ve ilave edilen D-aspartik asit, L-arjinin, L-glutamin ve sisteamin bileşiklerinin yem tüketimleri üzerine etkisini tespit etmek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Ek-14 de verilmiştir.

Muamele gruplarının deneme süresince yumurta kitlesi üzerine etkisi 1. ve 8. haftalar arasında önemsiz bulunmuş ancak 9. ve 10. haftalarda yumurta kitlesi üzerine etkisi önemli olmuştur ($P < 0,05$). Muamele gruplarının ortalama YK üzerine etkisiz bulunmuştur.

Denemede 9.haftada YK üzerine en etkili gruplar D-aspartik asit ve sisteamin ilaveli gruplar olmuş ve sırasıyla 12,26 ve 11,94 olarak belirlenmiştir, bu iki grubun ardından, L-glutamin ve L-arjinin grupları YK üzerine etkili olmuş ve 11,64 ve 11,02 değerleri tespit edilmiştir. En düşük YK ise kontrol grubunda 10,41 olarak belirlenmiştir ($P < 0,05$).

Denemenin 10. haftasında muamele grupları arasında YK en etkili gruplar L-arjinin ve sisteamin ilaveli gruplar olmuş ve sırası ile12,05 ve 12,34 değerleri tespit edilmiştir. Bu iki gruptan sonra L-glutamin ve D-aspartik asit bu haftada YK üzerine etkili olmuş ve sırasıyla 11,80 ve 11,09 değerleri belirlenmiştir ($P < 0,05$).

Çizelge 4.14. Deneme gruplarının 10 haftalık denemede haftalık ve deneme sonu ortalama yumurta kitlesi (YK) değerleri ve standart hataları, g / gün /hayvan.

Deneme Grupları	1.hafta	2.hafta	3.hafta	4.hafta	5.hafta	6.hafta	7.hafta	8.hafta	9.hafta	10.hafta	Ort.
Kontrol	9,21±0,26	10,10±0,56	9,64±0,43	9,76±0,40	10,75±0,46	10,72±0,42	10,38±0,33	11,13±0,31	10,41±0,67^{b}	10,54±0,13^{b}	10,26±0,15
D-aspartik asit	9,03±0,64	9,96±0,37	9,44±0,19	9,64±0,47	9,94±0,19	11,03±0,36	10,50±0,32	11,10±0,45	12,26±0,34^{a}	11,09±0,74^{ab}	10,40±0,20
L-glutamin	9,33±0,95	9,08±0,57	10,75±0,25	10,22±0,61	10,86±0,43	10,59±0,14	11,42±0,41	11,97±0,32	11,64±0,44^{ab}	11,80±0,33^{ab}	10,77±0,23
Sisteamin	10,88±0,60	10,71±0,71	10,79±0,65	11,42±0,20	11,38±0,67	11,28±0,68	11,33±0,40	11,41±0,34	11,94±0,30^{a}	12,34±0,09^{a}	11,35±0,38
L-arjinin	10,26±0,66	10,43±0,61	10,24±0,56	10,63±0,37	11,14±0,34	10,96±0,25	10,20±0,69	11,24±0,45	11,02±0,31^{ab}	12,05±0,51^{a}	10,82±0,33
P değeri	*0,252*	*0,355*	*0,153*	*0,052*	*0,240*	*0,791*	*0,218*	*0,493*	*0,050*	*0,048*	*0,080*

^{a,b} :Aynı sütunda farklı harf alan ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir (P <0,05).

4.1.2.7. Yumurta kalite özellikleri

4.1.2.7.1. Yumurta İç kalite özellikleri

4.1.2.7.1.1. Yumurta özgül ağırlığı

Deneme gruplarının 10 haftalık denemede dört periyotta belirlenen ve ortalama yumurta özgül ağırlık değerleri (YÖA) Çizelge 4.15'de ve ilave edilen D-aspartik asit, L-arjinin, L-glutamin ve sisteamin bileşiklerinin yumurta özgül ağırlığı üzerine etkisini tespit etmek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Ek-15 de verilmiştir.

Muamele gruplarının YÖA üzerine etkisi önemli olmamıştır. Muamelelerin ortalama YÖA üzerine etkisi önemli olmamıştır.

Ortalama yumurta özgül ağırlığı değerleri tüm gruplarda aynı bulunmuş ve 1.070 g/cm^3 olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.15. Deneme gruplarının 4 periyotta ölçülen ve ortalama yumurta özgül ağırlık değerleri (YÖA) ve standart hataları, g/cm^3.

Deneme Grupları	1.P*	2.P	3.P	4.P	ORT.
Kontrol	1,070±0,000	1,070±0,000	1,070±0,000	1,070±0,000	1,070±0,000
D-aspartik asit	1,068±0,002	1,070±0,000	1,072±0,002	1,074±0,005	1,070±0,000
L-glutamin	1,068±0,002	1,070±0,000	1,070±0,003	1,068±0,004	1,070±0,000
Sisteamin	1,070±0,000	1,072±0,002	1,072±0,004	1,068±0,002	1,070±0,003
L-arjinin	1,068±0,002	1,070±0,000	1,072±0,004	1,064±0,002	1,070±0,000
P değeri	*0,736*	*0,431*	*0,964*	*0,297*	*1,000*

*: periyot.

4.1.2.7.1.2. Haugh birimi

Deneme gruplarının 10 haftalık denemede dört periyotta belirlenen ve ortalama haugh birimi değerleri (HB) Çizelge 4.16'da ve ilave edilen D-aspartik asit, L-arjinin, L-glutamin ve sisteamin bileşiklerinin Haugh birimi üzerine etkisini tespit etmek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Ek-16 da verilmiştir.

Muamele gruplarının haugh birimi üzerine etkisi her dört periyotta da önemli bulunmamıştır. Muamelelerin ortalama HB üzerine etkisi önemli olmamıştır. Muamelelerin haugh birimi değerlerinin dört periyot süresince 84,13 ile 90,79 arasında değiştiği görülmüştür. Ortalama HB değerleri bakımından en yüksek değer D-aspartik asit grubunda 88,92 olarak tespit edilirken, en düşük değer 87,48 olarak kontrol grubunda belirlenmiştir.

Çizelge 4.16. Deneme gruplarının 4 periyotta ölçülen ve ortalama yumurta Haugh birimi değerleri (HB) ve standart hataları .

Deneme Grupları	1.P*	2.P	3.P	4.P	ORT.
Kontrol	90,02±0,45	89,19±0,71	86,79±0,71	83,94±1,40	87,48±0,41
D-aspartik asit	89,75±1,67	90,53±1,83	88,41±0,80	87,01±0,83	88,92±0,16
L-glutamin	89,47±1,54	91,36±1,33	85,89±1,58	85,62±1,13	88,08±1,15
Sisteamin	90,46±1,08	90,79±0,39	85,29±1,19	84,13±0,63	87,67±0,57
L-arjinin	90,03±0,31	90,41±0,52	85,63±0,97	84,58±0,78	87,66±0,36
P değeri	*0,981*	*0,720*	*0,304*	*0,203*	*0,730*

*: periyot

4.1.2.7.1.3. Ak indeksi

Deneme gruplarının 10 haftalık denemede dört periyotta belirlenen ve ortalama Ak indeksi değerleri (Aİ) Çizelge 4.17'de ve ilave edilen D-aspartik asit, L-arjinin, L-glutamin ve sisteamin bileşiklerinin ak indeksi üzerine etkisini tespit etmek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Ek-17 de verilmiştir.

Muamele gruplarının Aİ değerleri üzerine etkisi her dört periyotta da önemli bulunmamıştır. Muamelelerin ortalama Aİ üzerine etkisi önemli olmamıştır. Muamelelerin Aİ değerlerinin dört periyot süresince 8,46 ile 12,36 arasında değiştiği görülmektedir. Ortalama Aİ değerlerine bakıldığında en yüksek sonucun D-aspartik ilavesi yapılan muamele grubunda 10,60 olarak, en düşük değerin ise kontrol grubunda 10,08 olarak belirlendiği görülmektedir.

Çizelge 4.17. Deneme gruplarının 4 periyotta ölçülen ve ortalama yumurta Ak indeksi (Aİ) değerleri ve standart hataları.

Deneme Grupları	1.P*	2.P	3.P	4.P	ORT.
Kontrol	11,23±0,17	10,94±0,34	9,70±0,25	8,46±0,52	10,08±0,19
D-aspartik asit	11,20±1,12	11,36±1,06	10,14±0,49	9,70±0,45	10,60±0,71
L-glutamin	11,15±0,96	12,36±0,81	9,60±0,86	9,21±0,57	10,58±0,71
Sisteamin	11,12±0,52	11,73±0,20	9,90±0,51	8,59±0,24	10,34±0,26
L-arjinin	11,02±0,12	11,66±0,41	9,71±0,58	9,00±0,32	10,35±0,21
P değeri	*1,000*	*0,639*	*0,965*	*0,310*	*0,939*

*: periyot

4.1.2.7.1.4. Sarı indeksi

Deneme gruplarının 10 haftalık denemede dört periyotta belirlenen ve ortalama sarı indeksi değerleri (Sİ) Çizelge 4.18'de ve ilave edilen D-aspartik asit, L-arjinin, L-glutamin ve sisteamin bileşiklerinin sarı indeksi üzerine etkisini tespit etmek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Ek-18 de verilmiştir.

Muamele gruplarının Sİ değerleri üzerine etkisi her dört periyotta da önemli bulunmamıştır. Muamelelerin ortalama Sİ üzerine etkisi önemli olmamıştır. Muamelelerin Sİ değerlerinin dört periyot süresince 41,15 ile 49,65 arasında değiştiği görülmektedir. Ortalama Sİ değerlerine bakıldığında en yüksek Sİ değerinin sisteamin ilaveli grupta 45,92 olarak belirlendiği, en düşük Sİ değerinin ise 44,48 ile L-arjinin muamele grubunda tespit edildiği görülmektedir.

Çizelge 4.18. Deneme gruplarının 4 periyotta ölçülen ve ortalama yumurta sarı indeksi (Sİ) değerleri ve standart hataları.

Deneme Grupları	1.P*	2.P	3.P	4.P	ORT.
Kontrol	46,75±0,75	49,65±0,63	44,40±1,26	42,48±2,12	45,82±0,53
D-aspartik asit	45,19±1,58	48,06±0,48	45,49±2,43	41,15±1,93	44,97±0,71
L-glutamin	44,84±0,60	46,21±1,85	43,81±2,49	45,75±0,63	45,15±0,91
Sisteamin	45,75±0,80	45,49±2,21	45,23±1,88	47,21±1,43	45,92±0,65
L-arjinin	43,39±0,96	47,91±1,07	42,39±2,59	44,24±1,49	44,48±0,55
P değeri	*0,225*	*0,289*	*0,858*	*0,094*	*0,550*

*: periyot

4.1.2.7.2. Yumurta kabuk kalite Özellikleri

4.1.2.7.2.1. Yumurta şekil indeksi

Deneme gruplarının 10 haftalık denemede dört periyotta belirlenen ve ortalama şekil indeksi değerleri (Şİ) Çizelge 4.19'da ve ilave edilen D-aspartik asit, L-arjinin, L-glutamin ve sisteamin bileşiklerinin şekil indeksi üzerine etkisini tespit etmek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Ek-19 da verilmiştir.

Muamele gruplarının Şİ değerleri üzerine etkisi her dört periyotta da önemli bulunmamıştır. Muamelelerin ortalama Şİ üzerine etkisi önemli olmamıştır.

Muamelelerin Şİ değerlerinin dört periyot süresince 76,12 ile 79,71 arasında değiştiği görülmektedir. Ortalama Şİ değerlerine bakıldığında en yüksek değerin 78,93 ile L-glutamin grubunda, en düşük değerin ise 77,94 ile D-aspartik asit grubunda tespit edildiği görülmektedir.

Çizelge 4.19. Deneme gruplarının 4 periyotta ölçülen ve ortalama yumurta şekil indeksi (Şİ) değerleri ve standart hataları.

Deneme Grupları	1.P*	2.P	3.P	4.P	ORT.
Kontrol	79,71±0,51	78,81±1,00	77,76±0,58	77,23±0,89	78,38±0,47
D-aspartik asit	78,31±0,89	78,14±0,67	78,17±0,70	77,14±0,85	77,94±0,52
L-glutamin	79,61±0,61	79,42±0,58	79,43±0,52	77,28±0,85	78,93±0,41
Sisteamin	79,13±0,32	77,29±0,67	77,86±0,69	76,12±0,32	77,60±0,37
L-arjinin	79,06±0,69	77,52±0,21	78,56±0,46	76,98±0,52	78,03±0,33
P değeri	*0,557*	*0,186*	*0,308*	*0,778*	*0,275*

*: periyot

4.1.2.7.2.2. Yumurta kabuk kalınlığı

Deneme gruplarının 10 haftalık denemede dört periyotta belirlenen kabuk değerleri (KK) Çizelge 4.20'de ve ilave edilen D-aspartik asit, L-arjinin, L-glutamin ve sisteamin bileşiklerinin kabuk kalınlığı üzerine etkisini tespit etmek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Ek-20 de verilmiştir.

Muamele gruplarının KK değerleri üzerine etkisi her dört periyotta da önemli bulunmamıştır. Muamelelerin ortalama KK üzerine etkisi önemli olmamıştır. Muamelelerin KK değerlerinin dört periyot süresince 0,21 ile 0,24 mm arasında değiştiği görülmektedir.

Çizelge 4.20. Deneme gruplarının 4 periyotta ölçülen ve ortalama yumurta kabuk kalınlığı değerleri (KK) ve standart hataları, mm.

Deneme Grupları	1.P*	2.P	3.P	4.P	ORT.
Kontrol	0,22±0,00	0,25±0,01	0,21±0,01	0,24±0,01	0,23±0,00
D-aspartik asit	0,23±0,01	0,22±0,01	0,22±0,01	0,23±0,01	0,22±0,01
L-glutamin	0,23±0,01	0,23±0,00	0,22±0,01	0,24±0,00	0,23±0,00
Sisteamin	0,23±0,01	0,23±0,00	0,22±0,01	0,24±0,00	0,23±0,00
L-arjinin	0,23±0,01	0,22±0,01	0,22±0,01	0,24±0,01	0,23±0,00
P değeri	*0,711*	*0,185*	*0,817*	*0,801*	*0,594*

*: periyot

4.1.2.7.2.3. Yumurta kabuk ağırlığı

Deneme gruplarının 10 haftalık denemede dört periyotta belirlenen kabuk ağırlıkları (KA) Çizelge 4.21'de ve ilave edilen D-aspartik asit, L-arjinin, L-glutamin ve sisteamin bileşiklerinin kabuk kalınlığı üzerine etkisini tespit etmek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Ek-21 de verilmiştir.

Muamele gruplarının KA değerleri üzerine etkisi her dört periyotta da önemli bulunmamıştır. Muamelelerin ortalama KA üzerine etkisi önemli olmamıştır. Muamelelerin KA değerlerinin dört periyot süresince 0,967 ile 1,093 g arasında değiştiği görülmektedir. Ortalama kabuk ağırlıkları arasında en yüksek değer 1,046 g olarak sisteamin grubunda, en düşük KA ise 1,006 g olarak kontrol grubunda belirlenmiştir.

Çizelge 4.21. Deneme gruplarının 4 periyotta ölçülen ve ortalama yumurta kabuk ağırlıkları (KA) ve standart hataları, g.

Deneme Grupları	1.P*	2.P	3.P	4.P	ORT.
Kontrol	0,992±0,03	0,978±0,03	1,046±0,02	1,009±0,04	1,006±0,02
D-aspartik asit	0,995±0,03	0,967±0,05	1,091±0,01	1,034±0,03	1,022±0,01
L-glutamin	1,018±0,02	1,004±0,02	1,070±0,03	1,093±0,03	1,044±0,02
Sisteamin	1,038±0,02	1,025±0,02	1,070±0,04	1,046±0,02	1,046±0,03
L-arjinin	1,018±0,03	1,040±0,02	1,064±0,04	1,013±0,03	1,034±0,02
P değeri	*0,703*	*0,364*	*0,895*	*0,287*	*0,643*

*: periyot

4.1.2.7.2.4. Yumurta kabuk kırılma direnci

Deneme gruplarının 10 haftalık denemede dört periyotta belirlenen kırılma direnci değerleri (KKD) Çizelge 4.22'de ve ilave edilen D-aspartik asit, L-arjinin, L-glutamin ve sisteamin bileşiklerinin kabuk kalınlığı üzerine etkisini tespit etmek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Ek-22 de verilmiştir.

Muamele gruplarının KKD değerleri üzerine etkisi her dört periyotta da önemli bulunmamıştır. Muamelelerin ortalama KKD üzerine etkisi önemli olmamıştır. Muamelelerin KKD değerlerinin dört periyot süresince 1,220 ile 1,434 kg arasında değiştiği görülmektedir. Ortalama KKD değerleri arasında en yüksek değer D-aspartik asit muamele grubunda 1,348 kg olarak en düşük değer 1,286 kg olarak kontrol grubunda belirlenmiştir

Çizelge 4.22. Deneme gruplarının 4 periyotta ölçülen ve ortalama yumurta kabuk kırılma direnci değerleri (KKD) ve standart hataları, kg.

Deneme Grupları	1.P*	2.P	3.P	4.P	ORT.
Kontrol	1,369±0,07	1,302±0,08	1,259±0,06	1,221±0,09	1,286±0,05
D-aspartik asit	1,366±0,06	1,337±0,09	1,367±0,03	1,330±0,11	1,348±0,04
L-glutamin	1,400±0,11	1,365±0,06	1,271±0,02	1,250±0,08	1,320±0,05
Sisteamin	1,332±0,03	1,288±0,03	1,371±0,08	1,220±0,08	1,302±0,05
L-arjinin	1,434±0,03	1,347±0,03	1,363±0,05	1,226±0,07	1,344±0,03
P değeri	*0,848*	*0,895*	*0,383*	*0,887*	*0,832*

*: periyot

4.1.2.8. Kuluçka özellikleri

4.1.2.8.1. Kuluçka randımanı

Deneme gruplarının deneme süresince üç periyotta belirlenen ve ortalama kuluçka randımanı sonuçları (KR) Çizelge 4.23'de ve ilave edilen D-aspartik asit, L-arjinin, L-glutamin ve sisteamin bileşiklerinin kuluçka randımanı üzerine etkisini tespit etmek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Ek-23 de verilmiştir.

Muamele gruplarının KR değerleri üzerine etkisi her 3 periyotta da önemli olmamıştır. Muamele gruplarının ortalama KR değerleri üzerine etkisi önemli olmamıştır.

L-arjinin ilaveli muamele grubunda 1.ve 2. Periyotta en yüksek KR sonuçları bulunmuş ve sırasıyla % 96,70 ve % 98,33 değerleri elde edilmiş, 3. periyotta ise en yüksek KR sonucu D-aspartik asit ilaveli grupta % 98 olarak tespit edilmiştir. Muamele grupların arasında 1. ve 2. Periyotta en düşük KR sonuçları kontrol grubunda % 88,00 ve % 89,40 olarak ve 3. periyotta L-glutamin ilaveli grupta % 89,28 olarak

belirlenmiştir. Ortalama kulukça randımanı değerlerine bakıldığında en yüksek oran L-arjinin grubunda %96,20 olarak en düşük KR oranı L-glutamin grubunda %87,60 olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.23. Deneme gruplarının kuluçka randımanı sonuçları (KR) ve standart hataları, %.

Deneme Grupları	1.P*	2.P	3.P	ORT.
Kontrol	88,00±6,20	89,40±6,11	90,00±5,48	89,00±4,56
D-aspartik asit	89,70±3,29	96,67±2,04	98,00±2,00	94,80±0,97
L-glutamin	83,30±5,89	89,85±4,07	89,28±0,49	87,60±2,84
Sisteamin	91,50±2,64	93,33±1,67	92,00±3,74	92,20±1,20
L-arjinin	96,70±2,04	98,33±1,67	94,00±6,00	96,20±1,91
P değeri	*0,322*	*0,325*	*0,581*	*0,145*

*: periyot

4.1.2.8.2. Döllülük oranı

Deneme gruplarının deneme süresince üç periyotta belirlenen ve ortalama döllülük oranı sonuçları (DO) Çizelge 4.24'de ve ilave edilen D-aspartik asit, L-arjinin, L-glutamin ve sisteamin bileşiklerinin döllülük oranı üzerine etkisini tespit etmek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Ek-24 de verilmiştir.

Muamele gruplarının DO üzerine her üç periyotta ve ortalamada etkisi önemsiz bulunmuştur.

En yüksek DO 1.periyotta L-arjinin ilaveli grupta %100 oranında, 2.periyotta D-aspartik asit, sisteamin ve L-arjinin ilaveli gruplarda %100 oranında ve 3. Periyotta D-aspartik asit, L-glutamin ve L-arjinin muamele gruplarında %98 oranında belirlenmiştir. En düşük DO 1.periyotta L- glutamin ilaveli grupta % 91,67 olarak, 2. Periyotta kontrol

grubunda %89,44 olarak ve 3. periyotta kontrol ve sisteamin ilaveli gruplarda % 96 olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 4.24. Deneme gruplarının kuluçkalık yumurtalarda döllülük oranları (DO) ve standart hataları, %.

Deneme Grupları	1.P*	2.P	3.P	ORT.
Konrtol	98,00±2,00	89,44±6,11	96,00±2,45	94,6±2,16
D-aspartik asit	96,67±2,04	100,00±0,00	98,00±2,00	98,2±0,73
L-glutamin	91,67±2,63	96,52±2,14	98,00±2,00	95,4±1,40
Sisteamin	98,33±1,67	100,00±0,00	96,00±2,45	98,2±0,73
L-arjinin	100,00±0,00	100,00±0,00	98,00±2,00	99,4±0,60
P değeri	*0,053*	*0,074*	*0,906*	*0,066*

*: periyot

4.1.2.8.3. Çıkış gücü

Deneme gruplarının deneme süresince üç periyotta belirlenen ve ortalama çıkış gücü sonuçları (ÇG) Çizelge 4.25'de ve ilave edilen D-aspartik asit, L-arjinin, L-glutamin ve sisteamin bileşiklerinin çıkış gücü üzerine etkisini tespit etmek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Ek-25 de verilmiştir.

Muamele gruplarının ÇK sonuçları üzerine etkisi her üç periyotta da önemli olmamıştır. Muamele gruplarının ortalama ÇK üzerine etkisi önemli olmamıştır.

Muamele gruplarında 1., 2. ve 3. Periyotlarda ÇG sonuçları % 91,28 ile %100 arasında değişiklik göstermektedir. 1.periyotta en yüksek çıkış gücü % 96 lık oranla L-arjinin grubunda, 2. Periyotta % 100 lük oranla kontrol grubunda ve 3. Periyotta %100 lük oranla D-aspartik asit ilaveli grupta görülmektedir. Ortalama ÇK oranlarına bakıldığında en yüksek sonuç elde edilen grup %96,80 ile L-arjinin en düşük sonuç tespit edilen grup % 92,00 değeriyle L-glutamin muamele grubu olmuştur.

Çizelge 4.25. Deneme gruplarından elde edilen yumurtalarda kuluçkadan çıkış gücü (ÇG) ve standart hataları, %.

Deneme Grupları	1.P*	2.P	3.P	ORT.
Kontrol	90,00±6,67	100,00±0,00	93,56±4,40	94,60±2,77
D-aspartik asit	93,03±4,28	96,67±2,04	100,00±0,00	96,60±1,60
L-glutamin	90,91±5,75	93,33±4,86	91,28±2,23	92,00±2,67
Sisteamin	93,18±3,14	93,33±1,67	95,78±2,59	93,80±1,46
L-arjinin	96,67±2,04	98,33±1,67	95,56±4,45	96,80±1,46
P değeri	*0,873*	*0,292*	*0,419*	*0,465*

*: periyot

4.1.2.9. Plazma glukoz ve total kolesterol seviyeleri

4.1.2.9.1. Dişi bıldırcınlarda plazma glukoz ve toplam kolesterol seviyeleri

Deneme gruplarından deneme sonunda dişi hayvanlardan alınan plazmalarda belirlenen glukoz ve kolesterol seviyeleri Çizelge 4.26'da ve ilave edilen D-aspartik asit, L-arjinin, L-glutamin ve sisteamin bileşiklerinin plazma glikoz ve kolesterol seviyeleri üzerine etkisini tespit etmek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Ek-26 de verilmiştir.

Muamele gruplarının dişi hayvanlardan elde edilen plazma glukoz seviyesi üzerine etkisi önemsiz olurken, plazma kolesterol seviyeleri üzerine etkileri önemli olmuştur ($P < 0,01$).

