

**T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**EKSOJEN KOBALT İLAVE EDİLEN VEYA
EDİLMİYEN RASYONLARIN ETLİK PİLİÇLERİN
PERFORMANS ÖZELLİKLERİNE ETKİLERİ**

Hüseyin BÜLBÜL

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI**

Konya, 2009

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

EKSOJEN KOBALT İLAVE EDİLEN VEYA EDİLMİYEN RASYONLARIN
ETLİK PİLİÇLERİN PERFORMANS ÖZELLİKLERİNE ETKİLERİ

Hüseyin BÜLBÜL

YÜKSEK LİSANS TEZİ
ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

Bu tez 15 / 07 / 2009 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Yılmaz BAHTİYARCA
(Üye)

Doç. Dr. İskender YILDIRIM
(Üye)

Doç. Dr. Sinan Sefa PARLAT
(Danışman)

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

EKSOJEN KOBALT İLAVE EDİLEN VEYA EDİLMİYEN RASYONLARIN ETLİK PİLİÇLERİN PERFORMANS ÖZELLİKLERİNE ETKİLERİ

Hüseyin BÜLBÜL
Selçuk Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Zootekni Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Sinan Sefa PARLAT

2009, Sayfa : 28

Jüri: Prof. Dr. Yılmaz BAHTİYARCA

Doç. Dr. İskender YILDIRIM

Doç. Dr. Sinan Sefa PARLAT

Bu deneme; eksojen kobalt ilave edilen veya edilmeyen rasyonların etlik piliçlerin performans ve karkas özelliklerine etkilerini belirleyebilmek için yürütülmüştür. Günlük yaşta-dişi cinsiyette-Ross 308 hattı ticari etlik civcivlerin kullanıldığı bu denemede, hayvanlar 100 ppb ilave kobalt içeren veya içermeyen rasyonlarla 6 hafta süreyle yemlenmişlerdir.

Deneme sonu itibariyle, 0-3 haftalık dönem için gruplar arasında yem değerlendirme katsayısı, canlı ağırlık kazancı ve yem tüketimi bakımından

gözlemlenen grup ortalamaları arasındaki farklılıklar önemsiz, ancak 4-6 haftalık dönem için söz konusu performans kriterleri bakımından gözlemlenen grup ortalamaları arasındaki farklılıklar ise önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Keza, denemenin tamamını içeren 0-6 haftalık dönemde ise anılan performans kriterleri bakımından gözlemlenen grup ortalamaları arasındaki farklılıklar da önemli bulunmuştur ($P<0.05$).

Karkas özellikleri bakımından eksojen kobalt ilave edilen grubun eksojen kobalt ilave edilmeyen gruba göre daha üstün olduğu belirlenmiştir ($P<0.05$). Karaciğer kobalt içeriği bakımından eksojen kobalt ilave edilen grubun diğer gruptan daha fazla kobalt içerdiği belirlenmiştir ($P<0.05$).

Anahtar kelimeler: Eksojen kobalt; etlik piliç; performans; karkas; karaciğer

ABSTRACT

Master Thesis

**THE EFFECTS OF RATIONS WITH OR WITHOUT EXOGENOUS
COBALT ADDITION ON PERFORMANCE TRAITS OF BROILERS**

Hüseyin BÜLBÜL

University of Selçuk

Graduate School of Natural and Applied Science

Department of Animal Science

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Sinan Sefa PARLAT

2009, Pages: 28

Jury: Prof. Dr. Yılmaz BAHTİYARCA

Assoc. Prof. Dr. İskender YILDIRIM

Assoc. Prof. Dr. Sinan Sefa PARLAT

This study was carried out determining the effects of diets with 100 ppb cobalt addition or without cobalt addition on performance and carcass characteristics of female broilers.

A 42 – day feeding trial involving 320, female-day old – Ross 308 commercial line was carried out in a completely design by dividing into 2 groups of

4 replicates of 40 chicks each. Performance criteria such as feed consumption, live weight gain, feed conversion ratio were measured for each week. Feed and water were *ad libitum*.

At the end of trial, rations with or without cobalt addition did not have any significant effect on feed consumption, live weight gain, feed conversion ratio for first 0 – 3 weeks. But, rations with or without cobalt addition have significant effect on feed consumption, live weight gain, feed conversion ratio for 4 – 6 weeks ($P<0.05$). Rations with or without cobalt addition have significant effect on carcass traits and cobalt contents of liver ($P<0.05$).

Key words : Exogenous Cobalt; Broiler; Performance; Carcass; Liver

TEŐEKKÖR

Bu alıőmanın gerekleőtirilmesindeki yardımlarından dolayı danıőmanım **Do. Dr. Sinan S. PARLAT, Do. Dr. İskender YILDIRIM, Ziraat Yüksek Mühendisi Sami TİRYAKİ** ve aileme teşekkür ederim.

Hüseyin BÖLBÖL

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖZET	i
ABSTRACT	iii
TEŞEKKÜR	v
İÇİNDEKİLER	vi
ÇİZELGE LİSTESİ	viii
ŞEKİL LİSTESİ	ix
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI	3
2.1. Kobalt elementinin genel özellikleri.....	3
2.2. Kobaltın fizyolojik özellikleri.....	4
3. MATERYAL VE METOT	8
3.1. Materyal.....	8
3.1.1. Hayvan Materyali.....	8
3.1.2. Yem Materyali.....	8
3.2. Metot.....	10
3.2.1. Deneme Rasyonlarının Hazırlanması.....	10
3.2.2. Deneme Gruplarının Oluşturulması.....	11
3.2.3. Denemenin Yürütülmesi.....	11
3.2.4. Analiz Yöntemleri.....	11
3.2.4.1. Kuru madde tayini.....	12
3.2.4.2. Ham kül tayini.....	12
3.2.4.3. Ham selüloz tayini.....	12
3.2.4.4. Organik madde.....	13
3.2.4.5. Ham protein tayini.....	13
3.2.4.6. Metabolik enerji.....	13
3.2.4.7. Kalsiyum tayini.....	13
3.2.4.8. Fosfor tayini.....	14
3.2.4.9. Kobalt tayini.....	14
3.2.5. İstatistiksel Analiz.....	14

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA.....	15
4.1. Canlı Ağırlık Kazancı.....	15
4.2. Yem Tüketimi.....	17
4.3. Yem Değerlendirme Katsayısı.....	19
4.4. Karkas Özellikleri.....	20
4.5. Kobalt Tüketimi ve Karaciğerde Kobalt Miktarı.....	22
5. SONUÇ.....	24
6. KAYNAKLAR.....	25

ÇİZELGELER

<u>Cizelge No</u>	<u>Sayfa No</u>
3.1. Denemede kullanılan rasyonların hammadde içerikleri.....	9
3.2. Denemede kullanılan rasyonların analiz sonuçları.....	10
4.1. Eksojen kobalt ilave edilen veya edilmeyen rasyonların etlik piliçlerin canlı ağırlık kazançlarına etkileri.....	15
4.2. Eksojen kobalt ilave edilen veya edilmeyen rasyonların etlik piliçlerin yem tüketimlerine etkileri.....	17
4.3. Eksojen kobalt ilave edilen veya edilmeyen rasyonların etlik piliçlerin yem değerlendirme katsayılarına etkileri.....	19
4.4. Eksojen kobalt ilave edilen veya edilmeyen rasyonların etlik piliçlerin kesim ağırlığı, karkas ağırlığı ve karkas randımanı üzerine etkileri.....	20
4.5. Eksojen kobalt ilave edilen veya edilmeyen rasyonların etlik piliçlerde önemli organların karkasa oranı üzerine etkileri.....	21
4.6. Eksojen kobalt ilave edilen veya edilmeyen rasyonların etlik piliçlerin abdominal yağ miktarına etkileri.....	22
4.7. Eksojen kobalt ilave edilen veya edilmeyen rasyonların etlik piliçlerin karaciğerlerinde kobalt miktarına etkisi ve kobalt tüketimi.....	23

ŞEKİLLER

<u>Sekil No</u>	<u>Sayfa No</u>
2.1. Vitamin B ₁₂ 'nin yapısı	4
4.1. Eksojen kobalt ilave edilen veya ilave edilmeyen rasyonların etlik piliçlerin canlı ağırlık kazançlarına etkileri.....	15
4.2. Eksojen kobalt ilave edilen veya edilmeyen rasyonların etlik piliçlerin yem tüketimlerine etkileri	18
4.3. Eksojen kobalt ilave edilen veya edilmeyen rasyonların etlik piliçlerin yem değerlendirme katsayılarına etkileri.....	19
4.4. Eksojen kobalt ilave edilen veya edilmeyen rasyonların etlik piliçlerde kesim ağırlığı, karkas ağırlığı, but ağırlığı, göğüs ağırlığı, kanat ağırlığı ve abdominal yağ ağırlığı üzerine etkileri.....	20
4.5. Eksojen kobalt ilave edilen veya edilmeyen rasyonların etlik piliçlerde karkas randımanı ve önemli organların karkasa oranı üzerine etkileri.....	21
4.6. Eksojen kobalt ilave edilen veya edilmeyen rasyonların etlik piliçlerin kobalt tüketimleri ve karaciğerlerinde kobalt miktarına etkisi	23

1. GİRİŞ

Günümüzde hayvancılık sektöründe üretime ilişkin maliyetler içerisinde şüphesiz yem kalemi en büyük payı almaktadır. Bu durum etlik piliç yetiştiriciliği gibi entansif üretim şartlarının hakim olduğu hayvancılık kollarında daha da önemlidir. Ülkemiz bazı yem hammadde ve yem katkı maddeleri bakımından dış ülkelere bağlı olduğu için üretim maliyetleri içerisinde yem masraflarının payı daha da artabilmektedir. Bu nedenle, yem üretimine ait bütün girdilerin çok detaylı analiz edilip, gereksiz masraf unsuru oluşturanların çıkartılması gerekmektedir.

