

**ANKARA ÜNİVERSİTESİ**  
**BİLİMSEL ARAŞTIRMA PROJELERİ**  
**KOORDİNASYON BİRİMİ KOORDİNATÖRLÜĞÜNE**

**Proje Türü** :Bağımsız

**Proje No** : 13B4347005

**Proje Yöneticisi** :Prof.Dr.Necmettin CEYLAN

**Proje Başlığı** : KANATLI HAYVAN YEMLERİNDE PROTEİN ve FOSFOR  
YARARLANIMINI ARTIRMAYA YÖNELİK EKONOMİK VE ÇEVRE DOSTU  
BESLEME UYGULAMALARININ GELİŞTİRİLMESİ

Yukarıda bilgileri yazılı olan projemin sonuç raporunun e-kütüphanede yayınlanmasını;

İSTİYORUM

İSTEMİYORUM  GEREKÇESİ:

21/08/2017

Proje Yöneticisi: Prof.Dr.Necmettin Ceylan

İmza

**ANKARA ÜNİVERSİTESİ**  
**BİLİMSEL ARAŞTIRMA PROJESİ**  
**SONUÇ RAPORU**

Proje Başlığı

**KANATLI HAYVAN YEMLERİNDE PROTEİN ve FOSFOR YARARLANIMINI  
ARTIRMAYA YÖNELİK EKONOMİK VE ÇEVRE DOSTU BESLEME  
UYGULAMALARININ GELİŞTİRİLMESİ**

Proje Yürütücüsünün İsmi **Prof.Dr.Necmettin Ceylan**

Yardımcı Araştırmacıların İsmi

**Prof.Dr.İbrahim Çiftçi, Araş.Gör.İsmail Yavaş, Araş.Gör.Anıl Çenesiz, Araş.Gör.Ozan  
Taşkesen**

Proje Numarası **13B4347005**

Başlama Tarihi **22.01.2014**

Bitiş Tarihi **22.05.2017**

Rapor Tarihi  
21.08.2017

Ankara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri  
Ankara - " 2017 "

## Özet

Mevcut projemizde kanatlı hayvanlarda protein ve fosfor yararlanımını artırmak ve çevre kirliliğini azaltmak amacıyla 1 adet yumurta tavuğu ve 2 adet broyler araştırması olmak üzere 3 adet besleme çalışması yürütülmüştür. Yumurta tavuğu araştırması 288 adet Nick Chick beyaz ve 288 adet Nick Brown kahverengi yumurta tavuğu ile 30 hafta sürdürülmüş ve araştırmada normal ve amino asit yoğunluğu % 5 azaltılmış yemlere proteaz ilavesi ile oluşturulan mısır soya küspesi ağırlıklı 4 farklı yem kahverengi ve beyaz yumurta tavuklarında denenmiştir. Araştırma sonunda Gerek kahverengi ve gerekse beyaz yumurta tavuklarından elde edilen yumurta verimi, ağırlığı, yem tüketimi, yumurta kütlesi üretimi ve yemden yararlanma bakımından yem amino asit ve protein yoğunluğunun %5-6 aralığında aşağı indirilmesi ile elde edilen değerler normal yoğunluklu yemleri tüketen gruplara son derece benzer olmuştur( $P>0.05$ ). Yumurta kalite kriterleri bakımından da farklı yoğunluktaki besleme uygulamaları arasında önemli bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Buradan sindirilebilir amino asit esasına göre formüle edilip, esansiyel amino asit ihtiyaçlarının karşılandığı durumda yemlerin protein ve amino asit yoğunluğunun yaklaşık %5-6 oranında düşürülmesinin mümkün olduğu sonucuna varılmıştır. Araştırmada proteaz enzimi ilavesi ile ekstra bir iyileşme sağlanamadığı değerlendirilmiştir.

Kanatlı yemlerinde protein yararlanım etkinliğinin iyileştirilmesi amacıyla yapılan 2. Araştırmada 4 farklı amino asit ve protein yoğunluğu (normal, -%3, -%6 ve -%9) proteaz ilaveli ve ilavesiz olarak 480 adet Ross 308 civciv üzerinde denenmiştir. Rasyon yem yoğunluğunun düşürülmesi yem tüketiminde istatistiki olarak önemli bir değişikliğe yol açmazken, canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma amino asit yoğunluğundaki düşmeye paralel olarak önemli oranda kötüleşmiştir( $P<0.05$ ). 0-42 gün aralığında piliçlerin büyüme performansı canlı ağırlık artışı olarak özellikle amino asit yoğunluğunun % 9 azaltıldığı gruplarda önemli boyutta azalmıştır ( $P<0.05$ ). Yemden yararlanma etkinliği ele alındığında amino asit yoğunluğunun % 3 azaltılması dahi yemden yararlanma etkinliğinin kötüleşmesine yol açmış ( $P<0.05$ ), yem amino asit yoğunluğunda yapılan azaltmanın %9' a çıkması ile yemden yararlanma ve daha da bozulmuş ve birim canlı ağırlık artışı başına yem tüketimi diğer yem amino asit yoğunluğu gruplarının hepsinden daha yüksek bulunmuştur. Proteaz etkisi değerlendirildiğinde yem yoğunluğu ile interaksyonu tespit edilmemekle birlikte, yemden yararlanma etkinliğinin proteaz enzimi ilavesine bağlı olarak önemli düzeyde iyileştiği ve yemlerinde proteaz içermeyen yemleri yiyenlere göre 1.625'den 1.610'a geliştiği tespit edilmiştir( $P<0.05$ ). Mevcut araştırmadan elde edilen yemden yararlanma sonucuna göre broyler yemlerine proteaz enzimi ilavesinin broyler performans etkinliğini geliştirmede etkili bir yol olarak düşünülebileceği sonucuna varılmıştır.

2. broyler denemesinde broyler yemlerinde yararlanılabilir fosfor seviyesi ve 500, 1000 ve 2000 FYT olmak üzere 3 farklı fitaz aktivitesinin etkileri 840 adet Ross 308 civciv kullanılarak denenmiştir. Elde edilen sonuçlar broyler yemlerine minimum seviyede dikalsiyum fosfat katılımına ihtiyaç gösteren 1000 ünite ve daha yukarı seviyelerde fitaz enzimi katılmasının gerek çevre kirliliği açısından ve gerekse hayvan performansı ve kemik gelişimi açısından, çevreye atılan fosfor miktarını da minimize etme potansiyeline sahip olması dolayısıyla son derece etkili bir çözüm olabileceğini ortaya koymuştur.

Projemizden elde edilen genel sonuç olarak yumurta tavuğu ve broyler yemlerinde amino asit ve protein yoğunluğunun esansiyel amino asitler ihtiyacı karşılanacak şekilde sindirilebilir amino asit esasına göre dengeli formülasyon yapmak suretiyle önemli oranda düşürülmesinin mümkün olduğu ve broyler piliçlerde proteaz enzimi uygulamasının da bu bakımdan etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Yem fosfor sindirilebilirliğini iyileştirmek bakımından da 1000

ünite ve üzeri fitaz enzimi kullanımının broyler performansı geliştirme ve çevreye atılan fosfor miktarını azaltma noktasında gayet faydalı bir uygulama olacağı sonucuna varılmıştır.

### **Abstract**

In this project 3 consecutive nutrition researches, 1 layer and 2 broiler, were carried out to improve amino acids and phosphorus utilisation in poultry. 288 26 weeks old Nick Chick and 288 Nick Brown laying hens were used through 30 weeks in first one, layer trial, to test the 5% decreased amino acid and protein density of the corn-soybean meal based diets by formulating them according to digestible amino acid basis to meet essential amino acids with or without protease. So 4 different diet were applied as 2 protein levels (regular and 5% reduced) and 2 levels of proteases (0 % and 0.02) were applied in factorial arrangement. 5% reduction in protein and amino acids level by considering digestible essential amino acids did not cause any significant depression in egg yield, egg weight, egg mass, feed conversion ratio, feed intake and also external and internal egg quality parameters studied in the experiment ( $P>0.05$ ) and comparable to the regular density diets in both Brown and white laying hens. So, it was concluded that it is possible to decrease the protein and amino acids levels of layer diets by 5% without any adverse affects on egg production and quality parameters when the digestible amino acids basis formulation is applied to meet digestible essential amino acids requirements. In this context, protease supplementation did not give any additional benefits on the performance and egg quality parameters of white and Brown laying hens

To evaluate protein and amino acids density in broiler diets in the 2nd research as a broiler trial, 4 levels of essential amino acids density including standart, 3%, 6% and 9% reduction were tested with or without protease enzyme supplementation in a 4 x 2 factorial arrangement by using 480 Ross 308 broiler chicks through 6 weeks. While significant change was not observed in feed intake ( $P>0.05$ ) of broilers received reduced amino acids density diets, total weight gain, feed conversion ratio, and survival rate were significantly decreased ( $P<0.05$ ). Total weight gain through 6 weeks were significantly decreased especially in the broilers fed 9% reduced amino acid density diet, but depression in feed conversion was started even in 3% density reduction ( $P<0.05$ ). There was no significant interaction between protease enzyme supplementation and amino acid density ( $P>0.05$ ). However protease supplementation significantly improved feed utilisation of broilers from 1.625 to 1.610 ( $P<0.05$ ). The results obtained from the 1st broiler experiment show that protease enzyme supplementation of broiler diets has a strong potential to improve broiler performance and evaluated as a important tool to increase broiler performance.

In the 3rd experiment effects of 4 different levels of available phosphorus (0.28, 0.33, 0.38 and 0.43 %) and 3 levels of phytase enzyme supplementation (500, 100 and 2000 FYT) in corn soybean meal broiler diets were evaluated in 840 Ross 308 broiler chicks through 3 weeks. Our results showed that 1000 FYT phytase enzyme supplementation which gives an extra opportunity to decrease the usage of dicalcium phosphate level, mostly imported sources of inorganic phosphorus, in broiler diets will have a great potential to improve broiler performance, bone development, phosphorus digestibility and decrease the phosphorus excretion to environment via manure ( $P<0.05$ ).

By considering all results of the 3 experiments in the Project, we can conclude that it is possible to have significant decrease in protein and amino acids density of broiler and laying hen diets by formulating well balanced diets using digestible essential amino acids base. Besides, protease enzyme supplementation was evaluated as a potential way to have further improvement in broiler performance To improve phosphorus digestibility of broiler feeds, it

was concluded that over 1000 FYT enzyme activities could have a strong potential to increase broiler growth, feed efficiency and bone development and decrease the excreted phosphorus via manure to protect environment from the pollution. This application will also lead to minimise the using of inorganic phosphorus sources such as dicalcium phosphate which is mostly imported, in poultry diets.

## I. Amaç ve Kapsam

İnsan beslenmesinde son derece önemli bir yere sahip olan piliç eti ve yumurtanın üretimi ve gıda tüketimindeki payı giderek artmakta ve önümüzdeki yıllarda da bu trendin devam edeceği beklenmektedir. Ülkemiz tavukçuluk sektörü de üretim bakımından dünyada ilk 10 sırada yer almaktadır. İnsanımızın beslenmesi ve ülkemiz ekonomisi için önemli bir üretim alanı olan tavukçuluk sektörünün en önemli sorunu protein ve fosfor kaynağı yem maddeleri ile ilgili yüksek maliyetlerdir. Tavukçuluk üretiminde tüm dünyada ve ülkemizde standart protein kaynağı olan soya ve mineral maddelerden fosfor kaynağı fosfat kayaçları (di ve monokalsiyum) ülkemizde yeterli üretilmeyişi nedeniyle ciddi boyutta ithal edilmektedir. Yine sektörün büyümesine bağlı olarak ortaya çıkan gübre miktarındaki artışın gelecekte çevre kirliliği açısından risk oluşturması beklenmektedir. Tavukçuluk açısından göze çarpan bir diğer husus ise bilim ve teknolojinin yoğun kullanılıyor olması ve bu yönde de önemli gelişmelerin yaşanmasıdır.

Bu noktalardan bakıldığında tavukçulukta toplam üretim maliyetleri içerisinde % 70-75 paya sahip olan yem giderlerini azaltacak ve hayvanları günümüz bilim düzeyinin gerisinde kalmadan besleyerek, çevreyi de koruyacak besleme uygulamalarının geliştirilmesi ülkemiz ve dünya tavukçuluk endüstrisinin gelişimi yanında, evrensel bilim için de önemli bir ihtiyaçtır.

Mevcut proje bu bağlamda ele alındığında; üzerinde önemli çalışmalar olan ve geleceğin tavuk beslemesini şekillendirecek ideal amino asit konseptine göre formülasyon stratejileri ve yeni generasyon enzimleri (proteaz ve fitaz) kullanmak, bunlar arasındaki ilişkileri detaylı biyolojik çalışmalarla değerlendirmek suretiyle; tavuklarda protein, amino asitler ve fosfor yararlanımını iyileştirecek besleme uygulamalarına yönelik biyolojik çalışmaları kapsamaktadır.

Bu çerçeveden hareketle proje kapsamında et ve yumurta tavukları üzerinde yapılan biyolojik araştırmalarla ;

1-Et ve yumurta tavuğu yemlerinde protein, amino asit ve fosfor gibi pahalı besinlerin daha yüksek oranda sindirilmesinin sağlanması

2-Hayvanlarda performans ve ürün kalitesinin korunması ve iyileştirilmesi

3-Tavuk yemlerinde protein düzeyinin düşürülerek daha ekonomik ve ucuz yem üretilmesi,

4-Tavuk yemlerinde daha düşük protein içeriği ile yüksek performansın sağlanması sayesinde rasyonda yer alan soya ve dikalsiyum fosfat miktarının azaltılması ve böylece ülkemiz ithalatının azaltılmasına katkı sağlanması,

5-Tavukların yediği yemlerden sindirilmeden dışarı atılıp çevre kirliliği açısından önemli risk

oluşturan azotlu ve fosforlu bileşiklerin azaltılması

6-Yapılan yoğun ve detaylı çalışma sonucunda (1 yumurta tavuğu ve 2 etlik piliç araştırması) ülkemiz ve dünya bilimine önemli bulgular sağlanması,

7-Geliştirilecek yeni besleme uygulamalarının ülkemiz tavukçuluk endüstrisine aktarılması, amacıyla mevcut proje yürütülmüştür.

## II. Materyal ve Yöntem

### A-Yumurta Tavuğu Araştırma Projesi

#### Hayvan Materyali ve Yetiştirme

Yumurta tavuğu projesi sindirilebilir amino asitler esasına göre yeni bir konsept olarak, esansiyel amino asitler ihtiyacını temel alan rasyon formülasyonu ile standart ve düşük protein, amino asit içeriğine sahip uygulamaların eksojen enzim ilavesi ile protein yararlanımı, atılımı ve gübre içeriğine olan etkisi ile performans üzerine olan etkileri değerlendirmek amacı ile yürütülmüştür.

Araştırmada 288 adet Nick Chick beyaz ve 288 adet Nick Brown kahverengi yumurta tavuğu kullanılmıştır. Ticari bir işletmeden 2014 yılı Mart ayı başında 16 haftalık yaşta yarka olarak temin edilen (350 kahve 350 beyaz toplam 700 adet) hayvanlar Zootekni Bölümü yumurta araştırma kümesine getirilmiş ve 4 hafta boyunca aydınlatma ve besleme programları ayarlanarak homojen bir ağırlık ve verim başlangıcına erişmeleri sağlanmıştır. Bu süreçte Nick Chick ve Nick Brown hatlarına ait yetiştirme kılavuzlarında yer verilen yumurta öncesi aydınlatma-besleme programı önerileri de dikkate alınarak hazırlık dönemi tamamlanmıştır. Kılavuz yumurtanın görülmesini takiben tavuklar yaklaşık % 50 verime ulaştıktan sonra 22-24 haftalar arasında günlük verim kaydı ve her 2 günde bir yumurta ağırlık ölçümleri yapılarak kayıtlar tutulmuş, 24.hafta başında canlı ağırlık tartımları da yapılarak hayvanlar 2 hafta boyunca izlenmiş, 2 haftalık verim kayıtları ve canlı ağırlıklar dikkate alınarak tavuklar verim ve canlı ağırlık yönünden homojen deneme grupları oluşturacak şekilde blok düzeninde tekerrürlere dağıtılmıştır. 24-26 haftalar arasında ise deneme alıştırmaya periyodu için kayıtlar tutulmuş ve herhangi bir sıkıntı olmadığı (verim , yumurta ağırlığı, canlı ağırlık yönünden ortalamadan önemli derecede sapan ve sağlık problemi kriterleri bakımından) anlaşıldıktan ve tüm gruplar tekerrür bazında %90 üzeri verime ulaşmaları sonucunda 26 haftalık yaşta araştırmaya başlanmış ve 30 hafta süreyle devam edilerek 56 haftalık yaş sonunda araştırma (Kasım 2014 sonu) sonlandırılmıştır. Araştırma süresince su serbest olarak sağlanacak yem ise beyaz yumurtacılar için günlük hayvan başına 105 g ve kahverengiler için ise 110 g tahsisat yapılarak yedirilmiştir. Deneme süresi boyunca 16 saat aydınlatma ve 8 saat karanlık periyot olacak şekilde aydınlatma programı uygulanmıştır.

#### Deneme Dizaynı, Gruplar ve Deneme Rasyonu Özellikleri

Araştırma kahverengi ve beyaz yumurtacı tavuklar olmak üzere 2 ticari hat, 2 farklı protein ve amino asit yoğunlu (standart ve %5-6 düşük) ve 2 farklı enzim düzeyi olmak üzere 2x2x2

faktöriyel düzende toplam 8 grupta 12 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Her bir grupta 72 tavuk bulundurulmuştur.

**Tablo 1. Yumurta Tavuğu Deneme Dizayını**

Grup	Amino Asit ve Ham protein	Proteaz	Açıklama
1	Normal	Pozitif kontrol,	katalog önerisinde hazırlanmış yem
2	Normal	Pozitif kontrol (grup 1) + Proteaz (200 g/ton yem)	
3	Düşük	Negatif Kontrol,	amino asit ve protein i % 5-6 düşük yem
4	Düşük	Negatif kontrol (grup 3) + Proteaz (200 g/ton yem)	

Denemede mısır, buğday ve soya küspesi ağırlıklı yemlerle sindirilebilir amino asit esasına göre formüle edilmiş rasyonlar, sindirilebilir esansiyel amino asit ihtiyaçlarının karşılanması esasına göre formüle edilerek hazırlanmıştır. Yem enerjileri kahverengi için 115 g günlük yem tüketimi öngörüsüne göre 2750 beyazlar için ise 105 g yem tüketimi öngörüsü ile 2800 kcal/ME civarında referans alınarak çözülmüştür. Rasyon Ca ve yararlanılabilir P içerikleri de kahverengiler için %3.60 , 0.37 ve beyazlar için ise 3.90, 0.40 olarak öngörülmüştür. Kahverengi ve beyaz yumurtacılar için bu esaslara göre hazırlanan bazal rasyonlar ve deneme gruplarının rasyon içerik ve kompozisyonları sırası ile tablo 2 ve 3'de verilmiştir.

Araştırmada proteaz enzimi olarak Proact isimli yemlik enzime yer verilmiştir. Proact enzimi DSM Türkiye temsilciliğinden temin edilmiş olup;enzim monokomponent serin proteaz'dır. Proteaz enzimi Bacillus licheniformis bakterisinden üretilmiştir. Araştırmada kullanılan ürün gramında 75.000 proteaz aktivitesi içeriğine sahip olup 2 ve 4. Grup rasyonlara %0,02 oranında katılmış ve böylece 2 ve 4. Grupların yemlerinde 15.000 birim proteaz (15.000 ünite/kg) aktivitesi sağlanmıştır. Proteaz enzimi aktivitesi enzimin pH 9 da ve 37 C sıcaklıkta dakikada substrat Ala-Ala-Pro\_Phe-pnitroaniline den açığa çıkarabildiği µmol of p-nitroaniline miktarınının karşılığı olarak ifade edilmektedir.

#### Araştırma Yemleri Yapımı ve Yemlerle İlgili Analizler:

Araştırma yemleri yapılmadan 26 haftalık süreçte ihtiyaç duyulan tüm hammaddeler çuvallanıp ayrılmış ve Ziraat Fakültesi Haymana Araştırma Uygulama Çiftliği Yem Ünitesinde depolanmıştır. Depolamaya ayrılan hammaddelerden ham besin maddeleri ve amino asit analizleri için örnekler alınmış ve deneme yemleri analiz sonuçlarına göre formüle edilmiştir. Denemeden 1 ay önce karma yemler yapılmış ve karma yem örneklerinden alınan örneklerde de ham besin maddeleri, amino asit analizleri gerçekleştirilmiş ve analiz sonuçlarının formülasyona uygunluğu yönünde problem olmadığı tespit edildikten sonra araştırma yemleri 26 haftalık yaştan itibaren yedirilmeye başlanarak deneme esas sürecine geçilmiştir. Analiz edilmiş denem yemlerine ait analiz sonuçları kahverengi yumurta tavukları için Tablo2'de beyazlara ait sonuçlar ise Tablo 3'de yer almaktadır. 22-26 haftalık yaş arasında tüm gruplar aynı yemle (standart yumurta pik yemi) ile beslenmişlerdir. Her alt grupta bulunan 6 tavuğa katalog ihtiyaçlarının en fazla % 10 fazlası yem günlük olarak tahsis edilmiş ve 30.haftadan sonra ise beyaz yumurtacılar hayvan başına günlük 105 g kahverengi

yumurtacılar ise 110 g tahsisat yapılarak deneme boyunca araştırma grup yemleri ile beslenmişlerdir. . Bu amaçla her alt grubun yemleri her hafta başında ve denem başında tartılarak yeter büyüklükteki alt grup yem kovalarına alınmış ve buradan günlük olarak ayarlanmış bir ölçekle alt grup gözlerine tartılarak verilmiştir.. Her hafta başında alt grup gözlerinde bulunan yemler toplanıp tartılmış ve böylece haftalık yem tüketimleri tespit edilmiştir. Hammaddelerde ve karma yem örneklerinde ham besin madde analizleri, Ankara Üniveristesi Ziraat Fakültesi Yemler ve Hayvan Besleme Anabilim Dalı laboratuvarlarında Weende analiz yöntemleri (Akyıldız 1984), uygulanarak gerçekleştirilmiş, üretilen karmaların amino asit analizleri Liames ve Fontaine (1994), tarafından bildirilen metoda uygun olarak Almanya'da yaptırılmıştır.

### Deneme Boyunca Yapılan Ölçümler ve Analizler

**Günlük İşlemler ve Analizler:**Yumurta verimi günlük olarak alt grup bazında kaydedilmiştir. Yemler günlük bazda kahverengi ve beyazlar için sırasıyla hayvan başına 110 ve 105 gram olarak tartılarak verilmiştir.

**Haftalık İşlemler ve Analizler:**Her hafta başında tüm hayvanlardan elde edilen yumurtalar tartılmıştır. Yine her hafta başında hayvanların yemedikleri artan yem tartıldıktan sonra, tekrar hafta başında 1 haftalık yemleri tartılarak yem kovalarına konulmuş ve böylece haftalık yem tüketimleri belirlenmiştir. Yemden yararlanma sayısı da (FCR) tekerrür bazında haftalık yem tüketiminin yumurta üretimine (yumurta verimi x yumurta ağırlığı) bölünmesi sonucu hesaplanarak tespit edilmiştir.

**Aylık İşlemler ve Analizler:**Her ay başında tüm gruplardan elde edilen yumurtalar alt grup bazında kaydedilerek toplanmış ve yumurta kalitesi analizleri yapılmıştır. Yumurta kalite analizleri olarak kabuk kırılma direnci, kabuk ağırlığı, kabuk oranı, ak yüksekliği, sarı rengi, ve haugh birimi ölçülmüştür

**Deneme Başı, Ortası ve Sonunda Yapılan Ölçümler:**26 , 41 ve 56 haftalık yaşta tüm tavuklar tartılarak canlı ağırlık değişimi ile besleme uygulamalarının etkileşimi değerlendirilmiştir.

**Deneme Sonunda Yapılan İşlem ve Analizler:**56 haftalık yaşta deneme bitirilmeden önce her gruptan 8 alt grubun gübre bandı üzerine gübre toplama tepsileri yerleştirilmiş ve 48 saat süreyle gübreleri biriktirilmiştir. Bu süre sonunda alt grup bazında gübreler tartılıp karıştırılmış ve 50 g kadar gübre protein analizi için örnek olarak ayrılarak derin dondurucu da bekletilmiştir. Kalan gübre kuru madde analizine tabi tutulmuştur. Yine tavukların yedikleri yemlerden de örnek alınmış ve protein analizleri yapılmıştır. Örnek olarak ayrılan gübrede de protein analizleri yapılmış ve böylece gübre biriktirme metodu kullanılarak protein sindirilebilirliği ve dışkı azotu tespit edilmiştir (Akyıldız 1984).

Gübre biriktirme denemesinin bitmesini takiben ileal sindirilebilirlik için 3 gün süreyle her gruptan 6 alt gruba %0.1 titanyum oksit karıştırılmış yemler yedirilmiş (belirteş yöntemi) ve 3. gün sonunda ilgili alt gruplardan 3 adet hayvan olmak üzere sindirim kanalı ileal içeriği (Ravindarn et all, 1999) alınmış (her gruptan toplam 12-18 adet tavukta), alına ileal örnekler



freez dryer'da (A.Ü. Fen Fakültesi Kimya Mühendisliği Bölümü) kurutulmuş ve protein ve amino asit analizleri (AOAC 2005; Liames ve Fontaine (1994) gerçekleştirilmiştir.

