

T.C.
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÇİNKO-SELENOMETİYONİNİN
ETLİK PİLİÇLERDE KAN BAĞIŞIKLIK
PARAMETRELERİNE ETKİSİ

Meldan İNANÇ
ZOOTEKNİ ANABİLİMDALI
Tezin Sunulduğu Tarih: **30.07.2009**

Tez Danışmanı:
Doç. Dr. Kemal ÇELİK

ÇANAKKALE

YÜKSEK LİSANS TEZİ SINAV SONUÇ FORMU

Meldan İNANÇ tarafından **Doç. Dr. Kemal ÇELİK** yönetiminde hazırlanan ‘Çinko-Selenometiyoninin etlik piliçlerde kan bağışıklık parametrelerine etkisi’ başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Doç.Dr. Kemal ÇELİK
Yönetici

Prof.Dr. C. Varol TOK
Jüri Üyesi

Yrd.Doç.Dr. Ahmet UZATICI
Jüri Üyesi

Prof.Dr. Neşet AYDIN
Müdür
Fen Bilimleri Enstitüsü

Hazırlanan bu Yüksek Lisans Tezi ÇOMU BAP tarafından 2009/23 nolu projeden desteklenmiştir.

İNTİHAL (AŞIRMA) BEYAN SAYFASI

Bu tezde görsel, işitsel ve yazılı biçimde sunulan tüm bilgi ve sonuçların akademik ve etik kurallara uyularak tarafımdan elde edildiğini, tez içinde yer alan ancak bu çalışmaya özgü olmayan tüm sonuç ve bilgileri tezde kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

TEŞEKKÜR

Tez çalıőmamın yürütölmesinde ve yüksek lisans öğrenimim süresince sınırsız desteğini, bilgi, deneyim ve yardımlarını esirgemeyen sayın danıőmanım Doç. Dr. Kemal ÇELİK'e öğrenimime yaptığı katkılardan dolayı teőekkürlerimi sunuyorum.

Yüksek lisansım süresince ve çalıőmamda emeği geçen Yrd. Doç. Dr. Ahmet UZATICI'ya, Prof. Dr. Türker SAVAŐ'a, ÇOMÜ Ziraat Faköltesi Zootečni Bölümü Öđretim Elemanlarına ve Yüksek Lisans öğrencisi arkadaşlarım A.Erdem AKIN ve Yasin GÜLER'e teőekkürü bir borç bilirim

Eđitimim boyunca beni sabırla destekleyen, benden maddi ve manevi desteđini esirgemeyen aileme teşekkür ediyorum.

Meldan İNANÇ

ÖZET

ÇİNKO-SELENOMETİYONİNİN ETLİK PİLİÇLERDE KAN BAĞIŞIKLIK PARAMETRELERİNE ETKİSİ

Meldan İNANÇ

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Zootekni Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Doç. Dr. Kemal ÇELİK

26/06/2009, 50 sayfa

Bu araştırma ÇOMÜ Ziraat Fakültesi deneme odalarında ‘Çinko-Selenometiyoninin etlik piliçlerde kan bağışıklık parametrelerine etkisi’nin araştırılması amacıyla yapılmıştır.

Araştırmada 96 Ross PM ırkı etlik civcivler kullanılmış; her biri bireysel kafeste olmak üzere, tesadüf parselleri deneme desenine göre 32’şer hayvandan oluşan biri kontrol, toplam 3 grup oluşturulmuştur. Hayvanlar kafeslere alınmadan önce tartılmış, yem ve su *ad libitum* sağlanmıştır. Canlı ağırlık, canlı ağırlık kazancı, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranları haftalık olarak değerlendirilmiştir. Çalışma sürecinde deneme odasında 24 saat aydınlatma uygulanmıştır. Deneme odası sıcaklığı ilk hafta 33 °C de tutularak sonraki her hafta 2 °C azaltılmıştır. Araştırmanın ilk iki haftasında etlik piliç başlangıç yemi, sonraki haftalarda etlik piliç büyütme yemi kullanılmıştır. Deneme gruplarının yemlerine günlük olarak iki farklı dozda (400 g/ton, 800 g/ton) çinko-selenometiyonin eklenmiştir. Hayvanlar kafeslere 5 günlük yaşta alınmış ve deneme 46. günde sona erdirilmiştir. Araştırma süresince mortalite ve morbidite oranları kayıt altına alınmıştır.

Araştırma bitiminde kontrol grubu, 400 g/ton çinko-selenometiyonin uygulanan 1.deneme grubunu ve 800 g/ton çinko-selenometiyonin uygulanan 2.deneme grubunu temsilen her gruptan 10’ ar hayvan kesilmiş, sıcak karkas, taşlık ve karaciğer ağırlıkları, yemden yararlanma oranları, canlı ağırlık artışları, canlı ağırlık kazançları saptanmıştır. Kan parametrelerinin belirlenmesi amacıyla kesilen her hayvanın jugular veninden 3’er cc kan alınmıştır.

Araştırma bulguları 400 g/ton ve 800 g/ton çinko-selenometiyonin çalışma koşullarımızda ve gruplar düzeyinde canlı ağırlık artışı ve organ ağırlıkları üzerine istatistiksel olarak önemli etki yapmadığını göstermiştir ($P>0,05$). 6. haftada canlı ağırlık artışı gruplar arasında istatistiksel olarak önemli farklılık göstermemiştir ($P>0,05$). Kan örneklerinden albümin, globülin ve lökosit parametreleri ortalama değerlere yakın olmuş ve gruplar arasında fark istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur ($P>0,05$). Monosit ve lenfosit parametreleri açısından gruplar arası fark ise istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P>0,05$).

Araştırma bulguları, ticari kanatlı yetiştiriciliğinde, stres, ortam koşulları, sürü büyüklüğü dikkate alındığında çinko-selenometiyonin saha düzeyinde istatistiksel fark yaratabileceğine işaret etmektedir.

Anahtar sözcükler: Broyler, çinko-selenometiyonin, hematolojik parametreler.

ABSTRACT

THE EFFECT OF ZINC-SELENOMETHIONINE ON IMMUNITY PARAMETRES OF BLOOD IN BROILERS

Meldan İNANÇ

Çanakkale Onsekiz Mart University

Graduate School of Science and Engineering

Chair for Animal Science Thesis of Master of Science

Advisor: Assoc. Prof. Dr. Kemal CELİK

26/06/2009, 50 pages

Faculty of Agriculture of this research experiment ÇOMÜ rooms' in Zinc-Selenomethionine on Broiler (Ross PM) for investigation of blood immune parameters were affected.

96 Ross PM experimental brood race Boiler used, each individual to be in a cage, a coincidence experiment parcels according to the pattern of 32 animals in total control of the 3 groups were created, animals taken to the cage was weighed before. Experiments are given in the feed and water ad libitum, feed consumption were measured weekly. Live weight was held weighing in a week. Study in the process of lighting in the room 24 hours were applied. Room temperature 33 °C, is the first week, every week we have reduced 2 °C. Try the first two weeks beginning Broiler chicken feed, the next week to feed the growing chick Broiler was used. Testing the two different dose groups on a daily basis to feed (400 g/ton, 800g/ton) was added zinc- selenomethionine. Experimental animals to cages, and 46 days was taken at age 5-day period were monitored. Research during the gold has been recording mortality and morbidity rates. Research group at the end of each group representing 10 animal-cut, hot carcass, gizzard and liver weights, increase in live weight, Live weight gain feed was found to benefit from. Blood were taken from each animal's jugular ven 3 cc for determination of blood parameters.

Research findings for 400 g/ton and 800 g/ton of zinc- selenomethionine extra feed groups and each other all of groups according to the findings of increase in body weight and organ weight effect was not statistically significant on ($P>0.05$). Also 6th week, differences between of the groups were insignificant for statistic ($P>0.05$). Blood samples

of albumin, globulin and leukocytes parameters were close to average value in terms of statistical differences between groups were insignificant. ($P>0.05$). But, parameters of monosit and lenfosit in groups terms significant difference was found between the statistical ($P>0.05$).

Research findings, in commercial poultry breeding, stress, environmental conditions, herd size is taken into consideration in the zinc-selenomethionine field level of statistical difference may indicates.

Key words: Broiler, zinc-selenomethionine, hematological parameters.

İÇERİK

	Sayfa
TEZ SINAVI SONUÇ BELGESİ.....	ii
İNTİHAL (AŞIRMA)BEYAN SAYFASI.....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
ÖZET.....	v
ABSTRACT.....	vii
BÖLÜM 1 – GİRİŞ.....	1
1.1. Çinko.....	4
1.1.1. Çinkonun Hematolojik Parametreler Üzerindeki Etkileri.....	5
1.1.2. Çinkonun İşlevi.....	7
1.2. Selenyum.....	8
1.2.1. Selenyum Bileşiklerinin Özellikleri.....	11
1.3. Peroksidaz.....	13
BÖLÜM 2- ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	14
BÖLÜM 3- MATERYAL VE YÖNTEM.....	18
3.1. Materyal.....	18
3.1.1. Hayvan Materyali.....	18
3.1.2. Yem Materyali.....	19
3.2. Yöntem.....	19
3.3. Deneme Planı.....	20
3.4. Yemlerin Hazırlanması.....	20
3.5. Kafes, Suluk ve Yemlikler.....	21
3.6. Canlı Ağırlık Kazancının Saptanması.....	21
3.7. Yem Tüketiminin Saptanması.....	21
3.8. Kesim İşlemi.....	22
3.9. Organlara Ait Ölçümlerin Yapılması ve Kan Analizleri.....	22
3.10. İstatistiksel Analizler.....	22
BÖLÜM 4- ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....	23
4.1. Yem Tüketimi.....	23
4.2. Canlı Ağırlıklar.....	23

4.3. Canlı Ağırlık Kazancı.....	24
4.4. Organ Ağırlıkları.....	25
4.5. Kan Bağışıklık Parametreleri.....	25
BÖLÜM 5- SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	27
KAYNAKLAR.....	30
Çizelge Listesi.....	I
Şekil Listesi.....	II
Özgeçmiş.....	III

BÖLÜM 1**GİRİŞ**

İnsanların sağlıklı beslenmek için bilinçlenmesi ve bu konuya daha duyarlı hale gelmesiyle güvenli gıda üretimi önemli olmaya başlamıştır. Zira, günümüzde dünyanın karşı karşıya geldiği en önemli sorunlardan birisi de insanlara yeterli miktarda güvenilir gıda sağlayamamaktır (Kırkpınar ve Erkek, 2000). Hayvansal üretimi arttırabilmek için yem katkı maddelerinin kullanımıyla birlikte, bu maksatla özellikle antibiyotik kullanımı konusunda ciddi itirazlar yükselmeye başlamıştır. Son zamanlarda büyütme amaçlı antibiyotiklere alternatif olabilecek yeni yem katkı maddeleri arayışı içerisinde girilmiştir (Parlat ve ark., 2005). Bu amaçla probiyotikler, prebiyotikler, organik asitler ve esansiyel yağlar gibi bazı ürünler, büyütme faktörü olarak antibiyotiklere alternatif yem katkı maddesi olarak denenmeye ve kullanılmaya başlanmıştır (Jensen, 1999; Ball, 2000; Rolfe, 2000; Thanga ve ark., 2001; Fulton ve ark., 2002; Ceylan ve ark., 2003; Guo ve ark., 2004).

Son yıllarda kanatlı hayvanlarda yapılan besleme çalışmalarının insan sağlığını ön plana çıkartan çalışmalar olduğu görülebilir. Selenyum (Se), gerek insanlar gerekse hayvanlar için esansiyel bir besin maddesidir ve mutlak suretle rasyonla Se gereksinimi karşılanmalıdır. Organik Se kaynaklarının da inorganiklere göre biyolojik kullanılabilirliğinin daha yüksek olduğu bilindiğine göre, broylerlerde rasyon maliyetleri de göz önünde bulundurularak Se kaynağı olarak selenometiyonin, hayvan sağlığına ve hayvansal ürünleri tüketen insanların sağlığına olumsuz etkilerinin olmamasından dolayı kullanılabilirliği söylenebilir (Dağdaş ve Yıldız, 2004).

Yoğun yetiştirme koşulları altında, kanatlı çevresinde kanatlının bağışıklık sistemine meydan okuyan birçok mikroorganizma bulunur. Kanatlı hayvanların besin maddesi gereksinimlerinin belirlenmesinde etkili olan faktörlerden biri de, hayvanın hastalıklarla savaşım yeteneğidir. Çünkü yetersiz besin maddesi tüketimi kanatlının savunma mekanizmasını da zayıflatır. Günümüz kanatlı yetiştiriciliğinde, beslenme uzmanları, kanatlının metabolizması ve immun sisteminin çevresel stres ve hastalıklara karşı ayarlanması ve besin maddesi gereksinimlerini belirli zamanlarda artırılmasına gerek duyulabileceğini farkında olmalıdırlar (Demirel ve Pekel, 2006).

Ticari kanatlı yetiştiriciliğinde amaç her birim yem tüketimi ile daha fazla canlı ağırlık ve maksimum yumurta üretimi sağlamaktır. Kanatlılarda bağışıklık ve performans

arasında negatif bir korelasyon olduğu bildirilmiştir (Mashlay ve ark., 2000). Bu nedenle, maksimum canlı ağırlığına sahip genotipler düşük canlı ağırlıklı genotiplere göre daha zayıf bağışıklık sergilerler. Diyetteki besin maddesi konsantrasyonları gibi genetik olmayan faktörler de, antikör oluşumuna ve bağışıklık sisteminin gelişimi üzerine etkilerini gösterirler (Kidd, 2004). Rama ve ark.(2003), bağışıklık için gerekli olan aminoasit gereksiniminin büyüme için gerekli olandan daha fazla olduğunu belirtmişlerdir.