Türkiye, mineral ön karışım üretiminde bazı bileşikler bakımından dışarıya bağımlı olarak çalışmaktadır. Mineral ön karışım üretiminde iç ve dış kaynaklı bileşikler tesislerde uygun seyrelticilerle karıştırıldıktan sonra pazara sunulmaktadırlar. Dolayısıyla, bu üretim sürecinde yurt dışına önemli miktarlarda kaynak aktararak, döviz rezervlerimiz azalmaktadır. Bu nedenle, yem üretiminde kullanılacak mineral ön karışımların bileşimlerinin detaylı olarak ortaya konulması gerekmektedir.

Ülkemizde üretilmekte olan kanatlı mineral ön karışımların hepsinin bileşiminde kobalt elementi bulunmaktadır. Gerçekte kanatlılar kobalta değil, yapısında kobalt ihtiva eden B₁₂ vitaminine ihtiyaç duymaktadırlar. NRC (Nutrient Research Council) dahil pek çok kaynakta kanatlıların kobalt ihtiyaçlarıyla ilgili herhangi bir bilgi bulunmamaktadır. Ancak, buna rağmen ülkemizde üretim yapmakta olan kanatlı ön karışım üreticileri, pahalı bir kaynak olan kobaltı ithal ederek ürünlerinde kullanmaktadırlar.

Kanatlıların kalın ve körbağırsaklarında yaşayan mikroorganizmalar ortamda kobalt bulunması halinde B₁₂ vitaminini sentezleyebilirler. Ancak, bu bölgelerden bir B₁₂ absorpsiyonu gerçekleşemeyeceğinden sentezlenen vitamin dışkıyla atılır. Tavuklar gerçekte kaprofajik türler olduklarından bu yolla belki B₁₂ ihtiyaçlarını karşılayabilirler. Ancak, bu durum konvansiyonel yumurta tavuğu kafeslerinde tavuklar kaprofaji yapamayacaklarından B₁₂ ihtiyaçlarını rasyonla karşılamak zorundadırlar. Yani, söz konusu kümeslerde barındırılan yumurta tavuklarının

rasyonlarına kobalt ilavesi gereksiz gibi gözükmetedir. Kanaatimizce, ideal olan uygulama rasyona B₁₂ ilavesi olabilir. Öte yandan etlik piliçlerde durum daha farklıdır. Bu hayvanlar klasik olarak altlık üzerinde yetiştirildiklerinden kaprofaji yapabilirler. Ancak, bu durum yeterli B₁₂ tüketebileceklerini garanti etmez. Bunlarda da yapılması gereken optimal uygulama bu hayvanların rasyonlarına da kobalt ilave etmeyip ihtiyaçları olan miktar kadar B₁₂ vitaminini rasyonlarına katmaktır. Aslında kaprofaji muhtemel patojen kontaminasyonuna karşı önemli riskler de içermektedir. Rasyon besin maddelerince optimal düzeyde dengelenebilirse belki bu hayvanların kaprofajik davranışları da kısmen engellenebilecektir. Bununla birlikte gerek yumurta tavukçuluğunda gerekse etlik piliç yetiştiriciliğinde kanibalizm nedenlerinden birisi olarak gösterilen rasyon B₁₂ eksikliği, bu hayvanların rasyonlarına yeteri kadar B₁₂ ilave edildiğinde belki de önlenilecektir.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

2.1. Kobalt elementinin genel özellikleri

İsveçli kimyacı Georg Brandt tarafından 1735 yılında keşfedilen kobalt; atom numarası 27 ve atom ağırlığı 58.93 olan ve manyetik özelliklere sahip olan bir elementtir. Kobaltın tabiatta tek izotopu (^{59}Co) ve 26 radyoaktif izotopu bulunmaktadır (Anonymus 2006).

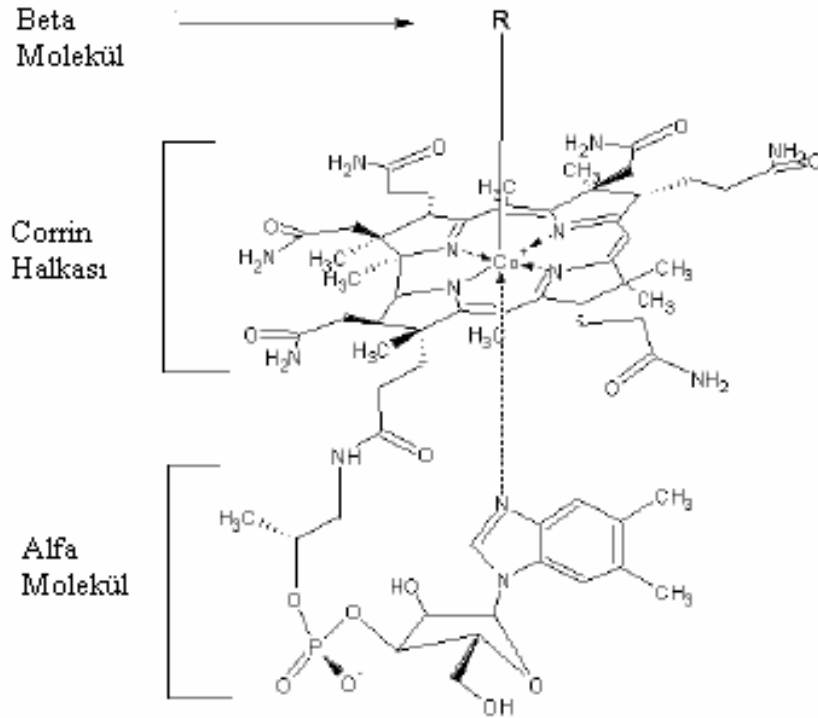
Atmosferde 1 ng/m^3 civarında, yer altı ve yüzey sularında 1 µg/L , popülasyonun yoğun olduğu alanlarda $1-10 \text{ µg/L}$, içme suyunda $< 1-2 \text{ µg/L}$ bulunurken yerkürede $20-25 \text{ mg/kg}$ kobalt bulunmaktadır. Bu durumda kobalt % 0.0025 oranla dünyada en çok bulunan 33. elementtir (Merian 1985; Abbasi ve ark. 1989).

Dünya’da kobalt cevherinin ekonomik olarak işletildiği yataklar Kongo, Zaire, Fas ve Kanada’da bulunmaktadır. Kobaltın biyo yararlılığı en yüksek olan tuzları sülfat ve karbonat formlarıdır. Kobalt tuzları aşırı higroskopik olduklarından, açıkta bırakıldıklarında atmosferik nemi kolayca bünyelerine alabilirler. Toprak ve bitkilerde bulunan kobalt ekolojik, klimatolojik ve kültürel uygulamalara bağlı olarak son derece değişkendir (Anonymus 2007a).

Dünyada 2006 yılı verilerine göre 50.000 ton üretilen kobalt bazı metallerle alaşım yapmak üzere, özellikle petrol türbinleri ve jet motorlarında kullanılan bıçakların yapımında, ortopedi için protezlerin imalatında, çimento yapıştırıcısı olarak, lityum iyon pil elektrotları, nikel-kadmiyum ve nikel metal hidrit pillerin imalinde, özellikle petrol üretiminde bazı kimyasal reaksiyonlarda katalizör olarak, cam ve porselen üretiminde pigment olarak kullanılmaktadır (Anonymus 2007a).

2.2. Kobaltın fizyolojik özellikleri

Kobaltın bilinen tek metabolik fonksiyonu B₁₂ vitaminini bileşeni olmasıdır (McDowell 2003; Eco 2005). B₁₂ vitamininin genel formülü C₆₃H₈₈N₁₄O₁₄PCo olup molekül ağırlığı 1355 g dır ve % 4.4 kobalt içermektedir (Underwood ve Suttle 1999).



Şekil 2.1. Vitamin B₁₂'nin yapısı (Von Kastel-Roberts 2006)

B₁₂ vitamininin metabolik fonksiyonları oldukça önemli olup bunlar; homosisteinin metiyonine dönüşümü, metilmalonilCoA' nın süksinilCoA'ya dönüşümüdür. Her iki reaksiyon için de B₁₂ vitamini gerekli olup B₁₂ vitamini kofaktör olarak görev yapmaktadır. Bu reaksiyonlar pürin ve pirimidin sentezi, metil gruplarının transferi, protein metabolizması, karbonhidrat ve lipit metabolizmasıdır. Ayrıca B₁₂ vitamini alyuvar sentezi ve sinir sistemini etkilemektedir (McDowell 2000).

Rasyondaki kobaltın basit mideli türlerce yaklaşık olarak %30'unun absorbe edilebildiği bildirilmiştir (Toskes ve ark. 1973). Kobalt hayvansal dokularda,

özellikle karaciğer, kemik ve böbreklerde yüksek konsantrasyonlarda bulunur (Underwood 1977). Normal erişkin bir insanın vücudunda 1.1 mg kadar kobalt bulunduğu bildirilmiştir (Yamagata ve ark. 1962).

Karaciğer, böbrek, kas doku, balık, yumurta ve süt gibi hayvansal doku ve ürünlerde bulunan kobaltın B₁₂ vitamini ve analoglarının bünyesindeki kobalt olduğu kaydedilmektedir (McDowell 1992).

