

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

FARKLI SEVİYELERDE ÇİNKO İÇEREN
RASYONLARA KATILAN FİTAZİN
JAPON BİLDİRCİNLERİNDE BESİ
PERFORMANSI, KARKAS ÖZELLİKLERİ,
KEMİK MİNERALİZASYONU VE VÜCUTTA
TUTULAN ÇİNKO MİKTARINA ETKİSİ

AYŞEGÜL ÇELEBİ (GÜLTEKİN)
YÜKSEK LİSANS TEZİ
ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI
Konya,2009

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

FARKLI SEVİYELERDE ÇİNKO İÇEREN RASYONLARA KATILAN
FİTAZİN JAPON BILDIRCINLARINDA BESİ PERFORMANSI, KARKAS
ÖZELLİKLERİ, KEMİK MİNERALİZASYONU VE VÜCUTTA TUTULAN ÇİNKO
MİKTARINA ETKİSİ

AYŞEGÜL ÇELEBİ (GÜLTEKİN)

YÜKSEK LİSANS TEZİ
ZOOOTEKNİ ANABİLİM DALI

Konya, 2009

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

FARKLI SEVİYELERDE ÇİNKO İÇEREN RASYONLARA KATILAN
FİTAZİN JAPON BILDİRCİNLERİNDE BESİ PERFORMANSI, KARKAS
ÖZELLİKLERİ, KEMİK MİNERALİZASYONU VE VÜCUTTA TUTULAN ÇİNKO
MİKTARINA ETKİSİ

AYŞEGÜL ÇELEBİ (GÜLTEKİN)

YÜKSEK LİSANS TEZİ
ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

Bu tez **17/04/2009** tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oybirliği/oy çokluğu ile kabul edilmiştir.

Prof.Dr
Yılmaz BAHTİYARCA
(Danışman)

Prof.Dr.
Ramazan YETİŞİR
(Üye)

Doç.Dr.
Alp Önder YILDIZ
(Üye)

ÖZET
Yüksek Lisans Tezi

**FARKLI SEVİYELERDE ÇİNKO İÇEREN RASYONLARA KATILAN
FİTAZIN JAPON BILDİRCİNLERİNDE BESİ PERFORMANSI, KARKAS
ÖZELLİKLERİ, KEMİK MİNERALİZASYONU VE VÜCUTTA TUTULAN ÇİNKO
MİKTARINA ETKİSİ**

AYŞEGÜL ÇELEBİ (GÜLTEKİN)

Selçuk Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Zootekni Anabilim Dalı

Danışman: Prof.Dr. Yılmaz BAHTİYARCA

2009, 41 sayfa

Jüri: Prof.Dr. Ramazan YETİŞİR
Prof.Dr.Yılmaz BAHTİYARCA
Doç. Dr. Alp Önder YILDIZ

Fitaz katılmış farklı seviyelerde çinko (Zn) içeren rasyonların Japon bildircinlerinin besi performansı ,karkas özellikleri,kemik mineralizasyonu ve vücutta tutulan Zn miktarına etkisini tespit etmek için bir araştırma yapılmıştır. Araştırmada 3 x 4 faktöriyel deneme planında , ilave üç Zn seviyesi (0, 25 ve 50 mg Zn/kg, çinko klorür formunda) ve dört fitaz seviyesinin (0, 500 ,1000 ve 1500 U/kg yem) kombinasyonundan oluşan 12 muamele kullanılmış olup , her bir muamele üç tekerrürlü olarak (her birinde 10 bildircin) denenmiştir. Günlük yaşta, cinsiyet ayrımı yapılmamış toplam 360 adet bildircin 36 alt gruba şansa bağlı olarak dağıtılmış ve 6 hafta süren araştırma boyunca yem ve su adlibitum olarak verilmiştir. Serum ve tibia örnekleri denemenin sonunda alınmıştır.

Araştırmada kullanılan hiçbir muamele bıldırcınların 6 haftalık yaşta ölçülen performans özelliklerini ve karkas ağırlığını önemli olarak etkilememiş ise de, ana faktör olarak rasyon çinko ve fitaz seviyeleri, kemik ve dışkının çinko ve fosfor seviyelerini önemli olarak etkilemiştir. Bin U/kg fitaz içeren rasyonlarla dışkı çinko ve fosfor seviyeleri, rasyondaki diğer fitaz seviyeleri ile karşılaştırdığında en dışıktı. Araştırmada rasyon çinko x fitaz interaksiyonunun serum çinko seviyesine önemli bir etkisi vardı ve ilave çinko içermeyen ve 1000 U/kg fitaz içeren rasyonla beslenen bıldırcınların serum çinko seviyeleri, diğer rasyonlarla beslenen bıldırcınlardan daha yüksek bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: Bıldırcın, inko, fitaz, performans, serum , tibia, dışkı

ABSTRACT
Master Thesis

Effect of Phytase Supplementation to Diets Containing Different Levels of Zinc on Fattening Performance, Carcase traits, Bone Mineralization and Retention Percentage of Zinc in Japanese Quails

Ayşegül ÇELEBİ(GÜLTEKİN)

Selcuk University
Graduate School of Natural and
Applied Sciences Department of
Animal Science

Supervisor: Prof. Dr. Yılmaz BAHTİYARCA

2009, 41 Pages

Jury: Prof. Dr. Ramazan YETİŞİR
Prof. Dr. Yılmaz BAHTİYARCA
Assoc. Prof. Dr. Alp Önder YILDIZ

An experiment was conducted to evaluate the effect of diets containing different levels of zinc with added phytase on fattening performance, carcase traits, bone mineralization and zinc retention percentage in body of Japanese quails. Twelve treatments consisting of three levels of supplemental zinc (0,25 and 50 mg Zn/ kg as zinc chloride) and four levels phytase (0,500,1000 and 1500 U/kg diet) in 3 x 4 factorial arrangement were used and each treatment was have three replicates with ten quails each. A total of 360 unsexed day – old quails were randomly allocated to thirty six sub groups and fed ad libitum with free access to water during the experiment. The experiment was lasted six weeks. Blood and tibia samples were taken at the end of the experiment.

Although the treatments used in the experiment not significantly affected the performance traits measured of quails and carcass weight at 6 weeks of age , the dietary zinc and phytase levels as the main factors significantly affected the zinc and phosphorus levels of bone (tibia) and excrement. Zinc and phosphorus levels of excrete in diets containing 1000 U/kg phytase were the lowest compared with the other dietary phytase levels. In the experiment, there was a significant influence of dietary zinc x phytase interactions on the zinc level of serum ($P < 0.05$), and the serum zinc levels of quails fed diets with no supplemental zinc and 1000 U/kg phytase were higher than the other diets.

Key words: Quail, zinc, phytase, performance, serum, tibia, excrete

ÖNSÖZ

Yüksek lisans eğitimim süresince bana her konuda destek olan ve yardımlarını esirgemeyen danışman hocam sayın Prof. Dr Yılmaz BAHTİYARCA' ya en içten teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım .

Yüksek lisans eğitimim süresince her zaman bana yardım ve desteklerini esirgemeyen ve teşvik eden kıymetli hocam Zootekni Bölümü Başkanı sayın Prof. Dr. Oktay YAZGAN'a , deneme rakamlarının istatistik analizinde yardımcı olan bölümümüz araştırma görevlisi sayın Fatma İLHAN'a teşekkürü bir borç bilirim.

Yüksek lisans eğitimim süresince hiçbir fedakarlıktan kaçınmayan , maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen sevgili eşim Hakan ÇELEBİ'ye sonsuz şükran ve teşekkürlerimi sunarım.

10.03.2009

Ayşegül ÇELEBİ(GÜLTEKİN)

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	iii
ÖNSÖZ.....	v
SİMGELER.....	vi
1.GİRİŞ.....	1
2.KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	3
3.MATERYAL VE METOT.....	9
3.1. Materyal.....	9
3.1.1. Hayvan materyali.....	9
3.1.2.Yem materyali	9
3.1.3. Fitaz Enzimi	10
3.2. Metot.....	10
3.2.1. Deneme rasyonlarının hazırlanması.....	10
3.2.2. Deneme gruplarının oluşturulması.....	10
3.2.3.Verilerin toplanması.....	11
3.2.4. İstatistik metotlar.....	13
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI	15
4.1. Canlı Ağırlık	15
4.2. Canlı Ağırlık Artışı	17
4.3. Yem Tüketimi.....	19
4.4. Yem Değerlendirme Katsayısı.....	21
4.5.Karkas Ağırlığı, Kemik, Serum ve Dışkı Çinko ve Fosfor Değerleri	23
.....	25
5.TARTIŞMA VE SONUÇ	28
6. KAYNAKLAR.....	31
7. EKLER.....	

1.GİRİŞ

Kümes hayvanları rasyonlarının % 75 ila % 90 gibi çok önemli bir kısmını tahıl daneleri, yağlı tohum küspeleri ve onların yan ürünleri teşkil eder. Bu yemlerin bünyesinde tabii olarak bulunan bazı unsurlar (antinutrisyonel faktörler) besin maddelerini kimyasal veya fiziksel olarak bağlayarak ya da hayvanlara doğrudan toksik etki yaparak besin maddelerinin sindirebilirliğini azaltırlar. Bitkisel orijinli yemlerdeki fosforun kümes hayvanları için kullanılabilirliği çok düşüktür. Çünkü bu yem metaryellerindeki fosforun önemli bir kısmı (%50-90) fitik asit şeklindedir. Fitik asidin bir veya iki değerli katyonlarla oluşturduğu karışık tuzları fitat(fitin) olarak adlandırılırlar. (Nelson ve ark. 1968 a, Kirby ve Nelson 1988) ve fitat fosforunun hidrolize eden fitaz enzimi kümes hayvanlarının sindirim sisteminde ya hiç ya da çok az üretilir. (Nelson ve ark . 1968 b) Bu yüzden fitik asit bir antinutrisyonel faktör olarak kabul edilir ve tüketilen fosforun önemli bir kısmını mesela etlik piliçlerde yaklaşık % 80'nin dışıyla atılmasına sebep olur. (Edwards 1992)Fitik asit kimyasal yapısı gereği 6 fosfat grubu içerir ve anyon olduğu için sadece katyonları değil pozitif yüklü diğer molekülleri(proteinler gibi) kolayca bağlayabilir veya şelat oluştururlar (McKnight 1997) Ayrıca nişastanın da fitatlarla kompleks teşkil ettiği bildirilmiştir. (Kornegay 1999)

Uzun yıllardan beri çinkonun(Zn) hayvanlar için esansiyel bir element olduğu bilinmektedir. Ve bir çok biyokimyasal olayın gerçekleşmesi için Zn 'ye ihtiyaç vardır. Çinko bütün hücrelerde bulunan 60'dan fazla enzimin yapısında yer almaktadır.(Yazgan 1990) Pratik rasyonlarda Zn genellikle marjinal seviyelerde veya limit miktarlarda bulunur ve bu yüzden de rasyonlara genellikle inorganik formda ek yem şeklinde katılır. Bununla beraber inorganik Zn kaynaklarının biyolojik kullanılabilirliğinde büyük varyasyonlar mevcuttur. Mesela civcivlerde çinko oksitin biyolojik kullanılabilirliği, çinko sülfata nispetle çok düşük olup , çinko sülfatın biyolojik kullanılabilirliğinin %38'i Zn oksitin biyolojik kullanılabilirliği kadar bulunmuştur. (Sandoval 1992) Bu durum rasyonda ihtiyaç duyulan Zn miktarının artmasına ve sonuçta da gübre ile atılan Zn miktarının artmasına sebep olur.