Bilindiği üzere organizma organik ve inorganik maddelerden kurulmuştur. İz elementler inorganik maddeler arasında yer alırlar ve hayvan vücudunda % 0,55 gibi çok düşük miktarda bulunurlar. Bu düşük miktarlarına karşın iz elementler vitamin sentezi, hormon üretimi, hücre solunumu gibi birçok yaşamsal işlevde doğrudan veya dolaylı olarak görev almaktadırlar. Tek bir iz elementin tek bir yapısal faktöre etkisinin kanıtlanmasının çok güç olduğu ve bu alanda birçok araştırmanın yapılması gerektiği bilim adamlarınca vurgulanmaktadır. Organizmada organik yapıyı; protein, lipid, karbonhidrat, hormon gibi maddeler, inorganik yapıyı ise su ve mineraller oluşturmaktadır. Hayvan vücudunda % 3,45 makro elementler, % 0,55 mikro elementler bulunmaktadır. Vücutta bulunan minerallerin % 0,3'ü esansiyel iz elementlerden oluşmaktadır. İz elementler ise 100 ppm den daha az miktarlara ihtiyaç gösterirler. 1970 yılından bu yana vazgeçilmez oldukları saptanan iz elementler; “yeni iz elementler” olarak tanımlanırlar; Bunlar: Arsenik, bor, kurşun, lityum, nikel, silisyum, kalay ve vanadyum'dur. Krom, bakır, kobalt, iyot, demir, manganez, selenyum ve çinko'nun ise çiftlik hayvanlarının pratik beslenmelerinde vazgeçilmez oldukları konusunda hiçbir kuşku yoktur (McDowell, 1992).

Karma yemlerde kullanılan büyümeyi uyarıcı antibiyotiklerin önemli ve yerinde gerekçelerle sektörde kullanımının yasaklanmasından sonra hayvancılık sektöründe ciddi ekonomik kayıplar yaşanmaktadır. Günümüzde kanatlı ve ruminant yetiştirmede performans artırıcı materyallere olan yatırımlar artırılmış ve bu amaçla bilimsel araştırmalara hız vermiştir. Probiyotikler ve prebiyotiklerin yanı sıra değişik bitki özütleri bu amaçla geliştirilmiştir. Çinko-selenometiyonin yapısındaki iki iz element ve esansiyel amino asitle bu işlev için geliştirilen önemli bileşiklerdendir. Selenyum ve metiyonin organizmada birçok metabolik işlev içerisinde doğrudan veya dolaylı yollardan etkindir.

Bunlardan bazıları,

Glutasyon peroksidaz enziminin yapısına girer. Besin antioksidan sisteminde hücre zarlarını ve hücrelerin bir arada tutulmasını sağlayan sistemi yağ peroksidasyon etkisinin zararlarından korur ve özellikle kan hücrelerinin kromozomlarının zarar görmesini önler. Özellikle selenyumun hücrelerin ve bağlı olarak dokuların yaşlanma sürecini yavaşlatıcı

etkisi vardır. Günümüze değin yapılan bir çok araştırma, selenyumun E vitamini ile birlikte kullanıldığında, aşularla oluşturulması istenilen antikor yapımını 20-30 kat arttığını göstermektedir. Selenometiyonin özellikle ağır metallerin toksik etkilerinin giderilmesinde önemli yeni kaynaklar arasında gösterilmektedir. Okside yağlar, civa, kadmiyum gibi insan ve hayvanlara zararlı maddelerin etkilerini azaltır ayrıca hayvan beslemede özellikle erken yaşlarda protein sentezine, büyüme ve gelişmeye yardımcı olmaktadır.

Serbest radikallerin oluşumunun veya bunların organizmadaki zararlı etkilerinin önlenmesi amacıyla organizma antioksidan savunma mekanizmaları geliştirmiştir. Bu mekanizmalar serbest radikal oluşumunu engelleyerek, oksidan maddeleri daha az toksik ürünlere çevirerek, reaktif ürünleri yaşamsal önemi olan dokulardan uzaklaştırarak veya radikallerin oluşturduğu hasarı tamir ederek etkili olmaktadır. Antioksidatif savunma sisteminde glutatyon peroksidaz (GSH-Px), superoksit dismutaz (SOD), katalaz (CAT), sitokrom oksidaz (COX) gibi enzimlerin yanında α -tokofreol, β -karotin, askorbik asit gibi vitaminler de yer almaktadır. Albümin, ürik asit, sistein, metiyonin, melatonin, glutatyon, transferrin, laktoferrin, miyogloblin, hemoglobin, ferritin, bilirubin gibi moleküllerde son yıllarda enzimatik olmayan antioksidanlar olarak kabul görmektedir. Mineral maddelerin ve özellikle iz elementlerin yetersizliği ve fazlalığı kanatlı çiftlik hayvanlarının büyüme ve beslenmesini hızlı bir şekilde etkiler, verim düşüklüklerine neden olabilir. Bu nedenle, tüm minerallerin ihtiyaçlar doğrultusunda rasyona ilave edilmesi gerekir. Hayvan organizmasında esansiyel önemi olan Fe^{+2+3} , Cu^{+2} , Zn^{+2} , Mn^{+2+5+7} ve Se^{+2+4+6} iz elementlerinin biyolojik önemleri pek çok yönleri ile bilinmektedir. Bu iz elementlerin metabolik diğer etkilerinin bir kısmında antioksidan savunma sistemi içerisinde yer alan SOD, CAT, GSH-Px, COX gibi enzimatik antioksidanların katalitik yapısını oluşturarak, bu antioksidanların serbest radikal toplayıcısı, baskılayıcısı, biyolojik molekül onarıcısı ve reaksiyonlar aşamasında zincir kırıcı etkiler göstermesinde görevler üstlenmektedirler. Kanatlı beslenmesinde önemli bir yer tutan doğal antioksidan vitaminler ile iz elementlerin birbiriyle etkileşimi ve beslenme performansı kriterlerine yönelik dengeli ve yeterli düzeyin sağlanarak, kanatlı et ve et ürünlerinin sağlıklı yaşama sağlayacağı katkı, hem üretici hem de tüketici yönünden önemli konular olduğu düşünülmektedir.

Bu proje de selenometiyonine ek olarak çinkonun bileşimine girdiği yem katkılarının broyler beslemede etkinliği araştırılmış, önemli bağışıklık parametrelerinden olan kan proteinlerinin (immunoglobülinler) kontrol grubu bireylerine göre olası farklılıkları karşılaştırmalı olarak incelenmiş ve bunun 46 günlük besi sürecinde

performansa olan yansıması yansıması irdelenmiştir. Söz konusu bu iz mineralleri irdeleyelim;

1.1. Çinko

Günümüzde, sürekli olarak artan dünya nüfusunun beslenme gereksinimini karşılamak gittikçe güçleşmektedir. Dünyanın pek çok bölgesinde açlık ve buna bağlı ölümler dünya devletlerini daha çok miktarda gıda üretmeye, bilim adamlarını ise bu yönde daha fazla araştırma yapmaya yönlendirmektedir. Bu amaçla tarımsal ve hayvansal üretimi arttırmak için doğal ve yapay katkı maddeleri sıkça kullanılmaktadır (Dönmez, 1998; Sandoval ve ark., 1998). Bu doğrultuda kullanılan yem katkı maddeleri arasında çinko; canlıdaki birçok enzimin yapısına girmesi ve pek çok metabolik olaya etki etmesi, enfeksiyonlara karşı direnci arttırması ve özellikle de üreme ile büyüme arasında olan canlılarda canlı ağırlık artışı sağlaması ile dikkati çekmektedir (Lee Robinette, 1990). Rasyonda çinkonun yetersizliği veya fazlalığı da bazı beslenme bozukluklarına ve hastalıklara neden olmaktadır (Sandoval ve ark., 1998; Lee Robinette 1990). Bu hastalıklar ise kanatlılarda toplu ölümlere neden olabilmektedir (Çınar ve ark., 1999). Çinkonun bitkisel ve hayvansal yaşam için önemi, bunlarla beslenen insan için çinko kaynağı olması, insan metabolizmasındaki yeri her geçen gün daha iyi anlaşılmaktadır. Çinkonun normal serum düzeyinin altında oluşunun yarattığı patolojiler de aydınlanmaktadır.

Mocchegiani ve ark. (1996), melatoninin immün sistem üzerinde bahsedilen bütün etkilerinde “çinko” temel bir aracı gibi görülmektedir. Melatonin eksikliğinin aynı zamanda çinko eksikliği ile sonuçlanmasının bu bulguları desteklediği belirtilmiştir. (Bediz ve ark., 2002). Metalotioninler (MTs) hücre içi, düşük moleküllü, sisteinden zengin çinkonun hücre içi metabolizmasında esas rolü oynayan proteinlerdir. MTs’ler metal iyon homeostası, detoksifikasyon, oksidatif hasara karşı koruma, hücre proliferasyonu ve apoptosis, kemoterapi ve radyoterapi rezistansı gibi pekçok patofizyolojik olaylarla ilişkilidir. Çinkonun sitozol içine girişini ve çıkışını kolaylaştıran 2 çeşit Zn taşıyıcısı mevcuttur. Eksikliği özellikle hayvansal proteinden çok tahıl ve sebze proteini tüketen gelişmekte olan ülkelerde görülür. Eksikliği halinde bütün immün fonksiyonlar ve enfeksiyonlara karşı bağışıklık bozulur. Hafif ve orta derecede çinko eksikliği en iyi şekilde destek denemelerine verilen olumlu yanıtla tanımlanır (Tanzer, 2006).

Çinko, lipid peroksidasyonunun kontrolünde etkilidir, hücre içi sitozolik çinkoya bağımlı superoksit dismutazın kofaktörüdür (Taneli, 1996; Aggett, 1994). Makroglobulin

ve seruloplasmine bağlı olan çinkonun bu bağından ayrılması zordur, fakat diğerleri kolay ayrılır. Plazma ve karaciğer labil havuzdur, vücut çinkosunun % 60'ı adalede, % 5 karaciğerde % 20-30'u kemikte % 1,6'ı beyinde bulunur. İhtiyaç arttığında adale ve kemikteki çinko sistemik metabolizmaya katılabilir. Bir hücredeki çinkonun % 40'ı hücre çekirdeğinde, % 50'si sitoplazma ve organellerde, % 10'u da hücre zarındadır (Tapiero, 2003). Besinlerle alınan çinkonun %15-30'u duodenumdan emilir, %70'i dışkı ile atılır. İdrar ve ter yoluyla da bir miktar kayıp vardır. Çinko iyonları hidrofilitir ve hücre membranından pasif diffüzyon ile geçmez . Hücre içi çinko dolaşımının dengelenmesinde NO sintazdan (iNOS) NO çıkarılarak tetiklendiği gösterilmiştir (Spahl ve ark., 2003). Sularına çinko ilave edilmiş olarak beslenen civcivlerin but etlerindeki çinkonun eklenmeyenlere göre daha fazla olduğu gösterilmiştir (Oksel ve ark., 1998). Bunlarda; normal şartlarda bitkilerle veya diğer hayvansal kaynaklarla beslendiği için sonuçta tabiatta bulunan bitki ve hayvan popülasyonunun çinko içeriği, sonuçta insanları etkiler. Çiftlik hayvanları ve kanatlıların içme suyunda güvenli sınır 5-25 mg/kg çinko olmasıdır (Kacar, 1998).

Çinko organizmada çok sayıda biyolojik işlevde rol oynar (Kruse-Jarres, 1999). Bu element 300'den fazla enzimin fonksiyonu için gereklidir ve protein ve nükleik asit sentezinde önemli rol oynar. Çinko, büyüme ve gelişme, immun sistem fonksiyonları, tat ve koku duyusu yanısıra yara iyileşmesi için gerekli bir element olup, enfeksiyonlara karşı direnç oluşmasında da katkısı bildirilmektedir (Çetin ve ark., 2003). Çinkonun bu etkilerinin özellikle hücre rejenerasyonu ve immun sistem üzerindeki önemli işlevlerinden kaynaklandığı düşünülmektedir (Chandra ve ark., 1993). Çinko emiliminin ve atılımının başlıca geliştiği yer bağırsaklardır. Diyetteki yetersizlikler yanısıra, çinkonun bağırsaklardan emilimini azaltacak ve gastrointestinal kanaldan, idrar ya da deriden hızlı atılımını arttıracak durumlar, vücuttaki çinko havuzlarından karşılama olanak kalmadan çinko düzeyi düşüklüğüne yol açabilir (Naveh ve ark.,1982).

1.1.1. Çinkonun Hematolojik Parametreler Üzerindeki Etkileri

Hayvanların beslenmesinde esansiyel olan çinkonun eksiklik veya fazlalığında çeşitli fizyolojik bozukluklar meydana gelebilmektedir (Prasad, 1985). Nitekim, çinkonun bazı hematolojik parametreler üzerinde etkilerinin olduğu ve bu etkinin; söz konusu elementlerin rasyondaki miktarlarına, uygulanma şekillerine ve hayvanın türüne bağlı olarak farklılık gösterebileceği bildirilmektedir (Cordova ve ark., 1993; Gupta ve ark., 1985; Singh ve ark., 1994). Subklinik çinko ve bakır yetersizliğinin oldukça yaygın olduğu

düşünüldüğünden, söz konusu iz elementler sıklıkla hayvan yemlerine ilave edilmektedir (McDowell, 1992; Underwood, 1977).

Çinko bütün canlıların büyümesi için ana öğelerden biridir. Ağız yoluyla alınan bu çinkonun yaklaşık %30'u emilir. Hayvansal proteinlerden gelen çinko daha iyi emilir. Çinkonun çoğu (%80) plazmada albümine, ve (%15) makroglobuline bağlı olarak bulunur. Transferrin, seruloplasmin, haptoglobulin ve gamma globuline de bağlanır. Plasmadaki bütün çinkonun % 2-3'ü ultrafiltrablardır, bunların çoğu amino asitlere bağlıdır, iyon halinde bulunmaz. Amino asitlerden histidin, glutamin, threonin, sistein ve lisin en çok çinko bağlayanlardır (Taneli, 2005).