Siyanokobalamin formundaki B₁₂ vitamini yaklaşık olarak % 4.5 kobalt içerir. Siyanokobalaminin molekül ağırlığı 1354 dalton olup, bütün vitaminler içerisinde yapısı en kompleks olan vitamindir. Güneşi, oksitleyici veya indirgeyici ajanlar B₁₂ vitaminin aktivitesini bozarlar. Yapısında kobalt içeren B₁₂ vitamininin sindirim sisteminden absorbe edilebilmesi için ince bağırsak mukozasında onu bağlayabilecek intrinsik ve non-intrinsik faktörlere gereksinim vardır (McDowell 1989).

B₁₂ vitamininin normal olarak absorbe edilebilmesi için şu şartların bulunması gerekir:

- (1) Rasyonda yeteri kadar B₁₂ vitamininin bulunması;
- (2) Proteinlerin sindirilebilmesi için sağlıklı bir sindirim sistemi;
- (3) İntrinsik faktör sentezleyebilen normal bir mide;
- (4) Tripsin sentezleyip salgılayabilen normal sağlıklı bir pankreas;
- (5) Yeteri kadar B₁₂ reseptörü içeren sağlıklı bir ileum;
- (6) Asidik bir ortam mevcudiyetidir (McDowell 1989).

Hayvansal dokulardaki kobaltın yaklaşık %43'ü kaslarda depolanmakta ve %14 kadarı da kemiklerde bulunmaktadır. Geriye kalan kısım ise karaciğer ve böbrekler başta olmak üzere diğer yumuşak dokulara dağılmışlardır (Underwood 1977).

Karaciğerdeki kobaltın neredeyse tamamı B₁₂ vitamininin bileşiminde bulunmaktadır (Andrews ve ark. 1966). B₁₂ vitamini için ilginç olan bir durum da, bu

vitamin suda çözünebildiği halde vücutta depolanabilen tek B grubu vitamin olmasıdır (Kominato 1971).

Basit mideli türlerde kobalt ekskresyonunun büyük bir bölümü idrarla, kalanlar ise dışkı ve dış salgı yoluyla gerçekleşmektedir. Kobalt elementinin bilinen tek fizyolojik fonksiyonu B₁₂ vitamininin yapısında bulunmasıdır (McDowell 1989). Yani, gerçekte kobalt eksikliği metabolik olarak bir B₁₂ vitamini eksikliğidir. B₁₂ vitamini birkaç enzimin koenzimi olduğundan [B₁₂ vitamini metabolik olarak ya metilkobalamine dönüşüp metiltransferaz enziminin ya da adenosilkobalamine dönüşerek mutaz enziminin prostetik grubu olarak koenzim fonksiyonunu yerine getirir.] bazı kaynaklarda bu koenzimatik rolünün kobalta bağlı bir kofaktör fonksiyonu olduğu zannedilmektedir ki bunu destekleyen bilimsel bir çalışmaya henüz rastlanamamıştır. Açıkçası, günümüzde kobaltın metabolik olarak her hangi bir kofaktör fonksiyonu kanıtlanamamıştır. Gerçekte kobalta atfedilen fonksiyonların hepsini B₁₂ vitamini yerine getirmektedir.

B₁₂ vitamininin bilinen bazı fizyolojik fonksiyonları şunlardır:

- (1) Pürin ve primidin sentezi (DNA ve RNA sentezi için);
- (2) Metil gruplarının transferi (normal karaciğer fonksiyonu için);
- (3) Amino asitlerden protein sentezi (proteojenez);
- (4) Karbonhidrat ve lipid metabolizması (McDowell 1989).

B₁₂ vitamini aynı zamanda kırmızı kan hücrelerinin sentezi (eritropoesis) ve sinir sisteminin normal fonksiyonu için (mental performans başta olmak üzere) esansiyeldir. B₁₂ vitamini transmetilasyon ve labil metil gruplarının biyosentezi için kolin, metiyonin ve folasinle birlikte pek çok metabolik reaksiyona iştirak eder. Öte yandan, B₁₂ vitamini noksanlığı metabolik olarak folasin derivatlarının kullanımını engelleyerek, folasin eksikliğini tetikler. B₁₂ vitamini dolaylı olarak homosisteinden metiyonin biyosentezini stimüle eder (Friessecke1980 ; MacPherson1982).

B₁₂ vitaminince yetersiz rasyonlarla yemlenen rat ve domuz yavrularında protein sentezinin aksamasına bağlı olarak büyümenin önemli düzeyde gerilediğini bildirmiştir. Kobalt elementi kanatlılar için esansiyel olmamasına rağmen, B₁₂

vitamininin yapısında bulunduğundan dolayı esansiyel iz element sınıfına sokulmaktadır. Halbuki, kanatlı rasyonlarında yeterli B₁₂ vitamininin bulunması halinde rasyona kobalt ilavesinin gerekliliğiyle ilgili herhangi somut bir delile rastlanmamıştır.

Gerçekte kobalta sadece belli bakteriler (ruminantların sindirim sistemlerinde ve non-ruminantların alt sindirim sistemi bölgelerinde yaşayanlar) ve algler gereksinim duymaktadırlar. Tabiatda sadece bu organizmalarca B₁₂ vitamini sentezlenebildiğinden, kobalt bunlar için esansiyel bir elementtir. NRC yayınlarında da basit mideli türlerin kobalt gereksinimiyle ilgili her hangi bir değer bulunmamaktadır. Kobaltın biyolojik fonksiyonları ise; kobalt ruminantlar için esansiyel bir element olarak kabul edilmekte olup Rumen mikroorganizmaları tarafından B₁₂ vitamini sentezinde kullanılır (Akın 2004).

Kobaltın monogastrik hayvan türleri rasyonlarında ve insan diyetlerinde kobaltın aktif formu olan B₁₂ vitamini olarak bulunması gerekmektedir. Kobalt elementine yalnız bakteri ve algler ihtiyaç duymaktadır. Çünkü B₁₂ vitamini yüksek bitkiler ve hayvanlar tarafından üretilmemekte yalnız bakteri ve alglerce üretilmektedir (McDowell 2003).

Konuya ilişkin olarak Kato ve ark. (2003) tarafından yapılan bir çalışmada, yeteri kadar B₁₂ vitamini ihtiva eden yumurta tavuğu rasyonlarına eksojen kobalt ilavesinin her hangi bir pozitif etkisinin olmadığı kaydedilmiştir.

Diğer taraftan, Diaz ve ark. (1994), etlik piliç rasyonlarına yüksek dozda ilave edilen kobaltın (500 ppm), bu hayvanlarda, sağ kalp karıncığında hipertrofi yol açıp, akciğer basıncını artırarak ascitesi oranını yaklaşık olarak %18 artırdığını bildirmişlerdir.

3. MATERYAL VE METOD

Bu bölümde denemede kullanılan hayvan ve yem materyali, denemenin yürütülmesi esnasında yapılan işlemler, verilerin toplanması ve uygulanan istatistik metotları hakkında bilgi verilmiştir.

3.1. Materyal

3.1.1. Hayvan materyali

Bu çalışmada iki muamele grubu ve 4 tekerrürde, her bir tekerrürde 40 adet olmak üzere toplam 320 adet 1 günlük yaşta, Ross-308 hattı, dişi cinsiyette etlik civciv kullanılmıştır.

3.1.2. Yem materyali

Deneme 2 dönem halinde yürütülmüş ve 0-3 haftalık birinci dönemde % 21.83 ham protein ve 3114 kkal/kg metabolik enerji; 4-6 haftalık ikinci dönem için % 19.49 ham protein ve 3192 kkal/kg metabolik enerji ihtiva eden rasyonlar kullanılmıştır. Denemede kullanılan rasyonların bileşimleri Çizelge 3.1'de ve rasyonlara ait analiz sonuçları Çizelge 3.2'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Denemede kullanılan rasyonların hammadde içerikleri

Hammadde	0-3 Hafta %	4-6 Hafta %
Sarı Mısır	55.85	20.00
Soya Fasulyesi Küspesi	36.35	27.00
Buğday	--	44.00
Yağ	3.75	5.35
Kalsiyum Karbonat (CaCO ₃)	1.60	1.50
Dikalsiyum Fosfat (DCP)	1.50	1.20
Yemlik Tuz (NaCl)	0.35	0.35
Vitamin-Mineral Önkarişımı*	0.25	0.25
DL-Metiyonin	0.15	0.15
Fitaz**	0.10	0.10
Toksin Bağlayıcı***	0.10	0.10

*:Vitamin Mineral Premiksinin 2.500 g. ında : Vitamin A: 12.500.000 IU, Vitamin D3: 2.500.000 IU, Vitamin E: 25.000 mg, Vitamin K₃: 4.250 mg, Vitamin B₁: 2.000 mg, Vitamin B₂: 5.000 mg, Vitamin B₆: 4.000 mg, Vitamin B₁₂: 0.25 mg, Nicotinamide: 37.500 mg, Kalsiyum-D-Pantothenate: 8.000 mg, Folic Acid: 750 mg, Choline Chloride: 300.000 mg, Mangan: 80.000 mg, Demir: 30.000 mg, Çinko: 52.500 mg, Bakır: 1.250 mg, Kobalt: 100 mg (Analiz sonucunda 102.925 mg olarak tespit edilmiştir.), Selenyum: 100 mg, İyot: 400 mg, D-Biotin: 4 mg

** : 500.000FTU/kg

***: Mycosorb®

Çizelge 3.2. Denemede kullanılan rasyonların analiz sonuçları

Analiz	0-3 Hafta	4-6 Hafta
Kuru Madde (%)	91.33	92.62
Ham Kül (%)	6.19	6.11
Ham Selüloz (%)	3.83	4.31
Ham Protein (%)	21.83	19.49
Metabolik Enerji (kkal/kg)	3114	3192
Kalsiyum (%)	1.03	0.92
Fosfor (%)	0.65	0.59
Kobalt (mg/kg)	0.328 (0.225)*	0.307 (0.204)*
Lisin**	1.23	1.00
Metiyonin**	0.50	0.44
Faydalı Fosfor**	0.40	0.35

* :Kobalt için verilen değerler kobalt ilave edilen rasyonla yemlenen grup için olup kobaltsız grup için kobalt miktarı tespit limiti olan 0.3 mg/kg'dan düşük bulunmuştur. Hesaplama sonucunda hammaddeden gelen kobalt miktarı 0.225 mg/kg ve 0.204 mg/kg olarak bulunmuştur.

