T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

FARKLI SEVİYELERDE YONCA UNU İÇEREN RASYONLARA ENZİM İLAVESİNİN YUMURTA TAVUKLARINDA PERFORMANS VE YUMURTA KALİTE ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

Elıas Khudhur Najm NAJM

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Zootekni Anabilim Dalı

Aralık - 2019
KONYA
Her Hakkı Saklıdır

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

FARKLI SEVİYELERDE YONCA UNU İÇEREN RASYONLARA ENZİM İLAVESİNİN YUMURTA TAVUKLARINDA PERFORMANS VE YUMURTA KALİTE ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

ELIAS KHUDHUR NAJM NAJM

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

Danışman: Prof. Dr. Yusuf CUFADAR

2019, 54 Sayfa

Jüri
Prof. Dr. Yusuf CUFADAR
Doç. Dr. Osman OLGUN
Dr. Öğr. Üyesi Behlül SEVİM

Bu çalışma, farklı seviyelerde yonca unu içeren rasyonlara enzim ilavesinin, yumurta tavuklarında performans, yumurta kalitesi ve yumurta sarısı rengi üzerine etkisini araştırmak amacıyla yapılmıştır. Yirmi dört haftalık, 144 Lohmann-LSL yumurta tavuğu 8 farklı deneme grubuna ayrılmıştır. Çalışma, 4 farklı seviyede yonca unu (% 0, 4, 8 ve% 12) ve 2 farklı seviyede (0 ve 1000 mg / kg) enzim içeren 8 farklı rasyonla, 4x2 faktöriyel deneme desenine göre 6 tekerrürlü olarak yürütülmüştür.

Çalışmanın sonuçları, deneme grupları arasında yumurta verimi, yem tüketimi, yem değerlendirme katsayısı, yumurta ağırlığı, yumurta kitlesi ve yumurta kabuğu kırılma direncinde önemli seviyede bir farklılık olmadığını göstermiştir (P> 0.05). Yumurta kabuğu kalınlığı, rasyon yonca unu seviyelerinden ve interaksiyondan önemli seviyede etkilenmez iken, yumurta kabuğu kalınlığı, enzim içermeyen grupla beslenenlerde, enzim içermeyen gruba göre önemli derecede daha yüksek olmuştur (P <0.01). Yumurta sarı rengi parametrelerinden L değeri rasyon yonca seviyelerinden önemli derecede etkilenmiş ve % 8 ve 12 seviyelerinde yonca içeren rasyonlarla yemlenen gruplar diğerlerinden önemli seviyede düşük çıkmıştır. a ve roche değeri interaksiyonlardan önemli seviyede ve benzer şekilde etkilenmiş, ve % 8 ve 12 seviyelerinde yonca (enzim içeren veya içermeyen) içeren rasyonlarla yemlenen gruplar diğerlerinden önemli seviyede düşük çıkmıştır.

Rasyona enzim ilavesinin renk parametrelerinin tamamına etkisi önemsiz olmuştur.Sonuç olarak, yumurta tavuğu rasyonlarına yonca ve enzim ilavesinin performans ve yumurta kalitesi parametrelerinde önemli bir değişikliğe neden olmadığı görülmüştür. Bununla birlikte, enzim ilavesine gerek olmadan rasyona en az % 8 yonca unu eklenmesinin yumurta sarısı renginde bir artışa neden olduğu söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Kabuk kalitesi, performans, sarı rengi, yonca unu, yumurta tavuğu

ABSTRACT

MS THESIS

EFFECT OF ENZYME ADDITION TO DIETS CONTAINING DIFFERENT LEVELS OF ALFALFA MEAL ON PERFORMANCE AND EGG QUALITY PARAMETERS OF LAYING HENS

ELIAS KHUDHUR NAJM NAJM

SELCUK UNIVERSITY
GRADUATE SCHOOL OF NATURAL SCIENCES
DEPARTMENT OF ANIMAL SCIENCE

Advisor: Prof. Dr. Yusuf CUFADAR

2019, 54 Pages

Jury
Prof. Dr. Yusuf CUFADAR
Assoc. Prof. Dr. Osman OLGUN
Assist. Prof. Dr. Behlül SEVİM