Protein Sindirilebilirliği = ((Yemin Protein İçeriği - (Dışkı Proteini x (Yemin Cr2O3 içeriği / Dışkı İçeriğin Cr2O3 düzeyi)) / Yemin protein içeriği) x 100

Tablo 2. Kahverengi Yumurta Tavuğu Rasyon İçerik ve Yapısı ile Besin Maddesi Analiz Sonuçları

Hammaddeler	Bazal Rasyonlar,%		Deneme Rasyonları,%				
	SAE <sup>1</sup> normal densite çözümü	SAE düşük densite,-%6 çözümü	1.Grup	2.Grup	3.Grup	4.Grup	
Mısır	51,66	53,38	51,66	51,66	53,38	53,38	
Buğday	20	20	20	20	20	20	
Soya Küşpesi	17,31	15,72	17,31	17,31	15,72	15,72	
Bitkisel Yağ	0,35	0,15	0,35	0,35	0,15	0,15	
Kireç Taşı	8,43	8,42	8,43	8,43	8,42	8,42	
Dical.Phos.	1,53	1,57	1,53	1,53	1,57	1,57	
Tuz	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	
NaHCO3	0,06	0,12	0,06	0,06	0,12	0,12	
Vitamin premiks	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	
Mineral premiks	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	
DL-Methionine	0,11	0,09	0,11	0,11	0,09	0,09	
L-Threonine							
Kolin Cl-(%60)	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	
Proteaz Enzimi				<b>0,02</b>		<b>0,02</b>	
Toplam	100	100					
	Hesaplanan İçerik		Analiz Edilmiş Sonuçlar				
	Nick Brown Besin madde Önerisi	SAE-normal çözüm	SAE düşük yoğunluklu çözüm	1.grup Yemi	2.grup Yemi	3.grup Yemi	4.grup Yemi
ME, kcal/kg	2750	2755	2755	2818,92	2771,14	2747,25	2747,25
Ham protein%	16,7	14,27	13,64	13,7	13,4	12,9	13,2
Ham yağ,%		3,13	2,95	3,2	3,2	2,9	2,7
Ham selüloz,%		2,37	2,36	2,1	2,3	2,3	2,4
Ca%	3,57	3,6	3,6				
Toplam P.%	0,52	0,61	0,61				
Yararlı P.%	0,37	0,37	0,37				
Na+K-Cl		160	160				
Arjinin %	0,8	0,88	0,83	0,8	0,83	0,77	0,77
Arg_dig <sup>2</sup> %	0,65	0,80	0,76				
Glisin %		0,60	0,57	0,55	0,57	0,54	0,54
Serin %		0,68	0,65	0,62	0,65	0,61	0,61
Histidin %		0,38	0,37	0,36	0,38	0,36	0,35
His_dig %		0,35	0,34				
Isolösin %	0,6	0,59	0,56	0,52	0,55	0,51	0,51
ile_dig %	0,5	0,53	0,50				
Lösin %		1,20	1,15	1,07	1,11	1,06	1,06
Lösin_dig %		1,09	1,05				
Lizin %	0,76	0,70	0,65	0,68	0,7	0,65	0,65
Lizin_dig %	0,63	0,63	0,59				
Metionin %	0,38	0,35	0,32	0,37	0,34	0,33	0,32
Met_dig %	0,31	0,33	0,30				

Sistin %		0,28	0,27	0,26	0,26	0,24	0,24
Sis_dig %		0,24	0,23				
Met + Sis %	0,69	0,63	0,59	0,63	0,6	0,57	0,56
Met+Sis_dig	0,57	0,57	0,53				
Fenilalanin %		0,70	0,67	0,62	0,66	0,61	0,61
Fenil_dig %		0,63	0,61				
Tirosin %		0,46	0,44	0,4	0,43	0,4	0,4
Penil + Tyr%		1,17	1,12				
Treonin %	0,53	0,51	0,48	0,49	0,51	0,48	0,48
Thr_dig %	0,43	0,43	0,41				
Triptofan %	0,16	0,17	0,16	0,16	0,15	0,15	0,15
Trp_dig %	0,13	0,14	0,14				
Glutamik asit %		2,87	2,76	2,52	2,62	2,49	2,46
Aspartik asit %		1,26	1,19	1,16	1,2	1,12	1,12
Valin %	0,64	0,69	0,66	0,62	0,63	0,6	0,6
Val_dig %	0,55	0,62	0,59				
Prolin %		0,99	0,96	0,9	0,92	0,89	0,88
Alanin %		0,70	0,68	0,65	0,68	0,65	0,65

<sup>1</sup>:SAE:Sindirilebilir Amino Asit Esaslı Rasyon Çözümü, <sup>2</sup>dig:Sindirilebilir

Tablo 3. Beyaz Yumurta Tavuğu Rasyon İçerik ve Yapısı ile Besin Maddesi Analiz Sonuçları

Hammaddeler	Bazal Rasyonlar		Deneme Rasyonları				
	SAE <sup>1</sup> normal densite çözümü	SAE düşük densite,-%6 çözümü	1.Grup	2.Grup	3.Grup	4.Grup	
Mısır	51,26	53,22	51,26	51,26	53,22	53,22	
Buğday	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	
Soya Küspesi	20,20	18,45	20,20	20,20	18,45	18,45	
Bitkisel Yağ	1,98	1,73	1,98	1,98	1,73	1,73	
Kireç Taşı	9,14	9,15	9,14	9,14	9,15	9,15	
Dical.Phos.	1,68	1,70	1,68	1,68	1,70	1,70	
Tuz	0,33	0,30	0,33	0,33	0,30	0,30	
NaHCO3	0,00	0,06	0,00	0,00	0,06	0,06	
Vitamin premiks	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	
Mineral premiks	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	
DL-Methionine	0,15	0,13	0,15	0,15	0,13	0,13	
L-Threonine	0,02	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	
Kolin Cl-(%60)	51,26	53,22	51,26	51,26	53,22	53,22	
Proteaz Enzimi				<b>0,02</b>		<b>0,02</b>	
Toplam	100	100					
		Hesaplanan İçerik		Analiz Edilmiş Sonuçlar			
	Nick Chick Besinmadde Önerisi	SAE-normal çözüm	SAE düşük yoğunluklu çözüm	1.grup Yemi	2.grup Yemi	3.grup Yemi	4.grup Yemi
ME, kcal/kg	2800	2800,00	2800,00	2795,0	2795,0	2795,0	2818,9
Ham protein%	17,9	14,94	14,25	15,30	15,80	14,90	14,50
Ham yağ,%		4,71	4,71	4,49	4,40	4,50	4,40
Ham selüloz,%		2,32	2,30	2,60	2,20	2,60	2,30
Ca%	3,9	3,91	3,91				
Toplam P.%	0,57	0,64	0,64				
Yararlı P.%	0,4	0,40	0,40				
Na+K-Cl		162,40	162,00				
Arjinin %	0,87	0,94	0,89	1,00	0,96	0,93	0,88

Arg_dig <sup>2</sup> %	0,71	0,87	0,82				
Glisin %		0,63	0,60	0,66	0,65	0,63	0,59
Serin %		0,72	0,68	0,75	0,73	0,72	0,67
Histidin %		0,40	0,39	0,43	0,46	0,39	0,39
His_dig %		0,37	0,36				
İsolösin %	0,66	0,64	0,60	0,66	0,63	0,60	0,57
İle_dig %	0,54	0,57	0,54				
Lösin %		1,25	1,21	1,27	1,22	1,19	1,13
Lösin_dig %		1,14	1,10				
Lizin %	0,84	0,77	0,72	0,80	0,79	0,75	0,70
Lizin_dig %	0,69	0,69	0,65				
Metionin %	0,42	0,40	0,37	0,36	0,40	0,35	0,33
Met_dig %	0,34	0,38	0,35				
Sistin %		0,29	0,28	0,28	0,29	0,27	0,26
Sis_dig %		0,24	0,24				
Met + Sis %	0,76	0,68	0,64				
Met+Sis_dig	0,62	0,62	0,58				
Fenilalanin %		0,74	0,71	0,77	0,77	0,70	0,67
Fenil_dig %		0,67	0,64				
Tirosin %		0,49	0,47	0,50	0,50	0,48	0,43
Penil + Tyr%		1,23	1,17				
Treonin %	0,58	0,56	0,53	0,59	0,58	0,55	0,52
Thr_dig %	0,48	0,48	0,45				
Triptofan %	0,17	0,18	0,17	0,19	0,18	0,17	0,17
Trp_dig %	0,14	0,16	0,15				
Glutamik asit %		2,92	2,80	2,99	2,89	2,80	2,65
Aspartik asit %		1,38	1,30	1,47	1,44	1,33	1,32
Valin %	0,71	0,73	0,70	0,73	0,71	0,69	0,66
Val_dig %	0,6	0,66	0,63				
Prolin %		0,99	0,96	1,00	0,96	0,96	0,90
Alanin %		0,74	0,71	0,77	0,74	0,73	0,69

<sup>1</sup>:SAE:Sindirilebilir Amino Asit Esaslı Rasyon Çözümü, <sup>2</sup>dig:Sindirilebilir

## B-Broyler (Etlik Piliç) Araştırma Projesi -1-

Broyler Piliçlerde (Etçi Piliçler) protein yarıyışlılığını artırmaya yönelik olarak düzenlenmiştir. Bu çerçevede broyler piliçlerde sindirilebilir amino asit esasına göre formüle edilmiş 4 farklı protein ve amino asit yoğunluğunun eksojen proteaz enzimi ilave edilip edilmediğine göre etkileri detaylı bir şekilde araştırılmıştır.

Hayvan ve Yem Materyali ,

Bu projede günlük yaşta 480 adet Ross 308 civciv kullanılmıştır. Yem materyali olarak mısır, soya küspesi, tam yağlı soya ve tavuk unu, bitkisel yağ, dikalsiyum fosfat, tuz, vitamin, mineral premiksi ve ihtiyaç duyulan amino asitler A.Ü.Ziraat Fakültesi Haymana Araştırma ve Uygulama Çiftliğinden temin edilmiştir..

Proteaz Enzimi: Araştırmada protein yarıyışlılığını artırmak üzere eksojen enzim olarak RONOZYME® ProAct kullanılmıştır. Enzim Novozymes A/S (Bagavaerd, Denmark).tarafından üretilmekte olup, DSM Besin maddeleri LTd. Şti tarafından temin

edilmiştir. Enzim ısıya dayanıklı mono-komponent özellikte olup her bir gramında 75000 ünite PROT aktivitesi içermektedir. Her ton broyler yemine 200 gr düzeyinde katılmıştır.

Deneme Dizaynı:

Araştırmada Ross broyler besleme önerilerine uygun protein ve amino asit yoğunluğuna sahip bir yem (yüksek yoğunluk), bu yemin sindirilebilir amino asitlerince %3 yoğunluğunun azaltılması ile oluşturulmuş bir yem (normal yoğunluk), %6 sindirilebilir amino asit yoğunluğu azaltılmış bir yem (düşük yoğunluk) ve %9 düşük yoğunluklu formüle edilmiş yem olmak üzere 4 farklı besin maddesi yoğunluğu (Yüksek, Normal, Düşük ve Çok Düşük) ve bu yemlerin her birine 2 farklı eksojen proteaz ilavesi (var , yok) olmak üzere 4x2 faktöriyel düzende toplam 8 gruplu olarak yürütülmüştür. Bu esaslara göre formüle edilen grup yemlerine ait rasyonların, yapısı ve kompozisyonları başlatma, büyütme ve bitirme dönemleri için sırası ile tablo 4, 5 ve 6'da verilmiştir.

### **Denemenin Yürütülmesi ve Yapılan Analizler**

Araştırma A.Ü.Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Broyler Kümesinde yürütülmüştür. Broyler araştırmasında günlük yaştaki 480 adet Ross 308 civcivler ağırlık gruplarına ayrıldıktan sonra tesadüfi olarak 8 muamale grubuna dağıtılmıştır. Her muamale grubu her birinde 10 civciv olan 6 alt grupla temsil edilmiştir. Denemede Yemler (toz formda) ve su adlibitium olarak sağlanmıştır. Araştırma yemleri başlatma (0-10 günler) , büyütme(11-24) ve bitirme (25-32 günler) olmak üzere 3 besleme dönemli olarak yürütülmüştür. Başlatma, büyütme ve bitirme dönemleri için kontrol yemi enerji değerleri sırası ile 3025, 3150 ve 3200 kcal/kg ME olarak ayarlanmıştır.

Formüle edilen rasyonların ön karışımlarının hazırlanması A.Ü. Ziraat Fakültesi Yemler ve Hayvan Besleme Anabilim Dalında bulunan Lödige Marka premiks mikserinde, premikslerle diğer yem maddelerinin birleştirilerek karma yemlerin hazırlanması ise A.Ü. Ziraat Fakültesi Haymana Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde gerçekleştirilmiştir. Üretilen yemlerden alınan örneklerde proteaz enzimi aktivitesi ölçülerek (Tablo 7) karma yemlerin üretimi garanti altına alındıktan sonra denemeye başlanmıştır. Yemlerde Besin Maddesi ve Proteaz Aktivitesi Analizleri: Hammadde ve karma yem örneklerinde protein ve amino asit analizleri deneme öncesi, gerçekleştirilmiştir (AOAC 2005; Liames ve Fontaine (1994). Karma yemlerde deneme başında deneme başlamadan, proteaz aktivitesi sigma spesifik olayan proteaz aktivitesi metoduna göre (Enyard, 2008) substrat olarak kazın proteini kullanılmak suretiyle her bir dakikada kazeinden açığa çıkan mikromol olarak tirozin eşdeğeri olarak ünite düzeyinde tespit edilmiştir.

Günlük yaştaki civcivler ağırlık grupları oluşturulduktan sonra tesadüfi olarak alt gruplara ağırlıkları tartılarak dağıtılmıştır. Araştırmada besleme dönemlerine göre canlı ağırlıklar 0,11, 25 ve 42.günlerde alt grup bazında yapılmış ve canlı ağırlık artışları da tespit edilmiştir. Aynı günlerde yem tartımları da yapılarak yem tüketimleri tespit edilmiştir. Hayvanlar günlük takip edilerek sağlık durumları ve ölenler kayıt altına alınarak deneme boyunca yaşama gücü tespit edilmiştir. Her bir dönem için yemden yararlanma sayıları alt grup bazında yem tüketimlerinin canlı ağırlık artışına bölünmesi suretiyle hesaplanarak elde edilmiştir.

Denemenin son gününde karkas parçaları ve sindirim sistemi ölçümleri için; alt gruplardan alt grup ağırlık ortalamasına yakın olan 4 piliç ayak numarası takıldıktan kesilip tüyleri yolunduktan, baş ayak ve iç organları çıkarıldıktan sonra sıcak karkas ağırlıkları tespit edilmiştir.. Karkas ayrıca parçalanarak göğüs , but ve bağıt ağırlıkları tespit belirlenmiştir. Karkasta abdominal yağ ağırlığı da tartılarak ölçülmüştür. . Yine iç organlardan pankreas ve karaciğer ayrılarak tartılmış ve ağırlıkları tespit edilmiştir. Sindirim sistemi uzunluğu duodenum, jejunum ve ileum olmak üzere ölçülerek belirlenmiştir.

### **C-Broyler (Etlik Piliç) Araştırma Projesi- 2 -**

Araştırma projemizde öngörüldüğü üzere Broyler Piliçlerde (Etçi Piliçler) fosfor yararlanılabilir fosfor seviyesi ve farklı aktivitelerde fitaz enzimi kullanılmasının etlik piliçlerde performans, organik madde ve fosfor sindirilebilirliği ile gübre ile atılan fosfor miktarı üzerine olan etkisini incelemek amacıyla yürütülmüştür. Böylece besleme uygulamalarının performans sindirilebilirlik ve çevreye atılan fosfor üzerine etkileri araştırılarak faydalı uygulamalar ortaya konulmuştur.

Araştırma nın yürütülmesi ve uygulanan metot ve prosedürler ve bulunan sonuçlar aşağıda verilmiştir.

Hayvan ve Yem Materyali ,

Bu projede günlük yaşta 840 adet Ross 308 civciv kullanılmıştır. Deneme her birinde 120 broyler bulunan 7 farklı besleme uygulamasından oluşmuş ve farklı yararlanılabilir fosfor seviyeleri ile fitaz enzimi ilavesinin etkinliğini test edilmiştir Yem materyali olarak mısır, soya küspesi, bitkisel yağ, dikalsiyum fosfat, tuz, vitamin, mineral premiksi A.Ü.Ziraat Fakültesi Haymana Araştırma ve Uygulama Çiftliğinden ve ihtiyaç duyulan amino asitler de Evonik Türkiye den temin edilmiştir. Araştırmada fitaz enzimi olarak DSM Türkiye’den temin edilen Ronozyme HiPhos enzimi kullanılmıştır. HiPhos fitaz enzimi Citrobacter braaki bakterisinden aktarılan genin Aspergillus oryzae’de ekspresyonu sonucu üretilen 3 fitaz enzimi içermekte olup gramında 10.000 FYT içeren üründen yemlerde istenilen aktiviteyi sağlayacak şekilde katılmıştır.

Deneme Dizayını: Araştırmada mısır, soya küspesi ağırlıklı hammaddelerden oluşan 7 farklı besleme uygulaması 6 tekerrürlü olarak incelenmiştir. Denemede yararlanılabilir fosfor (aP) düzeyi etlik piliçlerin ihtiyacının oldukça altında olan (%0.28) bir negatif kontrol rasyonu temel rasyon olarak alınmış; Negatif kontrol(NK) rasyonunun aP düzeyi inorganik fosfor kaynağı olan dikalsiyum fosfat (DCP) kullanılmak suretiyle %0.05, 0.10 ve 0.15 düzeylerinde artırılarak (sırasıyla %0.33, 0.38 ve 0.43 aP olacak şekilde) 3 farklı besleme uygulaması daha oluşturulmuştur. Deneme yine negatif kontrol rasyonuna (1.gruba) 500, 1000 ve 2000 FYT/kg düzeyinde aktivite sağlayacak şekilde fitaz enzimi eklenmesi ile oluşturulmuş 3 farklı besleme uygulaması da içerecek şekilde toplam 7 gruptan oluşturulmuştur(Tablo 8 ). Araştırmada diğer besin maddesi ihtiyaçları Ross broyler besleme önerilerine uygun karşılanmıştır.. Araştırma tek dönem olarak 0-21 günler arasında yürütülmüş ve rasyonlar yaklaşık % 21 ham protein ve 3025 kcal/kg ME enerji içerecek şekilde formüle edilmiştir.

Araştırmanın Yürütülmesi ve Analizler

Her bir grupta 120 civciv (her birinde 20 civciv buluna 6 tekerrür) deneme materyali olarak kullanılmıştır Deneme 21 gün sürdürülecek ve deneme boyunca su ve yem serbest olarak

sağlanmıştır Hayvanların ışık ve sıcaklık gibi çevre istekleri Ross önerilerine uygun tutulmuştur. Araştırma başlamadan 2 ay öncesinde hammaddeler çuvallanarak A.Ü.Ziraat Fakültesi haymana Araştırma Uygulama Çiftliğinde depolanmış ve ayrılan yemlerden örnekler alınarak ham besin maddeleri ve P bakımından analiz edilmiştir(Tablo 9). Analiz sonuçlarına göre rasyonlar formüle edildikten sonra (Tablo 10) karma yemler yapılmış ve karma yemlerden de örnekler alınarak besin maddesi ve fosfor analizleri yapılmıştır. Karma yemler ziraat fakültesi araştırma ve uygulama çiftliğindeki 300 kg kapasiteli araştırma amaçlı yem ünitesi kullanılarak üretilmiştir. Deneme yemlerinin amino asit, vitamin mineral ve enzim katkıları Anabilim Dalımızda bulunan özel amaçlı 3 kg kapasiteli Lödige marka premiks mikserinde ön karışım şeklinde hazırlandıktan sonra deneme yemlerine haymana yem yapım ünitesi mikserinde rasyonun diğer bileşenleri ile birleştirilerek homojen karışımli yem üretimi garanti altına alınmıştır. Analiz sonuçları ile karma yemlerin formülasyona uygunluğu konfirme edildikten sonra günlük yaştaki civcivler temizliği yapılmış ve koşulları oluşturulmuş deneme kümesine getirilerek deneme başlatılmıştır.

Günlük yaştaki civcivler ağırlık grupları oluşturulduktan sonra tesadüfi olarak alt gruplara ağırlıkları tartılarak dağıtılarak araştırma başlatılmıştır. Araştırmada canlı ağırlık tartımı 0, 7, 14 ve 21.günlerde yapılarak canlı ağırlık artışları da tespit edilmiştir. Aynı günlerde yem tartımları yapılarak yem tüketimleri de tespit edilmiştir. Yem tüketimlerinin canlı ağırlık artışına bölünmesi ile alt gruplar düzeyinde yemden yararlanma sayıları da hesaplanmıştır. Hayvanlar günlük takip edilerek sağlık durumları ve ölenler kayıt altına alınmıştır.

Tablo 8. Broiler Araştırması Besleme Uygulamalarının Dizaynı

Grup	Grup Özelliği ve Açıklama
1	Negatif Kontrol (NK)- <b>%0.28</b> Yararlanılabilir Fosfor(aP)
2	Negatif Kontrol + 0.05% aP = <b>%0.33 aP</b>
3	Negatif Kontrol + 0.10% aP = <b>%0.38 aP</b>
4	Negatif Kontrol + 0.15% aP = <b>%0.43 aP</b>
5	Negatif Kontrol + <b>500 FYT/kg FİTAZ</b>
6	Negatif Kontrol + <b>1000 FYT/kg FİTAZ</b>
7	Negatif Kontrol + <b>2000 FYT/kg FİTAZ</b>

Araştırma bitiminden 3 gün önce (18.gün) tüm deneme gruplarından 3 alt gruba yetecek şekilde %0.1 titanyum veya krom oksit karıştırılarak hazırlanmış yemler 21 gün sonuna kadar yedirilmiştir. Kromoksitli yemler 3 kg kapasiteli özel premiks hazırlama mikserinde yapılmıştır. Krom oksitli yemleri tüketen her alt gruptan alt grup ağırlık ortalamasına yakın 4 piliç 3 gün sonunda ayak numaraları takılarak kesilmiş ve ince bağırsakları ayrılmıştır. İncebağırsağın ileum bölümü terminal ileumla mekels divertikulum arasındaki kısım olarak alınmış ve bu bölümün içeriği 10 ml saf su ile yıkanarak özel gübre kapları içerisi boşaltılıp - 20 C de dondurulmuştur(Ravindran et al., 1999). Bu örnekler çözülüp kurutulduktan sonra 0.5 mm elekten öğütülmüş ve kurutulmuş bu örneklerde P analizi (AOAC, 2005) ve krom oksit tayini Fenton and Fenton (1979) tarafından bildirilen prosedürlere uygun olarak yapılmıştır Sindirilebilirlik tayini için yemlerde de P ve krom oksit analizleri (Fenton and Fenton, 1979) gerçekleştirilmiştir.

Yine 21.gün sonunda her alt gruptan taze gübre örnekleri numaralandırılmış plastic gübre kapları içerisine 50-60 g kadar toplanmış, yaş ağırlıkları alınıp 60 C de sabit ağırlığa ulaşana dek kurutulmuş ve kurumuş örnekler tartıldıktan sonra yine spektrofotometrik yöntemle okunmak üzere hidroklorik asit ile kaynatılarak (AOAC, 2005) P analizine gerçekleştirilmiştir.

İleal P sindirilebilirliği aşağıdaki formüle göre hesaplanacaktır.

$$P \text{ sindirilebilirliği} = \left( \frac{1 - (\text{İleal P içeriği} \times (\text{Yem Cr}_2\text{O}_3 \text{ içeriği} / \text{İleal içerik Cr}_2\text{O}_3 \text{ düzeyi}) / \text{Yem P düzeyi})}{100} \right) \times 100$$

Kemik, Gübre, İleal İçerik ve Yemlerde Kimyasal Analizler: Denemede 3. Haftanın sonunda her alt gruptan 4 adet olmak üzere her gruptan toplam 24 adet piliç servikal dislokasyon yolu ile öldürülmüş ve sağ tibia kemikleri kodlanarak kül ve P analizi için ayrılmış, P analizi yapılmadan önce üzerindeki doku parçacıkları temizlenecek ve yağı ayırmak için 2 gün boyunca etanolde bekletilmiştir. Etanolden alınan örnekler etanolü uçurmak için bekletildikten sonra 105 C de 24 saat kurutulup tartılmıştır. Kurutulan kemik örnekleri 600 C de en az 8 saat yakılarak kül elde edilmiştir. Kül örneklerinin bir kısmı spektrofotometrik yöntem için P analizine tabi tutulmuştur (AOAC,2005).

### İstatistik Analizler-Genel

Tüm araştırmalardan elde edilen veriler araştırmaya uygun deneme deseninin özelliğine göre tesadüf blokları deneme tertibinde, alt gruplardan elde edilen veriler kullanılarak (Steel et al., 1997) SAS programında (SAS institute 1988, SAS Institute Inc., Cary, NC, USA) istatistik analize tabi tutulmuştur Ortalamalar arasındaki farklılığın önem testinde ise Duncan çoklu karşılaştırma testi yapılacaktır (Duncan, 1995).