** : Hesaplama yoluyla tespit edilmiştir.

3.2. Metot

3.2.1. Deneme rasyonlarının hazırlanması

Denemede dişi cinsiyetteki broyler civcivlerine 6 hafta süreyle kobalt ilave edilmemiş ve kobalt ilave edilmiş 2 farklı rasyon verilmiştir. Rasyonların hazırlanmasında 2 farklı vitamin-mineral önkarişımı kullanılmış olup; bunlardan birincisi tespit edilebilir düzeyde kobalt içermeyen (< 0.3 mg/kg) vitamin-mineral önkarişımı, diğeri ise firmanın beyanında 100 mg/2.5 kg, analiz sonucunda 102.925 mg/2.5 kg bulunan vitamin-mineral önkarişımıdır. Rasyonlar 0-3 haftalık dönem için hazırlanmış olan, tespit edilebilir düzeyde kobalt ihtiva etmeyen (<0.3 ppm) ve 0.328 ppm kobalt ihtiva eden etlik civciv yemleri ile 4-6 haftalık dönem için

hazırlanmış olan, tespit edilebilir düzeyde kobalt ihtiva etmeyen (<0.3 ppm) ve 0.307 ppm kobalt ihtiva eden etlik piliç yemleri kullanılmıştır.

3.2.2. Deneme gruplarının oluşturulması

Her bir muamele grubu 4 tekerrürlü olup her tekerrürde 40 adet dişi etlik civciv bulunmaktadır. Deneme tesadüf parselleri deneme planına göre düzenlenmiştir.

3.2.3. Denemenin yürütülmesi

Denemede “23 saat ışık + 1 saat karanlık” ve “18 saat ışık-6 saat karanlık” aydınlatma planları uygulanmış olup (İlhan ve Yetişir 2009), deneme boyunca yem tüketimi, canlı ağırlık kazancı ve yem değerlendirme katsayısı haftalık olarak grup tartımı yapılarak belirlenmiştir. Deneme süresince yem ve su serbest olarak verilmiştir. Karkas analizleri için altı haftalık deneme sonunda her bir muamele grubundan rastgele seçilmiş olan 12’şer adet piliç kesim öncesi tartılarak kesim ağırlıkları tespit edilmiş, daha sonra kesilerek TS 5925 standardına göre parçalanarak karkas, but, göğüs + sırt, kanat ve abdominal yağ miktarları ve karkas randımanı tespit edilmiştir (Anonymus 1988). Karaciğer kobalt analizleri her bir muamele grubuna ait 4 alt gruptan tesadüfi olarak seçilip kesilen toplam 24 adet piliçten alınmış olan karaciğer örneklerinde gerçekleştirilmiştir (Anonymous 2007 b).

3.2.4. Analiz yöntemleri

Deneme rasyonları Weende Analiz Yöntemine göre analiz edilmiş olup (Akyıldız 1983), uygulanan yöntemler aşağıda kısaca tanıtılmıştır.

3.2.4.1. Kuru madde tayini

Numuneler 105 °C sıcaklıktaki Binder ED 53 model etüvde 4-6 saat tutulup, tartımlar sonucu ağırlık farkının olmadığı süreçte yüzde kuru madde aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır:

$$\text{Kuru Madde (\%)} = [(\text{Kurutmadan sonraki örnek} + \text{dara ağırlığı} - \text{Dara ağırlığı}) / \text{Numune Ağırlığı}] \times 100$$

3.2.4.2. Ham kül tayini

Numuneler 600 °C sıcaklıktaki Nabertherm marka yakma fırınında 4-6 saat tutulup, tartımlar sonucu ağırlık farkının olmadığı süreçte yüzde ham kül aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır:

$$\text{Ham Kül (\%)} = [(\text{Yakma sonrası kül} + \text{dara ağırlığı} - \text{dara ağırlığı}) / \text{Numune ağırlığı}] \times 100$$

3.2.4.3. Ham selüloz tayini

Gooch krozesi içerisine tartılan numuneler Foss Fibertec 1020 Selüloz tayin cihazına yerleştirilerek H₂SO₄ çözeltisi ile 30 dakika kaynatıldıktan sonra KOH çözeltisi eklenerek çözelti bazik hale getiriliş ve 30 dakika kaynatılmıştır. Çözeltiler süzülerek uzaklaştırıldıktan sonra H₂SO₄ çözeltisi, NaOH çözeltisi ve sıcak saf su ile yıkandıktan sonra en son aseton ile yıkanarak yağı uzaklaştırıldı. Gooch krozesindeki numune 130 °C sıcaklıktaki Binder ED 53 markalı etüvde 1 saat kurutulup desikatörde soğutulduktan sonra tartıldı. Kroze 600 C⁰ sıcaklıktaki Nabertherm P 320 markalı yakma fırınına yerleştirilerek 1 saat yakılmış, desikatörde soğutulularak tartılmış ve aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$\text{Ham Selüloz (\%)} = [(\text{Kurutma Sonrası Ağırlık} - \text{Yakma Sonrası Ağırlık}) / \text{Numune Ağırlığı}] \times 100$$

3.2.4.4. Organik madde

Organik madde tayini kuru madde ve Ham Kül analizlerinden aşağıdaki formülle hesaplama yoluyla tespit edilmiştir.

$$\text{Organik Madde (\%)} = \% \text{ Kuru Madde} - \% \text{ Ham Kül}$$

3.2.4.5. Ham protein tayini

Ham Protein Tayini Leco FP 528 cihazı kullanılarak Yakma Metoduna göre Anonymus (1990) a göre azot değeri üzerinden 6.25 katsayısı kullanılarak belirlenmiştir.

3.2.4.6. Metabolik enerji

Metabolik enerji yemlerde yapılan Ham protein, Ham Yağ, Nişasta ve Toplam Şeker analizleri sonuçlarından Anonymous (1986b)'a göre aşağıdaki formülle hesaplanmıştır.

$$\text{Metabolik Enerji (kcal/kg)} = [(0.1551 * \% \text{ Ham Protein}) + (0.3431 * \% \text{ Ham Yağ}) + (0.1669 * \% \text{ Nişasta}) + (0.1301 * \text{T.Şeker})] * 1000 / 4.184$$

3.2.4.7. Kalsiyum tayini

Kalsiyum analizleri için numuneler 550 °C'de Nabertherm P 320 markalı yakma fırınında küllendirildikten sonra nitrik asit damlatılmış HCl çözeltisi ile 30 dakika kaynatıldıktan sonra süzülerek elde edilen süzüntü uygun konsantrasyonda seyreltildikten sonra Perkin Elmer AS 400 cihazı kullanılarak okunmuş ve kalibrasyon grafiğine göre hesaplanmıştır (Anonymus 1992).

3.2.4.8. Fosfor tayini

Fosfor analizleri için numuneler 500 °C'de beyaz kül elde edilinceye kadar Nabertherm P 320 markalı yakma fırınında yakıldıktan sonra bir beher içerisinde nitrik asit damlatılmış HCl çözeltisi ile 30 dakika kaynatıldıktan sonra süzülmüş, elde edilen süzüntü uygun şekilde seyreltildikten sonra üzerine 10 ml vanadyummolibdat çözeltisi eklenerek daha önce kalibrasyon grafiği oluşturulmuş Dr.Lange Cadas 200 markalı spektrofotometrede 430 nm dalga boyunda okunarak hesaplanmıştır (Anonymus 1986a).

3.2.4.9. Kobalt tayini

Yemlerde kobalt tayini için numuneler 550 °C'de Nabertherm P 320 markalı yakma fırınında küllendirildikten sonra nitrik asit damlatılmış HCl çözeltisi ile 30 dakika kaynatıldıktan sonra süzülerek elde edilen süzüntü uygun konsantrasyonda seyreltildikten sonra Perkin Elmer AS 400 cihazı kullanılarak okunmuş ve kalibrasyon grafiğine göre hesaplanmıştır (Anonymus, 1992).

Karaciğerde kobalt analizi için numune 2 mL nitrik asit ile Marsxpress Mars 5 mikrodalga fırında 1 saat parçalandıktan sonra uygun hacme tamamlanmış ve Agilent 7500 cx ICP-MS cihazında okunarak hazırlanmış olan kalibrasyon grafiğine göre hesaplanmıştır (Anonymus 2007b).

3.2.5. İstatistiksel analiz

Denemeden sağlanan verilere ilişkin olarak grup ortalamaları arasındaki farklılık %5 olasılık seviyesinde ($P < 0.05$), t -testi ile belirlenmiş (Düzgüneş ve ark., 1983; Zar 1998), istatistiksel analizler ise Minitab (1995) paket yazılımı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Denemenin matematiksel modeli aşağıdaki gibidir:

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

Bu modelde; μ = Genel ortalama,

α_i = Rasyonun etkisi,

e_{ij} = Hata payı'dır.