Çinkonun kümes hayvanları rasyonlarında genellikle sınırlı miktarda bulunmasına ilave olarak fitik asit nötr ph da katyonları bağlayarak çözünmeyen fitatları oluşturur. Kalsiyum , çinko, bakır,mangan, demir ve magnezyum gibi elementlerin ince bağırsaklardan absorpsiyonuna mani olur. Çinko muhtemelen fitik asitten en çok etkilenen iz elemetlerden birisidir. (Vohra ve ark. 1965, Scott ve ark. 1982). Diğer çiftlik hayvanlarında olduğu gibi kümes hayvanlarında da yetersiz Zn beslenmesine bağlı olarak önemli ekonomik kayıplar

meydana gelmektedir. Kümes hayvanlarında Zn yetersizliğinde büyümede gerileme, iŐtahda azalma, t ylenmede bozulma, yumurta verimi ve üreme performansında düşme, kemik gelişimi ve deri yapısında bozulma gibi bir çok araz görülmektedir. (Scott ve ark. 1982)

Kümes hayvanlarının sindirim sisteminde fitatın hidrolizi  c farklı kaynaktan gelen fitaz enzimi ile olmaktadır. Bu kaynaklar bazı yemlerin bünyesinde tabii olarak bulunan fitaz , sindirim kanallarındaki mikroorganizmalar tarafından üretilen fitaz ve ince bağırsak mukoza hücreleri tarafından üretilen vücut orijinli fitazdır. Ancak bilhassa gelişmekte olan kanatlılarda bağırsak mukozası tarafından üretilen fitaz miktarının ihmal edilebilecek veya önemsiz seviyede olduğu bildirilmiştir. (Swick ve Ivey 1992) Fitaz enzimi , fasülye , buğday germi, kolza tohumu ve mısırdan izole edilebildiği gibi bakteriler(Pseudomonas ve Bacillus subtilis)ve funguslardan da (Saccharomyces cerevisiae ve St. aspergillus) seĐilmiŐ hatlarından izole edilebilmektedir. (Newman 1991)

Son yıllarda enzim teknolojisindeki geliŐmeler sonucu yem katkı maddesi olarak üretilen enzim preparatlarının, antinutrisyonel faktörlerin parçalanmasında veya sindirilmeyen besin maddesi fraksiyonlarının sindirebilirliğinin arttırılmasında baŐarı ile kullanılabileceği tespit edilmiştir. Őimdiye kadar yapılan bir çok çalışma ile kullanılabilir fosfor seviyesi düşük broyler ve yumurta tavuk rasyonlarına fitaz enzimi ilavesiyle performansın arttırıldığı gösterildiği gibi sınırlı sayıdaki çalışma ile rasyonlara fitaz ilavesiyle kalsiyum ve çinkonun kullanılabilirliğinin arttırıldığıda gösterilmiştir.

Bu çalışmanın amacı farklı seviyelerde çinko içeren Japon bildircini rasyonlarına fitaz enzimi ilavesinin performans , karkas özellikleri,kemik minarelizasyonu ve vücutta tutulan çinko miktarının bir  l s  olarak serum ve dışkı çinko konsantrasyonuna etkisini tespit etmektir.

2.KAYNAK ARAŞTIRMASI

Hayvan vücudunda metabolik bir göreve sahip elementlere esansiyel element denilmekte olup , memeli dokularında 40'dan fazla elementin esansiyel olduğu bildirilmiştir. Hayvanlarda iskelet gelişimi, büyüme, deri ve diğer epitelyum dokuların gelişmesi, yaraların iyileşmesi, güçlü bir bağışıklık sistemi, iştah, üreme ve birçok biyokimyasal fonksiyonların yerine getirilmesi(metalo enzimlerin sentezi, protein sentezi, zarların stabilizasyonu) için çinkoya (Zn) ihtiyaç vardır (Yazgan, 2006; Underwood ve Suttle,1999).

İskelet sisteminin gelişmesinde kondrosit(kıkırdak hücresi) , osteoblast (kemik hücresi osteositi oluşturacak öncü hücre) ve fibroblast hücrelerinin büyüme ve farklılaşmasında Zn'nin önemli rolü vardır(Rothbaum ve ark. , 1982). Vücutta Zn 'ye ayrıca kollegen ve kreatinin sentezi için de ihtiyaç vardır. Kreatin; tüy, deri, gaga ve tırnakların yapısal proteini iken, kollegen; kemik ve kıkırdak dokularının ana yapısal proteini (Rathe ve ark. , 1999).

Mineral ihtiyacı, hayvanlarda normal büyüme, üretim, üreme, sağlık ve diğer ilgili kriterler göz önüne alınarak tespit edilen minimum yeterli miktar olarak tarif edilir. Hayvanların mineral ihtiyacı, bu arada çinko ihtiyacı da, hayvanın türü ve ırkı, yaşı, cinsiyeti ,büyüme hızı, verim yönü ve seviyesi, mineralin kimyasal formu ve tüketim hızı, rasyonun genel dengesi ve yeterliliği, hayvan dokularında hormonal ve diğer fizyolojik aktiviteler, iklim ve diğer çevre faktörleri ve ihtiyacın belirlenmesinde esas kabul edilen yeterlilik kriterine (maksimum büyüme, maksimum kemik mineralizasyonu gibi) bağlı olarak değişmektedir (Yazgan 1990). Minerallerin yemlerdeki farklı kimyasal formları, onların fiziksel ve kimyasal analizle tespit edilen miktarlarını etkilemezlerse de, rasyonda ihtiyaç duyulan miktarları önemli ölçüde etkilemektedir.

Amerikan Milli Araştırma Konseyi(NRC, 1994) tarafından gelişmekte olan Japon bıldırcınları ve etlik piliçler için sırasıyla, 25 ve 40 mgZn / kg rasyon tavsiye edilirken, Larbier (1987) tarafından genç bıldırcınlar için 60, etlik civciv ve piliç yemleri için (0-3 ve 4-6 haftalık dönem) sırasıyla, 40 ve 20 mgZn/kg yem tavsiye edilmiştir. Bununla beraber rasyon hazırlamada kullanılan tabii yem metaryelleri çoğu kez limit miktarlarda Zn içerdikleri için hayvanların ihtiyacını karşılamak amacıyla rasyonlara organik veya inorganik formda, ek yem şeklinde Zn katılmaktadır.

Deyhim ve ark. (1991) tarafından yapılan bir çalışmada, normal sıcaklıkta (24 C) ve sıcaklık stresine maruz bırakılan (24-35 C) 1440 adet erkek broyler civciv , çinko-metiyonin (ZnM) , mangan-metionin (MnM) , bakır-lisin(CuL) ve üçünün kombinasyonlarını (COM)

ihativa eden mısır soya küspesine dayalı rasyonlarla yemlenmiştir. Denemede canlı ağırlık artışı (CAA) , yem değerlendirme katsayısı(CA/yem tüketimi, YDK) , karkas randımanı (KR) ve vücut yağ yüzdesi (VYY) gibi parametrelere muamelelerin etkisi incelenmiştir. Deneme sonunda sıcaklık stresine maruz kalan grupta CAA'da %12 , YDK'da % 9 luk bir azalma meydana gelirken KR ve VYY gibi parametrelere muamelelerin etkisi olumlu yönde olmuştur. Bununla beraber , termonötral ve sıcaklık stresine maruz bırakılan hayvanlarda muamelelerin sözü edilen parametrelere etkisi istatistiki olarak önemli olmamıştır. Buna göre kontrol , ZnM, CuL ve COM muamele grupları için elde edilen değerler , CAA için sırasıyla, 1222,1201,1237,1215 ve 1207 g; YDK için 0,44 ,0,43, 0,45, 0,45ve 0,44; KR için %70, 70, 70, 71 ,71; VYY için % 12, 12, 12, 12 ve 12 olarak bulunmuştur.

Organik Zn kaynaklarının kınalı kekliklerde performans , karkas özellikleri ile serum , karaciğer ve pankreas Zn konsantrasyonuna etkisini tespit etmek için iki çalışma yapılmıştır. Birinci çalışmada (Yıldız ve ark., 2005) keklikler Zn –proteinat formunda 0, 25, 50 , 75 ve 100 mg/kg ilave Zn içeren rasyonlarla 16 hafta müddetle beslenmişlerdir.İlave Zn içeren rasyonlarla beslenen kekliklerin 8. Haftadaki CA'ları ile 0-8 haftalık dönemde CAA'ları ve ortalama karaciğer Zn konsantrasyonu kontrol grubundan önemli derecede ($P<0,05$) yüksek bulunurken , 75 mg/kg ilave Zn içeren rasyonla beslenen kekliklerin 0-8 ve 0-16 haftalık dönemlerdeki kümülatif YT'leri diğer bütün gruplardan önemli derecede ($P<0,05$) düşük bulunmuştur. Ayrıca 75 mg/ kg ilave Zn içeren rasyonla beslenen kekliklerin 0-8 haftalık dönemdeki yem değerlendirme katsayısı (yem/ CAA) , ilave Zn içermeyen rasyonla(kontrol) beslenen kekliklerden ve 50 mg/kg ilave Zn verilen gruptan önemli derecede ($P<0,05$) düşük bulunmuştur. Muamelelerin , kekliklerin karkas, karaciğer ve pankreas ağırlıkları ise serum ve pankreas Zn muhtevasına önemli bir etkisi olmamıştır.

Erkek kınalı kekliklerin 9-16 haftalık dönemde mısır-soya küspesine dayalı rasyona (25,24 mg/ kg Zn içeren) ZnBp formunda 0, 25, 50, 75 ve 100 mg/ kg ilave Zn katılarak yemlendiği 2. çalışmada (Yıldız ,2004), muamelelerin , kekliklerin denemenin çeşitli dönemlerindeki ve 9-16 haftalık kümülatif yem tüketimine önemli bir etkisi olmamış ise de ilave Zn içeren rasyonlarla , kontrol grubuna nispetle kekliklerin 14 ve 16 haftalardaki CA'ları , 10-12 haftalık dönem hariç denemenin diğer periyotlarındaki ve 9-16 haftalık dönemdeki toplam CAA önemli derecede ($P<0,05$) artarken, denemenin çeşitli periyotlarındaki ve kümülatif YDK önemli derecede düşmüştür.

Yi ve ark.'ı (1996) broyler rasyonlarına farklı seviyelerde inorganik Zn kaynağı ve fitaz enzimi ilavesinin performans, karaciğer, parmak ve tibia Zn konsantrasyonlarına ve dışkı

ile atılan Zn miktarına etkisini tespit etmek maksadıyla 384 adet erkek broyler üzerinde 21 gün süren bir çalışma yapmışlardır. Denemede, 20 mg / kg Zn içeren mısır- soya fasulyesi küspesine dayalı rasyona 5, 10 ve 20 mg / kg seviyelerinde inorganik Zn ($ZnSO_4 \cdot 7H_2O$) ve 150, 300, 450 ve 600 U / kg seviyelerinde fitaz enzimi ilave edilmiştir. Deneme sonunda bazal rasyona Zn ve fitaz enzimi ilavesiyle canlı ağırlık artışı ve yem tüketimi doğrusal bir şekilde artmış ($P < 0.01$) ve rasyona ilave edilen Zn ile yem değerlendirme kabiliyeti (CAA/yem oranı) etkilenmemiş fakat rasyona fitaz enzimi ilavesiyle düşmüştür ($P < 0.01$). Oransal olarak parmak ve tibia külü miktarları rasyona Zn ilavesiyle önemli olarak etkilenmemekle birlikte fitaz enzimi ilavesiyle doğrusal olarak artmıştır ($P < 0.01$). Mutlak olarak parmak külü miktarı rasyona Zn ($P < 0.05$) ve fitaz ($P < 0.01$) ilavesiyle artarken tibia kül miktarı önemli olarak etkilenmemiştir. Karaciğer Zn konsantrasyonu rasyona Zn ilavesiyle önemli derecede artmıştır ($P < 0.01$), fitaz enzimi ilavesiyle önemsiz olmakla beraber artmıştır. Parmak ve tibianın rasyona Zn konsantrasyonu (%) ve mutlak miktarı Zn ve fitaz ilavesiyle doğrusal bir şekilde artmıştır ($P < 0.001$).

Sebastian ve ark. (1996); günlük yaşta 180 adet broiler civcivle 3 hafta süren bir denemede, rasyona ilave edilen mikrobiyal fitazın (Natuphos 1000) büyüme performansı, plazma ve kemik P, Ca, Cu ve Zn konsantrasyonlarına etkisini araştırmışlardır. Denemede, mısır-soya küspesine dayalı rasyonda düşük ve normal olmak üzere iki ayrı P seviyesi kullanılmış ve rasyonlara 600 U/kg mikrobiyal fitaz ilave edilmiştir. Rasyona fitaz ilavesiyle deneme sonunda erkek ve dişi broylerlerde vücut ağırlığı sırasıyla % 5.8 ve % 13.2 oranında artmıştır. Ayrıca fitaz ilavesiyle düşük P'lu rasyonla yemlenen broylerlerde yem tüketimindeki düşmenin önüne geçilmiştir. Uygulanan muamelelerin yem değerlendirme kabiliyetine önemli bir etkisi olmamıştır. Rasyona fitaz ilavesiyle, plazma P konsantrasyonu % 15.7 artmış, Ca ise % 34.1 azalmış, Cu ve Zn miktarına herhangi bir etkisi olmamıştır. Normal P'lu rasyonla yemlenen broylerlerde, % kül miktarı fitaz ilavesiyle artmış fakat minerallerin konsantrasyonları değişmemiştir. Sonuç olarak rasyona mikrobiyal fitaz ilavesi düşük P'lu gruplarda, büyüme, vücuttaki % P, Ca, Cu ve Zn miktarını ve kemik mineralizasyonunu artırmıştır.