İz elementler arasında ayrı bir önemi olan çinko (Zn) ve bakır (Cu), birçok enzim ve hormonun yapısına katılarak metabolik faaliyetleri etkilediklerinden, ruminant rasyonlarına yetersiz veya fazla miktarda katılmaları halinde hayvanın fizyolojik mekanizmalarında olumsuz değişikliklere yol açabilmektedirler (Keen ve ark., 1989). Kan plazmasındaki Zn'nin büyük kısmının kandaki proteinlere bağlandığı ve Zn noksanlığı oluşturulan sığırlarda plazma protein düzeyi azalırken (Smart ve ark., 1981), Zn ilaveli yemle beslenen keçilerde plazma protein miktarının arttığı kaydedilmektedir (Dönmez, Keskin, 1999). Rasyonlarına 80 mg/kg düzeyinde Zn ilave edilen buzağuların da plazma total protein ve albümin düzeylerinin arttığı bildirilmesine rağmen (Lu ve ark., 1995), kobaylara 100 mg/kg diet düzeyinde Zn yedirilmesinin aynı parametrelerde önemli bir değişiklik meydana getirmediği ifade edilmektedir (Verna ve ark., 1985). Ayrıca, Zn'nin metabolik etkilerinin incelendiği değişik çalışmalarda; yüksek düzeyde Zn alan ratlarda plazma glikoz konsantrasyonunun (Tobia ve ark., 1998) ratlarda (Klevay, 1980) ve tavşanlarda (Bedi ve ark., 1981) plazma total kolesterol miktarının, insanlarda (Samman, Roberts, 1988) ise yüksek dansiteli lipoprotein (HDL)-kolesterol düzeyinin azaldığı bildirilmektedir. Jenkins ve Kramer (1992) de, 500 mg/kg Zn ilaveli rasyonla beslenen sığırların hem plazma total kolesterol hem de HDL-kolesterol düzeylerinde azalma meydana geldiğini belirtmektedirler (Keçeci ve Keskin, 2001).

Rasyona çinko ilavesinin sığır (Miller ve ark., 1989) ve keçilerde (Dönmez, Keskin, 1999; Nelson ve ark., 1984) alyuvar sayısı, hemoglobin miktarı ve hematokrit değer düzeylerinde önemli bir değişikliğe yol açmadığı kaydedilirken, rasyonlarına çinko ilave edilen ratlar (Cordova ve ark., 1993) aynı parametrelerde azalma meydana geldiği bildirilmektedir. Diğer yandan rasyona çinko ilavesinin koyunların (Garcia-Partida ve ark., 1985) ve ratların (Mengo ve ark., 1990) alyuvar sayılarını artırdığını ifade eden bildirimler dikkati çekmektedir. Rasyona çinko ilavesinin koyunların (Garcia-Partida ve ark., 1985) ve

ratların (Mengo ve ark., 1990) alyuvar sayılarını artırdığını belirten yayınlar da vardır. Rasyona çinko ilavesinin, ratlarda ortalama alyuvar hacmi (OAH)'ni ve ortalama alyuvar hemoglobini (OAHb)'ni artırdığı, ortalama alyuvar hemoglobin derisimi (OAHbD)'nde ise değişikliğe neden olmadığı kaydedildiği (Cordova ve ark., 1993) gibi, aynı ilavenin ratların OAH'ni azalttığını gösteren çalışmalar da bulunmaktadır (Mengo ve ark., 1990). Sığır (Singh ve ark., 1994) ve ratlarda (Cordova ve ark., 1993) rasyona çinko ilavesinin kandaki lökosit sayısını değiştirmedeği bildirilmekle birlikte, çinko ilaveli diyetle beslenen ratların lökosit sayılarında azalma gözlemlendiği kaydedilmektedir (Mengo ve ark., 1990).

1.1.2. Çinkonun İşlevi

Çinko, çeşitli biyokimyasal ve fizyolojik süreçlerin optimal fonksiyonu için esansiyel olan eser bir elementtir. Çinko eksikliği, gelişmekte olan ülkelerin yanı sıra, gelişmiş ülkeleri de etkileyen dünya genelinde ciddi bir sağlık sorunu olarak devam etmektedir (Tuğrul, 2006). Çinko bütün organizmalar için esansiyel olan bir eser elementtir. Çinko bir çok biyolojik oluşumlara katılır. Çinko immün sisteme ikincil etkileri olan çeşitli organ fonksiyonlarını etkileyen 300'den fazla enzimin kofaktördür. Aynı zamanda nükleik asit metabolizması ve protein sentezini etkiler, nükleik asit metabolizmasında yapısal bir role sahiptir.

Çinko, hücre membranı ve damar endotelinin stabilizasyonunda, DNA, RNA ve protein sentezinde, büyümede, deri ve yara iyileşmesinde, üremede, immün sistemde, A vitamininin plazma konsantrasyonunun ayarlanmasında görev almaktadır (Underwood, 1977; Hays ve Swenson, 1984). Karbonik anhidraz, alkalen fosfataz, alkol dehidrojenaz, karboksi peptidaz, laktik dehidrojenaz, glutamik dehidrojenaz, aldolaz, ribonükleaz, DNA ve RNA polimeraz ile süperoksit dismutaz gibi nükleik asit, karbonhidrat, protein ve lipid metabolizmasında görevli bir çok enzimin fonksiyonu için, alkalen fosfataz, karbonik anhidraz, DNA ve RNA polimeraz, timidin kinaz, karboksipeptidaz, alkol dehidrojenaz, malat dehidrojenaz ve laktat dehidrojenaz gibi birçok enzimin sentezlenmesinde ve işlevlerinde önemli bir rol oynar. Çinko ihtiyacının hızlı gelişen genç ve erkek hayvanlarda fazla olduğu bildirilmektedir (Aksoy ve ark., 2000). Bu nedenle çinko eksikliği belirtileri en çok hızlı mitoz görülen intestinal sistem, immün sistem ve hemopoetik sistem hücrelerinde görülür (Torun ve ark., 2006). Canlılarda hücrelerin proliferasyon, replikasyon ve farklılaşması için aminoasitler, glukoz, yağ asitleri ve vitaminler yanında minerallere de ihtiyaç vardır. Optimal sağlık için her gün belirli bir miktar alınması gereken biyolojik bir eser elementtir (Arcasoy, 2002). Tüm organlar, dokular ve vücut

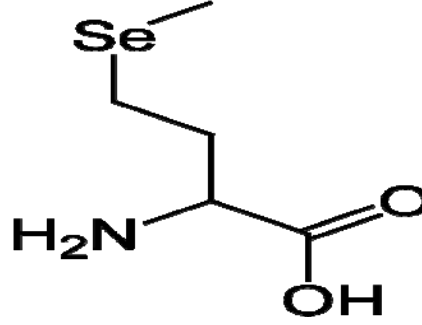
sıvılarında yer alır. Önemli proteinlerin yapısına girer. Enzimlerin aktif bölgelerine bağlanır, katalitik bölgelerinde anahtar rol oynar. İntraselüler bir düzenleyici olup, moleküler etkileşimlerde proteinler için yapısal destek sağlar. Biyolojik membranların ve iyon kanallarının stabilitesini ve bütünlüğünü korur. Nükleik asit veya diğer gen düzenleyici proteinlerde yapısal element olarak rol oynar. Redoks aktivitesinin olmaması nedeniyle bağlandığı proteini dayanıklı hale getirir. Karbonhidrat, protein, lipid, nükleik asit, hem sentezi, gen ekspresyonu, üreme ve embriyogenezde de görevleri vardır (Arcasoy, 2002; Rostan ve ark., 2002). Çinko eksikliğinde, büyüme-gelişme geriliği, hipogonadizm, hepatosplenomegali, parakeratoz, yara iyileşmesinde gecikme, konjenital anomaliler, intrauterin büyüme geriliği, enfeksiyonlara duyarlılıkta artma, bozulmuş nörofizyolojik performans ve koku-tat duyusu bozukluğu gibi klinik bulgular ortaya çıkar (Belgemen ve Akar, 2004).

Çinko elementinin hücre rejenerasyonu ve immun sistem fonksiyonlarında önemli rol oynadığı ve çinko eksikliğinin pekçok enfeksiyonun gelişiminde bir risk oluşturduğu bilinmektedir (Çetin ve ark., 2003). İmmün fonksiyonlarda temel bir rolü olduğu bilinen Zn büyüme ve cinsel fonksiyonlar üzerinde de önemli bir etkiye sahip bulunmakta, kronik olarak eksikliğinde ise hiogonadizme neden olmaktadır. Çinko'nun keratinizasyon aşamalarında anahtar rol oynadığı belirlenmiştir (Alkan, 1998). Çinkonun hücreler arasında her yerde bulunması ve hücre içinde de bol bulunan bir iz element olması çinkonun çok temel fonksiyonlarda görev aldığına işaretir (Tomlinson ve ark., 2004). Bazı hormonlarla (testesteron, insülin, kortikosteroidler'in üretimleri, depolanmaları ve salgılanmaları) arasında ilişki vardır. Karboksi peptidaz enziminin de içinde bulunduğu birçok enzim sisteminin ögesi ve aktivatörüdür. Enzim sistemindeki işlevleri nükleik asit, protein ve karbonhidrat metabolizasını da ilgilendirir. Bu sayede büyümeyi etkiler, derinin sağlıklı kalmasını ve yaraların çabuk iyileşmelerini sağlar. Bağışıklık sisteminin bütünlüğü için esansiyeldir, su ve katyon dengesini sağlar, karaciğerden vitamin A'nın normal mobilizasyonunu sağlayarak plazmada normal vitamin A yoğunluğunu korur.

1.2. Selenyum

Selenyum (Se), pek çok selenoproteinin gerekli bir parçasıdır, kendisinin vücudun antioksidant sisteminde karışması, hem de optimal sağlığı ve et kalitesinin bakımı için kümes hayvanları tarafından gerektirilir (Choct ve ark., 2004). Selenyum, selenosistein parçası olarak, aktif selenoenzimin merkezidir. Bu hayati enzim, çözülebilir peroksitlerle istenmeyen tepkilere karşı alyuvarlar ve hücre zarlarını korur. İyi selenyum beslenmesi,

verimli enerji metabolizmasına ek olarak antioxidant savunması için anahtar önemlidir. (+) L, selenometiyonin, (inorganik) selenyumun diğer formlarından daha doğal, kararlıdır.



Şekil 1. Selenometiyoninin yapısı. Moleküler formül: C₅H₁₁NO₂Se.

Selenyum tüm hayvan türleri için esansiyel bir elementtir. Selenyum hidrojen ve organik peroksitlerin alkollere ve suya redüksiyonunu katalizleyen glutatyon peroksidaz enziminin bir komponentidir. Selenyum tabii olarak organik (selenometiyonin ve selenosistin) ve inorganik (selenik asit, selenit tuzları ve selenyum dioksit) olmak üzere iki formda bulunmaktadır (Evenson ve Sunde, 1988; Mahan, 1999; Wolfram, 1999; Surai, 2000). Rasyon Se formu dokulardaki Se konsantrasyonunu da etkilemektedir. Gıdalarda selenometiyonin, metilselenometiyonin, selenosistin ve selenosistein gibi organik bileşikler halinde bulunur. Dokulardaki selenyumun çoğu selenosistein ve selenometiyonin formlarında bulunur. Selenyumun depo şekli olarak kabul edilen selenometiyonin organizmada sentezlenemediğinden diyetle alınmalıdır. Selenyum, gıdalarda selenometiyonin amino asidinde bulunduğu formdaki gibi formlarda tercih edilir.