Plazma glukoz seviyeleri açısından en düşük değer sisteamin ilaveli grupta 266,80 mg/dL olarak belirlenirken en yüksek değer kontrol grubunda 271,00 mg/dL olarak belirlenmiştir.

Dişi hayvanlardan elde edilen plazma kolesterol seviyesi üzerine en etkili muamele grubu L-glutamin olmuştur ve bu muamele grubunda kolesterol seviyesi 189,40 mg/dL olarak belirlenmiştir. Kontrol grubunun L-glutaminden sonra plazma kolesterol seviyesi üzerine önemli seviyede etkili olduğu ve 169,00 mg/dL seviyesinde ölçüldüğü görülmektedir. Plazma kolesterol seviyesinin L-arjinin muamelesi ile önemli

seviyede düştüğü ve 98,80 mg/dL seviyesinde belirlendiği Çizelge 4.26'da görülmektedir. D-aspartik asit ve sisteamin ilaveli muamele gruplarının plazma kolesterol seviyesi üzerine etkileri aynı derecede önemli bulunmuş ve bu iki muamele grubunda sırasıyla 150,80 mg/dL ve 158,20 mg/dL seviyelerinde toplam kolesterol belirlenmiştir (P <0,01).

Çizelge 4.26. Dişi hayvanlarda kan plazma glukoz ve total kolesterol seviyeleri ve standart hataları, mg/dL.

Deneme Grupları	Glukoz	Kolesterol
Kontrol	271,00±1,48	169,00±2,41^{B}
D-aspartik asit	270,60±5,27	150,80±4,80^{C}
L-glutamin	268,80±5,08	189,40±1,54^{A}
Sisteamin	266,80±3,61	158,20±2,60^{C}
L-arjinin	272,60±5,04	98,80±2,31^{D}
P değerleri	*0,899*	*0,000*

$^{A, B}$: Aynı sütunda farklı harf alan ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir (P <0,01).

4.1.2.9.2. Erkek bıldırcınlarda kan plazma glukoz ve toplam kolesterol seviyeleri

Deneme gruplarından deneme sonunda erkek hayvanlardan alınan plazmalarda belirlenen glukoz ve kolesterol seviyeleri Çizelge 4.27'de ve ilave edilen D-aspartik asit, L-arjinin, L-glutamin ve sisteamin bileşiklerinin plazma glikoz ve kolesterol seviyeleri üzerine etkisini tespit etmek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Ek-27 de verilmiştir.

Muamele gruplarının erkek hayvanlardan elde edilen plazma glukoz seviyesi üzerine etkisi önemsiz olurken, plazma kolesterol seviyeleri üzerine etkileri önemli olmuştur (P <0,01).

Plazma glukoz seviyeleri açısından en düşük değer D-aspartik grubunda 263,00 mg/dL olarak belirlenirken en yüksek değer L-glutamin grubunda 275,20 mg/dL olarak belirlenmiştir.

Erkek hayvanlarda elde edilen plazma kolesterol seviyesi üzerine en etkili muamele grupları D-aspartik asit ve L-arjinin olmuştur, bu muamele gruplarında kolesterol seviyeleri sırasıyla 295,00 ve 292,20 mg/dL olarak belirlenmiştir. Kontrol grubunun bu iki muameleden sonra plazma kolesterol seviyesi üzerine önemli seviyede etkili olduğu ve 284,00 mg/dL seviyesinde ölçüldüğü görülmektedir. Plazma kolesterol seviyesinin L-glutamin ve sisteamin muamelesi ile önemli seviyede düştüğü ve sırasıyla 277,40 ve 269,00 mg/dL seviyesinde belirlendiği Çizelge 4.27'de görülmektedir (P <0,01).

Çizelge 4.27. Erkek hayvanlarda kan plazma glukoz ve total kolesterol seviyeleri ve standart hataları, mg/dL.

Deneme Grupları	**Glukoz**	**Kolesterol**
Kontrol	271,80±5,21	284,00±1,92^{AB}
D-aspartik asit	263,00±6,92	295,00±1,79^{A}
L-glutamin	275,20±3,80	277,40±1,21^{BC}
Sisteamin	271,00±2,08	269,00±9,14^{C}
L-arjinin	271,20±6,54	292,20±3,25^{A}
P değeri	*0,576*	*0,004*

$^{A, B}$: Aynı sütunda farklı harf alan ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir (P <0,01).

4.1.2.10. Damızlık bıldırcınlarda plazma hormon seviyeleri

4.1.2.10.1. Dişi damızlık bıldırcınlarda plazma hormon seviyeleri

Dişi hayvanlardan elde edilen plazmalarda belirlenen Estradiol, FSH, T_3, T_4 hormon seviyeleri Çizelge 4.28 de, ilave edilen D-aspartik asit, L-arjinin, L-glutamin ve sisteamin bileşiklerinin plazma Estradiol, FSH, T_3,T_4 hormon seviyeleri üzerine etkisini tespit etmek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Ek-28 de verilmiştir.

Muamele gruplarının dişi hayvanlardan elde edilen plazma Estradiol, FSH, T_4 ($P < 0,01$) ve T_3 ($P < 0,05$) hormon seviyeleri üzerine etkileri önemli olmuştur.

Dişi hayvanlarda plazma estradiol hormonu üzerine en etkili grup kontrol grubu olarak belirlenmiş ve bu grupta 8,05 ng/dL seviyesinde estradiol hormonu tespit edilmiştir. ($P < 0,01$). Kontrol grubunu takiben estradiol seviyesi üzerine aynı önem derecesinde etkili gruplar D-aspartik asit ve sisteamin grupları olmuştur ve sırasıyla 7,44 ng/dL ve 7,33 ng/dL seviyelerinde estradiol sonuçları elde edilmiştir. ($P < 0,01$).Bu grupları takiben L-glutamin ilaveli grupta estradiol seviyesi 6,81 ng/dL olarak belirlenmiştir. ($P < 0,01$).Plazma estradiol seviyesinin en düşük olduğu grup ise L-arjinin olarak belirlenmiş ve bu grupta plazma estradiol seviyesi 5,83 ng/dL olarak ölçülmüştür ($P < 0,01$).

Dişi hayvanlarda plazma FSH hormonu üzerine en etkili gruplar sisteamin, L-glutamin ve L-arjinin grupları olarak belirlenmiş ve en yüksek seviye sisteamin grubunda olmak üzere plazma FSH seviyeleri sırasıyla 0,13 mIU/mL, 0,12 mIU/mL ve 0,12 mIU/mL olarak tespit edilmiştir ($P < 0,01$). Kontrol ve D-aspartik asit gruplarının plazma FSH hormonu üzerine etkileri aynı önem seviyesinde olmuş ve bu grupların FHS hormon seviyeleri sırasıyla 0,09 mIU/mL ve 0,08 mIU/mL olarak belirlenmiştir ($P < 0,01$).

Plazma T_3 hormonu seviyelerine bakıldığında dişi hayvanlarda en etkili muamele grubunun kontrol grubu olduğu ve 0,17 ng/dL seviyesinde ölçüldüğü görülmektedir ($P < 0,05$). Kontrol grubunun ardından Plazma T_3 hormonu üzerine etkili ikinci grup D-aspartik asit olmuş ve bu grupta plazma T_3 hormonu 0,15 ng/dL olarak belirlenmiştir ($P < 0,05$). Sisteamin, L-glutamin ve L-arjinin grupları plazma T_3 hormonu üzerine aynı önem seviyesinde etkili bulunmuşlardır ve bu grupların T_3 hormonu seviyeleri 0,13- 0,12 ve 0,12 ng/dL olarak ölçülmüştür ($P < 0,05$).

Plazma T_4 seviyeleri açısından dişi hayvanlarda en etkili grubun plazma T_3 hormonunda olduğu gibi kontrol grubu olduğu görülmüş ve bu grupta plazma T_4 seviyesi 1,67 ng/dL olarak tespit edilmiştir ($P < 0,01$). Kontrol grubunun ardından D-aspartik asit, L-glutamin ve sisteamin muameleleri plazma T_4 üzerine aynı önem seviyesinde etkili olmuşlar ve bu gruplarda sırasıyla 1,31 ng/dL, 1,29 ng/dL ve 1,39 ng/dL değerleri belirlenmiştir ($P < 0,01$). L-arjinin muamelesi ise T_4 seviyesini en çok düşüren grup olarak belirlenmiş ve plazma T_4 seviyesi 1,04 ng/dL olarak ölçülmüştür ($P < 0,01$).

Çizelge 4.28. Dişi hayvanlarda kan plazma Estradiol, FSH, T_3, T_4 hormon seviyeleri ve standart hataları.

Deneme Grupları	FSH (mIU/mL)	Estradiol (ng/dL)	T_3 (ng/dL)	T_4 (ng/dL)
Kontrol	0,09±0,00^{B}	8,05±0,08^{A}	0,17±0,01^{a}	1,67±0,05^{A}
D-aspartik asit	0,08±0,01^{B}	7,44±0,19^{B}	0,15±0,01^{ab}	1,31±0,11^{B}
L-glutamin	0,12±0,00^{A}	6,81±0,20^{C}	0,12±0,01^{b}	1,29±0,09^{B}
Sisteamin	0,13±0,01^{A}	7,33±0,07^{B}	0,13±0,01^{b}	1,39±0,08^{B}
L-arjinin	0,12±0,01^{A}	5,83±0,09^{D}	0,12±0,02^{b}	1,04±0,07^{C}
P değeri	0,000	0,005	0,027	0,001

$^{a, b}$: Aynı sütunda farklı harf alan ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir (P <0,05).

$^{A, B}$: Aynı sütunda farklı harf alan ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir (P <0,01).

4.1.2.10.2. Erkek damızlık bıldırcınlarda plazma hormon seviyeleri

Erkek hayvanlardan elde edilen plazmalarda belirlenen FSH, T_3, T_4 ve Testosteron hormon seviyeleri Çizelge 4.29'da, ilave edilen D-aspartik asit, L-arjinin, L-glutamin ve sisteamin bileşiklerinin plazma FSH, T_3,T_4 ve Testosteron hormon seviyeleri üzerine etkisini tespit etmek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Ek-29'da verilmiştir.

Muamele gruplarının erkek hayvanlardan elde edilen plazma FSH ve Testosteron hormon seviyeleri üzerine etkileri önemli olmuştur (P <0,01) ancak muamelelerin T_3, T_4 hormonları üzerine etkileri önemli olmamıştır.

Erkek hayvanlarda plazma T_3 hormonu seviyeleri en düşük L-arjinin muamele grubunda 0,13 ng/dL ve en yüksek D-aspartik asit grubunda 0,19 ng/Dl olarak belirlenmiş ve diğer muamele gruplarında bu aralıkta değişiklik göstermiştir. Plazma T_4 hormon seviyelerinde de T_3 hormonunda olduğu gibi en düşük değer 1,28 ng/dL ile L-arjinin muamelesinde en yüksek değer D-aspartik asit grubunda 1,55 ng/dL olarak ölçülmüştür.

Muamele gruplarının tümünün erkek hayvanlardan elde edilen plazma FSH hormonu üzerine etkileri farklı önem seviyelerinde olmuştur ($P < 0,01$). Önem seviyelerine göre sırasıyla sisteamin grubunda 0,21 mIU/mL, D-aspartik asit grubunda 0,18 mIU/mL, L-arjinin grubunda 0,13 mIU/mL, L-glutamin grubunda 0,07 mIU/mL değerleri belirlenmiştir. En düşük plazma FSH seviyesi kontrol grubunda 0,04 mIU/mL olarak tespit edilmiştir ($P < 0,01$).

Erkek hayvanlarda plazma testosteron hormonu seviyesi üzerine en etkili grup FSH hormonunda olduğu gibi sisteamin grubu olmuş ve en yüksek testosteron seviyesi bu grupta 587,35 ng/dL olarak belirlenmiştir ($P < 0,01$). En etkili ikinci muamele grubu olan L-arjinin grubunda 503,40 ng/dL ve ardından D-aspartik asit muamelesinde 266,22 ng/dL seviyelerinde plazma testosteron değerleri ölçülmüştür ($P < 0,01$).

L-glutamin ve kontrol grupları testosteron hormonu üzerine aynı önem seviyesinde etkili bulunmuşlardır ve bu iki grup için en düşük rakamsal değer kontrol grubunda olmak üzere sırasıyla 171,33 ng/dL ve 164,50 ng/dL seviyelerinde testosteron hormonu belirlenmiştir ($P < 0,01$).

Çizelge 4.29. Erkek hayvanlarda kan plazma FSH, T_3, T_4 ve Testosteron hormon seviyeleri ve standart hataları.

Deneme Grupları	Testosteron (ng/dL)	FSH (mIU/mL)	T_3 (ng/dL)	T_4 (ng/dL)
Kontrol	164,50±0,76^{D}	0,04±0,00^{E}	0,14±0,01	1,48±0,06
D-aspartik asit	266,22±2,54^{C}	0,18±0,00^{B}	0,19±0,01	1,55±0,12
L-glutamin	171,33±0,80^{D}	0,07±0,00^{D}	0,15±0,02	1,51±0,14
Sisteamin	587,35±6,74^{A}	0,21±0,01^{A}	0,17±0,02	1,50±0,15
L-arjinin	503,40±0,52^{B}	0,13±0,01^{C}	0,13±0,01	1,28±0,12
P değeri	0,000	0,000	0,058	0,058

$^{A, B}$: Aynı sütunda farklı harf alan ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir (P <0,01).

4.2. Tartışma

4.2.1. Deneme I: Büyüme Performansı

4.2.1.1. Canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışı

Mevcut araştırmada bir günlük yaştan itibaren 5 hafta süresince rasyonlara 90 mg/kg yem seviyesinde D-aspartik asit, L-arjinin, L-glutamin ve sisteamin ilavesinin CA üzerine etkisi başlangıç CA üzerine önemsiz, 1.hafta CA üzerine önemli bulunurken (P <0,05), 2., 3., 4. ve 5. haftalardaki CA üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur.

Bütün grupların 1.hafta CA üzerine etkisine bakıldığında en etkili grup L-glutamin olmuş ve 1.hafta CA'nı diğer gruplara nazaran önemli seviyede artırmıştır. Kontrol grubunda L-glutaminden sonra 1. hafta CA'nın en yüksek olduğu muamele olarak belirlenirken, L-arjinin, D-aspartik asit ve sisteamin gruplarının 1.hafta CA' larını düşürdüğü tespit edilmiştir (P <0,05).

Mevcut araştırmada bir günlük yaştan itibaren 5 hafta süresince rasyonlara 90 mg/kg yem seviyesinde D-aspartik asit, L-arjinin, L-glutamin ve sisteamin ilavesinin CAA üzerine etkisi 1.hafta CAA üzerine önemli bulunurken (P <0,05), 2., 3., 4. ve 5. haftalarda ki CAA üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur.

Bütün grupların 1. hafta CAA üzerine etkisine bakıldığında en etkili grup L-glutamin olmuş ve 1. hafta CAA' nı diğer gruplara nazaran önemli seviyede arttırmıştır. Kontrol grubu, L-glutaminden sonra 1. hafta CAA' nın en yüksek olduğu muamele olarak belirlenirken L-arjinin, D-aspartik asit ve sisteamin gruplarında 1.hafta CAA' larının daha düşük olduğu tespit edilmiştir (P <0,05).

.

D-aspartik asidin kanatlı hayvanlarda performans üzerine etkileri hakkında araştırma bulunmamakla beraber Sugahara ve ark. (2014) D-aspartik asidin kanatlılarda büyüme üzerine bir etkisi bulunmadığını ve besleme değerine sahip olmadığını bildirmişlerdir. Mevcut araştırma da D-aspartik asidin CA ve CAA üzerine etkisiz olması kanatlılarda bu amino asidin yemlere ilavesi ile büyüme üzerine bir etkisi

olmayacağını bildiren araştırmalarla uyum sağlamaktadır, ancak farklı hayvan türleri için D-aspartik asidin olumlu etkilerini bildiren araştırmalar mevcuttur (D'Aniello ve ark., 2000; Erwan ve ark., 2013; Santillo ve ark., 2013; Erwan ve ark., 2014). Bu bileşiğin etki mekanizmasının hayvan türü, kullanılan doz miktarı ve uygulama yöntemlerinin farklılığı gibi faktörlerden etkilendiği düşünülebilir.

Kanatlılar için esansiyel bir amino asit olan L-arjinin 'in bıldırcınlarda performans üzerine etkileri ile ilgili araştırmalar sınırlıdır ancak bazı araştırmacılar L-arjinin 'in broyler tavuklarında CA ve CAA üzerine etkisinin olumlu olduğunu (Murakami ve ark., 2012) bazı araştırmalarda ise rasyona L-arjinin ilavesinin performans üzerine etkisi bulunmadığını bildirmişlerdir (Fouad ve ark., 2013). Deng ve ark. (2005), erkek Leghorn tavuklarda yemlere L-arjinin ilavesi ile büyüme performansının ilk haftalarda iyileştiğini ancak bu etkinin devam etmediğini bildirirken, Fouad ve ark. (2013) , broyler tavuklarda rasyona L-arjinin ilavesinin CA ve CAA üzerine etkisi olmadığını bildirmişlerdir. Arjinin kanatlılar için esansiyel bir amino asit olup diyetle birlikte alınması gereklidir (Tamil ve Ratner, 1963; Lorenzoni ve Ruiz-Feria, 2006). Ancak arjinin 'in farklı seviyelerde ilavesinin büyüme performansını olumlu yönde artırdığına dair yeterli kanıt bulunmamaktadır (Dietert ve Austic, 1994; Lorenzoni ve Ruiz-Feria, 2006) . Mevcut çalışmada da rasyona L-arjinin ilavesinin CA ve CAA üzerine etkisiz olduğu görülmektedir, bu açıdan yukarıda belirtilen bazı araştırmalarla (Fouad ve ark., 2013) aynı sonuçların elde edildiği söylenebilir. Bu sonucun sebebi olarak kullanılan doz miktarı ve hayvan türleri üzerine L-arjinin farklı etkileri olduğu düşülmektedir.

Sisteamin ile ilgili araştırmalara bakıldığında bazı araştırmacılar tavuklarda büyüme performansını iyileştirdiğini bildirmişlerdir (Yang ve ark., 2006; Hu ve ark., 2008). Bununla beraber Yang ve ark. (2005), domuzlarda rasyona ilave edilen 30 mg/kg sisteaminin büyüme oranını ve yem değerlendirmeyi önemli oranda olumlu etkilediğini ancak 50 mg/kg sisteaminin yem tüketimini önemli derecede düşürdüğünü bildirmişlerdir. Yang ve ark. (2006), broyler rasyonlarına düşük dozlarda sisteamin ilavesinin (60, 90 mg/kg yem) sindirim enzimlerinin aktivitesini arttırdığını, yüksek dozlarda ise sisteamin ilavesinin sindirim enzimlerinin aktivitesini düşürerek büyüme performansını olumsuz etkilediğini bildirmişlerdir. Sisteaminin kanatlı hayvanlarda

özellikle de bıldırcınlarda metabolik etkileri tam olarak anlaşılamamış, ancak bazı araştırıcıların bildirdiği gibi (Yang ve ark., 2006) kullanılan farklı dozların CA ve CAA üzerine farklı etkilerinin olduğu görülmektedir. Mevcut araştırmada sisteamin açısından kullanılan doz miktarının CA ve CAA üzerine olumsuz etki gösterdiği ve kontrol grubuna kıyasla daha düşük sonuçlar elde edildiği görülmektedir, buradan hareketle mevcut denemede sisteamin için kullanılan doz miktarının bıldırcınlar için uygun olmadığı sonucuna varılmıştır.

Bazı araştırmacılar L-glutamin ilavesi ile performansın iyileştiğini bildirirken (Bartell, 2006; Dai ve ark., 2011; Dai ve ark., 2012; Salmanzadeh ve Shahryar, 2013b) bu kriterler üzerine etkisiz ya da olumsuz etkileri olduğunu bildiren araştırmalar da mevcuttur (Kerr ve Kidd, 1999).

Moghaddam ve Alizadeh-Ghamsari (2013), Olubodun ve ark. (2015), Ribeiro ve ark. (2015) araştırmalarında broyler rasyonlarına glutamin ilavesi ile CA ve CAA iyileştiğini bildirmişlerdir ancak Yi ve ark. (2001a), hindi rasyonlarına glutamin ilavesiyle CAA da meydana gelen artışın yalnızca 1.hafta da meydana geldiğini bildirmişlerdir. Glutamin açısından bir değerlendirme yapıldığında mevcut araştırmada CA ve CAA üzerine etkisinin yukarıda bahsi geçen iki araştırma (Yi ve ark., 2001a) ve (Ribeiro ve ark., 2015) ile benzerlik göstermektedir.

Mevcut araştırmada glutaminin CA ve CAA artışı üzerine etkisinin sadece 1.hafta ile sınırlı kaldığı, diğer 4 haftalık süreçte diğer metabolizma uyaranları D-aspartik asit, L-arjinin ve sisteamin gruplarında olduğu gibi herhangi bir etkisinin olmadığı gözlemlenmiştir. Glutamin ilavesinin CA ve CAA üzerine yalnız 1. hafta da önemli seviyede etkili olmasının hayvanların yaşı ve bağırsak morfolojisi gibi çeşitli faktörlerle ilişkili olabileceği düşünülmektedir. Glutaminin bağırsak mukozasından geçişinde bağırsak yapısı ve geçirgenliği önemlidir (Panigrahi ve ark., 1997). Glutaminin aynı zamanda metabolik ihtiyaçlara göre bir uyarıcı ve düzenleyici olarak iskelet kaslarında protein sentezini arttırabileceği ve protein degrasyonunun azaltabileceği (Haussinger ve ark., 1994) bu nedenle CA ve CAA artışına neden olurken yaşın artışıyla beraber bu etkinin azalabileceği düşünülmektedir. Mevcut araştırmada da 1. haftada CA ve CAA üzerine görülen etki devam eden haftalarda görülmemiş bu açıdan yukarıda bahsi geçen yaş ve bağırsak morfolojisi hususlarının etkisi ile bu sonucun elde edildiği düşünülmektedir.

4.2.1.2. Yem tüketimi ve yem değerlendirme katsayısı

Mevcut araştırmada bir günlük yaştan itibaren 5 hafta süresince rasyonlara 90 mg/kg yem seviyesinde D-aspartik asit, L-arjinin, L-glutamin ve sisteamin ilavesinin 5 haftalık ve 0-5 hafta ortalama YT ve YDK değerleri üzerine etkisi önemli bulunmamıştır.

D-aspartik asidin çiftlik hayvanlarında yem tüketimi üzerine etkisinin araştırıldığı veya belirlendiği oldukça sınırlı sayıda araştırma mevcuttur ve bu araştırmalardan bir tanesinde Erwan ve ark. (2013), yumurtacı tavuk civcivlerinde şırınga yardımıyla ağızdan verilen D-aspartik asit uygulamasını takip eden 2 saatlik süre içerisinde doza bağlı olarak yem tüketiminin önemli seviyede düştüğünü bildirmişlerdir. Mevcut araştırmada ise D-aspartik asidin rasyona ilavesi ile yem tüketimi üzerine olumlu ya da olumsuz herhangi bir etki görülmemiştir. Yukarıda bahsi geçen araştırmada ağız yoluyla verilen D-aspartik asidin yem tüketimini düşürdüğü görülmektedir. Mevcut araştırmadan farklı sonuçların nedeni olarak kullanılan metot farklılığının etkili olduğu, yemlere homojen olarak ilave edilse dahi ağızdan sıvı halde şırınga ile verilen D-aspartik asit kadar etkili olmadığı ancak bu bileşiğin yemlere ilavesi ile beklenen etkinin görülebilmesi için farklı dozlar kullanılarak daha fazla araştırma yapılmasına ihtiyaç duyulduğu düşünülmektedir.

Murakami ve ark. (2012), broylerlerde yemlere L-arjinin ilavesi ile yem tüketiminin değişmediğini ancak yem değerlendirme oranının önemli seviyede iyileştiğini bildirirken, Ruiz-Feria ve ark. (2001), soğuk hava şartlarında (ortalama 16 $^{\circ}$C altında) broylerlerde rasyona L-arjinin takviyesiyle yem değerlendirme oranında önemli bir değişiklik görülmediğini bildirmişlerdir. Bu araştırmalar rasyonlara ilave edilen L-arjininin seviyeye bağlı olarak ve yetiştirme şartlarına göre değişiklik göstererek YT ve YDK üzerine farklı etkileri olduğunu göstermektedir. Mevcut araştırmada bıldırcın rasyonlarında ihtiyaca uygun şekilde rasyonda mevcut bulunan L-arjininden fazlasının YT ve YDK üzerine olumlu veya olumsuz etkisi olmamıştır ve bu sonuçlar konu hakkında mevcut önceki bazı çalışmalarla benzerlik göstermektedir (Ruiz-Feria ve ark.,

2001). Ancak mevcut araştırmanın sonuçlarına bakılarak bıldırcınlarda L-arjinin YT ve YDK üzerine olumlu etkilerini görebilmek için bu dozun yetersiz geldiği söylenebilir.