Zanini ve Sazzad (1999) tarafından yapılan bir denemede; günlük yaşta 96 adet broyler civciv kullanılmış ve deneme 3 hafta sürmüştür. Denemede iki farklı seviyede enerji ve fitaz içeren rasyonların broylerlerde performans, N, P, Ca ve Zn kullanımı ve tibia külü Ca, P ve Zn konsantrasyonlarına etkisi incelenmiştir. Denemede kullanılan rasyonlarda metabolik enerji, 11.72 ve 12.55 MJ ME/kg, mikrobiyal fitaz ise 0 ve 500 U/kg seviyelerinde kullanılmıştır. Rasyona fitaz ilavesi, tüketilen miktarın % olarak N, P, Ca ve Zn kullanımını

ve tibia Ca ve Zn konsantrasyonunu önemli olarak arttırmıştır ($P<0.05$). Ayrıca fitaz, dışkıdaki P miktarını da önemli ölçüde azaltmıştır ($P<0.05$). Rasyon enerji muhtevası, N, P, Ca ve Zn atılımını ve tibia Ca ve P konsantrasyonunu önemli derecede etkilemiş ($P<0.05$) olup, yüksek seviyede enerji içeren rasyonlarla yemlenen broylerlerde, dışkıyla daha fazla mineral atılmış ve bu minerallerin tibiadaki % değerleri de daha düşük bulunmuştur. Bu çalışmada rasyon enerjix fitaz interaksiyonu tibia külü ve P seviyesine etkisi önemli ($P< 0.01$) bulunmuş olup, yüksek enerjili rasyona fitaz ilavesi ile bu değerler artmıştır.

Wedekind ve Baker (1990); inorganik Zn tuzlarının biyolojik değerlerini tespit etmek amacıyla iki deneme yürütmüşler; birinci denemede 13 mg/kg Zn ihtiva eden temel rasyona 0, 2.5, 5, 10, 15, 20, 40 ve 100 mg/kg seviyelerinde Zn sağlayacak şekilde ZnSO₄ ilave edilmiştir. Cıvıvler kuluçka çıkışından itibaren 7-22 günler arasında bu rasyonla yemlenmişlerdir. Gruplarda canlı ağırlık kazancı 20 mg/kg ilave ZnSO₄ seviyesine kadar artan Zn seviyesine paralel olarak doğrusal bir şekilde artmıştır. Plazma ve tibia Zn konsantrasyonları ise rasyonda 40 mg/kg Zn seviyesine kadar doğrusal bir artış göstermiştir. İkinci denemede ise, yine temel rasyona 7.5 ve 15 mg/kg Zn temin edecek miktarda ZnSO₄ ve ZnO ilave edilmiştir. Deneme sonunda cıvıvlerin canlı ağırlık artışları ve tibia Zn konsantrasyonu rasyon Zn muhtevasına paralel olarak doğrusal bir artış göstermiştir. Plazma Zn konsantrasyonundaki artış ise sadece Zn'nun SO₄ formu ile doğrusal artış göstermiştir. Canlı ağırlık kazancı ölçü alındığında ve SO₄ formu için biyolojik değer % 100 kabul edildiğinde oksit formu için bu değer % 61.2 olarak bulunmuştur.

Roberson ve Edwards (1994); mısır ve soya küspesine dayalı standart etlik piliç rasyonuna Zn ilavesinin zorunlu olduğunu ve rasyona 10-15 mg/kg Zn ilavesi ile piliçlerin performanslarının istenilen seviyeye çıkarılabileceğini bildirmişlerdir

Collins ve Moran (1999a), broylerlerde mısır-soya fasulyesi küspesine dayalı rasyona farklı seviyelerde Mn ve Zn ilavesinin performansa ve karkas özelliklerine etkisini belirlemek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Deneme 49 gün sürmüş ve rasyona 0:0, 60:50, 120:100 ve 180:150 ppm oranlarında inorganik Mn:Zn ilave edilmiştir. Deneme sonunda genel olarak rasyona Mn ve Zn ilavesinin performansa etkisi önemsiz olmuştur. Ölüm oranı rasyonun Zn ve Mn seviyesinden etkilenmemiş ve ayak ve bacak problemlerine rastlanmamıştır. Rasyona Mn ve Zn ilavesiyle karkas ağırlığı abdominal yağ miktarı, karkas randımanı ve kemik külü miktarını önemli seviyede etkilememiştir.

Collins ve Moran (1999b), iki farklı (A ve B) broyler hattında farklı seviyelerde Mn ve Zn ilave edilen mısır-soya fasulyesi küspesine dayalı rasyonlarla yemlenen broylerlerde performansa ve karkas kalitesine etkisini tespit etmek amacıyla yaptıkları bir çalışmada, rasyona 0:0, 0:150, 180:0 ve 180:150 ppm oranlarda Mn:Zn ilave etmişlerdir. Deneme 49 gün sürmüş ve deneme sonunda rasyona Mn ve Zn ilavesinin broylerlerin canlı ağırlık, yemden yararlanma ve yaşama gücüne etkisi önemli olmamıştır. Rasyona yalnızca Mn ilave edildiğinde A hattında ascites' den dolayı ölümler azalırken B hattında artmıştır. Rasyona Mn ve Zn ilavesinin ilavesinin bacak kusurlarını azalttığı ve karkas kalitesini artırdığını bildirmişlerdir. Broylerlerin karkas ağırlığı, abdominal yağ miktarı ve randıman rasyona Mn ve Zn ilavesiyle önemli seviyede değişmemiş, ayrıca tibia ve femur' un toplam uzunlukları ve kemik küllü miktarına rasyona ilave edilen Mn ve Zn' nun etkisi önemsiz olmuştur.

Thiel ve Weigand (1992), broyler civciv rasyonlarına Zn ve fitaz ilavesinin performans, Zn' nun vücutta tutulan miktarı ve vücuttan atılan Zn miktarına etkisini tespit etmek amacıyla bir araştırma yapmışlardır. Denemede, mısır-soya fasulyesi küspesine dayalı rasyona (27 mg/kg) 45 ve 60 mg/kg seviyelerinde Zn, 0 ve 800 U/kg seviyesinde mikrobiyal fitaz katılmıştır. Deneme sonunda muamelelerin canlı ağırlık ve yemden yararlanma kabiliyetine bir etkisi olmamıştır. Plazma ve femur Zn konsantrasyonunda rasyona fitaz ilavesiyle oluşan tepki basal Zn seviyesinde daha da yüksek olmuştur. Halbuki karaciğer Zn konsantrasyonu değişmemiştir. Basal rasyona Zn ilavesiyle taze karkasta Zn konsantrasyonu beklenen karkastan önemli seviyede fazla olmuştur. Rasyona fitaz ilavesiyle plazma alkalın fosfataz seviyesi önemli derecede düşmüştür. Rasyon Zn seviyesindeki artışla vücuttan atılan Zn miktarında artış olurken, rasyona fitaz ilavesiyle vücutta tutulan Zn miktarında artış gözlenmiştir.

Yıldız ve Yazgan (2000), farklı seviyelerde çinko-metiyonin (ZnM) ve çinko-lizin (ZnL) ihtiva eden rasyonların broylerlerde besi performansı, karkas karakterleri, karaciğer ve plazma Zn konsantrasyonuna etkisini tespit etmek amacıyla bir çalışma yapmıştır. Denemede, 4 farklı ZnM seviyesi ile 4 farklı ZnL seviyesi ile bunların kombinasyonlarından oluşan 16 muamelenin etkisi araştırılmıştır. Deneme 42 gün sürmüş ve hayvanlar deneme boyunca ad-libitum yemlenmişlerdir. Rasyon ZnM, ZnL seviyesi ve interaksyonlar 1., 2., 5. ve 6. haftalarda grupların yem tüketimlerini önemli derecede etkilememiştir ($P > 0.05$). Ancak rasyon ZnL seviyesi 3., 4. ve 0-6. haftalık yem tüketimini önemli derecede etkilemiştir

($P < 0.05$). ZnL seviyesinin 5. haftadaki yemden yararlanma katsayısı ($P < 0.01$) ve ZnM*ZnL interaksyonlarının, grupların 3. haftadaki yemden yararlanma katsayısına

($P < 0.05$) etkisi önemli olmuştur. Uygulanan muameleler grupların, karkas randımanını, kanat ve but ağırlıklarını önemli derecede etkilememiştir ($P < 0.05$). Ancak ZnM seviyesi grupların karkas, göğüs, sırt ve abdominal yağ ağırlıklarını, ZnM*ZnL interaksyonu ise göğüs ağırlığını önemli derecede etkilemiştir ($P < 0.05$). Rasyon ZnM, ZnL ve interaksyonlar deneme hayvanlarının karaciğer Zn konsantrasyonunu önemli derecede etkilememiştir. Ancak ZnL seviyesinin grupların plazma Zn konsantrasyonuna etkileri önemli olmuştur ($P < 0.05$).

Çinko seviyesi farklı rasyonlara (40 , 100 ve 160 mg/kg) mikrobiyal fitaz enzimi(0, 500 , 1000 ve 1500 U/kg) ilavesinin etlik piliçlerde performans, karkas özellikleri ve plazma mineral muhtevasına etkisinin incelendiği 6 haftalık bir çalışmada (Cufadar,2001), rasyon çinko seviyesi broylerlerin deneme sonu canlı ağırlık , canlı ağırlık artışı , yem değerlendirme katsayılarını , karkas ağırlığını , boyun, but, sırt + göğüs ağırlıklarını, plazma kalsiyum, bakır, demir, magnezyum, fosfor ve çinko seviyelerini önemli olarak etkilememiştir. Ana faktör olarak rasyon fitaz seviyesi broylerlerin canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, plazma element seviyelerini etkilemezken, fitaz ilavesiyle 0-6 haftalık yem tüketimi ve yemden yararlanma katsayısı ve ölçülen karkas parametreleri önemli derecede artmış ise de fitaz seviyeleri arasındaki farklılıklar önemli olmamıştır.Farklı seviyelerde çinko içeren rasyonlara fitaz ilavesiyle (çinko x fitaz interaksyonu) , rasyonda artan çinko seviyesinin (100 ve 160 mg/kg seviyeleriyle) broylerlerin deneme sonu canlı ağırlık ve 0-6 haftalık canlı ağırlık artışındaki önemli düşme rasyonlara fitaz ilavesiyle önlenmiş ve interaksyonların plazma kalsiyum, bakır, magnezyum, fosfor ve çinko konsantrasyonlarına etkisi olmuştur.

Organik çinko kaynaklarının Japon bildircinlerinde nispi biyolojik kullanılabilirliğini tespit etmek için yapılan 21 günlük bir çalışmada (Kolaş, 2007), çinko seviyesi düşük rasyona 40 , 80 ve 120 mg/kg çinko sağlayacak şekilde çinko-asetat, çinko – lizin , çinko - metionin, çinko-biopleks ve çinko–availa formunda çinko katılmıştır.Araştırmada,çinko-metionin verilen bildircinlerin 21 günlük yaştaki canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışları, çinko-lizin ve çinko- biopleks verilen bildircinlerden önemli derecede (sırasıyla, $P=0.060$ ve 0.054) yüksek bulunurken çinko-asetat verilen bildircinlerin kemik çinko muhtevası, diğer bütün kaynaklardan, çinko-lizin verilen bildircinlerinki ise çinko-availa verilen gruptan önemli derece yüksek bulunmuştur. Farklı kaynaklardan rasyona 40 , 80 ve 120 mg/kg çinko ilavesinin (interaksiyonlarının) yem tüketimi ve yemden yararlanma katsayılarına etkileri değişik olmuştur. Rasyon çinko seviyesinin ve interaksyonların kemik çinko muhtevasına önemli bir etkisi olmamıştır.