This study was conducted to investigate the effect of enzyme addition to diets containing different levels of alfalfa meal on performance, egg quality and egg yolk color in laying hens. Twenty-four weeks-old, 144 Lohmann-LSL laying hens were allocated to 8 experimental groups. The experiment, 4 different levels of alfalfa meal (0, 4, 8 and 12 %) and 2 different levels (0 and 1000 mg/kg) enzyme containing 8 different experimental diets were carried out with 6 replications according to 4x2 factorial design.

The results of study indicated that there were no differences in egg production, feed intake, feed conversion ratio, egg weight, egg mass and eggshell breaking strength among the treatment groups ($P > 0.05$). The eggshell thickness had no significantly affected by the dietary alfalfa meal levels and interaction groups, but eggshell thickness was significantly higher in fed with containing enzyme group than that in the without enzyme group ($P < 0.01$). In the egg yolk color parameters, the L value was significantly affected by dietary alfalfa meal levels ($P<0.01$), and the groups fed with alfalfa meal containing diets at 8 and 12% levels were significantly lower than the others (0 and 4 %). The a and roche values were significantly and similarly affected by the interactions ($P<0.05$), and the groups fed with alfalfa meal (with or without enzyme) diets at 8 and 12% levels were significantly lower than the others.

In conclusion, the study results were observed that the addition of alfalfa and enzyme to laying hens diets did not cause a significant change in performance and egg quality parameters. However, it can be said that the addition of alfalfa meal at least 8% without adding enzyme to the diet causes an increase in egg yolk color.

Keywords: Alfalfa meal, eggshell quality, egg yolk color, laying hens, performance

ÖNSÖZ

Çalışmalarım süresince bana her türlü konuda yardımcı ve destek olan, farklı bakış açıları ve bilimsel katkılarıyla beni aydınlatıp yönlendiren, yakın ilgi ve yardımlarını esirgemeyen Danışman Hocam Sayın Prof. Dr. Yusuf CUFADAR' a teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca, çalışmalarım boyunca sabır göstererek benim bu günlere ulaşmamda her türlü maddi ve manevi destekleriyle yanımda olan aileme ve arkadaşlarıma en içten şükranlarımı sunmayı bir borç bilirim.

Elıas Khudhur Najm NAJM

KONYA-2019

İÇİNDEKİLER

ÖZET ..... **iv**

ABSTRACT ..... **v**

ÖNSÖZ ..... **vi**

İÇİNDEKİLER ..... **vii**

1. GİRİŞ **1**

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI **3**

2.1.Yonca Üretimi 3
2.2.Yonca Unu ve Besin Madde Kompozisyonu 4
2.3. Kanatlı Hayvan Rasyonlarında Eksojen Enzim Kullanımı 7
2.4. Yumurta Tavuklarında Yonca unu ve Enzim Kullanımı 10

3. MATERYAL VE YÖNTEM **14**

3.1.Materyal 14
3.2. Yöntem 14

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA **17**

4.1. Performans Parametreleri 17
4.1.1. Canlı ağırlık değişimi 17
4.1.2. Yumurta verimi 18
4.1.3. Yem tüketimi 20
4.1.4. Yem değerlendirme katsayısı 22
4.1.5. Yumurta ağırlığı 23
4.1.6. Yumurta kitlesi 24
4.2. Yumurta Kalite Parametreleri 26
4.2.1. Yumurta kabuk ağırlığı 26
4.2.2. Yumurta kabuk kalınlığı 27
4.2.3. Yumurta kabuk kırılma direnci 29
4.2.4. Yumurta sarısı rengi 31