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

4.1. Canlı Ağırlık Kazancı

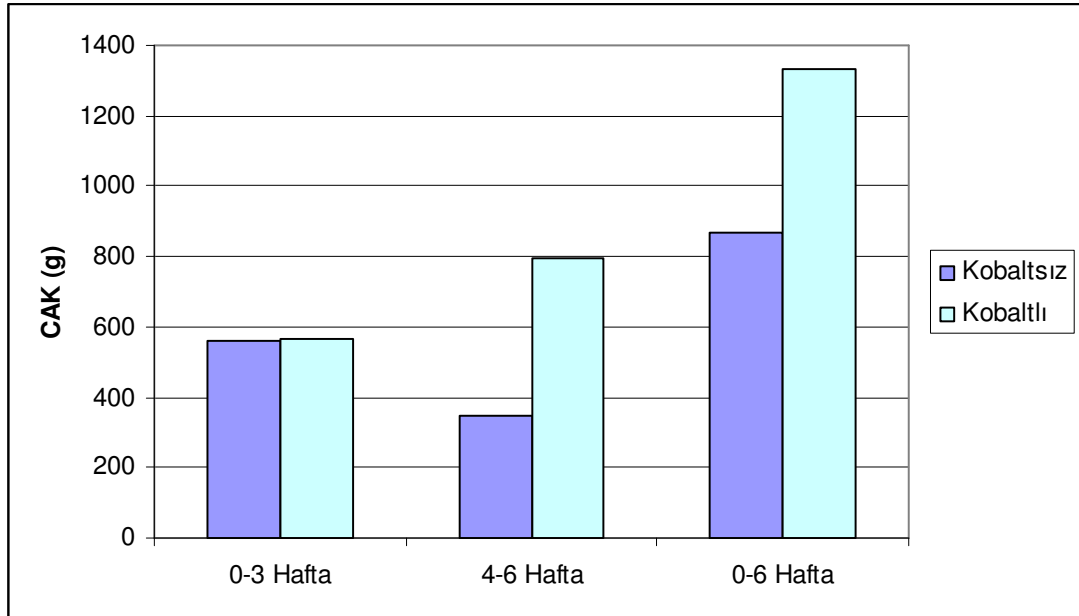
Eksojen kobalt ilave edilen veya ilave edilmeyen rasyonlarla yemlenen etlik piliçlerin 0-3 hafta, 4-6 hafta ve 0-6 haftalık dönemlere ait canlı ağırlık kazançlarına ilişkin veriler Çizelge 4.1 ve Şekil 4.1’de sunulmuştur.

Çizelge 4.1. Eksojen kobalt ilave edilen veya ilave edilmeyen rasyonların etlik piliçlerin canlı ağırlık kazançlarına etkileri

Gruplar	CA* (0-3 Hafta)	CA (4-6 Hafta)	CA (0-6 Hafta)
Kobaltlı	563.2 ± 6.23	792,6 ^a ± 28.60	1330,2 ^a ± 20.90
Kobaltsız	562.7 ± 26.90	344.7 ^{b***} ± 28.80	867,3 ^b ± 18.30

* : Canlı Ağırlık (g)

** : Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen grup ortalamaları arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05).



Şekil 4.1. Eksojen kobalt ilave edilen veya ilave edilmeyen rasyonların etlik piliçlerin canlı ağırlık kazançlarına etkileri

İstatistiksel analiz sonuçlarına göre, 0-3 haftalık dönemde grupların ortalama canlı ağırlık kazançları arasındaki farklılık önemsiz; ancak 4-6 hafta ve 0-6 haftalık dönemlerdeki grupların ortalama canlı ağırlık kazançları arasındaki farklılıklar ise önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Yani, 0-3 haftalık dönemde eksojen kobalt ilave edilen veya ilave edilmeyen grupların ortalama canlı ağırlık kazançları sırasıyla 563.2 g ve 562.7 g olup, sonuçlar birbirine oldukça yakındır. Bu dönemden sonra gruplar arasında canlı ağırlık kazancı bakımından farklılıklar ortaya çıkmaya başlamış olup, 4-6 haftalık dönemde eksojen kobalt ilave edilen grubun canlı ağırlık kazancı 792.6 g olarak gerçekleşirken, eksojen kobalt ilave edilmeyen grupta bu değer 344.7 g olarak kaydedilmiştir. Denemenin ikinci dönemi olan 4-6 haftalık dönemde gözlemlenen bu sonuç tüm deneme dönemi olan 0-6 haftalık dönemdeki canlı ağırlık kazançlarını etkilemiş, bu dönemde eksojen kobalt ilave edilen veya ilave edilmeyen grupların ortalama canlı ağırlık kazançları sırasıyla 1330.2 g ve 867.3 g olarak gerçekleşmiştir.

Grupların canlı ağırlık kazançları bakımından sergilemiş oldukları bu sonuçlar son derece ilginç olup, konuya ilişkin muhtemel bazı kaygıları çağrıştırmaktadır. Şöyle ki, ilgili sınırlı sayıdaki literatürde kobalt elementinin metabolik olarak B₁₂ vitamininin kofaktörü olması dışında herhangi bir fonksiyonunun bulunmadığı, keza fizyolojik olarak da kanıtlanabilmiş bir rolünün bulunmadığı bildirilmektedir (Eco-SSL 2005; McDowell 2003). Hatta, konuya ilişkin olarak NRC (1994) tarafından etlik piliçler için herhangi bir kobalt ihtiyacı zikredilmemiştir. Bunların ötesinde; Aviagen, ve Cobb gibi belli başlı büyük damızlık etlik piliç ebeveyn işletmeleri de yayımlamış oldukları besin madde ihtiyaç tablolarında kobaltla ilgili herhangi bir miktar belirtmemişlerdir (Aviagen 2007a; Aviagen 2007b; Aviagen 2009; Cobb 2008a; Cobb 2008b; Hybro 2008). Halbuki, Türkiye’de üretim yapan büyük premiks üreticilerinin hepsi ticari etlik piliç mineral premikslerinde kobalt 100 – 1000 ppb aralığında değişen seviyelerde kobalt kullanmaktadırlar. Deneme öncesi bazal rasyonda gerçekleştirilen analizler sonucunda kobalt seviyesi atomik absorpsiyon spektrofotometresinin tespit limiti olan 0.3 ppm düzeyinin altında olduğu için belirlenememiştir. Eksojen kobalt ilave edilen rasyonda ise kobalt seviyesi 0.327 ve 0.308 ppm olarak tesbit edilmiştir. Burada denemeye ilişkin en önemli eksikliklerden

bir tanesi, teknik ve ekonomik imkansızlıklar sebebiyle vitamin premiksinde B₁₂ vitamini analizinin yapılamamış olmasıdır. Diğer taraftan, eksojen kobalt ilave edilen gruptaki hayvanlar kaprofüjik olarak B₁₂ ihtiyacını karşılamış olabilirler. Burada, vitamin premiksinde B₁₂ için ifade edilmiş olanlar dışkıda B₁₂ analizinin yapılamamış olması için de geçerlidir.

Deneme bulgularına ilişkin olarak ayrıca bu denemede uygulanmış olan aydınlatma programı da bu sonuçların ortaya çıkmasında bir unsur olabilir. Zira, Anabilim Dalımızda yürütülen bir deneme sonucunda, etlik piliçlerin aydınlatma programları için en ekonomik ve etkin olan yöntemin ilk yedi gün 23 saat ışık + 1 saat karanlık, kalan periyotta ise 18 saat ışık + 6 saat karanlık olacağı şeklindeydi. Bu uygulamaya paralel olarak mevcut çalışmada da bu aydınlatma programı uygulandı. Muhtemelen, deneme hayvanları bu aydınlatma programına olumsuz bir tepki vererek, kısıntılı yemleme programlarında olduğu gibi, düşük performans sergilemiş olabilirler. Keza, bu çalışmanın ilk 0 – 3 haftalık periyotta hiç buğday kullanılmamasına rağmen maddi imkânsızlıklar sebebiyle 4 – 6 haftalık ikinci periyodunda % 44 buğday kullanılmıştır. Bu dönemde rasyona nişasta olmayan polisakkaritlerin sindirimi için herhangi bir eksojen enzim kompleksi ilave edilememiştir. Ortaya çıkan düşük performans için söz konusu bu faktörler etkili olmuş olabilirler.