3.MATERYAL VE METOD

Araştırma, S.Ü. Ziraat Fakültesi'ne ait Orhan Düzgüneş Araştırma ve Uygulama Çiftliğindeki bıldırcın kümesinde yürütülmüştür. Denemede kullanılan bıldırcınlar her biri 5 katlı ve her katında 4 gözü bulunan elektrikle ısıtılan termostatlı, yerli imalat 2 adet büyütme kafesinde yetiştirilmişlerdir.

3.1.Materyal

3.1.1.Hayvan Materyali

Araştırmada günlük yaşta , karışık cinsiyette 360 adet Japon bıldırcını (caturnix caturnix japonica) kullanılmıştır. Bıldırcınlar , Fakültemiz çiftliğinde bıldırcın kümesinde yetiştirilen damızlık bıldırcınlardan toplanmış 720 adet yumurtanın kuluçka makinasından çıkartılması ile sağlanmıştır. Kuluçkadan yeni çıkan civcivler 1 g'a hassas terazide tartılarak canlı ağırlığı 9.0 olan 360 tanesi 10'arlı gruplar şeklinde büyütme kafeslerindeki gözlere (toplam 36 göz) yerleştirilmiştir. Daha sonra muamelelerin (deneme rasyonlarının) kafes gözlerine tahsisi kura usulü ile yapılmıştır.

3.1.2. Yem materyali

Deneme rasyonları çiftlikte mevcut yem materyalleri kullanılarak yem hazırlama ünitesinde hazırlanmıştır. Deneme rasyonlarında hammadde olarak arpa, mısır, soya küspesi (% 48 HP), ayçiçeği küspesi(% 36 HP) , bitkisel yağ(ayçiçeği yağı), mermer tozu(% 37,5 Ca), dikalsiyum fosfat-DCP(% 24 Ca ,% 18P), tuz, vitamin premiksi, iz mineral karması (Zn içermeyen), L-lisin ve DL-metiyonin kullanılmıştır. Çinko içermeyen iz mineral karması Eryaş Tarım ve Hayvancılık Sanayi ve Ticaret Ltd. Şirketine sipariş verilerek hazırlattırılmıştır. İlave Zn kaynağı olarak çinko klorür($ZnCl_2$)(E.Merek,Darmstadt) kullanılmıştır.

3.1.3. Fitaz enzimi

Denemede ticari adı Natuphos 500 olan (Kartal Kimya A.Ş.) fitaz enzimi kullanılmıştır. Litaratürde enzim preparatı veya yemlerin fitaz aktivitesini ifade etmek için daha ziyade üç kısaltma kullanılmaktadır. Bunlar : FTU, PU,U'dar. Bu çalışmada fitaz aktivitesi U(ünite)/kg şeklinde ifade edilmiştir. Bir fitaz ünitesi , standart şartlar altında (37 C ve pH:5) bir dakikada sodyum fitattan bir nanomal fosforu açığa çıkaran miktar olarak tanımlanmıştır. (Anonymous,1993)

3.2.METOT

3.2.1. Deneme rasyonlarının hazırlanması

Araştırmada, önce hammadde ve besin maddesi kompozisyonu Çizelge 3.1' de verilen ve ilave Zn içermeyen ana(basal) rasyon hazırlanmıştır. Bu rasyonda Zn içermeyen iz mineral karması kullanılmıştır. Ana rasyon Amerikan Milli Araştırma Konseyi (NRC,1994) tarafından gelişmekte olan Japon bildircinleri için tavsiye edilen seviyelerde veya biraz daha fazla besin maddesi içerecek (Zn hariç) şekilde formüle edilmiştir. Daha sonra bu ana rasyona 0,25 ve 50 mg Zn /kg sağlayacak şekilde çinko klorür formunda Zn ilave edilmiştir. Müteakiben ilave Zn içermeyen ,25 ve 50 mg/kg seviyesinde ilave Zn içeren her üç rasyona 0, 500 1000,1500 U/kg seviyesinde fitaz enzimi ilave edilmiştir. Böylece 3 Zn seviyesi ve 4 Fitaz seviyesinin kombinasyonundan oluşan 12 rasyon(muamele) hazırlanmıştır.

3.2.2.Deneme gruplarının oluşturulması

Denemede, 12 muamele 3 tekerrürlü olarak denendiği için toplam 36 alt gruba (kafes gözüne) ihtiyaç olup, her birinde toplam 20 göz bulunan 2 adet büyütme kafesi kullanılmıştır. Her bir kafes gözüne 10 adet bildircin civcivi konulduktan sonra muamelelerin kafes gözlerine tahsisi kura usulü ile yapılmıştır.

3.2.3. Verilerin toplanması

Bıldırcınların canlı ağırlıkları ve yem tüketimleri grup şeklinde ve haftalık tartımlarla tespit edilerek kaydedilmiştir. Cıvcıvlerin canlı ağırlık artışları (CAA) ve yem değerlendirme katsayıları(yem tüketimi,g/CAA,g) bu verilerden hesaplanmıştır.

Muamelelerin kemik ve serum mineral muhtevasına ve karkas ağırlığına etkisini tespit etmek amacıyla son tartımdan sonra her alt gruptan rastgele 2 erkek ve 2 dişi bıldırcın seçilmiştir. Daha sonra seçilen hayvanlar kesilip , temizlenip, iç organları çıkarıldıktan sonra karkas ağırlıkları grup şeklinde tartılarak tespit edilmiştir. Kesim esnasında kan numuneleri de alınmış ve bütün numuneler alındıktan sonra santrifüje edilerek (2500 devir/dakika,10 dakika) serumları ayrılmıştır. Serum örnekleri -20 C lik derin dondurucuda analiz yapılincaya kadar saklanmıştır.

Çizelge 3.1. Denemede kullanılan ana rasyonun hammadde ve hesaplanmış besin maddesi kompozisyonu

Hammaddeler	Rasyondaki miktarı , %
Arpa	10.15
Mısır	40.40
Soya küspesi(% 48 HP)	36.00
Ayçiçeği küspesi(%36 HP)	6.00
Bitkisel Yağ	4.50
Mermer Tozu	1.60
DCP (%24 Ca, %18 P)	0.40
Tuz	0.35
L- lizin	0.10
DL-metionin	0.15
Vitamin premiksi ¹	0.25
İz mineral karması ²	0.10
TOPLAM	100.00
Hesaplanmış besin maddesi	
Ham protein %	24.27
ME, kcal/kg	2905
Kalsiyum, %	0.89
Kullanılabilir fosfor , %	0.21
Lizin,%	1.26
Metionin,%	0.53
Metionin + Sistin, %	0.89
Treonin, %	0.92
Çinko ³ , mg/kg	33.56

¹ Vitamin premiksi rasyonun 1 kg'ı : Vitamin A , 15000 IU ; Vitamin D3 2000 IU; Vitamin E, 40 mg ; Vitamin K 5.0 mg; Vitamin B1 3 mg; Vitamin B2 6 mg; Vitamin B6 5 mg; Vitamin B12 0.03 mg; niasin 30 mg; biotin 0.1 mg, kalsiyum –D-pantotenat 12 mg; folikasit 1 mg; kolin klorit 400 mg temin eder.

² İz mineral karması rasyonun 1 kg'ı ; Manganez 80 mg; demir 35 mg; bakır 5 mg; kobalt 0.4 mg; selenyum 0.15 mg temin eder.

³ Rasyonun çinko muhtevası Atomik Emisyon spektrometre 'de analiz edilerek bulunmuştur.

Analiz günü oda sıcaklığında bekletilerek çözünen serumlardan 1 ml örnek alınıp mikrodalga fırınında yakıldıktan sonra serum Zn ve P değerleri Atomik Emisyon Spektrometresinde (AX-ICP, Varian Vista) okutularak tespit edilmiştir.

Karkas ağırlığı tespit edilen bıldırcınların sağ tibia kemikleri alınarak ağzı kilitli küçük poşetlere konulmuş ve analiz yapılincaya kadar derin dondurucuda saklanmıştır. Analiz günü tibialar oda sıcaklığında bekletilerek buzları çözüldükten sonra sıcak suda 2 dakika bekletilmiş ve yumuşak dokuları uzaklaştırılmıştır. Daha sonra tibia örnekleri 105 C lik etüvde bütün gece kurutulmuş , havanda ezildikten sonra mikrodalga fırında yakılıp ICP' de okutularak kemik Zn ve P değerleri bulunmuştur.

Dışkı örnekleri çalışmanın son üç gününde, her bir kafes gözünün altına gübre tablalarının üzerine naylon serildikten sonra 3 gün boyunca 24 saatlik periyotlar şeklinde toplanmıştır. Her seferinde alınan dışkı örnekleri küçük poşete konup buzdolabında tutulmuştur. Daha sonra her bir alt gruba ait dışkı örnekleri birleştirilerek analiz için yeni bir numune alınmıştır. Alınan dışkı örnekleri 105 C lik etüvde bütün gece kurutulduktan sonra 0.20-0.30 g arası örnek alınmış, mikrodalga fırınında yakılmış ve ICP de okutularak dışkı Zn ve P miktarları bulunmuştur.

Ayrıca ana rasyondan alınan yem numunesi mikrodalga fırınında yakılmış ve ICP' de okutularak Zn değeri bulunmuştur.

3.2.4. İstatistik metotlar

Deneme sonuçları, çalışma tesadüf parsellerinde , faktöryel deneme planında ve 3 tekerrürlü olarak yürütüldüğü için bu deneme planına göre analiz edilmiştir. Muamelelerin incelenen parametreleri önemli olarak etkileyip etkilemedikleri varyans analizi ile test edilmiş ve F değerlerinin önemli bulunduğu durumlarda farklı ortalamaların tespiti Duncan testi ile yapılmıştır. İstatistik analizlerin yürütülmesinde Minitab, 1990 ve Mstat, 1980 istatistik paket programları kullanılmıştır. Denemenin matematik modeli aşağıdaki gibidir.

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + e_{ijk}$$

Y_{ijk} = i' inci Zn ve j' inci enzim seviyesindeki k' ıncı grubun incelenen özelliği.

μ : Genel ortalama

α_i : i'inci Zn seviyesinin etkisi

β_j : j'inci enzim seviyesinin etkisi

$(\alpha\beta)_{ij}$: interaksiyonun etkisi

e_{ijk} : tesadüfi etkiler(hata)

4.ARAŞTIRMA SONUÇLARI

Aşağıda değişik seviyelerde Zn içeren rasyonlara farklı seviyelerde fitaz enzimi ilavesinin genç bıldırcınların performansına, karkas ağırlığına , kemik, serum ve dışkıda bazı element konsantrasyonuna etkilerine ait sonuçlar takdim edilmiştir.

4.1 Canlı ağırlık(CA)

Bıldırcınların deneme başlangıcındaki CA'ları ile deneme gruplarının haftalık ortalama CA'ları Çizelge 4.1. 'de ve bu parametrelere ait varyans analizi sonuçları ise Ek Çizelge 1 'de verilmiştir.

Ana faktör olarak rasyon Zn seviyesi bıldırcınların sadece 4. haftadaki CA'larını önemli olarak etkilemiş olup , 50 mg ilave Zn içeren rasyonla beslenen bıldırcınların bu haftadaki CA'sı , ilave Zn içermeyen ve 25 mg ilave Zn içeren rasyonla beslenen bıldırcınlardan önemli derecede yüksek($P < 0.05$) bulunmuştur. Bununla beraber rasyon fitaz seviyesinin haftalık CA değerlerine önemli bir etkisi olmamıştır. (Çizelge 4.1. ve Ek Çizelge 1)

Rasyonda farklı Zn ve fitaz seviyelerinin oluşturduğu hiçbir muamele (Zn x fitaz interaksyonu) bıldırcınların tartım yapılan haftalardaki CA'larını önemli olarak etkilememiştir. ($P > 0.05$, Ek Çizelge 4.1) Bıldırcınların 6. hafta CA'ları en düşük 50 mg ilave Zn + 1500 U/kg fitaz içeren rasyonla beslenen grupta (175.0 g) elde edilirken en yüksek CA değeri ise ilave Zn içermeyen 1500 U/kg fitaz katılmış rasyonla (199.5 g) elde edilmiştir.

