



T.C.

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

FARKLI SEVİYELERDE AYÇİÇEĞİ TOHUMU KÜSPESİ İÇEREN YUMURTA TAVUĞU RASYONLARINA ENZİM İLAVESİNİN PERFORMANS VE YUMURTA KALİTESİNE ETKİSİ

Mehmet Emin CEYLAN

YÜKSEK LİSANS

Zootekni Anabilim Dalı

Mayıs-2012
KONYA
Her Hakkı Saklıdır

ÖZET

YÜKSEK LİSANS

FARKLI SEVİYELERDE AYÇİÇEĞİ TOHUMU KÜSPESİ İÇEREN YUMURTA TAVUĞU RASYONLARINA ENZİM İLAVESİNİN PERFORMANS VE YUMURTA KALİTESİNE ETKİSİ

Mehmet Emin CEYLAN

Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Zootekni Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Yusuf CUFADAR

2012, 45 Sayfa

Jüri
Doç. Dr. Yusuf CUFADAR
Prof. Dr. Alp Önder YILDIZ
Doç. Dr. Yusuf KONCA

Bu çalışma yumurta tavuklarında rasyona farklı seviyelerde ayçiçeği küspesi ve enzim ilavesinin performans ve yumurta kabuk kalitesine etkisini belirlemek için yapılmıştır. Deneme 84 gün sürmüş ve 44 haftalık yaşta 128 adet yumurta tavuğu (Hy-Line W36) kullanılmıştır. Dört x 4 faktöriyel deneme planında kurulmuş olan araştırmada, 4 farklı ayçiçeği tohumu küspesi seviyesi (% 0, 5, 10 ve 20) ve 4 farklı enzim (Farmazyme 3000 Proenx ®) seviyesinin (0, 500, 1000 ve 2000 mg/kg) oluşturduğu 16 farklı rasyon, her birinde 2 adet tavuk bulunan deneme ünitelerinde 4 tekerrürlü olarak denenmiştir. Deneme süresince hayvanlara yem ve su ad-libitum olarak verilmiştir.

Yumurta tavuklarında rasyona farklı seviyelerde ayçiçeği küspesi ve enzim ilavesinin deneme sonu itibariyle canlı ağırlık değişimi, yumurta verimi, yumurta ağırlığı, yumurta kitlesi, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, kabuk ağırlığı, kabuk kalınlığı ve kabuk kırılma direncine etkisi istatistiki olarak önemli olmamıştır ($P > 0.05$).

Deneme sonuçları, yumurta tavuklarının rasyonlarında performans ve yumurta kabuk kalitesini olumsuz yönde etkilenmeden enzimsiz % 20 seviyesinde ayçiçeği tohumu küspesi kullanılabileceğini göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Ayçiçeği tohumu küspesi, yumurta tavuğu, enzim, performans, yumurta kalitesi

ABSTRACT

MS THESIS

EFFECT OF ENZYME SUPPLEMENTATION TO LAYING HENS DIETS CONTAINING DIFFERENT LEVELS OF SUNFLOWER SEED MEAL ON PERFORMANCE AND EGG QUALITY

Mehmet Emin CEYLAN

THE GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCE OF SELÇUK UNIVERSITY
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
IN ANIMAL SCIENCE

Advisor: Assoc. Prof. Dr. Yusuf CUFADAR

2012, 45 Pages

Jury
Assoc. Prof. Dr. Yusuf CUFADAR
Prof. Dr. Alp Önder YILDIZ
Assoc. Prof. Dr. Yusuf KONCA

An experiment was conducted to determine the effect of enzyme supplementation to laying hens diets containing different levels of sunflower seed meal on performance and egg quality. One-hundred twenty eight laying hens (Hy-Line W36) was used at 44 week of age throughout 84 days in the experiment. Sixteen diets consisting of four levels of sunflower seed meal (0, 5, 10 and 20 % diet) and four levels enzyme (Farmazyme 3000 Proenx ®; 0, 500, 1000 and 2000 mg/ kg diet) in 4 x 4 factorial arrangement were used with four replicates of two birds each. During the experiment, feed and water were offered as ad libitum.

The effect of enzyme supplementation to laying hens diets containing different levels of sunflower seed meal did not significantly effect on body weight change, egg production, egg weight, egg mass, feed intake, feed conversion ratio, egg shell weight, egg shell thickness and egg shell breaking strength ($P>0.05$).

The results of this study indicated that without supplemental enzyme with 20% sunflower seed meal in laying hen diets can be used without adversely affecting performance and eggshell quality.

Keywords: Sunflower seed meal, laying hens, enzyme, performance, egg quality

ÖNSÖZ

Yüksek Lisans eğitimim süresince ve bu tezin hazırlanmasında hiçbir fedakârlıktan kaçınmayan ve her konuda bana destek olan Danışman Hocam Sayın Doç. Dr. Yusuf CUFADAR' a en samimi teşekkürlerimi sunarım.

Deneme boyunca bilgi ve tecrübelerinden istifade ettiğim Zootekni Bölümü Araştırma Görevlisi Osman OLGUN ve diğer Öğretim Elemanlarına teşekkür ederim.

Mehmet Emin CEYLAN
KONYA-2012

İÇİNDEKİLER

ÖZET ..... **iv**

ABSTRACT ..... **v**

ÖNSÖZ ..... **vi**

İÇİNDEKİLER ..... **vii**

SİMGELER VE KISALTMALAR ..... **ix**

1. GİRİŞ **1**

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI **3**

2. 1. Kanatlı Hayvanların Beslenmesinde Protein ve Aminoasitler 3
2. 2. Ayçiçeği ve Soya Fasulyesi Küspesi'nin HP ve Amino Asit Kompozisyonu 4
2. 3. Ayçiçeği Küspesinin Kanatlı Hayvanlarda Kullanımı 5
2. 4. Kanatlı Hayvanların Rasyonlarında Enzim Kullanımı 7
2. 5. Konu ile İlgili Daha Önce Yapılmış Olan Çalışmalar 9

3. MATERYAL VE YÖNTEM **12**

3.1. Materyal 12
3.1.1. Hayvan materyali 12
3.1.2. Yem materyali 12
3.2. Yöntem 12
3.2.1. Deneme rasyonlarının hazırlanması ve grupların oluşturulması 13
3.2.2. Verilerin toplanması 14
3.2.3. İstatistik metotlar 15

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA **16**

4.1. Performans Kriterleri 16
4.1.1. Canlı ağırlık ve canlı ağırlık değişimi 16
4.1.2. Yumurta verimi 17
4.1.3. Yumurta ağırlığı 19
4.1.4. Yumurta kitlesi 21
4.1.5. Yem tüketimi 23
4.1.6. Yemden yararlanma oranı 24
4.2. Yumurta Kalite Kriterleri 27
4.2.1. Kabuk ağırlığı 27
4.2.2. Kabuk kalınlığı 28
4.2.3. Kabuk kırılma direnci 30

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER **32**

5.1. Sonuçlar 32
5.2. Öneriler 32

KAYNAKLAR 33

EKLER 36

ÖZGEÇMİŞ 45

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

Ca : Kalsiyum
g : Gram
IU : İnternasyonel ünite
kg : Kilogram
kkal : Kilokalori
mg : Miligram
mm : Milimetre

Kısaltmalar

ATK : Ayçiçeği Tohumu Küspesi
CA : Canlı Ağırlık
CAA : Canlı Ağırlık Artışı
CAD : Canlı Ağırlık Değişimi
DCP : Di kalsiyum fosfat
HP : Ham Protein
HS : Ham Selüloz
KA : Kabuk Ağırlığı
KK : Kabuk Kalınlığı
KKD : Kabuk Kırılma Direnci
KP : Kullanılabilir Fosfor
SFK : Soya Fasulyesi Küspesi
YA : Yumurta Ağırlığı
YK : Yumurta Kitlesi
YT : Yem Tüketimi
YV : Yumurta Verimi
YYO : Yemden Yararlanma Oranı

1. GİRİŞ

Hayvancılık faaliyetlerinde ana hedef, insanların gereksinim duydukları ürünleri bol miktarda, yüksek kalitede, uygun zamanda ve mümkün olduğunca ucuza sağlamaktır. Tavukçuluk, üretim potansiyeli nedeniyle gereksinim duyulan hayvansal gıda açığının kapatılmasında önemli bir kaynak oluşturmaktadır. Ülkemizde özellikle son 20 yılda kanatlı hayvan yetiştiriciliğinde büyük ilerleme sağlanmıştır. Bu ilerlemeye paralel olarak karma yem sanayinde ve karma yem üretiminde hızlı gelişmeler olmuştur. Fakat karma yeme giren hammaddelerin üretim hızı aynı ölçüde olamamış ve bu nedenle de karma yem üretimi hammadde temininde sıkıntı içerisine girmiştir (Battaloğlu, 2007).

Kanatlı hayvanların besleme yetersizliklerine verdikleri tepkiler diğer hayvanlardan daha şiddetli olup, besin maddeleri noksanlıkları onların verimlerini ve sağlıklarını menfi yönde etkileyerek büyük zararlara yol açtığı bilinmektedir.

Kanatlı hayvan yemlerinin temelini oluşturan soya fasulyesi küspesinin tamamı veya büyük bir kısmı ithal edilmektedir ve maliyeti yüksektir. Ülkemizde soya küspesi üretiminin yetersiz oluşu, zor bulunması ve pahalı oluşu gibi sebepler, diğer bitkisel protein kaynaklarının kanatlı rasyonlarında kullanım olanaklarının araştırılmasını gerekli kılmıştır. Bu nedenle son yıllarda ülkemizde üretimi yaygınlaşan ayçiçeği tohumu küspesi gibi alternatif protein kaynağı küspelerinin kanatlı hayvanların yemlerinde soya küspesinin belirli kısmı yerine protein kaynağı olarak kullanımını olanaklı hale getirmiştir. Günümüzde Trakya başta olmak üzere ülkemizin çeşitli yörelerinde ayçiçeği bitkisi yetiştirilmektedir. Üretimin yaklaşık % 70'i Trakya bölgesinde yapılmaktadır. Yem sanayinde protein kaynağı açığının yaşandığı dönemde kaynak çeşitliliği ve besleyici değeri yüksek daha ucuz küspe sağlanması bakımından öneme sahip olan ayçiçeği tohumu küspesi zengin protein içeriği (% 35-40 HP) nedeniyle hayvan besleme alanında önemli bir yere sahiptir (Battaloğlu, 2007). Bitkisel protein kaynağı olan ayçiçeği küspesi oldukça yüksek protein içeriğine sahip olması ve daha ucuza sağlanabilmesi nedeniyle soya küspesine alternatif bir protein kaynağı olarak rasyona katılabilmektedir. Bu gibi kaynakların kullanılabilir sınırlarını belirlemek ve rasyonlarda kullanımını teşvik etmek hem soya küspesine bağımlılığımızı azaltacak hem de rasyonlarda kullanılabilecek alternatif kaynak oluşturacaktır.

Ayçiçeği küspesi yem maliyetini düşürebilecek bir protein ek yemi olmasına rağmen bünyesinde bulunan yüksek oranda selüloz, kanatlı rasyonlarda bu yem hammaddesi kullanımını kısıtlamaktadır. Ancak selülozu parçalayan selülaz enzimi gibi birtakım enzimlerin kullanımı ayçiçeği küspesini kanatlı rasyonlarında kullanımını olanaklı hale getirmiştir. Ayrıca bitkilerin hücre duvarı yapısında yer alan ve nişasta yapısında olmayan polisakkaritler, kanatlılarca hemen hemen hiç veya çok düşük düzeyde sindirilebilirler ve sindirim sisteminde bir takım bozukluklara yol açarlar. Bu nedenle söz konusu maddelerce zengin; ancak rasyonda ekonomi sağlama potansiyeline sahip arpa, buğday, çavdar, ayçiçeği küspesi gibi yem hammaddeleri kanatlıların beslenmesinde sınırlı oranda kullanılırlar. Kanatlı hayvanlar tarafından sindirilemeyen ve sindirim faaliyetleri üzerine olumsuz etkiye sahip nişasta yapısında olmayan polisakkaritler bağırsak ortamında yeme ilave edilen enzimlerce parçalanabilir ve yem maliyeti düşürülerek daha ucuz ve sağlıklı bir yemleme gerçekleştirilebilir. Enzimler yemden yararlanmayı artırmak, elde edilen ürünlerin miktar ve kalitesini yükseltmek ve ürünlerin birim maliyetini daha düşük düzeye indirmek amacı ile son yıllarda yaygın olarak kullanılan yem katkı maddesi (Yalçın ve ark., 2000a) olarak tanımlanmaktadır.

Bu çalışma, farklı düzeylerde ayçiçeği küspesi içeren yumurta tavuğu rasyonlarına farklı enzim kombinasyonları ilavesinin canlı ağırlık, yem tüketimi, yumurta verimi, yemden yararlanma, yumurta ağırlığı, kabuk kalınlığı ve kırılma direnci üzerine olan etkisinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

2. 1. Kanatlı Hayvanların Beslenmesinde Protein ve Aminoasitler

Proteinler yüksek molekül ağırlıklı, kompleks organik bileşiklerdir. Proteinler karbon, hidrojen ve oksijen elementlerinden meydana gelirler. Bütün proteinler bu üç elemente ilaveten oldukça yüksek miktarda ve nispeten sabit seviyede azot (nitrojen), bazı proteinler kükürt (sülfür) ve az sayıda proteinler ise fosfor ve demir ihtiva ederler. Azot, proteinlere özel olup, bu bileşikleri diğer organik bileşiklerden ayırırlar. Proteinlerin yapılarında ortalama olarak % 51-56 arasında karbon, % 21.5-23.0 arasında oksijen, % 15.5-18.0 azot, % 6.5-7.5 hidrojen, % 0.5-2.0 kükürt ve % 1.5' e kadar fosfor bulunmaktadır (Yazgan ve ark., 2007).

Kanatlı kümes hayvanlarının beslenmesinde protein miktarı ve protein kalitesinin özel bir önemi vardır. Verim potansiyeli çok yüksek olan bu hayvanların gereksinim duydukları besin maddelerinin tamamını doğrudan doğal kaynaklardan sağlamak mümkün değildir (Kutlu, 2002).

Ham protein (HP) düzeyi % 20' den fazla olan yemlere protein ek yemleri denilmektedir. Protein ek yemleri, bitkisel veya hayvansal kökenli yemlerle protein olmayan nitrojenli bileşikler ve tek hücre proteinleri kaynaklarından elde edilmektedir. Bireysel proteinler belli amino asit kompozisyonuna sahiptirler ve bu yapı nesilden nesile aynen aktarılır. Bazı proteinler sentezlenemeyen tüm amino asitlerin mükemmel bir kaynağı olmasına rağmen, bazı proteinler sentezlenemeyen amino asitlerden biri veya birkaçı bakımından noksandırlar (Battaloğu, 2007). Et ve yumurta veriminin beklenen düzeyde gerçekleşebilmesi için gereksinim duyulan temel besin maddelerinin yanında esansiyel amino asit gereksiniminin karşılanması gerekir. Kanatlı hayvanların gereksinim duyduğu kaliteli protein kaynakları, yani esansiyel amino asitlerce zengin kaynaklar genellikle hayvansal kökenlidir. Bu açıdan balık unu en önemli protein kaynağıdır. Ancak bu kaynağın sınırlı ve fiyatının yüksek olması, sentetik esansiyel amino asit kaynaklarının yemde kullanımını zorunlu hale getirmiştir. Kanatlı yemlerinde gereksinime bağlı olarak daha çok metiyonin ve lisin gibi 1. derecede sınırlayıcı amino asitleri sentetik formlarda kullanılmakla birlikte treonin, arjinin ve triptofan gibi esansiyel amino asitlerde ticari olarak sentetik formlarda üretilmektedir (Kutlu, 2002).