4.2. Yem Tüketimi

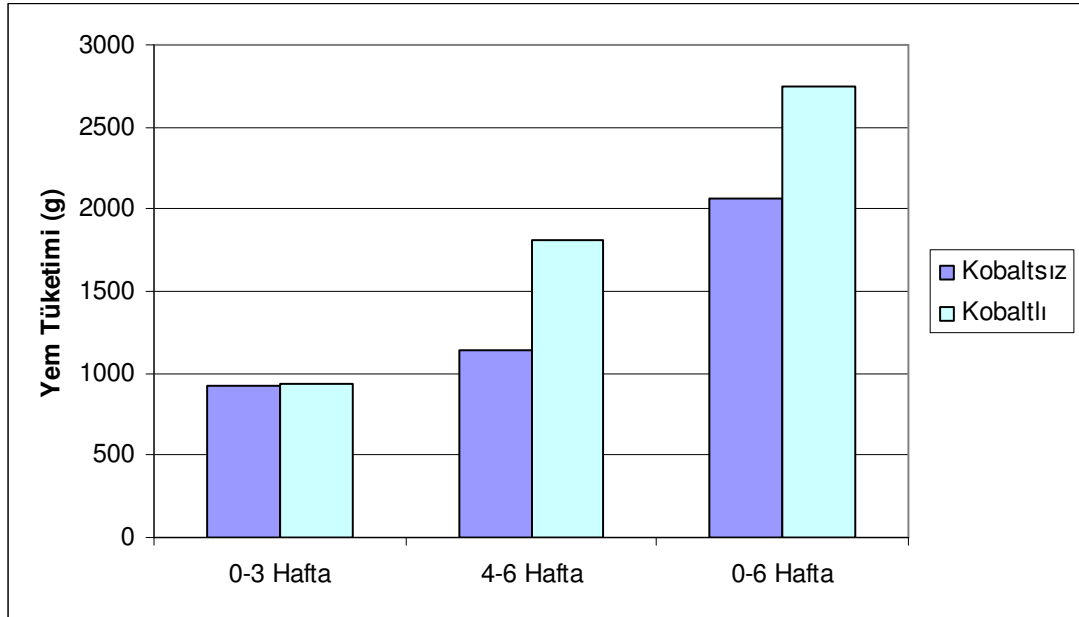
Grupların yem tüketimlerine ait veriler Çizelge 4.2 ve Şekil 4.2’de sunulmuştur.

Çizelge 4.2. Eksojen kobalt ilave edilen veya edilmeyen rasyonların etlik piliçlerin yem tüketimlerine etkileri

Gruplar	YT* (0-3 Hafta)	YT (4-6 Hafta)	YT (0-6 Hafta)
Kobalth	933.8 ± 43.60	1814.8 ^a ± 36.10	2748.6 ^a ± 73.70
Kobaltsız	925.7 ± 22.50	1141.0 ^{b**} ± 40.40	2066.6 ^b ± 42.80

* : Yem Tüketimi (g)

** : Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen grup ortalamaları arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05).



Şekil 4.2. Eksojen kobalt ilave edilen veya edilmeyen rasyonların etlik piliçlerin yem tüketimlerine etkileri

Canlı ağırlık kazancındaki gibi 0-3 haftalık dönemde grupların yem tüketimleri arasındaki farklılığın önemsiz, 4-6 haftalık ikinci dönemde ve denemenin tamamının incelendiği 0-6 haftalık dönemde ise grupların yem tüketimleri arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Yine eksojen kobalt eklenen rasyonla beslenen grupta daha yüksek yem tüketimi gerçekleştiği görülmüştür.

Canlı ağırlık kazancında olduğu gibi grupların yem tüketimlerinde meydana gelen bu farklılıklar B_{12} vitamininin kofaktörü olması dışında herhangi bir metabolik fonksiyonunun bulunmadığı bildirilen kobalttan ötürü gerçekleşmesi beklenmemektedir. Denemenin kontrol edilemeyen bölümü olan B_{12} vitamini eksikliği sebebiyle hem canlı ağırlık hem de yem tüketimlerinde farklılıklar oluşmasına sebep olmuş olabilir. B_{12} vitamininin yetersizliği durumunda insanlarda megaloblastik anemi, pernisiyöz anemi, atrofik glossit, bazı nörolojik semptomlar ile kilo kaybı ve iştahsızlık meydana geldiği bildirilmektedir (Soysal, 2001). Burada yine denemeye ilişkin en önemli eksikliklerden birisi de teknik ve ekonomik yetersizlikler sebebiyle B_{12} vitamini eksikliği ve dolayısıyla pernisiyöz anemi meydana gelip gelmediğini tespit etmek amacıyla kanda B_{12} vitamini ve kan sayımı yapılamamasıdır.

4.3. Yem Değerlendirme Katsayısı

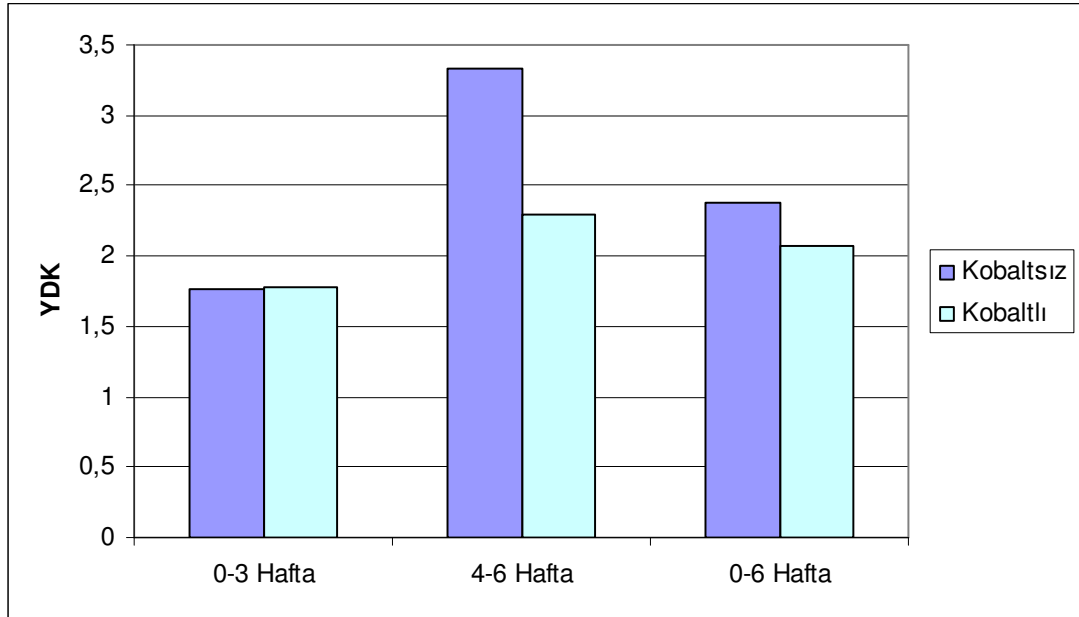
Grupların yem değerlendirme katsayılarına ait veriler Çizelge 4.3 ve Şekil 4.3'te sunulmuştur.

Çizelge 4.3. Eksojen kobalt ilave edilen veya edilmeyen rasyonların etlik piliçlerin yem değerlendirme katsayılarına etkileri

Gruplar	YDK* (0-3 Hafta)	YDK (4-6 Hafta)	YDK (0-6 Hafta)
Kobaltsız	1.76 ± 0.062	3.33 ± 0.351 ^{a**}	2.38 ± 0.085 ^a
Kobaltlı	1.78 ± 0.088	2.29 ± 0.124 ^b	2.07 ± 0.071 ^b

* : Yem Değerlendirme Katsayısı

** : Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen grup ortalamaları arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05).



Şekil 4.3. Eksojen kobalt ilave edilen veya edilmeyen rasyonların etlik piliçlerin yem değerlendirme katsayılarına etkileri

0-3 haftalık dönemde grupların yem değerlendirme katsayıları arasındaki farklılığın önemli olmadığı (P<0.05), 4-6 haftalık ikinci dönemde ve denemenin tamamının incelendiği 0-6 haftalık dönemde ise grupların yem değerlendirme katsayıları arasındaki farkın önemli olduğu (P<0.05) ve eksojen kobalt ilave edilen

rasyonla beslenen grupta yem değerlendirme katsayısının daha düşük olduğu tespit edilmiştir.

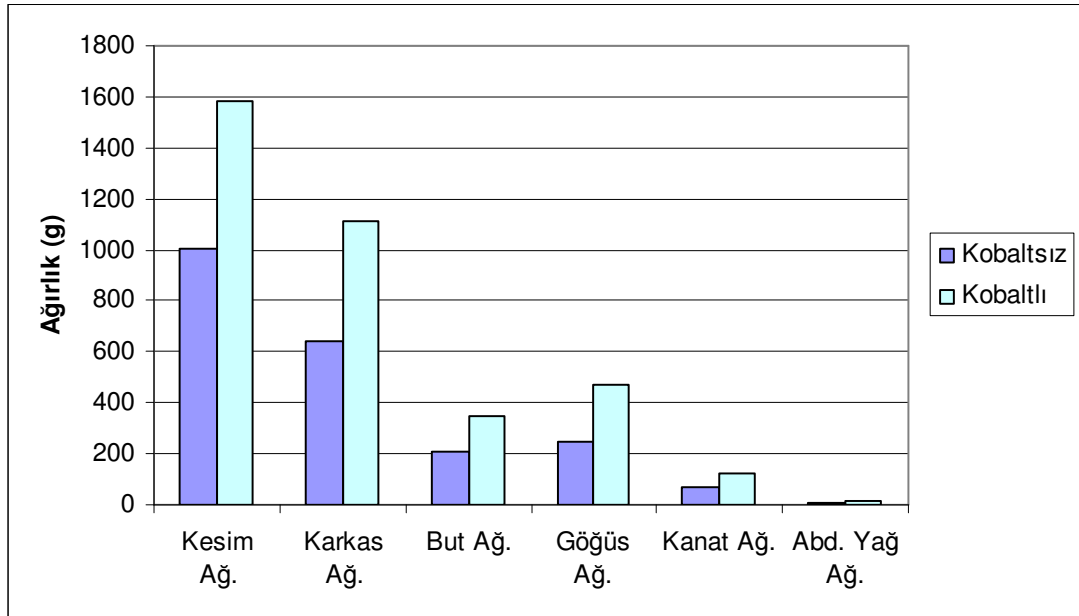
4.4. Karkas Özellikleri

Karkas özellikleri ile ilgili bilgiler Çizelge 4.4 , Çizelge 4.5 , Çizelge 4.6 , Şekil 4.5 ve Şekil 4.6'da sunulmuştur.