Canlılarda selenyum özellikle glutatyon peroksidaz, tiyoredoksin redüktaz, p450, iyodotironin deiyodinaz (5DI), selenoprotein P, selenoprotein W, sperma kapsül selenoprotein gibi birçok selenoprotein ve selenoenzimlerin yapısında bulunur (Becket ve ark., 1987; Blodgett ve Bevill, 1987). Selenometiyonin şeklindeki selenyum sodyum selenit şeklindeki selenyumdan daha iyi emildiğinden bulunabilirse selenometiyonin kullanılmalıdır; çünkü daha iyi emilir. Metiyonin; büyüme, gelişme, doku onarımı, verim ve üreme fonksiyonlarında, aktif taurin sentezi için gereklidir. Hayvanlarda en yoğun olarak karaciğer ve böbreklerde, bunların ardından kas, deri ve tırnaklarda bulunmaktadır. Serbest radikal hidroperoksidlerin hücre membranlarına ve diğer hücre organellerine oksidatif saldırısına karşı savunmada önemli rolü olan glutatyon peroksidaz enziminin esas unsurudur. Selenyum, normal hücre metabolizması sırasında oluşan hidrojen peroksit ve

lipoperoksidlerin metabolize edilmelerini sağlayan glutatyon peroksidaz enziminin yapısına girerek hücreyi bu serbest radikallerin zararlı etkilerinden korur (Dabak ve ark., 2002). Bitkisel selenyum kendini daha çok selenometiyonin olarak gösterirken, hayvanlarda öncelikli formu selenosisteindir. Dört selenyum atomu, hayvanlarda vitamin E ile sinerjik etki gösteren, güçlü bir antioksidan görevi üstlenen glutatyon peroksidaz enziminde sistin rezidüsüne kovalent bağlı olarak yer alır. (Zonturlu ve ark., 2008). Glutatyon peroksidaz dokuların sitoplazma ve mitokondrilerinde yer alan hücre içinde organik peroksidleri ve H₂O₂ birikimine karşı başlıca koruyucu etkendir. Membran lipidlerini, peroksidasyona karşı korur ve bu sayede hücre membranlarının bütünlüğünün korunmasını sağlar. Glutatyon peroksidaz aynı zamanda eritrosit, trombosit ve plazmada da bulunur. Tip 1 iodoironin deiodinaz enzimi de her molekül için bir selenyum atomu içeren ikinci bir enzim olarak tanımlanmıştır. Selenyum içeren bu metalloenzim T₄'ün T₃'e dönüşümünde rol oynar (Lawrence ve ark., 2003). Bu bakımdan lipid peroksidlerinin oluşmasına karşı mücadelede selenyum ve E vitamininin sinerjik etkisi vardır. Selenyum ekzokrin pankreasın normal fonksiyonu için de gereklidir; böylece lipidlerin ve bunlarla birlikte yağda eriyen E vitamininin emilmesini sağlayarak peroksidlere karşı savaşta işbirlikçisi olan E vitamininin yardımını da garantiye almaya çalışır. E vitamini de selenyumun vücuttan atılmasını azaltarak ve/veya aktif şekilde kalmasını sağlayarak selenyum gereksinimini azaltır. Selenyum sisteine girerek selenosistein amino asidini oluşturur ve bu amino asit 35'ten fazla proteine katılır. Selenyumun, immun fonksiyonlar üzerine olan etkisiyle postpartum ovaryum fonksiyonları ve uterus involusyonunu etkileyebilir, aynı zamanda tiroid hormon metabolizması ya da prostaglandinlerin sentezi üzerine olan etkileri de dikkate alınmalıdır (Wichtel ve ark., 1996). T₄'ü (tiroksin) aktif tiroid hormonu T₃'e, veya inaktif rT₃'e dönüştürerek dokulara yönelik aktif tiroid hormonu konsantrasyonunu ayarlayan ve iyodu organizmada koruyan iodothyronine deiodinaz enzim ailesi de selenoproteinlerden oluşmaktadır. Redoks olaylarına katılan ve bu arada dehidroaskorbik asitten askorbik asit rejenere eden thioredoxine redüktaz da selenoproteinlerdendir. Selenyumun biyolojik olarak aktif formu olan selenosistein glutatyon peroksidaz, tiroksin 5-deodinaz ve selenoprotein – P şeklinde selenoproteinler de bulunur. Serbest radikallere karşı organizmayı savunmaya yardımcı olan selenyum, ayrıca tiroid hormonlarının metabolizmasına da iştirak eder. Glutatyon peroksidaz hidrojen peroksidin, fosfolipid hidrojen peroksidlerin ve diğer serbest hidrojen peroksidlerin yıkılmasını katalizler. Uzun süreli selenyum noksanlığında tüm vücut dokularında glutatyon peroksidaz aktivitesi azalır.

Rasyonda yeterince bulunmaması koyunlarda ve diğer ruminantlarda beyaz kas hastalığı, tavuklarda eksudatif diatez, karaciğerde nekrotik dejenerasyonlar, kanser, kardiomyopatiler görülür. İnsan ve hayvanlarda, selenyumun azlığı bazı hastalıklara çokluğu ise zehirlenmelere neden olmaktadır. Özellikle hayvanlarda selenyum yetersizliğine bağlı olarak beyaz kas hastalığı, fertilitenin azalması ve verim kayıpları görülmektedir (Avcı ve ark., 1998). Vitamin E ve Se yetersizliği nedeniyle, kalp ve iskelet kaslarında dejenerasyon ve bunu takiben hareket bozuklukları ile karakterize olan beyaz kas hastalığı (WMD), kuzu, oğlak ve buzağılarda kilo kaybı, verim düşüklüğü hatta ölümlere bile neden olabilmektedir.

Son yıllarda, selenyumun kanatlı hayvanlarında koruyucu ve tedavi edici olarak kullanılması artmaktadır. Canlılarda selenyumun hem tedavi hem de toksik dozlarında meydana getirdiği değişikliklerin başında tiroid hormon metabolizmasındaki değişimler yer almaktadır (Ateşşahin ve ark., 2001). Hayvanlarda selenyum noksanlığının tiroid hormon düzeyleri üzerine etkileri belirgin bir şekilde bilinmesine karşın yüksek dozlarda selenyum uygulamasının tiroid metabolizmasına ne gibi bir etkisinin olduğu tam olarak bilinmemektedir (Kauf ve ark., 1994; Arthur ve ark., 1990).

1.2.1. Selenyum Bileşiklerinin Özellikleri

Selenyumun özellikleri kükürt ve tellür elementlerinki ile çok yakından benzerlikler gösterebilir. Selenyum ekseriya hem organik hem de inorganik bileşiklerde sulfürle birlikte bulunur. Bazı bileşiklerde selenyum, sulfürün yerini alır. Halbuki diğerlerinde selenyum, sulfürle koordinat kovalent bağlarıyla bir kompleks teşkil etmiş olarak bulunur. Selenyumun en çok görülen inorganik formları olan selenik asit, seleniyöz asit, seleniyat ve selenitler, sülfirik asit, sülfüroz asit, sulfat ve sulfitlerin analoglarıdır. Bitkiler ve mikroorganizmaların sistin ve metiyonindeki sulfürün yerine selenyumu sokarak, selenosistin (selenocystine) ve selenometiyonin (selenomethionine) meydana getirebildikleri yapılan çalışmalarla gösterilmiştir. Vücut selenyumunun çoğu, nadir ürünler olarak sulfür bileşikleriyle bilhassa, sistein, sistin ve metiyonin ile birleşmiş olarak bulunurlar.

Vücutta diğer organo selenyum bileşiklerinin de bulunabileceği öne sürülmüştür. Çünkü bunların karaciğer ve böbrek mikrozomlarında sentezlendiğine dair deliller ele geçirilmiştir. Selenit ve selenatların vücuda verilmesini müteakip meydana gelen dağılım, selenyumun çoğunun, karaciğer, kan ve diğer vücut dokularının proteinleriyle birleştiğini göstermiştir. Kromatografik metotlarla yapılan çalışmalar selenyumun çoğunun

proteinlerdeki sistin ve metiyonin fraksiyonlarıyla sıkı bir şekilde ilgili olduğunu göstermiştir. Birçok araştırmacılar, proteinlerin metiyonin ve sistin fraksiyonlarında mevcut selenyumun, sülfür amino asitlerindeki, sülfürün yerine geçerek ilave bir kompleks meydana getirmiş olabileceği üzerinde görüş birliğine varmışlardır. Rasyonunun kilogramında 100 mg d – a – tocopherol acetate kapsayan rasyonlarla beslenen civcivlerde maksimum büyüme, yaşama gücü ve eksiklik semptomlarını önlemek için 0.01 ppm diyetsel selenyumun yeterli olduğu saptanmıştır. Rasyondaki vitamin düzeyi azaldıkça diyetsel selenyum gereksinimini yükselmiştir.

Civcivlerle yapılan çalışmalar, selenyumun eksudatif diyatez hastalığını önlemede esaslı bir role sahip olduğunu göstermiştir. Yapılan diğer bazı çalışmalarda ise selenyum, d – a – tocopherol'un vücutta kullanılmasını artırarak civcivlerde nutrisyonel kas distrofisini önlemede yardımcı olduğu saptanmış ve bunun, bu mineralin ikinci metabolik fonksiyonu olduğu öne sürülmüştür. Kanatlılar için kullanılan pratik rasyonların vitamin E kapsamalarının değişiklikler göstermesi ve selenyumdan yararlanma derecesinin düşük olması nedeniyle, pratik rasyonlarda yaklaşık olarak 0.15-0.2 ppm selenyum önerilmiştir. Hayvan vücudunda yer alan kükürdün çoğu, metiyonin, sistin ve sistein gibi amino asitlerini kapsayan proteinlerde bulunur. Metiyonin amino asitlerin rasyonda düşük olması halinde, sülfatların bu bileşiklerin ancak küçük bir kısmının yerine vücutta kullanılabileceğini yapılan çalışmalar göstermiştir.

Selenyum doku bütünlüğünün sağlanması için esansiyeldir. Patojenlerin destrüksiyonu sırasında ortaya çıkan oksidanlar gibi toksik ürünlerden, beyaz kan hücrelerini koruyarak immun sistemde anahtar görevi yapar. Hem vitamin E hem de selenyum, fagositoz süresince lökositleri ve makrofajları korurlar. Vitamin E ve selenyum bu hücrelerin, yemdeki toksik maddeler üreten bakterileri yok etmeleri için yaşamalarına yardımcı olurlar. Selenyum, ağır metallere kompleksler oluşturur. Bu özelliği ile kadmiyum, civa ve gümüş gibi ağır metallere karşı koruyucu etki yapar (Artington, 2002; Harris ve ark., 1994; McDowell, 1992). Selenyumun vitamin E ile yakın ilişkisi vardır. Her iki madde de biyolojik zarları oksidatif dejenerasyondan korurlar. Bu maddelerin yoklukları dokularda parçalanmaya neden olur. Selenyum organizmada şu fizyolojik görevleri yapar (Akin, 2004):

- Basta hücre zarlarını oksidatif zararlardan koruyan glutatyon peroksidaz olmak üzere bir çok enzimin ögesidir,
- Spermatozoaların özel bir proteininin bileşiminde bulunur,

.-Purin ya da primidin bazlarına bağlanabildiği için RNA'da fonksiyonu vardır,

.-Prostaglandin sentezi ve esansiyel yağ asitleri metabolizmasında rolü vardır.

Yetersiz selenyum alımı düşük glutatyon peroksidaz aktivitesi ile sonuçlanır. Selenyum eksikliği genelde hastalığa sebep olmaz fakat vücudu diğer besin, biyokimyasal veya bulaşıcı hastalıklara karşı daha hassas hale getirebilir. Selenyum, birkez emildikten sonra glutatyon peroksidaz enzimi oluşturmak için ve hemoglobin ve myoglobin gibi çeşitli proteinlerle birlikte olmak için sülfür içeren aminoasitlerle (sistein ve metiyonin) reaksiyona girer. Selenyumun fazlası idrarda saklanır ve selenyum içeren dimetil selenid molekülü solunum sırasında dışarı çıkarılır.

1.3. Peroksidaz

Glutatyon peroksidaz enzimi diğer fonksiyonlarının yanında hücre zarlarının oksidatif hasardan korunmasına yardım eder. Vitamin E hücre zarlarında bulunan ve yağda eriyen bir vitamindir. Bu vitamin ile selenyum, hücre zarlarına zarar verebilen peroksitleri bertaraf eden glutatyon peroksidazın ögesidirler. Yeterli vitamin E ve/veya glutatyon peroksidaz yokluğunda hidroperoksit oluşur ve doğrudan dokularda hasar oluşumuna neden olur. Lipidlerin peroksidasyonları hücrelerin yapısal bütünlüklerini tahrip edebilir ve metabolik bozukluklara neden olabilir. Vitamin E, selenyum ve kükürt içeren amino asitler; çeşitli biyokimyasal mekanizmalarla besinsel hastalıkların bazılarını önlerler: Vitamin E, yağ asitleri hidroperoksitlerin oluşumunu önler. Kükürtlü amino asitler glutatyon peroksidazın prekürsörleridirler ve selenyum, glutatyon peroksidazın bir ögesidir. Selenyum en az üç yoldan vitamin E tasarrufu sağlar:

1. Normal yağ sindirimini ve böylece vitamin E emilimini sağlayan pankreasın bütünlüğünü korur,
2. Glutatyon peroksidaz vasıtasıyla lipid zarlarının bütünlüklerini koruyarak gereksinim duyulan vitamin E miktarını azaltır,
3. Bilinmeyen kanallarla kan plazmasında vitamin E birikimine yardımcı olur (Akın, 204).

BÖLÜM 2**ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR**

Thompson ve Scott (1969), civcivlerin selenyuma gereksinim duyduklarını ve selenyum ihtiyacının vitamin E ile karşılanamayacağını, ayrıca rasyona yüksek düzeyde E vitamini eklenmesinin selenyum gereksinimini düşüreceğini, fakat maksimum bir büyüme için tek başına yeterli olamayacağını bildirmişlerdir.

DeVore ve ark. (1983), selenyum eklenen rasyonlarla beslenen tavuklarda depolamaya bağlı lipit oksidasyonu ve glutatyon peroksidaz aktivitesinde meydana gelen değişimleri incelemiştir. Selenyum eklenmesi yapılan yemlerle beslenen tavuk kaslarında daha yüksek glutatyon peroksidaz aktivitesi ve daha düşük tiyobarbitürük asit (TBA) sayısı bulmuşlardır.

Smart ve ark. (1985), Avustralya'da broylerlerde runting-stunting sendromun (RSS) etiolojisinde selenyum eksikliğinin rolünü araştırmışlardır. Selenyum eksik diyetlerde sürdürülen broylerler, işaretleri exudatif diates selenyum eksikliğiyle tutarlı geliştirdiğini ve belirgin şekilde plazma glutatyon peroksidaz faaliyetini azalttığını, pankreasa ait zayıflama ve fibrosisi geliştirmedeğini, diğer lezyonlar olan plazma amilaz faaliyetini yükselttiğini, RSS'le benzediğini açıkladılar. RSS-hassas broylerlerde, diyetlerine selenyum, vitamin E, sistein ve sülfatın eklenmesinin runting oranında hiçbir etkisine olmadığını bildirmişlerdir.

Williams ve ark. (1989), yumurta tavuklarında fazla çinko beslenmeyle ilgili (20 g çinko/kg yem), verilen fazla çinkonun dokularda biriktirildiğini ve yumurta sarısındaki oranının üç kat artırıldığını belirtmiştir.