Bir protein bütün esansiyel amino asitleri, hayvanlar için ihtiyaç duyulan miktar ve nispetlerde ihtiva ediyorsa o proteinin biyolojik değeri (protein kalitesi) yüksek, esansiyel amino asitlerden sadece biri veya bir kaçını yeterli miktarda ihtiva etmeyen proteinin biyolojik değeri düşüktür denilir. Protein ek yemlerinin önemi üç ana nedene dayanmaktadır.

1- Nicel (kantitatif) protein açığını kapatmak için kullanılırlar. Genç kanatlıların protein gereksinimi gayet yüksek olup, bunu dane yemlerle karşılamaya olanak yoktur. Örneğin; hindi palazlarının ve broyler piliçlerin rasyonları sırasıyla % 28 ve % 24 dolayında ham protein içermek zorundadır. Bunu sağlayabilmek için rasyona protein ek yemlerinin yeterli miktarda ilave edilmesi gerekir.

2- Nitel (kalitatif) protein açığını kapatmada kullanılırlar. Kanatlılarda protein kalitesi en az kantitesi (miktarı) kadar önemlidir. Enerji yemlerinin hemen hepsi başta lisin, metiyonin olmak üzere treonin ve triptofan bakımından yetersizdir. Dolayısıyla bu amino asitlerce yeterli başka bir yemle desteklenmedikçe nitel protein yetmezliği ortaya çıkacaktır. Protein ek yemlerinin bazıları ve özellikle hayvansal orijinli olanları bu amino asitler bakımından zengindir.

3-Bu protein ek yemlerinin özellikle hayvansal orijinli olanları proteinden başka bol miktarda mineral madde, bir kısmı ise canlı ağırlık artışı (CAA) ve yemden yararlanmayı artıran bilinmeyen bazı beslenme faktörleri sağlarlar (Battaloğlu, 2007).

2. 2. Ayçiçeği ve Soya Fasulyesi Küspesi'nin HP ve Amino Asit Kompozisyonu

Soya fasulyesi küspesinin HP miktarları % 41.48 ila 50.02 arasında değişmektedir. Ayrıca metiyonin, sistin (kükürtlü amino asitler) ve treonin amino asitlerine ait varyasyon katsayıları sırasıyla % 16.75, 18.56 ve 18.56 olup, diğer bütün amino asitlerden daha yüksektir. SFK bilindiği gibi HP ve bilhassa lisin amino asit muhtevası yüksek fakat kükürtlü amino asitler bakımından orta seviyede bir protein kaynağıdır. Onun bu özelliği mısır+SFK' ya dayalı kanatlı rasyonlarının bilhassa metiyonince yetersiz veya eksik olmasına sebep olur. Bu yüzden de kanatlı rasyonlarında birinci derecede kısıtlayıcı amino asit metiyonin olup, rasyonların bu amino asit ilave edilerek (sentetik veya metiyonince zengin-doğal yemler ile) dengelenmesine ihtiyaç duyulur. Soya fasulyesi küspesinin protein ve amino asit

muhtevasının çeşide, mevsime, coğrafi bölgeye ve işleme metoduna bağlı olarak önemli derecede değişebilmektedir (Yeşil, 2010).

Çizelge 2.1. SFK ve ATK' nın HP ve amino asit kompozisyonu (%)

	SFK	**ATK**
HP	46.81±2.46	35.95±3.86
Lisin	2.61±0.29	1.11±0.18
Metiyonin	0.69±0.12	0.70±0.08
Sistin	0.73±0.14	0.68±0.10
Metiyonin+Sistin	1.43±0.14	1.38±0.09
Treonin	1.98±0.37	1.47±0.25
Triptofan	0.65±0.03	0.28±0.04

(Yeşil, 2010)

Ayçiçeği küspesini HP miktarı % 26.60 ila 39.94 arasında değişmekte olup, esansiyel amino asitler arasında en büyük varyasyon lisinde (% 15.93) görülmüştür. Triptofandaki varyasyon miktarı % 12.86 ile en düşük olmuştur. Numunelerin protein ve amino asit muhtevaları arasında görülen bu varyasyon muhtemelen küspenin elde edilmesinde kullanılan metottaki (solvent, ekspeller, kabuklu veya kabuksuz solvent veya ekspeller) farklılıkların bir sonucu olabilir. Ekstraksiyon metodunun küspelerin besin madde kompozisyonunu etkilediği iyi bilinen bir husustur. Bizim ülkemizde üretilen ATK' ların önemli bir kısmı kabuk içerdiği için HP seviyesi nispeten düşük olup, yaklaşık % 28-30 civarındadır (Yeşil, 2010).

2. 3. Ayçiçeği Küspesinin Kanatlı Hayvanlarda Kullanımı

Ayçiçeğinin ana vatanı ABD olup 16. asrın ilk yarısında İspanya ve oradan da diğer ülkelere götürülmüştür. Ayçiçeği tohumu 1596 yıllarında "Roanokc" adasında Amerikalı yerliler tarafından yem olarak ve 1615' lerde de saç yağı (Kozmetik) olarak kullanılmaktaydı. Sovyet araştırıcılarının çok yüksek oranda (% 51.4) yağ kapsayan ayçiçeği tohum türlerini bulmaları Amerikalı bilim adamlarının ilgisini çekmiş ve Amerika'da yapılan araştırmalar sonunda hem yağ üretimi ve hem de küspe üretimi yönünden kısa sürede büyük gelişmeler sağlanmıştır (Akkılıç ve Erdinç, 1976).

Ayçiçeği küspesinin (ATK) HP muhtevası içerdiği kabuk miktarına ve yağının alınması esnasında uygulanan ekstraksiyon metoduna göre % 29-45 arasında değişebilmektedir. Uygun metotla işlenmediği durumda HP muhtevası % 32' den % 14' e kadar düşebilmektedir (Mushtaq ve ark., 2006). Ayçiçeği küspesi kanatlı hayvanlar için iyi bir protein kaynağı olmakla birlikte kanatlı hayvanların rasyonlarında kullanımını kısıtlayan en önemli faktör yüksek miktarda HS içermesi ve lisin içeriğinin düşük olmasıdır (Villamide ve San Juan, 1998). Ayrıca, ATK' nın besleme değerinin düşük oluşu yağının alınması esnasında uygulanan yüksek ısı derecesine bağlı olabileceği ve küspenin üretimi sırasında ısı derecesinin düşük tutulmasının besleme değerindeki muhtemel düşmeyi önemli derecede önleyebilmektedir. Ayçiçeği küspesinin işlenmesi sonrasında içerdiği kabuk miktarı besin değerini önemli ölçüde etkilemektedir. Kabuğu alınmamış ekspeller ATK' nın HP muhtevası % 15' e kadar düşebilirken, kabuğu yeterli miktarda alındığında % 38' e kadar çıkabilmektedir. Ekstraksiyon küspesinde ise bu değer % 40' lara kadar ulaşabilmektedir. Türkiye' de üretilen ATK' ların % 70'i ekspeller yöntemiyle üretildiğinden kabuk oranı yüksek olup, HP ve sindirilebilirlik değerleri daha düşük olmaktadır. Bu durumda ATK' nın organik maddesinin sindirilme derecesi % 70' den % 40' lara kadar düşmektedir (Kutlu ve Çelik, 2010).

Protein bakımından zengin yem hammaddelerinden birisi olan ATK' nın proteinin sindirilme derecesi SFK kadar yüksek değildir. Bunun sebebi yapısındaki nişasta olmayan polisakkaritler (NOP)' dir (Sorensen, 1996). Beta glukanlar, arabinoksilanlar, pektinler ve hemiselüloz gibi NOP' lar kanatlı hayvanlarda ince bağırsak muhtevasının viskozitesini arttırarak besin maddelerinin sindirilme derecesini azaltmaktadırlar (Edney ve ark., 1989; Brenes ve ark., 1993). Yüksek miktarda arabinoksilan ve pektin bulunan ATK' nın kanatlı rasyonlarında belli seviyenin üzerinde kullanılması durumunda yemden yararlanma düşmekte ve yapışkan ve sulu dışkı oluşumu görülmektedir. Arabinaz, ksilanaz ve pektinaz içeren enzim karışımlarının ATK içeren rasyonlara ilavesi ile proteinlerin sindirilme derecesi arttırılabilmektedir (Pettersson ve ark., 1991). Ayçiçeği küspesi % 40 civarında hücre duvarı unsurları içermekte olup, % 11.5 uronik asit, % 13 ksiloz, % 7.7 arabinoz muhtevasına sahip olduğu bildirilmektedir (Carre ve Brillouet, 1986).

2. 4. Kanatlı Hayvanların Rasyonlarında Enzim Kullanımı

Kimyasal içeriği bilinen bir yemden yaralanma, o yemin sindiriminin hangi etkinlikle yapıldığına bağlıdır. Bu etkinlik ise yemin sindirim sisteminde uğradığı mekanik ve enzimatik parçalanma ile doğrudan ilişkilidir. Enzimatik parçalanmayı sağlayan sindirim enzimleri kanatlılarda yemlerdeki nişasta, şeker, protein ve lipidleri kolaylıkla sindirebilirler. Bununla birlikte, bitkilerin hücre duvarı yapısında yer alan ve NOP' ları, kanatlılar hemen hemen hiç veya çok düşük düzeyde sindirilebilirler ve sindirim sisteminde bir takım bozukluklara yol açarlar. Bu nedenle söz konusu maddelerce zengin; ancak rasyonda ekonomi sağlama potansiyeline sahip arpa, buğday, çavdar, ATK gibi yem hammaddeleri kanatlıların beslenmesinde sınırlı oranda kullanılırlar (Kutlu, 2002).

Nişasta tabiatında olmayan polisakkaritler fiziksel ve kimyasal yapı bakımından oldukça kompleks bileşiklerdir. NOP'lar arasında selüloz, hemiselüloz, pektinler ve oligasakkaritler yer almaktadır (Hygheabert ve De Grote, 1995). Kanatlı hayvanlar sindirim sistemlerinde NOP' ları parçalayan enzimleri salgılayamamaktadırlar. Dolayısıyla, bu bileşikler, kanatlı hayvanlarca enzimatik olarak parçalanamamakta, anti-besleme faktörü özelliği göstermekte ve performansı olumsuz etkilemektedir (Kırkpınar ve Açıkgöz, 2003). Bunların olumsuz etkileri, polisakkaritlerin kimyasal ve fiziksel özellikleri, karma yemdeki miktarı ve hayvanın fizyolojik durumuna göre değişmektedir. Fiziksel özelliklerine göre suda çözünebilen ve çözünemeyen olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Kanatlı hayvanlar için suda çözünebilen NOP'lar ayrı bir öneme sahiptir (Choct, 2002).

Suda çözünemeyen NOP'lerin yemlerde yüksek miktarda bulunması durumunda sindirim faaliyetinin süresi kısalmaktadır. Başka bir deyişle, bu bileşikler yemlerin sindirim kanalında kalma süresini kısaltarak bu yemlerde bulunan besin maddelerinden yararlanmayı engellemektedir. Ayrıca, yemin bağırsaktan hızlı bir şekilde geçmesi sonucunda besin maddelerinin sindirilmesi için yeterli zamanın sağlanamaması, bazı anaerobik mikroorganizmaların bağırsağın üst bölümlerine yerleşmelerine ve faaliyete geçmelerine yol açmaktadır (Choct, 2002). Suda çözünebilen NOP' ler de yemin sindirim organlarından geçiş hızını etkilemektedir. Bu bileşikler, özellikle β-glukan ve pentozanların suda çözünebilir formları, su tutma kapasiteleri yüksek ve yapışkan özellikte bileşiklerdir. Bu bileşiklerin yemlerde fazla miktarda bulunması besin

maddelerinden yararlanmayı ve yem tüketimini azaltır (Iji, 1999). Dolayısıyla, suda çözünebilen NOP' ler, canlı ağırlık artışını, yemden yararlanmayı ve yemin metabolik enerjisini olumsuz yönde etkiler (Bedford and Classen, 1992). Suda çözünebilen NOP' ler bağırsak viskozitesini artırıcı etkiye sahiptirler. Bağırsak içeriğinin viskozitesindeki artış nedeniyle bağırsak kanalında yemin ilerlemesi yavaşlar ve karıştırılması zorlaşır (Türker, 1995; Apajalahti, 1999). Kanatlı hayvanlarda, ince bağırsaklarda mikrobiyal fermentasyonla parçalanabilen suda çözünebilir NOP' lerin, enzimatik olarak sindirim organlarında parçalanabilmesi için karma yeme β-glukanaz ve ksilanaz enzimleri ilave edilmektedir (Leeson ve Summers, 2001). Böylece, NOP' lar su tutma kapasitelerini kaybederek bağırsak içeriği viskozitesi düşmekte, hücre duvarı parçalandığı için hücre içinden besin maddelerinin serbestleşmesi artarak yemlerin sindirilebilirliği yükselmektedir.

Genellikle yeme ilave edilen enzimler, birden fazla substrat (nişasta tabiatında olmayan polisakkaritler, proteinler vb.) üzerine etkili birden fazla enzimin karışım halinde yer aldığı kokteyl olarak kullanırlar. Bu kokteyllerde yer alacak enzimlerin etki yönü ve aktive düzeyi, ilave edilecekleri yemin bileşimine, tahılların veya proteinlerin kaynağına bağlı olarak değişir. Buğday, çavdar, tritikale ve pirinç kepeğinde bulunan arabinoksilan gibi pentozanların parçalanması için ksilanaz, arpa ve yulafta bulunan β-glukanlar için β-glukanaz, bitkisel kökenli yem kaynaklarında yer alan selülozlar için selülaz, bitkisel protein kaynaklarında yüksek oranda bulunan pektinler için pektinazlar, baklagil yem kaynaklarındaki galaktozidler için ise galaktozidazlar, yem kaynaklarında yer alan proteinlerin daha etkin sindirimi için proteazlar, bitkisel kökenli yem kaynaklarında bulunan nişastanın daha etkin sindirimi için amilazlar, değişik aktivite düzeylerinde, ticari enzim kokteyllerinde 3' lü, 4' lü veya 5' li kombinasyonlar halinde yer alırlar. Enzim kokteylleri içinde ayrıca doymuş yağların daha etkin sindirimi için lipaz enzimi de bulunabilir. Kanatlı hayvanlar tarafından değerlendirilemeyen fitin fosforundan yararlanmayı sağlayıcı fitaz enzimi de yemlerde tek başına kullanılmaktadır (Kutlu, 2002).

Enzimlerin etkinliği ilave edildiği yemin kompozisyonu, verildiği hayvanın yaşı ve türü gibi faktörlere göre değişiklikler göstermektedir. Genç hayvanlarda enzim salgılama sistemi yaşla birlikte gelişmektedir. Bu nedenle genç hayvanlarda dışarıdan verilen lipaz, amilaz, proteaz gibi enzimler daha etkili olmaktadır. Enzimlerin etkisini

belirleyen diğer bir faktör hayvanın türüdür. Enzimler kanatlılarda diğer türlere göre daha etkin şekilde kullanılmaktadır (Karademir ve Karademir, 2003).

2. 5. Konu ile İlgili Daha Önce Yapılmış Olan Çalışmalar

Yalçın ve ark. (2000a)' ı, bileşiminde % 15 düzeyinde ATK içeren yumurta tavuğu rasyonlarında enzim ve probiyotiğin ayrı ayrı veya birlikte kullanımlarının canlı ağırlık, yumurta verimi, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı ve yumurta ağırlığı üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları araştırmada, gruplar arasında canlı ağırlık ve yumurta verimi bakımından istatistiki açıdan bir fark görülmemiştir. Ayçiçeği küspesi kapsayan rasyonlara enzim ve/veya probiyotik ilavesi, yem tüketimini ve yemden yararlanma oranını etkilememiştir. Araştırıcılar, rasyona enzim ilavesi ile yumurta ağırlığında önemli seviyede bir farklılık oluşmazken, probiyotik ve probiyotik + enzim ilavesi ile yumurta ağırlığının azaldığını bildirmişlerdir.