Yang ve ark. (2006), broyler rasyonlarına sisteamin ilavesinde kullanılan doz miktarı yükseldikçe YT' nin arttığını ve en yüksek YDK değerinin de yine en yüksek doz olan 120 ve 150 mg/kg yem seviyesinde sisteamin ilaveli gruplarda belirlendiğini bildirmişlerdir. Bu araştırmanın sonuçlarının aksine bizim araştırmamızda YT ve YDK açısından rasyona sisteamin ilavesi ile önemli bir etki görülmemiştir. Mevcut araştırmada kullanılan doz bahsi geçen araştırmada ki gibi YT ve YDK üzerine olumsuz bir etki göstermemiş ancak beklenen iyileştirici etkide görülmemiştir. Bu sebeple bıldırcınlarda 90 mg/kg seviyesinde sisteaminin olumsuz etkisi olmadığı ancak iyileştirici etkinin görülebilmesi için uygun doz belirlenerek daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulduğu söylenebilir.

Nunes ve ark. (2012) ve Zhengkang (1993) araştırmalarının sonucunda broyler rasyonlarına sisteamin ilavesiyle YT üzerine önemli bir etki görülmediğini bildirmişlerdir. Mevcut araştırmada sisteaminin 90 mg/kg seviyesinde ilavesi ile YT ve YDK üzerine önemli bir etkisi görülmemiştir bu açıdan yukarıda bahsi geçen araştırmalar ile mevcut sonuçlar paralellik göstermektedir.

Farklı hayvan türleri ve uygulanan dozların farklılığı nedeniyle yukarıda bahsi geçen bazı araştırmalarla mevcut araştırma arasında değişik bulgular elde edildiği düşünülmektedir. Nitekim yüksek dozlarda kullanıldığında sisteamin oksidasyonu Hidrojen Peroksit (H_2O_2) moleküllerinin oluşmasına neden olarak oksidatif strese neden olmakta ayrıca glutasyon peroksidaz enziminin aktivitesini azaltmaktadır (Jeitner ve Lawrence, 2001). Sisteaminin kullanıldığı araştırmalarda farklı sonuçlar elde edilmesinin nedeni bu doz miktarının etkisi olarak açıklanabilir. (Besouw ve ark., 2013).

Glutamin ilavesinin kanatlılarda YT ve YDK üzerine olumlu etkisi olduğunu bildiren araştırmalar mevcuttur. Örneğin Yi ve ark. (2001b) ve Salmanzadeh ve Shahryar (2013b), broylerlerde rasyona glutamin ilavesi ile YDK iyileştiğini bildirmişlerdir, bunun yanı sıra mevcut araştırmamızla benzer şekilde Ayazi (2014), sıcaklık stresi altında yetiştirilen et tipi tavuklarda rasyonlara glutamin ilavesinin YT, YDK üzerine herhangi bir etki görülmediğini rapor etmişlerdir.

YT ve YDK değerleri bakımından mevcut araştırma sonuçlarıyla hem paralellik gösteren hem de farklılık gösteren araştırmalar mevcuttur. Glutaminin plazmada en bol bulunan amino asit olduğu bilinmekte ve potansiyeli nedeniyle hakkında çok sayıda araştırma bulunmaktadır. Ancak L- glutamin genellikle hayvanların stres, enfeksiyon ya da hastalık etkisi altında olduğu durumlarda çalışmalara konu olmuştur (Ebadiasl, 2011). Araştırmamızın önceki bazı araştırmalarla farklılığının sebebi, bahsi geçen çalışmalarda (Salmanzadeh ve Shahryar, 2013a) stres şartları, yaralanma gibi durumlarla plazmada glutamin artışının meydana gelmesi, bununla beraber bazal rasyonda bulunan glutamin miktarının artışıyla bizim araştırmamızdan farklı olarak YT ve YDK değerlerinin etkilenmesi olduğu düşünülmektedir. Mevcut araştırmada rasyonda besin madde eksikliği bulunmayışı veya denemede stres faktörleri olmayışı YT ve YDK üzerine önceki araştırmalardaki etkilerin görülmemesinin nedeni olarak düşünülebilir.

4.2.1.3. Büyüme performansı sonu karkas ve karaciğer ağırlıkları

Mevcut araştırmada bir günlük yaştan itibaren 5 hafta süresince rasyonlara 90 mg/kg yem seviyesinde D-aspartik asit, L-arjinin, L-glutamin ve sisteamin ilavesinin 5 haftalık deneme sonunda karkas ağırlıkları ve karaciğer ağırlıkları değerleri üzerine etkisi önemli bulunmamıştır.

D-aspartik asidin farklı hayvan türlerinde büyüme hormonu üzerine etkili olduğunu ve dolayısıyla yem tüketimi ve büyüme üzerine etkileri olduğunu bildiren araştırmalar mevcuttur (D'Aniello ve ark., 1996; D'Aniello, 2007; D'Aniello ve ark., 2011; Erwan ve ark., 2013) ancak bu amino asitlerin herhangi bir kanatlı türünde CA,

karkas ve karaciğer ağırlıkları üzerine etkisini rapor eden bir araştırma bulunmamaktadır, buradan hareketle CA ve dolayısıyla karkas ağırlığı üzerine etkili olabileceği düşünülen bu amino asidin mevcut denemede bıldırcınlarda karkas ve karaciğer ağırlıkları üzerine etkisi denenmiş ancak bu kriterler üzerine herhangi bir etkisi olmadığı görülmüştür, bu beklentilerin sonucu elde edilen bulguların bahsi geçen çalışmalarla paralellik göstermemesi hayvan türlerine göre D-aspartik asit etkisinin değişiklik gösterebilmesi ve uygulanan doz ve uygulama şekillerinin farklılık göstermesi olarak açıklanabilir.

Glutaminin Karkas ağırlığı ve karaciğer ağırlığı üzerine etkilerini rapor eden bazı araştırmalar mevcuttur, Dai ve ark. (2011), rasyona glutamin ilavesinin sıcaklık stresi altında broylerlerde, göğüs eti ağırlığı ve abdominal yağ miktarını önemli seviyede yükselttiğini bildirmişlerdir ve yine benzer bir araştırmada Salmanzadeh ve Shahryar (2013b), bıldırcınlarda rasyona glutamin ilavesinin karkas randımanını arttığını ancak karaciğer ağırlığını etkilemediğini bildirmişlerdir. Salmanzadeh ve Shahryar (2013a), ise sıcaklık stresi altındaki hindi rasyonlarına glutamin ilavesi ile karkas randımanın ve göğüs eti ağırlıklarının önemli seviyede yükseldiğini bildirmişlerdir. Mevcut araştırma sonuçlarıyla bahsi geçen araştırma sonuçları arasında karaciğer ağırlığı konusunda benzer sonuçlar olmakla beraber bizim araştırmamızda karkas ağırlığında bahsi geçen araştırmalardaki artış meydana gelmemiştir. Ancak bahsi geçen araştırmalardan bazılarında sıcaklık stresi gibi anormal çevre şartlarının mevcut olduğu veya kullanılan doz seviyelerinin mevcut araştırmadan farklı olduğu görülmektedir. Bu açıdan bıldırcın rasyonlarına mevcut araştırmada kullanılan seviyede L-glutaminin ilavesinin karkas ve karaciğer ağırlıklarını etkilemek açısından yetersiz olduğu söylenebilir.

Jie ve ark. (2006), broyler rasyonlarına sisteamin ilavesinin karkas randımanının iyileştirdiğini ve Yang ve ark. (2013), broyler rasyonlarına 100mg /kg yem seviyesinde sisteamin ilavesinin karkas performansını iyileştirdiğini bildirmişlerdir. Mevcut araştırmada sisteaminin karkas ve karaciğer ağırlıkları üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur ve yukarıda bahsi geçen araştırmaların sonuçlarıyla paralellik göstermemektedir. Bu sonucun muhtemel sebebi tür farklılığıyla birlikte yüksek dozlarda kullanıldığında sisteaminin oksidasyonu ile hidrojen peroksit (H_2O_2) moleküllerinin oluşmasına neden olarak oksidatif strese neden olması ve glutasyon peroksidaz enziminin aktivitesini azaltması (Jeitner ve Lawrence, 2001) olduğu düşünülmektedir. Söz konusu araştırmalarda kullanılan broyler tavuklar için uygun olan dozların bıldırcınlar için yüksek olabileceği söylenebilir.

L-arjinin kanatlı hayvanlarda karkas ağırlığı ve karaciğer ağırlığı üzerine etkisini net olarak rapor eden araştırmalara rastlanmamıştır ancak Ma ve ark. (2010), rasyonlara L-arjinin ilavesinin ile domuzlarda karkas özellikleri üzerine bir etkisi olmadığını bildirmişler ve benzer şekilde Kirchgessner ve Roth (1991), domuzlarda rasyona L-arjinin ilavesinin karkas randımanı üzerine bir etkisi olmadığını rapor etmişlerdir.

Rasyona L-arjinin ilavesinin mevcut araştırmada karkas ve karaciğer ağırlığı üzerine etkisi önemli olmamıştır ve sonuçlar bahsi geçen araştırmalarla benzerlik göstermektedir. Ancak kanatlılarda karşılaştırma yapılacak sonuçlar olmamakla beraber bıldırcınlar için mevcut araştırmada kullanılan 90 mg/kg seviyesinde L-arjinin ilavesinin karkas ağırlığı ve karaciğer ağırlıkları üzerine etkisiz olduğu, beklenen iyileştirici etkinin görülebilmesi için daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulduğu açıktır.

4.2.1.4. Göğüs eti besin madde kompozisyonu

Mevcut araştırmada bir günlük yaştan itibaren 5 hafta süresince rasyonlara 90 mg/kg yem seviyesinde D-aspartik asit, L-arjinin, L-glutamin ve sisteamin ilavesinin 5 haftalık deneme sonunda göğüs eti ham kül, ham protein ve ham yağ değerleri üzerine etkisi önemsiz olurken, kuru madde muhtevası üzerine etkisi önemli olmuştur ($P < 0,05$).

Kuru madde muhtevası üzerine en etkili grup L-glutamin olmuş ve % 31,15 değeri bulunmuştur, L-glutaminden sonra D-aspartik asit ve sisteamin gruplarının kuru madde muhtevası üzerine etkileri aynı seviyede önemli bulunmuş ve sırasıyla % 30,09 ve % 30,47 değerleri tespit edilmiştir. Kuru madde muhtevası en düşük olarak L-arjinin ve kontrol gruplarında sırası ile % 28,94 ve % 29,31 olarak tespit edilmiştir ($P < 0,05$).

Mevcut denemede kullanılan D-aspartik asit, L-arjinin, L-glutamin ve sisteamin bileşiklerinin farklı hayvan türlerinde et besin madde kompozisyonları üzerine etkileri ile ilgili farklı bulguların elde edildiği araştırmalar mevcuttur

Maruyama ve ark. (2002), rasyonlarına sisteamin ilave edilen hindilerde göğüs eti besin madde kompozisyonlarının muamelelerden etkilenmediğini bildirmişlerdir. Mevcut araştırmada ise rasyona sisteamin ilavesi ile göğüs eti HP, HY ve HK sonuçlarında muameleler arasında bir fark görülmezken KM kompozisyonu kontrol grubuna kıyasla yüksek bulunmuştur. Mevcut araştırma ile yukarıda bahsi geçen araştırma arasında sadece göğüs eti KM değeri açısından farklılık görülmektedir.

L- glutaminin rasyonlara ilavesi ile broylerlerde et besin madde kompozisyonun etkilendiğini bildiren bazı araştırmalar mevcuttur. Dai ve ark. (2009), ısı stresi altında broyler rasyonlarına L-glutamin ilavesi ile et ham protein ve eter ekstraktı değerlerinin linear şekilde yükseldiğini bildirmişlerdir. Başka bir araştırmalarında ise (Dai ve ark., 2012), hem ısı stresi altında hem de normal şartlar altında yetiştirilen broyler rasyonlarına ilave edilen glutaminin göğüs eti besin madde kompozisyonları üzerine etkisiz olduğunu bildirmişlerdir. Mevcut araştırma da rasyona glutamin ilavesinin göğüs eti HP, HY ve HK üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur, bu açıdan benzer sonuçlar bulunan araştırmalar olmakla (Dai ve ark., 2012) beraber, muameleler arasında en yüksek et KM miktarı glutamin ilaveli grupta meydana gelmiştir.

L-arjinin et besin madde muhtevası üzerine etkilerinin bildirildiği araştırmalar oldukça sınırlı olmakla beraber, Piffrader ve ark. (1999), hindiler üzerinde yaptıkları bir araştırmada en yüksek et KM miktarının en yüksek arjinin muhteva eden rasyonlar ile beslenen grupta tespit edildiğini bildirmişlerdir. Mevcut araştırmada ise rasyona L-arjinin ilavesi ile göğüs eti KM muhtevası kontrol grubuyla aynı seviyede önemli bulunmuş, D-aspartik asit, L-arjinin ve sisteamin gruplarından daha düşük olarak tespit edilmiştir.

Mevcut araştırmada en yüksek göğüs eti KM muhtevası L-glutamin ilaveli grupta belirlenmiştir, ancak bu sonucun tersine Shu ve ark. (2006), broylerlerde yaptıkları bir araştırmada içme sularına L-glutamin ilavesi ile göğüs etlerinde kuru madde muhtevası, ham yağ ve ham protein değerlerinin muamelelerden etkilenmediğini rapor etmişlerdir

Mevcut deneme de kullanılan bileşiklerin et besin madde kompozisyonu üzerine etkileri hakkında ulaşılan çalışmalar yukarıda verilmiştir, araştırmalar sonucu farklı hayvan türlerinde ve kullanılan dozların miktarına göre et besin madde kompozisyonlarının değişiklikler gösterdiği ortadadır. Mevcut çalışmada en yüksek kuru madde muhtevaları L-glutamin, D-aspartik asit ve sisteamin ilaveli gruplarda bulunmuştur ancak bu etki HP, HK ve HY değerlerinde belirlenmemiştir. Göğüs eti kuru madde muhtevasındaki bu artışın kas glikojen seviyesinde ki artışla bağlantılı olduğu düşünülebilir.

Yukarıda bahsi geçen araştırma sonuçlarıyla bazı benzerlikler bulunmakla beraber bu bileşiklerin çiftlik hayvanlarında ve özellikle kanatlılarda et besin madde muhtevasına etkisi ile ilgili yeterli araştırma bulunmadığı da göz önünde bulundurulması gereken hususlardan birisidir.

4.2.1.5. Göğüs eti pH ve renk değerleri

Mevcut araştırmada bir günlük yaştan itibaren 5 hafta süresince rasyonlara 90 mg/kg yem seviyesinde D-aspartik asit, L-arjinin, L-glutamin ve sisteamin ilavesinin 5 haftalık deneme sonunda göğüs eti pH değeri ve L^*, a^*, b^* değerleri üzerine etkileri önemsiz olmuştur.

Mevcut araştırmada kullanılan D-aspartik asit, L-arjinin, L-glutamin ve sisteaminin farklı hayvan türlerinde et pH değerlerini yükselttiğini bildiren bazı araştırmalar mevcuttur, örneğin Dai ve ark. (2009), sıcaklık stresi altında bulunan ve rasyonlarına glutamin ilave edilmiş boylerlerin göğüs eti pH değerinin normal şartlar altında beslenen broyler tavuklardan yüksek bulunduğunu, Tan ve ark. (2009), domuzlarda rasyonlara L-arjinin ilavesiyle kesimi takiben ölçülen et (longisimus dorsi) pH sının kontrol grubuna kıyasla yüksek bulunduğunu bildirmişlerdir. Sisteamin ile yapılan bir araştırmada ise XianYong ve ark. (2009), broyler tavuk rasyonlarına 60 mg/kg yem seviyesinde sisteamin ilavesinin kas içi pH değerini önemli seviyede yükselttiğini bildirmişlerdir. Bu araştırma sonuçları mevcut araştırma sonuçlarından farklı olmakla beraber meydana gelen farklılığın yukarıda bahsi geçen araştırmalarda kullanılan hayvan türleri ve sıcaklık stresi gibi çevresel faktörlerden ötürü meydana geldiği düşünülmektedir.

Yukarıda bahsi geçen araştırmalardan farklı olarak mevcut araştırmayla benzer sonuçların bildirildiği çalışmalar mevcuttur, Ma ve ark. (2010), rasyona L-arjinin ilave edilerek beslenen domuzlardan elde edilen et numunelerinde renk değerlerinde (L^*, a^*, b^*) ve pH değerlerinde önemli bir değişiklik tespit etmediklerini bildirmişlerdir.

Bıldırcın rasyonlarına D-aspartik asit, L-arjinin, L-glutamin ve sisteaminin ilavesi ile et pH sı üzerine etkilerini bildiren araştırmalara rastlanmamakla beraber, bu bileşiklerin et rengi ve pH sı üzerine etkilerinin, genel olarak bıldırcın et kalitesi ve kompozisyonu üzerine yapılan çalışmalarla (Genchev ve ark., 2008) uyumlu olduğu söylenebilir.

4.2.2. Deneme II: Damızlık Performansı

4.2.2.1. Deneme başlangıcı ve sonu canlı ağırlıkları

Mevcut araştırmada 5 haftalık yaştan itibaren 10 hafta süresince rasyonlara 90 mg/kg yem seviyesinde D-aspartik asit, L-arjinin, L-glutamin ve sisteamin ilavesinin deneme başlangıcı ve deneme sonu CA üzerine etkisi önemli olmamıştır.

Damızlık denemelerinde yumurta verimi ile beraber deneme başından deneme sonuna dek canlı ağırlık artışı beklenen bir etki değildir, mevcut araştırmamızda deneme başı ve sonu CA arasında önemli bir fark bulunmayışı hayvan seçimlerinin ve gruplara dağıtımlarının homojen olduğunu göstermektedir.

4.2.2.2. Yem tüketimi ve yem değerlendirme katsayısı

Mevcut araştırmada 5 haftalık yaştan itibaren 10 hafta süresince rasyonlara 90 mg/kg yem seviyesinde D-aspartik asit, L-arjinin, L-glutamin ve sisteamin ilavesinin YT ve YDK üzerine etkisi önemli olmamıştır.

Mevcut araştırmada kullanılan, L-arjinin, L-glutamin ve sisteaminin kanatlı türlerinde özellikle yumurtacılarda farklı etkileri olduğunu bildiren bazı araştırmalara rastlanmıştır, Li ve ark. (2012), yumurtacı tavuklarda sisteamin ilavesinin geç dönem yumurtlama periyodunda yem değerlendirme katsayısını düşürdüğünü bildirirken, Youssef ve ark. (2015), yumurta tavuklarına rasyonlarına L-arjinin ilavesinin yem tüketimini etkilemediğini ancak YDK nın önemli seviyede düştüğünü bildirmişlerdir. Salmanzadeh ve Shahryar (2013b), bıldırcınlarda rasyona glutamin ilavesi ile yem tüketiminde herhangi bir değişiklik olmadığını ancak kullanılan glutamin miktarı arttıkça YDK değerinin düştüğünü rapor etmişlerdir. D-aspartik asit bileşiği için ise kanatlı damızlıklarda etkilerin bildirildiği herhangi bir araştırmaya rastlanmamıştır.

Mevcut araştırmada kullanılan bileşiklerin kullandığı önceki araştırmalarda yukarıda örneklendiği üzere YT üzerine bir değişim olmaması açısından benzerlikler görülmekle beraber YDK açısından farklılar görüldüğü açıktır. Mevcut araştırmada her özellikle L-glutamin, L-arjinin ve sisteamin bileşikleri için yukarıda özetlenen araştırmalarda belirtilen iyileşmenin meydana gelmemesinin sebebinin tür farklılığı olduğu düşünülmektedir. Bununla beraber D-aspartik asit, L-arjinin, L-glutamin ve sisteaminin damızlık sürülerde YT ve YDK açısından etkilerinin net olarak anlaşılması için yeterli araştırmanın mevcut olmadığı açıktır.

4.2.2.3. Yumurta verimi, yumurta ağırlığı ve yumurta kitlesi

Mevcut araştırmada 6 haftalık yaştan itibaren 10 hafta süresince rasyonlara 90 mg/kg yem seviyesinde D-aspartik asit, L-arjinin, L-glutamin ve sisteamin ilavesinin YV ve YA üzerine etkisi önemli olmamıştır.

Mevcut araştırmada 5 haftalık yaştan itibaren 10 hafta süresince rasyonlara 90 mg/kg yem seviyesinde D-aspartik asit, L-arjinin, L-glutamin ve sisteamin ilavesinin YK üzerine etkisi 1 ve 8. haftalar arasında önemli olmamıştır ancak 9. ve 10. Haftalarda önemli olmuştur ($P < 0,05$).

9.haftada yumurta kitlesi üzerine gruplardan en etkili gruplar D-aspartik asit ve sisteamin olarak tespit edilmiş, daha sonra L-glutamin ve L-arjinin grupları aynı önem seviyesinde önemli bulunmuş ve bu haftada en düşük yumurta kitlesi kontrol grubunda belirlenmiştir ($P < 0,05$).

10. haftada yumurta kitlesi üzerine en etkili gruplar L-arjinin ve sisteamin olarak tespit edilmiş daha sonra L-glutamin ve D-aspartik asit grupları aynı önem seviyesinde önemli bulunmuş ve bu haftada en düşük yumurta kitlesi kontrol grubunda belirlenmiştir ($P < 0,05$).

Mevcut araştırmada sisteamin bileşiğinin 8. Haftadan sonraki haftalarda bıldırcınlarda yumurta kitlesi üzerine açık şekilde etkili olduğu görülmektedir ($P < 0,05$). Li ve Liu (2005), geç yumurtlama dönemindeki yumurta tavuğu rasyonlarına sisteamin ilavesi ile yumurta veriminin ve yumurta ağırlığının önemli seviyede arttığını bildirmişlerdir. Mevcut araştırmada deneme gruplarının YV ve YA üzerine etkisi önemli olmamıştır ancak 9. ve 10. haftalarda özellikle sisteamin ilavesi ile YK de meydana gelen artış bahsi geçen araştırma ile paralellik göstermektedir.

Sisteaminin kullanıldığı başka bir araştırma da ise Hu ve ark. (2008), broyler damızlık tavuk rasyonlarına sisteamin ilavesinin yumurta verimini yükselttiğini ancak yumurta ağırlığını önemli seviyede etkilemediğini bildirmişlerdir, YV bakımından farklı sonuçlar görülmekle beraber YA ağırlığı açısından bahsi geçen araştırma ile mevcut araştırmanın paralellik gösterdiği söylenebilir.

Dong ve ark. (2010), 36 haftalık yaşta yumurta tavuklarında rasyona %0,8 L-glutamin ilavesi ile yumurta veriminin kontrol grubuna kıyasla yüksek bulunduğunu, Youssef ve ark. (2015), yumurta tavuk rasyonlarına L-arjinin ilavesinin yumurta verimini ve yumurta kitlesinin yükselttiğini bildirirken, bazı araştırmacılar (Bülbül ve ark., 2015) mevcut araştırmamızla benzer şekilde damızlık bıldırcınlarda rasyona L-arjinin ilavesinin yumurta verimi ve yumurta ağırlığı üzerine etkili olmadığını bildirmişlerdir.

Farklı kanatlı türlerinde rasyonlara özellikle L-arjinin ilavesinin YV ve YA ağırlığı üzerine önemli seviyede etkili olduğunu bildiren birçok araştırma mevcuttur (Atakisi ve ark., 2009), (Manwar ve ark., 2006). Mevcut araştırmada L-arjinin açısından YV ve YA için beklenen etkiler görülmezken 10. haftada YK üzerine en etkili grup olarak belirlenen L-arjininin özellikle geç yumurtlama dönemlerinde etkili olabileceği düşünülmektedir.

YV ve YA özellikleri bakımından mevcut araştırmamızla uyumlu az sayıda araştırma olduğu genellikle sonuçların farklılıklar gösterdiği açıktır. Ancak yumurta kitlesi bakımından mevcut araştırmada özellikle 9. ve 10. haftalarda kullanılan her dört bileşiğin kontrol grubuna kıyasla önemli seviyede yüksek sonuçlar verdiği bu sebeple verim ve ağırlık üzerine olmasa da YK açısından bahsi geçen araştırma sonuçlarına paralellik gösterdiği söylenebilir.