Mitchell ve Carlisle (1991), kuşlar ile yaptığı bir çalışmada, çinkonun çok daha yüksek düzeyinin erkekler veya olgunlaşmamış dişi kuşların yaptığını, plazmada vitellogeninin varlığıyla tutarlı, ve farklı yaşların dişi kuşlarında plazma çinkosu, vitellogenini çoğalmayla ilgili duruma ilişkin sirkülasyonun bir indeksi olarak bu parametrenin uygulanabilirliğini belirtmişlerdir. Plazma çinkosu ve yumurta üretiminin arasında pozitif korelasyon gözlemişler ve plazma çinko konsantrasyonlarının, yumurta üretimi ile etkilendiğini belirtmişlerdir.

Yarsan (1996), etlik piliçlerde, vitamin E ve selenyumun birlikte kullanılmasının monensinin istenmeyen etkilerinin azaltılması ve önlenmesinde etkili olduğunu, bu

maddelerin ayrı ayrı kullanılması durumunda ise özellikle vitamin E' nin etkili olabileceğini belirlemiştir.

Mahan (1999) ve Wolfram (1999), kanatlı hayvanlarda selenyum ile yaptıkları çalışmalarda; hayvan sağlığı açısından ve performansı iyileştirmek amacıyla rasyonlarda organik veya inorganik Se kullanımını bakımından bir fark olmadığını, ayrıca insanlar tarafından tüketilecek hayvansal ürünlerdeki Se miktarının artırılması amaçlanıyorsa, Se kaynağı olarak organik Se kullanımının inorganik kaynaklara göre daha avantajlı olduğunu ifade etmişlerdir.

Surai (2000), broylerde selenyum ve vitamin E ile yaptıkları çalışmada, rasyona 0.2 ve 0.4 mg/kg selenometiyonin ve 40, 100 ve 200 IU vitamin E ve bunların kombinasyonlarını ilave ederek deneme rasyonlarını oluşturmuşlardır. Organik selenyum ve vitamin E ilave edilen rasyonla beslenen tavukların günlük civcivlerinde karaciğer ve yumurta sarısı kesesinde selenyum ve vitamin E miktarlarının arttığını ve embriyonik yaşamlarında antioksidant sistemlerin, ebeveynlerinin besleme durumları tarafından etkilendiğini bildirmişlerdir.

Swain ve ark. (2000), mısır-soya küspesine dayalı rasyonlara selenometiyonin ve vitamin E' nin farklı seviyelerini ilave ederek broylerde bir çalışma yürütmüşlerdir. Selenometiyonin ve vitamin E içermeyen grubun CAA diğer gruplardan daha az olduğunu, selenyum seviyelerinin CAA'na, vitamin E seviyelerinin YT ve YYK'ya olumlu bir etkisinin olmadığını ve maksimum performans için rasyonda 0.50 mg/kg Se ve 300 IU vitamin E bulunması gerektiğini ifade etmişlerdir.

Arrieta ve ark. (2000), yüksek düzeyde diyetlerinde vitamin E ve vitamin C ve iki çeşit (selenometiyonin ve sodyum selenit) selenyum verilen broylerde heptik oksidasyon ve performansları üzerine olan etkisini araştırmışlardır. Araştırmada canlı ağırlık kazancında artışlar saptandığı bildirilmektedir.

Kaya ve ark. (2000), yumurtacı tavukların iki farklı düzeyde vitamin A (0-10 000 IU/kg) ile kombine beş farklı düzeyde çinko (0,25,50,100,200 mg/kg) eklenmiş rasyonla 12 hafta beslenmesi durumunda, plazma çinkosu ile yumurta verimi arasında pozitif bir ilişki gözlemlendiğinden, yumurta verimi ya da tavuk performansının ölçümü için plazma çinko düzeyinin bir gösterge olabileceğini belirtmişlerdir.

Çetin ve ark. (2003), etlik piliçlerde rasyona 0.3 ppm sodyum selenit ve 0.3 ppm selenometiyonin 50 ekleyerek gerçekleştirdikleri çalışmada, yeme eklenen inorganik ve organik Se' un biyokimyasal parametreler üzerine önemli bir etkisinin olmadığını ve hayvanların sağlığı açısından negatif bir etki yaratmadığını bildirmişlerdir.

İpek ve ark. (2003), yumurtlama dönemindeki Japon bıldırcını karma yemlerine eklenen 150 ppm çinko ve 150 ppm bakırın, yumurta şekil indeksini, ağırlığını ve incelenen kan parametrelerini etkilemeksizin; yem tüketimi, yemden yararlanma oranı ve yumurta verimini olumlu yönde etkilediğini belirtmişlerdir.

Choct ve ark. (2004), selenyumun broylerde büyüme performansı, et ve tüy kalitesine olan etkisini araştırmışlar ve optimal sağlık ve et kalitesinin korunması için kümes hayvanları tarafından gerekli olduğunu açıklamışlardır. Organik selenyumun yükselmiş düzeyleriyle göğüsler ve kalça hasılatlarında önemli konsantrasyon kaynak etkileşimleri olduğunu, inorganik selenyum ile de tam tersi bir durum olduğunu bildirmişlerdir.

Balogh ve ark. (2004), fazla selenyum ilavesinin broylerdeki glutatyon redoks sistemi üzerine olan etkilerini araştırmışlardır. Deneyde lipitte iki inorganik selenyum kaynağının etkileri peroksidasyon ve içeriğinde antioksidant savunma mekanizmasının bazı bileşenlerinin işlevi (Na_2SeO_3 , Na_2SeO_4), Ross-308 melez genç horozlarında çalışmışlardır. Selenyumun fazla miktarı, oksijenin, radikalleri özgür bıraktığı ve azaltılan glutatyon gibi thiol bileşikleriyle tepki göstererek seleno diglutatyon oluşturmuştur. Bu tepkiler, miktar ve/veya biyolojik antioksidant savunma sisteminin faaliyetini bozduğunu, glutatyon miktarı, sonuç olarak, glutatyon peroksidaz faaliyeti, kan plazmasında ve alyuvarda hemoliaseti reddettiğini, karaciğerde malondialdehid olurken, konsantrasyon, arttırılan enzim faaliyetinin sonucu olarak deneysel dönemin sonunda sadece artırdığını, arttırılan lipitin peroksidazın selenyum birikiminde potansiyel zehirli olduğunu bildirmişlerdir.

Cufadar ve Bahtiyarca (2004), mikrobiyal fitaz eklenmiş etlik piliç rasyonlarında farklı düzeylerdeki çinko ilavesinin, büyüme performansları ve karkas özelliklerini geliştirdiğini, fitaz ilaveli broyler yemlerinde iz mineral remix oranlarında ihtiyaç duyulan çinkonun karışım oranının azalabileceği bildirmişler.

Gowdy (2004), broyler yemlerine selenyum ilavesinin bağışıklık ve antioksidant koruma üzerine yaptığı çalışmada, gereksinim duyulan en iyi biçimi seçmenin önemli olduğunu, kümes hayvanlarında organik formların, bağışık sistemi üzerinde daha yararlı olduğunu açıklamıştır.

Dağdaş ve Yıldız (2004), Ross-208 broyler civciv rasyonlarına farklı düzeylerde eklenen selenometiyonin (0, 0.25, 0.50 ve 1.00 mg/kg Se) ve vitamin E (0, 200 ve 400 IU/kg) kombinasyonlarının, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi, yemden yararlanma katsayısı, karkas karakterleri ve serum, karaciğer ve pankreas selenyum

konsantrasyonlarına etkisini tespit etmek istemişlerdir. Rasyon selenyum düzeyleri but ağırlığını; vitamin E seviyeleri ise karkas, but, göğüs+sırt ağırlıklarını önemli derecede etkilediğini ($P<0.05$), rasyon selenyum seviyelerinin grupların karaciğer ağırlığına ($P<0.01$), serum ($P<0.05$) ve pankreas ($P<0.01$) selenyum konsantrasyonlarına etkisi önemli olduğunu bildirmişlerdir.

BÖLÜM 3**MATERYAL VE YÖNTEM****3.1. Materyal****3.1.1. Hayvan Materyali**

Araştırmada, hayvan materyali olarak özel bir tavukçuluk işletmesinden sağlanan bir günlük yaşta 125 Ross PM broyler civciv kullanılmıştır. Civcivlerden 96'sı 5. günde tartımları sonrası kafeslere alınmış ve araştırmaya başlanmıştır.

3.1.2. Yem Materyali

Araştırmada kullanılan yemler ticari bir işletmeden sağlanmıştır. Civcivlere 1. günden 14. güne kadar etlik piliç başlangıç yemi, 15. günden 46. güne kadar ise etlik piliç büyütme yemi verilmiştir (Çizelge 1). Araştırma süresince deneme gruplarının yemlerine belirlenen düzeylerde çinko-selenometiyonin ön karışımlarla homojen olarak eklenmiştir.

Çizelge 1. Etlik piliç rasyonu büyütme yemi besin madde içeriği

Besin Maddeleri	
Ham protein (% en az)	20
Ham selüloz (% en çok)	6.0
Ham kül (% en çok)	8.0
HCl'de çözünmeyen kül (% en çok)	1.0
Su (% en çok)	12
NaCl (% en çok)	0.35
Kalsiyum (% en az-en çok)	0.6-1.2
Fosfor (% en az)	0.6
Sodyum (% en az-en çok)	0.1-0.3
Lizin (% en az)	1.0
Metiyonin (% en az)	0.42
Sistin (% en az)	0.26
Metabolik Enerji (kcal/kg enerji)	3100
A vitamini (IU/kg en az)	6000
D3 vitamini (IU/kg en az)	1000
B2 vitamini (mg/kg en az)	3.5
B12 vitamini (mcg/kg en az)	2
E vitamini (mg/kg en az)	20
K3 vitamini (mg/kg en az)	3
Mangan (mg/kg en az)	70

Çalışmada kullanılan yemlerin içeriğini oluşturan hammaddeler

Mısır, buğday, arpa, sorgum, çavdar, soya küspesi, pamuk küspesi, ayçiçeği küspesi, keten tohumu, balık unu, tüy unu, kan unu, tavuk unu, hayvansal yağlar, bitkisel yağlar, razmol, mısır glütenu, kalsiyum karbonat, DCP, vitamin, mineral, tuz.

*Üretici firma beyanı

3.2. Yöntem

Araştırma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Deneme Birimleri'nde yürütülmüştür. Cıvcivler bir günlük yaşta deneme birimlerine getirilmiştir. Cıvcivler gelmeden önce deneme odaları uygun sıcaklığa getirilmiştir. Ortam koşullarına adaptasyon sağlamaları amacıyla cıvcivler hemen kafese alınmamış ve yerde oluşturulan metal çember içinde beş gün süreyle kontrollü olarak bekletilmişlerdir. Altlık olarak karton zemin kullanılmıştır. Cıvcivlere yem verilmeden önce 20 °C civarı sıcaklıkta % 3-5 oranında şeker içeren su verilmiştir.

Deneme odasının ısıtılmasında elektrikli ısıtıcılardan yararlanılmış, ortam sıcaklığı ilk 10 gün boyunca 33 °C civarlarında, 10. günden itibaren kademeli olarak (her hafta 2°C) azaltılarak 22 °C dolaylarında tutulmuştur. Sıcaklık ve nem dengesi gözetilerek düzenli bir şekilde hava sirkülasyonu sağlanmıştır.



Şekil 2. Deneme odası görüntüleri.

Deneme odası, deneme süresi boyunca sürekli olarak aydınlatılmış ve aydınlatmada gece ve gündüz floresan lambalardan yararlanılmıştır.

3.3. Deneme Planı

Araştırmada 96 Ross PM ırkı etlik piliç kullanılmış ve 1 kontrol ve 2 deneme olmak üzere her biri 32 hayvandan oluşan 3 grup oluşturulmuştur. Araştırma hayvanları kafeslere tesadüfi (rastgele) olarak dağıtılmıştır. Deneme başlamadan önce kafesler gruplara ayrılarak deneme planına göre odaya yerleştirilmiş, her bir kafes üzerine grup ismi ve numarası işaretlenmiştir. Cıvcivler kafeslere 5 günlük yaşta iken kafeslere alınmıştır. Hayvanların kafeslere dağıtımında gruptaki hayvanların toplam canlı ağırlıkları esas alınmış (2535 g/grup) ve tesadüfi olarak dağıtılmıştır.

3.4. Yemlerin Hazırlanması

Araştırmada, kontrol ve 2 deneme grubuna aynı rasyonlar verilmiştir. Çalışmada kullanılan yemler ticari bir firmadan sağlanmıştır. Kontrol grubu katkı içermeyen başlangıç ve büyütme, etlik cıvciv ve etlik piliç yemleriyle beslenmiştir. Deneme gruplarının yemlerine 400 g/ton ve 800 g/ton çinko-selenometiyonin eklenmiştir. Katkı maddesi yarım kilogram yeme ilave edilip bu karışım tüm yeme + 5 kg olarak eklenip homojen karışım olmasına özen gösterilmiştir. Hazırlanan yemler elektronik tartılar kullanılarak hayvanlara verilmiştir.

3.5. Kafes, Suluk ve Yemlikler

Araştırma için 96 adet 40x40x40 ebatlarında, alttan sürgülü tepsili bireysel tel kafesler kullanılmış, önceden belirlenen deneme planına göre numaralandırılarak hazır hale getirilmiştir. Denemede metal yemlik ve suluklar kullanılmıştır. Her metal yemliğin darası ayrı ayrı tartılmak suretiyle belirlenmiştir. Her kafes için birer suluk kullanılmış, *ad libitum* olarak devamlı yem ve taze içme suyu verilmiştir.



Şekil 3. Kafes, yemlik ve sulukların görüntüsü.