Aynı araştırıcıların (Yalçın ve ark., 2000b), % 15 seviyesinde ATK içeren yumurta tavuğu rasyonlarına enzim ve probiyotiğin ayrı ayrı veya birlikte kullanımlarının yumurta kırılma mukavemeti, yumurta kabuk kalınlığı, yumurta akı indeksi, yumurta sarı indeksi ve haugh birimi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları araştırmada, gruplar arasında yumurta kırılma mukavemeti, yumurta akı indeksi, yumurta haugh birimi ve yumurta kabuk kalınlığı bakımından istatistiki açıdan bir fark görülmemiştir. Ayçiçeği küspesi kapsayan rasyonlara enzim ilavesi yumurta sarı indeksinin diğer gruplara göre daha düşük olmasına neden olduğunu bildirmişlerdir.

Şenköylü ve ark. (2004)' ı, yüksek seviyede yağlı ATK içeren yumurta tavuk rasyonlarına enzim (ksilanaz, glukanaz ve pektinaz) ilavesinin araştırıldığı 2 deneme yapmışlardır. Birinci denemede 37 haftalık yaştaki 256 adet tavuğa tam yağlı soya yerine % 0, 15, 20 ATK ve % 20 ATK+Enzim (1 g/kg yem) içeren rasyonlar verilmiştir. İkinci deneme ise, bir ticari tavuk işletmesinde 5894 yumurta tavuğu üzerinde gerçekleştirilmiş olup, deneme rasyonu olarak birinci denemede kullanılan rasyonlar kullanılmıştır. Birinci denemede yumurta verimi (YV) ve yemden yararlanma oranı (YYO) muamelelerden önemli seviyede etkilenmemiş, ikinci denemede rasyona enzim ilavesi YV'yi düşürmüştür. Muamelelerin yumurta ağırlığı (YA) ve yem tüketimine (YT) etkisi önemli olmazken, YYO' ya enzim ilavesinin etkisi iyileştirici yönde olmuştur ($P<0.01$). Sonuç olarak yüksek yağlı ATK nın tam yağlı soya fasulyesi

küspesinin % 20' si yerine kullanılabileceği, ticari tavuk rasyonlarına enzim ilavesinin YYO' yu iyileştirdiği ve birim kütle yumurta için rasyona maliyetini düşürdüğü bildirilmiştir.

Akkılıç ve Erdinç (1976)' in yapmış olduğu araştırmanın bir kısmında rasyonlara yumurta üretim döneminde sırasıyla % 0, 10, 15, 20 ve 25 oranında ATK ilave edilmiştir. Deneme yumurtlama başlangıcından (19. hafta) itibaren 10 ay sürmüştür. Grupların YV' leri sırasıyla, % 63.06, 68.48, 69.74, 68.50 ve 66.18 olarak bulunmuştur. Haftalık tartılarla belirlenen yumurta ağırlık otalamaları sırasıyla, 58.33, 57.74, 58.40, 59.85 ve 59.29 gr olarak tespit edilmiştir. Farklı rasyonlarla yemlenen gruplar arasında YV, YA ve YT bakımından gözlenen farklılıklar önemli olmamıştır ($P>0.05$). Araştırmanın sonuçlarına göre ATK' nın yumurta tavuğu rasyonlarında % 20-25 oranında SFK yerine kullanılabileceği ve böylelikle ülkemizin önemli bir sorununun çözülebileceği kanısına varmışlardır.

Yalçın ve ark. (2008)' ı yumurta tavuklarında SFK ve ATK' ya dayalı rasyonlara 0 ve 2 g/kg seviyesinde maya kültürü ilave ederek yaptıkları çalışmada, bitkisel protein kaynağı olarak SFK ve ATK kullanımının ve bunlara maya ilavesinin YV, YT ve YYO' da istatistiki olarak önemli bir farklılığa sebep olmadığını bildirmişlerdir. Fakat YA, SFK' ya dayalı rasyonla beslenen grupta ATK' ya dayalı rasyonla beslenen gruba göre daha yüksek bulunmuş, ayrıca rasyona maya ilavesinin de YA' da artışa sebep olduğunu bildirilmişlerdir. Uygulanan muamelelerin kabuk ağırlığı, kabuk kalınlığı ve kabuk kırılma direncinde önemli bir etkisinin olmadığı bildirilmiştir.

Francesch ve ark. (1995)' ı arpa ve % 20 seviyesinde ATK içeren rasyona 0, 0.5, 0.75 ve 1.0 g/kg seviyesinde enzim (Grindazyme GP 5000) ilavesiyle oluşan 4 farklı rasyonla beslenen yumurta tavuklarında bir çalışma yapmışlardır. Farklı rasyonlarla yemlenen gruplar arasında deneme sonu itibariyle canlı ağırlık değişimi (CAD) bakımından önemli seviyede farklılığın olmadığını bildirmişlerdir. Deneme sonu itibariyle uygulanan muamelelerin YV, YT, YA ve YK üzerine olan etkileri önemli olmamıştır. Deneme sonu itibariyle YYO bakımından 0.5 g/kg seviyesinde enzim içeren rasyonla yemlenen grupta YYO diğer gruplardan önemli seviyede yüksek bulunmuştur. Sonuç olarak, rasyona 1.0 g/kg seviyesinde enzim ilavesinin uygun olacağını, rasyona enzim ilavesinin YV ve YT' ye etkisinin önemli olmamasına rağmen maksimum yumurta ağırlığına ulaşmada etkili olabileceği bildirilmiştir.

Rezaei ve Hafezian (2007)' ın yumurta tavuklarında yaptıkları çalışmada yüksek ham seluloz (% 25.7) içeriğine sahip ATK' yı, SFK' nın % 0, 5, 10 ve 15' i yerine ilave edilmiştir. Çalışma sonuçlarına göre, % 0, 5 ve 10 seviyesinde ATK içeren gruplar arasında YV bakımından önemli bir farklılık olmaz iken, % 15 seviyesinde ATK içeren grupta YV ve YT' nin diğerlerine göre önemli seviyede düşük olduğunu bildirmişlerdir. Yumurta ağırlığının % 10 ve 15 ATK içeren gruplarda, diğer gruplara göre daha düşük olduğu, YYO' nın ise % 15 ATK içeren grupta diğerlerine göre daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Canlı ağırlık değişimi bakımından farklılıkların önemli olmadığının bildirildiği çalışma sonucunda, rasyonda bulunması gerekli ATK seviyesinin % 10 olduğu belirtilmiştir.

Tsuzuki ve ark. (2003)' nın 25 haftalık yaştaki yumurta tavuklarında SFK' ya dayalı rasyonlara % 1.4, 2.8, 4.2 ve 5.6 seviyesinde tam yağlı ATK ilavesinin performans ve yumurta kalitesine etkisi araştırılmıştır. Çalışma sonucunda, farklı rasyonlarla beslenen deneme grupları arasında YV, YT, YA ve YYO bakımdan önemli bir farklılığın görülmediğini bildirmişlerdir. Ayrıca uygulanan muamelelerin yumurta kabuk oranına etkisi de önemli seviyede olmadığı bildirilmiştir.

Vieira ve ark. (1992)' ı SFK' ya dayalı yumurta tavuğu rasyonlarına % 13.5, 27 ve 40.5 seviyesinde ATK ilavesinin CAD, YV, YA ve yumurta özgül ağırlığına etkisinin önemli olmadığını bildirmişlerdir. Uygulanan muamelelerin YT ve YYO üzerine olan etkileri bakımından ise, rasyonda ATK seviyesinin artışına bağlı olarak bu parametrelerde artış görüldüğü bildirilmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu araştırma Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Prof. Dr. Orhan DÜZGÜNEŞ Hayvancılık Araştırma ve Uygulama Çiftliği yumurta tavuğu kümesinde yürütülmüştür. Araştırma her biri 28' er günlük 3 periyot halinde yürütülmüş olup, toplam 12 hafta (84 gün) sürmüştür.

Deneme hayvanları deneme başlamadan 1 hafta önce denemenin yürütüleceği kafeslere her bir kafes gözünde 2' şer adet hayvan olacak şekilde yerleştirilmişlerdir.

3.1. Materyal

3.1.1. Hayvan materyali

Araştırmada, 44 haftalık yaşta toplam 128 adet Hy-Line W36 hattı yumurta tavuğu kullanılmıştır.

3.1.2. Yem materyali

Deneme rasyonlarının hazırlanmasında kullanılan yem hammaddeleri ticari firmalardan satın alınmıştır. Deneme rasyonları, temin edilen hammaddelerden Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Uygulama Çiftliğinde bulunan yem ünitesinde hazırlanmıştır. Denemede kullanılan enzim preparatı (Farmazyme 3000 PROENX®) Ksilanaz (1,800,000 IU/kg), β-Glukanaz (300,000 IU/kg), Selülaz (4,000,000 IU/kg), Pektinaz (200,000 IU/kg), Proteaz (1,200,000 IU/kg), α-amilaz (200,000 IU/kg) enzimlerinden oluşmuş karışım şeklinde deneme rasyonlarında kullanılmıştır.

3.2. Yöntem

Aşağıda deneme rasyonlarının hazırlanması, deneme gruplarının oluşturulması, verilerin toplanması ve sonuçların değerlendirilmesinde kullanılan metotlar hakkında bilgi verilmiştir.

3.2.1. Deneme rasyonlarının hazırlanması ve grupların oluşturulması

Denemede, % 0, 5, 10 ve 20 olmak üzere dört farklı seviyede ayçiçeği tohumu küspesi (ATK) içeren rasyonlara 0, 500, 1000 ve 2000 mg/kg (ppm) olmak üzere dört faklı seviyede enzim karışımı ilave edilmesiyle oluşturan 16 farklı rasyon kullanılmıştır. Bütün rasyonların ham protein, enerji ve diğer besin madde seviyeleri izonitrojenik ve izokalorik olacak şekilde ayarlanmıştır.

Denemede kullanılan rasyonların hammadde ve hesaplanmış besin maddesi kompozisyonu Çizelge 3.1' de verilmiştir. Denemede kullanılan rasyonların hazırlanmasında, kullanılan yumurta tavuğu hattının teknik el kitabında tavsiye edilen besin madde değerleri dikkate alınmıştır.

Çizelge 3.1. Denemede kullanılan rasyonların besin maddesi kompozisyonları ve hesaplanmış besin maddesi değerleri

Hammaddeler	**Rasyon ATK seviyesi, %**			
	0	**5**	**10**	**20**
Mısır	55.38	53.00	50.70	45.84
Arpa	6.00	6.00	6.00	6.00
Buğday	4.00	4.00	4.00	4.00
Soya fasulyesi küspesi	19.50	16.50	13.33	7.17
Ayçiçeği tohumu küspesi	0.00	5.00	10.00	20.00
Mermer tozu	9.77	9.75	9.76	9.74
Bitkisel yağ	2.76	3.20	3.70	4.74
Tuz	0.35	0.35	0.35	0.35
DCP	1.88	1.84	1.80	1.76
Vitamin premiksi[1]	0.16	0.16	0.16	0.16
Mineral premiksi[2]	0.08	0.08	0.08	0.08
Lisin	0.00	0.00	0.04	0.08
Metiyonin	0.12	0.12	0.08	0.08
Hesaplanmış besin madde değerleri				
Enerji, kkal/kg ME	2900	2899	2899	2901
HP, %	14.55	14.59	14.54	14.57
Ca, %	4.14	4.13	4.14	4.14
KP, %	0.43	0.44	0.44	0.44
HS, %	2.11	2.62	3.13	4.15
Lisin, %	0.77	0.74	0.75	0.74
Metiyonin, %	0.36	0.36	0.35	0.36
Metiyonin+Sistin, %	0.63	0.64	0.64	0.64

[1] Vitamin premiksi; rasyonun 1 kg'ında: vitamin A, 8.800 IU; vitamin D_3, 2.200 IU; vitamin E, 11 mg; nikotin asit, 44 mg; Cal-D-Pantotenat, 8.8 mg; riboflavin 4.4 mg; tiamin 2.5 mg; vitamin B_{12}, 6.6 mg; folik asit, 1 mg; D-Biotin, 0.11 mg; kolin, 220 mg sağlar.
[2] Mineral premiksi; rasyonun 1 kg'ında: mangan, 80 mg; bakır, 5 mg; demir, 60 mg; çinko, 60 mg; kobalt, 0.20 mg; iyot, 1 mg; selenyum, 0.15 mg sağlar.

Araştırma, 4 tekerrürlü olarak yürütülmüş (16 muamele x 4 tekerrür = 64 alt grup) olup, her bir alt grupta (kafes gözü) 2 yumurta tavuğu olacak şekilde yerleştirilmiş ve yemlenmiştir. Muamele gruplarının ve yumurta tavuklarının kafes gözlerine dağıtımı

kura (tesadüfi) ile yapılmıştır. Araştırma boyunca yem ve su *ad-libitum* olarak verilmiş ve 16 saat aydınlatma programı uygulanmıştır.

3.2.2. Verilerin toplanması

Bu araştırma 28' er günlük 3 dönem halinde yürütülmüş olup, 84 gün sürmüştür. Elde edilen performans ve yumurta kabuk özellikleri ile ilgili veriler 28 günlük periyoda göre hesaplanmıştır.

Tavukların canlı ağırlıkları (CA) denemenin başında ve sonunda, her bir gözdeki tavukların alt grup şeklinde tartılmasıyla tespit edilmiş olup, her bir gruba ait canlı ağırlık değişimi (CAD), denemenin sonundaki CA' dan deneme başındaki CA' nın çıkarılmasıyla hesaplanmıştır. Ölen hayvanlar günlük olarak kaydedilmiş olup, ölümün vuku bulduğu gruplarda performans değerleri hesaplanırken bu dikkate alınmıştır.

Tavukların yumurta verimleri (YV) günlük olarak kaydedilmiştir. Yüzde YV' leri bu kayıtlardan hesaplanmıştır. Yumurta ağırlığı (YA), ilgili periyoda ait her haftanın son iki gününde 1 g hassas terazide her bir alt gruptaki toplanan bütün yumurtaların tartımlarının ortalaması alınarak hesaplanmıştır. Yumurta kitlesi ise her bir dönemdeki tavuk başına ortalama % YV, o dönemdeki ortalama YA ile çarpılıp 100'e bölünerek [$YK=(\%YV \times YA)/100$ formülüyle] bulunmuştur. Hayvanlar grup şeklinde yemlenmiş ve verilen yem miktarı günlük olarak kaydedilmiştir. Her bir dönemin sonunda yemlikte kalan yemler tartılmış ve ilgili döneme ait yem tüketimi bu kayıtlardan tavuk başına günlük ortalama YT şeklinde hesaplanmıştır. Yemden yararlanma oranı ise, her bir dönemde tavuk başına günlük ortalama YT (g), o dönemdeki YK' ye (g) bölünerek ($YYO=YT/YK$) bulunmuştur.

Kabuk kalitesi (kabuk kırılma direnci, zarlı kabuk ağırlığı ve zarlı kabuk kalınlığı) her 28' er günlük dönemlerin son iki günü toplanan bütün yumurtalardan rastgele seçilen 2' şer yumurtalardan tespit edilmiştir. Yumurta kabuğu kırılma direnci ise, 0-5 kg ölçüm aralığında yumurta kabuk direnci ölçme cihazı (Egg Force Reader, Orka Food Technology, Israel) ile tespit edilmiştir. Zarlı kabuk ağırlıkları ise, yumurtalar kırılıp muhtevası ayrıldıktan sonra çeşme suyu ile iyice yıkanıp, 70 ^{o}C' de 24 saat süreyle etüvde kurutularak oda sıcaklığında soğutulup 0.01 g' a hassas dijital teraziyle tartılarak tespit edilmiştir. Zarlı kabuk kalınlığı ise, kırılan yumurta kabuklarının dijital kumpas

ile küt ve sivri uçlarından yapılan 1’ er, orta kısmından (ekvator) yapılan 2 ölçümün ortalaması alınarak tespit edilmiştir.