Çizelge 4.1 Deneme Gruplarının Başlangıç ve Haftalar İtibariyle Ortalama Canlı Ağırlık Değerleri ve Standart Hataları (g/bıldircın)

Muameleler	Başlangıç	1. Hafta	2. Hafta	3. Hafta	4. Hafta	5. Hafta	6. Hafta
Çinko (mg/kg)							
0	9±0	22,55±1,50	54,82±2,0	91,96±4,88	131,3±5,68 b	166,8±8,31	190,9±16,82
25	9±0	22,47±1,13	53,79±3,80	92,29±4,44	132,1±4,50 b	160,9±10,71	186,2±10,13
50	9±0	22,39±1,01	56,31±2,49	94,48±5,11	136,8±5,26 a	168,3±5,90	187,0±11,42
Fitaz(U/kg)							
0	9±0	22,44±1,41	54,67±2,18	92,28±5,58	132,6±6,60	165,8±9,07	190,1±12,29
500	9±0	22,60±1,24	55,97±3,22	93,59±5,33	133,2±6,79	165,6±9,80	188,8±11,86
1000	9±0	22,22±1,27	53,18±3,66	92,37±4,01	133,4±5,21	162,6±11,15	186,9±15,14
1500	9±0	22,61±1,02	56,08±2,02	93,40±4,91	134,5±4,22	167,4±5,52	186,3±14,03
Çinko*Fitaz							
0	9±0	23,27±1,54	54,37±1,58	90,57±4,80	127,3±5,62	161,8±10,25	188,6±20,33
500	9±0	22,10±1,54	55,63±2,78	93,90±4,84	129,8±5,00	165,5±10,25	183,5±20,84
1000	9±0	22,27±2,17	54,27±2,90	94,23±4,11	135,0±5,47	169,1±8,90	192,0±21,86
1500	9±0	22,57±1,30	55,00±1,30	89,13±6,22	132,9±6,23	171,0±3,99	199,5 ± 5,23
0	9±0	22,27±1,47	54,23±3,02	90,33±7,50	132,5±6,77	165,4±11,17	190,5±13,5
500	9±0	23,43±1,0	54,90±4,80	94,97±3,84	133,9±5,55	157,8±9,57	187,3±0,26
1000	9±0	21,90±0,7	50,70±4,90	89,80±2,42	129,1±3,74	155,8±15,41	182,6±10,14
1500	9±0	22,27±1,16	55,33±1,92	94,07±1,10	132,9±1,07	164,6±8,56	184,3±15,04
0	9±0	21,80±1,31	55,40±2,46	95,93±3,87	138,0±3,52	170,1±6,81	191,9±2,20
500	9±0	22,27±1,07	57,37±2,48	91,90±8,25	135,8±9,99	173,4±2,23	195,7±3,35
1000	9±0	22,50±0,96	54,57±2,69	93,07±5,08	135,9±4,90	163,0±6,99	186,1±16,37
1500	9±0	23,00±0,89	57,90±1,86	97,00±3,0	137,5±3,23	166,6±0,90	175,0±8,81

4.2.Canlı Ağırlık Artışı(CAA)

Deneme gruplarının haftalık ve 0-6 haftalık dönemdeki ortalama CAA değerleri, Çizelge 4.2 'de verilmiştir. Rasyon Zn seviyesi bıldırcınların sadece 2 haftadaki CAA'larını önemli derecede ($P= 0.056$) etkilemiştir. 50 mg/kg ilave Zn içeren rasyonla beslenen bıldırcınların 2. haftadaki CAA'sı 25 mg/kg ilave Zn içeren rasyonla beslenen bıldırcınlardan daha yüksek bulunurken , ilave Zn içermeyen ve 25 mg /kg ilave Zn içeren rasyonla beslenen grupların bu haftadaki CAA birbirlerine yakın bulunmuştur. (Çizelge 4.2 ve Ek Çizelge 2)

Rasyon fitaz seviyesi ile farklı Zn ve fitaz kombinasyonlarının (interaksiyonlar) bıldırcınların CAA değerlerine önemli bir etkisi olmamıştır. (Ek Çizelge 2).

4.2 Deneme Gruplarının Haftalık ve 0-6 Haftalık Ortalama Canlı Ağırlık Artışları Değerleri ve Standart Hataları (g/bıldırıcın)

Muameleler	1. Hafta	2. Hafta	3. Hafta	4. Hafta	5. Hafta	6. Hafta	0-6 Hafta
Çinko (mg/kg)							
0	13,55±1,50	32,27±1,40 ab	37,14±4,32	39,30±5,72	35,58±5,23	24,07±9,45	181,9±16,82
25	13,47±1,12	31,33±3,68 b	38,50±3,06	39,83±3,48	28,80±8,45	25,26±8,99	177,2±10,13
50	13,39±1,01	33,92±1,87 a	38,17±4,51	42,33±5,40	31,50±6,53	18,70±8,90	178,0±11,42
Fıtaz(U/kg)							
0	13,44±1,40	32,22 ± 1,78	37,61±4,00	40,32±3,87	33,18±5,34	24,31±6,50	181,1±12,29
500	13,60±1,23	33,37±3,10	37,62±4,97	39,57±7,10	32,43±9,16	23,23±9,03	179,8±11,86
1000	13,22±1,26	30,96±3,44	39,19±2,08	40,99±3,04	29,29±7,95	24,28±10,74	177,9±15,14
1500	13,61±1,02	33,47±1,38	37,32±4,54	41,07±5,80	32,93±6,53	18,88±10,87	177,3±14,03
Çinko*Fıtaz							
0	14,27±1,53	31,10±0,20	36,20±3,38	36,77±1,15	34,43±5,30	26,87±10,09	179,6±20,33
500	13,10±1,53	33,53±1,62	38,27±2,10	35,87±4,26	35,73±8,90	17,97±10,69	174,5±20,84
1000	13,27±2,18	32,00±1,73	39,97±1,25	40,77±1,42	34,07±3,79	22,97±13,21	183,0±21,87
1500	13,57±1,30	32,43±0,77	34,13±7,53	43,80±9,90	38,07±3,75	28,47±1,77	190,5±5,23
0	13,27±1,48	31,97±2,51	36,10±4,90	42,17±5,31	32,93±8,01	25,07±4,20	181,5±13,46
500	14,43±1,00	31,47±4,73	40,07±2,19	38,97±2,07	23,90±4,15	29,47±9,83	178,3±0,26
1000	12,90±0,70	28,80±5,46	39,10±2,86	39,33±4,36	26,70±12,02	26,77±13,07	173,6±10,14
1500	13,27±1,16	33,07±0,94	38,73±1,17	38,87±2,01	31,67±9,28	19,73±9,17	175,3±15,04
0	12,80±1,31	33,60±1,30	40,53±3,07	42,03±1,32	32,17±4,21	21,00±4,76	182,1±2,20
500	13,27±1,07	35,10±1,81	34,53±8,10	43,87±11,40	37,67±8,52	22,27±3,77	186,7±3,35
1000	13,50±0,96	32,07±2,00	38,50±2,46	42,87±2,56	27,10±6,53	23,10±10,14	177,1±16,37
1500	14,00±0,88	34,90±1,13	39,10±1,16	40,53±3,70	29,07±2,50	8,43±9,09	166,0±8,81

a-b : Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar birbirinden önemli derecede farklıdır. , P=0,056

4.3.Yem Tüketimi(YT)

Muamele gruplarının haftalık ve 0-6 haftalık kümülatif yem tüketimleri Çizelge 4.3' te gösterilmiştir.Hiç bir muamelenin haftalık ortalama yem tüketimi ile 0-6 haftalık kümülatif yem tüketimlerine önemli bir etkisi olmamıştır. (Ek Çizelge 3)

Farklı seviyede Zn içeren rasyonlara değişik seviyelerde fitaz enzimi katılmasıyla oluşturulan deneme rasyonlarının 0-6 haftalık kümülatif yem tüketimleri 786,2 g/bıldırcın (50 mg ilave Zn +1500 U/kg fitaz) ila 786.4 g/bıldırcın(25 mg ilave Zn + 1000 U/kg fitaz) arasında değişmiştir. (Çizelge 4.3.)

Çizelge 4.3. Deneme Gruplarının Haftalık ve 0-6 Haftalık Yem Tüketim Değerleri ve Standart Hataları (g/bıldırıcın)

Muameleler	1. Hafta	2. Hafta	3. Hafta	4. Hafta	5. Hafta	6. Hafta	0-6. Hafta
Çinko (mg/kg)							
0	38,05 ± 3,06	80,15±6,26	102,0±6,76	136,2±10,402	165,4±17,63	213,7±26,43	735,5±49,50
25	40,73±3,98	84,20±9,08	100,5±7,49	138,2±9,02	173,8±9,29	230,3±14,54	767,7±32,83
50	39,54 ± 4,24	79,50±6,62	100,7±14,75	134,2±10,70	164,1±30,91	222,0±27,97	740,0±39,92
Fıtaz(U/kg)							
0	39,81±3,78	80,86±8,11	100,8±8,61	138,4±7,04	175,4±8,76	217,2±20,61	752,4±41,03
500	39,21±4,29	80,40±4,46	97,5±7,67	136,0±13,76	156,8±37,98	221,6±29,60	731,6±52,29
1000	38,83±4,10	79,72±8,20	100,0±7,88	135,3±10,68	165,9±9,49	227,0±21,77	746,6±48,12
1500	39,91±3,80	84,16±8,99	105,9±14,27	135,2±8,32	173,0±10,02	222,2±26,55	760,4±26,82
Çinko*Fıtaz							
0	38,47±0,90	77,90±8,51	102,9±6,86	136,9±7,28	170,7±9,75	204,1±20,15	731,0±49,30
500	38,83±3,67	82,30±2,45	102,3±4,41	139,5±19,39	157,9±33,35	199,1±18,14	719,9±71,91
1000	39,70±4,38	76,90±5,37	99,7±9,31	130,0±5,88	162,3±11,55	212,8±25,71	721,3±55,97
1500	35,20±0,72	83,50±7,80	103,0±9,32	138,5±6,98	170,8±13,55	238,7±32,37	769,7±16,93
0	40,50±4,08	86,40±8,04	98,4±9,99	142,3±2,85	182,1±8,81	236,0±17,57	785,8±29,59
25	38,97±6,90	80,27±6,91	100,4±7,22	134,8±7,61	171,2±10,74	231,8±13,95	757,3±35,12
1000	41,43±3,15	87,80±6,50	105,1±9,07	144,4±14,10	173,2±7,22	234,6±18,64	786,4±33,8
1500	42,03±2,16	82,33±15,60	97,9±5,08	131,4±3,63	168,8±8,85	218,7±5,61	741,2±21,15
0	40,47±5,96	78,27±7,55	101,0±11,61	135,9±10,09	173,4±5,31	211,4±11,92	740,4±29,23
50	39,83±3,40	78,63±3,94	89,9±5,48	133,9±17,23	141,5±6,23	233,7±42,98	717,5±55,08
1000	35,37±3,01	74,47±6,80	95,1±1,97	131,4±5,90	162,2±7,45	233,5±20,85	732,0±36,49
1500	42,50±1,50	86,63±2,14	116,8±20,37	135,7±13,3	179,3±6,83	209,3±32,62	770,2±36,25

4.4.Yem değerlendirme katsayısı(YDK)

Deneme gruplarının yem değerlendirme katsayılarına (yem,g/CAA,g) ait varyans analizi sonuçları Ek izelge 4' de ve haftalar itibariyle ortalama YDK 'lar ile 0-6 haftalık YDK izelge 4.4. te gösterilmiştir.

Rasyon Zn seviyesi bıldırcınların sadece 5. haftadaki YDK'larını önemli olarak etkilemiş olup ,25 mg/kg ilave Zn içeren rasyonlarla beslenen bıldırcınların YDK'sı (6.65) , ilave Zn içermeyen rasyonla beslenen bıldırcınlardan (4.72) nemli derecede yüksek bulunmuştur. İlave Zn içermeyen rasyonlar ve 50 mg/kg ilave Zn içeren rasyonla beslenen bıldırcınların YDK'ları arasında önemli bir farklılık bulunmamıştır.