3.6. Canlı Ağırlık Kazancının Saptanması

Deneme başlangıcında 5 günlük yaştaki civcivler tek tek tartılarak kafeslere alınmıştır ve grup ortalamalarının eşit olması sağlanmıştır. Daha sonra denemenin başladığı gün esas alınarak her hafta sonu tartım yapılarak haftalık canlı ağırlıklar belirlenmiştir. Her hayvanın canlı ağırlık kazancı tartım haftasındaki canlı ağırlığından bir önceki haftanın canlı ağırlığının çıkarılması ile belirlenmiştir. Tartımlar duyarlı (5 g) elektronik terazi ile yapılmıştır.

3.7. Yem Tüketiminin Saptanması

Yem tüketimi tüm gruplarda haftalık olarak belirlenmiştir. Hafta arasında ilave edilen yem miktarları kaydedilmiştir, dökülen yemler temiz ise toplanarak yemliğe ilave edilmiş, kirli yemler tartılarak yem tüketiminden düşülmüştür. Haftalık yem tüketimi belirlenirken son ölçümü yapılan yem tüketiminden bir önceki haftanın yem tüketimi çıkartılarak bulunmuştur. Tartımlar duyarlı terazide (5 g) yapılmıştır.

3.8. Kesim İşlemi

Deneme sonunda (46. gün) her grubu temsilen 10 hayvanın kesimi yapılmıştır. Kesimler deneme odası içerisindeki karkas masasında yapılmıştır. Kesimi yapılan hayvanlarda sıcak karkas ve soğuk karkas ağırlıkları, taşlık ve karaciğer ağırlıkları tespit edilmiştir. Kesilen hayvanlardan kan örnekleri alınarak analizleri yapılmıştır. Hayvanlar kesildikten sonra deriler tulum olarak çıkartılmıştır.

3.9. Organlara Ait Ölçümlerin Yapılması ve Kan Analizleri

Kesim işlemi tamamlandıktan sonra tartımı yapılacak organlar zarar görmeden çıkartılmış, her organ ayrı ayrı tartılarak not edilmiş ve numaralandırılmış poşetlere konmuştur. Tartımlar 0,05 gram duyarlılıktaki elektronik terazilerde yapılmıştır. Hayvanlardan alınan kanların analizleri özel bir hastanede yapılmıştır.

Bu analizlerde;

- Albümin,
- Globülin,
- Lökosit,
- Monosit,
- T-Lenfosit, düzeyleri belirlenerek karşılaştırmalı olarak irdelenmiştir.

3.10. İstatistiksel analizler

Araştırmanın her aşamasında elde edilen verilerin istatistiksel analizinde SAS (1999) paket programı kullanılmıştır. Tamamıyla şansa bağlı deneme deseninde elde edilen verilere varyans analizi uygulanmıştır. Uygulamaların anlamlı farka yolaçtığı özelliklerde ikili karşılaştırmalar TUKEY testi ile yapılmıştır.

BÖLÜM 4**ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA****4.1. Yem Tüketimi**

Gruplarının 46 gün süreyle toplam yem tüketimine ait veriler Çizelge 2’de sunulmuştur. Yapılan istatistiki analizler gruplar arasında oluşan fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur ($P>0,05$).

Çizelge 2. Grupların yem tüketimine ait ortalamalar (g)

	Kontrol		1.Deneme Grubu (400g/ton)		2. Deneme Grubu (800g/ton)		<i>P</i>
	\bar{X}	SH	\bar{X}	SH	\bar{X}	SH	
Yem Tüketimi	3967,6±	39,71	4011,3±	35,55	4014,1±	39,80	0,6351

4.2. Canlı Ağırlıklar

Grupların canlı ağırlıklarına ait ortalamalar Çizelge 3’de verilmiştir. 2. hafta verilerine bakıldığında 1. ve 2 deneme gruplarında kontrol grubu hayvanlarına göre canlı ağırlık ortalaması yüksek olmamakla birlikte ortaya çıkan farklılık istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur ($P>0,05$). 2., 3. ve 4. haftalarda, 1.ve 2. deneme grupların canlı ağırlık artışları kontrol grubuna göre yüksek saptanmış ancak farklılık istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur ($P>0,05$). 5. haftadan itibaren kontrol grubu ile deneme gruplarının canlı ağırlık ortalama değerleri yakın sonuçlar vermiş ve 5. ve 6. haftalardan itibaren kontrol grubu deneme gruplarına göre daha fazla canlı ağırlık ortalamasına sahip olmuş ancak bu farklılık istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur ($P>0,05$). Etlik piliçlerin kesim ağırlığı 35-45 gün civarı olarak (1800 g ortalama ağırlıkta) artık yapıldığı bilinmesi ile denemedeki piliçlerin ağırlıkları benzerlik göstermektedir.

Çizelge 3. Deneme grupların canlı ağırlıklarına ait ortalamalar (g)

	Kontrol		1.Deneme Grubu (400g/ton)		2. Deneme Grubu (800g/ton)		P
	\bar{X}	SH	\bar{X}	SH	\bar{X}	SH	
Deneme Başı	85,6 ±	1,44	87,0±	1,66	87,0±	1,59	0,7737
1. Hafta	326,6±	8,40	346,5±	8,44	345,5±	7,95	0,1683
2. Hafta	708,7±	15,45	736,6±	21,93	731,2±	17,60	0,5374
3. Hafta	1148,1±	21,79	1192,7±	26,36	1193,6±	20,70	0,2902
4. Hafta	1485,3±	31,1	1490,3±	31,07	1480,5±	26,37	0,9724
5. Hafta	2151,8±	42,68	2098,6±	42,75	2107,9±	45,56	0,6600
6. Hafta	2525,5±	46,65	2423,7±	54,74	2418,6±	44,84	0,2289

4.3. Canlı Ağırlık Kazancı

Araştırmanın ilk üç haftasında en yüksek canlı ağırlık kazancı deneme grubu 1’de gerçekleşmiştir. Gruplar arasında oluşan farklılık istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır ($P>0,05$). Çalışmanın 3. haftasında yapılan ölçümlerde en yüksek canlı ağırlık kazancı deneme grubu 2’de iken, en düşük canlı ağırlık kazancı ise kontrol grubunda gerçekleşmiştir. Gruplar arasında oluşan farklılıklar ise istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır ($P>0,05$). 4. haftada en yüksek canlı ağırlık kazancı kontrol grubunda ölçülürken, 5. ve 6. haftalarda da yine en yüksek canlı ağırlık kazancı kontrol grubunda gerçekleşmiştir. 5. haftada grupların canlı ağırlık artışı istatistiki olarak önemli bulunmamıştır ($P>0,05$).

Çizelge 4. Grupların canlı ağırlık kazancına ilişkin ortalamalar (g)

	Kontrol		1.Deneme Grubu (400g/ton)		2. Deneme Grubu (800g/ton)		P
	\bar{X}	SH	\bar{X}	SH	\bar{X}	SH	
1. Hafta	240,9±	7,81	259,5±	7,84	258,4±	7,52	0,1717
2. Hafta	382,1±	12,55	390,0±	20,14	285,7±	16,72	0,9461
3. Hafta	439,4±	15,00	456,1±	12,66	462,4±	13,49	0,4769
4. Hafta	337,3±	20,67	297,7±	16,73	286,9±	20,17	0,1582
5. Hafta	666,4±	34,57	608,3±	25,89	627,5±	31,88	0,4057
6. Hafta	373,7±	25,27	325,1±	24,36	310,6±	21,03	0,1492

4.4. Organ Ağırlıkları

Çalışmanın sonunda grupları temsilen kesimi yapılan hayvanlardan elde edilen organ ölçümlerine ilişkin veriler incelendiğinde, gruplar arasında oluşan rakamsal farklılıkların istatistiki açıdan önemli olmadığı saptanmıştır ($P>0,05$). En yüksek organ canlı ağırlık ortalamaları 2. deneme grubunda gerçekleşmiştir. En düşük karkas ağırlığı ortalaması kontrol grubunda görülürken, en düşük taşlık ve karaciğer ise 1. deneme grubunda gerçekleşmiştir. Ancak, gruplar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemsizdir ($P>0,05$).

Çizelge 5. Gruplardan elde edilen organlara ait bulgular (g)

	Kontrol		1.Deneme Grubu (400g/ton)		2. Deneme Grubu (800g/ton)		P
	\bar{X}	SH	\bar{X}	SH	\bar{X}	SH	
Karaciğer	42,5±	2,14	42,0±	2,60	47,5±	2,71	0,2450
Taşlık	49,5±	2,63	44,0±	2,56	52,0±	2,71	0,1084
Karkas	1733, 0±	41,07	1737,0±	41,07	1767,0±	39,89	0,7679

4.5. Kan Bağışıklık Parametreleri

Araştırma bitiminde etlik piliçlerden her grubu temsilen 10'ar hayvan kesilmiş ve ve kan parametrelerine ilişkin analizler yapılmıştır. Analizlerin sonuçları, elde edilen Albümin, globülin, lökosit bulguları etlik piliçler için ortalama değerlere yakın olduğunu göstermektedir ($P>0,05$). Monosit ve lenfosit değerleri ise ortalama değerden farklılık göstermektedir. Gruplar arası farklılık istatistiki açıdan önemlidir ($P<0,05$). Monosit değerlerinin ortalaması deneme gruplarına yakın değerleri içermekte olup kontrol grubundan yüksektir. Lenfosit değerleri 1. deneme grubunun kontrol ve 2. deneme grubuna göre daha düşük ortalama değere sahip olduğu görülmektedir. ($P>0,05$)

Çizelge 6. Hematolojik parametrelerin ortalama değer aralıkları

Parametreler	Albümin g/L	Globülin g/L	Lökosit * $10^3/mm^3$	Monosit %	T-Lenfosit %
Ortalama değer aralığı	25-26	31	32-35	5-6	60-62

Çizelge 7. Gruplardan elde edilen kan örneklerindeki parametrelere ait bulgular

Kan Değerleri	Kontrol		1. Deneme Grubu (400g/ton)		2. Deneme Grubu (800g/ton)		P
	\bar{X}	SH	\bar{X}	SH	\bar{X}	SH	
Albümin g/L	25,4±	0,54	26,0±	0,26	25,3±	0,30	0,3972
Globülin g/L	31,9±	0,10	32,6±	0,16	32,0±	0,33	0,0717
Lökosit *10 ³ /mm ³	19,0±	0,68	18,0±	0,45	18,8±	0,61	0,4564
Monosit %	5,6a±	0,01	5,7b±	0,01	5,7b±	0,02	0,0001
T-Lenfosit %	61,2a±	0,47	59,4b±	0,26	60,8a±	0,40	0,0050

BÖLÜM 5**SONUÇLAR VE ÖNERİLER**

Yemlere farklı düzeylerde (400 g/ton, 800 g/ton) çinko-selenometiyonin eklenerek etlik piliçlerde performans, bazı organlar ve kan parametreleri üzerine etkilerinin araştırılması amacıyla yapılan çalışmanın sonucunda elde edilen veriler değerlendirildiğinde, Çetin ve ark. (2003), broyler rasyonlarına ilave edilen 0,3 ppm selenometiyonin 50'nin etlik piliçlerin canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı üzerine herhangi bir etkisinin olmadığı bildirdikleri ve hayvan sağlığı açısından negatif bir etki yaratmaması görüşleriyle benzerlik taşımaktadır. Bu durum herhangi bir stres, dış kaynak mikrobiyel faktörlerine maruz kalmayan hayvanların kan bağışıklık parametrelerinin optimal koşullardan ayrılmayacağını destekler niteliktedir.

İpek ve ark. (2003), rasyona çinko eklenmesinin hematolojik parametrelerini etkilememeksizin, yem tüketimi, yemden yararlanma oranını olumlu yönde etkilemesi bildirimleri ile araştırmamız benzerlik göstermektedir.

Mahan (1999) ve Wolfran (1999), kanatlı hayvanlarda organik veya inorganik selenyum kullanımında hayvan sağlığı ve performansı bakımından bir fark olmadığını, hayvansal ürünlerdeki selenyum miktarını arttırdığı için organik selenyumun avantajlı olduğu bildirimleri araştırmamız uygunluk göstermektedir.

Surai (2000), broyler rasyonlarına 0,2 ve 0,4 mg/kg selenometiyonin ve 40, 100, 200 IU E vitamin ilavesinin karaciğer ve yumurta kesesinde selenyum ve vitamin E miktarının arttığını bildirmeleri ile araştırmada kullandığımız selenyum miktarları uyumlu olduğu karaciğer ağırlığında herhangi bir etki olmadığı görülmüştür.

Swain ve ark. (2000), broyler rasyonlarına mısır-soya küspesine dayalı rasyonlara selenometiyonin ve vitamin E' nin farklı seviyelerini ilave ederek beslendiklerinde bu katkıları içermeyen gruplara göre canlı ağırlık artışının daha fazla olduğu sonucu ile araştırmamızda çinko-selenometiyonin içeren deneme gruplarının istatistiksel olarak önemsiz olsada daha fazla canlı ağırlık kazanması ile benzerlik göstermektedir.

Araştırmada 6 hafta boyunca canlı ağırlık kazancı ve canlı ağırlık ortalamaları incelendiğinde ilk 5 haftada deneme gruplarının kontrol grubuna göre canlı ağırlık artışı, canlı ağırlık kazançlarında artış sağladığı, diğer haftalarda kontrol grubunun deneme gruplarından daha fazla canlı ağırlık artışı, canlı ağırlık kazanç gösterdiği görülmüştür.

($P>0,05$). 6. haftada grupların bir önceki haftaya göre canlı ağırlık artışı, canlı ağırlık kazanç yüksek görülmüştür ($P>0,05$).

Broylerden alınan organ ölçümlerinden karaciğer, taşlık ve karkas ağırlığı ortalamaları istatistiksel incelendiğinde 2. deneme grubunda ortalama ağırlığı yüksek olduğu görülmüş ve fark önemsiz saptanmıştır ($P>0,05$).