3.2.3. İstatistik metotlar

Araştırma, farklı ayçiçeği küspesi ve enzim seviyelerinin oluşturduğu 16 farklı muamele rasyonu tesadüf parselleri faktöriyel deneme planında ve dört tekerrürlü olarak denenmiştir. Elde edilen sonuçlar bu deneme planına göre analiz edilmiştir. Muamelelerin incelenen parametrelere etkilerinin önemli olup olmadığını tespit etmek için toplanan bütün verilere istatistik paket programı (Minitab, 2000) kullanılarak variyans analizi (ANOVA) uygulanmış ve muamele grupları arasındaki farklılıklar Duncan’ ın Çoklu Karşılaştırmalar Testi (Mstat, 1980) ile belirlenmiştir (Düzgüneş ve ark., 1987).

Denemenin matematik modeli aşağıdaki gibidir:

$Y_{ijk} = \mu + a_i + b_j + (ab)_{ij} + e_{ijk}$

Y_{ijk} = i’inci ATK ve j’inci enzim seviyesindeki k’ıncı grubun incelenen özelliği

μ = Genel ortalama etki

a_i = i’inci ATK seviyesinin etkisi

b_j = j’inci enzim seviyesinin etkisi

$(ab)_{ij}$ = İnteraksiyonun etkisi

e_{ijk} = Tesadüfi etkiler (Hata)

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. Performans Kriterleri

4.1.1. Canlı ağırlık ve canlı ağırlık değişimi

Deneme gruplarının başlangıç ve deneme sonundaki CA' ları ile CA değişimleri ve standart hataları Çizelge 4.1' de verilmiştir. Uygulanan muamelelerin grupların CA ve CAD üzerine etkilerinin önemli olup olmadığını belirlemek maksadıyla yapılan varyans analiz sonuçları ise EK-1' de verilmiştir.

Ana muamele gruplarından rasyon ATK seviyesinin grupların deneme sonu CA' larına etkisi istatistiki olarak önemli olmaz (P>0.05) iken, deneme sonu CAD' lerini istatistiki olarak önemli seviyede etkilemiştir (P>0.05). Rasyona ATK ilave edilen gruplarda CAD, ATK içermeyen rasyonlarla yemlenen gruptan önemli seviyede düşük bulunmuştur. Deneme sonu CA değerleri bakımından en yüksek CA 1407 g ile % 5 ATK içeren rasyon ile beslenen grupta, en düşük CA 1320 g ile ATK içermeyen yani sadece SFK' ya dayalı rasyon ile beslenen grupta görülmüştür.

Rasyon enzim seviyelerinin deneme sonu CA ve CAD' ye etkisi istatistiki olarak önemli olmamıştır (P>0.05). Farklı seviyelerde enzim içeren rasyonlarla beslenen yumurta tavuklarında deneme sonu CA değerleri bakımından en yüksek CA 1418 g ile 500 mg/kg enzim, en düşük CA ise 1312 g ile 2000 mg /kg enzim içeren rasyon ile beslenen grupta görülmüştür.

Farklı seviyelerde ATK ve enzim interaksiyonlarının, deneme gruplarının CA' ları üzerine etkisi istatistiki olarak önemli olmamıştır (P> 0.05). İstatistiki olarak önemli olmamakla birlikte % 5 ATK ve 1000 mg /kg ve % 10 ATK ve 500 mg /kg rasyonla beslenen gruplarda CAD artarken diğer grupların tamamında CAD azalma temayülü göstermiştir.

Konuyla ilgili daha önceki yıllarda yapılmış çalışma sonuçları göre CA ve CAD ile ilgili mevcut çalışma sonuçlarını destekler niteliktedir. Yalçın ve ark. (2000a), yumurta tavuklarında SFK, ATK ve ATK+enzim içeren rasyonlar arasında CA bakımından deneme sonu itibariyle önemli bir farklılığın görülmediğini bildirmişlerdir. Rezaei ve Hafezian (2007)' na göre ise yumurta tavuklarında rasyona % 0, 5, 10 ve 15 seviyesinde ATK ilavesiyle CAD' da istatisitiki olarak önemli bir farklılığın olmadığını

bildirmişlerdir. Bu sonuçlara göre yumurta tavuğu rasyonlarında bitkisel protein kaynağı olarak sadece SFK ve ATK kullanımının veya ATK içeren rasyonlara enzim ilavesinin CA ile ilgili parametreler üzerinde önemli bir etkiye sahip olmadığı söylenebilir.

Çizelge 4.1. Deneme rasyonlarının, grupların deneme başı, deneme sonu ortalama canlı ağırlığa ve canlı ağırlık değişimine etkisi ve standart hataları

Muameleler		**Deneme başı CA (g/tavuk)**	**Deneme sonu CA (g/tavuk)**	**CAD (g/tavuk)**
ATK ,%				
0		1507 ± 15.1	1320 ± 27.8	-187.1± 27.18[a]
5		1458 ± 33.6	1407 ± 40.5	-51.2 ± 17.65[b]
10		1461 ± 26.8	1362 ± 44.3	-99.7 ± 33.49[b]
20		1474 ± 20.9	1399 ± 18.3	-75.2 ± 12.88[b]
Enzim (mg/kg)				
0		1461 ± 20.9	1357 ± 21.9	-104 ± 17.3
500		1481 ± 26.3	1418 ± 41.7	-63 ± 28.5
1000		1500 ± 29.1	1400 ± 38.6	-100 ± 26.2
2000		1458 ± 23.7	1312 ± 29.5	-146 ± 31.6
ATK*Enzim				
	0	1513 ± 21.0	1336 ± 23.9	-177 ± 40.7
0	500	1465 ± 13.0	1328 ± 21.8	-137 ± 20.3
	1000	1528 ± 50.1	1360 ± 75.2	-168 ± 32.1
	2000	1521 ± 24.8	1255 ± 81.9	-266 ± 92.8
	0	1427 ± 47.3	1322 ± 41.6	-105 ± 8.4
5	500	1492 ± 49.7	1435 ± 60.6	-57 ± 30.8
	1000	1462 ± 102.2	1467 ± 142.3	5 ± 46.7
	2000	1451 ± 81.6	1402 ± 57.5	-49 ± 31.4
	0	1457 ± 57.1	1365 ± 72.2	-92 ± 16.5
10	500	1426 ± 83.4	1438 ± 161.8	12 ± 103.3
	1000	1516 ± 43.3	1360 ± 26.7	-156 ± 60.2
	2000	1446 ± 28.6	1284 ± 57.3	-162 ± 37.4
	0	1448 ± 38.1	1407 ± 26.0	-41 ± 29.6
20	500	1538 ± 45.7	1472 ± 22.8	-66 ± 23.7
	1000	1496 ± 34.7	1413 ± 23.0	-83 ± 22.8
	2000	1416 ± 34.1	1305 ± 11.9	-111 ± 22.6

4.1.2. Yumurta verimi

Denemenin 1, 2 ve 3. dönemlerindeki yumurta verimi (YV) ve deneme sonu ortalama YV (YV_{ORT}) ve standart hataları Çizelge 4.2' de verilmiştir. Muamelelerin grupların YV' lerine etkilerinin önemli olup olmadıklarını belirlemek maksadıyla yapılan varyans analiz sonuçları EK-2' de verilmiştir.

Rasyonların denemenin birinci (YV1), ikinci (YV2) ve üçüncü (YV3) dönemlere ve deneme sonu itibariyle ortalama yumurta verimi (YV_{ORT}) üzerine olan etkileri istatistiki olarak önemli olmamıştır (P>0.05). Denemede en yüksek ve en düşük YV' ye sahip gruplar arasındaki farklılıklar denemenin birinci dönemi için % 10.3, ikinci dönemi için % 11.0 ve üçüncü dönemi için % 9.3 olarak tespit edilmiş olup, deneme sonu itibariyle (YV_{ORT}) ise bu farklılık % 5.3 olmuştur.

Çizelge 4.2. Deneme rasyonlarının grupların yumurta verimine etkisi ve standart hataları

Muameleler		**YV1 (%)**	**YV2 (%)**	**YV3 (%)**	**YV_{ORT} (%)**
ATK ,%					
0		91.3 ± 0.86	91.6 ± 1.13	86.1 ± 1.35	89.7 ± 0.91
5		90.6 ± 0.99	90.5 ± 1.77	88.5 ± 1.23	89.8 ± 1.01
10		89.7 ± 0.95	90.7 ± 0.79	87.6 ± 1.53	89.3 ± 0.85
20		88.4 ± 1.22	88.5 ± 1.32	88.8 ± 1.32	88.6 ± 1.11
Enzim (U/kg)					
0		89.1 ± 1.27	91.5 ± 1.22	86.6 ± 1.24	89.0 ± 1.05
500		90.3 ± 1.12	89.4 ± 1.77	89.9 ± 1.59	89.9 ± 1.29
1000		89.7 ± 0.99	90.6 ± 1.18	89.0 ± 0.95	89.8 ± 0.78
2000		91.0 ± 0.66	89.7 ± 0.95	85.5 ± 1.37	88.7 ± 0.66
ATK*Enzim					
	0	90.6 ± 1.53	95.5 ± 1.71	86.6 ± 1.15	90.9 ± 1.29
0	500	94.2 ± 1.98	92.4 ± 2.56	87.1 ± 4.15	91.2 ± 2.84
	1000	88.8 ± 1.85	91.1 ± 2.06	86.6 ± 2.96	88.8 ± 1.67
	2000	91.7 ± 0.42	87.5 ± 0.73	83.9 ± 2.63	87.7 ± 1.10
	0	93.3 ± 1.98	92.9 ± 2.30	87.1 ± 3.45	91.1 ± 2.43
5	500	89.3 ± 1.93	84.5 ± 4.46	90.5 ± 2.56	88.1 ± 2.57
	1000	88.7 ± 2.35	92.3 ± 4.27	89.3 ± 1.46	90.1 ± 2.34
	2000	91.1 ± 1.46	92.3 ± 1.84	86.9 ± 2.56	90.1 ± 0.92
	0	88.4 ± 2.36	90.6 ± 0.85	85.7 ± 3.79	88.3 ± 2.26
10	500	89.0 ± 1.95	91.1 ± 3.09	91.1 ± 1.93	90.4 ± 2.15
	1000	90.2 ± 1.86	89.3 ± 0.73	91.5 ± 1.34	90.3 ± 0.88
	2000	91.1 ± 1.93	91.7 ± 0.84	82.2 ± 2.63	88.3 ± 1.62
	0	83.9 ± 2.19	86.9 ± 2.76	86.9 ± 1.69	85.9 ± 1.84
20	500	88.5 ± 2.56	89.7 ± 3.81	91.1 ± 4.43	89.8 ± 3.52
	1000	91.1 ± 2.42	89.7 ± 1.84	88.4 ± 1.15	89.7 ± 1.65
	2000	90.2 ± 1.55	87.5 ± 2.63	88.8 ± 2.86	88.8 ± 1.72

Yumurta tavuklarında farklı seviyelerde ATK ve enzim içeren rasyonlarla beslemenin YV' ye etkisini belirlemek amacı ile yapılan çalışmalarda; Şenköylü ve ark. (2004)' nın yumurta tavuğu rasyonlarına tam yağlı SFK yerine yüksek seviyede yağ içeren ATK' nın % 0, 15, 20 seviyesinde ilavesinin ve ayrıca % 20 ATK içeren gruba enzim ilavesinin YV üzerinde önemli bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Rezaei ve Hafezian (2007), tarafından ise yumurta tavuklarında rasyona katılacak % 10 yüksek

selülozlu ATK' nın YV' yi etkilemediğini bildirmişlerdir. Yine, Akkılıç ve Erdinç (1976)' nın yapmış olduğu araştırmada rasyona % 0, 10, 15, 20 ve 25 oranında ATK ilave edilen gruplar arasında YV' de önemli bir değişiklik görülmediği bildirilmiştir. Francesch ve ark. (1995)' ı arpa ve ATK' ya dayalı rasyona % 0, 0.5, 0.75 ve 1 g/kg seviyelerinde enzim ilavesiyle gruplar arasında YV bakımından önemli bir farklılığın gözlenmediğini bildirmişlerdir. Tsuzuki ve ark. (2003)' na göre 25 haftalık yaştaki yumurta tavuklarında rasyona % 0, 1.4, 2.8, 4.2 ve 5.6 seviyelerinde ATK ilavesinin YV'de önemli bir değişikliğe sebep olmadığını bildirmişlerdir. Vieira ve ark (1992) ' na göre ise % 13.5, 27 ve 40.5 seviyelerinde ATK ilavesinin ATK içermeyen grupla benzer YV' ye sahip olduğunu bildirmişlerdir. Yalçın ve ark. (2008)' na göre ise, SFK ve ATK' ya dayalı rasyonlara 0 ve 2 g/kg seviyesinde maya kültürü ilavesinin gruplar arasında YV bakımından farklılığa sebep olmadığını bildirmişlerdir.

Bu çalışmalar ile mevcut çalışma arasında metot, uygulanan muameleler ve seviyeler arasında temelde farklılıklar olsa da genel olarak sonuçlar açısından uyum içerisinde olduğu söylenebilir.

4.1.3. Yumurta ağırlığı

Denemenin 1, 2 ve 3. dönemlerindeki yumurta ağırlığı ve deneme sonu ortalama YA (YA_{ORT}) ve standart hataları Çizelge 4.3' te verilmiştir. Muamelelerin grupların YA' larına etkilerinin önemli olup olmadıklarını belirlemek maksadıyla yapılan varyans analiz sonuçları EK-3' te verilmiştir.

İnteraksiyonların YA3 üzerine etkisi istatistiki olarak önemli olurken ($P<0.05$), YA1, YA2 ve YA_{ORT} üzerine olan etkisi önemli olmamıştır ($P>0.05$). Denemenin üçüncü periyodunda en yüksek YA 63.6 g ile % 0 ATK ve enzim ilave edilmeyen grupta olurken, en düşük YA ise 60.4 g ile % 20 ATK ve 2000 mg/kg enzim içeren grupta olmuştur.

Denemenin üçüncü periyodunda YA' nın birinci ve ikinci periyotlara göre daha yüksek olmasının muhtemel sebebi tavukların ilerleyen yaşları olmuş olabilir. Daha önce yapılan çalışma sonuçlarına göre, Şenköylü ve ark. (2004)' nın tam yağlı SFK' ya dayalı yumurta tavuğu rasyonlarına SFK yerine % 0, 15, 20 yağ içeriği yüksek ATK ve % 20 ATK içeren gruba 1 g/kg seviyesinde enzim ilavesiyle oluşan 4 farklı rasyonla

yemlenen gruplar arasında YA bakımından önemli bir farklılığın olmadığını bildirmişlerdir.