Çizelge 4.4 Deneme Gruplarının Haftalık ve 0-6 Haftalık Yem Değerlendirme Katsayıları Değerleri ve Standart Hataları (Yem/CAA)

Muameleler	1. Hafta	2. Hafta	3. Hafta	4. Hafta	5. Hafta	6. Hafta	0-6. Hafta
Çinko (mg/kg)							
0	2,86±0,51	2,489±0,22 ab	2,799±0,54	3,534±0,62	4,721±0,72b	10,692±5,61	4,073±0,43
25	3,54±4,46	2,739±0,56 a	2,628±0,34	3,497±0,43	6,650±2,56a	10,558±4,77	4,347±0,31
50	2,973±0,43	2,347±0,19 b	2,669±0,46	3,235±0,60	5,393±1,45ab	11,87±4,211	4,173±0,36
Fitaz(U/kg)							
0	3,002±0,53	2,518±0,31	2,703±0,35	3,457±0,32	5,406±0,89	9,388±2,04	4,171±0,34
500	2,922±0,52	2,432±0,28	2,640±0,44	3,572±0,92	5,138±1,834	11,117±5,06	4,078±0,31
1000	2,976±0,53	2,634±0,63	2,560±0,28	3,330±0,52	6,350±3,0	11,337±5,47	4,231±0,51
1500	2,942±0,30	2,516±0,25	2,892±0,63	3,329±0,32	5,459±1,17	11,769±4,89	4,310±0,34
Çinko*Fitaz							
0	2,713±0,27	2,507±0,26	2,857±0,27	3,723±0,18	5,037±0,81	8,237±2,7	4,103±0,51
500	3,013±0,62	2,460±0,19	2,677±0,04	3,973±1,05	4,480±0,79	13,873±7,60	4,143±0,39
1000	3,080±0,82	2,410±0,25	2,500±0,28	3,190±0,24	4,823±0,82	12,287±8,47	4,003±0,76
1500	2,613±0,27	2,580±0,28	3,163±1,02	3,250±0,58	4,543±0,81	8,370±0,85	4,040±0,04
0	3,107±0,68	2,723±0,42	2,760±0,50	3,407±0,37	5,723±1,25	9,573±1,51	4,347±0,36
25	2,727±0,64	2,587±0,38	2,517±0,30	3,460±0,26	7,253±0,80	8,757±4,02	4,250±0,20
1000	3,210±0,12	3,163±0,91	2,707±0,43	3,730±0,81	7,980±5,01	10,480±5,34	4,540±0,32
1500	3,173±0,14	2,483±0,41	2,530±0,16	3,390±0,25	5,643±1,6	13,420±7,70	4,250±0,42
0	3,187±0,62	2,323±0,15	2,493±0,23	3,240±0,27	5,457±0,79	10,353±1,91	4,063±0,12
50	3,027±0,46	2,250±0,21	2,727±0,81	3,283±1,37	3,680±1,28	10,720±2,92	3,840±0,24
1000	2,63±0,39	2,330±0,28	2,473±0,12	3,070±0,17	6,247±1,64	11,243±4,11	4,150±0,35
1500	3,040±0,12	2,483±0,02	2,983±0,44	3,347±0,08	6,190±0,43	11,356±5,64	4,640±0,07

a-b : Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar birbirinden önemli dercede farklıdır. (P<0,05)

4.5. Karkas Ağırlığı, Kemik , Serum ve Dışkı , Çinko ve Fosfor Değerleri

Deneme hayvanlarının ortalama karkas ağırlığı, tibia çinko ve fosfor seviyeleri , serum çinko ve dışkı çinko ve fosfor değerleri Çizelge 4.5'te verilmiştir. Muamelelerin etkilerinin önemli olup olmadığını tespit için yapılan varyans analizi sonuçları , muamelelerin karkas ağırlığı hariç belirtilen parametreleri önemli olarak etkilediğini göstermiştir (Ek Çizelge 5 ve 6).

Bıldırcınların karkas ağırlıkları birbirlerine oldukça yakın bulunmuş olup , 25 mg/kg ilave çinko ve 500 U/kg fitaz içeren rasyonla beslenen bıldırcınlarda en düşük (155 g) ve hiç ilave çinko içermeyen ve 500 U/kg fitaz içeren rasyonla beslenen bıldırcınlarda en yüksek (167.8 g) olmuştur. Muamele gruplarının karkas ağırlıkları arasındaki farklılıklar rakamsal olup, istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

Ana faktör olarak rasyonda artan çinko seviyesi ile kemik çinko ve fosfor değerleri ile dışkı çinko ve fosfor miktarları önemli derecede ($P < 0.01$) artmıştır.

Kemik çinko,dışkı çinko ve fosfor değerleri bakımından rasyon çinko seviyeleri (0, 25 ve 50 mg/kg çinko) arasındaki farklılık önemli bulunurken, kemik fosfor seviyesi ilave çinko içermeyen rasyonla beslenen gruplarda, 25 ve 50 mg/kg ilave çinko içeren rasyonla beslenen gruplardan önemli derecede düşük ($P < 0.01$) bulunmuştur.

Rasyonda kullanılan fitaz seviyeleri kemik ve dışkı çinko ve fosfor seviyelerini önemli olarak etkilemiştir. Kemik çinko seviyesi, 1500 U/kg içeren rasyonlarla beslenen grupta ,diğer gruplardan önemli derecede yüksek bulunurken, kemik fosfor seviyesi 500 U/kg fitaz içeren rasyonlarla , 0 ve 1000 U/kg fitaz içeren rasyonlardan önemli derecede yüksek bulunmuştur. Bununla beraber dışkı çinko ve fosfor seviyeleri 1000 U/kg fitaz içeren rasyonlarla , 500 ve 1500 U/kg fitaz içeren rasyonlarla beslenen gruplardan önemli derecede düşük bulunmuştur.

Rasyonda farklı çinko ve fitaz seviyelerinin kobinasyonlarında oluşan rasyonların (interaksiyonlar) kemik ve dışkı çinko ve fosfor seviyelerine önemli bir etkisi olmamış isede serum çinko seviyesini önemli olarak etkilemiştir (Ek Çizelge 6). İlave çinko içermeyen rasyona fitaz ilavesiyle serum çinko seviyesi artmış ve en yüksek serum çinko değeri 1000 U/kg fitaz katılan grupta (11.87 mg/L) olmuştur. Bu grubun serum çinko konsantrasyonu diğer büyük gruplardan önemli derecede yüksek bulunurken , ilave çinko içermeyen 1500 U/kg fitaz katılan rasyonla beslenen grubun serum çinko seviyesi (8.64 mg/l) , ilave çinko ve fitaz içermeyen rasyonla beslenen bildircinlar ile 25 mg/kg ile ilave çinko + 0 , 500 , 1000 ve 1500 U/kg fitaz katılan gruplardan ve 50 mg/kg ilave çinko içeren fitaz katılmayan rasyonla beslenen gruptan önemli derecede yüksek ($P<0.05$) bulunmuştur. Bununla beraber 25 ve 50 mg/kg ilave çinko içeren rasyonlara farklı seviyelerde fitaz ilavesi serum çinko seviyesini önemli olarak etkilememiştir (Çizelge 4-5)

Çizelge 4.5 Deneme Gruplarının Ortalama Karkas Ağırlıkları, Kemik , Serum ve Dışkı Zn, P Değerleri ve Standart Hataları

Muameleler	KARKAS AĞ. g/bildirecin	KEMİK		SERUM Zn		DIŞKI	
		Zn(mg/kg)	P(mg/kg)	(mg/L)	Zn(mg/kg)	Zn(mg/kg)	P(mg/kg)
Çinko (mg/kg)							
0	166,5±6,67	171,8±17,36 C	78656±5385 B	8,352±2,651 A	260,5±62,93 C	134,4±31,19 C	
25	161,9±7,14	209,7±10,17 B	82962±7334 AB	5,123±1,138 B	330,2±56,32 B	167,7±28,23 B	
50	164,6±5,99	240,0±8,58 A	85695±2262 A	6,388±1,468 B	391,9±30,77 A	199,2 ±15,21 A	
Fitaz(U/kg)							
0	165,1±7,104	204,2±35,22 b	79871±6263 b	5,239±1,255 B	314,8±83,18 ab	160,0±41,73 ab	
500	162,3±6,74	203,0±29,27 b	85832±6524 a	6,309±1,530 AB	356,4±65,89 a	181,3±32,89 a	
1000	164,8±6,76	203,6±35,74 b	80179±5727 b	8,006±3,360 A	290,7±72,67 b	149,3±35,25 b	
1500	165,2±6,82	217,8±24,64 a	84205±4122 ab	6,930±1,618 AB	348,3±66,40 a	177,6±32,64 a	
Çinko*Fitaz							
0	165,5±5,56	164,9±25,07	74044±6839	5,550±0,1 c	257,5±75,50	131,5±37,98	
500	167,8±5,5	170,6±2,88	80118±3542	7,343±2,053 bc	286,5±55,03	146,9±28,42	
1000	164,6±8,61	161,2±9,97	76455±3476	11,870±0,1 a	209,6±20,68	110,8±9,94	
1500	167,9±9,82	190,6±12,09	84006±1670	8,643±0,7 b	288,3±80,99	148,4±40,24	
0	165,3±9,65	209,5±6,91	80868±4758	5,197±1,28 c	288,9±71,91	147,1±36,60	
25	155,0±4,25	201,6±10,69	91783±7113	5,020±0,76 c	372,0±19,25	188,5±9,86	
1000	165,1±5,05	208,3±6,68	78201±6512	4,967±1,9 c	290,2±24,79	147,6±11,74	
1500	162,3±6,35	219,4±10,88	80996±4136	5,310±1,097 c	369,7±37,15	187,5±18,09	
0	164,4±8,76	238,2±13,96	84700±293	4,970±1,85c	397,9±23,02	201,4±12,09	
50	163,9±2,22	236,8±3,34	85594±2218	6,563±0,626 bc	410,6±43,24	208,6±21,35	
1000	164,6±9,11	241,4±9,64	85880±1132	7,180±1,816 bc	372,2±16,22	189,7±7,36	
1500	165,4±5,04	243,5±7,98	87611±3894	6,837±0,7 bc	387,1±36,74	197,0±18,25	

A, B, C : P<0,01

a, b, c : P<0,05

5.TARTIŞMA VE SONUÇ

Son 10-20 yılda çeşitli kanatlı türleri ile yapılan çalışmalar , bu hayvanların rasyonlarına bitkisel veya mikrobiyal orijinli fitaz ilavesinin sadece bitkisel materyallerdeki fitat fosforunun kullanılabilirliğini değil aynı zamanda kalsiyum, mağnezyum, bakır ve çinko gibi diğer bazı minarelerin ve organik bileşiklerinde (proteinler, şekerler) kullanılabilirliğini artırdığını göstermiştir. Bununla beraber fitazın fosfor dışındaki diğer minarallerin , protein ve /veya amino asitlerin sindirilebilirliğini artırması konusunda ihtilafli sonuçlar alınmıştır. Ayrıca fitazın etkinliği kanatlının türüne , ırkına , fitazın rasyonda kullanılan seviyesine, aktivitesine , orijinine , rasyonun fosfor seviyesine ve fitaz aktivitesine ve ince bağırsak muhtevasının pH'sına bağlı olarak değişmektedir. Bunun yanında genç ve ergin kanatlıların sindirim fizyolojilerindeki bazı farklılıklar fitazın etkinliğini ve böylece minarelerin absorpsiyonlarını değiştirebilir. Bu yüzden farklı bir tür olarak Japon bıldırcınlarında kullanılabilir fosfor seviyesi düşük (% 0.21) rasyonlara farklı seviyelerde çinko ve fitaz ilavesinin performansa , karkas ağırlığına , kemik mineralizasyonuna ve vücutta tutulan çinko miktarına (serum ve dışkı çinko seviyelerine) etkisini tespit etmek için bir çalışma yapılmıştır.

Bunun için kullanılabilir fosfor seviyesi düşük ana rasyona çinko klorür formunda 0, 25 ve 50 mg seviyesinde çinko ve her bir rasyona 0, 500 , 1000 ve 1500 U/kg seviyesinde mikrobiyal fitaz enzimi katılmıştır.

Araştırmada hiçbir muamele bıldırcınların deneme sonu performans karakterlerini önemli olarak etkilememiştir. Bununla beraber literatürde rasyon çinko seviyesinin performansa etkisi konusunda birbirlerinden farklı sonuçlar bildirilmektedir. Mesela Thiel ve Weigand (1992), rasyon çinko seviyesinin (27, 45 ve 60 mg/kg) broylerlerin canlı ağırlık artışını etkilemediğini bildirirken, Yi ve ark.(1996), 13 veya 20 mg/kg çinko içeren ana rasyonlara farklı seviyelerde (0-20 mg/kg) çinko ilavesi ile büyüme performansının önemli derecede arttığını bildirmişlerdir. Oysa mevcut çalışmada rasyon çinko seviyesinin performansa önemli bir etkisi görülmemiş olup, rasyona 25 ve 50 mg/kg çinko ilavesiyle performansta yeterli artış sağlanamaması, muhtemelen ana rasyonun çinko muhtevasının (% 33.56) bıldırcınların performansı için yeterli olmasıdır.