Bununla beraber bu bileşiklerin kullanıldığı araştırmalarda genellikle yumurtlamanın geç döneminde olan kanatlıların seçilmiş olması aradaki farklılıklara neden olabilecek faktörlerden birisidir. D-aspartik asit açısından yumurtacı tavuklarda ya da herhangi bir kanatlı türünde bu kriterler üzerine herhangi bir araştırma sonucu rapor edilmemiştir. Mevcut araştırmada 9. ve 10. haftalarda D-aspartik asidin YK üzerine etkisi göz önüne alınarak bu alanda daha fazla araştırmaya ihtiyaç bulunduğu açıktır.

4.2.2.4. Yumurta kalite özellikleri

4.2.2.4.1. Yumurta iç kalite özellikleri

Mevcut araştırmada 5 haftalık yaştan itibaren 10 hafta süresince rasyonlara 90 mg/kg yem seviyesinde D-aspartik asit, L-arjinin, L-glutamin ve sisteamin ilavesinin 4 periyotta belirlenen YÖA üzerine etkisi önemli olmamıştır. Muamelelerin ortalama YÖA üzerine etkisi önemli olmamıştır.

Mevcut araştırmada 5 haftalık yaştan itibaren 10 hafta süresince rasyonlara 90 mg/kg yem seviyesinde D-aspartik asit, L-arjinin, L-glutamin ve sisteamin ilavesinin 4 periyotta belirlenen haugh birimi üzerine etkisi her 4 periyotta da önemli bulunmamıştır. Muamelelerin ortalama HB üzerine etkisi önemli olmamıştır.

Mevcut araştırmada 5 haftalık yaştan itibaren 10 hafta süresince rasyonlara 90 mg/kg yem seviyesinde D-aspartik asit, L-arjinin, L-glutamin ve sisteamin ilavesinin 4 periyotta belirlenen Aİ değerleri üzerine etkisi her 4 periyotta da önemli bulunmamıştır. Muamelelerin ortalama Aİ üzerine etkisi önemli olmamıştır.

Mevcut araştırmada 5 haftalık yaştan itibaren 10 hafta süresince rasyonlara 90 mg/kg yem seviyesinde D-aspartik asit, L-arjinin, L-glutamin ve sisteamin ilavesinin 4 periyotta belirlenen Sİ değerleri üzerine etkisi her 4 periyotta da önemli bulunmamıştır. Muamelelerin ortalama Sİ üzerine etkisi önemli olmamıştır.

Bu araştırmada kullanılan D-aspartik asit, L-arjinin, L-glutamin ve sisteamin bileşiklerinin farklı kanatlı türlerinde yumurta iç kalite özelliklerine üzerine araştırmalar da mevcut araştırmayla benzer sonuçlar elde edilmiştir. Dong ve ark. (2010), yumurta tavuklarında glutamin ilavesinin yumurta iç kalite özellikleri (haugh birimi, sarı indeksi, sarı ağırlığı) üzerine önemli bir etkisi olmadığını, Youssef ve ark. (2015), yumurta tavuklarında rasyonlara L-arjinin ilavesinin yumurta iç kalite özellikleri (sarı rengi, sarı indeksi, haugh birimi, sarı hacmi, ak hacmi) üzerine önemli bir etkisi bulunmadığını, Silva ve ark. (2012), damızlık broyler rasyonlarına arjinin ilavesinin iç kalite özellikleri üzerine önemli bir etkisi olmadığını, Hu ve ark. (2008), damızlık broyler rasyonlarına 400 mg/kg yem seviyesinde sisteamin ilavesinin tüm iç kalite (yumurta ağırlığı, ağırlığı, sarı indeksi, ak indeksi, haugh birimi, sarı rengi) özellikleri bakımında etkisiz olduğunu ve Bülbül ve ark. (2015), damızlık bıldırcınlarda rasyona L- ilavesinin yumurta iç kalite özellikleri bakımından (haugh birimi, sarı indeksi, ak indeksi, sarı rengi) etkili bulunmadığını bildirmişlerdir.

Mevcut araştırma sonuçları ile bahsi geçen araştırma sonuçları karşılaştırıldığında yumurta iç kalite özellikleri bakımından sonuçların uyumlu olduğu görülmektedir. Araştırmamızın diğer sonuçlarında ortaya çıkan D-aspartik asit ile ilgili durum, yani bu hususstaki kaynak eksikliği yumurta iç kalite özellikleri içinde geçerli olup bu konuda D-aspartik asit ile ilgili araştırmaya ihtiyaç duyulduğu açıktır.

4.2.2.4.2. Yumurta kabuk kalite özellikleri

Mevcut araştırmada 5 haftalık yaştan itibaren 10 hafta süresince rasyonlara 90 mg/kg yem seviyesinde D-aspartik asit, L-arjinin, L-glutamin ve sisteamin ilavesinin 4 periyotta belirlenen Şİ değerleri üzerine etkisi her 4 periyotta da önemli bulunmamıştır. Muamelelerin ortalama Şİ üzerine etkisi önemli olmamıştır.

Mevcut araştırmada 5 haftalık yaştan itibaren 10 hafta süresince rasyonlara 90 mg/kg yem seviyesinde D-aspartik asit, L-arjinin, L-glutamin ve sisteamin ilavesinin 4 periyotta belirlenen KK değerleri üzerine etkisi her 4 periyotta da önemli bulunmamıştır. Muamelelerin ortalama KK üzerine etkisi önemli olmamıştır.

Mevcut araştırmada 5 haftalık yaştan itibaren 10 hafta süresince rasyonlara 90 mg/kg yem seviyesinde D-aspartik asit, L-arjinin, L-glutamin ve sisteamin ilavesinin 4 periyotta belirlenen KA değerleri üzerine etkisi her 4 periyotta da önemli bulunmamıştır. Muamelelerin ortalama KA üzerine etkisi önemli olmamıştır.

Mevcut araştırmada 5 haftalık yaştan itibaren 10 hafta süresince rasyonlara 90 mg/kg yem seviyesinde D-aspartik asit, L-arjinin, L-glutamin ve sisteamin ilavesinin 4 periyotta belirlenen KKD değerleri üzerine etkisi her 4 periyotta da önemli bulunmamıştır. Muamelelerin ortalama KKD üzerine etkisi önemli olmamıştır.

Bu araştırmada kullanılan D-aspartik asit, L-arjinin, L-glutamin ve sisteamin bileşiklerinin farklı kanatlı türlerinde yumurta kabuk kalite özelliklerine üzerine araştırmalar mevcut araştırma sonuçları ile uyumludur. Dong ve ark. (2010), yumurta tavuklarında rasyona glutamin ilavesinin yumurta kabuk kalite özellikleri (kabuk kalınlığı, kabuk ağırlığı, şekil indeksi, kabuk kırılma direnci) üzerine önemli bir etkisi olmadığını, Youssef ve ark. (2015), yumurta tavuklarında L-arjinin ilavesinin yumurta kabuk kalite özellikleri (şekil indeksi, yumurta kabuk yüzdesi, kabuk kalınlığı, kabuk alanı) üzerine önemli bir etkisi bulunmadığını, Silva ve ark. (2012), damızlık broyler rasyonlarına L-arjinin ilavesinin yumurta kabuk yüzdesi ve kabuk kalınlığı üzerine etkisi olmadığını, Hu ve ark. (2008), damızlık broyler rasyonlarına 400 mg/kg yem

seviyesinde sisteamin ilavesinin tüm kabuk kalite (şekil indeksi, kabuk indeksi, kabuk kalınlığı, kabuk kırılma direnci) özellikleri bakımında etkisiz olduğunu bildirmişlerdir.

Mevcut araştırma sonuçları ile önceki araştırma sonuçları karşılaştırıldığında yumurta kabuk kalite özellikleri bakımından sonuçların uyumlu olduğu ve kullanılan bileşiklerin kalite özellikleri üzerine olumsuz herhangi bir etkisi bulunmadığı görülmektedir.

4.2.2.5. Kuluçka özellikleri

Mevcut araştırmada 5 haftalık yaştan itibaren 10 hafta süresince rasyonlara 90 mg/kg yem seviyesinde D-aspartik asit, L-arjinin, L-glutamin ve sisteamin ilavesinin 3 periyotta belirlenen KR değerleri üzerine etkisi her 3 periyotta da önemli olmamıştır. Muamele gruplarının ortalama KR değerleri üzerine etkisi önemli olmamıştır. Muamele gruplarının ÇG sonuçları üzerine etkisi her 3 periyotta da önemli olmamıştır. Muamele gruplarının ortalama ÇG üzerine etkisi önemli olmamıştır. Muamele gruplarının DO değerleri üzerine etkisi her 3 periyotta önemli olmamıştır ve muamelelerin ortalama DO üzerine etkisi önemli olmamıştır ($P < 0,05$).

D-aspartik asit, L-arjinin, L-glutamin ve sisteamin bileşiklerinin farklı kanatlı türlerinde kuluçka performansı özellikleri üzerine farklı etkilerinin bildirildiği çalışmalar mevcuttur.

L-arjininin kanatlılarda yeme ilave edilerek veya *in-ovo* olarak uygulanması gibi farklı yöntemlerle kullanımıyla kuluçka özelliklerini iyileştirdiğine dair birçok araştırma sonucuna rastlanmıştır, Sharideh ve ark. (2016), damızlık broyler tavuklarda L-arjinin ilavesinin döllülük ve sperm etkisini önemli seviyede geliştirdiğini, Al-Daraji ve ark. (2012), döllü günlük bıldırcın yumurtalarına kuluçka öncesi L-arjinin enjeksiyonu (*in ovo*) ile kuluçka randımanının önemli seviyede arttığını bildirmişlerdir. Youssef ve ark. (2015), damızlık yumurtacı tavuklarda rasyonlara arjinin ilavesinin döllülük oranı, kuluçka randımanı ve çıkış gücü özelliklerinin iyileştiğini bildirmişlerdir ve bu araştırma sonuçları mevcut araştırma ile benzerlik göstermemektedir. Bununla beraber L-arjinin ilavesinin döllülük ve kuluçka randımanı özellikleri üzerine önemli bir etkisi bulunmadığını bildiren ve mevcut araştırmayla paralellik gösteren araştırma sonuçlarına

da rastlanmıştır (Silva ve ark., 2012). Literatür ışığında mevcut araştırma sonuçları değerlendirildiğinde mevcut araştırma da bıldırcınlarda kuluçka özellikleri bakımından kullanılan 90 mg/kg yem seviyesinde L-arjinin yetersiz olduğu, ayrıca elde edilen farklı sonuçların tür ve doz farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Sisteamin bileşiğinin kanatlı hayvanlarda kuluçka performansı üzerine etkisi hakkında sınırlı sayıda araştırma bulunmakla beraber *İn-vitro* araştırmalar sisteaminin oositlerin olgunlaşmasında ve döllenmesinde düzenleyici olduğunu ayrıca embriyo gelişimi oranını yükselttiğini rapor etmektedir (De Matos ve Furnus, 2000; Urdaneta ve ark., 2004), bununla birlikte mevcut araştırma ile benzer şekilde bazı araştırmacılar (Hu ve ark., 2008) damızlık broyler rasyonlarına sisteamin ilavesinin kuluçka randımanı ve döllülük üzerine herhangi bir etkisi olmadığını, sisteamin ilavesi ile kuluçka performansında bir iyileşme gözlemlenmediğini bildirmişlerdir.

Mevcut araştırmada kullanılan L-glutamin bileşiğinin yemlere ilavesinin damızlık kanatlı türlerinde kuluçka özelliklerine etkisi hakkında araştırmalara rastlanmamıştır. Ancak *in-ovo* yöntemlerle L-glutaminin kuluçka özelliklerine etkisini bildiren çalışmalar mevcuttur. Shafey ve ark. (2013), et tipi damızlık tavuklardan elde edilen döllü yumurtalara 5, 7,5 ve 10 mg/yumurta seviyelerinde L-glutamin enjeksiyonu (*in ovo*) ile kuluçka randımanı üzerine bir etki gözlemlenmediğini bildirmişlerdir ve bu araştırma sonucu uygulama farklılığıyla birlikte mevcut araştırma sonuçlarıyla uyumludur.

D-aspartik asidin herhangi bir kanatlı türünde kuluçka özellikleri üzerine etkisinin belirlendiği herhangi bir araştırmaya rastlanmamıştır ve mevcut araştırma da bu bileşiğin kuluçka özellikleri üzerine etkisi önemli olmamıştır bu sebeple mevcut araştırma sonuçları daha sonra yapılacak araştırmalarda kullanılacak seviye bakımından örnek teşkil etmesi sebebiyle önemlidir.

4.2.2.6. Plazma glukoz ve kolesterol seviyeleri

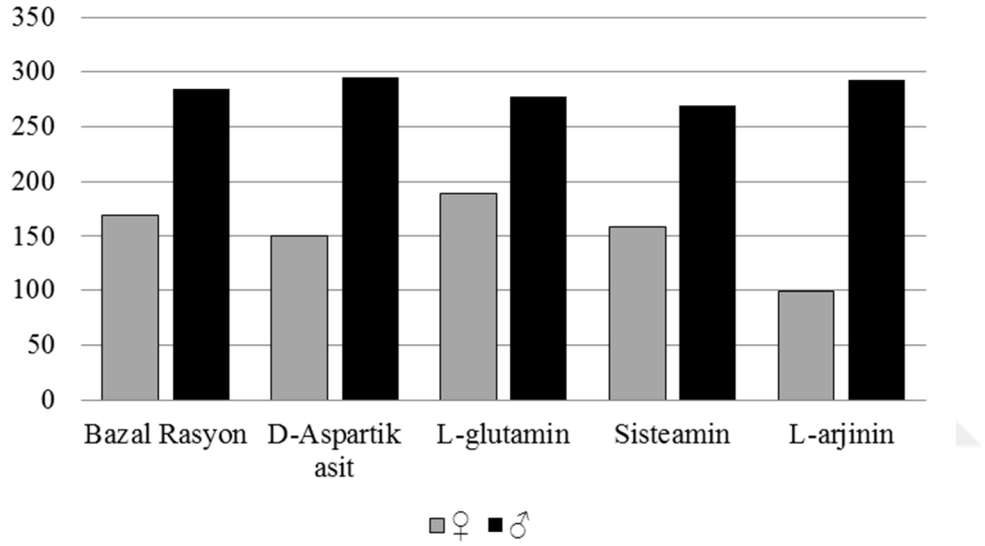
Mevcut araştırmada 5 haftalık yaştan itibaren 10 hafta süresince rasyonlara 90 mg/kg yem seviyesinde D-aspartik asit, L-arjinin, L-glutamin ve sisteamin ilavesinin dişi hayvanlardan elde edilen plazma glukoz seviyesi üzerine etkisi önemsiz olurken, plazma kolesterol seviyeleri üzerine etkileri önemli olmuştur ($P < 0,01$).

Dişi hayvanlardan elde edilen plazma kolesterol seviyesi üzerine en etkili muamele grubu L-glutamin olmuştur, kontrol grubunun L-glutaminden sonra plazma kolesterol seviyesi üzerine önemli seviyede görülmektedir. Plazma kolesterol seviyesinin L-arjinin muamelesi ile önemli seviyede düştüğü görülmektedir. D-aspartik asit ve sisteamin ilaveli muamele gruplarının plazma kolesterol seviyesi üzerine etkileri aynı derecede önemli bulunmuştur ($P < 0,01$).

Mevcut araştırmada 5 haftalık yaştan itibaren 10 hafta süresince rasyonlara 90 mg/kg yem seviyesinde D-aspartik asit, L-arjinin, L-glutamin ve sisteamin ilavesinin erkek hayvanlardan elde edilen plazma glukoz seviyesi üzerine etkisi önemsiz olurken, plazma kolesterol seviyeleri üzerine etkileri önemli olmuştur ($P < 0,01$).

Erkek hayvanlarda elde edilen plazma kolesterol seviyesi üzerine en etkili muamele grupları D-aspartik asit ve L-arjinin olmuştur. Kontrol grubunun bu iki muameleden sonra plazma kolesterol seviyesi üzerine önemli seviyede etkili olduğu görülmektedir. Plazma kolesterol seviyesinin L-glutamin ve sisteamin muamelesi ile önemli seviyede düştüğü görülmektedir ($P < 0,01$).

Mevcut deneme sonu hem erkek hem dişi hayvanlarda muamelelerin plazma glukoz seviyesi üzerine etkili olmadığı görülmektedir. Ancak kolesterol üzerine bileşiklerin etkisinin dişi ve erkek hayvanlarda farklılık gösterdiği görülmektedir, dişi hayvanlarda plazma kolesterolünü en çok düşüren bileşikler sırasıyla L-arjinin, sisteamin ve D-aspartik asit olmuş ancak L-glutamin muamelesinin kolesterol seviyesini kontrol grubuna kıyasla yükselttiği görülmektedir. Erkek hayvanlarda ise plazma kolesterolünü en çok düşüren bileşikler sırasıyla sisteamin ve L-glutamin olmuş, L-arjinin ve D-aspartik asit ise kontrol grubuna kıyasla kolesterolü kısmen yükseltmiştir ($P < 0,01$).



Şekil 4. 1. Dişi ve erkek bıldırcınlarda plazma kolestrol seviyeleri (mg/dL).

Sisteaminin kanatlılarda plazma glukoz seviyesi üzerine etkilerini gösteren araştırmalar mevcuttur, Rideau ve ark. (1990), bir günlük yaşta erkek yumurta tavuğu civcivlerine 300 mg/kg vücut ağırlığı seviyesinde sisteamin enjeksiyonu uygulaması sonrası 24 saatlik süre içerisinde ölçülen plazma glukoz seviyesinin uygulamayı takiben yükseldiğini bildirmişlerdir ve bu araştırma sonucunun sisteaminin uygulanma şeklinden ötürü mevcut araştırma sonucuyla paralellik göstermediği düşünülebilir.

Mevcut araştırma ile uyumlu çalışmalara da rastlanmıştır. Jiang ve ark. (2002), erkek domuzlara yemlere ilaveten verilen 80 mg/kg vücut ağırlığı seviyesinde sisteaminin plazma insülin seviyesini önemli seviyede etkilemediğini ve Yang ve ark.

(2005), domuzlarda rasyonlara 30 ve 50 mg/kg yem seviyesinde sisteamin ilavesi ile plazma insülin hormonu seviyesinde bir değişiklik olmadığını bildirmişlerdir, bu araştırmalar da insülin hormon seviyesinin değişiklik göstermemesi plazma glukoz seviyesinde de önemli bir değişiklik meydana gelmediğine ve sisteamin açısından tür farklılığına rağmen sonuçların uyumlu olduğuna işaret etmektedir.

Atakisi ve ark. (2009), damızlık bıldırcın rasyonlarına 5 mg/kg seviyesinde L-arjinin ilavesinin plazma glukoz seviyesini değiştirmediğini bildirmişlerdir ki bu araştırma sonucu kullanılan doz miktarının farklılığına rağmen mevcut araştırma ile uyumludur, ancak Al–Daraji ve ark. (2011), bıldırcın yumurtalarına L-anjininin in-ovo olarak uygulanması sonucunda, serum glikoz seviyesinin önemli seviyede yükseldiğini bildirmişlerdir, bu araştırma ile mevcut araştırma sonuçları arasındaki farklılığın ise L-arjinin uygulanma yönteminden meydana geldiği düşünülmektedir. Bunun yanı sıra L-arjininin kan glukoz seviyesi üzerine etkisinin çevresel şartlara da bağlı olduğunu gösteren araştırmalarda bulunmaktadır, Laspius ve ark. (2006), sıcaklık stresi altında dişi domuzlara rasyonlara ilaveten verilen L-arjininin kan glukoz seviyesini yükselttiğini, ancak normal şartlarda beslenen domuzlarda L-arjinin ilavesi ile kan glukoz seviyesinde bir değişiklik görülmediğini bildirmişlerdir.

Erwan ve ark. (2014), bir günlük yaşta erkek yumurta tavuğu civcivlerinde ağız yoluyla D-aspartik verilmesi sonucu glukoz seviyesinin kontrol grubuna kıyasla daha düşük olduğunu bildirmişlerdir. Mevcut araştırma ile bahsi geçen araştırma sonucu arasında ki farklılığın D-aspartik asidin hayvanlara veriliş şeklinden, kullanılan hayvan türlerinin farklılığından ve yaş faktöründen etkilendiği düşünülmektedir, ayrıca bu araştırma dışında kanatlılarda yemlere D-aspartik ilavesinin plazma metabolitleri üzerine etkilerini bildiren başka araştırmaya rastlanmamış olması mevcut araştırma sonuçlarını önemli kılmaktadır.

Kanatlılarda rasyonlara glutamin ilavesi ile veya başka yöntemlerle kan plazma glukoz seviyesi üzerine etkisini bildiren herhangi çalışma rapor edilmemiştir. Mevcut çalışmada ise glutaminin kan plazma glukoz seviyesi üzerine etkisi önemsiz olmuştur.

Mevcut araştırmanın plazma kolesterol seviyeleri açısından dişi ve erkek hayvanlarda bileşiklerin etkilerinin farklı olduğu araştırma sonuçlarında görülmektedir, plazma kolesterol seviyesi üzerine D-aspartik asit, L-arjinin, L-glutamin ve sisteamin üzerine etkilerini bildiren az sayıda araştırma mevcuttur. Ayazi (2014), sıcaklık stresi altında yetiştirilen et tipi tavuklarda rasyonlara glutamin ilavesi ile kan kolesterol seviyesinin önemli seviyede değişmediğini bildirmişlerdir ancak mevcut araştırmada hem erkek hem dişi hayvanlarda L-glutamin ilavesi ile plazma kolesterol seviyeleri yükselmiştir. Bu farklılığın bahsi geçen araştırmada sıcaklık stresi etkisi ile meydana geldiği düşülmektedir.

Fouad ve ark. (2013) erkek broyler tavuklarda rasyona L-arjinin ilavesi ile plazma kolesterol ve trigliserit seviyelerinin arjinin seviyesi arttıkça düştüğünü bildirmişlerdir ve bu araştırma sonucu mevcut araştırmada dişi hayvanlarda elde edilen sonuçlarla uyumludur. Ancak aynı etki erkek hayvanlarda gözlemlenmemiştir, L-arjinin ilavesi dişilerde plazma kolesterolünü düşürürken erkek hayvanlarda L-arjinin muamele grubunda plazma kolesterol seviyesi kontrol grubuna kıyasla daha yüksek bulunmuştur, sonuçlar bahsi geçen araştırma ile uyumlu olmakla beraber mevcut araştırmada bileşiklerin etkisinin cinsiyet faktöründen etkilendiği görülmektedir.

Erwan ve ark. (2014), bir günlük yaşta erkek yumurta tavuğu civcivlerinde ağız yoluyla D-aspartik asit uygulaması sonucunda plazma triaçilgliserol ve kolesterol seviyelerinin önemli seviyede değişmediğini bildirilmişlerdir, ancak bu araştırma sonucunun tam tersine mevcut araştırmada yemlere D-aspartik asit ilavesi ile cinsiyete bağlı olarak erkeklerde kontrol grubuna kıyasla daha yüksek dişilerde ise daha düşük seviyede plazma kolesterol seviyesi belirlenmiştir. Bu durum yaş, tür ve cinsiyetin kan plazma kolesterol seviyesi üzerine etkili olduğunu göstermektedir ve bununla beraber bahsi geçen araştırmada kullanılan metodun ve dozun farklı sonuçlar elde edilmesinin sebebi olduğu düşünülmektedir.