Çizelge 4.3. Deneme rasyonlarının, grupların yumurta ağırlıkları üzerine olan etkileri ve standart hataları

Muameleler		**YA1 (g)**	**YA2 (g)**	**YA3 (g)**	**YA_{ORT} (g)**
ATK ,%					
0		59.0 ± 0.39	60.6 ± 0.12	62.2 ± 0.32	60.6 ± 0.18
5		59.1 ± 0.39	60.5 ± 0.12	61.7 ± 0.13	60.4 ± 0.17
10		58.7 ± 0.57	60.9 ± 0.40	61.6 ± 0.15	60.4 ± 0.27
20		59.8 ± 0.39	60.8 ± 0.19	61.3 ± 0.28	60.6 ± 0.19
Enzim (mg/kg)					
0		59.3 ± 0.36	60.6 ± 1.17	61.9 ± 0.36	60.6 ± 0.19
500		58.3 ± 0.55	60.6 ± 0.16	61.7 ± 0.12	60.2 ± 0.22
1000		59.6 ± 0.34	60.7 ± 0.12	61.8 ± 0.20	60.7 ± 0.15
2000		59.4 ± 0.47	60.8 ± 0.40	61.4 ± 0.24	60.5 ± 0.24
ATK*Enzim					
	0	60.2 ± 0.39	60.3 ± 0.18	63.6 ± 0.95^{a}	61.4 ± 0.20
0	500	58.3 ± 0.60	60.5 ± 0.28	61.6 ± 0.25^{bc}	60.1 ± 0.32
	1000	59.4 ± 0.52	60.8 ± 0.28	61.9 ± 0.32^{b}	60.7 ± 0.13
	2000	58.3 ± 1.24	60.6 ± 0.29	61.7 ± 0.12^{bc}	60.2 ± 0.44
	0	57.9 ± 0.56	60.4 ± 0.25	61.3 ± 0.23^{bc}	59.9 ± 0.19
5	500	58.5 ± 0.33	60.2 ± 0.08	61.5 ± 0.19^{bc}	60.1 ± 0.07
	1000	60.6 ± 0.84	60.9 ± 0.26	62.2 ± 0.38^{b}	61.2 ± 0.29
	2000	59.3 ± 0.79	60.6 ± 0.22	61.8 ± 0.07^{bc}	60.5 ± 0.27
	0	59.3 ± 0.65	60.9 ± 0.55	61.1 ± 0.37^{bc}	60.4 ± 0.47
10	500	56.8 ± 1.99	60.6 ± 0.29	61.9 ± 0.27^{b}	59.8 ± 0.78
	1000	58.9 ± 0.34	60.9 ± 0.23	61.6 ± 0.32^{bc}	60.5 ± 0.18
	2000	59.8 ± 0.50	61.2 ± 1.67	61.7 ± 0.10^{bc}	60.9 ± 0.64
	0	59.8 ± 0.83	60.8 ± 0.28	61.6 ± 0.37^{bc}	60.7 ± 0.21
20	500	59.7 ± 0.46	61.1 ± 0.46	61.8 ± 0.32^{bc}	60.9 ± 0.29
	1000	59.6 ± 0.86	60.3 ± 0.10	61.3 ± 0.53^{bc}	60.4 ± 0.41
	2000	60.2 ± 1.13	60.9 ± 0.48	60.4 ± 0.82^{c}	60.5 ± 0.64

$^{a, b, c}$: Aynı sütunda farklı harflerle belirtilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05)

Akkılıç ve Erdinç (1976)' nın yapmış olduğu araştırmada rasyona % 0, 10, 15, 20 ve 25 oranında ayçiçeği küspesi konmuş ve araştırma sonuçlarına göre gruplar arasında YA' da önemli bir değişikliğe sebep olmadığını bildirmişlerdir. Yine, Yalçın ve ark. (2000a)' nın yapmış olduğu çalışmada % 15 düzeyinde ayçiçeği küspesi kapsayan yumurta tavuğu rasyonlarının YA' da önemli bir farklılık oluşturmadığını bildirmişlerdir. Francesch ve ark. (1995)' na göre % 20 seviyesinde ATK içeren rasyona farklı seviyelerde enzim içeren rasyonlarla yemlenen gruplar arasında YA bakımından önemli seviyede farklılık olmadığını bildirmişlerdir. Tsuzuki ve ark. (2003)' nın bildirdiğine göre % 0 ile 5.6 seviyeleri arasında ATK ilavesinin YA' da önemli bir değişikliğe sebep olmadığını bildirmişlerdir. Bu çalışmaların sonuçları ile mevcut

çalışmaların sonuçları arasında benzerlik bulunup, çalışma sonuçlarını destekler niteliktedir.

Mevcut çalışma sonucundan farklı sonuçların bildirildiği başka bir araştırmada ise, Rezaei ve Hafezian (2007), yumurta tavuklarında rasyona % 5 seviyesinde ATK ilavesiyle YA' da önemli bir değişim olmamakla birlikte, % 10 ve 15 seviyesinde ATK içeren rasyonlarda YA' yı düşürdüğünü bildirmişlerdir. Yalçın ve ark. (2008), SFK ve ATK' ya dayalı rasyonların kullanıldığı çalışmada YA' da, SFK' ya dayalı rasyonlarla yemlenen grupta ATK' ya dayalı rasyonlarla yemlenen gruba göre önemli seviyede artış olduğunu bildirmişlerdir.

4.1.4. Yumurta kitlesi

Deneme gruplarının 1. dönem YK (YK1), 2. dönem YK (YK2), 3. dönem YK (YK3) ile deneme sonu itibariyle bu dönemlere ait ortalama YK' leri (YK_{ORT}) ve standart hataları Çizelge 4.4' de verilmiştir. Deneme rasyonlarının YK' leri üzerine olan etkilerinin önemli olup olmadıklarını belirlemek maksadıyla yapılan variyans analiz sonuçları EK- 4' de verilmiştir.

Deneme rasyonlarının YK1 üzerine olan etkileri istatistiki olarak önemsiz olmuştur ($P>0.05$). Farklı rasyonlarla beslenen grupların ortalama YK1' leri 54.9 g ile 48.3 g arasında olup bu gruplar sırasıyla % 0 ATK ve 500 mg/kg enzim ve % 20 ATK ve enzim ilave edilmeyen rasyonla beslenen gruplardır. En yüksek YK'ya sahip grup ile en düşük YK' ya sahip grup arasında 6.6 g fark gözlenmiştir. Rasyonların YK2 üzerine olan etkileri istatistiki olarak önemsiz olmuştur ($P>0.05$). Farklı rasyonlarla beslenen grupların YK2' leri 57.6 g ile 48.1 g arasında olup bu gruplar sırasıyla ATK ve enzim ilave edilmeyen ve % 5 ATK ve 500 mg/kg enzim ilave edilen rasyonla beslenen gruplardır. En yüksek YK' ye sahip grup ile en düşük YK' ye sahip grup arasında 9.5 g fark gözlenmiştir.

Deneme rasyonlarının YK3 üzerine olan etkileri istatistiki olarak önemli bulunmamıştır ($P>0.05$). Farklı rasyonlarla beslenen grupların ortalama YK3'leri en yüksek 56.4 g ile % 10 ATK ve 500 mg/kg enzim ve % 10 ATK ve 1000 mg/kg enzim ilave edilen grup, en düşük 48.8 g ile % 5 ATK ve 1000 mg/kg enzim ilave edilen grup

olmuştur. En yüksek YK' ye sahip grup ile en düşük YK' ye sahip grup arasında 7.6 g fark gözlenmiştir.

Çizelge 4.4. Deneme rasyonlarının, grupların yumurta kitleleri üzerine olan etkileri ve standart hataları

Muameleler		**YK1 (g/gün/tavuk)**	**YK2 (g/gün/tavuk)**	**YK3 (g/gün/tavuk)**	**YK_{ORT} (g/gün/tavuk)**
ATK ,%					
0		53.7 ± 0.57	55.0 ± 0.91	53.2 ± 0.99	54.0 ± 0.75
5		52.2 ± 1.07	51.9 ± 2.05	52.0 ± 1.78	52.0 ± 1.50
10		52.5 ± 0.83	54.6 ± 1.03	54.0 ± 0.96	53.7 ± 0.70
20		52.4 ± 0.93	53.3 ± 0.10	53.8 ± 0.99	53.2 ± 0.90
Enzim (mg/kg)					
0		52.3 ± 0.89	58.9 ± 1.01	53.0 ± 0.95	53.4 ± 0.90
500		52.9 ± 0.92	53.5 ± 1.41	55.0 ± 1.09	53.8 ± 0.94
1000		52.5 ± 0.98	53.5 ± 1.65	53.3 ± 1.71	53.1 ± 1.39
2000		53.2 ± 0.70	52.8 ± 1.24	51.8 ± 0.90	52.6 ± 0.79
ATK*Enzim					
	0	54.5 ± 0.71	57.6 ± 0.95	55.1 ± 1.14	55.8 ± 0.84
0	500	54.9 ± 1.50	56.0 ± 1.66	53.6 ± 2.56	54.8 ± 1.86
	1000	52.7 ± 1.00	55.4 ± 1.44	53.6 ± 1.89	53.9 ± 1.11
	2000	52.6 ± 1.15	51.1 ± 1.76	50.4 ± 2.09	51.4 ± 1.53
	0	54.0 ± 0.97	56.1 ± 1.50	53.4 ± 2.00	54.5 ± 1.45
5	500	53.0 ± 1.49	48.1 ± 3.79	53.6 ± 2.56	51.6 ± 2.10
	1000	49.9 ± 3.48	50.0 ± 6.75	48.8 ± 6.64	49.6 ± 5.95
	2000	51.8 ± 2.16	53.3 ± 3.01	52.4 ± 2.03	52.5 ± 2.15
	0	52.4 ± 0.90	55.2 ± 0.87	52.4 ± 2.22	53.3 ± 1.19
10	500	50.6 ± 2.79	55.2 ± 2.06	56.4 ± 1.32	54.1 ± 1.94
	1000	53.1 ± 1.36	54.4 ± 0.51	56.4 ± 0.66	54.7 ± 0.62
	2000	53.9 ± 1.19	53.4 ± 3.88	50.7 ± 1.70	52.7 ± 1.90
	0	48.3 ± 2.42	50.8 ± 2.88	51.1 ± 2.41	50.1 ± 2.49
20	500	52.9 ± 1.26	54.9 ± 2.31	56.2 ± 2.54	54.7 ± 1.96
	1000	54.2 ± 0.88	54.1 ± 1.04	54.2 ± 0.62	54.2 ± 0.82
	2000	54.3 ± 1.11	53.3 ± 1.42	53.6 ± 1.59	53.8 ± 0.97

Rasyonların YK_{ORT} üzerine olan etkileri istatistiki olarak önemsiz olmuştur ($P>0.05$). Farklı rasyonlarla beslenen grupların YK_{ORT}' ları 55.8 g ile 49.6 g arasında olup bu gruplar sırasıyla ATK ve enzim ilave edilmeyen ve % 5 ATK ve 1000 mg/kg enzim ilave edilen rasyonla beslenen gruplardır. En yüksek YK' ya sahip grup ile en düşük YK' ya sahip grup arasında 6.2 g fark gözlenmiştir.

Konuyla ilgili yapılmış araştırma sonuçlarında YK' ya ait parametlere yer verilen çalışma sayısı oldukça kısıtlıdır. Francesch ve ark. (1995)' ı % 20 seviyesinde ATK içeren rasyona farklı seviyelerde enzim ilavesinin YK' da önemli bir farklılığa sahip olmadığını bildirmişlerdir.

4.1.5. Yem tüketimi

Muamelelerin, deneme gruplarının 1. dönem, 2. dönem, 3. dönem ve deneme sonu itibariyle ortalama YT' lerine etkisi ve standart hataları Çizelge 4.5' te verilmiştir. Uygulanan muamelelerin grupların YT' leri üzerine etkilerinin önemli olup olmadığını belirlemek maksadıyla yapılan variyans analiz sonuçları ise EK- 5' te verilmiştir.

Farklı seviyelerde ATK içeren rasyonların yumurta tavuklarında farklı dönemler boyunca ve deneme sonu ortalama YT' lerine etkisi önemli olmamıştır ($P>0.05$). Rasyona farklı seviyelerde enzim ilavesinin grupların 2. periyottaki YT' ye etkisi önemli olurken ($P<0.05$), diğer periyotlarda ve deneme sonu itibariyle etkisi önemsiz olmuştur ($P>0.05$). Denemenin 2. periyodunda (YT2) rasyona 1000 ve 2000 mg/kg seviyelerinde enzim ilavesiyle enzim ilave edilmeyen gruba göre YT' de önemli seviyede bir artış olmuştur. Bu periyotta en yüksek YT 107.9 g ile 2000 mg/kg enzim ilave edilen rasyonla yemlenen grupta görülmüştür.

Farklı seviyelerde ATK ve enzim içeren rasyonların (ATK*Enzim interaksiyonları) deneme gruplarının tüm periyotlardaki YT' leri üzerine etkisi istatistiki olarak önemli olmamıştır ($P>0.05$).

Konu ile ilgili olarak daha önceki yıllarda yapılmış çalışmalarda yumurta tavuklarının rasyonlarına ATK ve enzim ilavesinin YT' de önemli bir değişikliğe sebep olmadığı ile ilgili benzer sonuçlar bulunmaktadır. Yumurta tavuklarında yapılan bir çalışmada rasyona farklı seviyelerde ATK ve enzim ilavesinin YT' de önemli bir farklılık oluşturmadığı bildirilmiştir (Şenköylü ve ark., 2004). Yine, Yalçın ve ark. (2000a), % 15 düzeyinde ATK içeren yumurta tavuğu rasyonlarında enzim kullanımıyla YT bakımından gruplar arasında önemli bir farklılığın görülmediğini bildirmişlerdir. Rasyona farklı seviyelerde ATK ilavesinin YT' ye etkisinin önemsiz olduğu ile ilgili çalışma sonucu da Tsuzuki ve ark. (2003) tarafından bildirilmiştir. Francesch ve ark. (1995) ise, % 20 seviyesinde ATK içeren rasyona farklı seviyelerde enzim ilavesiyle grupların YT' leri arasında önemli bir farklılık olmadığını bildirmişlerdir. Benzer bir sonuç Yalçın ve ark. (2008) tarafından da bildirilmiştir. Bu çalışmaların sonuçları ile mevcut çalışma sonuçları arasında benzerlik bulunmakla birlikte, Rezaei ve Hafezian (2007) ve Viera ve ark. (1992) bunun tersine sonuçlar bildirmişlerdir. Rezaei ve Hafezian (2007)' ın yaptıkları çalışmada kullanılan ATK' nın yüksek selülozlu olması ve YT' yi düşürücü etkiyi % 15 ATK içeren rasyonda göstermesi, kullanılması gereken

ATK seviyesinin ötesinde kullanılan kaynağın selüloz seviyesinin önemli olduğunun göstermektedir. Çünkü, diğer çalışmalarda örneğin Yalçın ve ark. (2000a) aynı seviyede yani % 15 ATK içeren rasyonlarda böyle bir etki gözlenmemiştir.

Çizelge 4.5. Deneme rasyonlarının, grupların yem tüketimleri üzerine olan etkileri ve standart hataları

Muameleler		**YT1 (g/gün/tavuk)**	**YT2 (g/gün/tavuk)**	**YT3 (g/gün/tavuk)**	**YT_{ORT} (g/gün/tavuk)**
ATK ,%					
0		110.5 ± 1.52	107.9 ± 1.48	105.5 ± 2.01	108.0 ± 1.10
5		109.3 ± 1.95	101.5 ± 2.11	108.2 ± 1.46	106.4 ± 1.58
10		108.2 ± 2.13	106.5 ± 2.75	103.6 ± 1.73	106.1 ± 1.13
20		111.8 ± 1.39	103.0 ± 1.84	109.3 ± 1.30	108.1 ± 0.75
Enzim (mg/kg)					
0		110.1 ± 1.49	101.4 ± 1.57[b]	106.9 ± 1.39	106.1 ± 1.03
500		109.6 ± 2.44	102.6 ± 2.99[ab]	105.5 ± 1.77	105.9 ± 1.59
1000		111.9 ± 1.78	107.2 ± 1.84[a]	109.0 ± 1.47	109.3 ± 0.68
2000		108.2 ± 1.22	107.9 ± 1.56[a]	105.3 ± 2.08	107.1 ± 1.10
ATK*Enzim					
	0	114.8 ± 1.57	105.3 ± 1.47	106.9 ± 3.63	109.0 ± 1.32
0	500	114.1 ± 2.74	106.0 ± 3.00	104.4 ± 3.85	108.2 ± 1.97
	1000	106.7 ± 3.06	113.9 ± 3.36	105.8 ± 4.33	108.8 ± 2.10
	2000	106.2 ± 3.27	106.5 ± 2.28	105.0 ± 5.74	105.9 ± 3.49
	0	107.1 ± 3.73	98.0 ± 2.92	105.7 ± 2.43	103.6 ± 2.07
5	500	103.9 ± 5.68	93.7 ± 4.21	106.7 ± 4.53	101.5 ± 4.30
	1000	115.5 ± 1.99	106.3 ± 0.92	112.2 ± 0.95	111.3 ± 0.59
	2000	110.7 ± 1.14	108.1 ± 3.98	108.2 ± 2.66	109.0 ± 2.37
	0	106.1 ± 2.57	102.5 ± 5.11	107.8 ± 2.74	105.5 ± 2.81
10	500	105.0 ± 6.40	113.7 ± 7.77	102.0 ± 3.11	106.9 ± 3.75
	1000	114.3 ± 4.62	101.2 ± 4.02	105.4 ± 2.69	107.0 ± 0.60
	2000	107.3 ± 2.16	108.4 ± 3.94	99.3 ± 4.64	105.0 ± 1.51
	0	112.2 ± 2.09	99.7 ± 1.43	107.2 ± 3.39	106.4 ± 1.56
20	500	115.5 ± 1.71	96.9 ± 3.10	108.8 ± 3.09	107.0 ± 2.20
	1000	110.9 ± 3.66	107.2 ± 3.50	112.8 ± 0.77	110.3 ± 0.78
	2000	108.7 ± 3.10	108.5 ± 3.36	108.6 ± 2.55	108.6 ± 0.54

[a, b, c] : Aynı sütunda farklı harflerle belirtilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05)

4.1.6. Yemden yararlanma oranı

Deneme gruplarının 1. dönem YYO (YYO1), 2. Dönem YYO (YYO2), 3. dönem YYO (YYO3) ile 3 döneme ait ortalama YYO' ları (YYO_{ORT}) ve standart hataları Çizelge 4.6' da verilmiştir. Deneme rasyonlarının YYO' ları üzerine olan etkilerinin önemli olup olmadıklarını belirlemek amacıyla yapılan variyans analiz sonuçları EK- 6' da verilmiştir.