Tablo 9. Denemede kullanılan hammaddelerde protein ve Fosfor Analiz Sonuçları

Yemler	Ham Protein ,%	Fosfor,%
Mısır	6,70	0,155
Balık Unu	68,00	1,990
Soya Küspesi	44,30	0,580
Di_Kalsiyum Fosfat	0,00	18,100

Tablo 10. Denemede kullanılan bazal rasyonun (negatif kontrol rasyonu) yapısı ve besin maddesi içeriği(g/kg havada kuru yem)

Rasyon Bileşenleri	g/kg
Mısır	512.70
Soya küspesi	396.10
Bitkisel yağ	52.00
Kireç taşı	17.00
Di-Kalsiyum fosfat	8.00
Tuz	3.50
Lizin	2.20
Metiyonin	3.70
Treonin	1.30
Vitamin-Mineral Premix <sup>1</sup>	2.50
Antikoksidiyal	1.00
<b>Total</b>	<b>1000.00</b>
Metabolik Enerji(kcal/kg)	3034
Ham protein,%	21.51
Kalsiyum, %	0.89
Total Fosfor, %	0.464
Yararlanılabilir P (Pa), %	0.28
Met+Sistin , %	1.00

Lizin, %	1.356
Treonin, %	0.92
SID M+C/SID LYS	0.74
SID Tre/SID LYS	0.66

<sup>1</sup>Vitamin ve Mineral Premiksi DSM den sağlandı ve ton yeme 2.5 kg katıldı.

### III. Analiz ve Bulgular

#### A-Yumurta Tavuğu Araştırma Projesi

Yumurta tavuğu yemlerinde protein yarıyışlılığını ve çevreye atılımını iyileştirmeye yönelik olarak kahverengi ve beyaz yumurta tavukları ile yürütülen projeye ait yumurta verimi, yumurta ağırlığı, yumurta kütlesi üretimi, yem tüketimi ve yemden yararlanma parametreleri için elde edilen bulgular kahverengi yumurta tavukları için sırası ile tablo 11, 12, 13, 14 ve 15'de beyaz yumurta tavukları için ise tablo 16, 17, 18, 19 ve 20'de verilmiştir. Kahverengi tavuklar için yumurta sarı rengi, albümen yüksekliği, kabuk kırılma direnci, kabuk kalınlığı, kabuk ağırlığı, haugh birimi ve yumurta densitesini içeren yumurta kalite kriterleri ile ilgili olarak 26-41 haftalık döneme ait bulgular tablo 21'de 41- 56 haftalık dönem için aynı veriler tablo 22'de ve tüm araştırma periyodu için ise aynı özelliklere ait bulgular tablo 23'de gösterilmiştir. Aynı kalite kriterleri için beyaz yumurta tavuklarında yine bu 3 farklı araştırma periyoduna ait veriler tablo 24, 25 ve 26'da özetlenmiştir.

Yumurta tavuğu araştırmasında kahverengi ve beyaz yumurta tavukların canlı ağırlık değişimi ise tablo 27'de görülmektedir. Araştırmada üzerinde durulan farklı amino asit yoğunluğu ve yemlere proteaz enzimi katılmasının protein sindirilebilirliği ve azot atılımı üzerine olan etkileri ise tablo 28'de gösterilmiştir.

Yumurta tavuklarında protein beslemesi ile ilgili son yıllarda önemli gelişmeler gözlenmektedir. Geçmiş yıllarda tavuklara yedirilecek yemler toplam amino asit ihtiyaçları üzerinden formüle edilmekteydi ve bu uygulamada yem sindirilebilirlikleri farklı ve değişken olmasına rağmen formülasyonda dikkate alınmamaktaydı. Bu durum yem proteinlerinin tavuklar tarafından yararlanımının düşük olmasına yol açması yanında, düşük sindirilebilirliğin bir sonucu olarak ta çevreye daha fazla protein atılmasına ve israfına yol açmaktaydı. Ayrıca bu israf ve düşük yararlanımın doğal bir sonucu olarak ta yem maliyetleri yükselmekteydi. Protein ve amino asitlerin sindirilebilirliği ile ilgili yapısal çok sayıda araştırma sonucu amino asit sindirilebilirliklerine ait farklı yem maddeleri için ciddi boyutta bir bilgi birikimi oluşmuş ve bununla eş zamanlı olarak ta tavukların ihtiyaçlarının toplam amino asitler yerine sindirilebilir amino asit ihtiyaçları da tespit edilmiştir. Temelde hayvanların proteine değil yapı taşı olan amino asitlere ihtiyacı vardır. Mevcut araştırma projesinde önemli bir yaklaşım olarak yumurta tavuğu yemleri sindirilebilir amino asit esasına göre formüle edilmiş ve yaygın kullanılan yem kaynakları ile protein sınırlaması yapılmaksızın amino asitler dikkate alındığında rasyon proteininin önemli oranda düştüğü gözlenmiştir. Tablo 2 ve 3 incelendiğinde kahverengi yumurta tavukları için Nick Brown hattına ait önerilerde % 16.7 olan ham protein seviyesinin esansiyel amino asitler için sindirilebilir amino asit ihtiyacı dikkate alınarak çözüm yapıldığında %14.27'ye , Nick Chick beyaz hattı için ise %17.9'dan % 14.94' e düşerek çözümün oluştuğu görülmektedir. Dolayısı ile bu çözümün etkilerinin ne yönde olduğu mevcut araştırmada ortaya konulmuş ayrıca bu çözümdeki değerler ayrıca % 5-6 düşürülerek proteaz enzimli ve enzimsiz olmak üzere yumurta tavuklarındaki etkiler araştırılmıştır.

Kahverengi ve beyaz yumurtacı tavuklar için araştırma yapılan dönemlerde ilgili hatların öngörülen performans parametreleri incelendiğinde ortalama yumurta verimi, yumurta



ağırlığı ve yemden yararlanmanın sırası ile %91.5, 64 g.ve 1.95 ve beyaz tavuklar için ise %94, 62g ve 1.90 civarında olduğu görülmektedir (Nick Brown ve Nick Chick üretim kataloğu, 2014). Mevcut araştırmada gerek normal ve gerek düşük amino asit yoğunluklu grupların verimleri ise kahverengi yumurtacılar da %93, 61 ve 1.86 olarak ve beyazlarda ise %93, 62 g ve 1.80 olarak gerçekleşmiştir. Araştırmamızda elde edilen bulgular daha yüksek protein önerisine sahip katalog önerisinde yer alan optimum performans hedefleri ile karşılaştırıldığında daha aşağı olmadığı, benzer ve sayısal olarak daha üstün olduğu görülmektedir. Diğer performans sonuçları ve yumurta kalite kriterleri de benzer niteliktedir. Dolayısıyla araştırmamızda sindirilebilir amino asit esasına göre esansiyel amino asitler ihtiyacı üzerinden yapılan çözümle hazırlanan daha düşük proteinli yemlerin son derece başarılı bir besleme uygulaması olduğu ortaya konulmuştur. Bu uygulama ile yumurta tavuğu yemlerinin protein seviyeleri mevcut katalog önerilerine göre önemli oranda düşürülmüş ve protein israfının önüne geçilebileceği gösterilmiştir. Bu uygulamaya önemli bir başarı olup, bu uygulamanın hayata geçirilebilmesi ve tavukçuluk sektörünün faydasına sunulması ile hem sektöre hem de ülkemize önemli bir katkı sağlama potansiyelinin olacağı öngörülmektedir.

Araştırmamızda ortaya çıkan bir diğer önemli bulguda Nick Chick ve Nick Brown hatları için önerilen protein düzeyinden daha aşağıda protein oranı ile çözümün başarılı olmasının yanında mevcut projemizde sindirilebilir amino asit esasına göre esansiyel amino asitler dikkate alınarak yapılan çözümün, yine esansiyel amino asitler bakımından %5-6 daha düşük çözülmesi ile ortaya çıkan daha düşük protein ve amino asitli alternatif çözümünde son derece başarılı sonuçlar vermiş olmasıdır. Gerek kahverengi ve gerekse beyaz yumurta tavuklarından elde edilen yumurta verimi, ağırlığı, yem tüketimi, yumurta kütlesi üretimi ve yemden yararlanma bakımından yem amino asit ve protein yoğunluğunun %5-6 aralığında aşağı indirilmesi ile elde edilen değerler normal yoğunluklu yemleri tüketen gruplara son derece benzer olmuştur( $P>0.05$ ). Yumurta kalite kriterleri bakımından da farklı yoğunlukta besleme uygulamaları arasında önemli bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir.

Yem amino asit yoğunluğu ile ilgili performans ve yumurta kalite kriterleri bakımından grupları karşılaştırmak gerekirse; kahverengi yumurta tavuklarında kontrol grubu olarak niteleyebileceğimiz normal yoğunluklu grupta yumurta verimi, yumurta ağırlığı, yem tüketimi, yumurta üretimi, ve yemden yararlanma değerleri % 93.9, 61.5g , 57.7g, 106.4g ve 1,845 iken %5-6 protein ve amino asit yoğunluğu düşürülmüş tavuklarda sırası ile %93, 60.9g, 56.7g, 106.5g ve 1,881 olarak tespit edilmiş ve sadece yemden yararlanma bakımından amino asit yoğunluğunun düşürülmesi istatistiki olarak daha zayıf yemden yararlanma ile sonuçlanmıştır. Beyaz yumurta tavuklarında ise normal yoğunluklu yemde sırası ile % 92.7, 62.0g , 57.5g, 102.8g ve 1,804 iken %5-6 protein ve amino asit yoğunluğu düşürülmüş tavuklarda sırası ile %93.0, 61.7g, 57.4g, 102.9g ve 1,808 olarak tespit edilmiş ve aralarındaki farklılıklar önemsiz bulunmuştur( $P>0.05$ ). Araştırmamızdan elde edilen bu bulgular kullanılan yemlerin kalitelerinin yeterince belirlenebilmesi durumunda ve sindirilebilir amino asit esasına göre esansiyel amino asit ihtiyaçlarının dengeli bir şekilde karşılanması halinde yem amino asit seviyesinin yaklaşık % 5 civarında düşürülmesinden gerek kahverengi gerekse beyaz yumurtacı tavukların üretim performanslarının önemli düzeyde etkilenmeden üretimin yapılabileceğini ve bunun sonucu olarak ta yem protein düzeyinde yaklaşık % 3 civarında bir azalmaya gidilerek yem maliyetleri ve çevreye atılan azot artığı bakımından çok önemli katkılar sağlanabileceğini ortaya koymuştur. Yem protein seviyesinin azalması ülkemiz açısından da son derece önemli ekonomik katkı sağlama potansiyeline sahiptir. Zira tablo 2 ve 3 den de görüleceği üzere yumurta tavuğu yemlerinde temel protein kaynağı soya küspesidir ve ülkemizin üretimi yetmediği için % 95 oranında ithal edilmektedir.

Mevcut araştırmamızda incelenen tüm yumurta kalite kriteri parametreleri kahverengi ve beyaz yumurta tavuklarının her ikisinde de yem amino asit yoğunluğunun düşürülmesinden önemli düzeyde etkilenmemiştir yani yumurta kalitesin de herhangi bir olumsuzluk ortaya çıkmaması da performans sonuçlarından elde edilen bulguları desteklemekte ve uyum içerisinde dir.

Tavukların 26.hafta canlı ağırlıkları ve denem sonu canlı ağırlıkları ele alındığında (Tablo 27) kahverengi ve beyaz yumurta tavuklarında yem amino asit yoğunluğunun azalmasına bağı olarak 30 haftalık besleme periyodu sonunda bir zafiyet ortaya çıkmamıştır ( $P>0.05$ ). Kahverengi ve beyaz yumurta tavuklarının her ikisi de başlangıca göre ağırlık kaybetmişler, kahverengi yumurta tavuklarındaki ağırlık kaybı 275 g civarında gerçekleşirken, beyaz yumurtacılar da 80 g kadar olmuş ancak yem yoğunluğu dikkate alındığında farklı amino asit yoğunluğunda beslemenin önemli bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir ( $P>0.05$ ).

Yumurtacı tavuklarda yem amino asit yoğunluğu ve proteaz enzimi ilavesinin dışkı N ve N atılımı bilançosu üzerine etkileri değerlendirildiğinde (Tablo 28) atılan dışkı azotu miktarında küçük sayısal bir azalma gerçekleşmiştir ( $P>0.05$ ). Azot yada protein sindirilebilirliğinde ve kuru madde sindirilebilirliğinde önemli bir farklılık ortaya çıkmamıştır ( $P>0.05$ ). Dolayısıyla amino asit yoğunluğunda %5 lik düşüş gerçekleştirilmesine rağmen protein ve kuru madde sindirilebilirliği olumsuz yönde etkilenmemiştir ve bu sonuç ta araştırmadan elde edilen diğ er bulgularla uyum içerisinde gerçekleşmiştir. Dolayısıyla protein ve kuru madde sindirilebilirliği sonuçları yanında yumurta verim ve kalite parametreleri için elde edilen mevcut bulgular yumurta tavuklarında ticari koşullarda hali hazırda uygulanan besleme prensiplerinin amino asit beslenmesinde ortaya çıkan gelişme ve bilimsel yaklaşımlara göre önemli düzeyde değiştirilme ve güncelleme gerekliliğı olduğunu ortaya çıkarmıştır.

Araştırmamızda gerek kahverengi ve gerekse beyaz yumurta tavuklarında proteaz enzimi ile yem amino asit yoğunluğu arasında üzerinde çalıştığımız yumurta tavuğı verim performansı parametreleri, yumurta iç ve dış kalite özellikleri ve protein sindirilebilirliği bakımından önemli bir interaksiyon tespit edilmemiştir ( $P>0.05$ ). Yani yem amino asit ve protein yoğunluğundaki düşüş yemlere proteaz enzimine bağı olarak olumlu yada olumsuz yönde önemli bir değışiklik göstermemiştir.

Kahverengi ve beyaz yumurta tavuğı yemlerinde proteaz enzimi ilavesinin etkisi temel faktör olarak ele alındığında, enzim ilavesi araştırmamızda çalışılan performans ve yumurta kalite parametreleri üzerine, yumurta sarısı hariç önemli bir katkı sağlamamıştır ( $P>0.05$ ). Yumurta sarısı rengi beyaz yumurta tavuğı denemesinde yemlere proteaz enzimi ilavesinden olumlu yönde etkilenmiş ve istatistiki olarak önemli derecede iyileşme göstermiştir ( $P<0.05$ ). Beyaz yumurtacılar da roche skalasında tespit edilen yumurta sarısı rengi proteaz ilavesine bağı olarak 9.91'den 10.30 a yükselmiştir ( $P<0.05$ ).

Yumurta tavuğı yemlerine proteaz ilavesinin dışkı ile atılan azot ve protein sindirilebilirliği üzerine de pozitif yada negatif yönde önemli bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir ( $P>0.05$ ). Bu sonuçlara göre yumurta tavuğı yemlerinin gerçek ihtiyaç düzeyinde ve sindirilebilir amino asit esaslı modeli kullanılmak suretiyle dengeli ve güvenilir yem analiz sonuçlarına dayandırılarak formüle edilmesi durumunda ilave bir enzim kaynağına gerek olmayabileceğı söylenebilir. Bununla birlikte enzim teknolojisinde ortaya çıkacak gelişmeler ve kullanılacak yem tipinin enzim başarısında belirleyici olduğu unutulmamalıdır. Zira, yumurta tavuğı yemlerinde enzim uygulamasının faydalı sonuçları çeşitli koşullarda ve farklı yemlerde pek çok araştırmada teyid edilmiştir. Ancak özellikle proteaz enzimi başarısı için, mevcut

araştırmada da elde edilen sonuçların da dikkate alınması ve eksikliklerin giderilmesi amacıyla proteaz enzimi üzerinde daha fazla çalışma yapılmasına gerek olduğu kanaatine varılmıştır.

## **B-Broyler (Etlik Piliç) Araştırma Projesi -1-Bulguları**

Araştırma sonucunda elde edilen performans verileri tablo 29, 30, 31, 32 ve 33'de , karkas ölçümleri tablo 34 ve 35'de iç organ verileri tablo 36'da ve sindirim sistemi verileri ise tablo 37'de tüm detayları ile verilmiştir.

Araştırma Ross broyler besleme önerilerine uygun protein ve amino asit yoğunluğuna sahip bir yem (yüksek yoğunluk), bu yemin sindirilebilir amino asitlerince %3 yoğunluğunun azaltılması ile oluşturulmuş bir yem (normal yoğunluk), %6 sindirilebilir amino asit yoğunluğu azaltılmış bir yem (düşük yoğunluk) ve %9 düşük yoğunluklu formüle edilmiş yem olmak üzere 4 farklı besin maddesi yoğunluğu (Yüksek, Normal, Düşük ve Çok Düşük) ve bu yemlerin her birine 2 farklı eksojen proteaz ilavesi (var , yok) olmak üzere elde edilen sonuçlar incelendiğinde;tüm dönem performans parametrelerinde enzim ve amino asit yoğunluğu arasında önemli bir interaksiyon olmadığı tespit edilmiştir( $P>0.05$ ). Yani proteaz enzimi etkisi yem amino asit yoğunluğundaki düşüş seviyesine göre önemli bir etki ortaya koymamıştır (Tablo 33)..

Rasyon yem yoğunluğunun düşürülmesi yem tüketiminde istatistik olarak önemli bir değişikliğe yol açmazken, canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma amino asit yoğunluğundaki düşmeye paralel olarak önemli oranda kötüleşmiştir( $P<0.05$ ). 0-42 gün aralığında piliçlerin büyüme performansı canlı ağırlık artışı olarak özellikle amino asit yoğunluğunun % 9 azaltıldığı gruplarda önemli boyutta azalmıştır ( $P>0.05$ ). Hayvansal üretimde beslemenin etkinliği açısından en önemli kriterlerden biri de yemden yararlanma sayısıdır. Yemden yararlanma etkinliği ele alındığında amino asit yoğunluğunun % 3 azaltılması dahi yemden yararlanma etkinliğinin kötüleşmesine yol açmış ( $P<0.05$ ), yem amino asit yoğunluğunda yapılan azaltmanın %9' a çıkması ile yemden yararlanma ve daha da bozulmuş ve birim canlı ağırlık artışı başına yem tüketimi diğer yem amino asit yoğunluğu gruplarının hepsinden daha yüksek bulunmuştur. Yemden yararlanma sayıları sırası ile kontrol, -%3, -%6 ve -%9 azaltılmış gruplarda 1.571, 1.610, 1.623 ve 1.665 olarak tespit edilmiştir. Bu sonuçlar yemden yem amino asit yoğunluğunun % 3 ve üzerinde azaltılmasının sakıncalı olduğunu göstermektedir (Tablo 33).

Proteaz etkisi değerlendirildiğinde yem yoğunluğu ile interaksiyonu tespit edilmemekle birlikte, proteaz ilaveli yemleri tüketen piliçlerin performans bakımından gelişme sağladıkları görülmektedir (Tablo 33). Hayvansal üretimde beslemenin etkinliği açısından en önemli kriterlerden biri olan yemden yararlanma etkinliğinin proteaz enzimi ilavesine bağlı olarak önemli düzeyde iyileştiği ve yemlerinde proteaz içermeyen yemleri yiyenlere göre 1.625'den 1.610'a geliştiği tespit edilmiştir( $P<0.05$ ). Mevcut araştırmadan elde edilen yemden yararlanma sonucuna göre broyler yemlerine proteaz enzimi ilavesinin broyler performans etkinliğini geliştirmede etkili bir yol olarak düşünülebileceği sonucuna varılmıştır.

Broyler piliçlerin deneme sonu karkas randımanında (Tablo 35) ise enzim yem amino asit yoğunluğu arasında önemli interaksiyon bulunmuş ( $P<0.05$ ) ve özellikle yem yoğunluğu % 9 düşürülmüş yemlere proteaz ilavesi ile karkas veriminin önemli düzeyde iyileştiği tespit edilmiştir ( $P<0.05$ ).Karkasta but ve göğüs hariç parçalar oranında da yine yem amino asit yoğunluğu ve enzim ilavesi interaksiyonu gözlenmiştir ( $P<0.05$ ) ve amino asit yoğunluğu % 3 düşürülen gruplara yapılan enzim ilavesinin butve göğüs harici karkas et miktarını önemli

oranda arttırdığı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Diğer karkas ve iç organ ağırlıkları ile sindirim sistemi boyutlarında (Tablo 35, 36 ve 37) enzim ilavesi ve yem amino asit yoğunluğu arasında önemli bir ilişki ortaya çıkmamıştır ( $P>0.05$ ).

Karkas verimi ve ilgili özellikler üzerine yem amino asit yoğunluğunun etkisi ele alındığında;oransal karkas randımanının düşük canlı ağırlığının da etkisiyle yem yoğunluğu azaltılan gruplarda yüksek olanlara göre daha fazla olduğu ortaya çıkmıştır ( $P<0.05$ ). Bununla birlikte muhtemelen enerji ve amino asit oranındaki oransal bozulmanın bir sonucu olarak amino asit yoğunluğu % 3, 6 ve 9 oranında azaltılan gruplarda abdominal (karın bölgesi yağı) yağlanmanın ciddi miktarda arttığı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Yine duodenum da aynı şekilde önemli düzeyde kısalmıştır ancak diğer bağıt oranında ve ileum uzunluğunda amino asit yoğunluğundaki düşüğe bağlı olarak yükselme ortaya çıkmıştır ( $P<0.05$ ). Üzerinde çalışılan iç organ parametreleri ve diğer but ve göğüs oranı gibi diğer karkas verim parametrelerinin yem amino asit yoğunluğundaki düşüştan önemli oranda etkilenmediği bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Proteaz enziminin karkas, iç organ ve sindirim sistemi gelişimi üzerine olan etkisi değerlendirildiğinde;enzim ilavesinin but oranını önemli miktarda artırarak %27.5'den %28.2'ye yükselttiği ( $P<0.05$ ), ancak araştırmada çalışılan diğer karkas özellikleri, iç organ ağırlıkları ve sindirim sistemi gelişimi üzerine olan etkisinin önemli boyutta olmadığı sonucuna varılmıştır ( $P>0.05$ ).

### **C-Broyler (Etlik Piliç) Araştırma Projesi -2-Bulguları**

Kanatlı yemlerinde önemli masraf unurlarından biri de tavukların fosfor ihtiyacını karşılamak üzere yemlere katılan fosfor kaynağı dikalsiyum fosfat ve monokalsiyum fosfat gibi yem katkı maddelerinden ileri gelmektedir. Zira yemlerin neredeyse %90'lık bölümünü oluşturan bitkisel kökenli yemlerde bulunan fosfor % 70 oranında fitik asite bağlı formda fitat olarak bulunmakta, fitat fosfor ise kanatlılar tarafından çok düşük düzeyde sindirilebilmektedir. Fitat fosfor sindirim sisteminde başta iz elementler olmak üzere kalsiyum da dahil mineral maddelerin sindirilebilirliğini bozmakta, ayrıca amino asitler, protein, nişasta ve yağ sindirilebilirliği üzerine de olumsuz etki yapmaktadır. Ayrıca fitik asite bağlı fosfor sindirilemediği için gübre ile önemli miktarda dışarı atılmakta ve yer altı ve yer üstü su kaynaklarında ötrifikasyon adı verilen alg çoğalması ile karakterize balık dahil canlı yaşamını tehdit eden olumsuz olayların gelişmesine neden olmaktadır. Kanatlı sindirim sisteminde ki fitaz varlığı çok düşük seviyede olduğundan (Selle ve Ravindran, 2012) tavukların fitat fosfor yararlanımını artırmak üzere yemlere katılmak üzere fitaz enzimi 1970'li yıllarda geliştirilmiş ve fitaz üretim teknolojilerinde yaşanan gelişmelere bağlı olarak günümüzde yemlere fitaz katılması önemli bir pratik haline gelmeye başlamıştır. Fitatı parçalayan enzimlerin veya fitazın (myo-inositol hexaphosphate phosphohydrolases) kompleks tanımı, üretimi ve özellikleri Wodzinski ve Ullah (1996) da dahil olmak üzere, Mullaney ve ark. (2000), Konietzny ve Greiner (2002), Simon ve Igbasan (2002), Vohra ve Satanarayana (2003) ve Haefner ve ark. (2005) vb. pek çok makaleye konu olmuştur.

İlk fitaz uygulamasını müteakiben günümüze dek çok sayıda fitaz enzimi geliştirilmiş olup etkinlik durumu çok sayıda kriterden etkilenmektedir. Geçerli fitaz uygulamalarında ancak fitat fosforun yarısı parçalanabilmekte, geliştirilen yeni fitaz ve uygulama dozuna bağlı olarak fitat fosforun % 80-85 oranında sindiriminin sağlanabileceği yönünde bilgiler ve çalışmalar bulunmaktadır. Ancak fitat fosforun bu seviyede parçalanabilmesi oldukça güç olup uygun aktivite ve başarılı bir enzime gereksinim duyulmaktadır. Fitat fosforun yüksek oranda parçalanması kanatlı performans açısından son derece önemli ilerleme sağlayabilme yanında yem maliyetlerinde de önemli azalma oluşturabileceği düşünülmektedir. Zira ülkemiz fosfor

kaynağı olan dikalsiyum fosfat ve monokalsiyum fosfat gibi fosfor kaynağı yemleri yurt dışından ithal etmektedir ve bu kaynaklar pahalı yem katkı maddeleridirler.

2. Broyler çalışmamız ülkemizde kanatlı yemlerinde yurt dışı bağımlılığını azaltmak üzere fitat fosforu parçalamak üzere uygun enzim aktivite düzeyini ve fitaz enziminin bu yönden etkili olup olmadığını ortaya koymak amacı ile yürütülmüştür. Bu amaçlarla yürütülen araştırmamız sonucunda elde edilen performans verileri tablo 38, 39, 40, 41, ve 42'de, besin maddesi sindirilebilirlik sonuçları tablo 43'de ve kemik gelişimi ölçüm bulguları ise tablo 44'de tüm detayları ile verilmiştir.