Kan örnekleri analizi istatistiksel değerlendirildiğinden albümin, globülin, lokosit değerlerinin gruplar arası istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur ($P>0,05$). Monosit ve lenfosit değerleri ise istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur ($P<0,05$). Monosit ve lenfosit değer düşüklüğü olarak karşılaşılan hastalıklar olarak anemi, malignite, savunma sistemi sorunu olara bilinmektedir. Enfeksiyon harici ortam koşullarında kanatlının strese girmesi sebebiyle lenfosit seviyesinde değişim olabildiği bilindiğinden monosit ve lenfosit değerlerinde strese bağlı farklılıklar saptanmıştır. Kontrol grubunun lenfosit değerinin deneme gruplarına göre biraz daha yüksek olması araştırmada beklenen sonuca uygun olarak bağışıklık sisteminin çinko-selenometiyonin etkisiyle güçlenmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Tavukların besin maddesi gereksinimlerinin belirlenmesinde etkili olan faktörlerden biri de tavuğun hastalıklarla savaşım yeteneğidir. Günümüz kanatlı yetiştiriciliğinde, beslenme uzmanları kanatlının metabolizması ve immün sisteminin çevresel stres ve hastalıklara karşı ayarlanması ve besin maddesi gereksinimlerini belirli zamanlarda artırılmasına gerek duyulabileceğini farkında olmalıdır.

Ticari kanatlı yetiştiriciliğinde amaç her birim yem tüketimi ile daha fazla canlı ağırlık ve maksimum yumurta üretimi sağlamaktır. Pek çok ülkede beslenme sorununun çözümünde ve hayvansal protein açığının kapatılmasında kanatlı hayvan eti üretimine verilen önem giderek artmaktadır. Araştırmalarda daha kısa sürede, daha yüksek kalitede ve daha fazla miktarda ürüne ulaşmak amaçlanmaktadır. Broylerler yetiştiriciliğinde ana hedef, en az yem tüketimi ile en kısa sürede, en yüksek canlı ağırlık artışını sağlamaktır. Bu nedenle üreticilerin, yemin enerji ve protein kaynaklarını, fiyatlarını ve talep edilen ortalama karkas ağırlığını göz önünde bulundurarak maliyet hesabı yapmaları karlılığı etkileyecektir.

Koşullarımızda gerçekleştirilen bu araştırmada elde edilen bulgular belirli sayıda hayvandan ve saha koşullarına göre daha steril ve stres koşullarından uzak bir ortamdan elde edilmiştir. Deneme birimlerinde ve saha koşullarından uzak ortamlarda bir ön araştırma şeklinde gerçekleştirilen bu araştırmadan sağlanan bulgular göstermektedir ki, stres koşullarının minimize edildiği, yarı steril ortamlarda beslenen hayvanların yemlerine

eklenen çinko-selenometiyonin, hayvan sağlığı üzerinde olumsuz bir etki ortaya çıkarmadan, canlı ağırlık artışı istatistiksel olarak önemli olmasada artış göstermiştir. Ticari kanatlı yetiştiriciliğinde, stres, ortam koşulları, sürü büyüklüğüne bağlı olarak çinko-selenometiyonin varlığı istatistiksel fark yaratabilir. Çinko-selenometiyonin katkısının genellikle kanatlı hayvanlar, sığanlar, çiftlik hayvanları üzerinde kullanıldığı ve hayvan sağlığı ve refahının yanı sıra hayvansal besinler ile insana aktarılması sağlanmaktadır. Kullanılan yem katkılarının hayvan sağlığını bozmadan performansı ve immun parametreleri arttıracak yönde olması ayrıca besin kaynağı olarak insanlar tarafından tüketildiği de unutulmadan miktarının belirlenmesine dikkat edilmelidir.

KAYNAKLAR

- Aggett P.J., 1994. Zinc. *Annales Nestle*, 52: 94-106.
- Akın, İ., 2004. İz Elementler ve Sığır Tırnak Hastalıkları. *Veteriner Cerrahi Dergisi*, 10 (3-4), 54-61.
- Aksoy G., Şahin T. ve Çimtay İ., 2000. Kuzularda Çinko Oksit Uygulamalarının Bazı Biyokimyasal Paametreler ve Canlı Ağırlık Kazancı Üzerine Etkileri. *Turk J. Vet. Anim. Sci.*, 26 (2002): 85-90.
- Alkan F., 1998. Konya Bölgesindeki Koyunlarda Görülen Piyeten'in Etiyolojisinde Çinko ve Bakırın Rolü. Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Cerrahi (Vet) Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Konya.
- Arcasoy A., 2002. Çinko ve Çinko Eksikliği. *Ankara Talasemi Derneği Yayınları*, 2. Baskı, 1-23.
- Arrieta A.J.M., Diaz C.A., Avila G.E. ve Guinzberg P.R., 2000. Hepatic Oxidative Status and Performance in Broiler Chicks Fed with Two Sources of Selenium and High Levels of Vitamins E and C. *Vet Mex*; 31 (2): 113-119.
- Arthur J.R., Nicol F., Hutchinsoni A.R. ve Beckett G.J., 1990. The Effect of Selenium Depletion and Repletion on The Metabolism of Throid Hormones in The Rat. *J. Inorganic Biochem*, 39: 101-108.
- Artington J.D., 2002. Essential Trace Minerals For Grazing Cattle in Florida; AN 086 Animal Science Department, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida, October.
- Ateşşahin A., Pirinçci İ., Gürsu F. ve Çıkım G., 2001. Koyunlarda Selenyum Tiroid Homon Düzeyleri Üzerine Etkileri. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.*, 26 (2002) 1401-1404.
- Avcı M., Karakılçık Z. ve Kanat R., 1998. Vitamin A, E ve Selenyumun Koyunlarda Döl Verimi ve Bazı Biyokimyasal Parametre Düzeyleri ile Kuzularında Yaşama Gücü ve Canlı Ağırlık Üzerine Etkisi. *Turk J. Vet. Anim. Sci.*, 24 (2000) 45-50.
- Ball A., 2000. The New Source in Poultry Feeding After the Ban of Growth promoters. 5. *Uluslararası Yem Kongresi ve Fuarı*, Antalya, 87-93.
- Balogh K., Maria W., Erdelyi M. ve Mezes M., 2004. Effect of Excess Selenium Supplementation on The Glutathione Redox System in Broiler Chicken. *Act. Vet. Hungarica Vol.*, 52 (4): 403-411.

- Beckett G.T., Beddows S.E., Morrice P.C., Nicol F. ve Arthur J.R., 1987. Inhibition of Hepatic Deiodination of Thyroxine is Caused by Selenium Deficiency in Rats. *J. Biochem.*, 248: 443-447.
- Bedi K.H., Bomb B. S., Kurnawatt D.C., Saife A., Surana S.S. ve Bedi T., 1981. Preventive Effect of Zinc on Cholesterol Atherosclerosis in Rabbits. *J. Assos. Physicians India*, 29: 813-817.
- Bediz C.Ş., Baltacı A.K., Moğulkoç R. ve Ateş A., 2002. Pinealektomi veya Melatonin Uygulamasının Ratlarda Plazma Çinko Düzeylerine Etkisi. *T. Klin. Med Sci.*, 22, 102-103.
- Belgemen T. ve Akar N., 2004. Çinkonun Yaşamsal Fonksiyonları ve Çinko Metabolizması ile İlişkili Genler. *Ankara Üniv. Tıp Fak. Mecmuası*, 57 (3).
- Blanchard R.K., 2000. Regulation of Intestinal Gene Expression by Dietary Zinc, Induction of Uroguanylin in mRNA by Zinc Deficiency. *J. Nutr.*, 130 (55): 1393-1398.
- Blodgett D.J. ve Bevill R.F., 1987. Acute Selenium Toxicosis in Sheep. *Vet. Hum. Toxicol*, 29 (3): 233-236.
- Ceylan N., Çiftçi İ. ve İlhan Z., 2003. Büyütme Faktörü Antibiyotiklere Alternatif Yem Katkılarının Etlik Piliçlerde Besi Performansı ve Bağırsak Florası Üzerine Etkileri. *Turk. J. Vet. Anim. Sci*, 72: 445-448.
- Chandra R. F. ve Sarchielli P., 1993. Nutritional Status and Immune Responses. *Clin. Lab. Med*, 13: 455-461.
- Choct M., Naylor A.J. ve Reinke N., 2004. Selenium Supplementation Affects Broiler Growth Performance, Meat Yield and Feather Coverage. *British Poultry Science*, 45 (5): 677-688.
- Cordova, A., Navas, F. J. ve Escanero, J. F., 1993. The Effect of Exercise and Zinc Supplement on The Haematological Parameters in Rats. *Biol Trace Elem Res*, 39 (1): 13-20.
- Cufadar Y. ve Bahtiyarca Y., 2004. Effect Of An Addition of Phytase to Diets With Variable Zinc and Low Phosphorus Content on Performance, Carcass Characteristics and Bone Mineralization of Broilers. *Revue Med. Vet.*, 155 (7): 355-361.
- Çetin N., Özer E., Bakiler A.R., Sözen G. ve Yensel N., 2003. Akut İshalli Süt Çocuklarında Serum Çinko Düzeyi. *İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 10 (2): 55-57.

- Çınar A. ve Dönmez N., 1999. Broylerde Rasyona Çinko İlavesinin Elektrokardiyogram Üzerine Etkisi. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.*, 25 (2001): 81-85.
- Dabak M., Karataş F., Gül Y. ve Kızıl Ö., 2002. Besi Sığırlarında Selenyum ve Vitamin E'nin Yetersizliğinin Araştırılması. *Turk J. Vet. Anim. Sci.*, 26: 741-746.
- Dağdaş B. ve Yıldız A.Ö., 2004. Broyler Rasyonlarına İlave Edilen Organik Selenyum ve Vitamin E'nin Performans, Karkas Karakterleri ve Bazı Dokularda Selenyum Konsantrasyonuna Etkileri. *S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 18 (34): 94-100.
- Demirel G. ve Pekel A., 2006. Tavuklarda Bağışıklığın Artırılmasında Besin Maddelerinin Rolü. *İst. Üniversitesi Vet. Fakültesi Dergisi*, 32 (2): 1-8.
- Devore V.R., Colnaga G.L., Jensen L.S. ve Greene B.E., 1983. Thiobarbituric Acid Values and Glutathione Peroxidase Activity in Meat From Chickens With A Selenium Supplemented. *Diet. J. of Food Sci.*, 48 (1): 300-301.
- Dönmez N., 1998. Ankara Keçilerinde Rasyona Çinko İlavesinin Bazı Hematolojik Parametreler Üzerine Etkisi. S.Ü. Sağ. Bil. Ens. Doktora Tezi, 55.
- Dönmez N. ve Keskin E., 1999. Ankara Keçilerinde Rasyona Çinko İlavesinin Bazı Hematolojik Parametreler Üzerine Etkisi. *Vet. Bil. Derg.*, 15 (2): 125-131.
- Evenson J.K. ve Sunde R.A., 1988. Selenium Incorporation into Selenoproteins The Se-Adequate and Se-Deficient Rat. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.*, 187: 169-180.
- Fulton R.M., Nersessian B.N. ve Reed W.M., 2002. Prevention of Salmonella Enteritidis Infection in Commercial Ducklings by Oral Chicken Egg-Derived Antibody Alone or in Combination with Probiotics. *Poultry Sci.*, 81(1): 34-40.
- Garcia-Partida P., Gutierrez-Panizo C., Vega-FD-Aloson-de ve De Vega FD-Alonso, 1985. Haematology Of Experimental Zinc Deficiency in Sheep. *Annales-de-Veterinaria-de-Murcia*, 1: 167-180.
- Gross M., Oertel M. ve Köhrle J., 1995. Differential Selenium-Dependent Expression of Type I 5-deiodinase and Glutathione Peroxidase in the Porcine Epithelial Kidney Cell Line LLC-PK. *J. Biochem.*, 306: 851-856.
- Gowdy K.M., 2004. Selenium Supplementation and Antioxidant Protection in Broiler Chickens. Master of Science, Title Page for ETD etd-06072004-082938.
- Guo F.C., Williams B.A., Kwakkel R.P., Li H.S., Li X.P., Luo J.Y., Li W.K ve Verstegen M.W.A., 2004. Effects of Mushroom and Herb Polysaccharides, as Alternatives for An Antibiotic, on The Cecal Microbial Ecosystem in Broiler Chickens. *Poultry Sci.*, 83: 175-182.