İnteraksiyonların YYO1 üzerine etkileri önemsiz bulunmuştur (P<0.05). Fakat Rasyonların YYO1 üzerine olan interaksiyon etkileri istatistikî olarak önemli olmuştur (P<0.05). Gruplar arasında en yüksek YYO değerleri sırasıyla, % 5 ATK ve 1000 mg/kg ile % 20 ATK ve enzim katılmamış rasyonla beslenen, en düşük YYO değerleri ise sırasıyla, % 0 ATK ve 1000 mg/kg, % 0 ATK ve 2000 mg/kg, % 5 ATK ve enzim katılmamış, % 5 ATK ve 500 mg/kg, % 10 ATK ve enzim katılmamış, % 10 ATK ve 2000 mg/kg, % 20 ATK ve 2000 mg/kg rasyonlarla beslenen gruplarda gözlenmiştir. En yüksek YYO' ya sahip grup ile en düşük YYO' ya sahip gruplar arasındaki fark istatistiki olarak önemli olmuştur.

Deneme rasyonlarının YYO2 ve YYO3 üzerine olan etkileri istatistiki olarak önemsiz olmuştur (P>0.05). En yüksek YYO2 % 5 ATK ve 1000 mg/kg enzim, en düşük YYO2 ise hiç ATK ve enzim katılmamış, % 5 ATK ve hiç enzim katılmamış, % 20 ATK ve 500 mg/kg enzim katılmış rasyonla beslenen gruplarda gözlenirken, en yüksek YYO3 değeri % 5 ATK ve 1000 mg/kg enzim, en düşük YYO3 değeri ise % 10 ATK ve 500 mg/kg enzim katılmış rasyonla beslenen gruplarda olmuştur.

Deneme rasyonlarının üç döneme ait ortalama YYO (YYO_{ORT}) üzerine olan etkileri istatistiki olarak önem taşımamaktadır (P>0.05). En yüksek YYO_{ORT} % 5 ATK ve 1000 mg/kg enzim içeren rasyonla beslenen grupta, en düşük YYO_{ORT} % 5 ATK ve enzim içermeyen rasyonla beslenen grupta gözlenmiştir.

Rasyon ATK ve enzim seviyesinin YYO' da önemli bir değişikliğe sebep olmadığı ile ilgili sonuçlar yapılan diğer çalışmalarda da bildirilmiştir. Tsuzuki ve ark. (2003), 25 haftalık yaştaki yumurta tavuklarında % 5.6' ya kadar farklı seviyelerde ATK ilavesiyle YYO' da önemli bir değişimin olmadığını bildirmişlerdir. Yalçın ve ark. (2000a)' ı ise, SFK' ya dayalı rasyonlara, SFK' nın % 15' i yerine ATK ilavesiyle veya ATK içeren rasyona enzim ilavesiyle gruplar arasında YYO bakımından farklılık olmadığını bildirmişlerdir. Yine, Yalçın ve ark. (2008)' nın yaptıkları bir çalışmada SFK ve ATK' ya dayalı rasyonlara maya ilavesiyle YYO' da bir farklılık olmadığını bildirmişlerdir. Rasyonda % 20 seviyesinde ATK içeren rasyona enzim ilave edilen grup ile, SFK' ya dayalı grup arasında YYO' daki farklılığın önemli seviyede olmadığı Şenköylü ve ark. (2004) tarafından da bildirilmiştir. Bu çalışma sonuçlarının aksine Rezaei ve Hafezian (2007), yumurta tavuklarında rasyona katılacak % 15 yüksek selülozlu ATK' nın YYO' yu artırdığını bildirmişlerdir.

Çizelge 4.6. Deneme rasyonlarının, grupların yemden yararlanma oranı üzerine olan etkileri ve standart hataları

Muameleler		**YYO1 (g/g)**	**YYO2 (g/g)**	**YYO3 (g/g)**	**YYO_{ORT} (g/g)**
ATK ,%					
0		2.1 ± 0.03	2.0 ± 0.05	2.0 ± 0.04	2.0 ± 0.03
5		2.1 ± 0.06	2.0 ± 0.11	2.1 ± 0.12	2.1 ± 0.09
10		2.1 ± 0.04	2.0 ± 0.06	1.9 ± 0.04	2.0 ± 0.02
20		2.1 ± 0.05	1.9 ± 0.05	2.0 ± 0.04	2.0 ± 0.03
Enzim (mg/kg)					
0		2.1 ± 0.04	1.9 ± 0.04	2.0 ± 0.04	2.0 ± 0.04
500		2.1 ± 0.04	1.9 ± 0.06	1.9 ± 0.05	2.0 ± 0.03
1000		2.1 ± 0.06	2.0 ± 0.10	2.1 ± 0.12	2.1 ± 0.08
2000		2.0 ± 0.03	2.1 ± 0.06	2.0 ± 0.04	2.0 ± 0.04
ATK*Enzim					
	0	2.1 ± 0.04^{ab}	1.8 ± 0.05	1.9 ± 0.08	2.0 ± 0.04
0	500	2.1 ± 0.07^{ab}	1.9 ± 0.10	2.0 ± 0.09	2.0 ± 0.08
	1000	2.0 ± 0.08^{b}	2.1 ± 0.10	2.0 ± 0.05	2.0 ± 0.02
	2000	2.0 ± 0.06^{b}	2.1 ± 0.11	2.1 ± 0.13	2.1 ± 0.10
	0	2.0 ± 0.04^{b}	1.8 ± 0.03	2.0 ± 0.12	1.9 ± 0.04
5	500	2.0 ± 0.08^{b}	2.0 ± 0.13	2.0 ± 0.08	2.0 ± 0.06
	1000	2.3 ± 0.15^{a}	2.3 ± 0.40	2.5 ± 0.44	2.4 ± 0.33
	2000	2.1 ± 0.08^{ab}	2.0 ± 0.13	2.1 ± 0.05	2.1 ± 0.08
	0	2.0 ± 0.05^{b}	1.9 ± 0.08	2.1 ± 0.10	2.0 ± 0.07
10	500	2.1 ± 0.13^{ab}	2.1 ± 0.09	1.8 ± 0.07	2.0 ± 0.03
	1000	2.2 ± 0.10^{ab}	1.9 ± 0.08	1.9 ± 0.03	2.0 ± 0.02
	2000	2.0 ± 0.02^{b}	2.1 ± 0.18	2.0 ± 0.03	2.0 ± 0.07
	0	2.3 ± 0.10^{a}	2.0 ± 0.12	2.1 ± 0.04	2.1 ± 0.08
20	500	2.2 ± 0.07^{ab}	1.8 ± 0.12	2.0 ± 0.14	2.0 ± 0.10
	1000	2.1 ± 0.09^{b}	2.0 ± 0.05	2.1 ± 0.02	2.0 ± 0.03
	2000	2.0 ± 0.06^{b}	2.0 ± 0.09	2.0 ± 0.04	2.0 ± 0.03

$^{a, b, c}$: Aynı sütunda farklı harflerle belirtilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05)

Bu çalışma sonuçları ile mevcut çalışma sonuçları arasındaki uyumsuzluğun muhtemel sebebi kullanılan hayvan materyalinin yaşlarının mevcut çalışmadaki hayvanların yaşları ile farklı olması olabilir. Yapılan başka bir araştırmada ise, Vieira ve ark. (1992)' ı, SFK' ya dayalı rasyona artan seviyelerde ATK ilavesiyle doğru orantılı olarak YYO' da artış olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada kullanılan ATK seviyesi % 13.5, 27 ve 40.5 olduğu göz önüne alınırsa mevcut çalışmadaki seviyeden oldukça fazladır. Bu durum uyumsuzluğun muhtemel sebeplerinden birisi olabilir.

4.2. Yumurta Kalite Kriterleri

4.2.1. Kabuk ağırlığı

Deneme gruplarının 1. dönem KA (KA1), 2. Dönem KA (KA2), 3. dönem KA (KA3) ile 3 döneme ait ortalama KA' ları (KA_{ORT}) ve standart hataları Çizelge 4.7' de verilmiştir. Deneme rasyonlarının KA' ları üzerine olan etkilerinin önemli olup olmadıklarını belirlemek amacıyla yapılan variyans analiz sonuçları EK-7' de verilmiştir.

Ana muamelelerden rasyon ATK seviyesinin KA1, KA2 ve KA_{ORT} üzerine olan etkileri istatistiki olarak önemli olmaz ($P>0.05$) iken, KA3 üzerine etkisi istatistiki olarak önemli olmuştur ($P<0.05$). Denemenin 3. periyodunda (KA3) rasyona % 5 ve % 20 seviyelerinde ATK ilavesiyle ATK ilave edilmeyen gruba göre KA' da önemli bir artış olurken, % 10 seviyesindeki artış önemli bulunmamıştır.

Ana muamelelerden rasyon enzim seviyesinin KA1, KA2, KA3 ve KA_{ORT} üzerine olan etkileri istatistiki olarak önemli olmamıştır ($P>0.05$).

İnteraksiyonların KA1, KA3 ve KA_{ORT} üzerine olan etkileri istatistiki olarak önemli olmaz ($P>0.05$) iken, KA2 üzerine etkisi istatistiki olarak önemli olmuştur ($P<0.01$). İnteraksiyonların KA2 üzerine etkisi bakımından enzimsiz % 5 ATK içeren rasyonla beslenen grupta, enzimsiz % 20 ATK içeren rasyonla beslenen gruptan önemli seviyede yüksek olmuştur ($P<0.01$). Bu iki grupla diğer tüm gruplar arasındaki farklılar önemli bulunmamıştır.

Uygulanan muamelelerin deneme sonu itibariyle KA' ya olan etkileri önemli olmamıştır. Yumurta tavuklarında rasyona SFK yerine ATK ve enzim ilavesiyle KA' da önemli seviyede değişim olmadığı Tsuzuki ve ark (2003) ile Yalçın ve ark. (2008) tarafından da bildirilmiştir. Tsuzuki ve ark. (2003)' na göre rasyona % 0'dan 5.6' ya kadar ATK ilavesiyle gruplar arasında yumurta kabuk oranı bakımından önemli seviyede bir farklılığın olmadığının bildirmişlerdir. Yalçın ve ark. (2008) ise hem SFK ve ATK' ya dayalı rasyonlar hem de bunlara maya ilavesinin KA' da önemli bir farklılığa sebep olmadığını bildirmişlerdir. Çalışma sonuçları mevcut çalışma sonuçlarının destekler niteliktedir.

Çizelge 4.7. Deneme rasyonlarının, grupların kabuk ağırlıkları üzerine olan etkileri ve standart hataları

Muameleler		KA1 (g)	KA2 (g)	KA3 (g)	KA_{ORT} (g)
ATK ,%					
0		9.3 ± 0.07	9.3 ± 0.08	8.4 ± 0.14^{b}	9.0 ± 0.08
5		9.4 ± 0.09	9.2 ± 0.10	8.9 ± 0.13^{a}	9.2 ± 0.08
10		9.3 ± 0.23	9.1 ± 0.09	8.7 ± 0.09^{ab}	9.0 ± 0.10
20		9.3 ± 0.08	9.1 ± 0.11	8.8 ± 0.08^{a}	9.1 ± 0.06
Enzim (mg/kg)					
0		9.4 ± 0.08	9.2 ± 0.10	8.7 ± 0.12	9.1 ± 0.08
500		9.0 ± 0.21	9.3 ± 0.08	8.7 ± 0.12	8.9 ± 0.10
1000		9.4 ± 0.10	9.1 ± 0.10	8.8 ± 0.11	9.1 ± 0.08
2000		9.4 ± 0.07	9.2 ± 0.10	8.7 ± 0.13	9.1 ± 0.08
ATK*Enzim					
	0	9.3 ± 0.13	9.3 ± 0.40^{AB}	8.4 ± 0.34	9.0 ± 0.15
0	500	9.0 ± 0.22	9.3 ± 0.17^{AB}	8.2 ± 0.04	8.9 ± 0.09
	1000	9.5 ± 0.06	9.5 ± 0.14^{AB}	9.0 ± 0.19	9.3 ± 0.10
	2000	9.3 ± 0.02	9.0 ± 0.15^{AB}	8.1 ± 0.29	8.8 ± 0.14
	0	9.4 ± 0.18	9.6 ± 0.07^{A}	8.9 ± 0.21	9.3 ± 0.14
5	500	9.2 ± 0.20	8.9 ± 0.15^{AB}	9.1 ± 0.27	9.1 ± 0.18
	1000	9.5 ± 0.24	9.3 ± 0.20^{AB}	8.7 ± 0.42	9.1 ± 0.24
	2000	9.4 ± 0.12	9.1 ± 0.27^{AB}	9.0 ± 0.14	9.2 ± 0.15
	0	9.4 ± 0.14	8.9 ± 0.29^{AB}	8.7 ± 0.24	9.1 ± 0.20
10	500	8.6 ± 0.85	9.4 ± 0.15^{AB}	8.5 ± 0.11	8.8 ± 0.29
	1000	9.4 ± 0.29	9.0 ± 0.16^{AB}	8.8 ± 0.15	9.1 ± 0.16
	2000	9.6 ± 0.18	9.3 ± 0.09^{AB}	8.8 ± 0.18	9.2 ± 0.13
	0	9.5 ± 0.25	8.8 ± 0.10 ^{B}	8.6 ± 0.06	9.0 ± 0.11
20	500	9.3 ± 0.13	9.5 ± 0.11^{AB}	8.9 ± 0.17	9.2 ± 0.10
	1000	9.1 ± 0.15	8.9 ± 0.52^{AB}	8.7 ± 0.05	8.9 ± 0.10
	2000	9.3 ± 0.13	9.4 ± 0.23^{AB}	8.9 ± 0.25	9.2 ± 0.16

$^{a, b, c}$: Aynı sütunda farklı harflerle belirtilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05)
$^{A, B:}$ Aynı sütunda farklı harflerle belirtilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.01)

4.2.2. Kabuk kalınlığı

Deneme gruplarının 1. dönem KK (KK1), 2. Dönem KK (KK2), 3. dönem KK (KK3) ile 3 döneme ait ortalama KK' ları (KK_{ORT}) ve standart hataları Çizelge 4.8' de verilmiştir. Deneme rasyonlarının KK' ları üzerine olan etkilerinin önemli olup olmadıklarını belirlemek amacıyla yapılan variyans analiz sonuçları EK-8' de verilmiştir.