Araştırmamızda elde edilen broyler performans sonuçları ele alındığında; rasyon yararlanılabilir fosfor seviyesinin %0.28 civarına indirilmesi canlı ağırlık, canlı ağırlık artışını, yem tüketimi, yemden yararlanma ve yaşama gücünün önemli oranda bozulması ile sonuçlanmıştır ( $P < 0.05$ ). Fosfor eksikliğini gidermek üzere yararlanılabilir fosfor seviyesinin yemlere dikalsiyum fosfat ilavesi ile %0.05 artırılarak %0.33, 0.38 ve 0.43'e yükseltilmesi her bir adımda önemli oranda iyileşme sağlamış ( $P < 0.05$ ) ve araştırmanın güvenilirliği bu yönde test edilerek ortaya konulmuştur. %0.43 yararlanılabilir fosfor seviyesi broyler piliçlerin tespit edilmiş ihtiyaçları düzeyinde olduğu dikkate alınmalıdır. Fitaz enziminin fosfor yararlılığını iyileştirme yönünden etkisini test etmek üzere araştırmamızda 500, 100 ve 2000 ünite fitaz ilavesi sonuçları ele alındığında; fitaz enzimi uygulamasının canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi, yemden yararlanma ve yaşama gücünü önemli oranda iyileştirdiği ve pozitif kontrol rasyonu olan %0.43 yararlanılabilir fosfor seviyeli yemlerle elde edilen performans sonuçları seviyesine ulaştırdığı tespit edilmiştir. Fitaz ilavesi negatif kontrol rasyonu olan %0.28 yararlanılabilir fosfor seviyesine sahip negatif kontrol rasyonu üzerine yapılmıştır ve fitaz etkinliğinin karşılaştırılabilmesi için dikalsiyum fosfat ilaveli 2, 3 ve 4 rasyonlar kontrol rasyonu olarak dikkate alınmıştır. Kontrol rasyonları ile (2, 3 4) fitaz adımları ilaveli 5, 6 ve 7. Rasyonlar karşılaştırıldığında fitaz enziminin her bir aktivite de son derece başarılı olduğu sonucuna varılmıştır (Tablo 38, 39, 40, 41 ve 42). 2000 ünite fitaz uygulaması ile pozitif kontrol rasyonu seviyesinde son derece başarılı sonuçlar elde edilmesi ve hatta canlı ağırlık artışı bakımından daha üstün sonuçlara ulaşılmış olması ( $P < 0.05$ ) önemli başarı ve bulgular olarak değerlendirilmiştir. Mantıksal olarak, fitaz enzime tepkinin büyüklüğü büyük ihtimalle fitatın daha fazla parçalanması dolayısıyla, enzimin yemde kullanım oranına bağlı olarak daha belirgin olacaktır. Shirley ve Edwards (2003) mısır soya ağırlıklı etlik piliç yemlerine ( $4.60 \text{ g toplam P kg}^{-1}$ ;  $2.72 \text{ g fitat P kg}^{-1}$ ) fitaz katılmasını araştırdıkları çalışmada; maksimum  $12.000 \text{ FTU kg}^{-1}$  düzeyine kadar artan düzeylerde fitaz kullanılması ile seçilmiş kriterlerdeki özelliklere olan etkinin 0.403'den 0.948'e kadar değişen fitat parçalanmasındaki ciddi artışlarla fitaz kullanım oranlarının ilişkili olduğunu ifade bildirmişleridir. Ayrıca fitatın etkili bir şekilde parçalanması yem tüketimi, canlı ağırlık, yemden yararlanma, tibia külü, protein birikimi, zahiri metabolik enerji (AME), Ca birikimi ve P birikimindeki önemli artışlarla da ilişkilendirilmiştir ve bu artışlar fitazın  $12.000 \text{ FTU}$  kullanıldığı en yüksek dozunda sayısal olarak en belirgin olmuştur. 2003 yılında 12000 ünite aktivitelerle elde edilen başarıların mevcut çalışmamızda 2000 ünite aktivite ile başarılı bir şekilde ulaşılmış olması fitaz enziminin kanatlılarda fitat fosfor sorununu çözmede son derece başarılı bir uygulama olarak kullanıma sunulabileceğini ortaya koymasından son derece önemlidir. Fitaz enzimi uygulaması ile araştırmamızda sağlanan başarı tavukçuluk sektörüne başarılı bir şekilde aktarılacak önemli bir uygulamadır. Zira mevcut durumda genellikle 500 ünite fitaz enzimi ekonomik ve başarı açısından yeterli görülmekte ve yüksek dozlardan sakınılmaktadır. Halbuki fitaz fosforun yüksek oranda parçalanması ile elde edilebilecek faydalar barsak sağlığı, çevre, besin maddesi sindirilebilirliğindeki iyileşmeler ele alındığında çok daha ileri noktadadır.

Fitaz uygulamasının başarısının bir göstergesi olarak ileal düzeyde fosfor sindirilebilirliği de tespit edilmiştir (Tablo 43). Fosfor sindirilebilirliği negatif kontrol yeminde(%0.28 yararlanılabilir fosfor) en düşük bulunurken(%37.21), %0.15 dikalsiyum fosfat ilaveli % 0.43 yararlanılabilir fosfor içeriğine sahip grupta önemli oranda iyileşmiş ve % 45.86'ya yükselmiştir (P<0.05). 500 ünite fitaz ilavesi ile fosfor sindirilebilirliği pozitif kontrol rasyonu seviyesine(dikalsiyum fosfat ilaveli % 0.43 yararlanılabilir fosfor seviyeli grup) çıkmış (% 49.06), 1000 ünite ile %56.41' e (P<0.05) ve 2000 ünite ile 1000 ünite fitaz a göre ise istatistiki olarak önemli olmamakla birlikte sayısal iyileşme devam etmiş ve en yüksek sindirilebilirlik bu düzeyde fitaz ilave edilen yemlerde bulunmuştur(P<0.05). Yine ileal sindirilenilirlikteki iyileşmenin bir yansıması olarak fitaz ilavesine bağlı olarak gübre ile atılan fosfor miktarı da önemli düzeyde azalmış ve %0.43 yararlanılabilir fosfor içeren yemlerde %1.053 olan dışkı ile atılan fosfor miktarı, yemlere 1000 ve 2000 ünite fitaz ilave dozlarında %0.60 seviyesine düşmüştür(P<0.05). Dışkı ile atılan fosfor miktarının günümüzde mevcut kullanılan rasyonlara göre yaklaşık yarı yarıya azalması çevre kirliliğinin azaltılması açısından son derece önemli bir bulgu olarak değerlendirilmiştir. Bu sonuçlar çerçevesinde araştırma projemizin önemli tezlerinden biri olan çevre kirliliğinin azaltılması yönünde son derece başarılı ve önemli bir sonuç elde edilmiştir. Bu sonuç tavukçuluk sektörü açısından önemli bir yenilik ve kabul görececek bir uygulama olarak değerlendirilmiştir. Zira fitatın dışkı ve altlıktaki fosfor çözünürlüğünü artırması ve dolayısıyla da muhtemelen yüzey sularının akışı ile ötrifikasyonu şiddetlendirme durumu ekolojik açıdan endişedir. Miles ve ark. (2003), mısır-soya ağırlıklı rasyonlarda fitaz kullanımı ile dışkıda atılan P miktarının azalmasına rağmen çözünebilir P miktarının arttığını (2.85 g kg<sup>-1</sup>'e karşı 2.17 g kg<sup>-1</sup>) bildirmiştir. Bununla birlikte, aksi yönde bir bilgi olarak Applegate ve ark., (2003) tarafından standart mısır-soya yemlerinde üç farklı düzeyde fitaz kullanımının etkilerinin değerlendirildiği araştırmada; taze dışkıda P miktarının % 32.2 (7.55 g kg<sup>-1</sup> kuru maddeye karşı 11.14 g kg<sup>-1</sup>), çözünebilir P miktarının ise % 43.1 azaldığı (1.23 g kg<sup>-1</sup>'e karşı 2.16 g kg<sup>-1</sup>) tespit edilmiştir. Fitat olmayan P miktarını düşürerek formüle edilen broyler yemlerinde fitaz kullanılmasının ekolojik yararları, altlık nemindeki çok az artışı da dikkate alarak McGrath ve ark., (2005) tarafından ele alınmıştır.

Mevcut broyler araştırmamızda fitat fosforun etkili bir şekilde parçalandığını destekleyen bir başka bulgu ise kemik mineral birikimine dair elde ettiğimiz bulgulardır(Tablo 44). Tablo 44'deki veriler incelendiğinde tibia kemiğinde en fazla fosfor birikiminin 2000 ünite fitaz ilavesi ile %19.70 olarak en yüksek düzeyde gerçekleştiği ve bu değer fitaz içermeyen diğer tüm gruplardan (1, 2, 3 ve 4) istatistiki olarak önemli oranda yüksek olduğu tespit edilmiştir(P<0.05). Bu özellik bakımından 500, 1000 ve 2000 ünite fitaz ilave düzeyleri arasında sayısal fark olmasına rağmen istatistiki olarak önemli farklılık gerçekleşmemiştir (P>0.05). Kemik gelişim sonuçları da broyler yemlerinde 500 ünite dozdan başlayarak fitaz enzimi kullanımı uygulamasının son derece başarılı sonuçlar ortaya koyabilecek potansiyele sahip olduğunu göstermiştir. Tibia kül oranı sonuçlarında tibia fosfor sonuçları ile benzer olarak gerçekleşmiş ve en yüksek kül oranı 2000 ünite fitaz ile elde edilirken (%38.27) en düşük kül seviyesi % 29.28 ile %0.28 yararlanılabilir fosfor içeriğine sahip negatif kontrol yemini tüketen piliçlerde gerçekleşmiştir.

2.Broyler araştırmasından elde edilen sonuçlar broyler yemlerine dikalsiyum fosfat ilavesi yapılmadan veya minimum düzeyde katılıma ihtiyaç gösteren 1000 ünite ve daha yukarı seviyelerde fitaz enzimi katılmasının gerek çevre kirliliği açısından ve gerekse hayvan performansı ve kemik gelişimi açısından, çevreye atılan fosfor miktarını da minimize etme potansiyeline sahip olması dolayısıyla son derece etkili bir çözüm olabileceğini ortaya

koymuştur. Evrensel bilime ve ülkemiz tavukçuluk sektörüne katarımla potansiyeli son derece yüksek olan bu uygulamanın bir diğer faydası da yemlere çok az veya hiç dikalsiyum fosfat katılmayabileceğinden, yurt dışından ithal edilen dikalsiyum fosfat veya monokalsiyum fosfat miktarı da önemli oranda azaltılarak yüksek miktarda ekonomik katkı sağlanabilecektir.

#### **IV. Sonuç ve neriler**

Yumurta tavukları ve et tavuklarında yem protein ve fosfor kullanımlarının optimize edilmesi amacıyla BAP destekli yürüttüğümüz 3 adet araştırmanın sonucunda çok önemli ve başarılı bulgulara ulaşılmıştır.

Gerek kahverengi ve gerekse beyaz yumurta tavuklarından elde edilen yumurta verimi, ağırlığı, yem tknetimi, yumurta kütlesi üretimi ve yemden yararlanma bakımından yem amino asit ve protein yoğunluğunun %5-6 aralığında aşağı indirilmesi ile elde edilen değerler normal yoğunluklu yemleri tkneten gruplara son derece benzer olmuştur. Buradan hareketle saha koşullarında yumurta tavuklarının hatalı, eksik veya yem proteini israfına yol açacak şekilde beslendikleri sonucuna varmak mümkündür. Yani gerek ülkemiz gerekse dünya kaynaklarının mevcut bilgi ve gelişmeler ışığı altında israf edilmeden daha tasarrulu kullanımı mümkündür. Bu nedenle projemizde de uygulanan sindirilebilir amino asit esasına göre sindirilebilir esansiyel amino asitleri karşılanması modeliyle protein beslemesinin yapılması gerekliliği ortaya çıkmıştır. Bu sonuçlar gerek tavukçuluk sektörü ile yapacağımız toplantılarda paylaşılacak ve yapacağımız yayınlarda da yer alacaktır.

Yumurta tavuğu araştırmamızın bir sonucu olarak önermek gerekirse; pratikte saha koşullarında yumurta tavuklarına yedirilen yemlerde protein seviyelerinin olduğa yüksek olduğu, sindirilebilir amino asit esasına göre esansiyel amino asitler ihtiyaının karşılanarak yemlerin yapılması, buna bağlı olarak protein seviyelerinde mutlak değer olarak % 3 (% 17'den % 14'e) civarında önemli bir azaltma uygulamasının mümkün olduğu ve hatta aynı esasa ilaveten esansiyel amino asit ihtiyaçlarının % 5 düşürülmesinde dahi yumurta üretim performansları ile kalite parametrelerinde bir olumsuzluk yaşanmayacağı tespit edildiğinden hareketle yumurta tavukları protein beslemesinin güncellenmesi ve bunun pratiğe aktarılması şiddetle önerilmektedir. Yumurta tavuğu araştırmamızda elde edilen bulgular yumurta tavuğu yemlerinde protez enzimi ilavesinin mevcut araştırma koşullarında ekstra bir ilerleme ve fayda katmadığı yönündedir. Dolayısıyla protez enzimi kullanımında son derece iyi etüt yapılması, proteaz üretici firmaların ise tavukçulukta kullanılan yem özellikleri ve hayvanların fizyolojik özelliklerini de dikkate alarak mevcut enzimlerin etkinliğini artıracak alışmalr yapması yerinde olacaktır.

Broyler araştırmamızda ortaya çıkan sonuçlar ise yumurta tavuklarına kıyasla daha etkisiz kalmıştır. Sindirilebilir amino asit esasına göre yem formülasyonu neticesinde yem protein ve amino asit yoğunluğunda yumurta tavuğunda olduğu gibi çok büyük düşüşler yapma imkanı bulunmadığı sonucuna varılmıştır. Yapılabilecek yoğunluk azaltması % 3 ler civarında olabilecektir. Daha büyük yoğunluk düşürmeleri büyüme performansı ve yemden yararlanma üzerine önemli olumsuz etki yapabilmektedir. Buradan hareketle broyler üretiminde protein beslenmesi yönünden optimum a yakın olunduğu düşünülebilir. Yem amino asit yoğunluğu ve proteaz enzimi uygulaması arasında bir interaksiyonda ortaya çıkmadığından broyler beslemede amino asit yoğunluğunda % 3 üzerinde düşüş yapılmamalıdır. Proteaz enzimi uygulaması özellikle yemden yararlanma da önemli iyileşme sağlamıştır. Dolayısıyla yumurta tavuklarının aksine broyler piliçlerin beslenmesinde protein yararlanımında iyileşme

sağlayabildiği anlaşıldığından, maliyeti uygun olduğu takdirde proteaz enziminin kullanımı düşünülmelidir. Bu manada özellikle dışkı ile atılan protein düzeyi de azaltılmış olacağından çevre dostu tavukçuluk üretimi açısından faydaya dönüştürülmelidir.

Fosfor yararlanımını optimize etmeye yönelik olarak yürüttüğümüz diğer et tavuğu projemizde ortaya çıkan sonuçlar kg yemde 1000 ünite ve üzeri fitaz enzimi kullanılmasının fosfor sindirilebilirliği, büyüme ve yemden yararlanmada çok önemli iyileşme sağlamıştır. Bu düzeyde fitaz enzimi kullanımı yemlerde inorganik fosfor kaynağı dikalsiyum fosfat ve monokalsiyum fosfat gibi pahalı yem katkılarının kullanımını başlatma yemlerinde en az % 50 oranında azaltmakta bitirme yemlerinde ise % 80 mümkün olmaktadır. Bitirme yemleri ise toplam yem tüketiminin yaklaşık % 50 sini oluşturmaktadır. Dolayısı et tavukçuluğu sektörünün fitaz enzimini en az 1000 ünite düzeyinde daha da iyisi 2000 ünite dozunda kullanması kendi üretim maliyetleri ve ayrıca ithalatımızın azaltılmasına önemli katkı sağlayacaktır. 2000 FYT fitaz enzimi ile gübre ile atılan fosfor seviyesi de % 100 oranında (yarı yarıya) azaldığından çevre kirlenmesi açısından da önemli fayda sağlanacaktır. Dolayısıyla et tavukçuluğu sektörünün fitaz enzimini standart bir uygulama olarak 2000 ünite olacak şekilde uygulaması önerilmektedir.

## **V. Geleceğe İlişkin Öngörülen Katkılar**

Ülkemiz tavukçuluk sektörü son 15 yılda önemli gelişmeler sağlamış ve önemli bir gıda üretim alanı haline gelmiştir. Dünya'da üretilen toplam etin yaklaşık %36'sı tavuk etinden sağlanmakta ve insanların beslenmesinde en önemli protein kaynağı olarak değer bulmaktadır. Türkiye ise üretim miktarını 2 milyon tona çıkarmış ve dünya'da 8.büyük üretici konumuna yükselmiştir. Keza yumurta üretiminde de benzer başarılı üretim sağlanmıştır.

Ülkemiz ve dünya gıda üretimi için en büyük üretim haline gelen et ve yumurta tavukçuluğu sektörü mevcut gelişmesini yoğun bilgi ve teknoloji kullanımı ile gerçekleştirmektedir. Et ve yumurta tavukçuluğu üretiminde üretim maliyetinin yaklaşık %70-75'i yem masraflarından kaynaklanmaktadır. Dolayısı ile besleme ve yem uygulamaları alanında sağlanacak gelişmeler üretim maliyetlerinin azalmasında önemli rol oynamaktadır. Bu bağlamda özellikle protein kaynağı yemler konusunda ülkemiz hayvansal üretimi için gerekli olan protein kaynağı yemler, bilhassa soya ve ürünleri ülkemiz de ki üretimin yıllardır 100.000 ton civarında kalması nedeniyle büyük miktarda ithal edilmektedir (2.5 Milyon ton). Yani ülkemizde ve tüm dünya da protein kaynağı yemler açığı vardır. Protein kaynağı yemlerin en doğru ve israf edilmeyecek biçimde tavukçuluk üretiminde kullanılması son derece önemli hale gelmiştir. Kanatlı besleme alanında yapılan çok sayıda araştırmalar sonucu önemli gelişmeler ve fikirler ortaya çıkabilmektedir. Özellikle protein ve amino asit beslemesi ile ilgili son yıllarda ciddi gelişmeler yaşanmaktadır. Bu gelişmeler doğrultusunda projemizde tavukçulukta kullanılan yemlerin protein açısından optimize edilmesi ve bu optimizasyonun seviyesi ve uygulanabilirliğinin ortaya konulması hedeflenmiştir.

Proje çalışmamız sonucunda ortaya çıkan sonuçlar pratikte saha koşullarında yumurta tavuklarına yedirilen yemlerde protein seviyelerinin oldukça yüksek olduğunu, sindirilebilir amino asit esasına göre esansiyel amino asitler ihtiyacının karşılanarak yemlerin oluşturulmasıyla protein seviyelerinde mutlak değer olarak % 3 (% 17'den % 14'e) civarında önemli bir azaltma yapılabileceğini, ve hatta aynı esasla ilaveten esansiyel amino asit ihtiyaçlarının % 5 düşürülmesinde dahi yumurta üretim performansları ile kalite parametrelerinde bir olumsuzluk yaşanmadığı ortaya çıkarılmıştır. Bu bilgilerin evsinsel



bilime ve ülkemizi tavukçuluk sektörünün kullanımına sunulmasıyla hem üreticilerin karlılığı yükselecek hem de protein kaynakları konusunda bağımlılık bir nebze olsun azaltılmış olacaktır. Bir diğer husus ise yem protein düzeyi optimize edildiğinden dışkı ile çevreye ve su kaynaklarına olan atılım azalacak ve daha çevre dostu tavukçuluk üretimi gerçekleştirilmesine katkı sağlanmış olacaktır.

Yine bir diğer önemli konu da tavukçulukta fosfor ve mineral beslemesi üzerinedir. Projemiz ile et tavuğu (broyler yemlerinde) fitaz enzimi uygulamasının optimizasyonu gerçekleştirilmiştir. Son zamanlara dek broyler yemlerinde fitaz enzimi düşük dozlarda (500 ünite) kullanılmakta idi. Projemizde kg yemde 1000 ve 2000 ünite aktivite uygulamasının ciddi ölçüde büyüme, gelişme ve yemden yararlanma yanında kemik gelişimi açısından da yarar sağladığı gösterilmiştir. Aktivite dozu artırımının yansımaları bire bir doğrusal olmasa da elde edilen başarılı sonuçlar tavukçuluk açısından son derece önemli ve uygulanabilirliği yüksek stratejilerin geliştirilmesine katkıda bulunacaktır. Zira fosfor kaynağı yemler (di ve monokalsiyum fosfat) ithal edilmekte ve birim fiyatı pahalı kaynaklar olarak rasyon maliyetinde önemli bir unsurdur. Mevcut çalışma sonuçlarımız neredeyse hiç dikalsiyum yada monokalsiyum fosfat kullanılmadan (veya mevcut kullanım düzeyini % 60-70 azaltarak) başarılı bir büyüme sağlanabileceğini göstermiştir. Fitaz enzimi sadece fosfor sindirimini değil protein ve enerji yararlanımını da iyileştirmektedir. Bu uygulama süper doz etkisi olarak ortaya çıkmıştır ve araştırmamızda da teyid edilmiştir. Dolayısıyla bu uygulama tavukçuluk sektörü tarafından hızlı bir şekilde kullanılacak ve ülkemize ciddi tasarruf ve verimlilik yönünde katkı sağlanmış olacaktır. Yine araştırmamızda fosfor sindirilebilirliğin çok büyük oranda artırılabilmesinin gösterilmiş olması da su kaynaklarının ve toprağın kirlenmesine yol açan fosfor atılımının azaltılmasına katkıda bulunmuş olacağından tavukçuluğun çevre dostu bir hayvancılık üretim modeli olarak sürdürülebilir üretimine önemli destek elde edilmiştir.

Mevcut projemizden elde edilen bu önemli bulgular uluslararası yayınevi haline getirilmek suretiyle evrensel bilime üniversitemiz adına katkı sağlanarak fayda elde edilmiş olacaktır.

## **VI. Sağlanan Alt Yapı Olanakları ile Varsa Geliştirilen Projeler**

Projemiz ile mevcut araştırma alt yapımızı önemli oranda güçlendirilmesine de katkı sağlanmıştır. Projemizde yer alan 42 bölmeli nipel suluklu broyler yer araştırma ünitesi Zootekni Bölümü Yemler ve Hayvan Besleme Anabilim Dalı Broyler Araştırma Kümesine tesis edilmiş ve özellikle pratik koşullarda yer yetiştirilmesi olarak gerçekleştirilen broyler üretimine benzer koşullar elde edilmiştir. Zira yerde yetiştirme mikrobiyolojik stres koşullarının önemli olduğu besleme çalışmaları için zaruri bir ihtiyaçtır. Broyler yer araştırma ünitesi ile daha fazla grup ve hayvan ile çalışma imkanı sağlanmış ve böylece uluslararası standartlarda güvenilirliği yüksek ve bilimsel açıdan kabul gören araştırma yapma imkanına kavuşulmuştur.

Projemizden Yemler ve Hayvan Besleme Anabilim Dalı Laboratuvarımıza alt yapımızda olmayan analiz cihazları ve ekipmanlarda kazandırılmıştır. Dumas hızlı protein cihazı alınmış ve bu cihaz ile hayvan besleme açısından son derece önemli olan protein analizinin çok hızlı bir şekilde kısa sürede yapılabilmesi mümkün olmuştur. Zira araştırmalarımızda çok sayıda yem, doku, gübre ve sindirim içeriği örneği ortaya çıkmakta ve bunların yapılması aylar almaktadır. Bu cihaz ile araştırma tamamlama hızımız gelişmiş ve çok büyük zaman tasarrufu sağlanmıştır. Yine Atamik Absorbsiyon Spektrofotometresi ile Ca ve P dahil çok sayıda mineral analizinin yapılması mümkün olmuştur. Bu sayede mineral madde sindirilebilirliği

çalışmalarında önemli bir eksikliğimiz giderilmiş ve yine güvenilir sonuçları hızlı bir şekilde elde edebilme imkanına kavuşulmuştur. Ayrıca bu sistem için önemli kolaylık sağlayan mikro dalga yaşı yakma sistemi de alınarak sistem bütün olarak eksiksiz çalışır hale getirilmiş ve analiz hataları minimize edilmiştir. Ayrıca bir adet çeker ocakta alınmak suretiyle analizlerde ortaya çıkan kimyasal salınımı nedeniyle olabilecek sağlık sorunlarının engellenmesi ve kimyasalların güvenli çalışılması açısından sağlıklı bir ortam imkanına kavuşulmuştur.

Yine bir başka alt yapı olarak ta yumurta kalite ölçümü için projeden sağladığımız test cihazıdır. Bu sayede sahada ve araştırmalarda önemli bir kalite kriteri olan yumurta kabuk kalitesi ile ilgili ölçümleri yapabilecek hale gelmiştir.

Yukarıda bahsedilen ve proje ile sağlanan alt yapı olanakları sayesinde projemizin başarılı bir şekilde tamamlanması mümkün olduğu gibi 2 adet te ilave etlik piliç araştırma projesinin tamamlanması mümkün olmuştur. Bu projelerden 1 tanesi uluslararası destek sağlanarak gerçekleştirilen ve başarı ile tamamlanan ve projemizde görev alan Araş.Gör.Anıl Çenesiz in yüksek lisans tezi olarakta kabul edilen Broyler Piliçlerde L-Metiyonin Etkinliğinin DL-Metiyonin e Karşı Eşdeğerliliğinin Belirlenmesi' üzerine olmuştur. Bu projede özellikle Dumas Hızlı Protein Tayin Cihazından çok verimli bir şekilde yararlanılmıştır. Desteklene proje ile yüksek lisans tezi tamamlanmış ve sonuçları da Uluslararası Beyaz Et Kongresinde sunulmuştur. Mevcut projemizin yumurta tavukları bölümü ise yine projemizde yardımcı araştırmacı olarak yer alan Araş.Gör.H. Ozan Taşkesen'in doktora tez projesi olarak ele alınmış ve tez için jüri önerisi yapılma aşamasına gelmiştir.