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER **37**

KAYNAKLAR **38**

EKLER **41**

ÖZGEÇMİŞ **54**

1. GİRİŞ

İnsan beslenmesi için değerli bir protein kaynağı olan kanatlı etinin tüketiminin arttırılmasında, kanatlı eti fiyatlarının düşmesi en büyük etkenlerden biridir. Söz konusu fiyat düşüşü ise arz ve talebin değişmediği durumlarda ancak kanatlı işletmelerinin maliyet azaltması ile mümkün olabilir. Kanatlı hayvanların verimlerine genetik kabiliyetleri, barınak şartları ve beslenme rejimleri etki ettiğinden, kanatlı işletmelerinde harcama kalemleri bilhassa bu alanlara ayrılmaktadır. Kanatlı genotiplerinin ve barınaklarının neredeyse standardize olduğu günümüzde, rasyon faktörü daha kolay revize edilebilirliği ile dikkat çekmektedir. Rasyon, işletme giderleri içindeki payı sebebi ile de üzerinde ilk durulan harcama kalemidir. Entansif kanatlı yetiştiriciliğinde yem giderleri işletme giderlerinin ortalama %70'ini oluşturmaktadır (Gençoğlu ve ark., 2011) ve kanatlı hayvanların dengeli beslenebilmeleri tamamen karma yemlere bağlıdır (Öztürk ve ark., 1997). Karma yemlerde maliyeti düşürmenin en etkin yollarından bir tanesi bol miktarda bulunan ve pahalı hammaddelere alternatif olabilecek ucuz yem hammaddelerine yönelmektir. Bunun yanında özellikle son yıllarda doğal hammaddeler kullanılarak üretilen ürünlerin tüketiciler tarafından yüksek talep görmesi ve bu yöndeki istekler özellikle kanatlı hayvan kökenli ve yumurta gibi ürünler için daha çok ön plana çıkmaktadır. Özellikle yumurta sarısında yeterli pigmentasyonun oluşabilmesi için rasyonlarda sentetik renklendiricilerin kullanılması oldukça yaygın bir uygulamadır. Fakat yonca gibi doğal renk pigmentleri bakımından oldukça zengin olan kaynakların kullanımı tüketici taleplerinin yerine getirilmesinde ön plana çıkmaktadır.

Yonca Dünya' ya oldukça geniş ekim alanına sahip, yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan, çok farklı iklimlerde yetişebilen bir yem bitkisidir (MacDonald ve ark., 1981). Yonca, genellikle yüksek ham seluloz ve düşük enerji içeriği nedeniyle kanatlı beslemede rasyonlarda düşük seviyelerde kullanılır. Bununla birlikte, yonca, vitamin içeriği yüksek, protein açısından zengin, iyi bir besin maddesi içeriğine sahip olup, betakaroten, A, C, E ve K vitaminlerinin de iyi bir kaynağıdır (Brinker, 1998). Yonca unu, saponinler gibi bir hipokolesterolemik bileşik içerdiğinden kanatlı ürünlerindeki kolesterol içeriğini azaltmaktadır (Malinow ve ark., 1980). Yonca içerdiği ksantofiller ile yumurta sarısının istenilen özellikte olması ve deri renginin arzu edilen sarı renkte olması için tercih edilen az sayıdaki yem hammaddelerinden birisidir (Dansky, 1971).

Suni olarak kurutulmuş yoncaların protein ve ham seluloz bakımından oldukça yüksek olduğu ve deri ve yumurta sarısının pigmentasyonunu iyileştirdiği bildirilmiştir (Fletcher ve ark., 1985; Leeson, 2008). Mourão ve ark. (2006)' nın yoncadaki seluloz içeriğinin yüksek olması nedeniyle, monogastrik hayvanlarda kullanımının kısıtlanması gerektiğini ileri sürmüş ve buna ek olarak, yonca ununun tavuklarda serum kolesterolünü düşürdüğü (Kuan-hu ve Xian-jun, 2007), yumurta sarısı kolesterolünü düşürdüğü ve yumurta kabuğu kalınlığını arttırdığı bildirilmektedir (Kocaoğlu Güçlü ve ark., 2004). Yumurtacı tavuk rasyonlarına yonca unu eklenmesinin bir sonucu olarak yumurta sarısı kolesterolünün azalması, saponinlerin varlığından kaynaklanmaktadır (Al-Shami ve ark., 2011). Bununla birlikte, yem tüketimindeki, vücut ağırlığındaki ve yumurta verimindeki azalmanın yoncanın yüksek saponin içeriği ile ilgili olduğu da ileri sürmüştür (Whitehead ve ark., 1981).