Amerikan Milli Araştırma Konseyi (NRC, 1994) tarafından genç bıldırcınların çinko ihtiyacı 25 mg/kg olarak bildirilmiş olup, ana rasyonun çinko muhtevası, ihtiyaçtan yaklaşık % 25 daha fazladır. Mevcut çalışmanın sonuçları farklı organik çinko kaynaklarının ve seviyelerinin bıldırcınlarda performansı etkilemediğini bildiren Kolaş'ın (2007) sonuçları ile uyumludur. Bununla beraber broylerlerde yapılan bazı çalışmalarda (Henry ve ark.1987, Sandoval ve ark.1997) çinko seviyesi yüksek rasyonlarla canlı ağırlık artışı ve yem tüketiminin azaldığı bildirilmektedir. Literatürde bildirilen bu birbiriyle tutarsız sonuçların muhtemel sebebi, araştırmalarda kullanılan hayvanların türleri , rasyonda kullanılan çinko kaynakları ve seviyeleri ile ana rasyonların çinko muhtevalarındaki farklılıklar olabilir.

Mevcut çalışmada bıldırcınların karkas özelliklerinden , hayvanların satılması mecburiyetinden dolayı sadece karkas ağırlığı tespit edilmiştir. Literatürde rasyon çinko ve fitaz seviyelerinde ve onların interaksiyonlarının kanatlıların karkas özelliklerine etkileri konusunda fazla bilgi olmayıp, Collins ve Moran (1999) iki farklı broyler hattında (erkeklerde) rasyona mangan ve/veya çinko ilavesinin karkas ağırlığını, randımanı, karın yağ miktarını önemli olarak etkilemediğini bildirirlerken, Yıldız ve Yazgan (2000), 88 ve 93 mg/kg çinko içeren broyler başlatma ve bitime rasyonlarına çinko-metionin formunda 60 mg/kg çinko ilavesiyle ve çinko-lisin formunda 20 mg/kg çinko ilavesiyle göğüs eti ağırlığının düştüğünü bildirmişlerdir. Bu tutarsız sonuçlar tür ve genetik yapı ve rasyonda kullanılan çinko kaynaklarındaki farklılıklar yanında rasyonların lezzetliliğindeki farklılıklar sonucu elde edilmiş olabilir.

Vücutta tutulan çinko miktarının veya vücut çinko durumunun bir ölçüsü olarak serum (plazma) çinko konsantrasyonu yaygın olarak kullanılan bir ölçü ise de, çinko kullanımının tayinininde kemik çinko muhtevasının çok daha güvenilir bir ölçü olduğu bildirilmiştir (Yi ve ark.1996, McClung ve ark.2006).Mevcut çalışmada serum çinko konsantrasyonuna interaksiyonların etkisi önemli olduğu için ana faktörler üzerinde durulmamış olup, 25 ve 50 mg/kg ilave çinko içeren rasyonlara fitaz ilavesinin serum çinko konsantrasyonuna önemli bir etkisi olmamıştır (Çizelge 4.5). Bununla beraber ilave çinko içermeyen rasyona 1000 U/kg fitaz ilavesiyle serum çinko konsantrasyonu, diğer bütün gruplardan önemli derecede ($P<0.05$) yüksek bulunurken, 1500 U/kg fitaz içeren rasyon diğer birçok gruptan önemli derecede yüksek bulunmuştur. Bu sonuç fitazın çinko seviyesi düşük rasyonlarda daha etkili

olduğunu ve rasyonda optimum fitaz seviyesinin 1000 U/kg olması gerektiğini göstermektedir. Benzer sonuçlar Cufadar (2001) tarafındanda bildirilmiştir.

Rasyonda artan çinko seviyesi ile kemik ve dışkı çinko ve fosfor muhtevası önemli derecede artmış olup, ilave çinko içermeyen rasyonla karşılaştırıldığında kemik çinko muhtevasındaki artış 25 ve 50 mg/kg ilave çinko içeren rasyonlarla sırasıyla, yaklaşık % 22 ve 40 daha yüksek bulunurken dışkı ile atılan çinko miktarı ise sırasıyla, % 27 ve 50 daha yüksek bulunmuştur. Thiel ve Weigand (1992), mısır-soya küspesine dayalı 27 mg/kg çinko içeren rasyona 45 ve 60 mg/kg çinko ilavesiyle vücuttan atılan çinko miktarının attığını bildirirlerken, Yi ve ark.(1996) mısır-soya isolesine dayalı çinko seviyesi düşük rasyona (20 mg/kg), 10 veya 20 mg/kg çinko ilavesiyle tibia çinko muhtevasında % 60 ila % 100'ün üzerinde bir artış olduğunu, Yapılan çalışmada, çinkoca yetersiz (13 mg/kg) rasyona 10 mg/kg çinko ilavesiyle 12 günlük civcivlerin tibia çinko miktarının yaklaşık %107 arttığını bildirmişlerdir. Bu sonuçlar rasyon çinkosunun kullanılabilirliğinin belirlenmesinde, kemik çinko muhtevasının daha hassas bir ölçü olduğunu göstermektedir. Bununla beraber rasyonda artan çinko seviyesinin niçin dışkı fosfor miktarını arttırdığı anlaşılamamıştır.

Ana faktör olarak bildircin rasyonlarına fitaz ilavesiyle kemik çinko ve fosfor muhtevası önemli derecede ($P<0.01$) artmış ve bu artış sırasıyla, kemik çinko seviyesi için 1500 U/kg ve kemik fosfor seviyesi için 500 U/kg fitaz içeren rasyonlarla maksimum olmuştur. Buna karşılık dışkı çinko ve fosfor muhtevası 1000 U/kg fitaz içeren rasyonla en düşük bulunmuştur. Her iki elementte 1000 U/kg fitaz içeren rasyonla, 500 ve 1500 U/kg fitaz içeren rasyonlardan önemli derecede ($P<0.05$) düşük bulunmuştur. Bu sonuçlar fitazın fitat kompleksinden hem fosforu ve hem de çinkoyu serbest hale getirdiğini ve bu elementlerin sindirilebilirliğini arttırdığını göstermektedir. Benzer sonuçlar diğer çalışmalardan da elde edilmiştir. Mesela Thiel ve Weigand (1992) çinko seviyesi düşük rasyona 800 U/kg fitaz ilavesiyle vucutta tutulan (sindirilen) çinko miktarının arttığını ve ana rasyonla femur çinko konsantrasyonundaki artışın rasyondaki daha yüksek çinko seviyelerine nispetle daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Yi ve ark.(1996), ana rasyona fitaz ilavesiyle tibia çinko konsantrasyonunun doğrusal bir şekilde arttığını bildirirlerken Roberson ve Edwards (1994) broylerlerde fitaz ilavesiyle kemik çinko muhtevasının arttığını, fakat vucutta tutulan çinko miktarının etkilenmediğini bildirmişlerdir. Bu farklılıkların muhtemel sebebi tür, genetik yapı (ırk), rasyonların kullanılabilir fosfor muhtevası, tabii fitaz aktiviteleri yanında rasyonlara katılan fitaz seviyelerindeki farklılıklar olabilir.

Bu çalışmadan elde edilen sonuçları aşağıdaki gibi özetleyebiliriz.

1. Mısır-soya küspesine dayalı pratik rasyonlar geliştirmekte olan Japon bıldırcınlarının performans özelliklerini ve karkas ağırlığını olumsuz yönde etkilemeyecek veya onların ihtiyacını karşılayabilecek yeterli miktarda (25 mg/kg veya daha fazla) çinko sağlayabilir. Böyle rasyonlarla ilave çinkoya ihtiyaç duyulmayacağı için iz mineral premikslerine çinko katılmayabilir veya en azından azaltılabilir. Böyle rasyonlara çinko ilavesi bıldırcınlarda kemik mineralizasyonunu arttırabilir ise de dışkı ile atılan çinko ve fosfor miktarlarını da attırdığı için çevre kirliliğini teşvik edebilir.

2. Mısır-soya küspesine dayalı ilave çinko içermeyen ve kullanılabilir fosfor seviyesi düşük rasyonlara (33.56 mg/kg çinko ve % 0.21 kullanılabilir fosfor) fitaz ilavesi, vücutta tutulan çinko miktarının bir ölçüsü olarak serum çinko miktarının arttırılmasında, rasyon çinko ve fosforunun sindirilebilirliğinin arttırılmasında ve dışkıdaki çinko ve fosforun azaltılmasında etkili olmuştur. bu parametreler bakımından en iyi sonuçların 1000 U/kg fitaz ilavesi ile alınması , genç bıldırcınların rasyonlarında optimum fitaz seviyesinin 1000 U/kg fitaz olabileceğini gösterir.

7.KAYNAKLAR

- Anonymous, 1993. Finase, FP 500, Product Sheet, February. Alko Biotechnology. Rasomüki, Finland.
- Collins, N.E. ve Moran, E.T. 1999a. Influence of Supplemental Manganese and Zinc on Live Performance and Carcass Quality of Broilers. *Journal of Appl. Poultry Res.*, 8: 222-227.
- Collins, N.E. ve Moran, E.T. 1999b. Influence of Supplemental Manganese and Zinc on Live Performance and Carcass Quality of Diverse Broiler Strains. *Journal of Appl. Poultry Res.*, 8: 228- 235.
- Cufadar, Y. , 2001. Farklı seviyelerde çinko içeren rasyonlara fitaz ilevesinin etlik piliçlerde performans karkas özellikleri , kemik mineralizasyonu , karaciğer ve plazma çinko konsantrasyonuna etkisi. S.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans tezi , Konya
- Deyhim, F. , Chandra, S. ve Teeter, R.G. 1991 . Dietary Zinc-methionine, manganese-methionine and copper-lysine on broilers performance during thermoneutral and ambient temperature distress. *Poultry Sci.*, 70: supplement 1. P. 85.
- Edwards, H.M. , 1992 . Minimizing phosphorus excretion in poultry.Georgia Nutr. Conf. For feed Industry ,124-127
- Henry, P.R., Ammerman, C.B. ve Miles R.D. 1987. Effect of dietary zinc on tissue mineral concentration as a measure of zinc bioavailabilty in chicks. *Nutr.Rep. Int.*,35:15-24.
- Kirby,L.K. ve Nelson, T.S. ,1998 , Total and phytate phosphorus content of some feed ingredient derived from grains.*Nutr.Rep.Int.*, 37:277-281
- Kolaş, A. 2007. Organik çinko kaynaklarının Japon bıldırcınlarında (*Cotunix coturnix japonica*) nispi biyolojik kullanılabilirliği konusunda bir araştırma . S.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü , Yüksek lisans tezi , Konya
- Kornegay, E.T.,1999, Feeding to reduce nutrient excretion : Effect of phytase on phosphorus and other nutrients. *Proceeding of Alltech's 15 th annual symp. Biotechnology in the feed industr*, p: 461-490
- Larbier, M. , 1987. Feeding of Non-ruminant Livestock. Translated and edited by J. Wiseman . Butterworth and Co. (Publishers) Ltd. U.K.
- McClung,J.P., Stahl,C.H., Marchitelli, L.J., Morales-Martinez,N., Mackin,K.M., Yang,A.J. and Scgrimeour,A.G.,2006. Effects of dietary phytase on body weight gain, body composition and bone strength in growing rats fed a low-zinc diet.*J. of Nutritional Biochem.* 17:190-196.