Araştırmamızda kullanılan bileşiklerin önceki çalışmalarda kan glukoz ve kolesterol seviyeleri üzerine etkileri bakımından bir karşılaştırma yapıldığında hem uyumlu hem de uyumsuz sonuçlar olduğu görülmektedir, bunun muhtemel sebebi olarak bu bileşiklerin plazma glukoz ve kolesterol seviyeleri üzerine etkilerinin cinsiyet, tür, yaş gibi bazı faktörlerden etkilenmesi olduğu düşünülmektedir. D-aspartik asit,

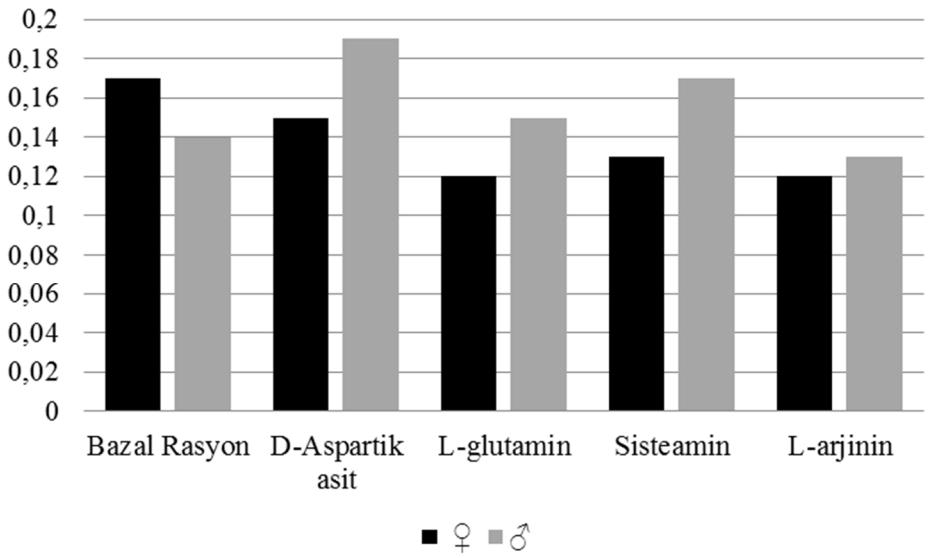
glutamin, sisteamin ve L-arjinin mevcut araştırmada bıldırcınlarda erkek ve dişi hayvanlarda plazma kolesterol seviyelerini paralel şekilde etkilememiştir. Önceki araştırmaların bazılarında da tür farklılığı, uygulanan doz farklılığı gibi faktörlerin etkili olduğu söylenebilir. Mevcut araştırmada plazma kolesterol seviyesini her iki cinsiyet için önemli seviyede düşüren tek bileşik olan sisteamin açısından et ve yumurta kolesterolünü düşürmede etkili olabilecek bir faktördür denebilir. Bu açıdan kanatlılar için uygun dozlar belirlenerek daha fazla araştırma yapılmasına ihtiyaç vardır.

4.2.2.6. Plazma hormon seviyeleri

Mevcut araştırmada 5 haftalık yaştan itibaren 10 hafta süresince rasyonlara 90 mg/kg yem seviyesinde D-aspartik asit, L-arjinin, L-glutamin ve sisteamin ilavesinin dişi hayvanlarda plazma Estradiol, FSH, T_4 ($P < 0,01$) T_3 ve hormon seviyeleri üzerine etkileri önemli olmuştur ($P < 0,05$).

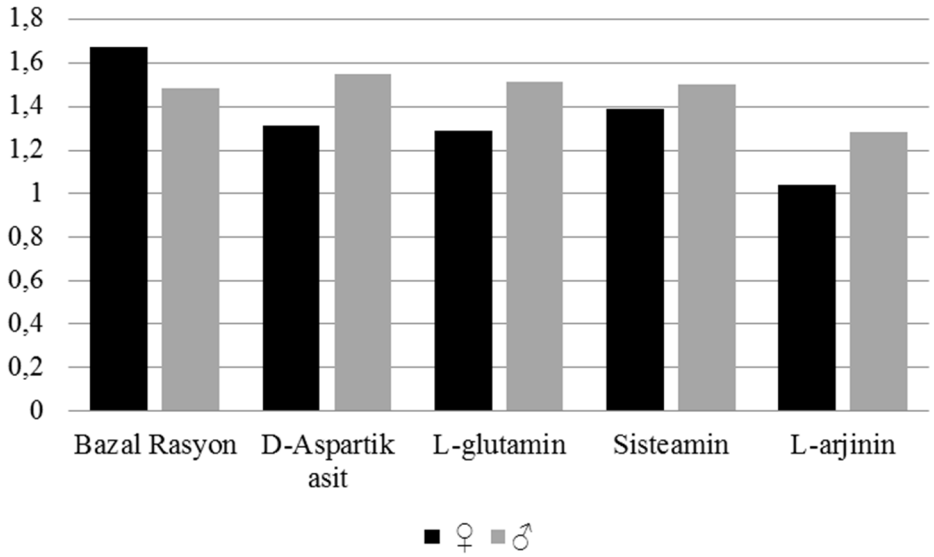
Mevcut araştırmada 5 haftalık yaştan itibaren 10 hafta süresince rasyonlara 90 mg/kg yem seviyesinde D-aspartik asit, L-arjinin, L-glutamin ve sisteamin ilavesinin erkek hayvanlarda plazma testosteron ve FSH hormonları üzerine etkileri önemli olmuştur ($P < 0,01$) ancak T_3-T_4 hormon seviyeleri üzerine etkileri önemli olmamıştır.

Araştırmamızda plazma glukoz ve kolesterol sonuçlarında olduğu gibi kullanılan bileşiklerin hormon seviyeleri üzerine etkileri cinsiyete bağlı olarak farklılık göstermiştir. Dişilerde kullanılan bileşikler T_3-T_4 hormonları üzerine etkili olurken ($P < 0,05$) ($P < 0,01$) erkek hayvanlarda bu hormonlar muamelelerden etkilenmemiştir.



Şekil 4.2. Dişi ve erkek bıldırcınlarda plazma T_3 seviyeleri (ng/dL).

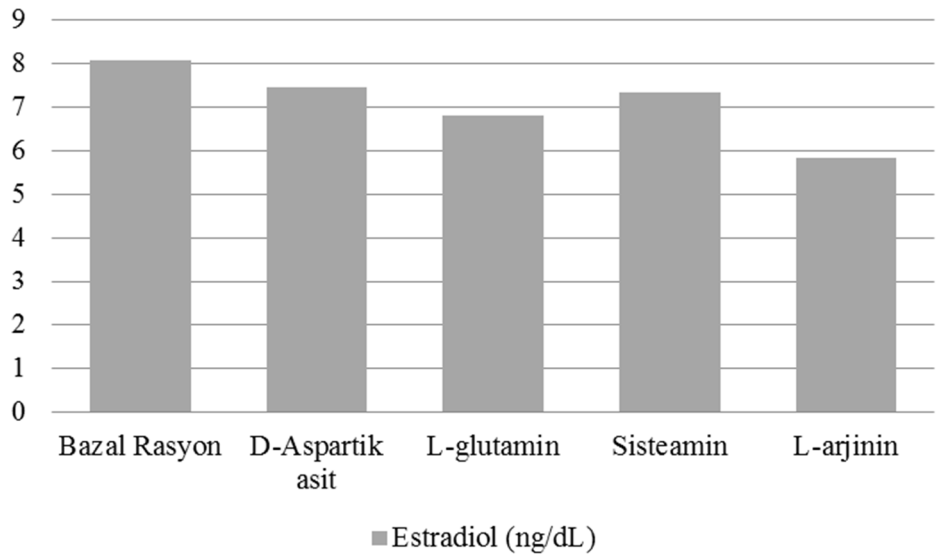
Dişilerde T3 hormonu üzerine tüm bileşikler etkili olmuş ve sırasıyla L-glutamin, L-arjinin, sisteamin ve D-aspartik asit bu hormonu kontrol grubuna kıyasla düşürmüştür. T4 hormonu içinde dişilerde aynı sonuçlar görülmüş ancak en düşük seviye L-arjinin muamelesinde belirlenmiş ve L-glutamin, sisteamin, D-aspartik bileşikleri de aynı önem seviyesinde T4 hormonunu kontrol grubuna kıyasla önemli seviyede düşürmüştür ($P < 0,05$).



Şekil 4. 3. Dişi ve erkek bıldırcınlarda plazma T_4 seviyeleri (ng/dL).

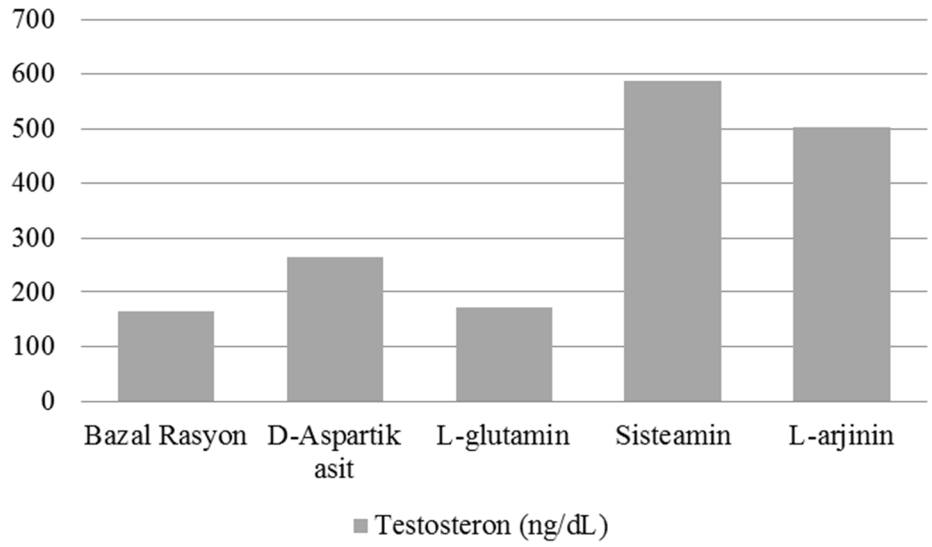
Dişi hayvanlarda FSH ve estradiol hormonu üzerine bileşiklerin etkilerine bakıldığında FSH üzerine en etkili gruplar sırasıyla sisteamin, L-arjinin ve L-glutamin olmuş D-aspartik asit muamelesi ise kontrol grubuyla aynı seviyede etkili bulunmuştur (P <0,01).

Estradiol üzerine bileşiklerin etkisi FSH hormonun tersi bir durum meydana getirmiş estradiol seviyesinin en yüksek olduğu grup kontrol grubu olarak belirlenmiştir. D-aspartik asit ve sisteamin ilavesi ile estradiol hormonu kontrol grubuna kıyasla düşük bulunmuş en düşük estradiol hormonu seviyeleri ise sırası ile L-arjinin ve L-glutamin gruplarında belirlenmiştir (P <0,01).

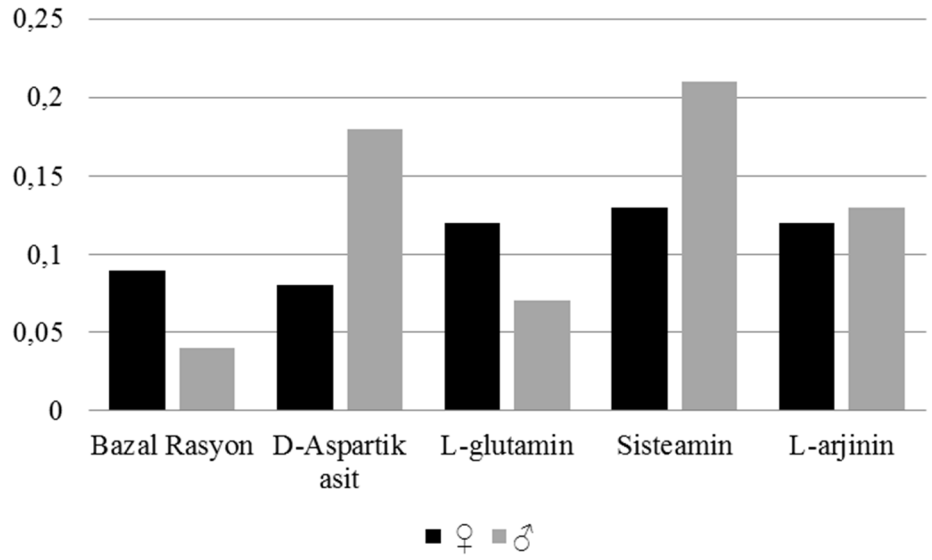


Şekil 4. 4. Dişi bıldırcınlarda plazma estradiol seviyeleri (ng/dL).

Erkek hayvanlarda plazma FSH ve testosteron hormon sonuçlarına bakıldığında kullanılan dört bileşiğinde FSH üzerine önemli seviyede etkili olduğu ve kontrol grubuna kıyasla bu hormon seviyesini yükselttiğini göstermektedir, önem seviyesine göre en yüksek FSH seviyeleri sırasıyla Sisteamin, D-aspartik asit, L-arjinin ve L-glutamin gruplarında belirlenmiştir (P <0,01).



Şekil 4. 5. Erkek bıldırcınlarda plazma testosteron seviyeleri (ng/dL).



Şekil 4. 6. Dişi ve erkek bıldırcınlarda plazma FSH seviyeleri (mIU/mL).

Erkek hayvanlarda plazma testosteron hormonu sonuçları üzerine etkileri FSH hormonu etkisi ile paralellik göstermiştir. Her dört bileşiğinde testosteron hormonu üzerine önemli seviyede etkili olduğu ve kontrol grubuna kıyasla bu hormon seviyesini yükselttiği ve en yüksek testosteron hormonu seviyelerinin sırası ile Sisteamin, L-arjinin, D- aspartik asit ve L-glutamin gruplarında belirlendiği görülmektedir ($P < 0,05$).

Mevcut çalışmada kullanılan bileşiklerin FSH, estradiol, testosteron ve T_3-T_4 hormonları üzerine etkilerini belirlemek amacıyla araştırmalar yapılmış ve farklı sonuçlar elde edilmiştir.

D-aspartik asidin kanatlı veya çiftlik hayvanlarında olmasa da birçok farklı hayvan türünde cinsiyet hormonları ve T_3-T_4 hormonları üzerine etkili olduğunu bildiren araştırmalar mevcuttur. Santillo ve ark. (2013), eşeysel olgunluğa erişmiş erkek yeşil kurbağalarda (*P.esculentus*) D-aspartik asit enjeksiyonunun üreme periyodundaki kurbağalarda testeron seviyesini önemli seviyede düşürdüğünü, 17ß-Estradiol seviyesinin D-aspartik asit enjeksiyonu ile üreme periyodundaki kurbağalarda kontrol grubuna kıyasla önemli seviyede yüksek bulunduğu bildirilmiştir. D'Aniello ve ark. (2000), sıçanlarda D-aspartik asit enjeksiyonunun plazma testosteron ve progesteron seviyelerini yükselttiğini, ancak 17ß-estradiol ve T_3-T_4 hormon seviyelerinin D-aspartik asit enjeksiyonundan önemli seviyede etkilenmediğini bildirmişlerdir ayrıca insanlarda da D-aspartik asidin ağız yoluyla alındığında testosteron ve LH hormon seviyelerini yükselttiğini bildiren çalışmalar mevcuttur (Topo ve ark., 2009), mevcut araştırma sonuçları da D-aspartik asidin damızlık bıldırcınlarda dişilerde estradiol, erkeklerde testosteron ve yine dişilerde T_3-T_4 hormonları üzerine etkili olduğunu göstermektedir, hem bahsi geçen araştırma sonuçları hem de mevcut araştırma sonuçları D-aspartik asidin endokrin bezler üzerine etkili olduğunu ve hormon seviyelerini açıkça etkilediğini göstermektedir. Elde edilen sonuçlara bakıldığında ve farklı türlerde özellikle kanatlılarda ve çiftlik hayvanlarında yeterli araştırma olmaması bakımından bu amino asit üzerine çalışmalara ihtiyaç olduğu açıktır.

Jiazhong ve Changrong (2000), broyler tavuklara haftada bir gün olmak üzere 57 gün boyunca rasyonlara 100 mg / kg vücut ağırlığı seviyesinde sisteamin ilavesi ile,T_3-T_4 hormon seviyelerinin kontrol grubuna kıyasla önemli seviyede yüksek bulunduğunu, Zhantian ve ark. (2013), domuz yavrularının rasyonlarına 120 mg/kg yem ilavesi ile T_3-T_4 hormon seviyelerinin yükseldiğini, Yang ve ark. (2006), broyler rasyonlarına 60, 90, 120 ve 150 mg/kg yem seviyesinde sisteamin ilave ederek yaptıkları araştırmada, serum T_3-T_4 hormonlarının dozla paralel olarak yükseldiğini bildirmişler ve Yang ve ark. (2005), domuzların rasyonlarına kg yem için 30 ve 50 mg sisteamin ilavesi ile T_3 hormon seviyesinin kontrol grubuna göre yükseldiğini ancak 50 mg seviyesinde kontrol grubuna göre düştüğünü göstermektedir, serum T_4 hormonu ise bu araştırma sonuçlarına göre sisteamin ilavesinden etkilenmemiştir.

Yukarıda özetlenen araştırma sonuçlarına bakıldığında sisteaminin çiftlik hayvanlarına yemlere ilave edilerek verilmesinin genellikle kan T_3-T_4 hormon seviyelerini yükselttiği görülmektedir ancak bazı araştırmalarda (Yang ve ark., 2005) görüldüğü üzere dozun yükselmesi bazı türler için T_3 hormon seviyesinin düşmesine ve T_4 hormon seviyesi üzerine etkisiz olmasına neden olmaktadır. Bu hormonlar açısından bahsi geçen araştırma mevcut araştırma sonuçlarıyla uyumludur. Sisteaminin kullanıldığı araştırmalarda farklı sonuçlar elde edilmesinin nedeni doz miktarının etkisi olarak açıklanabilir (Besouw ve ark., 2013).

Mevcut araştırmada kullanılan sisteamin bileşiğinin çiftlik hayvanlarında ya da farklı hayvan türlerinde FSH, estradiol ve testosteron hormonu üzerine etkileri hakkında araştırmaya rastlanmamıştır ancak *in vitro* araştırmalar sisteaminin oositlerin olgunlaşmasında ve döllenmesinde düzenleyici olduğunu ayrıca embriyo gelişimi oranını yükselttiğini rapor etmektedir (De Matos ve Furnus, 2000; Urdaneta ve ark., 2004). Mevcut araştırma sonuçları bu bağlamda değerlendirildiğinde sisteaminin dişi hayvanlarda estradiol, erkek hayvanlarda testosteron ve her iki cinsiyet içinde FSH üzerine etkili olması beklenen bir sonuç olarak ortaya çıkmaktadır. Ancak sisteaminin kanatlılarda cinsiyet hormonları üzerine etkisi ve dolayısıyla üreme performansına etkilerinin belirlenmesi amacıyla daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

L-arjinin ve L-glutamin amino asitlerinin kanatlılarda ya da çiftlik hayvanlarında yemle beraber tüketimi ile mevcut denemede belirlenen FSH, estradiol, testosteron, ve T_3-T_4 üzerine etkilerini belirten ya da rapor eden araştırma mevcut değildir, bu nedenle mevcut araştırmanın sonuçları L-arjinin ve L-glutaminin kanatlı hayvanlarda hormonal durum üzerine etkilerinin saptanması açısında daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulduğunu gözler önüne sermektedir.

Bu araştırmanın sonuçlarına hormonlar açısından bakıldığında D-aspartik asit, L-arjinin, L-glutamin ve sisteamin bileşiklerinin erkek ve dişi hayvanlarda hem FSH hem de estradiol ve testosteron üzerine farklı etkiler gösterdiği açıktır. Bu durumun muhtemel sebebinin kanatlılarda cinsiyet hormonlarının yani testosteron ve estradiol hormonlarının salınım mekanizmalarının farklılık göstermesidir, Vanmontfort ve ark. (1995), yumurtacı tavuklarda gelişme süresince cinsiyet farklılığının FSH hormonun salgılanmasını düzenleyen faktörler üzerine etkili olduğunu, erkek hayvanlarda plazma LH, FSH ve testosteron hormonları arasında pozitif bir korelasyon olduğunu bildirmişlerdir. Ancak dişilerde hormonların ilişkisi farklık göstermektedir, Baird ve ark. (1981), yumurtalıklardan estradiol salınımının LH salınımını ve sonrasında progesteron salınımı tetiklediğini ve plazma LH seviyesinin düzenli olarak artışıyla yumurtalıklardan estradiol salınımının engellendiğini ve sonuç olarak yumurtalıklardan estradiol salgılanmasının FSH tarafından değil LH tarafından kontrol edildiğini bildirmişlerdir.

Endokrin durum değişiklikleri hem memeli hem kanatlı türlerinde sadece büyümeyi değil aynı zamanda üremeyi de etkilemektedir (Bedrak ve ark., 1981; Hocking ve ark., 1994; Paczoska-Eliasiewicz ve ark., 2006; Hu ve ark., 2008). Bu sebeple mevcut araştırmada kullanılan D-aspartik asit, L-arjinin, L-glutamin ve sisteamin bileşiklerinin FSH, estradiol ve testosteron hormonları üzerine etkileri hakkında elde edilen sonuçlar bu bileşikler hakkında daha fazla araştırmaya ihtiyaç olduğunu göstermesi bakımından önemlidir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bıldırcınlarda D-aspartik asit, sisteamin, L-glutamin ve L-arjinin bileşiklerinin büyüme performansı, büyüme performansı sonu karkas ve karaciğer ağırlıkları, et pH, renk ve besin madde kompozisyonları, damızlık bıldırcınlarda performans, yumurta verim ve yumurta iç-dış kalite özellikleri, kuluçka performansı ve deneme sonu plazma glukoz, kolesterol ve FSH, estradiol, testosteron ve T_3-T_4 hormonları üzerine etkilerinin araştırıldığı çalışmada elde edilen sonuçlar aşağıdaki şekilde özetlenebilir.

5.1. Deneme I: Büyüme denemesi için sonuç ve öneriler

Büyüme performansı denemesinde rasyonlara 5 hafta süresince 90 mg/kg seviyesinde D-aspartik asit, sisteamin, L-glutamin ve L-arjinin ilavesi 1. hafta CA üzerine önemli olmuştur. Bu haftada en etkili muamele grubu L-glutamin olmuştur, diğer üç muamele grubunda ise CA' lar kontrol grubuna kıyasla düşük bulunmuştur ($P < 0,05$). Muameleler CA üzerine 1. hafta hariç diğer haftalarda ve ortalamada etkili olmamıştır.

Muamelelerin büyüme performansı sonu 1. hafta CAA üzerine etkisi önemli olmuş ($P < 0,05$), ancak takip eden 4 hafta ve 0-5 hafta ortalama CAA üzerine etkileri önemli olmamıştır ($P < 0,05$). Birinci hafta CAA üzerine en etkili grup L-glutamin olmuştur diğer üç muamele grubunda CAA' lar kontrol grubuna kıyasla düşük bulunmuştur ($P < 0,05$).

Büyüme performansı denemesi süresince 5 hafta ve deneme sonu ortalama YT ve YDK üzerine muamelelerin etkisi önemli olmamıştır.

Büyüme performansı 5 haftalık deneme sonu karkas ve karaciğer ağırlıkları üzerine muamelelerin etkisi önemli olmamıştır.

Büyüme performansı 5 haftalık deneme sonu et pH ve renk özellikleri üzerine muamelelerin etkisi önemli olmamıştır.

Büyüme performansı 5 haftalık deneme sonu et besin madde kompozisyonları belirlendiğinde muameleler kuru madde muhtevası üzerine etkili olmuş (P <0,05), et ham yağ, ham protein ve ham kül muhtevaları üzerine etkileri önemli olmamıştır. Kuru madde muhtevası üzerine en etkili muamele grupları sırasıyla L-glutamin, D-aspartik asit ve sisteamin grupları olmuştur. Kontrol ve L-arjinin grupları kuru madde muhtevası üzerine aynı önem seviyesinde etkili olarak kuru madde muhtevasını düşürmüşlerdir (P <0,05).

Mevcut denemede kullanılan bileşiklerin büyüme performansına literatürde belirtilen ve beklenen iyileştirici etkinin görülmemesi bu bileşiklerin protein yahut enerji eksikliği bulunan rasyonlarla kullanıldığında etkili olabileceğini göstermektedir, L- glutamin bileşiğinin performans üzerine özellikle CA ve CAA üzerine uygun dozlarda kullanıldığın da faydalı olabileceği öngörülürken D-aspartik asit, sisteamin ve L-arjinin bileşiklerinin performans üzerine olumlu ya da olumsuz bir etkilerinin görülmesi için bazal rasyonlar protein veya enerji bakımından yetersiz olmalıdır.

Kanatlılarda D-aspartik asit, sisteamin, L-glutamin ve L-arjinin bileşiklerinin rasyonda kullanımının büyütme sonu karkas ve karaciğer ağırlıkları et pH 'sı ve rengi ve et besin maddesi kompozisyonlarına ve olumlu veya olumsuz bir etkisi olmadığı görülmektedir. Bu sebeple enerji veya protein eksikliği bulunan rasyonlarla beslemede bu bileşiklerin kullanımının bu özellikler üzerine olumsuz bir etkisi olmayacağından kullanımında bir sakınca olmadığını göstermektedir.

5.2. Deneme II: Damızlık denemesi için sonuç ve öneriler

Damızlık denemesinde 10 hafta süresince 90 mg/kg seviyesinde D-aspartik asit, sisteamin, L-glutamin ve L-arjinin ilavesinin deneme başlangıcı ve sonu CA üzerine etkisi önemli olmamıştır.