Çizelge 4.4. Eksojen kobalt ilave edilen veya edilmeyen rasyonların etlik piliçlerin kesim ağırlığı, karkas ağırlığı ve karkas randımanı üzerine etkileri

Gruplar	Kesim Ağırlığı (g)	Karkas Ağırlığı (g)	Karkas Randımanı (%)
Kobaltlı	1586 ^a ± 152	1110 ± 132 ^a	69.8 ± 1.93 ^a
Kobaltsız	1004 ^{b*} ± 152	643 ± 124 ^b	63.9 ± 5.59 ^b

* : Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen grup ortalamaları arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05).



Şekil 4.4. Eksojen kobalt ilave edilen veya edilmeyen rasyonların etlik piliçlerde kesim ağırlığı, karkas ağırlığı, but ağırlığı, göğüs ağırlığı, kanat ağırlığı ve abdominal yağ ağırlığı üzerine etkileri

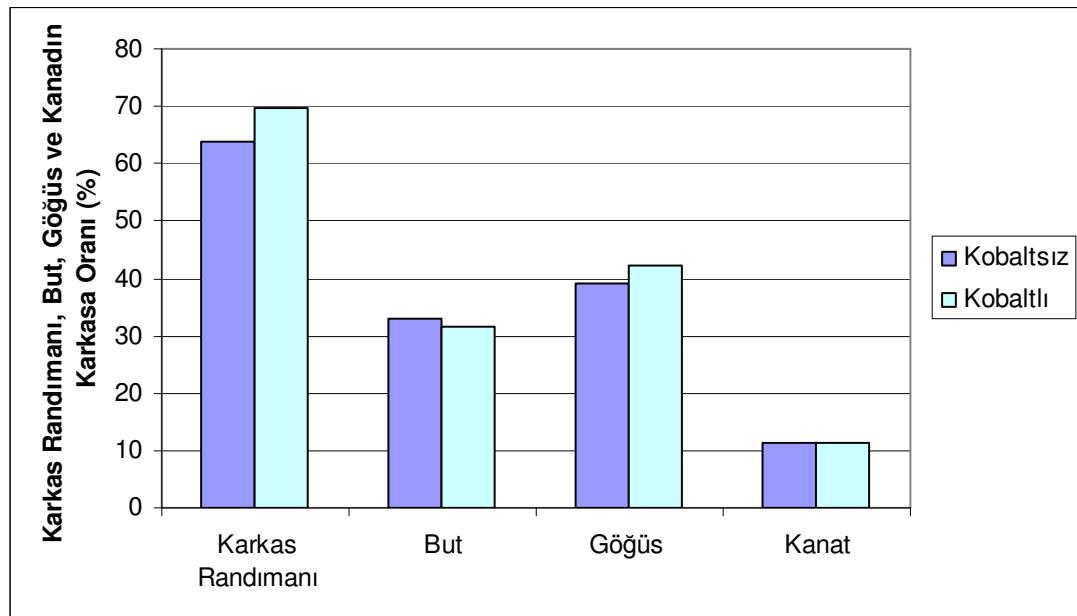
Eksojen kobalt ilave edilen rasyonla beslenen etlik piliçlerin kesim ağırlığı, karkas ağırlığı ve karkas randımanlarının eksojen kobalt ilave edilmeyen rasyonla beslenen etlik piliçlere göre daha yüksek olduğu ve aralarındaki farkın önemli olduğu ($P<0.05$) tespit edilmiştir. Kesim ağırlıkları ve karkas ağırlıkları arasındaki farklılıklar daha önce açıklanmış olan canlı ağırlık kazancı sebebiyle meydana gelmiştir. Karkas randımanları arasındaki farklılıklar ise kobalt ilave edilen rasyonla beslenen piliçlerin kobalt ilave edilmeyen rasyonla beslenenlere göre daha yüksek canlı ağırlığı sahip olmaları sebebiyle meydana gelmiştir.

Çizelge 4.5. Eksojen kobalt ilave edilen veya edilmeyen rasyonların etlik piliçlerde önemli organların karkasa oranı üzerine etkileri

Gruplar	But	Göğüs	Kanat
Kobaltsız	32.9 ^{a*} ± 1.14 (212.3 g)**	39.0 ^a ± 2.36 (250,4 g)	11.2 ± 0.91 (71.4 g)
Kobaltlı	31.6 ^b ± 1.33 (349.5 g)	42.2 ^b ± 1.40 (468.1 g)	11.3 ± 0.60 (125.9 g)

* : Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen grup ortalamaları arasındaki farklılıklar önemlidir ($P<0.05$).

** : Parantez içindeki değerler mutlak ağırlıkları ifade etmektedir.



Şekil 4.5. Eksojen kobalt ilave edilen veya edilmeyen rasyonların etlik piliçlerde karkas randımanı ve önemli organların karkasa oranı üzerine etkileri

Eksojen kobalt ilave edilen rasyonla beslenen etlik piliçlerin but ve göğüs ağırlıklarının karkasa oranlarının ve bu organların mutlak ağırlıklarının eksojen kobalt ilave edilmeyen rasyonla beslenen etlik piliçlere göre daha yüksek olduğu ve aradaki farkların önemli olduğu ($P<0.05$), fakat kanat ağırlıkları ile kanat ağırlığının karkasa oranları arasındaki farkın önemli olmadığı ($P<0.05$) görülmüştür. But ve göğüs ağırlıkları arasındaki farkın muhtemel sebebi iki grubun canlı ağırlıklarının farklı olmasıdır.

Çizelge 4.6. Eksojen kobalt ilave edilen veya edilmeyen rasyonların etlik piliçlerin abdominal yağ miktarına etkileri

Gruplar	Abdominal Yağ Ağ. (g)
Kobaltlı	18.67 ^{a*} ± 4.620
Kobaltsız	9.25 ^b ± 5.630

* : Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen grup ortalamaları arasındaki farklılıklar önemlidir ($P<0.05$).

Eksojen kobalt ilave edilen rasyonla beslenen etlik piliçlerin abdominal yağ miktarının eksojen kobalt ilave edilmeyen rasyonla beslenen etlik piliçlere göre daha yüksek olduğu ve aralarındaki farkın önemli olduğu ($P<0.05$) görülmüştür. Abdominal yağ miktarındaki farkın muhtemel sebebi iki grup arasındaki canlı ağırlık farkı olabilir.

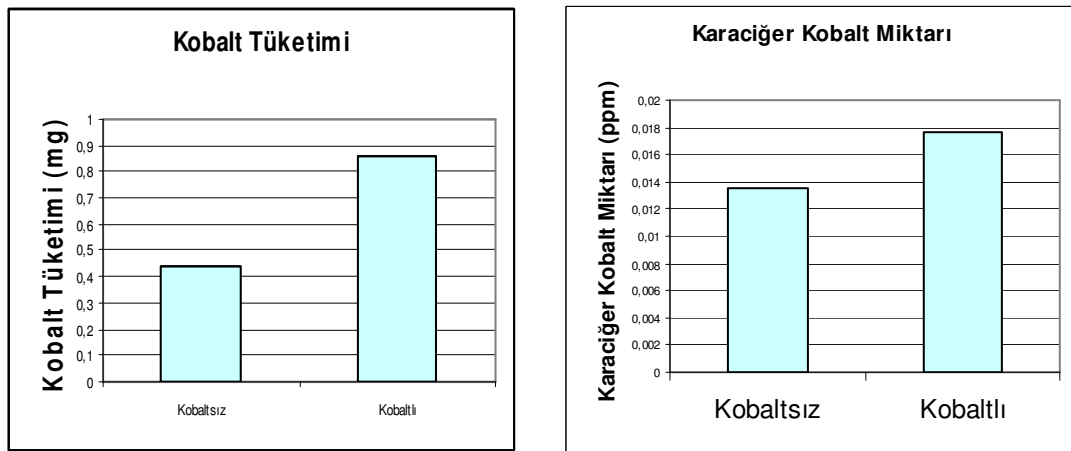
4.5. Kobalt Tüketimi ve Karaciğerde Kobalt Miktarı

Kobalt tüketimi ve karaciğerde kobalt miktarına ait veriler Çizelge 4.7 ve Şekil 4.6'da sunulmuştur.

Çizelge 4.7. Eksojen kobalt ilave edilen veya edilmeyen rasyonların etlik piliçlerin karaciğerlerinde kobalt miktarına etkisi ve kobalt tüketimi

Gruplar	Kobalt tüketimi (mg)	Kobalt (mg/kg)
Kobaltlı	0.863	0.01758 ^a
Kobaltsız	0.441	0.01350 ^{b*}

* : Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen grup ortalamaları arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05).



Şekil 4.6. Eksojen kobalt ilave edilen veya edilmeyen rasyonların etlik piliçlerin kobalt tüketimleri ve karaciğerlerinde kobalt miktarına etkisi

Eksojen kobalt ilave edilen rasyonla beslenen etlik piliçlerin karaciğerlerinde kobalt miktarının kobalt ilave edilmeyen rasyonla beslenen etlik piliçlere göre daha yüksek olduğu ve aralarındaki farkın önemli olduğu (P<0.05) görülmüştür. Karaciğer, böbrek, kas doku, balık, yumurta ve süt gibi hayvansal doku ve ürünlerde bulunan kobaltın B₁₂ vitamini ve analoglarının bünyesindeki kobalt olduğu kaydedilmektedir (McDowell 1992). Kobalt ilave edilmeyen rasyonla beslenen etlik piliçlerin karaciğerlerinde bulunan kobaltın kaynağı rasyonda bulunan B₁₂ vitamini olmalıdır. İki grup arasındaki farkın sebebi ise kobalt ilave edilen rasyonla beslenen etlik piliçlerin kalınbağırsak ve körbağırsaklarında bulunan mikroorganizmalar tarafından kobalttan üretilen B₁₂ vitaminini kaprofaji ile alarak kullanmaları olabilir.