Projemizden sağlanan alt yapı ile gerçekleştirme imkanı bulduğumuz bir başka etlik piliç araştırması ise 'Broyler Yemlerinde Guanidino Asetik Asit Kullanılmasının Performans, Et Kalitesi' üzerine etkilerinin belirlenmesi ile ilgilidir. Bu araştırmada 2 seri olarak araştırma alt yapımız kullanılarak tamamlanmış ve 2017 yılı Nisan ayında yapılan 4.Uluslararası Beyaz Et Kongresinde sunulmuştur.

Kazandığımız broyler yer araştırma ünitesi ve laboratuvar imkanlarımız ile bundan sonraki süreçte evrensel bilime ve özellikle ülkemiz tavukçuluk sektörü sorunlarının çözümüne yönelik çok sayıda araştırma yapılabilecek imkanlara kavuşulmuş olup alt yapımız bu yönde önemli katkı sağlayacaktır. Ayrıca yüksek lisans ve doktora tez araştırmaları düzeyinde önemli bir eksikliğimizin giderilmesi dolayısıyla daha üst düzey bilimsel içeriğe sahip bilim insanı yetiştirme imkanımız da oluşmuştur.

## **VII. Sağlanan Altyapı Olanaklarının Varsa Bilim/Hizmet ve Eğitim Alanlarındaki Katkıları**

Kazandığımız broyler yer araştırma ünitesi aynı zamanda Zootekni Bölümü son sınıf, yüksek lisans ve doktora öğrencilerimizin eğitimlerine önemli katkıda bulunmaktadır. Zira ilgili araştırma ünitesinde yapılan biyolojik araştırmalar da öğrencilerimizin bilgi ve tecrübelerinin artırılması amacıyla fırsatlar yaratılmaktadır. Et tavuğu ve yumurta tavuğu araştırmalarımızda öğrenciler hayvanları, hayvanlarla ilgili yetiştirme ve besleme koşullarını görme ve doğrudan temas imkanı yanında kanatlı besleme ile ilgili pratik tecrübelerini de artırmaktadır. Yine araştırma yürütme ve kurgulama yönünden master ve doktora öğrencilerinin gelişimine katkıda bulunmaktadır. Keza yeni kurulan laboratuvar alt yapısı da asistanlarımız, ve lisans üstü öğrenciler için kendilerini geliştirmede önemli katkı sunmaktadır. Ayrıca mevcut biyolojik araştırma ünitesi ve laboratuvar alt yapımızın gelişmiş olması Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi tanıtımına bilimsel düzeyde katkı sağlamaktadır. Zira güçlenmiş yapımızla araştırma kalitemiz yükselmiş olduğundan daha fazla uluslararası destek ve işbirliği imkanları artmıştır. Bunun sonucunda proje miz henüz tamamlanmadan Anabilim Dalımız

Laboratuvarına yurt dışı hibe olarak 30.000 TL değerinde Retch marka yem öğütme ve örnek hazırlama değirmeni temin edilmiştir. Mevcut cihazın projemiz bütçesi ile alımı öngörülmüştü. Bu hibe ile karşılandığından ilgili bütçe alt yapımız için gerekli olan mikrodalga yaş sistemine akatarılmış ve alımı gerçekleştirilmiştir.

## IX. Kaynaklar

- Akyıldız, A.R. 1984. Yemler Bilgisi Laboratuvar Klavuzu. Ankara Üniv. Ziraat Fak.Yay. No: 895, Ankara.
- AOAC 2005. Official Methods of Analysis of AOAC International, 18th edition, AOAC International. Gaithersburg, Maryland 20877-2417, USA.
- Applegate, T.J., Webel, D.M., Lei, X.G., 2003c. Efficacy of a phytase derived from *Escherichia coli* and expressed in yeast on phosphorus utilization and bone mineralization in turkey poult. Poult. Sci. 82, 1726–1732.
- Duncan, D.B. 1995. Multiple range and multiple F tests. Biometrics. 11, 1-42.
- Enyard, C. C., 2008. Sigma's Non-specific Protease Activity Assay - Casein as a Substrate. J Vis Exp. 2008; (19): 899. doi: 10.3791/899
- Fenton, T. W., and M. Fenton. 1979. An improved procedure for the determination of chromic oxide in feed and feces. Can. J. Anim. Sci. 59:631–634.
- Haefner, S., Knietzsch, A., Scholten, E., Braun, J., Lohscheidt, M., Zelder, O., 2005. Biotechnological production and application of phytases. Appl. Microbial. Biotechnol. 68, 588–597.
- Konietzny, U., Greiner, R., 2002. Molecular and catalytic properties of phytate-degrading enzymes (phytases). Int. J. Food Sci. Technol. 37, 791–812.
- Liames, C.R., Fontaine, J. 1994. Determination of amino acids in feeds: collaborative study. J. AOAC Int. 77:1362–1402
- McGrath, J.M., Sims, J.T., Maguire, R.O., Saylor, W.W., Angel, C.R., Turner, B.L., 2005. Broiler diet modification and litter storage: impacts on phosphorus in litters, soils and runoff. J. Environ. Qual. 34, 1896–1909.
- Miles, D.M., Moore, P.A., Smith, D.R., Rice, D.W., Stilborn, H.L., Rowe, D.R., Lott, B.D., Branton, S.L., Simmons, J.D., 2003. Total and water-soluble phosphorus in broiler litter over three flocks with alum litter treatment and dietary inclusion of high available phosphorus corn and phytase supplementation. Poult. Sci. 82, 1544–1549.
- Mullaney, E.J., Daly, C.B., Ullah, A.H.J., 2000. Advances in phytase research. Adv. Appl. Microbiol. 47, 157–199.
- Ravindran, V., Selle, P.H. & Bryden, W.L., 1999. Effects of phytase supplementation, individually and in combination, on the nutritive value of wheat and barley. Poult. Sci. 78: 1588–1595
- Ravindran, V., Selle, P.H., Bryden, W.L., 1999. Effects of phytase supplementation, individually and in combination, on the nutritive value of wheat and barley. Poult. Sci. 78, 1588–1595.
- [Selle, H.P.](#), [Cowieson, A.J.](#), [Cowieson, N.P.](#), and [Ravindran, V.](#), 2012. Protein–phytate interactions in pig and poultry nutrition: a reappraisal. Nutrition Research Reviews (2012), 25, 1–17. doi:10.1017/S0954422411000151
- Shirley, R.B., Edwards, H.M., 2003. Graded levels of phytase past industry standards improves broiler performance. Poult. Sci.
- Simon, O., Igbasan, F., 2002. *In vitro* properties of phytases from various microbial origins. Int. J. Food Sci. Technol. 37, 813–822.
- Steel, R.G.D., Torrie, J. H. and Dickey, D.A. 1997. Principles and Procedures of Statistics. A Biometrical Approach. 3rd ed. McGraw-Hill Book Co., New York.

Vohra, A., Satanarayana, T., 2003. Phytases: microbial sources, production, purification, and potential biotechnological applications. *Crit. Rev. Biotechnol.* 23, 29–60.

Wodzinski, R.J., Ullah, A.H.J., 1996. Phytase. *Adv. Appl. Microbiol.* 42, 263–303.

Tablo 2. Kahverengi Yumurta Tavuğu Rasyon İçerik ve Yapısı ile Besin Maddesi Analiz Sonuçları

		Bazal Rasyonlar,%		Deneme Rasyonları,%			
		SAE <sup>1</sup> normal densite çözümü	SAE düşük densite,-%6 çözümü	1.Grup	2.Grup	3.Grup	4.Grup
<b>Hammaddeler</b>							
Mısır		51,66	53,38	51,66	51,66	53,38	53,38
Buğday		20	20	20	20	20	20
Soya Küspesi		17,31	15,72	17,31	17,31	15,72	15,72
Bitkisel Yağ		0,35	0,15	0,35	0,35	0,15	0,15
Kireç Taşı		8,43	8,42	8,43	8,43	8,42	8,42
Dical.Phos.		1,53	1,57	1,53	1,53	1,57	1,57
Tuz		0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
NaHCO <sub>3</sub>		0,06	0,12	0,06	0,06	0,12	0,12
Vitamin premiks		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Mineral premiks		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
DL-Methionine		0,11	0,09	0,11	0,11	0,09	0,09
L-Threonine							
Kolin Cl-(%60)		0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Proteaz Enzimi					<b>0,02</b>		<b>0,02</b>
Toplam		100	100				
		Hesaplanan İçerik		Analiz Edilmiş Sonuçlar			
	Nick Brown Besin madde Önerisi	SAE-normal çözüm	SAE düşük yoğunluklu çözüm	1.grup Yemi	2.grup Yemi	3.grup Yemi	4.grup Yemi
ME, kcal/kg	2750	2755	2755	2818,92	2771,14	2747,25	2747,25
Ham protein%	16,7	14,27	13,64	13,7	13,4	12,9	13,2
Ham yağ,%		3,13	2,95	3,2	3,2	2,9	2,7
Ham selüloz,%		2,37	2,36	2,1	2,3	2,3	2,4
Ca%	3,57	3,6	3,6				
Toplam P.%	0,52	0,61	0,61				
Yararlı P.%	0,37	0,37	0,37				
Na+K-Cl		160	160				
Arjinin %	0,8	0,88	0,83	0,8	0,83	0,77	0,77
Arg_dig <sup>2</sup> %	0,65	0,80	0,76				
Glisin %		0,60	0,57	0,55	0,57	0,54	0,54
Serin %		0,68	0,65	0,62	0,65	0,61	0,61
Histidin %		0,38	0,37	0,36	0,38	0,36	0,35
His_dig %		0,35	0,34				
İsolösin %	0,6	0,59	0,56	0,52	0,55	0,51	0,51
İle_dig %	0,5	0,53	0,50				
Lösin %		1,20	1,15	1,07	1,11	1,06	1,06
Lösin_dig %		1,09	1,05				
Lizin %	0,76	0,70	0,65	0,68	0,7	0,65	0,65
Lizin_dig %	0,63	0,63	0,59				
Metionin %	0,38	0,35	0,32	0,37	0,34	0,33	0,32
Met_dig %	0,31	0,33	0,30				
Sistin %		0,28	0,27	0,26	0,26	0,24	0,24
Sis_dig %		0,24	0,23				
Met + Sis %	0,69	0,63	0,59	0,63	0,6	0,57	0,56
Met+Sis_dig	0,57	0,57	0,53				
Fenilalanin %		0,70	0,67	0,62	0,66	0,61	0,61
Fenil_dig %		0,63	0,61				

Tirosin %		0,46	0,44	0,4	0,43	0,4	0,4
Penil + Tyr%		1,17	1,12				
Treonin %	0,53	0,51	0,48	0,49	0,51	0,48	0,48
Thr_dig %	0,43	0,43	0,41				
Triptofan %	0,16	0,17	0,16	0,16	0,15	0,15	0,15
Trp_dig %	0,13	0,14	0,14				
Glutamik asit %		2,87	2,76	2,52	2,62	2,49	2,46
Aspartik asit %		1,26	1,19	1,16	1,2	1,12	1,12
Valin %	0,64	0,69	0,66	0,62	0,63	0,6	0,6
Val_dig %	0,55	0,62	0,59				
Prolin %		0,99	0,96	0,9	0,92	0,89	0,88
Alanin %		0,70	0,68	0,65	0,68	0,65	0,65

<sup>1</sup>:SAE:Sindirilebilir Amino Asit Esaslı Rasyon Çözümü, <sup>2</sup>dig:Sindirilebilir

Tablo 3. Beyaz Yumurta Tavuğu Rasyon İçerik ve Yapısı ile Besin Maddesi Analiz Sonuçları

		Bazal Rasyonlar		Deneme Rasyonları			
		SAE <sup>1</sup> normal densite çözümü	SAE düşük densite,-%6 çözümü	1.Grup	2.Grup	3.Grup	4.Grup
<b>Hammaddeler</b>							
Mısır		51,26	53,22	51,26	51,26	53,22	53,22
Buğday		15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
Soya Küşpesi		20,20	18,45	20,20	20,20	18,45	18,45
Bitkisel Yağ		1,98	1,73	1,98	1,98	1,73	1,73
Kireç Taşı		9,14	9,15	9,14	9,14	9,15	9,15
Dical.Phos.		1,68	1,70	1,68	1,68	1,70	1,70
Tuz		0,33	0,30	0,33	0,33	0,30	0,30
NaHCO3		0,00	0,06	0,00	0,00	0,06	0,06
Vitamin premiks		0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Mineral premiks		0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
DL-Methionine		0,15	0,13	0,15	0,15	0,13	0,13
L-Threonine		0,02	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01
Kolin Cl-(%60)		51,26	53,22	51,26	51,26	53,22	53,22
Proteaz Enzimi					<b>0,02</b>		<b>0,02</b>
Toplam		100	100				
		Hesaplanan İçerik		Analiz Edilmiş Sonuçlar			
	Nick Chick Besin madde Önerisi	SAE-normal çözüm	SAE düşük yoğunluklu çözüm	1.grup Yemi	2.grup Yemi	3.grup Yemi	4.grup Yemi
ME, kcal/kg	2800	2800,00	2800,00	2795,0	2795,0	2795,0	2818,9
Ham protein%	17,9	14,94	14,25	15,30	15,80	14,90	14,50
Ham yağ,%		4,71	4,71	4,49	4,40	4,50	4,40
Ham selüloz,%		2,32	2,30	2,60	2,20	2,60	2,30
Ca%	3,9	3,91	3,91				
Toplam P.%	0,57	0,64	0,64				
Yararlı P.%	0,4	0,40	0,40				
Na+K-Cl		162,40	162,00				
Arjinin %	0,87	0,94	0,89	1,00	0,96	0,93	0,88
Arg_dig <sup>2</sup> %	0,71	0,87	0,82				
Glisin %		0,63	0,60	0,66	0,65	0,63	0,59
Serin %		0,72	0,68	0,75	0,73	0,72	0,67
Histidin %		0,40	0,39	0,43	0,46	0,39	0,39
His_dig %		0,37	0,36				

Isolösün %	0,66	0,64	0,60	0,66	0,63	0,60	0,57
ile_dig %	0,54	0,57	0,54				
Lösün %		1,25	1,21	1,27	1,22	1,19	1,13
Lösün_dig %		1,14	1,10				
Lizin %	0,84	0,77	0,72	0,80	0,79	0,75	0,70
Lizin_dig %	0,69	0,69	0,65				
Metionin %	0,42	0,40	0,37	0,36	0,40	0,35	0,33
Met_dig %	0,34	0,38	0,35				
Sistin %		0,29	0,28	0,28	0,29	0,27	0,26
Sis_dig %		0,24	0,24				
Met + Sis %	0,76	0,68	0,64				
Met+Sis_dig	0,62	0,62	0,58				
Penilalanin %		0,74	0,71	0,77	0,77	0,70	0,67
Penil_dig %		0,67	0,64				
Tirosin %		0,49	0,47	0,50	0,50	0,48	0,43
Penil + Tyr%		1,23	1,17				
Treonin %	0,58	0,56	0,53	0,59	0,58	0,55	0,52
Thr_dig %	0,48	0,48	0,45				
Triptofan %	0,17	0,18	0,17	0,19	0,18	0,17	0,17
Trp_dig %	0,14	0,16	0,15				
Glutamik asit %		2,92	2,80	2,99	2,89	2,80	2,65
Aspartik asit %		1,38	1,30	1,47	1,44	1,33	1,32
Valin %	0,71	0,73	0,70	0,73	0,71	0,69	0,66
Val_dig %	0,6	0,66	0,63				
Prolin %		0,99	0,96	1,00	0,96	0,96	0,90
Alanin %		0,74	0,71	0,77	0,74	0,73	0,69

<sup>1</sup>:SAE:Sindirilebilir Amino Asit Esaslı Rasyon Çözümü, <sup>2</sup>dig:Sindirilebilir

**Tablo 4.** Denemede başlatma döneminde kullanılan yemlerin kompozisyonu ve besin maddesi düzeyleri (0-10 günler)

<b>Muameleler</b>	<b>T-1</b>	<b>T-2</b>	<b>T-3</b>	<b>T-4</b>	<b>T-5</b>	<b>T-6</b>	<b>T-7</b>	<b>T-8</b>
<b>AA-Yoğunluğu</b>	<b>Yüksek</b>	<b>Yüksek</b>	<b>Normal</b>	<b>Normal</b>	<b>Düşük</b>	<b>Düşük</b>	<b>Çok Düşük</b>	<b>Çok Düşük</b>
<b>Enzim</b>	<b>-</b>	<b>+</b>	<b>-</b>	<b>+</b>	<b>-</b>	<b>+</b>	<b>-</b>	<b>+</b>
<b>Hammaddeler, g/kg</b>								
Mısır 5.6HP	479.35	479.15	506.95	506.75	514.65	514.45	546.05	545.85
Soya Küsp. 46.6HP	386.70	386.70	362.40	362.40	356.80	356.80	328.80	328.80
Tam Yağlı Soya	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00
Ayçiçeği Yağı	38.10	38.10	34.50	34.50	33.70	33.70	29.60	29.60
Kireç Taşı	12.30	12.30	12.40	12.40	12.40	12.40	12.40	12.40
Dikalsiyum fosfat.	11.80	11.80	12.00	12.00	12.00	12.00	12.30	12.30
Tuzt	3.40	3.40	2.80	2.80	2.80	2.80	2.00	2.00
Sodyum bikarbonat	0.00	0.00	0.80	0.80	0.80	0.80	2.00	2.00
DL-Metiyonin	3.30	3.30	3.10	3.10	2.70	2.70	2.50	2.50
L-Lizin HCl	1.40	1.40	1.60	1.60	1.30	1.30	1.60	1.60
L-Treonin	1.40	1.40	1.10	1.10	0.50	0.50	0.30	0.30
Vitamin premiks	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Mineral Premiks	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Kolin Cl -60	0.10	0.10	0.20	0.20	0.20	0.20	0.30	0.30
Fitaz	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
<b>Proteaz Enzimi</b>	<b>0.00</b>	<b>0.20</b>	<b>0.00</b>	<b>0.20</b>	<b>0.00</b>	<b>0.20</b>	<b>0.00</b>	<b>0.20</b>
Toplam	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00
Hesaplanmış Besin Madde İçeriği, %								
Metab. Enerji, kcal/kg	3025		3025		3025		3025	
Ham Protein	23.459		22.511		22.208		21.132	

Yağ	7.364	7.045	6.980	6.616
Calcium	1.000	1.000	1.000	1.000
Total Fosfor	0.769	0.764	0.763	0.757
Yararlanılabilir Fosfor.	0.500	0.500	0.500	0.500
Na+K-Cl	253.310	250.000	250.000	250.000
Sodyum	0.160	0.160	0.160	0.160
Kolin	1.600	1.600	1.600	1.600
Arg_dig	1.493	1.424	1.409	1.330
His_dig	0.548	0.526	0.522	0.497
İle_dig	0.934	0.892	0.883	0.834
Leu_dig	1.673	1.615	1.602	1.535
Lys_dig	1.308	1.270	1.232	1.193
Met_dig	0.631	0.597	0.556	0.524
Met+cys_dig	0.983	0.940	0.896	0.853
Thr_dig	0.891	0.831	0.771	0.712
Trp_dig	0.264	0.252	0.249	0.234
Val_dig	0.990	0.950	0.941	0.895
Gly + Ser	2.119	2.030	2.010	1.907

**Not:**4 Farklı protein ve amino asit yoğunluğuna göre yemlerin hesaplanmış sindirilebilir (dig)esansiyel amino asit içerikleri yeşil boyalı olarak gösterilmiştir

**Tablo 5.** Denemede başlatma döneminde kullanılan yemlerin kompozisyonu ve besin maddesi düzeyleri (11-240 günler)

<b>Muameleler</b>	<b>T-1</b>	<b>T-2</b>	<b>T-3</b>	<b>T-4</b>	<b>T-5</b>	<b>T-6</b>	<b>T-7</b>	<b>T-8</b>
<b>AA-Yoğunluğu</b>	<b>Yüksek</b>	<b>Yüksek</b>	<b>Normal</b>	<b>Normal</b>	<b>Düşük</b>	<b>Düşük</b>	<b>Çok Düşük</b>	<b>Çok Düşük</b>
<b>Enzim</b>	<b>-</b>	<b>+</b>	<b>-</b>	<b>+</b>	<b>-</b>	<b>+</b>	<b>-</b>	<b>+</b>
<b>Hammaddeler, g/kg</b>								
Mısır 5.6HP	553.95	553.75	581.60	581.40	598.05	597.85	620.15	619.95
Soya Küsp. 46.6HP	238.00	238.00	213.20	213.20	198.80	198.80	178.50	178.50
Tam Yağlı Soya	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Tavuk Unu	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00
Ayçiçeği Yağı	37.30	37.30	33.80	33.80	31.90	31.90	29.20	29.20
Kireç Taşı	10.30	10.30	10.40	10.40	10.40	10.40	10.50	10.50
Dikalsiyum fosfat.	8.60	8.60	8.80	8.80	8.90	8.90	9.10	9.10
Tuz	1.60	1.60	1.00	1.00	0.90	0.90	0.90	0.90
Sodyum bikarbonat	2.10	2.10	3.20	3.20	3.70	3.70	4.60	4.60
DL-Metiyonin	2.80	2.80	2.60	2.60	2.30	2.30	2.00	2.00
L-Lizin HCl	1.90	1.90	2.20	2.20	2.20	2.20	2.40	2.40
L-Treonin	1.30	1.30	1.00	1.00	0.60	0.60	0.30	0.30
Vitamin premiks	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Mineral Premiks	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Kolin Cl -60	0.00	0.00	0.05	0.05	0.10	0.10	0.20	0.20
Fitaz	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
<b>Proteaz Enzimi</b>	<b>0.00</b>	<b>0.20</b>	<b>0.00</b>	<b>0.20</b>	<b>0.00</b>	<b>0.20</b>	<b>0.00</b>	<b>0.20</b>
<b>Toplam</b>	<b>1000.00</b>	<b>1000.00</b>	<b>1000.00</b>	<b>1000.00</b>	<b>1000.00</b>	<b>1000.00</b>	<b>1000.00</b>	<b>1000.00</b>
<b>Hesaplanmış Besin Madde İçeriği, %</b>								
Metab. Enerji, kcal/kg	3150		3150		3150		3150	
Ham Protein	21.018		20.063		19.461		18.654	
Yağ	8.464		8.147		7.983		7.749	
Calcium	0.920		0.920		0.920		0.920	
Total Fosfor	0.706		0.700		0.697		0.693	
Yararlanılabilir Fosfor.	0.460		0.460		0.460		0.460	
Na+K-Cl	225.000		225.000		225.000		225.000	
Sodyum	0.160		0.165		0.179		0.199	
Kolin	1.533		1.500		1.500		1.500	
Arg_dig	1.282		1.212		1.172		1.114	
His_dig	0.461		0.439		0.427		0.408	
ile_dig	0.793		0.750		0.725		0.690	
leu_dig	1.492		1.432		1.397		1.348	



lys_dig	1.134	1.100	1.066	1.032
met_dig	0.545	0.512	0.476	0.441
met+cys_dig	0.883	0.840	0.798	0.755
Thr_dig	0.786	0.730	0.675	0.620
trp_dig	0.219	0.206	0.198	0.188
Val_dig	0.883	0.842	0.818	0.784

**Not:4** Farklı protein ve amino asit yoğunluğuna gore yemlerin hesaplanmış sindirilebilir (dig)esansiyel amino asit içerikleri yeşil boyalı olarak gösterilmiştir

**Tablo 6.** Denemede başlatma döneminde kullanılan yemlerin kompozisyonu ve besin maddesi düzeyleri (25-42 günler)

Muameleler	T-1	T-2	T-3	T-4	T-5	T-6	T-7	T-8
<b>AA-Yoğunluğu</b>	<b>Yüksek</b>	<b>Yüksek</b>	<b>Normal</b>	<b>Normal</b>	<b>Düşük</b>	<b>Düşük</b>	<b>Çok Düşük</b>	<b>Çok Düşük</b>
<b>Enzim</b>	<b>-</b>	<b>+</b>	<b>-</b>	<b>+</b>	<b>-</b>	<b>+</b>	<b>-</b>	<b>+</b>
<b>Hammaddeler, g/kg</b>								
Mısır 5.6HP	590.15	589.95	618.35	618.15	635.45	635.25	651.95	651.75
Soya Küsp. 46.6HP	118.00	118.00	93.00	93.00	78.40	78.40	63.90	63.90
Tam Yağlı Soya	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00
Tavuk Unu	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00
Ayçiçeği Yağı	26.10	26.10	22.40	22.40	20.20	20.20	18.20	18.20
Kireç Taşı	8.80	8.80	8.90	8.90	8.90	8.90	8.90	8.90
Dikalsiyum fosfat.	6.80	6.80	7.10	7.10	7.20	7.20	7.30	7.30
Tuz	2.20	2.20	1.40	1.40	1.00	1.00	1.00	1.00
Sodyum bikarbonat	1.10	1.10	2.10	2.10	2.70	2.70	3.20	3.20
DL-Metiyonin	2.20	2.20	2.00	2.00	1.70	1.70	1.40	1.40
L-Lizin HCl	1.60	1.60	1.90	1.90	2.00	2.00	2.00	2.00
L-Treonin	0.90	0.90	0.70	0.70	0.30	0.30	0.00	0.00
Vitamin premiks	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Mineral Premiks	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Kolin Cl -60	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
Fitaz	0.00	0.20	0.00	0.20	0.00	0.20	0.00	0.20
Toplam	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00
Hesaplanmış Besin Madde İçeriği, %								
Metab. Enerji, kcal/kg	3200		3200		3200		3200	
Ham Protein	19.766		18.808		18.208		17.612	
Yağ	8.911		8.581		8.392		8.217	
Calcium	0.860		0.860		0.860		0.860	
Total Fosfor	0.675		0.670		0.668		0.665	
Yararlanılabilir Fosfor.	0.430		0.430		0.430		0.430	
Na+K-Cl	190.000		190.000		190.000		190.000	
Sodyum	0.160		0.160		0.160		0.169	
Kolin	1.568		1.515		1.485		1.455	
Arg_dig	1.172		1.102		1.061		1.020	
His_dig	0.417		0.395		0.382		0.370	
ile_dig	0.717		0.674		0.649		0.624	
leu_dig	1.395		1.335		1.300		1.265	
lys_dig	1.001		0.970		0.939		0.909	
met_dig	0.470		0.437		0.400		0.363	
met+cys_dig	0.804		0.760		0.717		0.675	
Thr_dig	0.702		0.650		0.598		0.546	
trp_dig	0.195		0.182		0.174		0.166	
Val_dig	0.962		0.914		0.887		0.860	