Yoncanın yüksek seluloz içeriği monogastrik hayvanlarda, özellikle de kanatlı hayvancılık sektöründeki kullanımını kısıtlamaktadır. Kanatlı hayvanların selulozu sindirebilme yeteneğini geliştirmek için, enerji kullanımını artırmak ve ham selulozlerin bağırsak lümen aktivitesi ve dışkı kıvamı üzerindeki olumsuz etkilerinin üstesinden gelmek için rasyona eksojen enzimler eklenmektedir (Leeson, 2008). Bu amaçla özellikle selulaz, proteaz, endo-ksilanaz ve alfa- amilaz gibi farklı enzimleri içeren çoklu karışımdan oluşan (multi) enzim preparatları daha çok tercih edilmektedir. Bu amaçla farklı kanatlı türlerdeki kanatlılarda rasyona çeşitli enzimlerin eklenmesinin canlı ağırlık artışı, yem değerlendirmeyi, yem tüketimini ve besin maddelerinin sindirilebilirliğini artırdığını ve dolayısıyla performans özelliklerini geliştirdiği bildirilmektedir (Ritz ve ark., 1995; Santos Jr ve ark., 2004).

Bu tez çalışmasında farklı seviyelerde kurutulmuş yonca unu içeren yumurta tavuğu rasyonlarına enzim ilavesinin performans ve yumurta iç-dış kalitesi üzerine olan etkisini incelemektir.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