- Gupta R.P., Verma P.C. ve Paul Gupta, R.K., 1985. Experimental Zinc Deficiency in Guinea-Pigs: Clinical Signs and Haematological Studies. *Brit. J. Nutr.*, 54:421-428.
- Harris B., Adams A.L. ve Van Horn H.H., 1994. Mineral Needs of Dairy Cattle; University of Florida, Florida Cooperative Extension Service Circular, April, 468.
- Hays, V.W. ve Swenson, M.J., 1984. Minerals and Bones. In Dukes Physiology of Domestic Animals Tenth Edition, Cornell University Press, London, p., 449-466.
- İpek H., Avcı M. ve Yertürk M., 2003. Bildircin Karma Yemlerine Çinko İlavesinin Büyüme Performansı ve Bazı Kan Parametreleri Üzerine Etkisi. *YYÜ Vet. Fak. Dergisi*, 14 (1): 61-64.
- Jenkins K.J. ve Kramer J. K.G., 1992. Changes in Lipid Composition of Calf Tissues by Excess Dietary Zinc. *J. Dairy Sci.*, 75: 1313-1319.
- Jensen B.B., 1999. Impact of Feed Composition and Feed Processing on The Gastrointestinal Ecosystem in Pigs, in: Jansmn, a.j.m. &Huisman, j.(Eds) Nutrition and Gastrointestinal Physiology-Today and Tomorrow, Wageningen, The Netherlands, pp. 43-56.
- Kacar B., 1998. Toprakta Çinkonun Bulunuşu, Yarayışlılığı ve Tepkimeleri. *Birinci Ulusal Çinko Kongresi Bildiri Kitabı*, 47-60.
- Kauf E., Dawczynski H., Jahreis G., Janitzky E. ve Winnefeld K., 1994. Sodium Selenite Therapy and Thyroid-hormone Status in Cystic Fibrosis and Congenital Hypothyroidism. *Biol. Trace Elem. Res.*, 40: 247-253.
- Kaya Ş., Umucalılar H.D., Hailoğlu S. ve İpek H., 2000. Effect of Dietary Vitamin A and Zinc on Egg Yield and Some Blood Paametres of Laying Hens. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.*, 25 (2001): 763-769.
- Keçeci T. ve Keskin E., 2001. Merinos Kuzularda Rasyona Çinko ve Bakır İlavesinin Bazı Kan Metabolitleri Üzerindeki Etkisi. *Turk J. Anim. Sci.*, 26: 837-842.
- Keen C.L. ve Graham T.W., 1989. Zinc In: Biochemistry of Domestic Animals. 4 th Ed. *Koneko, J.J. New York, Academic Press Inc;* 776-795.
- Kırkpınar F. ve Erkek R., 2000. Yem Katkı Maddeleri Kullanımı, Gelişmeler, Sorunlar. International Animal Nutrition Congress, p., 4-6 Eylül Isparta, 286-293.
- Kidd M.T., 2004. Nutritional Modulation of Immune Function in Broilers. *Poultry Sci.*, 83: 650-657.

- Klevay L.M., 1980. Interactions of Copper and Zinc in Cardiovascular Disease. *Ann. Acad. Sci.*, 355: 140-151.
- Kruse-Jarres J.D., 1999. Parhobiochemistry of Zinc Metabolism and Diagnostic Principles in Zinc Deficiency. *J Lab. Med.*, 23: 141-155.
- Lawrence A.K., Amadeo, J.P. ve Steven, C.K., 2003. *Clinical Chemistry*, 4 th Edition, 714.
- Lu G.Z., Lu Z.N. ve Ding X.M., 1995. Effect of Oral Supplemental Zinc on Calves Around Weaning. *Acta Vet. Zootech. Sinica*, 26 (3): 207-213.
- Mahan D.C., 1999. Organic Selenium: Using Nature's Model to Redefine Selenium Supplementation For Animals. Proceedings of The 15 th Annual Biotechnology in The Feed Industry Symposium, 523-535.
- Mashlay M.M., Heetkamp M.J., Parmentier H.K. ve Schrama J.W., 2000. Influence of Genetic Selection for Antibody Production Against Sheep Blood Cells on Energy Metabolism in Laying Hens. *Poultry Sci.*, 79: 514-524.
- McDowell, L.R., 1992. Zinc. In: Cunha TJ (Ed). *Minerals in Animal and Human Nutrition*, 265-293, Academic Press, Inc.San Diago.
- Mengo M. S., Lopez C., Frassetto I., Ocon C. D. ve de Armino, M. V., 1990. Changes in Varios Haematology Paameters Following Treatment with Zinc Acetate. *Sangre (Barc)*, 35 (3): 227-230.
- Miller W. J., Amos N.E., Gentr R.P., Blackmon D.M., Durrance R.M., Crowe C.T., Fielding A.S. ve Neathery MW., 1989. Long-Term Feeding of High Zinc Sulphate Diets to Lactating and Gestating Dairy Cows. *J. Dairy Sci.*, 72:1499-1508.
- Mitchell M.A. ve Crlisle A.J., 1991. Plasma Zinc as an Index of Vitellogenin Production and Reproductive Status in the Domestic Fowl, *Comp. Physiol.*, 100A, 719-724.
- Mocchegiani E., Bulian D., Santarelli L., Tibaldi A., Muzzioli M., Lesnikov V., Pierpaoli, W. ve Fabris N., 1996. The Zinc Pool is Involved in The Immune-Reconstituting Effect of Melatonin in Pinealectomized Mice. *JPET*, 277, 1200-1208.
- Naveh Y., Lightman A. ve Zinder O., 1982. Effect of Diarrhea on Serum Zinc Concentrations in Infants and Children. *J. Pediatr*, 101: 730-732.
- Nelson D.R., Wolff W.A., Blodgett D.J., Luecke, B., Ely R.W. ve Zachary J.F., 1984. Zinc Deficiency in Sheep and Goats, Three Fiels Cases. *JAVMA*, 184 (12): 1480-1485.

- Oksel F., Sergen A., Saatçi N. ve Taneli B., 1998. Çinko Suplementasyonu ile Yetiştirilen Cıvıvların Et Çinko Değerleri. *Birinci Ulusal Çinko Kongresi Bildiri Kitabı*, 677-681.
- Parlat S.S., Yıldız A.Ö., Olgun O. ve Cufadar Y., 2005. Bildircin Rasyonlarında Büyütme Amaçlı Antinbiyotiklere Alternatif olarak Kekik Uçucu Yağı (*Origanum vulgare L.*) Kullanımı. *S.Ü. Ziraat Fak. Dergisi*, 19 (36):7-12.
- Prasad A.S., 1985. Role of Trace Elements in Growth and Development. *Nutr. Res.*, 1: 295-299.
- Rama Rao S.V., Praharaj N.K., Ramasubba Reddy V. ve Panda A.K., 2003. Interaction Between Genotype and Dietary Concentrations of Methionine for Immune Function in Commercial Broilers. *Poult. Sci.*, 44: 104-112.
- Rolfe R.D., 2000. The Role of Probiotic Cultures in the Control of Gastrointestinal Health. *Journal of Nutrition*, 130 (Supp. 2): 396-402.
- Rostan E.F., DeBuys H.V. ve Madey D.L., 2002. Evidence Supporting Zinc As An Important Antioxidant For Skin. *Int J. of Dermatol*, 4: 606-611.
- Samman S. ve Roberts D.C., 1988. The Effects of Zinc Supplements on Lipoproteins and Copper Status. *Atherosclerosis*, 70 (3): 247-252.
- Sandoval M., Henry P.R., Luo G., Littell R.C., Miles R.D. ve Ammerman C.B., 1998. Performance and Tissue Zinc and Metallothionein Accumulation in Chicks Fed a high dietary Level of Zinc. *Poult. Sci.*, 77 (9): 1354-1363.
- SAS 1999. Statistical Analysis Systems. In: SAS for Windows, Release 8.01, SAS Institute Inc., Cary, NC
- Singh A.P., Netra P.R., Vashistha M.S. ve Sharma S.N., 1994. Zinc Deficiency in Cattle. *Ind. J. Anim. Sci.*, 64 (1): 35-40.
- Smart I.J., Embury D.H., Barr D.A., Sinclair A.J., Karunajeewa H., Ewing I., Reece R.L., Forsyth W.M. ve Hooper P.T., 1985. Absence of a Role For Selenium Deficiency in the Runting Syndrome of Broiler Chickens in Australia. *Avian Diseases*, Vol. 29, No. 4 (Oct. – Dec., 1985), pp. 1201-1211.
- Smart M.E., Gundmundson J. ve Christensen D.A., 1981. Trace Mineral Deficiencies in Cattle, Areview. *Can. Vet. J.*, 2: 372-376.
- Spahl D.U., Berendji-Grun D. ve Suschek C.V., 2003. Regulation of Zinc Homeostasis by Inducible NO Synthase-Derived NO: Nuclear Metallothionein Translocation and Intranuclear Zn Release. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 100 (24): 13952-13957.

- Surai P.F., 2000. Organic Selenium: Benefits to Animals and Humans, A Biochemist's View. Proceedings of The 15 th Annual Biotechnology in The Feed Industry Symposium, 205-242.
- Swain B.K., Johri T.S. ve Majumdar S., 2000. Effect of Supplementation of Vitamin E, Selenium and Their Different Combinations on The Performance and Immune Response of Broilers. *British Poult. Sci.*, 41: 287-292.
- Taneli B., 2005. Anadolu Toplumunda Çinko. *Ege Tıp Dergisi*, 44 (1): 1-10.
- Taneli N.N., 1996. Metabolic Disturbances in Children with Chronic Giardiasis. M.Ali Özcel and M.Ziya Alkan ed.Parasitology for The 21st Century, Guildford, 127-140.
- Tanzer F., 2006. Çinko ve Sağlığa Etkileri. *Türkiye Klinikleri J. Pediatr Sci.*, 2 (11): 68-78.
- Tapiero H. ve Tew K. D., 2003. Trace Elements in Human Physiology and Pathology: Zinc and Metallothioneins. *Biomed, Pharmacother*, 57 (9): 399-341.
- Thanga T., Thiagarajan M., Ramesh V., Sivahumar T. ve Tamilvanan, T. 2001. Performance of Broiler Chicken Under Floor System of Management Fed with Different Processed Feed and Probiotics. *Ind J. of Anim. Res.*, 35(2): 88-91.
- Thompson J.N. ve Scott M.L., 1969. Role of Selenium in The Nutrition of Chick. *J. Nutr.*, 97: 335-342.
- Tobia M.H., Zdanowicz M.M., Wingertzahn M.A., Atkinson B.M., Sionim A.E. ve Wapnir R. A., 1998. The role of Dietary Zinc in Modifying The Onset and Severity of Spontaneous Diabetes in The Wistar Rat. *Mol. Genet. Metabol.*, 63 (3): 205-213.
- Tomlinson D.J., Mülling C.H. ve Fakler T.M., 2004. Formation of Keratins in Bovine Claw: Roles of Hormones, Minerals and Vitamins in Functional Claw Integrity. *J. Dairy Sci.*, 87: 797-809.
- Torun M.B., Cüce H. ve Canbilen A., 2006. Uzun Süreyle Oral Çinko Sülfat Kullanılan Yaşlı Farelerde Timusta Meydana Gelen Histolojik Değişikliklerin Işık Mikroskobu ile Araştırılması. *Genel Tıp Dergisi*, 16(3).
- Tuğrul İ., 2006. Çinko ve Çinko Yetersizliği. *Türkiye Klin. Dergisi, J. Int. Med., Sci*, 2 (35): 57-64.
- Underwood E.J., 1977. Zinc. In Trace Elements in Human and Animal Nutrition. 4 th Edition, Academic Press, London, 196-232.
- Verna P.C., Gupta R.P., Sadana J.R. and Gupta R.K P., 1985. Effects of Experimental Zinc Deficiency and Repletion on Some Immunological Variables in Guines Pigd. *Br. J. Nutr.*, 59: 149-154.

- Wang C. ve Lovell R.T., 1997. Organic Selenium Sources, Selenomethionine and Selenoyeast, Have Higher Bioavailability Than an Inorganic Selenium Source, Sodium Selenite, in Diets for Channel Catfish (*Ictalurus punctatus*). *Aquaculture*, 152: 223-234.
- Wichtel J.J., Freeman D.A. ve Craigine A.L., 1996. Alpha tocopherol, Seleniu and Polyunsaturated Fatty Acid Concentrations in The Serum and Feed of Spring Calving Dairy Heifers. *New Zeland Vet. J.*, 44 (1): 15-21.
- Williams S.N., Miles, R.D., Ouart M.D. ve Campbell, D.R., 1989. Shortterm High-Level Zinc Feeding and Tissue Zinc Concentration in Mature Laying Hens. *Poult. Sci.*, 68: 539:545.
- Wolffram S., 1999. Absorption and Meabolism of Selenium: Differences Between Inorganic and Organic Sources. Proceedings of The 15 th Annual Biotechnology in The Feed Industry Symposium, 547-566.
- Yarsan E., 1998. Monensin ile Vitamin E ve Selenyumun Birlikte veya Ayrı Ayrı Verilmesinin Etlik Piliçlerde Enzim Etkinlikleri ve Histopatolojik Parametrelere Etkileri. *Turk J. of Vet. And Animal Sci.*, 22: 53-63.
- Zonturlu A.K., Üren N., Özyurtlu N. ve Alpaslan B.M., 2007. Retensiyonlu Sekundinarumlu İneklerde Yaş, Süt Verimi, Vücut Kondisyon Skoru ve Kan Serumu Selenyum Düzelerinin Karşılaştırılması. *Fırat Üniv. Araş.*(2008), 22 (3):127-130.

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 1 Etlik piliç rasyonu büyütme yemi besin madde içeriği.....	19
Çizelge 2. Grupların yem tüketimine ait ortalamalar (g)	23
Çizelge 3. Grupların canlı ağırlıklarına ait ortalamalar (g)	24
Çizelge 4. Grupların canlı ağırlık kazancına ilişkin ortalamalar (g)	24
Çizelge 5. Gruplardan elde edilen organlara ait bulgular	25
Çizelge 6. Hematolojik parametrelerin ortalama değer aralıkları.....	25
Çizelge 7. Gruplardan elde edilen kan örneklerindeki parametrelere ait bulgular	26

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1. Selenometiyoninin yapısı. Moleküler formülü.....	9
Şekil 2. Deneme odası görüntüleri.....	20
Şekil 3. Kafes, yemlik ve sulukların hayvanlarla görüntüsü.....	21

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı: Meldan İNANÇ

Doğum Yeri: İSTANBUL

Doğum Tarihi: 08.02.1983

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi: ÇOMU Fen Edebiyat Fakültesi-Biyoloji Bölümü

Yüksek Lisans Öğretimi: ÇOMU Fen Bilimleri Enstitüsü- Zootekni Anabilim Dalı

Bildiği Yabancı Diller: İngilizce (Orta seviye)

İŞ DENEYİMİ

Çalıştığı Kurumlar ve Yıl:

T.C. Ziraat Bankası A.Ş. – 2006 (Halen çalışmakta)

İLETİŞİM

E-posta Adresi: meldaninanc@hotmail.com