- McKnight, W.F., 1997 A review of the use of natuphos in broiler, layer and turkey diets. 58 th Minnesota Nutr. Conf. And BASF Tech. Symp. September 22-24, Bloomington, Minnesota, 61-76
- Minitab, 1990. Minitab Reference manual. Minitab Inc. State University, Michigan, USA.
- Mstat, 1980. Mstat user's guide: Statistics, Michigan State University, Michigan, USA.
- Nelson, T.S., Ferrara, C.W. and Stroner, N.C. 1968a. Phytate phosphorus content of feed ingredients derived from plants. *Poultry Sci.* 47:1372-1374.
- Nelson, T.S. Shieh, T., Wodzinski, R.S. and Ware, Silt, 1968b. The availability of phytase phosphorus in soybean meal before and after treatment with a mold phytase, *Poultry Sci.* 47:1842-1848
- Newman, K., 1991. Phytase: The enzyme, its origin and characteristics, impact on potential for increasing phosphorus availability. *Proceeding of Alltech 7 th annual symp., Biotechnology in the feed industry.* P: 55-63
- National Research Council, 1994. *Nutrient Requirements of Poultry. Ninth Revised Edition,* National Academy Press, Washington, D.C.
- Rathe, N.C., Blog, S.M., Huff, W.E., Huff, G.R., Kulkarni, G.B. and Tierce, J.F., 1999. Comparative differences in the composition and biomechanical properties of tibia of seven- and seventy-two-week-old male and female broiler breeder chickens. *Poultry Sci.* 78:1232-1239
- Roberson, K. D. and Edwards, H. M. 1994. Effects of 1.25 Dihydroxycholecalciferol and Phytase on Zinc Utilisation Broiler Chicks. *Poultry Sci.*, 73:1312-1326.
- Rothbaum, R.J., Maur, P.R. and Farrel, M.K., 1982 Serum alkaline phosphatase and zinc undernutrition in infants with chronic diarrhea. *Am.J. Clin.Nutr.* 35: 595-598
- Sandoval, M.C., 1992. Estimation of the relative bioavailability of zinc from reagent and feed grade zinc sources for sheep and poultry. Ph.D. Dissertation, University of Florida.
- Scott, M.L., Nesheim, M.C. and Young, R.J., 1982. *Nutrition of the chicken 3 rd. Ed,* M.L. Scott and Associates, N.Y.
- Sebastian, S., Tauchburn, S.P., Chavez, E.R. and Lague, P.C. 1996b. The Effects of Supplemental Microbial Phytase on Performance and Utilization of Dietary Calcium, Phosphorus, Copper and Zinc in Broiler Chickens Fed Corn-Soybean Diets. *Poultry Sci.*, 75(6): 729-736.
- Underwood, E.S. and Suttle, N.F. 1999. *The Mineral Nutrition of Livestock.* Moredun Research institute, Midlothian, UK.

- Vohra, P. , Gray, G.A. and Kratzer, F.H., 1965. Phytic acid metal complexes .*Proc.Soc.Exp.Biol.Med.*, 120:447-456
- Wedekind, K. J. and Baker, D. H. 1990. Zinc Bioavailability in Feed-Grade Sources of Zinc. *J. Anim. Sci.*, 68:684-689.
- Yazgan, O.1990, Çiftlik hayvanlarının mineral beslenmesi. Doktora ders notları S.Ü.Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü (basılmamış)
- Yazgan , O. 2006. Yemler Bilgisi ve Hayvan Besleme Ders Notları . S.Ü.Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü (basılmamış)
- Yıldız, A. Ö., Yazgan, O. 2000. Broyler Rasyonlarına İlave Edilen Çinko-Metiyonin ve Çinko-Lizinin Besi Performansı, Karkas Özellikleri, Karaciğer ve Plazma Çinko Konsantrasyonuna Etkileri. International Animal Nutrition Congress. 4-6 September, Isparta, Türkiye.
- Yıldız, A.Ö. , 2004. Erkek keklik (A. Chukar) rasyonlarına organik çinko ilavesinin 9-16 haftalık dönemde performans ve bazı dokularda çinko konsantrasyonuna etkisi. *Hayvansal üretim* , 45 :10-16
- Yıldız , A.Ö. , Olgun , O. ve Parlat , S.S., 2005 Effect of zinc proteinate supplementation to corn –soybean meal –based chukar partridge (*Alectoris chukar*) diets on growth performance and zinc concentration of some tissues. *J. Animal and Vet. Adv.* 4 : 676-680.
- Yi, Z., Kornegay, E.T. and Denbow, D.M. 1996. Supplemental Microbial Phytase Improves Zinc Utilization in Broilers. *Poultry Sci.* 75: 540-546.
- Zanini, S. F. and Sazzad, M. H. 1999. Effect of Microbial Phytase on Growth and Mineral Utilization in Broilers Fed on Maize Soyabean-Based Diets. *Br. Poultry Sci.*, July, 40(3): 348-352.

8.EKLER

Ek Çizelge 1. Deneme Gruplarının Haftalık Ortalama Canlı Ağırlık Değerlerine Ait Varyans Analizi Sonuçları

1. Hafta			
Varyans Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	F
Çinko	2	0,151	0,04
Fitaz	3	0,89	0,17
Çinko-Fitaz	6	7,749	0,75
Hata	24	41,367	
Genel	35	50,156	
2 Hafta			
Varyans Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	F
Çinko	2	38,437	2,24
Fitaz	3	49,721	1,93
Çinko-Fitaz	6	16,507	0,32
Hata	24	205,707	
Genel	35	310,372	
3. Hafta			
Varyans Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	F
Çinko	2	44,85	0,9
Fitaz	3	12,56	0,17
Çinko-Fitaz	6	156,42	1,05
Hata	24	596,29	
Genel	35	810,13	
4.Hafta			
Varyans Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	F
Çinko	2	213,27	3,52 *
Fitaz	3	16,55	0,18
Çinko-Fitaz	6	136,95	0,75
Hata	24	727,29	
Genel	35	1094,06	
5. Hafta			
Varyans Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	F
Çinko	2	365,8	2,35
Fitaz	3	105,86	0,45
Çinko-Fitaz	6	432,49	0,93
Hata	24	1867,71	
Genel	35	2771,87	
6,Hafta			
Varyans Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	F
Çinko	2	152,5	0,41
Fitaz	3	82,5	0,15
Çinko-Fitaz	6	1141,3	1,03
Hata	24	4449,6	
Genel	35	5825,9	

* $p < 0,05$

Ek Çizelge 2. Deneme Gruplarının Haftalık ve 0-6 Haftalık Ortalama Canlı Ağırlık Artışı Değerlerine Ait Varyans Analizi Sonuçları

1. Hafta			
Varyans Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	F
Çinko	2	0,151	0,04
Fitaz	3	0,89	0,17
Çinko-Fitaz	6	7,749	0,75
Hata	24	41,367	
Genel	35	50,156	
2 Hafta			
Varyans Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	F
Çinko	2	41,304	3,26 *
Fitaz	3	37,332	1,96
Çinko-Fitaz	6	19,054	0,5
Hata	24	152,2	
Genel	35	249,89	
3. Hafta			
Varyans Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	F
Çinko	2	12,03	0,37
Fitaz	3	19,35	0,4
Çinko-Fitaz	6	123,44	1,27
Hata	24	389,59	
Genel	35	544,4	
4.Hafta			
Varyans Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	F
Çinko	2	62,57	1,15
Fitaz	3	13,16	0,16
Çinko-Fitaz	6	148,7	0,91
Hata	24	654,41	
Genel	35	878,84	
5. Hafta			
Varyans Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	F
Çinko	2	279,19	2,85
Fitaz	3	88,1	0,6
Çinko-Fitaz	6	293,76	1
Hata	24	1174,84	
Genel	35	1835,89	
6,Hafta			
Varyans Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	F
Çinko	2	292,93	1,78
Fitaz	3	179,79	0,73
Çinko-Fitaz	6	597,04	1,21
Hata	24	1969,97	
Genel	35	3039,73	

0-6.Hafta			
Varyans Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	F
Çinko	2	152,5	0,41
Fitaz	3	82,5	0,15
Çinko-Fitaz	6	1141,3	1,03
Hata	24	4449,6	
Genel	35	5825,9	

* p= 0,056

Ek Çizelge 3. Deneme Gruplarının Haftalık Ortalama ve 0-6 Haftalık Kümülatif Yem Tüketimi Değerlerine Ait Varyans Analizi Sonuçları

1. Hafta			
Varyans Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	F
Çinko	2	43,38	1,52
Fitaz	3	7,02	0,16
Çinko-Fitaz	6	125,31	1,47
Hata	24	342,09	
Genel	35	517,81	
2 Hafta			
Varyans Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	F
Çinko	2	155,66	1,35
Fitaz	3	104,85	0,61
Çinko-Fitaz	6	335,3	0,97
Hata	24	1379,56	
Genel	35	1975,37	
3. Hafta			
Varyans Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	F
Çinko	2	15,62	0,09
Fitaz	3	337,05	1,24
Çinko-Fitaz	6	1006,25	1,86
Hata	24	2167,84	
Genel	35	3526,75	
4.Hafta			
Varyans Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	F
Çinko	2	95,6	0,41
Fitaz	3	60,2	0,17
Çinko-Fitaz	6	482,9	0,69
Hata	24	2801	
Genel	35	3439,6	
5. Hafta			
Varyans Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	F
Çinko	2	664,5	0,68
Fitaz	3	1875,9	1,28
Çinko-Fitaz	6	1300,3	0,44
Hata	24	11708,7	
Genel	35	15549,3	
6,Hafta			
Varyans Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	F
Çinko	2	1655	1,46
Fitaz	3	433,6	0,25
Çinko-Fitaz	6	4550,9	1,34
Hata	24	13630,1	
Genel	35	20269,6	

0-6.Hafta			
Varyans Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	F
Çinko	2	7281	2,06
Fitaz	3	3998	0,75
Çinko-Fitaz	6	9823	0,92
Hata	24	42511	
Genel	35	63612	

Ek Çizelge 4. Deneme Gruplarının Ortalama Haftalık ve 0-6 Haftalık Yem Değerlendirme Katsayısı Değerlerine Ait Varyans Analizi Sonuçları

1. Hafta			
Varyans Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	F
Çinko	2	0,2406	0,5
Fitaz	3	0,0339	0,05
Çinko-Fitaz	6	1,3725	0,94
Hata	24	5,8108	
Genel	35	7,4578	
2 Hafta			
Varyans Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	F
Çinko	2	0,9475	3,28
Fitaz	3	0,1865	0,43
Çinko-Fitaz	6	0,7536	0,87
Hata	24	3,4647	
Genel	35	5,3523	
3. Hafta			
Varyans Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	F
Çinko	2	0,191	0,43
Fitaz	3	0,5414	0,81
Çinko-Fitaz	6	0,8306	0,62
Hata	24	5,3556	
Genel	35	6,9186	
4. Hafta			
Varyans Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	F
Çinko	2	0,6375	0,86
Fitaz	3	0,3681	0,33
Çinko-Fitaz	6	1,2674	0,57
Hata	24	8,8737	
Genel	35	11,1468	
5. Hafta			
Varyans Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	F
Çinko	2	23,013	3,67 *
Fitaz	3	7,5	0,8
Çinko-Fitaz	6	18,022	0,96
Hata	24	75,238	
Genel	35	123,772	
6. Hafta			
Varyans Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	F
Çinko	2	889,6	0,67
Fitaz	3	1346,5	0,68
Çinko-Fitaz	6	2879,8	0,73
Hata	24	15880,8	
Genel	35	20996,7	
0-6. Hafta			

Varyans Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	F
Çinko	2	0,4615	1,68
Fitaz	3	0,2593	0,63
Çinko-Fitaz	6	0,9689	1,17
Hata	24	3,3059	
Genel	35	4,9957	

* $p < 0,05$

Ek Çizelge 5. Deneme Gruplarının Ortalama Karkas Değerlerine Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyans Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	F
Çinko	2	124,64	1,25
Fitaz	3	52,86	0,35
Çinko-Fitaz	6	183,43	0,61
Hata	24	1198,14	
Genel	35	1559,06	

Ek Çizelge 6. Deneme Gruplarının Ortalama Kemik, Gübre ve Kan Zn, P Değerlerine Ait Varyans Analizi Sonuçları

Kemik Zn			
Varyans Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	F
Çinko	2	27974,9	106,92
Fitaz	3	1377	3,51
Çinko-Fitaz	6	743,7	0,95
Hata	24	3139,6	
Genel	35	33235,1	
Kemik P(gr/kg)			
Varyans Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	F
Çinko	2	322,35	8,47
Fitaz	3	236,86	4,15
Çinko-Fitaz	6	273,33	2,39
Hata	24	456,79	
Genel	35	1289,33	
Gübre Zn			
Varyans Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	F
Çinko	2	103804	22,84
Fitaz	3	25066	3,68
Çinko-Fitaz	6	9272	0,68
Hata	24	54531	
Genel	35	192673	
Gübre P			
Varyans Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	F
Çinko	2	25156,9	22,01
Fitaz	3	6113,6	3,57
Çinko-Fitaz	6	2180,6	0,64
Hata	24	13718,3	
Genel	35	47169,3	
Kan Zn			
Varyans Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	F
Çinko	2	63,513	17,96
Fitaz	3	36,181	6,82
Çinko-Fitaz	6	36,645	3,45
Hata	24	42,442	
Genel	35	178,78	