**Not:4** Farklı protein ve amino asit yoğunluğuna göre yemlerin hesaplanmış sindirilebilir (dig)esansiyel amino asit içerikleri yeşil boyalı olarak gösterilmiştir

**Tablo 7.** Deneme Yemlerinde Öngörülen ve Tespit Edilen Proteaz Enzimi Düzeyleri

Muameleler	Proteaz Enzimi, prot/kg (öngörülen)	Proteaz Enzimi, prot/kg (Test Edilen)
T1	0	LOD
T2	15000	17820
T3	0	LOD
T4	15000	15860
T5	0	LOD
T6	15000	15490
T7	0	LOD
T8	15000	15990

LOD:Dedeksiyon limitlerinin altında

## C-Broyler (Etlik Piliç) Araştırma Projesi- 2 -

Tablo 8. Broyler Araştırması Besleme Uygulamalarının Dizaynı

Grup	Grup Özelliği ve Açıklama
1	Negatif Kontrol (NK)- <b>%0.28</b> Yararlanılabilir Fosfor(aP)
2	Negatif Kontrol + 0.05% aP = <b>%0.33 aP</b>
3	Negatif Kontrol + 0.10% aP = <b>%0.38 aP</b>
4	Negatif Kontrol + 0.15% aP = <b>%0.43 aP</b>
5	Negatif Kontrol + <b>500 FYT/kg FİTAZ</b>
6	Negatif Kontrol + <b>1000 FYT/kg FİTAZ</b>
7	Negatif Kontrol + <b>2000 FYT/kg FİTAZ</b>

Tablo 9. Denemede kullanılan hammaddelerde protein ve Fosfor Analiz Sonuçları

Yemler	Ham Protein ,%	Fosfor,%
Mısır	6,70	0,155
Balık Unu	68,00	1,990
Soya Küspesi	44,30	0,580
Di_Kalsiyum Fosfat	0,00	18,100

Tablo 10. Denemede kullanılan bazal rasyonun (negatif kontrol rasyonu) yapısı ve besin maddesi içeriği(g/kg havada kuru yem)

Rasyon Bileşenleri	g/kg
Mısır	512.70
Soya küspesi	396.10
Bitkisel yağ	52.00
Kireç taşı	17.00
Di-Kalsiyum fosfat	8.00
Tuz	3.50
Lizin	2.20
Metiyonin	3.70
Treonin	1.30
Vitamin-Mineral Premix <sup>1</sup>	2.50
Antikoksidiyal	1.00
<b>Total</b>	<b>1000.00</b>
Metabolik Enerji(kcal/kg)	3034
Ham protein,%	21.51
Kalsiyum, %	0.89
Total Fosfor, %	0.464
Yararlanılabilir P (Pa), %	0.28
Met+Sistin, %	1.00
Lizin, %	1.356
Treonin, %	0.92
SID M+C/SID LYS	0.74
SID Tre/SID LYS	0.66

<sup>1</sup>Vitamin ve Mineral Premiksi DSM den sağlandı ve ton yeme 2.5 kg katıldı.



Tablo 11. Farklı protein ve amino asit yoğunluğuna sahip kahverengi yumurta tavuğu yemlerinde proteaz ilavesinin yumurta verimine etkisi(%)

Protein ve Amino Asit Yoğunluğu	Enzim İlavesi	Yumurta Verimi (%)								
		1 - 2 hafta	3 - 6 hafta	7 -10 hafta	11 -14 hafta	15 - 18 hafta	19 - 22 hafta	23 – 26 hafta	27 -30 hafta	1 - 30 hafta
Standart	Yok	97.7±0.50	97.0±0.46	95.7±0.57	94.6±0.47	93.1±1.46	92.5±1.32	89.3±1.65	88.2±1.36	93.2±0.78
Standart	Proteaz	98.1±0.64	97.0±1.21	95.9±1.00	96.2±1.03	95.7±0.76	94.6±0.82	91.9±0.74	89.3±1.32	94.6±0.68
Düşük-6%	Yok	98.2±0.37	97.6±0.67	96.7±0.80	95.3±0.97	95.6±0.51	92.2±1.28	89.0±1.37	84.7±1.02	93.4±0.59
Düşük-6%	Proteaz	97.5±0.62	96.4±0.72	95.8±1.06	94.5±0.93	93.5±1.14	92.2±1.13	87.8±1.57	86.1±1.32	92.7±0.81
Standard		97.9±0.40	97.0±0.63	95.8±0.57	95.4±0.58	94.4±0.85	93.6±0.79	90.6±0.93	88.7±0.94	93.9±0.53
Düşük-6%		97.9±0.36	97.0±0.49	96.3±0.66	94.9±0.66	94.5±0.65	92.2±0.84	88.4±1.03	85.4±0.83	93.0±0.50
	Enzim Yok	97.9±0.31	97.3±0.40	96.2±0.49	95.0±0.53	94.3±0.80	92.4±0.90	89.1±1.05	86.4±0.90	93.3±0.48
	Proteaz	97.8±0.44	96.7±0.69	95.8±0.71	95.3±0.70	94.6±0.71	93.4±0.73	89.9±0.95	87.7±0.97	93.6±0.55
<b>P Değerleri</b>										
Protein AA Yoğunluğu (AA)		1,000	0,916	0,604	0,515	0,864	0,167	0,046	0,013	0,136
Enzim (E)		0,792	0,417	0,626	0,630	0,798	0,282	0,497	0,325	0,562
AA x E		0,240	0,397	0,525	0,134	0,022	0,292	0,086	0,931	0,092

Tablo 12. Farklı protein ve amino asit yoğunluğuna sahip kahverengi yumurta tavuğu yemlerinde proteaz ilavesinin yumurta ağırlığına etkisi(g)

Protein ve Amino Asit Yoğunluğu	Enzim İlavesi	Yumurta Ağırlığı (g)								
		1 - 2 hafta	3 - 6 hafta	7 -10 hafta	11 -14 hafta	15 - 18 hafta	19 - 22 hafta	23 – 26 hafta	27 -30 hafta	1 - 30 hafta
Standart	Yok	62.3±0.35	61.8±0.42	62.0±0.50	61.9±0.59	61.9±0.44	61.4±0.44	61.4±0.50	60.8±0.30	61.7±0.37
Standart	Proteaz	61.7±0.52	61.6±0.55	61.9±0.60	61.4±0.60	61.7±0.46	60.7±0.46	60.9±0.38	60.6±0.40	61.3±0.45
Düşük-6%	Yok	61.6±0.48	60.9±0.47	60.8±0.64	60.8±0.62	61.4±0.54	61.3±0.57	60.7±0.44	60.1±0.45	60.9±0.45
Düşük-6%	Proteaz	61.4±0.79	60.6±0.68	61.2±0.61	61.2±0.61	61.4±0.49	60.9±0.38	60.8±0.34	60.4±0.40	61.0±0.46
Standard		62.0±0.31	61.7±0.34	61.9±0.38	61.7±0.42	61.8±0.31	61.0±0.32	61.1±0.31	60.7±0.25	61.5±0.29
Düşük-6%		61.5±0.45	60.8±0.40	61.0±0.44	61.0±0.43	61.4±0.36	61.1±0.34	60.7±0.27	60.2±0.29	60.9±0.31
	Enzim Yok	61.9±0.30	61.4±0.32	61.4±0.42	61.4±0.44	61.7±0.34	61.3±0.35	61.1±0.34	60.4±0.27	61.3±0.30
	Proteaz	61.5±0.46	61.1±0.44	61.6±0.43	61.3±0.42	61.6±0.33	60.8±0.29	60.8±0.25	60.5±0.28	61.1±0.32
<b>P Değerleri</b>										
Protein AA Yoğunluğu (AA)		0,243	0,015	0,014	0,144	0,321	0,891	0,271	0,196	0,092
Enzim (E)		0,359	0,460	0,570	0,900	0,725	0,158	0,530	0,916	0,609
AA x E		0,586	0,922	0,528	0,291	0,744	0,773	0,374	0,498	0,493

Tablo 13. Farklı protein ve amino asit yoğunluğuna sahip kahverengi yumurta tavuğu yemlerinde proteaz ilavesinin yumurta üretimine etkisi(g/tav/gün)

Protein ve Amino Asit Yoğunluğu	Enzim İlavesi	Yumurta Üretimi (g/tav/gün)								
		1 - 2 hafta	3 - 6 hafta	7 -10 hafta	11 -14 hafta	15 - 18 hafta	19 - 22 hafta	23 – 26 hafta	27 -30 hafta	1 - 30 hafta
Standart	Yok	60.8±0.32	60.0±0.43	59.3±0.44	58.6±0.61	57.6±1.00	56.8±0.74	54.8±1.05	53.5±0.77	57.5±0.47
Standart	Proteaz	60.5±0.54	59.8±0.89	59.4±0.65	59.1±0.93	59.0±0.71	57.5±0.58	55.9±0.53	54.1±1.02	58.0±0.58
Düşük-6%	Yok	60.5±0.52	59.4±0.64	58.8±0.97	57.9±1.02	58.7±0.57	56.5±0.89	54.0±0.90	50.9±0.55	56.9±0.58
Düşük-6%	Proteaz	59.9±0.98	58.5±0.95	58.6±1.00	57.9±1.05	57.4±1.04	56.2±0.86	53.3±0.92	52.0±0.97	56.5±0.77
Standard		60.7±0.31	59.9±0.49	59.3±0.39	58.8±0.54	58.3±0.62	57.1±0.47	55.4±0.58	53.8±0.63	57.7±0.37
Düşük-6%		60.2±0.54	59.0±0.57	58.7±0.68	57.9±0.72	58.1±0.59	56.3±0.61	53.7±0.63	51.4±0.56	56.7±0.47
	Enzim Yok	60.7±0.30	59.7±0.38	59.1±0.52	58.3±0.59	58.2±0.58	56.6±0.57	54.4±0.68	52.2±0.54	57.2±0.37
	Proteaz	60.2±0.55	59.1±0.65	59.0±0.59	58.5±0.70	58.2±0.64	56.8±0.52	54.6±0.59	53.1±0.72	57.2±0.50
<b>P Değerleri</b>										
Protein AA Yoğunluğu (AA)		0,409	0,105	0,386	0,190	0,762	0,285	0,038	0,012	0,063
Enzim (E)		0,428	0,285	0,930	0,786	0,947	0,812	0,771	0,359	0,885
AA x E		0,849	0,489	0,879	0,707	0,117	0,457	0,283	0,772	0,429

Tablo 14. Farklı protein ve amino asit yoğunluğuna sahip kahverengi yumurta tavuğu yemlerinde proteaz ilavesinin yem tüketimine etkisi(g/tav/gün))

Protein ve Amino Asit Yoğunluğu	Enzim İlavesi	Yem Tüketimi (g/tavuk/gün)								
		1 - 2 hafta	3 - 6 hafta	7 -10 hafta	11 -14 hafta	15 - 18 hafta	19 - 22 hafta	23 – 26 hafta	27 -30 hafta	1 - 30 hafta
Standart	Yok	120.3±1.21	112.5±1.88	110.9±1.47	107.3±1.45	107.5±0.76	101.2±0.72	103.5±0.33	95.0±1.06	106.4±0.82
Standart	Proteaz	121.2±1.33	112.7±1.64	110.9±1.49	107.6±1.49	106.3±0.69	101.5±0.57	103.7±0.91	95.5±1.58	106.5±0.91
Düşük-6%	Yok	120.5±1.64	111.6±2.12	111.1±1.92	109.4±1.47	108.5±0.57	102.3±0.62	102.9±0.58	94.4±1.89	106.7±1.11
Düşük-6%	Proteaz	120.5±1.75	111.3±2.00	110.9±1.62	109.2±1.68	108.2±0.89	101.1±0.58	102.5±0.65	94.0±1.65	106.3±1.11
Standard			112.6±1.22	110.9±1.02	107.5±1.02	106.9±0.52	101.3±0.45	103.6±0.48	95.3±0.93	106.4±0.60
Düşük-6%		120.5±1.17	111.5±1.42	111.0±1.23	109.3±1.09	108.3±0.52	101.7±0.43	102.7±0.43	94.2±1.23	106.5±0.77
	Enzim Yok	120.4±1.00	112.0±1.39	111.0±1.18	108.4±1.03	108.0±0.48	101.7±0.48	103.2±0.33	94.7±1.06	106.6±0.68
	Proteaz	120.8±1.08	112.0±1.27	110.9±1.08	108.4±1.11	107.3±0.58	101.3±0.40	103.1±0.56	94.8±1.13	106.4±0.70
<b>P Değeri</b>										
Protein AA Yoğunluğu (AA)		0,827	0,333	0,971	0,020	0,001	0,445	0,134	0,275	0,884
Enzim (E)		0,684	0,978	0,914	0,978	0,095	0,406	0,897	0,953	0,762
AA x E		0,695	0,837	0,911	0,776	0,345	0,169	0,572	0,637	0,576



Tablo 15. Farklı protein ve amino asit yoğunluğuna sahip kahverengi yumurta tavuğu yemlerinde proteaz ilavesinin yemden yararlanmaya etkisi(g/tav/gün)

Protein ve Amino Asit Yoğunluğu	Enzim İlavesi	Yemden Yararlanma (g yem: g yumurta üretimi)								
		1 - 2 hafta	3 - 6 hafta	7 -10 hafta	11 -14 hafta	15 - 18 hafta	19 - 22 hafta	23 – 26 hafta	27 -30 hafta	1 - 30 hafta
Standart	Yok	1.977±0.0185	1.874±0.0264	1.871±0.0230	1.832±0.0229	1.870±0.0358	1.786±0.0247	1.895±0.0371	1.779±0.0340	1.853±0.0204
Standart	Proteaz	2.004±0.0175	1.886±0.0151	1.870±0.0166	1.823±0.0209	1.803±0.0152	1.767±0.0143	1.855±0.0177	1.768±0.0239	1.838±0.0100
Düşük-6%	Yok	1.993±0.0277	1.876±0.0239	1.890±0.0226	1.890±0.0195	1.849±0.0149	1.814±0.0282	1.912±0.0339	1.857±0.0364	1.878±0.0177
Düşük-6%	Proteaz	2.015±0.0286	1.905±0.0242	1.893±0.0214	1.889±0.0258	1.888±0.0297	1.805±0.0228	1.927±0.0288	1.814±0.0426	1.884±0.0213
Standard		1.990±0.0128	1.880±0.0149	1.870±0.0139	1.828±0.0152	1.837±0.0203	1.777±0.0141	1.875±0.0205	1.773±0.0204	1.845±0.0112
Düşük-6%		2.004±0.0196	1.891±0.0169	1.891±0.0152	1.890±0.0158	1.869±0.0168	1.810±0.0178	1.920±0.0218	1.836±0.0278	1.881±0.0136
	Enzim Yok	1.985±0.0164	1.875±0.0174	1.880±0.0159	1.861±0.0159	1.860±0.0191	1.800±0.0186	1.903±0.0246	1.818±0.0257	1.865±0.0135
	Proteaz	2.010±0.0164	1.896±0.0141	1.881±0.0135	1.856±0.0176	1.846±0.0186	1.786±0.0138	1.891±0.0181	1.791±0.0244	1.861±0.0125
<b>P Değeri</b>										
Protein AA Yoğunluğu (AA)		0,475	0,570	0,239	0,004	0,252	0,172	0,116	0,027	0,036
Enzim (E)		0,205	0,297	0,963	0,816	0,619	0,559	0,657	0,328	0,786
AA x E		0,881	0,642	0,902	0,840	0,060	0,841	0,340	0,563	0,518

Tablo 16. Farklı protein ve amino asit yoğunluğuna sahip beyaz yumurta tavuğu yemlerinde proteaz ilavesinin yumurta verimine etkisi(%)

Protein ve Amino Asit Yoğunluğu	Enzim İlavesi	Yumurta Verimi (%)								
		1 - 2 hafta	3 - 6 hafta	7 -10 hafta	11 -14 hafta	15 - 18 hafta	19 - 22 hafta	23 – 26 hafta	27 -30 hafta	1 - 30 hafta
Standart	Yok	95.3±3.08	93.9±2.96	93.4±2.86	94.7±2.97	93.3±2.88	93.6±2.83	91.7±2.50	89.9±2.79	93.1±2.78
Standart	Proteaz	94.6±3.03	94.3±2.85	93.9±3.02	94.1±2.88	91.9±2.84	91.3±3.06	90.3±2.80	89.4±2.72	92.3±2.77
Düşük-6%	Yok	96.0±2.82	95.6±2.71	95.5±2.76	95.1±2.74	93.4±2.62	91.8±2.92	90.5±2.55	88.2±2.21	93.1±2.56
Düşük-6%	Proteaz	93.5±3.10	94.5±2.83	95.4±2.98	93.8±2.95	93.0±2.93	92.6±2.79	91.2±2.83	89.3±2.91	92.9±2.81
Standard		95.0±2.11	94.1±2.01	93.6±2.04	94.4±2.02	92.6±1.98	92.4±2.05	91.0±1.84	89.6±1.91	92.7±1.92
Düşük-6%		94.8±2.06	95.1±1.91	95.5±1.98	94.5±1.97	93.2±1.91	92.2±1.98	90.8±1.86	88.7±1.77	93.0±1.85
	Enzim Yok	95.6±2.04	94.8±1.97	94.4±1.96	94.9±1.98	93.4±1.90	92.7±1.99	91.1±1.75	89.0±1.75	93.1±1.85
	Proteaz	94.1±2.12	94.4±1.96	94.6±2.08	94.0±2.01	92.4±1.99	91.9±2.04	90.7±1.95	89.3±1.94	92.6±1.93
<b>P Değeri</b>										
Protein AA Yoğunluğu (AA)		0,604	0,399	0,096	0,757	0,733	0,624	0,623	0,151	0,985
Enzim (E)		0,091	0,450	0,961	0,145	0,232	0,369	0,471	0,959	0,245
AA x E		0,256	0,211	0,541	0,408	0,868	0,269	0,401	0,464	0,969

Tablo 17. Farklı protein ve amino asit yoğunluğuna sahip beyaz yumurta tavuğu yemlerinde proteaz ilavesinin yumurta ağırlığına etkisi(%)

Protein ve Amino Asit Yoğunluğu	Enzim İlavesi	Yumurta Ağırlığı (g)								
		1 - 2 hafta	3 - 6 hafta	7 -10 hafta	11 -14 hafta	15 - 18 hafta	19 - 22 hafta	23 – 26 hafta	27 -30 hafta	1 - 30 hafta
Standart	Yok	60.2±0.59	61.7±0.61	62.9±0.52	63.1±0.36	62.9±0.46	61.8±0.43	61.8±0.68	60.6±0.41	62.0±0.45
Standart	Proteaz	61.1±0.56	61.9±0.44	62.8±0.33	62.9±0.29	62.7±0.28	61.8±0.40	61.9±0.29	60.9±0.36	62.1±0.22
Düşük-6%	Yok	61.0±0.41	61.7±0.45	62.6±0.49	62.4±0.46	62.6±0.46	62.3±0.61	61.5±0.73	60.3±0.30	61.9±0.44
Düşük-6%	Proteaz	60.9±0.45	61.6±0.66	61.7±0.68	61.7±0.44	62.2±0.52	61.5±0.37	61.9±0.51	60.6±0.50	61.5±0.47
Standard		60.6±0.41	61.8±0.37	62.9±0.30	63.0±0.23	62.8±0.27	61.8±0.29	61.8±0.36	60.8±0.27	62.0±0.24
Düşük-6%		61.0±0.30	61.7±0.39	62.2±0.41	62.1±0.32	62.4±0.34	61.9±0.37	61.7±0.44	60.4±0.28	61.7±0.32
	Enzim Yok	60.6±0.36	61.7±0.37	62.8±0.35	62.8±0.30	62.8±0.32	62.0±0.37	61.7±0.49	60.5±0.25	61.9±0.31
	Proteaz	61.0±0.36	61.8±0.38	62.3±0.38	62.3±0.28	62.5±0.29	61.6±0.27	61.9±0.28	60.8±0.30	61.8±0.25
<b>P Değeri</b>										
Protein AA Yoğunluğu (AA)		0,525	0,749	0,163	0,023	0,321	0,872	0,745	0,450	0,415
Enzim (E)		0,412	0,992	0,322	0,223	0,464	0,447	0,742	0,434	0,752
AA x E		0,307	0,754	0,405	0,578	0,781	0,401	0,834	0,906	0,640

Tablo 18. Farklı protein ve amino asit yoğunluğuna sahip beyaz yumurta tavuğu yemlerinde proteaz ilavesinin yumurta üretimine etkisi(%)

Protein ve Amino Asit Yoğunluğu	Enzim İlavesi	Yumurta Üretimi (g/tav/gün)								
		1 - 2 hafta	3 - 6 hafta	7 -10 hafta	11 -14 hafta	15 - 18 hafta	19 - 22 hafta	23 – 26 hafta	27 -30 hafta	1 - 30 hafta
Standart	Yok	57.4±2.12	58.0±2.02	58.7±1.88	59.7±1.87	58.7±1.81	57.8±1.72	56.7±1.61	54.5±1.68	57.7±1.77
Standart	Proteaz	57.9±1.98	58.4±1.69	59.0±1.94	59.2±1.91	57.7±1.86	56.4±1.80	55.9±1.77	54.5±1.75	57.3±1.74
Düşük-6%	Yok	58.5±1.73	59.0±1.72	59.8±1.85	59.3±1.66	58.5±1.60	57.1±1.74	55.6±1.47	53.2±1.32	57.6±1.56
Düşük-6%	Proteaz	57.0±2.07	58.4±2.14	59.0±2.15	57.9±1.96	57.8±1.96	57.0±1.84	56.5±1.97	54.2±2.01	57.2±1.94
Standard		57.6±1.42	58.2±1.29	58.9±1.32	59.5±1.31	58.2±1.27	57.1±1.23	56.3±1.17	54.5±1.19	57.5±1.21
Düşük-6%		57.8±1.32	58.7±1.33	59.4±1.38	58.7±1.25	58.2±1.23	57.0±1.24	56.0±1.19	53.7±1.16	57.4±1.20
	Enzim Yok	58.0±1.34	58.5±1.30	59.3±1.29	59.5±1.22	58.6±1.18	57.4±1.20	56.1±1.07	53.8±1.05	57.6±1.15
	Proteaz	57.5±1.40	58.4±1.32	59.0±1.41	58.6±1.34	57.8±1.32	56.7±1.26	56.2±1.29	54.3±1.30	57.3±1.27
<b>P Değeri</b>										
Protein AA Yoğunluğu (AA)		0,923	0,659	0,627	0,110	0,768	0,741	0,512	0,082	0,566
Enzim (E)		0,380	0,631	0,551	0,074	0,184	0,203	0,841	0,456	0,308
AA x E		0,171	0,360	0,354	0,337	0,996	0,524	0,342	0,421	0,785

Tablo 19. Farklı protein ve amino asit yoğunluğuna sahip beyaz yumurta tavuğu yemlerinde proteaz ilavesinin yem tüketimine etkisi(%)

Protein ve Amino Asit Yoğunluğu	Enzim İlavesi	Yem Tüketimi (g/tavuk/gün)								
		1 - 2 hafta	3 - 6 hafta	7 -10 hafta	11 -14 hafta	15 - 18 hafta	19 - 22 hafta	23 – 26 hafta	27 -30 hafta	1 - 30 hafta
Standart	Yok	111.7±1.47	109.7±2.00	107.8±1.56	106.2±0.80	103.8±0.75	97.6±0.63	99.5±0.80	93.9±1.42	103.3±1.01
Standart	Proteaz	109.6±1.77	108.6±2.24	108.2±1.76	105.6±1.49	103.0±1.10	97.6±0.82	98.4±1.43	92.1±1.69	102.4±1.42
Düşük-6%	Yok	110.6±1.13	110.7±1.50	108.6±1.50	105.3±1.41	103.4±1.09	97.8±1.13	100.1±0.97	93.7±1.29	103.3±1.09
Düşük-6%	Proteaz	112.3±1.52	110.4±2.02	108.1±1.64	104.5±1.71	102.8±1.51	97.1±1.17	97.8±1.36	91.6±2.23	102.5±1.43
Standard		110.7±1.15	109.1±1.47	108.0±1.15	105.9±0.83	103.4±0.66	97.6±0.50	99.0±0.81	93.0±1.09	102.8±0.86
Düşük-6%		111.4±0.93	110.6±1.21	108.4±1.08	104.9±1.08	103.1±0.90	97.5±0.80	99.0±0.84	92.7±1.25	102.9±0.87
	Enzim Yok	111.2±0.91	110.2±1.23	108.2±1.06	105.8±0.80	103.6±0.65	97.7±0.63	99.8±0.62	93.8±0.94	103.3±0.73
	Proteaz	110.9±1.18	109.5±1.50	108.2±1.18	105.1±1.11	102.9±0.90	97.4±0.69	98.1±0.97	91.9±1.35	102.4±0.99
<b>P Değeri</b>										
Protein AA Yoğunluğu (AA)		0,443	0,186	0,721	0,211	0,698	0,721	0,833	0,552	0,983
Enzim (E)		0,807	0,469	0,933	0,352	0,313	0,479	0,008	0,017	0,113
AA x E		0,071	0,684	0,597	0,871	0,977	0,465	0,255	0,681	0,854