Deneme rasyonlarının KK1 ve KK2 üzerine olan etkileri istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (P>0.05). Farklı rasyonlarla beslenen grupların KK1' ları 0.36 mm ile 0.35 mm arasında, KK2' ları 0.37 mm ile 0.35 mm arasında değişmektedir.

Rasyonların KK3 üzerine olan etkileri istatistiki olarak önemli bulunmuştur (P<0.05). Denemenin 3. periyodunda KK3' ları 0.36 mm ile 0.33 mm arasında değişmekte olup, en yüksek KK %5 ATK ve enzim içermeyen, % 5 ATK ve 500 mg/kg enzim içeren, % 0 ATK ve 1000 mg/kg enzim içeren rasyonla beslenen grupta olurken, en düşük KK ise % 10 ATK ve 500 mg/kg enzim içeren rasyonla beslenen grupta olmuştur. Deneme sonu itibariyle muamelelerin hiçbirisinin KK' ya etkisi istatistiki olarak önemli olmamıştır.

Çizelge 4.8. Deneme rasyonlarının, grupların kabuk kalınlıkları üzerine olan etkileri ve standart hataları

Muameleler		**KK1 (mm)**	**KK2 (mm)**	**KK3 (mm)**	**KK_{ORT} (mm)**
ATK ,%					
0		0.36 ± 0.002	0.36 ± 0.003	0.35 ± 0.003	0.36 ± 0.001
5		0.36 ± 0.001	0.36 ± 0.004	0.35 ± 0.005	0.36 ± 0.002
10		0.36 ± 0.002	0.36 ± 0.003	0.34 ± 0.006	0.35 ± 0.002
20		0.36 ± 0.003	0.36 ± 0.002	0.35 ± 0.003	0.36 ± 0.001
Enzim (mg/kg)					
0		0.36 ± 0.002	0.36 ± 0.002	0.35 ± 0.004	0.35 ± 0.001
500		0.36 ± 0.002	0.37 ± 0.003	0.34 ± 0.006	0.36 ± 0.002
1000		0.36 ± 0.002	0.36 ± 0.003	0.34 ± 0.005	0.35 ± 0.002
2000		0.36 ± 0.002	0.36 ± 0.002	0.35 ± 0.003	0.36 ± 0.002
ATK*Enzim					
	0	0.36 ± 0.005	0.35 ± 0.005	0.35 ± 0.008^{ab}	0.35 ± 0.002
0	500	0.35 ± 0.004	0.36 ± 0.007	0.35 ± 0.004^{ab}	0.35 ± 0.005
	1000	0.36 ± 0.003	0.36 ± 0.006	0.36 ± 0.004^{a}	0.36 ± 0.001
	2000	0.36 ± 0.004	0.36 ± 0.003	0.35 ± 0.008^{ab}	0.36 ± 0.003
	0	0.36 ± 0.001	0.36 ± 0.004	0.36 ± 0.008^{a}	0.36 ± 0.002
5	500	0.35 ± 0.002	0.37 ± 0.007	0.36 ± 0.004^{a}	0.36 ± 0.003
	1000	0.36 ± 0.005	0.36 ± 0.001	0.34 ± 0.01^{ab}	0.35 ± 0.007
	2000	0.35 ± 0.004	0.36 ± 0.006	0.35 ± 0.006^{ab}	0.35 ± 0.005
	0	0.35 ± 0.005	0.36 ± 0.002	0.35 ± 0.006^{ab}	0.35 ± 0.002
10	500	0.36 ± 0.005	0.37 ± 0.005	0.32 ± 0.02^{b}	0.35 ± 0.007
	1000	0.36 ± 0.003	0.36 ± 0.003	0.33 ± 0.007^{ab}	0.35 ± 0.001
	2000	0.36 ± 0.003	0.36 ± 0.007	0.35 ± 0.004^{ab}	0.36 ± 0.004
	0	0.36 ± 0.003	0.36 ± 0.004	0.33 ± 0.005^{ab}	0.35 ± 0.001
20	500	0.36 ± 0.006	0.36 ± 0.007	0.35 ± 0.004^{ab}	0.36 ± 0.002
	1000	0.36 ± 0.008	0.36 ± 0.002	0.35 ± 0.009^{ab}	0.35 ± 0.002
	2000	0.36 ± 0.005	0.36 ± 0.002	0.35 ± 0.007^{ab}	0.36 ± 0.002

$^{a, b, c}$: Aynı sütunda farklı harflerle belirtilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05)

Daha önceki yıllarda konuyla ilgili yapılmış çalışma sonuçlarında KK bakımından yeterli sonuç bulunmamakla birlikte; Yalçın ve ark. (2000b) tarafından % 15 seviyesinde ATK içeren yumurta tavuğu rasyonlarında enzim kullanımının KK bakımından gruplar arasında önemli bir farklılığa sebep olmadığı bildirilmiştir. Benzer

sonuçlar aynı araştırıcının yaptığı başka bir çalışma sonucunda da bildirilmiştir (Yalçın ve ark. 2008). Çiftçi ve ark. (1999) ise, % 8.4 seviyesinde ATK ve başlıca enerji kaynağı olarak buğday, tritikale, tritikale/mısır veya buğday/tritikale içeren rasyonlara enzim ilavesinin yumurta KK' yı etkilemediğini bildirmişlerdir.

Bu çalışmaların sonuçları yaptığımız çalışma sonuçları ile uyumlu olup destekler niteliktedir. Bu sonuçların aksine, Mirza ve Sial (1992)' in bildirdiğine göre, kanola ve susam tohumu küspesi yerine % 0, 5, 10 ve 15 seviyesinde ATK içeren rasyonlarla yemlenen gruplar arasında KK bakımından gözlenen farklılıkların önemli olduğunu ve KK' nın rasyon ATK seviyesine bağlı olarak artış gösterdiğini bildirmişlerdir.

4.2.3. Kabuk kırılma direnci

Deneme gruplarının 1. dönem KKD' leri (KKD1), 2. dönem KKD' leri (KKD2), 3. dönem KKD' leri (KKD3) ile 3 döneme ait ortalama KKD' leri (KKD_{ORT}) ve standart hataları Çizelge 4.9' da verilmiştir. Deneme rasyonlarının KKD' leri üzerine olan etkilerinin önemli olup olmadıklarını belirlemek maksadıyla yapılan variyans analiz sonuçları EK- 9' da verilmiştir.

Ana muamele gruplarının yumurta tavuklarında farklı dönemler boyunca ve deneme sonu ortalama KKD' lerine etkisi önemli olmamıştır ($P>0.05$). Farklı seviyelerde ATK ve enzim içeren rasyonların (ATK*Enzim interaksiyonları) KKD3 üzerine etkisi istatistiki olarak önemli olurken ($P<0.05$), KKD1, KKD2 ve KKD_{ORT}. üzerine olan etkisi önemli olmamıştır ($P>0.05$). Denemenin üçüncü periyodunda en yüksek KKD 4.0 kg ile % 0 ATK ve 1000 mg/kg enzim içeren grupta olurken, en düşük KKD ise 3.2 kg ile % 0 ATK ve enzim ilave edilmeyen grupta ve % 0 ATK ve 500 mg/kg enzim içeren grupta olmuştur.

Deneme sonu itibariyle muameleler arasında KKD bakımından önemli seviyede farklılık görülmemiştir. Bu sonuçları destekleyen çalışma sonuçlarından birisi Yalçın ve ark. (2000b) tarafından bildirilmiştir. Çalışmada % 15 seviyesinde ATK içeren yumurta tavuğu rasyonuna enzim ilavesinin KKD bakımından gruplar arasında önemli bir farklılığa sebep olmadığını bildirmişlerdir. Benzer bir sonuç Yalçın ve ark. (2008) tarafından da bildirmişlerdir.

Çizelge 4.9. Deneme rasyonlarının, grupların kabuk kırılma direnci üzerine olan etkileri ve standart hataları

Muameleler		**KKD1 (kg)**	**KKD2 (kg)**	**KKD3 (kg)**	**KKD_{ORT} (kg)**
ATK ,%					
0		3.9 ± 0.08	3.9 ± 0,07	3.4 ± 0.12	3.7 ± 0.06
5		4.0 ± 0.07	4.0 ± 0,10	3.7 ± 0.10	3.9 ± 0.07
10		4.1 ± 0.08	3.9 ± 0,11	3.6 ± 0.05	3.9 ± 0.06
20		3.9 ± 0.08	3.9 ± 0,09	3.6 ± 0.09	3.8 ± 0.07
Enzim (mg/kg)					
0		4.1 ± 0.05	3.9 ± 0,11	3.6 ± 0.10	3.8 ± 0.06
500		3.9 ± 0.10	3.9 ± 0,08	3.6 ± 0.11	3.8 ± 0.08
1000		4.0 ± 0.08	4.1 ± 0,08	3.6 ± 0.08	3.9 ± 0.06
2000		4.0 ± 0.07	3.9 ± 0,08	3.6 ± 0.09	3.8 ± 0.06
ATK*Enzim					
	0	4.2 ± 0.05	3.7 ± 0,20	3.2 ± 0.18^{c}	3.7 ± 0.10
0	500	3.6 ± 0.17	3.9 ± 0,07	3.2 ± 0.20^{c}	3.6 ± 0.10
	1000	4.1 ± 0.16	4.1 ± 0,15	4.0 ± 0.06^{a}	4.0 ± 0.10
	2000	3.9 ± 0.04	3.8 ± 0,10	3.4 ± 0.22^{bc}	3.7 ± 0.06
	0	4.0 ± 0.07	4.2 ± 0,19	3.9 ± 0.20^{a}	4.1 ± 0.12
5	500	4.2 ± 0.19	3.8 ± 0,15	3.8 ± 0.19^{ab}	3.9 ± 0.17
	1000	4.0 ± 0.09	4.2 ± 0,17	3.5 ± 0.18^{abc}	3.9 ± 0.13
	2000	4.0 ± 0.20	3.7 ± 0,22	3.7 ± 0.23^{abc}	3.8 ± 0.15
	0	4.1± 0.08	3.8 ± 0,36	3.6 ± 0.10^{abc}	3.8 ± 0.16
10	500	3.9 ± 0.14	3.6 ± 0,17	3.6 ± 0.12^{abc}	3.7 ± 0.12
	1000	4.2 ± 0.23	4.1 ± 0,10	3.5 ± 0.15^{abc}	3.9 ± 0.14
	2000	4.3 ± 0.17	4.1 ± 0,08	3.7 ± 0.08^{abc}	4.0 ± 0.07
	0	3.9 ± 0.15	3.8 ± 0,05	3.5 ± 0.08^{abc}	3.7 ± 0.05
20	500	3.9 ± 0.26	4.1 ± 0,25	3.7 ± 0.28^{abc}	3.9 ± 0.24
	1000	3.8 ± 0.07	3.8 ± 0,17	3.4 ± 0.11^{abc}	3.7 ± 0.10
	2000	3.9 ± 0.11	4.1 ± 0,19	3.6 ± 0.18^{abc}	3.9 ± 0.14

$^{a, b, c}$: Aynı sütunda farklı harflerle belirtilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir ($P<0.05$)

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, yumurta tavuklarının rasyonlarına % 20 seviyesine kadar ATK ve farklı seviyelerde enzim ilavesinin performans değerleri ve yumurta kabuk kalitesi bakımından çok belirgin önemli bir farklılığa sebep olmadığı görülmüştür. Üstelik rasyona % 20 seviyesinde ATK ilavesiyle performans ve kabuk kalite kriterlerinde önemli bir kayıp görülmemiştir.

Sonuç olarak, hayvanların verim dönemleri ve yaşları, çevre şartlarının uygunluğu ve özellikle rasyonda kullanılacak ATK' nın kalitesi, HP ve HS seviyesi gibi faktörler de göz önünde bulundurulmak kaydıyla yumurta tavuklarının rasyonlarında enzim ilavesine gerek kalmadan % 20 seviyesinde ATK kullanılabileceği söylenebilir.

5.2. Öneriler

Kanatlı hayvanların protein ihtiyaçlarının karşılanmasında protein ek yemlerinin miktar ve kalitesi oldukça önemlidir. Rasyonda en çok kullanılan bitkisel kaynaklı protein ek yemleri SFK, ATK ve pamuk tohumu küspesidir. Bu kaynaklar kimi zaman tek başına kullanılabildiği gibi bazen de biri ve birkaçı belirli oranlarda kullanılabilmektedir. Çoğunlukla SFK, yüksek HP ve lisin içeriği bakımından daha çok tercih edilmektedir. Soya fasulyesi küspesine göre daha ucuz bir kaynak olan ATK' nın rasyonlarda belirli miktarlarda kullanılabilmesi yem maliyetlerini belirli oranda düşürmektedir. Fakat ATK' nın yüksek HS seviyesi kanatlı rasyonlarında istenilen miktarlarda kullanılmasını kısıtlamaktadır. Bu nedenle ATK' nın kullanıldığı rasyonlara enzim ilavesi ATK' nın rasyondaki kullanılan seviyesinin yükseltilmesine yardımcı olabilmektedir. Ayrıca kullanılan enzim preparatının birden fazla enzim içermesi onun etkisini çok yönlü artırmasını sağlayabilmektedir.

KAYNAKLAR

Akkılıç, M. ve Erdinç, H., 1976. Yumurta Yönlü Civciv, Piliç ve Tavuk Rasyonlarında Ayçiçeği Küspesinin Soya Fasulyesi Küspesi Yerine Kullanılması Olanakları. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 23 (3-4), 422-443.

Apajalahti, J., 1999. Improve Bird Performance by Feeding Its Microflora. *World Poultry*, 15, 20-23.

Battaloğlu, N., 2007. Damızlık Bıldırcın Rasyonlarında Soya Küspesine Alternatif Bazı Protein Ek Yemlerinin Kullanım İmkanları. Yüksek Lisans Tezi, *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Konya.

Bedford, M. R. and Classen, H. L., 1992. Reduction of Intestinal Viscosity Through Manipulation of Dietary Rye and Pentosanase Concentration is Effected Through Changes in The Carbohydrate Composition of The Intestinal Aqueous Phase and Results in Improved Growth Rate and Feed Conversion. *Journal Nutrition*, 122, 436- 569.

Brenes, A., Smith, M., Guenter, W. and Marquardt, R. R., 1993. Effect of Enzyme Supplementation on The Performance and Digestive Tract Size of Broiler Chicks Feed Wheat and Barley Based Diets. *Poultry Science*, 72(9), 1731-1739.

Carre, B. and Brillouet, J.M., 1986. Yield and Composition of Cell Wall Residues Isolated From Various Feedstuffs Used For Non-ruminant Farm Animals. *Journal of The Science of Food and Agriculture*, 37, 341-351.

Choct, M., 2002. Non-starch Polysaccharides: Effect of Nutritive Value. Poultry Feedstuff: Supply, Composition and Nutritive Value, Ed. J.M. McNab and K.N. Boorman, *CAB International*, 221-235p.

Çiftçi, İ., Yenice, E. ve Eleroğlu, H., 1999. Yumurta Tavuğu Yemlerinde Tritikalenin Kullanım Olanaklarının Araştırılması. VIV Poultry Yutav'99, *Uluslararası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı*, 3-6 Haziran, İstanbul, 216-221.

Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O. ve Gürbüz, F., 1987. Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistiksel Metodlar-II), *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi*, Yayın No:1021, Ankara.

Edney, M.J., Campbell, G.L. and Classen, H.L., 1989. The Effect of Glucanase Supplementation on Nutrient Digestibility and Growth in Broilers Given Diets Containingbarley, Oat Groats, or Wheat. *Animal Feed Science and Technology*, 25, 193-200.

Francesch, M., Perez-Vedrell, A. M., Esteve Garcia, E. and Brufau, J., 1995. Enzyme Supplementation of a Barley and Sunflower-Based Diet on Laying Hen Performance. *Journal of Applied Poultry Research*, 4, 32-40.