Damızlık denemesi 10 hafta ve deneme sonu ortalama YT, YDK, YV ve YA değerleri üzerine muamelelerin etkisi önemli olmamıştır.

Damızlık denemesi 10 hafta ve deneme sonu ortalama YK değerleri üzerine 1-8 haftalarda muamelelerin etkisi önemsiz olurken, 9. Ve 10., haftalarda etkileri önemli olmuştur ($P < 0,05$).

YK üzerine 9. haftada en etkili gruplar sırası ile D-aspartik asit, sisteamin, L-glutamik asit ve L-arjinin olurken en düşük YK değeri bu hafta da kontrol grubunda bulunmuştur ($P < 0,05$). YK üzerine 10. haftada en etkili gruplar sırasıyla L-arjinin, sisteamin, L-glutamin ve D-aspartik asit grupları olmuş en düşük YK bu haftada kontrol grubunda belirlenmiştir.

Damızlık performansı denemesinde 10 haftalık sürede 4 periyotta belirlenen iç ve dış kalite özellikleri üzerine (ak indeksi, sarı indeksi, haugh birimi, şekil indeksi, kabuk ağırlığı, kabuk kalınlığı, kabuk kırılma direnci) muameleler etkili bulunmamıştır.

Damızlık denemesi süresince 3. periyotta belirlenen ve ortalama KR, ÇG ve DO üzerine muamelelerin etkisi önemli olmamıştır.

Damızlık denemesi sonu dişi ve erkek hayvanlarda plazma glukoz seviyeleri üzerine muamelelerin etkisi önemli olmamıştır.

Damızlık denemesi sonu dişi ve erkek hayvanlarda kan plazma kolesterol seviyeleri üzerine muamelelerin etkisi önemli olmuştur ($P < 0,01$). Dişilerde plazma kontrol seviyesi üzerine en etkili ve kolesterol seviyesinin en yüksek olduğu grup sisteamin grubu olarak belirlenmiştir. Bu grubun ardından en yüksek kolesterol seviyesi kontrol grubunda belirlenmiş ve önem seviyesine göre sırasıyla sisteamin, D-aspartik asit ve L- arjinin gruplarında L-glutamin ve kontrol gruplarına kıyasla önemli seviyede düşük kolesterol seviyeleri tespit edilmiştir.

Erkek hayvanlarda kan plazma kolesterol seviyesi üzerine en etkili ve kolesterolün en yüksek olduğu gruplar sırasıyla D-aspartik, L-arjinin ve kontrol grupları olmuş, L-glutamin ve sisteamin ilavesi diğer üç gruba nazaran kolesterol seviyesini önemli seviyede düşürmüşlerdir (P <0,01).

Damızlık denemesi sonu dişilerde plazma T_3 (P <0,05) ve T_4 (P <0,01) hormonları üzerine muamelelerin etkisi önemli olmuştur. T3 hormonu üzerine tüm gruplar etkili olmuş ve kontrol grubuna kıyasla plazma T3 seviyesini düşürmüşlerdir (P <0,05). T4 hormonu üzerine tüm gruplar etkili olmuş en etkili grup L-arjinin olarak belirlenirken L-glutamin, D-aspartik asit ve sisteamin grupları da aynı önem seviyesinde etkili olarak T4 hormonu seviyesini düşürmüşlerdir (P <0,01).

Damızlık denemesi sonu erkek hayvanlarda plazma T3-T4 hormonları üzerine muamelelerin etkisi önemli olmamıştır.

Damızlık denemesi sonu dişi hayvanlarda plazma FSH hormonu üzerine muamelelerin etkisi önemli olmuştur (P <0,01). Dişilerde plazma FSH seviyesi üzerine en etkili gruplar sisteamin, L-arjinin ve L-glutamin olurken D-aspartik asit ve kontrol grupları aynı önem seviyesinde etkili olarak FSH seviyesini diğer gruplara nazaran düşürmüşlerdir (P <0,01).

Damızlık denemesi sonu erkek hayvanlarda plazma FSH seviyesi üzerine muamelelerin etkisi önemli olmuştur (P <0,01). Erkeklerde plazma FSH seviyesi üzerine en etkili olan gruplar sırası ile sisteamin, D-aspartik asit, L-arjinin ve L-glutamin olmuştur (P <0,01).

Damızlık denemesi sonu dişi hayvanlarda plazma estradiol seviyesi üzerine muamelelerin etkisi önemli olmuştur (P <0,01). Dişilerde plazma Estradiol seviyesi en yüksek kontrol grubunda tespit edilmiş, muameleler bu hormon seviyesini kontrol grubuna kıyasla düşürmüştür (P <0,01).

Damızlık denemesi sonu erkek hayvanlarda plazma testosteron seviyesi üzerine muamelelerin etkisi önemli olmuştur (P <0,01). Tüm muamele gruplarında plazma testosteron seviyeleri kontrol grubuna kıyasla yüksek bulunmuştur ve en etkili gruplar sırasıyla sisteamin, L-arjinin, D-aspartik asit ve L-glutamin olarak belirlenmiştir (P <0,01).

Mevcut araştırma sonuçları literatür ile beraber ele alındığında kanatlı hayvan beslemede damızlık performansı için D-aspartik asit, sisteamin, L-glutamin ve L-arjinin ile ilgili aşağıdaki öneriler yapılabilir.

Damızlık performansı açısından D-aspartik asit, sisteamin, L-glutamin ve L-arjinin kullanımı YT, YDK, YV ve YA üzerine etkileri önemsiz olurken 9. ve 10. haftalarda YK üzerine etkili olmuş ve YK bu gruplarda kontrol grubuna kıyasla yükselmiştir ($P < 0,05$).

Bu sonuç mevcut denemede YA ve YV bakımından beklenen sonuçlar elde edilmemekle beraber YK yükselişin sisteamin, L-arjinin ve L-glutamin bileşiklerinin bıldırcınlarda ve kanatlı türlerinde uygun dozlarda kullanıldığında özellikle geç dönem yumurtlama periyodunda YK iyileştirebileceğini göstermektedir.

Yumurta kalite özellikleri bakımından (yumurta özgül ağırlığı, ak indeksi, sarı indeksi, haugh birimi, şekil indeksi, kabuk ağırlığı, kabuk kalınlığı, kabuk kırılma direnci) D-aspartik asit, sisteamin, L-glutamin ve L-arjinin kullanımının olumsuz bir etkisi olmadığı belirlenmiştir. Bu sebeple bu bileşiklerin kanatlılarda geç dönem yumurtlama periyodunda YK iyileştirmek için kullanımı durumunda bir sakınca olmayacağına işaret etmektedir.

Mevcut denemede D-aspartik asit, sisteamin, L-glutamin ve L-arjinin bileşiklerinin kullanımı KR, ÇG ve DO üzerine olumlu ya da olumsuz bir etki göstermemiştir. Ancak bu araştırmada belirlenen cinsiyet hormonlarında meydana gelen önemli değişikliklerle beraber değerlendirildiğinde uygun dozlarda kullanıldığında bahsi geçen bileşiklerin KR, ÇG ve DO üzerine etkilerinin daha net görülebileceği düşünülmektedir.

Plazma glikoz seviyesi bakımından dişi ve erkeklerde D-aspartik asit, sisteamin, L-glutamin ve L-arjinin bileşiklerinin etkili olmadığı ancak bu bileşiklerin plazma kolesterol seviyesi üzerine etkili oldukları belirlenmiştir ($P < 0,05$). Bu sebeple özellikle sisteaminin hem erkek hem dişi hayvanlarda kolesterol seviyesini düşürmede etkili olduğu ve et ve yumurta kolesterol seviyelerini düşürmek açısından da etkili olabileceği düşünülmektedir.

Damızlık denemesi sonu elde edilen plazmalarda FSH, estradiol ve testosteron seviyeleri üzerine gözlemlenen etkiler ($P < 0,01$) sonucu D-aspartik asit, sisteamin, L-glutamin ve L-arjinin muamelesi ile cinsiyet hormonlarının önemli seviyede değiştirdiği görülmektedir. Cinsiyet hormonları üzerinde bu denli etki gösteren bu bileşiklerin üreme üzerine etkilerinin de aynı oranda olabileceği düşünülmektedir. Ancak bu etkilerin görülebilmesi için türe bağlı olarak uygun dozların belirlenmesi gereklidir. Ayrıca üreme problemleri görülen damızlık sürülerde ya da sperm yetersizliği bulunan erkek damızlıklarda bu bileşiklerin kullanımı ile etkilerin daha net anlaşılacağı açıktır.

Sonuç olarak büyüme performansı ve damızlık performansı üzerine önemli bir etki olmaksızın ve et - yumurta kalitesini etkilemeksizin rasyonlara D-aspartik asit, sisteamin, L-glutamin ve L-arjinin ilavesinin hormonlar üzerinde oldukça etkili olduğu görülmektedir, bu sonuçlar büyüme için değilse de kanatlı damızlık sürülerde döllü yumurta üretimi ya da diğer çiftlik hayvanlarında üreme problemi görülen sürülerde kullanıldığında olumlu sonuçlar alınabileceğini göstermektedir. Bu bileşiklerin kullanılacağı hayvan türüne göre uygun dozların belirlenmesi ve yemlere ilavesi ya da literatürlerde belirtilen bazı farklı yöntemlerle (*in ovo*, enjeksiyon, solüsyon şeklinde ağız yoluyla vb.) kullanılmasının üreme performansı üzerine olumlu etkiler gösterebileceği açıktır.

Bu araştırmada kullanılan D-aspartik asit, sisteamin, L-glutamin ve L-arjinin bileşiklerinin çiftlik hayvanlarında özellikle kanatlılarda D-aspartik asidin performans ve L-glutamin ve L-arjininin plazma hormon seviyeleri üzerine etkilerini rapor eden araştırmaların oldukça sınırlı olması bu araştırma sonuçlarını önemli kılmaktadır. Elde edilen sonuçlara bakıldığında bu bileşiklerin kanatlılarda ve çiftlik hayvanlarında etkileri üzerine daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir.

KAYNAKLAR

A.O.A.C., 2000, Official methods of analysis (17th ed.).

Aksoy, A., Macit, M. ve Karaoğlu, M., 2000, Hayvan Besleme, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, p. 220.

Al-Daraji, H. J., Al-Mashadani, A. A., Al-Hayani, W. K., Al-Hassani, A. S. ve Mirza, H. A., 2012, Effect of in ovo injection with L-arginine on productive and physiological traits of Japanese quail, *South African Journal of Animal Science*, 42 (2), 139-145.

Al–Daraji, H. J., Al–Mashadani, A. A., Al–Hayani, W. K., Al–Hassani, A. S. ve Mirza, H. A., 2011, Influence of in ovo injection of L-arginine on productive and physiological performance of quail, *Research Opinions in Anımal & Veterinary Sciences* 1(7), 463-467.

Albina, J. E., Mills, C. D., Henry Jr, W. L. ve Caldwell, M. D., 1990, Temporal expression of different pathways of l-arginine metabolism in healing wounds, *The Journal of Immunology*, 144 (10), 3877–3880.

Askanazi, J., Carpentier, Y. A., Michelsen, C. B., Elwyn, D. H., Furst, P., Kantrowitz, L. R., Gump, F. E. ve Kinney, J. M., 1980, Muscle and plasma amino acids following injury: influence of intercurrent infection, *Annals of Surgery*, 192 (1), 78-85.

Atakisi, O., Atakisi, E. ve Kart, A., 2009, Effects of dietary zinc and L-arginine supplementation on total antioxidants capacity, lipid peroxidation, nitric oxide, egg weight, and blood biochemical values in Japanese quails, *Biological Trace Element Research*, 132 (1), 136-143.

Ayazi, M., 2014, The effect of dietary Glutamine supplementation on performance and blood parameter, carcass characteristics, quality and characteristics meat of broiler chickens under continuous heat stress condition, *International journal of Farming and Allied Sciences*, 3 (12), 1234-1242.

Aygün, A., Sert, D. ve Copur, G., 2012, Effects of propolis on eggshell microbial activity, hatchability, and chick performance in Japanese quail (Coturnix coturnix japonica) eggs, *Poultry Science*, 91 (4), 1018-1025.

Baird, D. T., Swanston, I. A. ve Mcneily, A. S., 1981, Relationship between LH, FSH, and prolactin concentration and the secretion of androgens and estrogens by the preovulatory follicle in the ewe, *Biology of Reproduction*, 24 (5), 1013-1025.

Bartell, S. M., 2006, The Effect Of Supplemental Glutamıne On Growth Performance, Development Of The Gastroıntestınal Tract, And Immune Response Of Broıler Chıcks, Master, *The University of Georgia*, Georgia.

Basiouni, G. F., Najib, H., Zaki, M. M. ve Al-Ankari, A. S., 2006, Influence of extrasupplementation with arginine and lysine on overall performance, ovarian activities and humoral immune response in local Saudi hens, *International Journal of Poultry Science*, 5 (5), 441-448.

Bedrak, E., Harvey, S. ve Chadwick, A., 1981, Concentrations of pituitary, gonadal and adrenal hormones in serum of laying and broody white rock hens (Gallus domesticus), *Journal of Endocrinology*, 89 (2), 197-204.

Besouw, M., Masereeuw, R., Van den Heuvel, L. ve Levtchenko, E., 2013, Cysteamine: an old drug with new potential, *Drug discovery today*, 18 (15), 785-792.

Blomqvist, B. I., Hammarqvıst, F., Von Der Decken, A. ve Wernerman, J., 1995, Glutamine and -ketoglutarate prevent the decrease in muscle free glutamine concentration and influence protein synthesis after total hip replacement, *Metabolism*, 44 (3), 1215-1222.

Brückner, H. ve Hausch, M., 1989, Gas chromatographic detection of D-amino acids as common constituents of fermented foods., *Chromatographia*, 28 (9), 487-492.

Bülbül, T., Bozkurt, Z., Ulutaş, E., Yılmaz, O. ve Bülbül, A., 2013, The Effect of L-Arginine on Growth Performance, Some Serum Biochemical Parameters and Duodenal Motility in Broilers, *Kafkas Universitesi Veteriner Fakultesi Dergisi*, 19 (5), 821-827.

Bülbül, T., Ulutaş, E. ve Evcimen, M., 2015, Effects of dietary supplementation of arginine and lysine on performance and egg quality characteristics of laying quails, *Ankara Universitesi Veteriner Fakultesi Dergisi*, 62 (4), 307-312.

Coloso, R. M., Hirschberger, L. L., Dominy, J. E., Lee, J. I. ve Stipanuk, M. H., 2006, Cysteamine dioxygenase: evidence for the physiological conversion of cysteamine to hypotaurine in rat and mouse tissues, In, Eds: Springer, p. 25-36.

Cook, H. T., Jansen, A., Lewis, S., Largen, P., O'Donnell, M., Reaveley, D. ve Cattell, V., 1994, Arginine metabolism in experimental glomerulonephritis: interaction between nitric oxide synthase and arginase, *American Journal of Physiology*, 267 (4), 646–653.

D'Aniello, A., Di Cosmo, A., Di Cristo, C., Annunziato, L., Petrucelli, L. ve Fisher, G. H., 1996, Involvement of D-aspartic acid in the synthesis of testosterone in rat testes, *Life Science*, 59 (2), 97–104.

D'Aniello, A., 2007, D-Aspartic acid: an endogenous amino acid with an important neuroendocrine role, *Brain research reviews*, 53 (2), 215-234.

D'Aniello, S., Somorjai, I., Garcia-Fernandez, J., Topo, E. ve D'Aniello, A., 2011, D-Aspartic acid is a novel endogenous neurotransmitter, *FASEB Journal*, 25 (3), 1014-1027.

D'Aniello, A., Di Flore, M. M., Fisher, G. H., Milone, A., Seleni, A., D'Aniello, S., Perna, A. ve Ingrosso, D., 2000, Occurrence of DAspartic acid and N-methyl-D-aspartic acid in rat neuronendocrine tissues and their role in modulation of luteinizing hormone and growth hormone release, *FASEB Journal*, 14 (5), 699-754.

Dai, S. F., Wang, L. K., Wen, A. Y., Wang, L. X. ve Jin, G. M., 2009, Dietary glutamine supplementation improves growth performance, meat quality and colour stability of broilers under heat stress, *British Poultry Science*, 50 (3), 333-340.

Dai, S. F., Gao, F., Zhang, W. H., Song, S. X., Xu, X. L. ve Zhou, G. H., 2011, Effects of dietary glutamine and gamma-aminobutyric acid on performance, carcass characteristics and serum parameters in broilers under circular heat stress, *Animal Feed Science and Technology*, 168 (2), 51-60.

Dai, S. F., Gao, F., Xu, X. L., Zhang, W. H., Song, S. X. ve Zhou, G. H., 2012, Effects of dietary glutamine and gamma-aminobutyric acid on meat colour, pH, composition, and water-holding characteristic in broilers under cyclic heat stress, *British Poultry Science*, 53 (4), 471-481.

De Matos, D. G. ve Furnus, C. C., 2000, The importance of having high glutathione (GSH) level after bovine in vitro maturation on embryo development: effect of β-mercaptoethanol, cysteine and cystine, *Theriogenology*, 53 (3), 761-771.

Deleuze, S. ve Goudet, G., 2010, Cysteamine supplementation of in vitro maturation media: a review, *Reproduction in Domestic Animals*, 45 (6), 476-482.

Deng, K., Wong, C. W. ve Nolan, J. V., 2005, Long-term effects of early life L-arginine supplementation on growth performance, lymphoid organs and immune responses in Leghorn-type chickens, *British Poultry Science*, 46 (3), 318-324.

Dhanakoti, S. N., Brosnan, J. T., Herzberg, G. R. ve Brosnan, M. E., 1990, Renal arginine synthesis: studies in vitro and in vivo, *American Journal of Physiology*, 259, 437-442.

Dietert, R. R. ve Austic, R. E., 1994, Environment-immune interactions, *Poultry science* 73 (7), 1062–1076.

Doğan, A., Aksu, P., Erdağ, D., Özcan, K. ve Doğan, E., 2014, Farelerde 3-Metilkolantrenle İndüklenen Fibrosarkoma Üzerine Sisteamin, Putresin ve Sisteamin-Putresin Kombinasyonunun Etkileri, *Kafkas Universitesi Veteriner Fakultesi Dergisi*, 20 (1), 1049-4056.

Dong, X. Y., Yang, C. F., Tang, S. Q., Jiang, Q. Y. ve Zou, X. T., 2010, Effect and Mechanism of Glutamine on Productive Performance and Egg Quality of Laying Hens, *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 23 (8), 1049-1056.

Dunlop, D. S., Neidle, A., McHale, D., Dunlop, D. M. ve Lajtha, A., 1986, The presence of free D-aspartic acid in rodents and man, *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 141 (1), 27–32.

Düzgüneş, O., Kesici, T. ve Gürbüz, F., 1984, İstatistik Metotları I., 229, A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları p. 68-71.

Ebadiasl, G., 2011, Effects of supplemental glutamine and glutamate on growth performance, gastrointestinal development, jejunum morphology and Clostridium perfringens count in caecum of broilers, Master, *Swedish University*, Uppsala 24.

Ersayın, C., 2000, Bilimsel Teknik Pratik Tavukçuluk, Nobel Yayın Dağıtım, p. 269-344.

Erwan, E., Tomonaga, S., Ohmori, T., Mutaguchi, Y., Ohshima, T., Nagasawa, M., Yasuo, S., Tamura, Y. ve Furuse, M., 2013, Oral Administration of D-aspartate, but not of L-aspartate, Reduces Food Intake in Chicks, *The Journal of Poultry Science*, 50 (2), 164-171.

Erwan, E., Chowdhury, V. S., Nagasawa, M., Goda, R., Otsuka, T., Yasuo, S. ve Furuse, M., 2014, Oral administration of D-aspartate, but not L-aspartate, depresses rectal temperature and alters plasma metabolites in chicks, *Life Science*, 109 (1), 65-71.

Featherston, W. R., Rogers, Q. R. ve Freedland, R. A., 1973, Relative importance of kidney and liver in synthesis of arginine by the rat, *American Journal of Physiology*, 224 (1), 127-129.

Fleck, M. ve Petrosyan, A. M., 2014, Salts of Amino Acids; Crystallization, Structure and Properties. Switzerland, Springer**:** 8-581.

Fouad, A. M., El-Senousey, H. K., Yang, X. J. ve Yao, J. H., 2012, Role of Dietary L-Arginine in Poultry Production, *International Journal of Poultry Science*, 11 (11), 718-729.

Fouad, A. M., El-Senousey, H. K., Yang, X. J. ve Yao, J. H., 2013, Dietary L-arginine supplementation reduces abdominal fat content by modulating lipid metabolism in broiler chickens, *Animal*, 7 (8), 1239-1245.

Friedman, M. ve Gumbmann, M. R., 1984a, The utilization and safety of isomeric sulfur amino acids in mice, *The Journal of nutrition*, 114 (12), 2301-2310.

Friedman, M. ve Gumbmann, M. R., 1984b, The nutritive value and safety of D-phenylalanine and D-tyrosine in mice, *The Journal of nutrition*, 114 (11), 2089-2097.

Friedman, M., 1999, Chemistry, Nutrition, and Microbiology of D-Amino Acids, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 47 (9), 3457-3479.

Gandolfi, I., Palla, G., Delprato, L., De Nisco, F., Marchelli, R. ve Salvador, C., 1992, D-Amino acids in milk as related to heat treatments and bacterial activity, *Journal of Food Science*, 57 (2), 377-379.

Genchev, A., Mihaylova, G., Ribarski, S., Pavlov, A. ve Kabakchiev, M., 2008, Meat quality and composition in Japanese quails, *Trakia Journal of Sciences*, 6 (4), 72-82.

Gianotti, L., Alexander, J. W., Gennari, R., Pyles, T. ve Babcock, G. F., 1995, Oral glutamine decreases bacterial translocation and improves survival in experimental gut-origin sepsis, *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, 19 (1), 69-74.

Hall, T., Cheung, A., Harvey, S., Lam, S. ve Spencer, G., 1986a, Somatostatin immunoneutralization affects plasma metabolite concentrations in the domestic fowl, *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Physiology*, 85 (3), 489-494.

Hall, T. R., Cheung, A., Harvey, S., Lam, S. K. ve Spencer, G. S. G., 1986b, Somatostatin immunoneutralization affects plasma metabolite concentrations in the domestic fowl, *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Physiology*, 85A (3), 489-494.

Hammarqvıst, F., Wernerman, J., Von Der Decken, A. ve Vınnars, E., 1991, Alpha-ketoglutarate preserves protein synthesis and free glutamine in skeletal muscle after surgery, *Surgery*, 109 (1), 28-36.

Harmancıoğlu, M., 1998, Deri Kimyası, *Bornova-İzmir*, E.Ü. Ziraat Fakültesi yayınları, p. 131-168.

Hasselgren, P. O., Zamır, O., James, J. H. ve Fıscher, J. E., 1990, Prostaglandin E2 does not regulate total or myofibrillar protein breakdown in incubated skeletal muscle from normal or septic rats, *Biochemical Journal*, 270 (1), 45-50.

Haussinger, D., Lang, F. ve Gerok, W., 1994, Regulation of cell function by the cellular hydration state, *American Journal of Physiology-Endocrinology And Metabolism*, 267 (3), 343-355.

Hocking, P., Bernard, R., Wilkie, R. ve Goddard, C., 1994, Plasma growth hormone and insulin-like growth factor-I (IGF-I) concentrations at the onset of lay in ad libitum and restricted broiler breeder fowl, *British Poultry Science*, 35 (2), 299-308.

Hu, Y., Ni, Y., Ren, L., Dai, J. ve Zhao, R., 2008, Leptin is involved in the effects of cysteamine on egg laying of hens, characteristics of eggs, and posthatch growth of broiler offspring, *Poultry Science*, 87 (9), 1810-1817.

Hunt, M. C., Acton, J. C., Benedict, R. C., Calkins, C. R., Cornforth, D. P., Jeremiah, L. E., Olson, D. P., Salm, C. P., Savell, J. W. ve Shivas, S. D., 1991, Guidelines for meat color evaluation. Chicago-USA.

Jeitner, T. M. ve Lawrence, D. A., 2001, Mechanisms for the cytotoxicity of cysteamine, *Toxicological sciences*, 63 (1), 57-64.

Jepson, M. M., Bates, P. C., Broadbent, P., Pell, J. M. ve Millward, D. J., 1988, Relationship between glutamine concentration and protein synthesis in rat skeletal muscle, *American Journal of Physiology Endocrinology Metabolism*, 255 (2), 166-172.