5. SONUÇ

Bu deneme; eksojen kobalt ilave edilen veya edilmeyen etlik piliç rasyonlarının performans ve karkas özelliklerine etkilerini belirleyebilmek için yürütülmüştür.

Bu denemede grupların 0-3 haftalık periyot için performans özellikleri bakımından farklılıklar önemsiz olmasına rağmen 4-6 haftalık periyot için önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Bu sebeple de denemenin tamamını içerisine alan 0-6 haftalık dönemde de performans özellikleri bakımından farklılıklar önemli bulunmuş $P < 0.05$ olup kobalt ilave edilen rasyonla yemlenen grupların daha yüksek performans gösterdiği tesbit edilmiştir. Keza karkas özelliklerinden kesim ve karkas ağırlıkları, karkas randımanı, but, göğüs ağırlıklarının karkasa oranı, abdominal yağ bakımından gruplar arasındaki farklılıklar önemli bulunmuş ($P < 0.05$), ve yine kobalt ilave edilen rasyonla yemlenen grup ortalamaları daha yüksek bulunmuştur. Karaciğer kobalt oranının kobalt ilave edilen rasyonla yemlenen grupta daha yüksek olduğu tespit edilmiştir ($P < 0.05$)

Hayvanların beslenmesinde mineral ve vitaminler oldukça önemli olup yetersizliklerinde metabolik fonksiyonların yeterince yerine getirilememesi sebebiyle hayvanlardan yeterli performansın alınamaması yanında bazı metabolik hastalıklar ortaya çıkmakta ve bu da ekonomik kayıplara sebep olmaktadır.

Gelecekte konuya ilişkin yürütülecek daha universal ve kapsamlı çalışmalarla, Dünya üzerinde sınırlı rezervleri olan kobalt elementinin kanatlılar için esansiyel bir element olup olmadığının belirlenmesi gerekmektedir. Keza, bu amaçla kobalt ve B₁₂ vitamininin farklı kombinasyonlarını bir araya getiren faktöriyel deneme modelleriyle, kan, karaciğer, böbrek, kas doku ve dışkıda kobalt, B12 ve B12 vitamininin dahil olduğu koenzim fraksiyonlarını belirlemeye yönelik, megaloblastik anemiyi de içeren, analitik çalışmalarla daha sağlıklı ve güvenilir sonuçlar alabilmek mümkün olabilecektir. Ayrıca, kanatlıların kaprofajik özelliklerini göz önüne alarak yerde ve kafeste yetiştirme teknikleri de konuya dahil edilirse, bu alandaki bilgi eksikliklerine olumlu katkılarda bulunulabilecektir.

6. KAYNAKLAR

- Abbasi, S.A., Nipanay, P.C., Soni, R. (1989) Environmental status of cobalt and its micro determination with 7-nitroso-8-hydroxyquinoline-5-sulfonic acid in waters, aquatic weeds and animal tissues. *Analytical Letters*, 22:225–235.
- Akyıldız, R. (1983) Yemler Bilgisi Laboratuvar Kılavuzu. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yay., No: 895., Ankara
- Andrews, E.D., Stephenson, B.J., Isaacs, C.E., Register, R.H. (1966) The effects of large doses of soluble and insoluble forms of cobalt given at monthly intervals on cobalt deficiency disease in lambs. *N.Z.Vet.J.*, 14:191-194.
- Anonymous (1986a) Yem Analiz Metodları Tebliği. 29.07.1986 tarih ve 16361 sayılı Resmi Gazete.
- Anonymous (1986b) Commission Directive 86/174/EEC of 9 April 1986 fixing the method of calculation for the energy value of compound poultry feed (<http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do>)
- Anonymus (1988) Kanatlı Hayvanlar- Tavuk Kesim ve Karkas Hazırlama Kuralları Türk Standardı- TS 5925 (ICS67.120.20). Türk Standartları Enst. Yay. Ankara
- Anonymus (2003) Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists (A.O.A.C.) 17th Edition. Editor: William Horwitz Virginia, USA
- Anonymus (1992) Yem Analiz Metodları Tebliği. 21.01.1992 tarih ve 21118 sayılı Resmi Gazete.

Anonymus (2006) Cobalt and Inorganic Cobalt Compounds. World Health Organization (WHO)- Concise International Chemical Assessment Document No:69 Geneva, Switzerland

Anonymus (2007a) Cobalt (http://en.wikipedia.org/wiki/File:Cobalt_-_world_production_trend.svg)

Anonymus (2007b) Trace Elements As, Cd, Hg, Hg, Pb and Other Elements Determination by ICP-MS after Pressure Digestion. Nordisk Metodikkomité for NÆRINGSMIDLER (NMKL) No: 186

Aviagen (2007a) Ross 308 Broiler Nutrition Specification. Cummings Research Park, 5015 Bradford Drive Huntsville, Alabama, USA

Aviagen (2007b) Ross 708 Broiler Nutrition Specification. Cummings Research Park, 5015 Bradford Drive Huntsville, Alabama, USA

Aviagen (2009) L.I.R. Broiler Management Manual. Cummings Research Park, 5015 Bradford Drive Huntsville, Alabama, USA

Cobb (2008a) Cobb 500 Broiler Performance- Nutrition Supplement. Cobb-Vantress Inc. PO Box 1030, Siloam Springs Arkansas, USA

Cobb (2008b) Cobb 700 Broiler Performance- Nutrition Supplement. Cobb-Vantress Inc. PO Box 1030, Siloam Springs Arkansas, USA

Diaz, G.J., Julian, R.J., Squires, E.J. (1994) Cobalt-induced polycythaemia causing right ventricular hypertrophy and ascites in meat type chickens. Avian Pathology. 23: 91-104.

Düzgüneş, O., Kesici, T., Gürbüz, F. (1983) *İstatistik Metotları*. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 1291., Ankara.

Friesecke, H. (1980) Vitamin B₁₂. *Roche Vitamin Symposium*. Basel, Switzerland.

Hybro (2008) Hybro PN+ broiler management and nutrition guide Hybro B.V. P.O. Box 30 5830 AA Boxmeer Netherlands

İlhan, U., Yetişir, R. (2009) Broyler yetiştiriciliğinde yaygın olarak kullanılan aydınlatma programlarının verim performansları ve bazı karkas özellikleri bakımından karşılaştırılması. *SÜ Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*. 23(47):63-72.

Kato, R.K., Bertechini, A.G., Fassani, E.J., Santos, C.D., Dionizio, M.A., Fialho, E.T. (2003) Cobalt and vitamin B₁₂ in diets for commercial laying hen on second cycle of production. *Revista Brasileira de Ciência Avícola*. 5(1): 1-6.

Kominato, T. (1971) Vitamins in Animal and human Nutrition. *Vitamin*, 44:76-80.

McDowell, L.R. (1989) Vitamins in Animal Nutrition. Academic Pres, New York, USA.

McDowell, L.R. (1992) Minerals in Animal and Human Nutrition. Academic Pres, New York, USA.

McDowell, L.R. (2000) Vitamins in Animal and Human Nutrition 2nd Ed. Iowa State University Pres Ames, Iowa

MacPherson, A. (1982) Recent research on the vitamin requirements of ruminants. *Roche Vitamin Symposium*. Basel, Switzerland

Merian, E. (1985) Introduction on environmental chemistry and global cycles of chromium, nickel, cobalt, beryllium, arsenic, cadmium and selenium, and their derivatives. *Current Topics in Environmental Toxicology and Chemistry*, 8:3–32.

Minitab (1995) *Minitab Reference Manual. Release 10 Xtra*. Minitab Inx., State Coll., PA 16801, USA.

NRC (1994) *Nutrient Requirements of Poultry*. National Academy Pres, 9thRev.Ed., Washington, D.C., USA.

Soysal, T. (2001) *Megaloblastik Anemiler. Anemiler Senpozyumu* s. 33-47

Toskes, P.P., Smith, G.W., Conrad, M.E. (1973) Cobalt requirements of adults. *Am.J. Clin. Nutr.*, 26:435-437.

Toskes, P.P., Smith, G.W., Conrad, N.E. (1973) Cobalt and vitamin B12. *Am.J. Clin. Nitr.*, 26:435-440.

Underwood, W.J. (1977) *Trace Elements in Human and Animal Nutrition*. 4th ed., Academic Pres, new York, USA.

Underwood, E.J., Suttle, N.F. (1999) *The Mineral Nutrition of Livestock*. 3rd Edition
Moredun Research Institute Pentland Science Park Bush loan Penicuik
Midlothian EH26 0PZ UK

Von Kastel-Roberts, K. (2006) *Vitamin B₁₂ Status and Absorbtion Using Holo-Transcobalamin in Young Man and Women* Doctor Of Philosophy Thesis The University Of Florida

Yamagata, N., Murata, S., Torii, T. (1962) Mineral Nutrition, *J.Radiat. Res.*, 3:4-6.

Zar, J.H. (1998) *Biostatistical Analysis*. 4th Edn., Prentice Hall Publ., New Jersey 07458, USA.