Hygheabert, G. and Groote, D., 1995. The Effect of Specific Enzymes on The Men-value Andnutrient Utilization of Target Feedstuff in Broiler and Layer Diets. WPSA Proceedings, *10th European Symposium on Poultry Nutrition*, October 15-19, Antalya Turkey.

Iji, P. A., 1999. The Impact of Cereal Non-starch Polysaccharides on Intestinal Development and Function in Broiler Chickens. *World's Poultry Science Journal*, 55 (4), 375-387.

Karademir, G. ve Karademir, B., 2003. Yem Katkı Maddesi Olarak Kullanılan Biyoteknolojik Ürünler. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 43 (1), 61-74.

Kırkpınar, F. ve Açıkgöz, Z., 2003. Kanatlı Hayvanlarda Nişasta Tabiyatında Olmayan Polisakkaritlerin Sindirim Sistemi Mikroflorası Üzerine Etkileri. *Hayvansal Üretim*, 44 (2), 20-28.

Kutlu, H. R., 2002. Yemler Bilgisi ve Yem Teknolojisi Ders Notları. *Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü*, Adana, 94-95.

Kutlu, H. R. ve Çelik, L., 2010. Yemler Bilgisi ve Yem Teknolojisi. *Çukurova Üniversitesi Yayınları*, No: 238, Adana, 136-137.

Leeson, S. and Summers, J.D., 2001. Non- nutritive Feed Additives, Nutrition of The Chicken, *Published by University Books*, P.O. Box 1326 Guelph, Ontario, Canada, 429- 455.

Minitab, 2000. Minitab Reference Manuel (release 13.0). *Minitab Inc. State Coll*., P.A., USA.

Mirza, M. A and Sial, M. A., 1992. Sunflower Meal as a Major Vegetable Protein Source in Layers' Ration. *Archiv Für Tierernaehrung*, 42(3-4), 273-277.

Mstat C., 1980. Mstat User's guide: statistics (verison 5). *Michigan State University*, Michigan, USA.

Mushtaq, T., Sarwar, M., Ahmad, G., Nisa, M. U. and Jamil, A., 2006. The Influence of Exogenous Multienzyme Preparation and Graded Levels of Digestible Lysine in Sunflower Meal-based Diets on The Performance of Young Broiler Chicks Two Weeks Posthatching. *Poultry Science,* 85, 2180-2185.

Pettersson, D., Graham, H. and Aman, P., 1991. The Nutritive Value For Broiler Chickens of Pelleting and Enzyme Supplementation of a Diet Containing Barley, Wheat and Rye. *Animal Feed Science and Technology*, 33, 1-14.

Rezaei, M. and Hafezian, H., 2007. Use of Different Levels of High Fiber Sunflower Meal in Commercial Leghorn Type Layer Diets. *International Journal of Poultry Science*, 6 (6), 431-433.

Sorensen, P., 1996. Sunflower + enzymes = soybean?. *Feed International*, 12, 24-28.

Şenköylü, N., Akyürek, H. and Şamlı, H. E., 2004. The Possibilities of Using High Oil-Sunflower Meal and Enzyme Mixture in Layer Diets. *Pakistan Journal of Nutrition*, 3 (5), 285-289.

Tsuzuki, E. T., Garcia, E. R. de M., Murakami, A. E., Sakamoto, M. I. and Galli, J. R., 2003. Utilization of Sunflower Seed in Laying Hen Rations. *Brazilian Journal of Poultry Science*, 5 (3), 179-182.

Türker, H., 1995. Tavukçulukta Üretimi Ucuzlatıcı Katkılardan Yararlanma Olanakları. *VI. Hayvancılık ve Beslenme Sempozyum'95 Tavuk Yetiştiriciliği ve Hastalıkları*, 119-144.

Vieira, S. L., Penz, A. M., Leboute, E. M. and Cortelline, J., 1992. A Nutritional Evaluation of a High Fiber Sunflower Meal. *Journal of Applied Poultry Research*, 1: 382-388.

Villamide, M. J. and San Juan, L. D., 1998. Effect of Chemical Composition of Sunflower Seed Meal on Its True Metabolizable Energy and Amino Acid Digestibility. *Poultry Science*, 77, 1884-1892.

Yalçın, S., Kahraman, Z., Dedeoğlu, H. E. ve Kocaoğlu, B., 2000a. Ayçiçeği Küspesi Kapsayan Yumurta Tavuğu Rasyonlarında Enzim ve Probiyotik Kullanımı. 1-Verim Üzerine Etkisi. *Tavukçuluk Araştırma Dergisi*, 2(1), 25-32.

Yalçın, S., Kahraman, Z., Dedeoğlu, H. E. ve Kocaoğlu, B., 2000b. Ayçiçeği Küspesi Kapsayan Yumurta Tavuğu Rasyonlarında Enzim ve Probiyotik Kullanımı. 2-Yumurta Kalitesi Üzerine Etkisi. *Tavukçuluk Araştırma Dergisi*, 2(2), 19-24.

Yalçın, S., Özsoy, B., Erol, H. and Yalçın, S., 2008. Yeast Culture Supplementetion to Laying Hen Diets Containing Soybean Meal or Sunflower Seed Meal and Its Effect on Perfornance, Egg Quality Traits and Blood Chemistry. *Journal of Applied Poultry Research*, 17, 229–236

Yazgan, O., Cufadar, Y. ve Olgun, O., 2007. Hayvan Besleme Biyokimyası Ders Notları. *Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü*, Konya, 70-71.

Yeşil, E., 2010. Ülkemizde Hayvan Beslemede Kullanılan Bazı Protein Ek Yemlerinin Protein ve Amino Asit Kompozisyonlarının Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Konya.

EKLER

EK-1 Deneme rasyonlarının, grupların deneme başı, deneme sonu ortalama canlı ağırlığa ve canlı ağırlık değişimine etkisine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	P
Başlangıç CA				
ATK	3	23863	7954	0.547
Enzim	3	18010	6003	0.656
ATK*Enzim	9	52575	5842	0.848
Hata	48	532372	11091	
Genel	63	626820		
Bitiş CA				
ATK	3	76746	25582	0.290
Enzim	3	108483	36161	0.157
ATK*Enzim	9	67477	7497	0.941
Hata	48	955026	19896	
Genel	63	1207732		
CA Değişimi				
ATK	3	168700	56233	0.001
Enzim	3	57371	19124	0.097
ATK*Enzim	9	91700	10189	0.325
Hata	48	411997	8583	
Genel	63	729768		

EK-2 Deneme rasyonlarının, grupların yumurta verimlerine olan etkisine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	**Serbestlik Derecesi**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**P**
YV1				
ATK	3	96.33	32.11	0.392
Enzim	3	62.63	20.88	0.578
ATK*Enzim	9	526.85	58.54	0.081
Hata	48	1509.14	31.44	
Genel	63	2194.96		
YV2				
ATK	3	24.00	80.33	0.355
Enzim	3	126.46	42.15	0.630
ATK*Enzim	9	692.10	76.90	0.409
Hata	48	3481.34	72.53	
Genel	63	4540.91		
YV3				
ATK	3	134.90	44.97	0.578
Enzim	3	189.03	63.01	0.433
ATK*Enzim	9	463.36	51.48	0.653
Hata	48	3250.78	67.72	
Genel	63	4038.07		
$YV_{ORT:}$				
ATK	3	84.30	28.10	0.612
Enzim	3	52.32	17.44	0.769
ATK*Enzim	9	426.08	47.34	0.433
Hata	48	2213.05	46.11	
Genel	63	2775.75		

EK-3 Deneme rasyonlarının, grupların yumurta ağırlıkları üzerine olan etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	P
YA1				
ATK	3	11.111	3.704	0.298
Enzim	3	15.552	5.184	0.166
ATK*Enzim	9	32.925	3.658	0.291
Hata	48	140.944	2.936	
Genel	63	200.533		
YA2				
ATK	3	1.743	0.581	0.650
Enzim	3	0.677	0.226	0.886
ATK*Enzim	9	3.417	0.380	0.948
Hata	48	50.581	1.054	
Genel	63	56.419		
YA3				
ATK	3	7.1389	2.3796	0.025
Enzim	3	2.2717	0.7572	0.366
ATK*Enzim	9	16.4471	1.8275	0.015
Hata	48	33.5998	0.7000	
Genel	63	59.4575		
$YA_{ORT.}$				
ATK	3	0.6609	0.2203	0.790
Enzim	3	2.0468	0.6823	0.365
ATK*Enzim	9	9.4708	1.0523	0.123
Hata	48	30.2465	0.6301	
Genel	63	42.4251		

EK-4 Deneme rasyonlarının, grupların yumurta kitlelerine olan etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	P
YK1				
ATK	3	21.60	7.20	0.605
Enzim	3	6.74	2.25	0.900
ATK*Enzim	9	166.19	18.47	0.144
Hata	48	556.34	11.59	
Genel	63	750.88		
YK2				
ATK	3	96.24	32.08	0.360
Enzim	3	37.35	12.45	0.736
ATK*Enzim	9	250.61	27.85	0.492
Hata	48	1406.09	29.29	
Genel	63	1790.29		
YK3				
ATK	3	36.49	12.16	0.693
Enzim	3	82.57	27.52	0.357
ATK*Enzim	9	176.59	19.62	0.630
Hata	48	1197.64	24.95	
Genel	63	1493.29		
$YK_{ORT:}$				
ATK	3	34.96	11.65	0.580
Enzim	3	12.58	4.19	0.869
ATK*Enzim	9	141.46	15.72	0.539
Hata	48	845.69	17.62	
Genel	63	1034.69		

EK-5 Deneme rasyonlarının, grupların yem tüketimlerine olan etkisine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	P
YT1				
ATK	3	115.42	38.47	0.483
Enzim	3	107.01	35.67	0.516
ATK*Enzim	9	753.91	83.77	0.091
Hata	48	2220.55	46.26	
Genel	63	3196.88		
YT2				
ATK	3	421.22	140.41	0.070
Enzim	3	504.14	168.05	0.040
ATK*Enzim	9	1024.25	113.81	0.056
Hata	48	2688.39	56.01	
Genel	63	4638.00		
YT3				
ATK	3	320.18	106.73	0.092
Enzim	3	144.28	48.09	0.391
ATK*Enzim	9	206.09	22.90	0.876
Hata	48	2257.04	47.02	
Genel	63	2927.58		
$YT_{ORT.}$				
ATK	3	52.32	17.44	0.483
Enzim	3	119.06	39.69	0.143
ATK*Enzim	9	206.21	22.91	0.385
Hata	48	1005.68	20.95	
Genel	63	1383.27		

EK-6 Deneme rasyonlarının, grupların yemden yararlanma oranlarına olan etkisine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	P
YYO1				
ATK	3	0.07521	0.02507	0.431
Enzim	3	0.09607	0.03202	0.322
ATK*Enzim	9	0.64647	0.07183	0.013
Hata	48	1.28805	0.02683	
Genel	63	2.10579		
YYO2				
ATK	3	0.04319	0.01440	0.913
Enzim	3	0.46369	0.15456	0.146
ATK*Enzim	9	0.62961	0.06996	0.576
Hata	48	3.95477	0.08239	
Genel	63	5.09127		
YYO3				
ATK	3	0.37481	0.12494	0.185
Enzim	3	0.24227	0.08076	0.365
ATK*Enzim	9	0.66022	0.07336	0.465
Hata	48	3.57895	0.07456	
Genel	63	4.85624		
$YYO_{ORT.}$				
ATK	3	0.09534	0.03178	0.524
Enzim	3	0.13540	0.04513	0.369
ATK*Enzim	9	0.44879	0.04987	0.325
Hata	48	2.01713	0.04202	
Genel	63	2.69666		

EK-7 Deneme rasyonlarının, grupların yumurta kabuk ağırlıkları üzerine olan etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	P
KA1				
ATK	3	0.1102	0.0367	0.947
Enzim	3	1.8424	0.6141	0.120
ATK*Enzim	9	1.6252	0.1806	0.790
Hata	48	14.4184	0.3004	
Genel	63	17.9962		
KA2				
ATK	3	0.1887	0.0629	0.673
Enzim	3	0.1889	0.0630	0.673
ATK*Enzim	9	3.0582	0.3398	0.010
Hata	48	5.8557	0.1220	
Genel	63	9.2914		
KA3				
ATK	3	2.0357	0.6786	0.024
Enzim	3	0.1866	0.0622	0.815
ATK*Enzim	9	2.6398	0.2933	0.181
Hata	48	9.4841	0.1976	
Genel	63	14.3462		
KA_{ORT}:				
ATK	3	0.2660	0.0887	0.480
Enzim	3	0.1286	0.0429	0.750
ATK*Enzim	9	1.2153	0.1350	0.275
Hata	48	5.0828	0.1059	
Genel	63	6.6927		

EK-8 Deneme rasyonlarının, grupların yumurta kabuk kalınlıkları üzerine olan etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	**Serbestlik Derecesi**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**P**
KK1				
ATK	3	0.0001436	0.0000479	0.633
Enzim	3	0.0000576	0.0000192	0.874
ATK*Enzim	9	0.0005790	0.0000532	0.756
Hata	48	0.0039859	0.0000830	
Genel	63	0.0046661		
KK2				
ATK	3	0.0006405	0.0002135	0.217
Enzim	3	0.0005890	0.0001963	0.250
ATK*Enzim	9	0.0005149	0.0000572	0.922
Hata	48	0.0066606	0.0001388	
Genel	63	0.0084050		
KK3				
ATK	3	0.0025243	0.0008414	0.014
Enzim	3	0.0004956	0.0001652	0.518
ATK*Enzim	9	0.0056118	0.0006235	0.008
Hata	48	0.0103275	0.0002152	
Genel	63	0.0189592		
$KK_{ORT:}$				
ATK	3	0.0001261	0.0000420	0.500
Enzim	3	0.0000807	0.0000269	0.675
ATK*Enzim	9	0.0004811	0.0000535	0.439
Hata	48	0.0025186	0.0000525	
Genel	63	0.0032064		

EK-9 Deneme rasyonlarının, grupların kabuk kırılma dirençleri üzerine olan etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	**Serbestlik Derecesi**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**P**
KKD1				
ATK	3	0.53636	0.17879	0.134
Enzim	3	0.25993	0.08664	0.426
ATK*Enzim	9	0.98651	0.10961	0.320
Hata	48	4.40115	0.09169	
Genel	63	6.18394		
KKD2				
ATK	3	0.1004	0.0335	0.858
Enzim	3	0.4400	0.1467	0.325
ATK*Enzim	9	1.6229	0.1803	0.227
Hata	48	6.3079	0.1314	
Genel	63	8.4711		
KKD3				
ATK	3	0.7883	0.2628	0.098
Enzim	3	0.0051	0.0017	0.998
ATK*Enzim	9	2.4349	0.2705	0.032
Hata	48	5.6849	0.1184	
Genel	63	8.9132		
$KKD_{ORT:}$				
ATK	3	0.29164	0.09721	0.255
Enzim	3	0.10669	0.03556	0.676
ATK*Enzim	9	0.86426	0.09603	0.223
Hata	48	3.33907	0.06956	
Genel	63	4.60167		

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı	**:**	Mehmet Emin CEYLAN
Uyruğu	**:**	T.C.
Doğum Yeri ve Tarihi	**:**	Ilgın 10. 08. 1985
Telefon	**:**	0536 832 91 44
Faks	**:**	
e-mail	**:**	mehmet_emin_ceylan@hotmail.com

EĞİTİM

Derece		**Adı, İlçe, İl**	**Bitirme Yılı**
Lise	:	**Ilgın Lisesi, Ilgın, Konya**	**2003**
Üniversite	:	**Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Konya**	**2008**
Yüksek Lisans	:		
Doktora	:		

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	**Kurum**	**Görevi**
2007	Selçuk Üniversitesi, Prof. Dr. Orhan Düzgüneş Araştırma ve Uygulama Çiftliği	Stajer
2010	Çeltik İlçe Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü	Mühendis

YABANCI DİLLER

İngilizce (Upper Beginner)

YAYINLAR