Tablo 20. Farklı protein ve amino asit yoğunluğuna sahip beyaz yumurta tavuğu yemlerinde proteaz ilavesinin yemden yararlanmaya etkisi(%)

Protein ve Amino Asit Yoğunluğu	Enzim İlavesi	Yemden Yararlanma (g yem: g yumurta üretimi)								
		1 - 2 hafta	3 - 6 hafta	7 -10 hafta	11 -14 hafta	15 - 18 hafta	19 - 22 hafta	23 – 26 hafta	27 -30 hafta	1 - 30 hafta
Standart	Yok	1.976±0.0762	1.912±0.0627	1.851±0.0484	1.799±0.0609	1.786±0.0549	1.709±0.0592	1.770±0.0453	1.737±0.0418	1.807±0.0529
Standart	Proteaz	1.916±0.0613	1.868±0.0293	1.850±0.0483	1.800±0.0459	1.803±0.0525	1.751±0.0558	1.776±0.0454	1.705±0.0407	1.801±0.0431
Düşük-6%	Yok	1.909±0.0607	1.889±0.0455	1.831±0.0501	1.789±0.0469	1.783±0.0488	1.729±0.0462	1.815±0.0460	1.772±0.0349	1.808±0.0437
Düşük-6%	Proteaz	1.994±0.0701	1.913±0.0601	1.853±0.0596	1.820±0.0555	1.797±0.0613	1.724±0.0650	1.750±0.0580	1.706±0.0533	1.809±0.0571
Standard		1.946±0.0482	1.890±0.0342	1.851±0.0334	1.799±0.0373	1.794±0.0372	1.730±0.0400	1.773±0.0314	1.721±0.0287	1.804±0.0334
Düşük-6%		1.949±0.0459	1.900±0.0365	1.842±0.0378	1.804±0.0354	1.790±0.0380	1.727±0.0384	1.784±0.0365	1.740±0.0314	1.808±0.0347
	Enzim Yok	1.942±0.0482	1.900±0.0380	1.841±0.0341	1.794±0.0376	1.785±0.0359	1.719±0.0368	1.793±0.0319	1.754±0.0269	1.808±0.0335
	Proteaz	1.953±0.0460	1.890±0.0321	1.852±0.0372	1.809±0.0350	1.800±0.0392	1.738±0.0417	1.764±0.0357	1.705±0.0324	1.805±0.0346
<b>P Değeri</b>										
Protein AA Yoğunluğu (AA)		0,709	0,542	0,855	0,558	0,987	0,962	0,516	0,318	0,582
Enzim (E)		0,566	0,856	0,435	0,240	0,407	0,367	0,203	0,017	0,915
AA x E		0,031	0,142	0,428	0,259	0,901	0,450	0,124	0,405	0,648

Tablo 21. Farklı protein ve amino asit yoğunluğuna sahip kahverengi yumurta tavuğu yemlerinde proteaz ilavesinin 1.faz dönemi yumurta kalite kriterlerine etkisi

Protein ve Amino Asit Yoğunluğu	Enzim İlavesi	1.faz dönemi yumurta kalite kriter özellikleri (26-41 Haftalar)						
		Sarı rengi	Albümen yüksekliği	Kabuk kırılma direnci, N	Kabuk kalınlığı, mm	Kabuk ağırlığı, g	Haugh birimi	Yumurta densitesi
Standart	Yok	12,75±0,08	6,31±0,15	46,04±1,14	0,366±0,004	6,12±0,081	78,07±1,23	1,091±0,001
Standart	Proteaz	12,66±0,09	6,92±0,19	47,25±1,21	0,360±0,003	6,08±0,056	82,26±1,41	1,093±0,001
Düşük-6%	Yok	12,87±0,08	6,89±0,14	44,81±1,74	0,359±0,005	5,94±0,088	82,60±0,88	1,093±0,002
Düşük-6%	Proteaz	12,68±1,00	6,45±0,13	46,95±1,98	0,365±0,004	6,10±0,061	79,25±1,00	1,093±0,001
Standard		12,71±	6,62±0,13	46,65±0,82	0,363±0,002	6,10±0,048	80,16±1,01	1,092±0,001
Düşük-6%		12,78±	6,67±0,11	45,88±1,31	0,362±0,003	6,02±0,054	80,92±0,74	1,093±0,001
	Enzim Yok	12,82±0,05	6,61±0,118	45,43±1,03	0,363±0,003	6,04±0,061	80,33±0,88	1,092±0,001
	Proteaz	12,68±0,06	6,69±0,128	47,10±1,14	0,363±0,003	6,09±0,041	80,76±0,90	1,094±0,001
<b>P Değeri</b>								
Protein AA Yoğunluğu (AA)		0,0705	0,598	0,241	0,819	0,191	0,705	0,819
Enzim (E)		0,349	0,732	0,592	0,981	0,356	0,494	0,981
AA x E		0,506	0,001	0,741	0,145	0,100	0,002	0,145

Tablo 22.. Farklı protein ve amino asit yoğunluğuna sahip kahverengi yumurta tavuğu yemlerinde proteaz ilavesinin 2.faz dönemi yumurta kalite kriterlerine etkisi

Protein ve Amino Asit Yoğunluğu	Enzim İlavesi	2.faz dönemi yumurta kalite kriter özellikleri (42-56 Haftalar)						
		Sarı rengi	Albümen yüksekliği	Kabuk kırılma direnci, N	Kabuk kalınlığı, mm	Kabuk ağırlığı, g	Haugh birimi	Yumurta densitesi
Standart	Yok	12,69±0,10	6,084±0,177	29,43±1,34	0,308±0,007	5,13±0,12	76,38±1,33	1,072±0,001
Standart	Proteaz	12,58±0,12	6,378±0,332	27,78±2,08	0,306±0,006	5,03±0,13	78,22±2,40	1,074±0,002
Düşük-6%	Yok	12,79±0,11	6,078±0,235	30,27±2,07	0,308±0,009	5,06±0,13	76,86±1,46	1,073±0,002
Düşük-6%	Proteaz	12,66±0,08	6,018±0,225	30,08±1,34	0,306±0,007	5,10±0,12	76,26±1,65	1,074±0,001
Standard		12,63±0,07	6,231±0,186	28,60±1,22	0,307±0,005	5,08±0,09	77,30±1,35	1,073±0,001
Düşük-6%		12,70±0,06	6,048±0,159	30,18±1,21	0,307±0,006	5,08±0,08	76,56±1,08	1,074±0,001
	Enzim Yok	12,74±0,07	6,081±0,144	29,85±1,21	0,308±0,006	5,09±0,09	76,62±0,96	1,073±0,001
	Proteaz	12,62±0,07	6,198±0,199	28,93±1,24	0,306±0,005	5,07±0,08	77,24±1,44	1,074±0,001
<b>P Değeri</b>								
Protein AA Yoğunluğu (AA)		0,253	0,601	0,493	0,718	0,780	0,715	0,412
Enzim (E)		0,373	0,412	0,242	0,962	0,991	0,660	0,613
AA x E		0,934	0,428	0,585	0,999	0,488	0,470	0,766



Tablo 23. Farklı protein ve amino asit yoğunluğuna sahip kahverengi yumurta tavuğu yemlerinde proteaz ilavesinin tüm dönem yumurta kalite kriterlerine etkisi

Protein ve Amino Asit Yoğunluğu	Enzim İlavesi	Tüm dönem boyunca yumurta kalite kriter özellikleri (26-56 Haftalar)						
		Sarı rengi	Albümen yüksekliği	Kabuk kırılma direnci, N	Kabuk kalınlığı, mm	Kabuk ağırlığı, g	Haugh birimi	Yumurta densitesi
Standart	Yok	12,72±0,05	6,20±0,15	37,73±0,92	0,337±0,005	5,62±0,08	77,23±1,24	1,082±0,001
Standart	Proteaz	12,62±0,08	6,64±0,21	37,51±1,43	0,333±0,004	5,55±0,07	80,24±1,56	1,084±0,002
Düşük-6%	Yok	12,83±0,05	6,48±0,16	37,54±1,40	0,334±0,005	5,50±0,08	79,73±0,96	1,083±0,002
Düşük-6%	Proteaz	12,67±0,05	6,23±0,12	38,52±0,97	0,336±0,003	5,60±0,06	77,75±0,84	1,084±0,001
Standard		12,67±0,05	6,42±0,13	37,62±0,83	0,335±0,003	5,59±0,05	78,73±1,02	1,083±0,001
Düşük-6%		12,75±0,04	6,36±0,10	38,03±0,84	0,335±0,003	5,55±0,05	78,74±0,65	1,084±0,001
	Enzim Yok	12,78±0,04	6,34±0,11	37,64±0,82	0,336±0,003	5,56±0,06	78,48±0,81	1,083±0,001
	Proteaz	12,65±0,05	6,44±0,13	38,01±0,85	0,334±0,003	5,58±0,05	79,00±0,91	1,084±0,001
<b>P Değeri</b>								
Protein AA Yoğunluğu (AA)		0,058	0,528	0,692	0,774	0,840	0,661	0,412
Enzim (E)		0,220	0,667	0,670	0,873	0,558	0,944	0,613
AA x E		0,656	0,028	0,531	0,427	0,203	0,004	0,766

Tablo 24. Farklı protein ve amino asit yoğunluğuna sahip beyaz yumurta tavuğu yemlerinde proteaz ilavesinin 1.faz dönemi yumurta kalite kriterlerine etkisi

Protein ve Amino Asit Yoğunluğu	Enzim İlavesi	1.faz dönemi yumurta kalite kriter özellikleri (26-41 Haftalar)						
		Sarı rengi	Albümen yüksekliği	Kabuk kırılma direnci, N	Kabuk kalınlığı, mm	Kabuk ağırlığı, g	Haugh birimi	Yumurta densitesi
Standart	Yok	12,19±0,09	7,53±0,19	46,75±0,55	0,355±0,003	5,98±0,06	1,083±0,0007	86,27±1,18
Standart	Proteaz	12,34±0,08	7,62±0,13	47,63±1,26	0,353±0,004	6,02±0,07	1,083±0,0008	86,74±0,75
Düşük-6%	Yok	12,30±0,17	7,60±0,23	45,40±1,59	0,356±0,002	5,98±0,08	1,082±0,0008	86,68±1,26
Düşük-6%	Proteaz	12,46±0,08	7,89±0,08	44,53±1,29	0,355±0,004	6,04±0,07	1,083±0,0011	87,97±0,72
Standard		12,26±0,06	7,58±0,11	47,19±0,68	0,354±0,002	6,00±0,04	1,083±0,0005	86,50±0,68
Düşük-6%		12,38±0,09	7,74±0,12	44,97±1,00	0,355±0,002	6,01±0,05	1,083±0,0007	87,33±0,72
	Enzim Yok	12,24±0,09	7,57±0,15	46,08±0,83	0,355±0,002	5,98±0,05	1,083±0,0005	86,47±0,84
	Proteaz	12,40±0,06	7,75±0,08	46,08±0,94	0,354±0,002	6,03±0,05	1,083±0,0006	87,36±0,53
<b>P Değeri</b>								
Protein AA Yoğunluğu (AA)		0,324	0,349	0,081	0,817	0,904	0,614	0,423
Enzim (E)		0,164	0,349	0,995	0,684	0,424	0,742	0,389
AA x E		0,968	0,582	0,484	0,937	0,960	0,331	0,686

Tablo 25. Farklı protein ve amino asit yoğunluğuna sahip beyaz yumurta tavuğu yemlerinde proteaz ilavesinin 2.faz dönemi yumurta kalite kriterlerine etkisi

Protein ve Amino Asit Yoğunluğu	Enzim İlavesi	2.faz dönemi yumurta kalite kriter özellikleri (42-56 Haftalar)						
		Sarı rengi	Albümen yüksekliği	Kabuk kırılma direnci, N	Kabuk kalınlığı, mm	Kabuk ağırlığı, g	Haugh birimi	Yumurta densitesi
Standart	Yok	7,21±0,24	6,34±0,15	41,48±1,60	0,345±0,004	5,85±0,07	1,082±0,0008	78,73±1,02
Standart	Proteaz	8,35±0,42	6,59±0,15	41,64±1,32	0,344±0,004	5,90±0,07	1,081±0,0007	80,47±1,09
Düşük-6%	Yok	7,97±0,54	6,41±0,11	42,93±1,27	0,350±0,003	5,91±0,05	1,081±0,0009	79,18±0,80
Düşük-6%	Proteaz	8,04±0,41	6,78±0,21	38,45±1,18	0,344±0,003	5,79±0,06	1,081±0,0006	81,75±1,44
Standard		7,78±0,27	6,47±0,10	41,56±1,01	0,345±0,003	5,87±0,05	1,081±0,0005	79,60±0,75
Düşük-6%		8,00±0,33	6,59±0,12	40,69±0,96	0,347±0,002	5,85±0,04	1,081±0,0005	80,47±0,85
	Enzim Yok	7,59±0,31	6,38±0,09	42,20±1,01	0,348±0,003	5,88±0,04	1,081±0,0006	78,96±0,63
	Proteaz	8,19±0,28	6,69±0,13	40,04±0,93	0,344±0,002	5,85±0,05	1,081±0,0005	81,11±0,89
<b>P Değeri</b>								
Protein AA Yoğunluğu (AA)		0,503	0,159	0,600	0,329	0,848	0,987	0,152
Enzim (E)		0,076	0,023	0,211	0,283	0,584	0,331	0,036
AA x E		0,117	0,993	0,125	0,522	0,183	0,450	0,991

Tablo .26. Farklı protein ve amino asit yoğunluğuna sahip beyaz yumurta tavuğu yemlerinde proteaz ilavesinin tüm dönem yumurta kalite kriterlerine etkisi

Protein ve Amino Asit Yoğunluğu	Enzim İlavesi	Tüm dönem boyunca yumurta kalite kriter özellikleri (26-56 Haftalar)						
		Sarı rengi	Albümen yüksekliği	Kabuk kırılma direnci, N	Kabuk kalınlığı, mm	Kabuk ağırlığı, g	Haugh birimi	Yumurta densitesi
Standart	Yok	9,61±0,07	6,93±0,14	44,14±0,91	0,350±0,003	5,91±0,04	1,082±0,0006	82,48±0,82
Standart	Proteaz	10,32±0,22	7,14±0,08	44,61±1,00	0,348±0,003	5,96±0,06	1,082±0,0005	83,92±0,56
Düşük-6%	Yok	10,21±0,26	6,99±0,14	43,95±1,22	0,353±0,002	5,94±0,05	1,081±0,0007	83,26±0,87
Düşük-6%	Proteaz	10,29±0,23	7,31±0,12	41,34±0,76	0,349±0,002	5,92±0,04	1,082±0,0005	84,68±0,87
Standard		9,96±0,14	7,04±0,08	44,37±0,66	0,349±0,002	5,94±0,04	1,082±0,0004	83,20±0,51
Düşük-6%		10,25±0,17	7,15±0,10	42,65±0,75	0,351±0,001	5,93±0,03	1,082±0,0004	84,01±0,62
	Enzim Yok	9,91±0,15	6,96±0,10	44,04±0,74	0,351±0,002	5,93±0,04	1,082±0,0004	82,85±0,59
	Proteaz	10,30±0,15	7,22±0,07	42,98±0,71	0,349±0,002	5,94±0,04	1,082±0,0004	84,30±0,52
<b>P Değeri</b>								
Protein AA Yoğunluğu (AA)		0,128	0,051	0,203	0,252	0,313	0,787	0,058
Enzim (E)		0,004	0,058	0,347	0,424	0,678	0,769	0,040
AA x E		0,086	0,745	0,178	0,480	0,135	0,792	0,726

Tablo 27. Farklı protein ve amino asit yoğunluğuna sahip kahverengi ve beyaz yumurta tavuklarında proteaz enzimi uygulamasının canlı ağırlık üzerine etkisi, g

Protein ve Amino Asit Yoğunluğu	Enzim İlavesi	Kahverengi			Beyaz		
		1.Dönem Ortalama CA (0-15 hafta)	2.Dönem Ortalama CA (16-30 hafta)	Değişim	1.Dönem Ortalama CA (0-15 hafta)	2.Dönem Ortalama CA (16-30 hafta)	Değişim
Standart	Yok	1901,49±32,36	1638,30±36,20	-263,19±18,08	1626,75±23,90	1528,59±27,85	-98,16±20,76
Standart	Proteaz	1889,46±25,62	1611,92±27,16	-277,54±23,12	1640,00±21,69	1588,66±35,43	-51,33±21,12
Düşük-6%	Yok	1865,29±32,09	1587,99±33,98	-277,29±18,12	1638,41±21,62	1538,34±26,07	-100,06±21,03
Düşük-6%	Proteaz	1878,71±27,76	1588,61±23,09	-290,10±15,14	1641,98±16,48	1574,82±22,49	-67,16±20,90
Standard		1895,47	1625,11	-270,364	1633,38±15,84	1558,63±22,91	-74,74±14,96
Düşük-6%		1872,00	1588,30	-283,698	1640,19±13,30	1556,58±17,26	-83,61±14,90
	Enzim Yok	1883,39±22,60	1613,15±24,83	-270,239±12,60	1632,58±15,80	1533,47±18,68	-99,11±14,45
	Proteaz	1884,09±18,51	1600,26±17,60	-283,823±13,58	1640,99±13,33	1581,74±20,57	-59,24±14,28
<b>P Değeri</b>							
Protein AA Yoğunluğu (AA)		0,142	0,066	0,410	0,595	0,928	0,643
Enzim (E)		0,964	0,510	0,419	0,593	0,039	0,043
AA x E		0,420	0,490	0,962	0,706	0,604	0,716

Deneme Başı Canlı Ağırlıkları: Kahverengi=1320 g; Beyaz =1077 g

Tablo 28. Yumurtacı tavuklarda yem amino asit yoğunluğu ve proteaz enzimi ilavesinin dışkı N ve N atılımı bilançosu üzerine etkileri

Gruplar	Yemler (Y)	Enzim (E)	Dışkı N, %KM de	Atılan N/Tüketilen N oranı, %	N veya HP sindirilebilirliği, %	KM sindirilebilirliği, %
Standart	Normal	Yok	3.35±0.102ab	18.83±0.892 a	81.17±0.892 a	85.30±0.985
Standart	Normal	Var	3.75±0.153 a	23.08±1.830 b	76.92±1.830 b	84.07±0.928
Düşük-6%	Düşük	Yok	3.68±0.264 ab	21.95±0.846 ab	78.05±0.846 ab	84.88±1.107
Düşük-6%	Düşük	Var	3.30±0.091 b	20.51±0.961 ab	79.49±0.961 ab	84.61±0.458
Standard	Normal		3.55±0.106	20.96±1.163	79.04±1.163	84.68±0.671
Düşük-6%	Düşük		3.49±0.145	21.23±0.647	78.77±0.647	84.74±0.572
		Yok	3.52±0.144	20.39±0.751	79.61±0.751	85.09±0.709
		Var	3.53±0.108	21.80±1.058	78.20±1.058	84.34±0.500
<b>P Değeri</b>						
Yemler			0.734	0.685	0.795	0.947
Enzim			0.956	0.815	0.194	0.405
05Y × E			0.028	0.030	0.015	0.594

## Broyler (Etlik Piliç) Araştırma Projesi -1-Bulguları

Tablo 29. Araştırmanın başlangıcında ölçülen civciv ağırlıkları g <sup>†</sup>

Muameleler	Amino Asit Yoğunluğu	Proteaz Enzimi	Başlangıç Canlı Ağırlığı, g/civciv
1	Yüksek	-	41.62±0.39
2	Yüksek	+	41.57±0.40
3	Normal	-	41.57±0.39
4	Normal	+	41.61±0.40
5	Düşük	-	41.58±0.39
6	Düşük	+	41.64±0.42
7	Çok Düşük	-	41.56±0.42
8	Çok Düşük	+	41.61±0.40
<b>Ana Etkiler</b>			
	Yüksek		41.60±0.27
	Normal		41.59±0.27
	Düşük		41.61±0.27
	Çok Düşük		41.59±0.28
		-	41.59±0.19
		+	41.61±0.19
<b>P değerleri</b>			
AA yoğunluğu (AA)			0.866
Proteaz Enzimi (E)			0.284
AA x E			0.257

<sup>†</sup>Bulgular ortalama±standart hata ortalaması olarak bildirilmiştir.

Tablo 30. Broyler piliç yemlerinde ham protein-amino asit yoğunluğunun proteaz enzimi ilave edilip edilmemesine bağlı olarak başlatma dönemi performans özelliklerine etkileri (0-10 günler) †

<b>Muameleler</b>	<b>Amino Asit Yoğunluğu</b>	<b>Proteaz Enzimi</b>	Canlı Ağırlık,g	Canlı Ağırlık Artışı,g	Yem Tüketimi,g	Yemden Yararlanma (FCR)
1	Yüksek	-	225.1±5.14	182.1±6.21	224.7±4.89	1.238±0.0293
2	Yüksek	+	219.5±3.52	172.5±2.31	214.6±1.89	1.245±0.0249
3	Normal	-	226.4±6.59	183.6±7.13	231.3±7.68	1.263±0.0286
4	Normal	+	230.1±6.12	188.5±6.16	236.3±7.73	1.252±0.0221
5	Düşük	-	218.1±5.77	171.4±6.26	225.3±3.75	1.307±0.0328
6	Düşük	+	226.9±8.92	182.3±10.88	228.1±7.13	1.259±0.0398
7	Çok Düşük	-	219.6±3.56	175.0±4.11	228.6±5.10	1.299±0.0265
8	Çok Düşük	+	228.0±6.54	179.9±6.08	225.2±4.45	1.255±0.0220
<b>Ana Etkiler</b>						
	Yüksek		222.3±3.08	177.3±3.47	219.6±2.93	1.241±0.0184
	Normal		228.3±4.32	186.1±4.55	233.8±5.25	1.257±0.0173
	Düşük		222.5±5.24	176.9±6.21	226.7±3.87	1.283±0.0256
	Çok Düşük		223.8±3.77	177.5±3.57	226.9±3.26	1.277±0.0177
		-	222.3±2.61	178.0±3.00	227.4±2.64	1.276±0.0149
		+	226.1±3.17	180.8±3.50	226.1±3.15	1.253±0.0132
<b>P değerleri</b>						
AA yoğunluğu (AA)			0.595	0.309	0.138	0.125
Proteaz Enzimi (E)			0.277	0.488	0.741	0.078
AA x E			0.441	0.324	0.569	0.386

†Bulgular ortalama±standart hata ortalaması olarak bildirilmiştir.



Tablo 31. Broyler piliç yemlerinde ham protein-amino asit yoğunluğunun proteaz enzimi ilave edilip edilmemesine bağlı olarak büyütme dönemi performans özelliklerine etkileri (11-24 günler) †

<b>Muameleler</b>	<b>Amino Asit Yoğunluğu</b>	<b>Proteaz Enzimi</b>	Canlı Ağırlık,g	Canlı Ağırlık Artışı,g	Yem Tüketimi,g	Yemden Yararlanma (FCR)
1	Yüksek	-	1030.1±23.44	805.0±18.51	1065.4±22.25	1.324±0.0088
2	Yüksek	+	1020.6±12.25	801.1±10.09	1043.3±12.18	1.303±0.0082
3	Normal	-	1008.9±33.49	782.5±29.35	1067.2±37.09	1.365±0.0116
4	Normal	+	1032.1±20.62	802.0±15.54	1066.2±22.59	1.329±0.0034
5	Düşük	-	1004.4±8.92	786.3±6.27	1068.8±10.57	1.361±0.0061
6	Düşük	+	1034.2±36.26	807.3±28.69	1083.0±35.33	1.342±0.0088
7	Çok Düşük	-	974.7±26.20	755.0±23.45	1066.7±24.40	1.415±0.0142
8	Çok Düşük	+	1005.0±18.19	777.0±13.87	1066.7±14.89	1.374±0.0090
<b>Ana Etkiler</b>						
	Yüksek		1025.4±12.69	803.0±10.07	1054.4±12.55	1.313±0.0066 c
	Normal		1020.5±19.07	792.2±16.10	1066.7±20.70	1.347±0.0079 b
	Düşük		1019.3±18.36	796.8±14.36	1075.9±17.71	1.352±0.0058 b
	Çok Düşük		989.8±15.88	766.0±13.40	1066.7±13.63	1.394±0.0101 a
		-	1004.5±12.22	782.2±10.55	1067.0±11.84	1.366±0.0083 a
		+	1023.0±11.25	796.8±8.94	1064.8±11.15	1.337±0.0064 b
<b>P değerleri</b>						
AA yoğunluğu (AA)			0.392	0.251	0.838	0.000
Proteaz Enzimi (E)			0.254	0.290	0.895	0.000
AA x E			0.789	0.891	0.893	0.544

†Bulgular ortalama±standart hata ortalaması olarak bildirilmiştir.