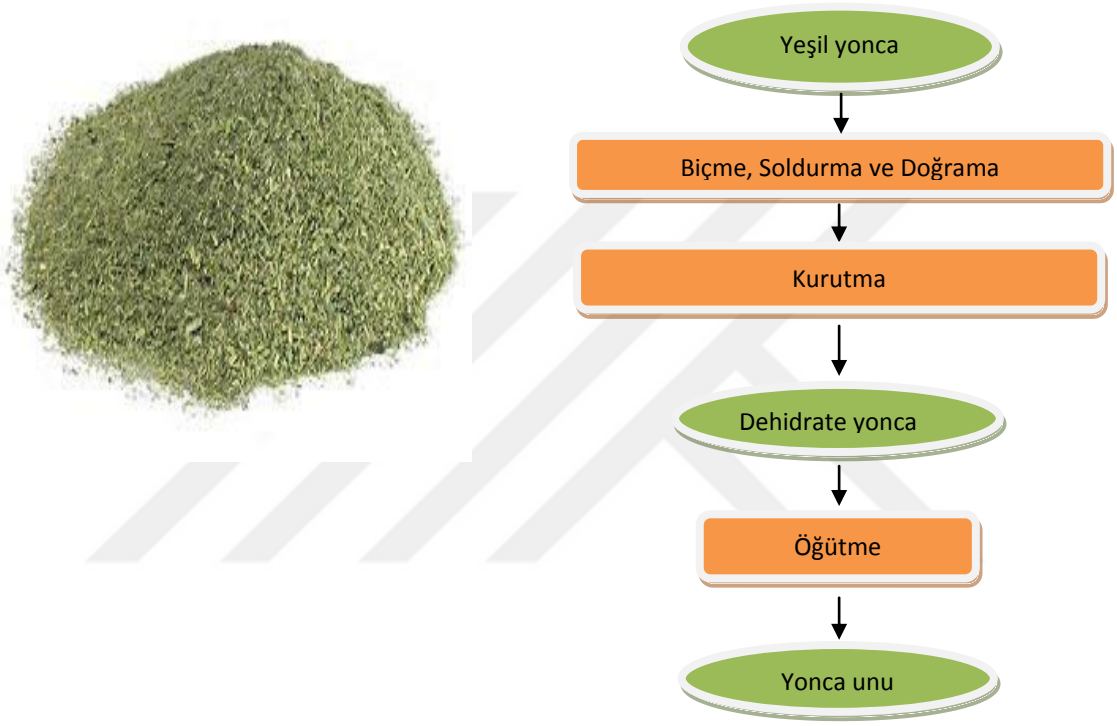
2.1.Yonca Üretimi

Yurdumuzda adi yonca veya kısaca yonca olarak tanınan bu bitki, dünyada en çok yetiştirilen yem bitkisidir. Yonca bir yıl içerisinde çok sayıda biçilebilen bir bitkidir. Akdeniz Bölgesi ve Güneydoğu Anadolu'nun batı kesiminde 7-10 biçim alınabilir. Ot verimi toprağın verimine, gübrelemeye, sulamaya göre değişir. Ortalama olarak her biçimden dekar başına l ton yeşil ot veya 250-300 kg kuru ot alınabilir. Verim, biçimlere göre de değişir. İlk biçimlerde genellikle verim yüksektir. Daha sonra verim giderek azalır.Yoncada biçim aralıkları mevsimlere göre çok değişir. Büyüme mevsimi başlangıcı ve sonunda, diğer bir deyimle erken ilkbahar ve geç sonbahar biçimlerinde biçim aralıkları 30-35 gün olmasına karşılık, büyümenin hızlandığı geç ilkbahar ve yaz aylarında bu süre 20-25 güne kadar inebilir. Bir yoncalığın ekonomik ömrü 5-7 yıl kabul edilir. İkinci ve üçüncü yıllarda verim yüksektir.

Yem bitkilerinin kraliçesi olarak adlandırılan yonca, tarımı yapılan hemen tüm yem bitkilerinden daha yüksek bir yem değerine sahiptir. Birim alana protein verimi de yüksek olan yoncanın kuru ve yeşil otu her türlü hayvan için lezzetli ve besleyicidir. Otu vitaminlerce çok zengindir. İçerisinde en az 10 vitamin bulunduğu bilinmektedir. Özellikle karotin (provitamin A), tokoferol (Vitamin E), vitamin K, piliç derileri ve yumurta sarısı rengini iyileştiren Ksantofil (Xanthophyll), maddeleri yönünden zengindir. Kuzey Amerika 13 milyon ha ekim alanı ile ilk sırayı almakta, bunu her biri yaklaşık 8 milyon ha ekim alanları ile Avrupa ve Güney Amerika takip etmektedir. Yonca, Asya, Avustralya ve Afrika kıtalarında belirli ülkelerde önem taşımaktadır. Ülke olarak yonca ekim alanında 10.5 milyon ha ile ABD gelmekte, bu ülkeyi Arjantin (7.5 milyon ha), BDT (4.5 milyon ha), Kanada (2.5 milyon ha), İtalya (1.3 milyon ha) ve Çin (l milyon ha) takip etmektedir (Sarıca, 1999).

Yonca çiftlik hayvanları için çok lezzetli, besleme ve sindirilme değeri yüksek bir ot üretir. Bu yüksek verim ve kalitedeki ot ürününü alabilmek için yoncada biçim, toplama ve depolama işlemlerine çok dikkat edilmesi gerekir. Yoncada çiçeklenmenin başlangıç dönemi (1/10 çiçeklenme) genel olarak ideal biçim dönemi kabul edilir. Bu devrede sap ve yaprakların verime katkıları % 50-50 oranındadır. Örneğin ince saplı, bol yapraklı ve ot içerisinde protein oranının fazla olması isteniyorsa tomurcuklanma; ot rasyon içerisinde kaba yem olarak kullanılacaksa çiçeklenme sonlarında biçilebilir.

Ayrıca genç hayvanlarınbeslenmesi için biçimler erken dönemlerde yapılabilir. Normal koşullarda çiçeklenme çağındaki yoncalar 10 cm kadar anız bırakılacak şekilde biçilmelidir. Daha sonraki devrelerde bir sonraki biçimi oluşturacak yeni sürgünler çıkmaya başlayacağından bu devrelerde (örneğin tam çiçeklenme, tohum bağlama gibi) yapılacak biçimlerde daha yüksek anız bırakılmalıdır. Aksi halde yeni sürgünlerin uçları kesileceğinden bir sonraki biçim gecikir ve verim azalır.