Jiang, L., Chen, J. ve Chen, W., 2002, Influence of Cysteamine on the Porcine GH Pulsatile Secretion and Related Metabolic Hormone *Chinese Journal of Veterinary Science*, 3 (1), 022.

Jiazhong, H. ve Changrong, G., 2000, The Effect of Cysteamine on Liveweight Gain of Chickens and Relative Hormone *China Poultry*, 11 (2), 1-5.

Jie, H., Ying, Y., Dongbo, W. ve Jun, M., 2006, Effect of Cysteamine on Broilers Growth Performance and Carcass Quality *China Poultry*, 18 (2), 1-6.

Jobgen, W. S., Fried, S. K., Fu, W. J., Meininger, C. J. ve Wu, G., 2006, Regulatory role for the arginine-nitric oxide pathway in metabolism of energy substrates, *The Journal of Nutritional Biochemistry*, 17 (9), 571-588.

Karinch, A. M., Pan, M., lın, C. M., Strange, R. ve Souba, W. W., 2001, Glutamine metabolism in sepsis and infection, *Journal of Nutrition*, 131 (9), 2535-2538.

Kerr, B. J. ve Kidd, M. T., 1999, Amino acid supplementation of low-protein broiler diets: 1. Glutamic acid and indispensable amino acid supplementation, *The Journal of Applied Poultry Research*, 8 (3), 298-309.

Ketteler, M., Border, W. A. ve Noble, N. A., 1994, Cytokines and L-arginine in renal injury and repair, *American Journal of Physiology*, 267 (2), 197-207.

Khajali, F. ve Wideman, R. F., 2010, Dietary arginine: Metabolic, environmental, immunological and physiological interrelationships, *World's Poultry Science Journal*, 66 (4), 751-766.

Kidd, M. T., Peebles, E. D., Whitmarsh, S. K., Yeatman J. B ve Wideman Jr., R. F., 2001, Growth and Immunity of Broiler Chicks as Affected by Dietary Arginine, *Poultry Science*, 80 (11), 1535–1542.

Kirchgessner, M. ve Roth, F. X., 1991, Effect of Dietary L-Arginine Supplements on Fattening Performance and Carcass Criteria of Pigs, *Agribiological Research-Zeitschrift Fur Agrarbiologie Agrikulturchemie Okologie*, 44 (2-3), 140-147.

Ko, E. Y. ve Sabanegh, E. S., 2014, The role of nutraceuticals in male fertility, *Urologic Clinics of North America*, 41 (1), 181-193.

Kumar, P. ve Chaturvedi, C. M., 2008, Correlation of nitric oxide (NO) activity and gonadal function in Japanese quail, Coturnix coturnix japonica following temporal phase relation of serotonergic and dopaminergic oscillations, *Animal Reproduction Science*, 106 (2), 48-64.

Kwok, R., Cameron, J. L., Faller, D. V. ve Fernstrom, J. D., 1992, Effects of cysteamine administration on somatostatin biosynthesis and levels in rat hypothalamus, *Endocrinology*, 131 (6), 2999-3009.

Labow, B. I., Abcouwer, S. F., Lın, C. M. ve Souba, W. W., 1998, Glutamine synthetase expression in the rat lung is regulated by protein stability., *American Journal of Physiology*, 275 (5), 1877-1886.

Labow, B. I., Souba, W. W. ve Abcouwer, S. F., 2001, Mechanisms governing the expression of the enzymes of glutamine metabolism – Glutaminase and Glutaminase Synthetase, *Journal of Nutrition*, 131 (2), 2467–2474.

Laspius, J., Farmer, C., Ku, P., Zanella, A., Kerr, B. ve Trottier, N., 2006, Insulin, Glucose, Cortisol, Growth Hormone and Prolactin Responses to Oral L-Arginine Supplementation to Lactating Sows under Heat Stress, *Journal of animal science*, 86 (3), 373-377.

Lee, S. H., Kim, K. H., Lee, Y. C. ve Kim, S. T., 1995, Microdetermination of D-amino acids in milk by using column switching system, *Journal of the Korean Chemical Society*, 39 (4), 257-265.

Li, J., Zhang, Z., Liu, N., Zhang, J., Li, W., Liu, H., Lian, X. ve Gu, W., 2012, Effects of Different Doses of Cysteamine on Production Performance of Hens during Late Laying Period *Animal Husbandry and Feed Science*, 4 (2), 1-6.

Li, L. H. ve Liu, X. J., 2005, Comparing the different effect of daidzein and cysteamine on performance in hens during late laying period *Journal of Northeast Agricultural University*, 4 (2), 13-18.

Liu, G., Wang, Z., Wu, D., Zhou, A. ve Liu, G., 2009, Effects of dietary cysteamine supplementation on growth performance and whole-body protein turnover in finishing pigs, *Livestock Science*, 122 (1), 86-89.

Lorenzoni, A. G. ve Ruiz-Feria, C. A., 2006, Effects of Vitamin E and L-Arginine on Cardiopulmonary Function and Ascites Parameters in Broiler Chickens Reared Under Subnormal Temperatures, *Poultry Science*, 85 (4), 2241–2250.

Ma, X., Lin, Y., Jiang, Z., Zheng, C., Zhou, G., Yu, D., Cao, T., Wang, J. ve Chen, F., 2010, Dietary arginine supplementation enhances antioxidative capacity and improves meat quality of finishing pigs, *Amino Acids*, 38 (1), 95-102.

Maclennan, P. A., Smıth, K., Weryk, B., Watt, P. W. ve Rennıe, M. J., 1988, Inhibition of protein breakdown by glutamine in perfused rat skeletal muscle, *FEBS Letters*, 237 (133-136).

Manwar, S. J., Moudgal, R. P., Sastry, K. V. H., S., T. J. ve Saxena, V. K., 2003, Nitric oxide regulating immune functions in egg type Japanese quail, *Indian Journal of Poultry Science*, 38 (2), 133-136.

Manwar, S. J., Moudgal, R. P., Sastry, K. V., Mohan, J., Tyagi, J. B. ve Raina, R., 2006, Role of nitric oxide in ovarian follicular development and egg production in Japanese quail (Coturnix coturnix japonica), *Theriogenology*, 65 (7), 1392-1400.

Maruyama, K., Solomon, M. B. ve Proudman, J. A., 2002, Cysteamine on turkey growth and body composition: Effects of cysteamine on growth hormone, weight gain, feed consumption, and body composition of turkeys, *Meiji Daigaku Nogakubu Kenkyu Hokoku*, 1 (1), 10-18.

Massey, K. A., Blakeslee, C. H. ve Pitkow, H. S., 1998, A review of physiological and metabolic effects of essential amino acids, *Amino Acids*, 14 (2), 271-300.

McLeod, K. R., Harmon, D. L., Schillo, K. K., Hileman, S. M. ve Mitchell, G. E., 1995a, Effects of cysteamine on pulsatile growth hormone release and plasma insulin concentrations in sheep, *Comparative Biochemistry and Physiology Part B: Biochemistry and Molecular Biology*, 112 (3), 523-533.

McLeod, K. R., Harmon, D. L., Schillo, K. K. ve Mitchell, G. E., 1995b, Cysteamine-induced depletion of somatostatin in sheep: time course of depletion and changes in plasma metabolites, insulin, and growth hormone, *Journal Of Animal Science*, 73 (1), 77-87.

Millard, W. J., 1989, Central regulation of growth hormone secretion, In: Animal Growth Regulation, Eds: Springer, p. 237-255.

Moghaddam, H. N. ve Alizadeh-Ghamsari, A. H., 2013, Improved performance and small intestinal development of broiler chickens by dietary L-glutamine supplementation, *Journal of Applied Animal Research*, 41 (1), 1-7.

Moran Jr, E. T. ve Stilborn, H. L., 1996, Effect of glutamic acid on broilers given sub marginal crude protein with adequate essential amino acids using feeds high and low in potassium, *Poultry Science*, 75 (1), 120-129.

Murakami, A. E., Fernandes, J. I. M., Hernandes, L. ve Santos, T. C., 2012, Effects of starter diet supplementation with arginine on broiler production performance and on small intestine morphometry, *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 32 (3), 259-266.

Nascimento, G. M., Leandro, N. S. M., Café, M. B., Stringhini, J. H., Andrade, M. A., Martinez, K. L. A., Mello, H. H. C. ve Mascarenhas, A. G., 2014, Performance and intestinal characteristics of broiler chicken fed diet with glutamine in the diet without anticoccidials agents, *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, 15 (3), 637-648.

NRC, 1994, Nutrient Requirements of Poultry. National Research Council. Council, N. R. Washington DC., National Academy Press 9th Rev. Ed.

Nunes, J. O., Bertechini, A. G., Brito, J. Á. G., Makiyama, L., Mesquita, F. R. ve Nishio, C. M., 2012, Evaluation of cysteamine associated with different energy patterns in diets for broiler chickens, *Revista Brasileira de Zootecnia*, 41 (8), 1956-1960.

Oba, M., Baldwin VI, R. L. ve Bequette, B. J., 2004, Oxidation of glucose, glutamate, and glutamine by isolated ovine enterocytes in vitro is decreased by the presence of other metabolic fuels, *Journal Of Animal Science*, 82 (1), 479–486.

Oğuz, İ., Akşit, M., Çınar, M. U., Özdemir, D. ve Altan, Ö., 2006, A Review of the Last Decade (1994-2004) of Quail Studies in Turkey. Hayvansal Üretim. 47**:** 28-35.

Oliveira, G. P., Dias, C. M., Pelosi, P. ve Rocco, P. R. M., 2010, Understanding the mechanisms of glutamine action in critically ill patients, *Annals of the Brazilian Academy of Sciences*, 82 (2), 417-430.

Olubodun, J. O., Zulkifli, I., Farjam, A. S., Hair-Bejo, M. ve Kasim, A., 2015, Glutamine and glutamic acid supplementation enhances performance of broiler chickens under the hot and humid tropical condition, *Italian Journal of Animal Science*, 14 (1), 18-23.

Özkan, K. ve Açıkgöz, Z., 2007, Kanatlı Kümes Hayvanlarının Beslenmesi, *Bornova-İzmir*, Hasad Yayıncılık, p. 49-53.

Paczoska-Eliasiewicz, H. E., Proszkowiec-Weglarz, M., Proudman, J., Jacek, T., Mika, M., Sechman, A., Rzasa, J. ve Gertler, A., 2006, Exogenous leptin advances puberty in domestic hen, *Domestic Animal Endocrinology*, 31 (3), 211-226.

Palla, G., Marchelli, R., Decennia, A. ve Casnati, G., 1989, Occurrence of D-amino acids in foods, *Journal of Chromatography*, 475 (1), 45-53.

Panigrahi, P., Gewolb, I. H., Bamford, P. ve Horvath, K., 1997, Role of glutamine in bacterial transcytosis and epithelial cell injury, *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, 21 (2), 75-80.

Patel, Y. C. ve Pierzchala, I., 1985, Cysteamine Induces a Loss of Tissue Somatostatin-28 when Measured as Somatostatin-28 (15–28)-Like Immunoreactivity but not when Assessed as Somatostatin-28 (1–14)-Like Immunoreactivity: Evidence for the Importance of the Disulfide Bond for Cysteamine Action*, *Endocrinology*, 116 (5), 1699-1702.

Piffrader, F., Leitgeb, R. ve Westermeier, C., 1999, Influence of supplemental L-arginine on growth and carcass performance of turkeys, *Bodenkultur*, 50 (3), 179-184.

Ramirez, G. A., Martinez, L. A., Jeffrey, J. S. ve Odom, T. W., 1997, L-Arginine mediated protection against *salmonella enteritidis* organ invasion in neonatal chicks is associated with increased nitrate and nitrite serum concentrations, *Poultry Science*, 76 (1), 67.

Ribeiro, V., Albino, L. F. T., Rostagno, H. S., Hannas, M. I., Ribeiro, C. L. N., Vieira, R. A., de Araujo, W. A. G., Pessoa, G. B. S., Messias, R. K. G. ve da Silva, D. L., 2015, Effects of Dietary L-Glutamine or L-Glutamine Plus L-Glutamic Acid Supplementation Programs on the Performance and Breast Meat Yield Uniformity of 42-d-Old Broilers, *Brazilian Journal of Poultry Science*, 17 (1), 93-98.

Rideau, N., Karmann, H. ve Simon, J., 1990, Effects of cysteamine administration on plasma concentration of metabolites, pancreatic glucagon and insulin in the chicken, *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Physiology*, 96 (2), 327-331.

Roenigk, W. P., 1999, Symposium: Muscle Growth and Development, *Poultry Science*, 78 (1), 722-728.

Rondeel, J. M. M. ve Jackson, I. M. D., 1993, Molecular biology of the regulation of hypothalamic hormones, *Journal Of Endocrinological Investigation*, 16 (3), 219-246.

Ruiz-Feria, C. A., Kidd, M. T. ve Wideman, R. F., 2001, Plasma levels of arginine, ornithine, and growth performance of broilers fed supplemental L-arginine during cool temperature exposure, *Poultry Science*, 80 (1), 358–369.

Salmanzadeh, M. ve Shahryar, H. A., 2013a, Effects of dietary glutamine addition on growth performance, carcass characteristics and development of the gastrointestinal tract in Japanese quails, *Revue De Medecine Veterinaire*, 164 (10), 471-475.

Salmanzadeh, M. ve Shahryar, H. A., 2013b, Effects of dietary supplementation with glutamine on growth performance, small intestinal morphology and carcass traits in turkey poults under heat stress, *Revue De Medecine Veterinaire*, 164 (10), 476-480.

Sanami, M. N., Ghaedi, B., Salary, J. ve Matin, H. H. R., 2014, In ovo injection of L-arginine on performance and bone mineralization in broiler chicken, *Research Opinions in Anımal & Veterinary Sciences*, 4 (7), 394-397.

Santillo, A., Pinelli, C., Burrone, L., Chieffi Baccari, G. ve Di Fiore, M. M., 2013, D-Aspartic acid implication in the modulation of frog brain sex steroid levels, *General and Comparative Endocrinology*, 181 (1), 72-76.

Satriano, J., 2004, Arginine pathways and the inflammatory response: interregulation of nitric oxide and polyamines: review article, *Amino Acids*, 26 (4), 321-329.

Shafey, T. M., Sami, A. S. ve Abouheif, M. A., 2013, Effects of in ovo feeding of L-glutamine on hatchability performance and hatching time of meat-type breeder eggs, *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 12 (1), 135-139.

Sharideh, H., Neia, L. E., Zaghari, M., Zhandi, M., Akhlaghi, A. ve Lotfi, L., 2016, Effect of feeding guanidinoacetic acid and L-arginine on the fertility rate and sperm penetration in the perivitelline layer of aged broiler breeder hens, *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 100 (2), 316-322.

Shim, K. F. ve Vohra, P., 1984, A review of the nutrition of Japanese quail, *World's Poultry Science Journal*, 40 (3), 261-274.

Shu, G., Gao, P., Zhu, X., Jiang, Q., Wang, Z. ve Fu, W., 2006, The Effect of Glycyl-Glutamine on Meat Quality of Yuehuang Broilers *Journal of South China Agricultural University*, 1 (1), 20-23.

Silva, L. M. G. S., Murakami, A. E., Fernandes, J. I. M., Dalla Rosa, D. ve F., U. J., 2012, Effects of dietary arginine supplementation on broiler breeder egg production and hatchability, *Brazilian Journal of Poultry Science*, 14 (4), 233-304.

Sohail, S. S., Bryant, M. M. ve Roland, D. A., 2003, The Effect of Glycine Supplementation on Performance of Broilers Fed Sub-marginal Protein with Adequate Synthetic Methionine and Lysine, *International Journal of Poultry Science*, 2 (6), 394-397.

Souba, W. W., 1991, Glutamine: a key substrate for the splanchnic bed, *Annual review of nutrition*, 11 (1), 285–308.

Sugahara, M., Morimoto, T., Kobayashi, T. ve Ariyoshi, S., 2014, The Nutritional Value of D-Amino Acid in the Chick Nutrition, *Agricultural and Biological Chemistry*, 31 (1), 77-84.

Sundaresan, N. R., Saxena, V. K., Sastry, K. V., Anish, D., Saxena, M., Nagarajan, K. ve Ahmed, K. A., 2007, Nitric oxide: a possible mediator of ovulation and postovulatory follicle regression in chicken, *Anim Reprod Sci*, 101 (3-4), 351-357.

Szabo, S. ve Reichlin, S., 1981, Somatostatın ın rat tıssues ıs depleted by cysteam. ıne admınıstratıon, *Endocrinology*, 109 (6), 2255-2257.

Şeker, İ., 2003, Bıldırcınlarda Kuluçkalık Yumurtaların Döllülük Oranına ve Kuluçka Sonuçlarına Bazı Faktörlerin Etkisi, *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 14 (2), 42-46.

Tamil, H. ve Ratner, S., 1963, A study of ornithine, citrulline and arginine synthesis in growing chick, *Archives of biochemistry and biophysics*, 102 (2), 259-269.

Tan, B., Yin, Y., Liu, Z., Li, X., Xu, H., Kong, X., Huang, R., Tang, W., Shinzato, I. ve Smith, S. B., 2009, Dietary L-arginine supplementation increases muscle gain and reduces body fat mass in growing-finishing pigs, *Amino Acids*, 37 (1), 169-175.

Tan, X., Pan, J. Q., Li, J. C., Liu, Y. J., Sun, W. D. ve Wang, X. L., 2005, L-Arginine inhibiting pulmonary vascular remodelling is associated with promotion of apoptosis in pulmonary arterioles smooth muscle cells in broilers, *Research in Veterinary Science*, 79 (3), 203–209.

Topo, E., Soricelli, A., D'Aniello, A., Ronsini, S. ve D'Aniello, G., 2009, The role and molecular mechanism of D-aspartic acid in the release and synthesis of LH and testosterone in humans and rats, *Reproductive Biology and Endocrinology*, 7 (1), 120.

Urdaneta, A., Jiménez, A. R., Paramio, M. T. ve Izquierdo, D., 2004, Cysteamine, glutathione and ionomycin treatments improve in vitro fertilization of prepubertal goat oocytes, *Zygote*, 12 (4), 277-284.

Vanmontfort, D., Berghman, L. R., Rombauts, L., Verhoeven, G. ve Decuypere, E., 1995, Developmental changes in immunoreactive inhibin and FSH in plasma of chickens from hatch to sexual maturity, *British Poultry Science*, 36 (5), 779-790.

Wang, C., Dong, C. J., Wang, Z. Q., Yang, F., Mao, H. L., Wu, Z., Zhou, Q. ve Wang, H. F., 2015, Effect of cysteamine hydrochloride supplementation on the milk performance of dairy cow, *Livestock Science*, 178 (1), 94-99.

Wang, S., Khondowe, P., Chen, S., Yu, J., Shu, G., Zhu, X., Wang, L., Gao, P., Xi, Q., Zhang, Y. ve Jiang, Q., 2012, Effects of "Bioactive" amino acids leucine, glutamate, arginine and tryptophan on feed intake and mRNA expression of relative neuropeptides in broiler chicks, *Journal of Animal Science and Biotechnology*, 3 (27), 2-8.

Welbourne, T. C., 1995, Increased plasma bicarbonate and growth hormone after an oral glutamine load, *The American Journal Of Clinical Nutrition*, 61 (5), 1058-1061.

Wideman, R. F., Kirby, Y. K., Ismalil, M., Bottje, W., Moore, R. ve R., V., 1995, Supplemental L-arginine attenuates pulmonary hypertension syndrome (ascites) in broilers., *Poultry Science*, 74 (323–330).

Windmueller, H. G. ve Spaeth, A. E., 1981, Source and fate of circulating citrulline, *American Journal of Physiology*, 241 (6), 473-480.

Woloskor, W., D'Aniello, A. ve Snyder, S. H., 2000, D-Aspartate disposition in neuronal and endocrine tissues: onthogeny, biosynthesis and release, *Neuroscience*, 100 (1), 183-189.

Wu, G., Thompson, J. R. ve Baracos, V. E., 1991, Glutamine metabolism in skeletal muscles from the broiler chick (Gallus domesticus) and the laboratory rat (Rattus norvegicus), *Biochemical Journal*, 274 (1), 769-774.

Wu, G. ve Morris, S. M., 1998, Arginine metabolism : nitric oxide and beyond, *Biochemical Journal*, 336 (1), 1-17.

Wu, G. Y. ve Thompson, J. R., 1990, The effect of glutamine on protein turnover in chick skeletal muscle in vitro., *Biochemical Journal*, 265 (1), 593-598.

XianYong, M., YingCai, L., GuiLian, Z., ZongYong, J., ChunTian, Z., Fang, C. ve ShouQun, J., 2009, Effects of cysteamine supplementation levels on growth performance, meat quality and antioxidant ability of yellow broilers, *Chinese Journal of Animal Nutrition*, 21 (6), 916-923.

Yang, C. F., Li, A., Yin, Y., Huang, R., Li, T., Li, L., Liao, Y., Deng, Z., Zhang, J. ve Wang, B., 2005, Effects of dietary supplementation of cysteamine on growth performance, carcass quality, serum hormones and gastric ulcer in finishing pigs, *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 85 (11), 1947-1952.

Yang, C. M., Chen, A. G., Hong, Q. H., Liu, J. X. ve Liu, J. S., 2006, Effects of Cysteamine on Growth Performance, Digestive Enzyme Activities, and Metabolic Hormones in Broilers, *Poultry Science*, 85 (2), 1912-1916.

Yang, L., Tongzhou, L. ve Sumin, Z., 2013, Effects of cysteamine on growth and slaughter performance of broilers, *China Feed*, 24 (1), 7-9.

Yi, F. G., Allee, G. L., Spencer, J. D., Frank, J. W. ve Gaines, A. M., 2001a, Impact of glutamine, menhaden fish meal and spray-dried plasma on the growth performance and intestinal morphologyof turkey poults, *Poultry Science*, 80 (1), 201.

Yi, G. F., Allee, G. L., Frank, J. W., Spencer, J. D. ve Touchette, K. J., 2001b, Impact of glutamine, menhaden fish meal and spray-dried plasma on the growth and intestinal morphology of broilers, *Poultry Science*, 80 (1), 201.

Yıldırım, İ. ve Yetişir, R., 1998, Japon Bıldırcınlarında (Coturnix coturnix japonica) Kuluçkalık Yumurta Agırlıgı ve Ebeveyn Yasının Civciv Çıkıs Agırlıgı ve 6. Hafta Canlı Agırlıgı Üzerine Etkileri, *Tübitak Turkey Jorunal of Veterinary and Animal Sicences*, 22 (1), 315-319.

Youssef, S. F., Shaban, S. A. M. ve Ismail, I. I., 2015, Effect of l- argınıne supplementatıon on productıve, reproductıve performance, ımmune response and gene expressıon ın two local chıcken Straıns: 1- egg productıon, reproductıon performance and ımmune response., *Egyptian Poultry Science Journal*, 35 (1), 573-590.

Zhantian, S., Xinzhen, G., Xinxu, H., Haiyuan, S. ve Bin, W., 2013, Effect of dietary cysteamine and small peptides on performance, nutrient apparent digestibility and serum hormone levels of weaned piglets *Feed Industry*, 22 (1), 1-2.

Zhengkang, W. Y. H., 1993, Effects of cysteamıne on weıght gaın and levels of ss and β-end ın broılers, *Journal of Nanjing Agricultural University*, 2 (1), 11-18.