Tablo 32. Broyler piliç yemlerinde ham protein-amino asit yoğunluğunun proteaz enzimi ilave edilip edilmemesine bağlı olarak bitirme dönemi performans özelliklerine etkileri (25-42 günler) †

<b>Muameleler</b>	<b>Amino Asit Yoğunluğu</b>	<b>Proteaz Enzimi</b>	Canlı Ağırlık,g	Canlı Ağırlık Artışı,g	Yem Tüketimi,g	Yemden Yararlanma (FCR)
1	Yüksek	-	2640.4±42.33	1610.3±39.23	2794.7±57.17	1.736±0.0173
2	Yüksek	+	2617.8±36.13	1597.2±26.17	2793.5±33.19	1.749±0.0143
3	Normal	-	2567.1±32.73	1558.2±12.72	2788.6±34.72	1.790±0.0226
4	Normal	+	2605.7±30.14	1573.5±14.10	2831.6±40.83	1.784±0.0162
5	Düşük	-	2585.4±30.73	1581.0±26.76	2840.7±43.68	1.797±0.0086
6	Düşük	+	2605.9±47.92	1571.7±24.65	2841.8±50.58	1.809±0.0261
7	Çok Düşük	-	2431.8±38.81	1457.2±17.15	2713.1±52.05	1.874±0.0191
8	Çok Düşük	+	2498.4±45.50	1493.5±43.79	2744.5±43.34	1.841±0.0285
<b>Ana Etkiler</b>						
	Yüksek		2629.1±26.75 a	1603.7±22.57 a	2794.1±31.51	1.742±0.0109 c
	Normal		2586.4±22.00 a	1565.9±9.34 a	2810.1±26.36	1.787±0.0133 b
	Düşük		2595.6±27.31 a	1576.3±17.40 a	2841.3±31.86	1.803±0.0132 b
	Çok Düşük		2465.1±30.23 b	1475.3±23.08 b	2728.8±32.64	1.858±0.0171 a
		-	2556.2±23.33	1551.7±17.08	2784.3±24.19	1.799±0.0132
		+	2581.9±21.44	1559.0±15.87	2802.9±21.33	1.796±0.0125
<b>P değerleri</b>						
AA yoğunluğu (AA)			0.000	0.000	0.098	0.000
Proteaz Enzimi (E)			0.325	0.692	0.559	0.804
AA x E			0.668	0.755	0.946	0.607

†Bulgular ortalama±standart hata ortalaması olarak bildirilmiştir.

†

Tablo 33. Broyler piliç yemlerinde ham protein-amino asit yoğunluğunun proteaz enzimi ilave edilip edilmemesine bağlı olarak tüm dönem performans özelliklerine etkileri (0-42 günler) †

Muameleler	Amino Asit Yoğunluğu	Proteaz Enzimi	Canlı Ağırlık Artışı,g	Yem Tüketimi, g	Yemden Yararlanma (FCR)	Ölüm Oranı %
1	Yüksek	-	2598.8±42.44	4084.8±70.54	1.571±0.0079	3.3
2	Yüksek	+	2576.2±35.76	4051.4±44.76	1.572±0.0099	1.7
3	Normal	-	2525.5±32.48	4087.0±77.14	1.618±0.0102	0.0
4	Normal	+	2564.1±30.13	4134.1±68.13	1.601±0.0079	3.3
5	Düşük	-	2543.8±30.85	4134.7±45.66	1.627±0.0060	3.3
6	Düşük	+	2564.2±47.59	4152.9±87.07	1.620±0.0114	1.7
7	Çok Düşük	-	2390.3±38.60	4008.4±73.43	1.683±0.0078	1.7
8	Çok Düşük	+	2456.8±45.26	4036.5±43.54	1.646±0.0147	1.7
<b>Ana Etkiler</b>						
	Yüksek		2587.5±26.67 a	4068.1±40.15	1.571±0.0061 c	
	Normal		2544.8±21.91 a	4110.5±49.58	1.610±0.0067 b	
	Düşük		2554.0±27.21 a	4143.8±46.95	1.623±0.0062 b	
	Çok Düşük		2423.5±30.08 b	4022.4±40.92	1.665±0.0097 a	
		-	2514.6±23.31	4078.7±33.00	1.625±0.0092 a	
		+	2540.3±21.34	4093.7±31.42	1.610±0.0077 b	
<b>P değerleri</b>						
AA yoğunluğu (AA)			0.000	0.281	0.000	0.936 <sup>2</sup>
Proteaz Enzimi (E)			0.325	0.745	0.044	
AA x E			0.668	0.934	0.269	

†Bulgular ortalama±standart hata ortalaması olarak bildirilmiştir.

<sup>2</sup>Chi-Sq = 2.970; DF = 8; P = 0.936 (genel etki)

Tablo 34. Broyler piliç yemlerinde ham protein-amino asit yoğunluğunun proteaz enzimi ilave edilip edilmemesine bağlı olarak karkas özelliklerine etkileri, mutlak ağırlıklar(42.gün)<sup>†</sup>

Muameleler	Amino Asit Yoğunluğu	Proteaz Enzimi	Canlı Ağırlık, g <sup>1</sup>	Karkas Ağırlığı, g <sup>2</sup>	Abdominal Yağ Ağırlığı, g	Baget, g <sup>3</sup>	But <sup>3</sup> (geri kısmı ile), g	Göğüs Ağırlığı, g <sup>4</sup>	Diğer Parçalar, g
1	Yüksek	-	2817.6±50.62	2104.5±39.58 a	31.468±3.15	287.5±5.47	573.7±8.19	677.2±18.59 a	545.1±12.75
2	Yüksek	+	2768.8±30.13	2013.9±19.18 bc	22.803±1.81	277.0±4.33	568.0±9.78	634.1±8.04 bc	523.2±9.87
3	Normal	-	2770.3±32.31	2070.5±22.65 ab	47.964±4.31	291.3±6.81	587.9±13.06	635.4±7.73 abc	528.6±6.68
4	Normal	+	2776.8±24.33	2087.9±23.66 ab	40.244±2.27	281.4±3.02	592.1±11.50	671.2±12.61 ab	515.2±10.28
5	Düşük	-	2797.7±26.53	2102.0±23.02 a	43.655±4.09	282.4±3.45	570.3±12.19	667.0±12.56 ab	531.3±9.35
6	Düşük	+	2826.3±33.28	2123.8±30.46 a	46.243±3.56	283.4±6.00	596.4±13.60	666.8±15.04 ab	540.6±9.29
7	Çok Düşük	-	2635.2±38.46	1991.1±29.70 c	45.062±3.94	283.4±3.31	542.0±8.45	607.6±16.21 c	516.3±11.63
8	Çok Düşük	+	2695.8±28.58	2080.3±17.63 ab	47.155±5.13	295.4±6.78	584.5±9.28	651.5±11.61 ab	522.5±8.75
<b>Ana Etkiler</b>									
	Yüksek		2793.2±29.21 a	2059.2±23.79	27.135±2.03	282.3±3.60	570.8±6.24	655.7±11.03	534.1±8.24
	Normal		2773.5±19.70 a	2079.2±16.06	44.104±2.53	286.4±3.80	590.0±8.48	653.3±8.29	521.9±6.16
	Düşük		2812.0±20.97 a	2112.9±18.75	44.949±2.66	282.9±3.37	583.3±9.38	666.9±9.54	536.0±6.50
	Çok Düşük		2665.5±24.34 b	2035.7±19.67	46.1085±3.16	289.4±3.92	563.3±7.82	629.6±10.93	519.4±7.12
		-	2755.2±21.55	2067.0±15.98	42.0373±2.13	286.2±2.46	568.5±5.79	646.8±8.18	530.3±5.24
		+	2766.9±15.91	2076.5±12.86	39.1113±2.28	284.3±2.74	585.3±5.64	655.9±6.26	525.4±4.83
<b>P değerleri</b>									
AA yoğunluğu (AA)			0.000	0.035	0.000	0.476	0.072	0.046	0.244
Proteaz Enzimi (E)			0.627	0.617	0.264	0.606	0.033	0.335	0.484
AA x E			0.435	0.012	0.258	0.101	0.127	0.006	0.337

<sup>1</sup> Örnek kesilen piliçlerin ağırlığı (42d),

<sup>2</sup> Karkas = Kesimden sonar 6 saat statik soğutma sonrası sakatatsız ağırlık.

<sup>3</sup> Baget ve but ağırlıkları deri ve kemik ayrılmadan ölçülmüştür.

<sup>4</sup> Deri üzerinde, kemikli göğüs ağırlığı

Tablo 35. Broiler piliç yemlerinde ham protein-amino asit yoğunluğunun proteaz enzimi ilave edilip edilmemesine bağlı olarak karkas parçaları oranına etkileri, (42.gün) † Karkas ağırlığının oranı olarak %:

Muameleler	Amino Asit Yoğunluğu	Proteaz Enzimi	Karkas Randımanı, %	Abdominal yağ oranı, %	Baget, %	But, %	Göğüs, %	Diğer parçalar, %
1	Yüksek	-	74.7±0.37 b	1.50±0.150	13.7±0.27	27.3±0.38	41.0±0.55	32.1±0.34 a
2	Yüksek	+	72.8±0.39 c	1.13±0.082	13.8±0.16	28.2±0.53	42.0±0.61	31.5±0.42 ab
3	Normal	-	74.8±0.26 b	2.31±0.190	14.1±0.20	28.4±0.44	42.4±0.61	30.7±0.36 b
4	Normal	+	75.2±0.72 b	1.93±0.110	13.5±0.18	28.4±0.48	41.9±0.57	32.1±0.42 a
5	Düşük	-	75.1±0.25 b	2.07±0.184	13.4±0.17	27.1±0.58	40.6±0.61	31.7±0.49 ab
6	Düşük	+	75.1±0.62 b	2.18±0.167	13.4±0.34	28.1±0.38	41.4±0.43	31.4±0.34 ab
7	Çok Düşük	-	75.6±0.27 b	2.26±0.197	14.3±0.21	27.2±0.33	41.5±0.42	30.5±0.48 b
8	Çok Düşük	+	77.2±0.42 a	2.27±0.251	14.2±0.31	28.1±0.36	42.3±0.54	31.3±0.47 ab
<b>Ana Etkiler</b>								
	Yüksek		73.7±0.34	1.31±0.094 b	13.7±0.15 b	27.8±0.33	41.5±0.42	31.8±0.27
	Normal		75.0±0.38	2.12±0.116 a	13.8±0.15 b	28.4±0.32	42.1±0.41	31.4±0.32
	Düşük		75.1±0.32	2.13±0.121 a	13.4±0.19 c	27.6±0.35	41.0±0.38	31.6±0.29
	Çok Düşük		76.4±0.31	2.27±0.155 a	14.2±0.18 a	27.7±0.26	41.9±0.34	30.9±0.34
		-	75.0±0.15	2.04±0.101	13.9±0.12	27.5±0.23 b	41.4±0.29	31.3±0.23
		+	75.1±0.37	1.88±0.107	13.7±0.14	28.2±0.21 a	41.9±0.27	31.6±0.21
<b>P değerleri</b>								
AA yoğunluğu (AA)			0.000	0.000	0.011	0.291	0.187	0.174
Proteaz Enzimi (E)			0.892	0.198	0.365	0.035	0.188	0.284
AA x E			0.002	0.365	0.569	0.659	0.447	0.049

Tablo 36. Broyler piliç yemlerinde ham protein-amino asit yoğunluğunun proteaz enzimi ilave edilip edilmemesine bağlı olarak karaciğer ve pankreas ağırlığı ve oranına etkileri (42.gün)

Muameleler	Amino Asit Yoğunluğu	Proteaz Enzimi	Pankreas		Karaciğer	
			g	g/100 g CA	g	g/100 g CA
1	Yüksek	-	5.96±0.207	0.213±0.0068	52.5±1.60	1.87±0.054
2	Yüksek	+	5.79±0.270	0.209±0.0087	56.2±2.09	2.03±0.061
3	Normal	-	5.92±0.350	0.214±0.0128	55.3±0.95	2.00±0.041
4	Normal	+	6.36±0.420	0.229±0.0146	54.6±2.51	1.96±0.079
5	Düşük	-	6.29±0.308	0.226±0.0108	57.5±1.22	2.06±0.038
6	Düşük	+	6.54±0.310	0.232±0.0110	57.8±2.38	2.04±0.077
7	Çok Düşük	-	5.96±0.234	0.225±0.0083	55.9±4.13	2.11±0.147
8	Çok Düşük	+	5.34±0.190	0.199±0.0086	56.6±2.96	2.10±0.105
<b>Ana Etkiler</b>						
	Yüksek		5.88±0.167	0.211±0.0054	54.4±1.35	1.95±0.044
	Normal		6.14±0.271	0.222±0.0096	55.0±1.31	1.98±0.044
	Düşük		6.41±0.215	0.229±0.0075	57.7±1.30	2.05±0.042
	Çok Düşük		5.65±0.163	0.212±0.0066	56.3±2.48	2.11±0.088
		-	6.03±0.137	0.220±0.0049	55.3±1.16	2.01±0.043
		+	6.01±0.167	0.217±0.0057	56.3±1.22	2.03±0.040
<b>P değerleri</b>						
AA yoğunluğu (AA)			0.066	0.277	0.532	0.222
Proteaz Enzimi (E)			0.900	0.763	0.569	0.692
AA x E			0.301	0.248	0.825	0.611

CA:Canlı Ağırlık

Tabl 37. Broyler piliç yemlerinde ham protein-amino asit yoğunluğunun proteaz enzimi ilave edilip edilmemesine bağlı olarak sindirim sistemi özelliklerine etkileri

Muameleler	Amino Asit Yoğunluğu	Proteaz Enzimi	Duodenum uzunluğu		Jejenum uzunluğu		Ileum uzunluğu	
			cm	cm/100 g CA	cm	cm/100 g CA	cm	cm/100 g CA
1	Yüksek	-	32.8±1.02	1.17±0.046	81.0±2.60	2.88±0.106	86.1±2.69	3.07±0.122
2	Yüksek	+	32.7±0.79	1.18±0.029	82.9±1.69	3.00±0.073	90.6±2.72	3.27±0.088
3	Normal	-	29.7±0.90	1.07±0.031	78.3±2.01	2.83±0.062	81.6±1.36	2.95±0.055
4	Normal	+	30.0±0.66	1.08±0.026	77.5±2.09	2.79±0.077	81.8±3.35	2.95±0.125
5	Düşük	-	30.8±0.68	1.10±0.026	78.8±3.00	2.82±0.108	83.0±3.03	2.97±0.117
6	Düşük	+	30.3±0.80	1.07±0.024	79.0±2.05	2.80±0.077	81.0±2.15	2.87±0.078
7	Çok Düşük	-	30.5±0.74	1.16±0.030	76.3±2.60	2.90±0.098	81.6±1.76	3.10±0.067
8	Çok Düşük	+	29.5±0.91	1.09±0.036	79.1±1.46	2.94±0.070	83.9±1.93	3.12±0.083
<b>Ana Etkiler</b>								
	Yüksek		32.7±0.63 a	1.17±0.027 a	81.9±1.52	2.94±0.064	88.4±1.93 a	3.17±0.077 a
	Normal		29.8±0.54 b	1.08±0.020 b	77.9±1.41	2.81±0.048	81.7±1.76 b	2.95±0.067 b
	Düşük		30.5±0.51 b	1.09±0.018 b	78.9±1.77	2.81±0.064	82.0±1.82 b	2.92±0.069 b
	Çok Düşük		30.0±0.58 b	1.12±0.024 ab	77.7±1.48	2.92±0.059	82.7±1.30 b	3.11±0.052 ab
		-	30.9±0.44	1.12±0.018	78.6±1.27	2.86±0.046	83.1±1.15	3.02±0.047
		+	30.6±0.43	1.11±0.016	79.6±0.94	2.88±0.038	84.3±1.39	3.05±0.052
<b>P değerleri</b>								
AA yoğunluğu (AA)			0.002	0.011	0.212	0.253	0.027	0.026
Proteaz Enzimi (E)			0.562	0.413	0.524	0.677	0.470	0.644
AA x E			0.886	0.619	0.849	0.806	0.588	0.451

CA:Canlı Ağırlık

## Broyler (Etlik Piliç) Araştırma Projesi -2-Bulguları

Tablo 38. Broyler Piliç Yemlerinde Fitaz Enzimi Uygulamasının Canlı Ağırlık Üzerine Etkisi

Gruplar	Canlı Ağırlık, g			
	civciv başlangıç ağırlığı	1.Hafta	2.Hafta	3.Hafta
Negatif Kontrol (NK)- %0.28 Yararlanılabilir Fosfor(aP)	39.15	131.0±0.566a	299.12a	499.10a
Negatif Kontrol + 0.05% aP = %0.33 aP		136.67±0.43b	334.79b	599.39b
Negatif Kontrol + 0.10% aP = %0.38 aP		143.44±cd	377.54ce	653.60cd
Negatif Kontrol + 0.15% aP = %0.43 aP		145.39±cd	374.94cd	663.40cd
Negatif Kontrol + 500 FYT/kg FİTAZ		136.91±b	335.35b	608.90b
Negatif Kontrol + 1000 FYT/kg FİTAZ		142.39±c	359.35d	659.50c
Negatif Kontrol + 2000 FYT/kg FİTAZ		147.78±d	387.81e	715.30e
SEM	0.08	1,01	5.50	11.43
P	1.00	0.000	0.001	0.000

\*Aynı satırda farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05)

Tablo 39. Broyler Piliç Yemlerinde Fitaz Enzimi Uygulamasının Canlı Ağırlık Artışı Üzerine Etkisi

Gruplar	Canlı Ağırlık Artışı, g, g			
	0-7 günler	8-14 günler	15-21 günler	0-21 günler
Negatif Kontrol (NK)- %0.28 Yararlanılabilir Fosfor(aP)	91.91a	168.06a	199.94a	459.90a
Negatif Kontrol + 0.05% aP = %0.33 aP	97.51b	198.12b	264.60b	560.23b
Negatif Kontrol + 0.10% aP = %0.38 aP	104.31cd	234.09ce	276.08bc	614.30c
Negatif Kontrol + 0.15% aP = %0.43 aP	106.26cd	229.56cd	288.48bc	624.30c
Negatif Kontrol + 500 FYT/kg FİTAZ	96.86b	198.44b	273.60b	568.90b
Negatif Kontrol + 1000 FYT/kg FİTAZ	103.23c	216.96d	300.20c	620.40c
Negatif Kontrol + 2000 FYT/kg FİTAZ	108.59d	240.03e	327.53d	676.20d
SEM	1.57	4.71	8.86	10.10
P	0.000	0.000	0.000	0.000

\*Aynı satırda farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05)



Tablo 40. Broiler Piliç Yemlerinde Fitaz Enzimi Uygulamasının Yem Tüketimi Üzerine Etkisi

Gruplar	Yem Tüketimi, g			
	0-7 günler	8-14 günler	15-21 günler	0-21 günler
Negatif Kontrol (NK)- <b>%0.28</b> Yararlanılabilir Fosfor(aP)	129.91	301.70	434.10a	865.70a
Negatif Kontrol + 0.05% aP = <b>%0.33 aP</b>	126.43	329.60	497.70b	953.70b
Negatif Kontrol + 0.10% aP = <b>%0.38 aP</b>	127.02	354.00	495.10b	976.10bc
Negatif Kontrol + 0.15% aP = <b>%0.43 aP</b>	130.03	349.33	481.17b	960.50bc
Negatif Kontrol + <b>500</b> <b>FYT/kg FİTAZ</b>	123.72	320.90	475.30b	919.90ab
Negatif Kontrol + <b>1000</b> <b>FYT/kg FİTAZ</b>	127.87	344.10	486.60b	958.50bc
Negatif Kontrol + <b>2000</b> <b>FYT/kg FİTAZ</b>	128.34	365.20	532.70c	1026.30c
SEM	3.01	17.22	9,03	23.14
P	0.85	0.18	0.000	0.004

\*Pa:Yararlanılabilir Fosfor; \*Aynı satırda farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05)

Tablo 41. Broiler Piliç Yemlerinde Fitaz Enzimi Uygulamasının Yemden Yararlanma Üzerine Etkisi

Gruplar	Yemden Yararlanma ,FCR, g/g			
	0-7 günler	8-14 günler	15-21 günler	0-21 günler
Negatif Kontrol (NK)- <b>%0.28</b> Yararlanılabilir Fosfor(aP)	1.414a	1.801a	2.158a	1.882a
Negatif Kontrol + 0.05% aP = <b>%0.33 aP</b>	1.298b	1.672b	1.884ab	1.703b
Negatif Kontrol + 0.10% aP = <b>%0.38 aP</b>	1.219bc	1.513c	1.798b	1.589bc
Negatif Kontrol + 0.15% aP = <b>%0.43 aP</b>	1.225bc	1.525c	1.671b	1.540c
Negatif Kontrol + <b>500</b> <b>FYT/kg FİTAZ</b>	1.279bc	1.621bc	1.758b	1.626bc
Negatif Kontrol + <b>1000</b> <b>FYT/kg FİTAZ</b>	1.239bc	1.590bc	1.628b	1.549c
Negatif Kontrol + <b>2000</b> <b>FYT/kg FİTAZ</b>	1.182c	1.524c	1.634b	1.521c
SEM	0.031	0.101	0.091	0.072
P	0.001	0.05	0.003	0.027

\*Aynı satırda farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05)

Tablo 42. Broyler Piliç Yemlerinde Fitaz Enzimi Uygulamasının Ölüm Oranı Üzerine Etkisi ,%

Gruplar	Ölüm Oranı,%
Negatif Kontrol (NK)- %0.28 Yararlanılabilir Fosfor(Pa)	7,78±3,18 <sup>a</sup>
Negatif Kontrol + 0.05% aP = %0.33 aP	3,33±1,49 <sup>ab</sup>
Negatif Kontrol + 0.10% aP = %0.38 aP	4,44±2,22 <sup>ab</sup>
Negatif Kontrol + 0.15% aP = %0.43 aP	0,00±0,00 <sup>b</sup>
Negatif Kontrol + 500 FYT/kg FİTAZ	4,44±1,40 <sup>ab</sup>
Negatif Kontrol + 1000 FYT/kg FİTAZ	1,11±1,11 <sup>b</sup>
Negatif Kontrol + 2000 FYT/kg FİTAZ	1,11±1,11 <sup>b</sup>
SEM	1.37
P	0.05

\*Aynı satırda farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05)

Tablo 43. Broyler Piliç Yemlerinde Fitaz Enzimi Uygulamasının Fosfor Sindirilebilirliği ve Gübre ile Fosfor Atılımı üzerine Etkisi,%

Gruplar	İleal Fosfor Sindirilebilirliği,%	Gübre ile Fosfor Atılımı, %
Negatif Kontrol (NK)- %0.28 Yararlanılabilir Fosfor(aP)	37.21±1.19 d	0.754±0.061 bc
Negatif Kontrol + 0.05% aP = %0.33 aP	40.35±1.86 cd	0.773±0.089 bc
Negatif Kontrol + 0.10% aP = %0.38 aP	42.78±1.50 bcd	0.991±0.105 ab
Negatif Kontrol + 0.15% aP = %0.43 aP	45.86±1.72 bc	1.053±0.031 a
Negatif Kontrol + 500 FYT/kg FİTAZ	49.06±4.62 b	0.700±0.075 c
Negatif Kontrol + 1000 FYT/kg FİTAZ	56.41±2.41 a	0.610±0.121 c
Negatif Kontrol + 2000 FYT/kg FİTAZ	57.79±1.88 a	0.600±0.075 c
P	<0.001	0.008

\*Aynı satırda farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05)

Tablo 44. Broyler Piliç Yemlerinde Fitaz Enzimi Uygulamasının Kemik Gelişim Parametrelerine Etkisi<sup>1</sup> ,g

Gruplar	Yağsız Kuru Tibia Ağırlığı,g	Tibia Kül Ağırlığı, g	Tibia Kül Oranı,%	Yağsız Kur Tibia da Fosfor Düzeyi,%	Tibia Külünde Fosfor Düzeyi,%
Negatif Kontrol (NK)- %0.28 Yararlanılabilir Fosfor(aP)	2.357±0.0318 d	0.690±0.0110 d	29.28±0.404 e	4.92±0.196 d	16.83±0.753 bc
Negatif Kontrol + 0.05% aP = %0.33 aP	2.823±0.0766 c	0.910±0.0372 c	32.17±0.528 d	5.10±0.132 d	15.87±0.491 c
Negatif Kontrol + 0.10% aP = %0.38 aP	2.914±0.0821 bc	1.010±0.0213 b	34.70±0.440 c	5.64±0.282 cd	16.22±0.703 c
Negatif Kontrol + 0.15% aP = %0.43 aP	3.136±0.0996 ab	1.179±0.0436 a	37.56±0.473 ab	6.35±0.430 bc	16.95±1.289 bc
Negatif Kontrol + 500 FYT/kg FİTAZ	2.672±0.0739 c	0.920±0.033 bc	34.41±0.570 c	6.21±0.169 bc	18.04±0.323 abc
Negatif Kontrol + 1000 FYT/kg FİTAZ	2.769±0.1034 c	1.004±0.0381 b	36.28±0.447 b	6.83±0.123 b	18.83±0.280 ab
Negatif Kontrol + 2000 FYT/kg FİTAZ	3.276±0.0443 a	1.254±0.0238 a	38.27±0.484 a	7.55±0.274 a	19.70±0.583 a
P	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.004

<sup>1</sup>Her muamele grubunda 3 hayvanlı 6 tekerden elde edilen sol tibia sonuçlarıdır

\*Pa:Yararlanılabilir fosfor

a-e; \*Aynı satırda farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P <0.05)