EKLER

Ek-1. Deneme gruplarının 0-5 hafta ortalama canlı ağırlık değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	P
BAŞLANGIÇ				
Muamele	4	0,0346	0,0087	0,528
Hata	20	0,2110	0,0106	
Genel	24	0,2456		
1. Hafta				
Muamele	4	18,26	4,57	0,017
Hata	20	23,40	1,17	
Genel	24	41,66		
2. Hafta				
Muamele	4	8,87	2,22	0,915
Hata	20	187,83	9,39	
Genel	24	196,70		
3. Hafta				
Muamele	4	31,7	7,9	0,846
Hata	20	461,6	23,1	
Genel	24	493,3		
4. Hafta				
Muamele	4	122,4	30,6	0,192
Hata	20	362,1	18,1	
Genel	24	484,5		
5. Hafta				
Muamele	4	52,9	13,2	0,500
Hata	20	304,1	15,2	
Genel	24	357,0		

Ek-2. Deneme gruplarının 0-5 hafta ortalama canlı ağırlık artışı değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	P
1. Hafta				
Muamele	4	19,23	4,81	0,012
Hata	20	22,71	1,14	
Genel	24	41,94		
2. Hafta				
Muamele	4	43,01	10,75	0,346
Hata	20	180,70	9,03	
Genel	24	223,71		
3. Hafta				
Muamele	4	56,3	14,1	0,648
Hata	20	447,7	22,4	
Genel	24	503,9		
4. Hafta				
Muamele	4	66,7	16,7	0,409
Hata	20	318,8	15,9	
Genel	24	385,5		
5. Hafta				
Muamele	4	51,1	12,8	0,424
Hata	20	252,1	12,6	
Genel	24	303,2		
5 HAFTA ORTALAMA				
Muamele	4	54,5	13,6	0,478
Hata	20	299,7	15,0	
Genel	24	354,2		

Ek-3. Deneme gruplarının 0-5 hafta ortalama yem tüketimi değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	P
1. Hafta				
Muamele	4	22,52	5,63	0,539
Hata	20	140,74	7,04	
Genel	24	163,26		
2. Hafta				
Muamele	4	25,74	6,43	0,614
Hata	20	189,32	9,47	
Genel	24	215,05		
3. Hafta				
Muamele	4	49,0	12,3	0,786
Hata	20	571,3	28,6	
Genel	24	620,4		
4. Hafta				
Muamele	4	158,2	39,6	0,395
Hata	20	736,1	36,8	
Genel	24	894,4		
5. Hafta				
Muamele	4	113,8	28,5	0,388
Hata	20	521,8	26,1	
Genel	24	635,7		
5 HAFTA ORTALAMA				
Muamele	4	460	115	0,722
Hata	20	4424	221	
Genel	24	4884		

Ek-4. Deneme gruplarının 0-5 hafta ortalama yem değerlendirme katsayısı değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	P
1. Hafta				
Muamele	4	0,0961	0,0240	0,420
Hata	20	0,4702	0,0235	
Genel	24	0,5663		
2. Hafta				
Muamele	4	0,617	0,154	0,266
Hata	20	2,183	0,109	
Genel	24	2,799		
3. Hafta				
Muamele	4	0,371	0,093	0,505
Hata	20	2,158	0,108	
Genel	24	2,528		
4. Hafta				
Muamele	4	0,114	0,029	0,888
Hata	20	2,041	0,102	
Genel	24	2,155		
5. Hafta				
Muamele	4	2,515	0,629	0,388
Hata	20	11,520	0,576	
Genel	24	14,035		
5 HAFTA ORTALAMA				
Muamele	4	0,04388	0,01097	0,176
Hata	20	0,12452	0,00623	
Genel	24	0,16840		

Ek-5. Deneme gruplarının deneme sonu ortalama karkas ve karaciğer ağırlığı değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	P
KARKAS AĞIRLIĞI				
Muamele	4	310,60	77,70	0,060
Hata	20	575,10	28,80	
Genel	24	885,70		
KARACİĞER AĞIRLIĞI				
Muamele	4	0,504	0,126	0,756
Hata	20	5,344	0,267	
Genel	24	5,849		

Ek-6. Deneme gruplarının deneme sonu ortalama et PH değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	P
PH DEĞERİ				
Muamele	4	0,01134	0,00283	0,602
Hata	20	0,08108	0,00405	
Genel	24	0,09242		

Ek-7. Deneme gruplarının deneme sonu ortalama et renk değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	P
L* DEĞERİ				
Muamele	4	22,71	5,680	0,176
Hata	20	64,48	3,220	
Genel	24	87,19		
a* DEĞERİ				
Muamele	4	3,960	0,990	0,092
Hata	20	8,534	0,427	
Genel	24	12,494		
b* DEĞERİ				
Muamele	4	2,238	0,559	0,413
Hata	20	10,802	0,540	
Genel	24	13,040		

Ek-8. Deneme gruplarının deneme sonu ortalama et besin madde kompozisyonları değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	P
KURU MADDE MUHTEVASI				
Muamele	4	15,720	3,930	0,035
Hata	20	24,580	1,230	
Genel	24	40,300		
HAM KÜL				
Muamele	4	0,03740	0,00935	0,306
Hata	20	0,14460	0,00723	
Genel	24	0,18200		
HAM YAĞ				
Muamele	4	2,108	0,527	0,168
Hata	20	5,853	0,293	
Genel	24	7,961		
HAM PROTEİN				
Muamele	4	6,90	1,73	0,222
Hata	20	22,04	1,10	
Genel	24	28,95		

Ek-9. Deneme gruplarının deneme başlangıcı ve deneme sonu ortalama canlı ağırlık değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	P
Başlangıç				
Muamele	4	35,60	8,90	0,899
Hata	20	682,50	34,10	
Genel	24	718,10		
Bitiş				
Muamele	4	461,20	115,30	0,258
Hata	20	1602,00	80,10	
Genel	24	2063,20		

Ek-10. Deneme gruplarının 0-10 hafta ortalama yem tüketim değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	P
1. Hafta				
Muamele	4	274	68	0,739
Hata	20	2762	138	
Genel	24	3036		
2. Hafta				
Muamele	4	232	58	0,949
Hata	20	6623	331	
Genel	24	6855		
3. Hafta				
Muamele	4	386	97	0,916
Hata	20	8279	414	
Genel	24	8665		
4. Hafta				
Muamele	4	789	197	0,802
Hata	20	9717	486	
Genel	24	10506		
5. Hafta				
Muamele	4	758	190	0,637
Hata	20	5886	294	
Genel	24	6645		
6. Hafta				
Muamele	4	3254	813	0,670
Hata	20	27294	1365	
Genel	24	30548		
7. Hafta				
Muamele	4	2037	509	0,710
Hata	20	18939	947	
Genel	24	20976		
8. Hafta				
Muamele	4	1669	417	0,556
Hata	20	10805	540	
Genel	24	12474		
9. Hafta				
Muamele	4	662	166	0,813
Hata	20	8490	424	
Genel	24	9152		
10. Hafta				
Muamele	4	1815	454	0,666
Hata	20	15074	754	
Genel	24	16889		
Ortalama Yem Tüketimi				
Muamele	4	624	156	0,830
Hata	20	8524	426	
Genel	24	9148		

Ek-11. Deneme gruplarının 0-10 hafta ortalama yem değerlendirme katsayısı değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	P
1. Hafta				
Muamele	4	0,819	0,205	0,356
Hata	20	3,515	0,176	
Genel	24	4,335		
2. Hafta				
Muamele	4	0,399	0,100	0,851
Hata	20	5,951	0,298	
Genel	24	6,350		
3. Hafta				
Muamele	4	0,651	0,163	0,731
Hata	20	6,413	0,321	
Genel	24	7,064		
4. Hafta				
Muamele	4	1,419	0,355	0,362
Hata	20	6,169	0,308	
Genel	24	7,588		
5. Hafta				
Muamele	4	1,696	0,424	0,139
Hata	20	4,312	0,216	
Genel	24	6,008		
6. Hafta				
Muamele	4	1,156	0,289	0,785
Hata	20	13,411	0,671	
Genel	24	14,567		
7. Hafta				
Muamele	4	1,785	0,446	0,372
Hata	20	7,925	0,396	
Genel	24	9,710		
8. Hafta				
Muamele	4	0,988	0,247	0,459
Hata	20	5,233	0,262	
Genel	24	6,221		
9. Hafta				
Muamele	4	1,468	0,367	0,478
Hata	20	8,083	0,404	
Genel	24	9,551		
10. Hafta				
Muamele	4	2,154	0,539	0,181
Hata	20	6,186	0,309	
Genel	24	8,341		
Ortalama Yem Değ. Kat Say.				
Muamele	4	0,742	0,185	0,509
Hata	20	4,352	0,218	
Genel	24	5,094		

Ek-12. Deneme gruplarının 0-10 hafta ortalama yumurta verimi değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	P
1. Hafta				
Muamele	4	578	144	0,333
Hata	20	2365	118	
Genel	24	2943		
2. Hafta				
Muamele	4	321,2	80,3	0,500
Hata	20	1850,6	92,5	
Genel	24	2171,8		
3. Hafta				
Muamele	4	296,2	74,0	0,307
Hata	20	1146,0	57,3	
Genel	24	1442,2		
4. Hafta				
Muamele	4	459,4	114,8	0,225
Hata	20	1477,5	73,9	
Genel	24	1936,8		
5. Hafta				
Muamele	4	80,4	20,1	0,858
Hata	20	1239,8	62,0	
Genel	24	1320,2		
6. Hafta				
Muamele	4	52,0	13,0	0,896
Hata	20	977,3	48,9	
Genel	24	1029,3		
7. Hafta				
Muamele	4	248,2	62,0	0,448
Hata	20	1286,2	64,3	
Genel	24	1534,4		
8. Hafta				
Muamele	4	125,6	31,4	0,340
Hata	20	522,0	26,1	
Genel	24	647,6		
9. Hafta				
Muamele	4	626,0	156,5	0,088
Hata	20	1327,6	66,4	
Genel	24	1953,6		
10. Hafta				
Muamele	4	436,4	109,1	0,066
Hata	20	834,1	41,7	
Genel	24	1270,4		
Ortalama Yumurta Verimi				
Muamele	4	123,9	31,0	0,340
Hata	20	514,9	25,7	
Genel	24	638,8		

Ek-13. Deneme gruplarının 0-10 hafta ortalama yumurta ağırlığı değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	P
1. Hafta				
Muamele	4	1,755	0,439	0,332
Hata	20	7,176	0,359	
Genel	24	8,931		
2. Hafta				
Muamele	4	0,667	0,167	0,726
Hata	20	6,477	0,324	
Genel	24	7,143		
3. Hafta				
Muamele	4	1,297	0,324	0,359
Hata	20	5,606	0,280	
Genel	24	6,903		
4. Hafta				
Muamele	4	0,489	0,122	0,789
Hata	20	5,758	0,288	
Genel	24	6,246		
5. Hafta				
Muamele	4	3,281	0,820	0,185
Hata	20	9,547	0,477	
Genel	24	12,827		
6. Hafta				
Muamele	4	0,262	0,065	0,961
Hata	20	8,745	0,437	
Genel	24	9,007		
7. Hafta				
Muamele	4	1,067	0,267	0,551
Hata	20	6,837	0,342	
Genel	24	7,904		
8. Hafta				
Muamele	4	0,037	0,009	0,999
Hata	20	8,367	0,418	
Genel	24	8,403		
9. Hafta				
Muamele	4	0,275	0,069	0,885
Hata	20	4,837	0,242	
Genel	24	5,112		
10. Hafta				
Muamele	4	1,704	0,426	0,683
Hata	20	14,767	0,738	
Genel	24	16,470		
Ortalama Yumurta Ağırlığı				
Muamele	4	0,361	0,090	0,778
Hata	20	4,096	0,205	
Genel	24	4,457		

Ek-14. Deneme gruplarının 0-10 hafta ortalama yumurta kitlesi değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	P
1. Hafta				
Muamele	4	12,690	3,170	0,252
Hata	20	43,540	2,180	
Genel	24	56,230		
2. Hafta				
Muamele	4	7,690	1,920	0,355
Hata	20	32,960	1,650	
Genel	24	40,660		
3. Hafta				
Muamele	4	7,670	1,920	0,153
Hata	20	20,350	1,020	
Genel	24	28,010		
4. Hafta				
Muamele	4	10,494	2,624	0,052
Hata	20	18,593	0,930	
Genel	24	29,087		
5. Hafta				
Muamele	4	5,992	1,498	0,240
Hata	20	19,958	0,998	
Genel	24	25,950		
6. Hafta				
Muamele	4	1,450	0,363	0,791
Hata	20	17,175	0,859	
Genel	24	18,625		
7. Hafta				
Muamele	4	6,480	1,620	0,218
Hata	20	20,470	1,020	
Genel	24	26,940		
8. Hafta				
Muamele	4	2,536	0,634	0,493
Hata	20	14,401	0,720	
Genel	24	16,937		
9. Hafta				
Muamele	4	10,921	2,730	0,050
Hata	20	19,021	0,951	
Genel	24	29,942		
10. Hafta				
Muamele	4	10,876	2,719	0,048
Hata	20	18,790	0,940	
Genel	24	29,666		
Ortalama Yumurta Kitlesi				
Muamele	4	3,595	0,899	0,080
Hata	20	7,339	0,367	
Genel	24	10,934		

Ek-15. Deneme gruplarının 4 periyotta belirlenen ortalama yumurta özgül ağırlığı değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	P
1. Periyot				
Muamele	4	0,0000240	0,0000060	0,736
Hata	20	0,0002400	0,0000120	
Genel	24	0,0002640		
2. Periyot				
Muamele	4	0,0000160	0,0000040	0,0431
Hata	20	0,0000800	0,0000040	
Genel	24	0,0000960		
3. Periyot				
Muamele	4	0,0000240	0,0000060	0,964
Hata	20	0,0008400	0,0000420	
Genel	24	0,0008640		
4. Periyot				
Muamele	4	0,0002640	0,0000660	0,297
Hata	20	0,0010000	0,0000500	
Genel	24	0,0012640		
Ortalama				
Muamele	4	0,0000	0,00000	0,1000
Hata	20	0,0002000	0,0000100	
Genel	24	0,0002000		

Ek-16. Deneme gruplarının 4 periyotta belirlenen ortalama haugh birimi değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	P
1. Periyot				
Muamele	4	2,71	0,68	0,981
Hata	20	133,25	6,66	
Genel	24	135,96		
2. Periyot				
Muamele	4	12,67	3,17	0,720
Hata	20	121,18	6,06	
Genel	24	133,85		
3. Periyot				
Muamele	4	31,34	7,84	0,304
Hata	20	120,5	6,02	
Genel	24	151,84		
4. Periyot				
Muamele	4	32,24	8,06	0,203
Hata	20	98,23	4,91	
Genel	24	130,47		
Ortalama				
Muamele	4	6,73	1,68	0,730
Hata	20	66,09	3,30	
Genel	24	72,82		

Ek-17. Deneme gruplarının 4 periyotta belirlenen ortalama ak indeksi değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	P
1. Periyot				
Muamele	4	0,14	0,03	1,000
Hata	20	49,47	2,47	
Genel	24	49,61		
2. Periyot				
Muamele	4	5,44	1,36	0,639
Hata	20	42,37	2,12	
Genel	24	47,81		
3. Periyot				
Muamele	4	0,93	0,23	0,965
Hata	20	32,63	1,63	
Genel	24	33,55		
4. Periyot				
Muamele	4	4,932	1,233	0,310
Hata	20	19,244	0,962	
Genel	24	24,176		
Ortalama				
Muamele	4	0,89	0,22	0,939
Hata	20	23,08	1,15	
Genel	24	23,98		

Ek-18. Deneme gruplarının 4 periyotta belirlenen ortalama sarı indeksi değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	P
1. Periyot				
Muamele	4	30,90	7,73	0,225
Hata	20	99,47	4,97	
Genel	24	130,37		
2. Periyot				
Muamele	4	54,1	13,5	0,289
Hata	20	201,4	10,1	
Genel	24	255,5		
3. Periyot				
Muamele	4	31,1	7,8	0,858
Hata	20	479,2	24,0	
Genel	24	510,3		
4. Periyot				
Muamele	4	118,8	29,7	0,094
Hata	20	257,9	12,9	
Genel	24	376,7		
Ortalama				
Muamele	4	7,32	1,83	0,550
Hata	20	46,76	2,34	
Genel	24	54,08		

Ek-19. Deneme gruplarının 4 periyotta belirlenen ortalama şekil indeksi değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	P
1. Periyot				
Muamele	4	6,17	1,54	0,557
Hata	20	40,01	2,00	
Genel	24	46,18		
2. Periyot				
Muamele	4	15,66	3,92	0,186
Hata	20	45,68	2,28	
Genel	24	61,34		
3. Periyot				
Muamele	4	9,19	2,30	0,308
Hata	20	35,65	1,78	
Genel	24	44,84		
4. Periyot				
Muamele	4	4,58	1,15	0,778
Hata	20	52,00	2,60	
Genel	24	56,58		
Ortalama				
Muamele	4	5,123	1,281	0,275
Hata	20	18,494	0,925	
Genel	24	23,617		

Ek-20. Deneme gruplarının 4 periyotta belirlenen ortalama kabuk kalınlığı değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	P
1. Periyot				
Muamele	4	0,000424	0,000106	0,711
Hata	20	0,003960	0,000198	
Genel	24	0,004384		
2. Periyot				
Muamele	4	0,001640	0,000410	0,185
Hata	20	0,004760	0,000238	
Genel	24	0,006400		
3. Periyot				
Muamele	4	0,000504	0,000126	0,817
Hata	20	0,006560	0,000328	
Genel	24	0,007064		
4. Periyot				
Muamele	4	0,000264	0,000066	0,801
Hata	20	0,003240	0,000162	
Genel	24	0,003504		
Ortalama				
Muamele	4	0,000216	0,000054	0,594
Hata	20	0,00152	0,000076	
Genel	24	0,001736		

Ek-21. Deneme gruplarının 4 periyotta belirlenen ortalama kabuk ağırlığı değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	P
1. Periyot				
Muamele	4	0,00681	0,0017	0,703
Hata	20	0,06208	0,0031	
Genel	24	0,06889		
2. Periyot				
Muamele	4	0,01888	0,00472	0,364
Hata	20	0,08243	0,00412	
Genel	24	0,10131		
3. Periyot				
Muamele	4	0,00521	0,0013	0,895
Hata	20	0,09731	0,00487	
Genel	24	0,10252		
4. Periyot				
Muamele	4	0,02312	0,00578	0,287
Hata	20	0,08574	0,00429	
Genel	24	0,10886		
Ortalama				
Muamele	4	0,00554	0,00138	0,643
Hata	20	0,04356	0,00218	
Genel	24	0,0491		

Ek-22. Deneme gruplarının 4 periyotta belirlenen ortalama kabuk kırılma direnci değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	P
1. Periyot				
Muamele	4	0,0293	0,0073	0,848
Hata	20	0,4299	0,0215	
Genel	24	0,4592		
2. Periyot				
Muamele	4	0,0206	0,0051	0,895
Hata	20	0,3836	0,0192	
Genel	24	0,4041		
3. Periyot				
Muamele	4	0,0626	0,0157	0,383
Hata	20	0,2843	0,0142	
Genel	24	0,3469		
4. Periyot				
Muamele	4	0,0437	0,0109	0,887
Hata	20	0,7772	0,0389	
Genel	24	0,8209		
Ortalama				
Muamele	4	0,0142	0,00355	0,832
Hata	20	0,1954	0,00977	
Genel	24	0,2096		

Ek-23. Deneme gruplarının 3 periyotta belirlenen ortalama kuluçka randımanı değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	P
1. Periyot				
Muamele	4	475,8	118,9	0,322
Hata	20	1902,5	95,1	
Genel	24	2378,3		
2. Periyot				
Muamele	4	316,0	79,0	0,325
Hata	20	1272,6	63,6	
Genel	24	1588,6		
3. Periyot				
Muamele	4	246,3	61,6	0,581
Hata	20	1684,9	84,2	
Genel	24	1931,2		
Ortalama				
Muamele	4	269,4	67,3	0,145
Hata	20	697,6	34,9	
Genel	24	967,0		

Ek-24. Deneme gruplarının 3 periyotta belirlenen ortalama döllülük oranı değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	P
1. Periyot				
Muamele	4	201,6	50,4	0,053
Hata	20	357,8	17,9	
Genel	24	559,3		
2. Periyot				
Muamele	4	420,7	105,2	0,074
Hata	20	838,3	41,9	
Genel	24	1259,0		
3. Periyot				
Muamele	4	24,0	6,0	0,906
Hata	20	480,0	24,0	
Genel	24	504,0		
Ortalama				
Muamele	4	84,16	21,04	0,066
Hata	20	161,20	8,06	
Genel	24	245,36		

Ek-25. Deneme gruplarının 3 periyotta belirlenen ortalama çıkış gücü değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	P
1. Periyot				
Muamele	4	133	33,0	0,873
Hata	20	2196	110,0	
Genel	24	2329		
2. Periyot				
Muamele	4	177,8	44,4	0,292
Hata	20	666,7	33,3	
Genel	24	844,4		
3. Periyot				
Muamele	4	207,9	52,0	0,419
Hata	20	1014,9	50,7	
Genel	24	1222,8		
Ortalama				
Muamele	4	80,6	20,1	0,465
Hata	20	432,0	21,6	
Genel	24	512,6		

Ek-26. Deneme gruplarının deneme sonunda dişi hayvanlarda belirlenen plazma glukoz ve kolesterol değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	P
GLUKOZ				
Muamele	4	99,0	24,7	0,899
Hata	20	1886,0	94,3	
Genel	24	1985,0		
KOLESTROL				
Muamele	4	22751,0	5687,7	0,000
Hata	20	865,6	43,3	
Genel	24	23616,6		

Ek-27. Deneme gruplarının deneme sonunda erkek hayvanlarda belirlenen plazma glukoz ve kolesterol değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	P
GLUKOZ				
Muamele	4	404	101	0,576
Hata	20	2730	137	
Genel	24	3134		
KOLESTROL				
Muamele	4	2278	570	0,004
Hata	20	2048	102	
Genel	24	4326		

Ek-28. Deneme gruplarının deneme sonunda dişi hayvanlarda belirlenen plazma FSH, Estradiol ve T3-T4 hormon değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	P
ESTRADİOL				
Muamele	4	13,8746	3,4687	0,000
Hata	20	1,9700	0,0985	
Genel	24	15,8446		
FSH				
Muamele	4	0,009096	0,002274	0,005
Hata	20	0,008600	0,000430	
Genel	24	0,017696		
T3				
Muamele	4	0,009320	0,002330	0,027
Hata	20	0,013480	0,000674	
Genel	24	0,022800		
T4				
Muamele	4	1,0255	0,2564	0,001
Hata	20	0,7089	0,0354	
Genel	24	1,7344		

Ek-29. Deneme gruplarının deneme sonunda erkek hayvanlarda belirlenen plazma FSH, Testosteron ve T3-T4 hormon değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	P
FSH				
Muamele	4	0,098536	0,024634	0,000
Hata	20	0,005400	0,000270	
Genel	24	0,103936		
T3				
Muamele	4	0,00996	0,002490	0,058
Hata	20	0,01824	0,000912	
Genel	24	0,0282		
T4				
Muamele	4	0,2189	0,0547	0,583
Hata	20	1,5015	0,0751	
Genel	24	1,7204		
Total TESTESTERON				
Muamele	4	762803,6	190700,9	0,000
Hata	20	1069,5	53,5	
Genel	24	763873,0		

ÖZGEÇMİŞ



Adı Soyadı: Gülşah KANBUR

Doğum Yeri ve Yılı: Diyarbakır 1980

Medeni Hali: Evli

Yabancı Dili: İngilizce

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise: Konya Atatürk Kız Lisesi, 1997

Lisans: Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü 2003

Tezsiz Yüksek Lisans: Selçuk Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Biyoloji Bölümü 2008

Tezli Yüksel Lisans: S.D.Ü. Fen Bılımlerı Enstıtüsü/Zootekni Anabilim dalı 2011

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl:

Konya Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği 2003–2006

Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü 2006-

Yayınları (SCI ve diğer makaleler)

Saadia, Z., Özcan, M.M., Bagci,Y., Ünver,A., Arslan, D., **Durak, G**., Er,F., Saglam, Ç., 2009. Chemical Composition of the Essential oil of Salvia cryptantha, Journal of Essential Oil Bearing Plants.,13(2):200-204

Sımsek Emıne,Özcan Mehmet Musa,Arslan Danacıoglu Derya,Ünver Ahmet, **Kanbur Gülsah** (2015). Changes in chemical composition of some oils extracted from seeds roasted atdifferent temperatures. Quality Assurance and Safety of Crops & Foods, 7(5), 801-808., Doi:10.3920/QAS2014.0509 (Yayın No: 1808705)

Göçmen Rabıa, **Kanbur Gülsah**,Parlat Sınan Sefa (2015). Alternative Animal Feed Additive Obtain with Different Drying Methods from Carrot Unsuitable for

Human Consumption. International Journal of Biological, Biomolecular, Agricultural, Food and Biotechnological Engineering, 9(7), 708-711. (Yayın No: 1799267)

Kanbur Gülsah, Ayhan Veysel (2015). A Research about Determination of the Quality of Feed Oils Used as Mixed Feed Raw Material from Some Feed Factories in Konya-Turkey. International Journal of Biological, Food, Veterinary and Agricultural Engineering, 9(4), 364-368. (Yayın No: 1799375)

Özcan Mehmet Musa,Dagdelen Ayhan,Kara Hasan Hüseyın ,**Kanbur Gülsah** (2013). The effect of microwave and roasted processing on the fatty acid composition of oils extracted from stone pine (Pinus pinea) nuts. Analytical Chemistry Letters, 2(26), 269 (Yayın No: 1834033)