Şekil 2.1. Yonca unu üretim aşamaları (Anonim, 2019b)

2.2.Yonca Unu ve Besin Madde Kompozisyonu

Yonca hayvan beslemede yaygın olarak kullanılan protein bakımından orta derecede zengin fakat enerji seviyesi düşük bir yem bitkisidir. Suni olarak kurutulmuş yonca unu, genellikle yüksek ham seluloz ve düşük enerji içeriğinden dolayı kanatlı beslemede çok düşük seviyelerde kullanılır (Dansky, 1971). Monogastrik hayvanların rasyonlarında yonca kullanımı, yüksek ham seluloz içeriğinden dolayı sınırlıdır. Bununla birlikte, yonca ununun kanatlı hayvanlara arzu edilen sarı rengi veren doğal bir ksantofil kaynağı olduğu iyi bilinmektedir (Ponte ve ark., 2004). Yonca amino asitler

bakımından iyi dengelenmiş ve vitaminler, karotenoidler (Sen ve ark., 1998) ve saponinler (Whitehead ve ark., 1981) bakımından zengindir. Karotenoidler, konjuge trans çift bağlara sahip polenoik terpenoidlerdir. Saponinlerin etkileri diyetlerdeki seviyeye ve saponin tipine bağlı olup, birçok araştırıcı bunun kanatlıların performansı üzerinde olumsuz etkileri olduğunu bildirilmektedir (Anderson, 1957; Whitehead ve ark., 1981; Jenkins ve Atwal, 1994). Genellikle kullanılan yoncanın sap ve yaprak oranına göre kurutulduktan son % 13-20 arasında ham protein içeriğine sahiptir (Tkáčová ve ark., 2011).

Çizelge 2.1. Suni olarak kurutulmuş yonca ununun besin maddesi kompozisyonu (Anonim, 2019a)

Parametreler	**Yemlendiği şekliyle**	**KM' de**
Kuru madde (%)	91.3	100
Ham protein (%)	14.1	15.4
Ham seluloz (%)	28	30.6
Doymuş yağ (%)	2.1	2.3
Ham kül (%)	10.6	11.6
NDF (%)	42.7	46.7
ADF (%)	31.5	34.5
Lignin (%)	8	8.8
Nişasta (%)	2.5	2.7
Toplam şeker (%)	3.6	3.9
Brüt enerji (kcal/kg)	4020	4400
Brüt enerji (MJ/kg)	16.8	18.4
Mineraller		
Kalsiyum (g/kg)	20.1	22
Fosfor (g/kg)	2.4	2.6
Fitat fosfor (g/kg)	0.1	0.1
Magnezyum (g/kg)	1.9	2
Potasyum (g/kg)	22.6	24.8
Sodyum (g/kg)	0.55	0.61
Klor (g/kg)	5.3	5.8
Sulfur (g/kg)	4.2	4.6
Manganez (mg/kg)	46	51
Çinko (mg/kg)	24	26

Parametreler	**Yemlendiği şekliyle**	**KM' de**
Bakır (mg/kg)	7	7
Demir (mg/kg)	415	454
Selenyum (mg/kg)	0.1	0.1
Kobalt (mg/kg)	0.4	0.5
Molibden (mg/kg)	0.3	0.3
İyot (mg/kg)	0.4	0.4
Yağ asitleri (g/kg)		
Laurik asit (C12:0)	0.2	0.2
Miristik asit (C14:0)	0.2	0.2
Palmitik asit (C16:0)	2.7	3
Palmitoleik asit (C16:1)	0.1	0.2
Stearik asit (C18:0)	0.4	0.4
Oleik asit (C18:1)	0.5	0.5
Linoleik asit (C18:2)	2.1	2.3
Linolenik asit (C18:3)	4	4.3
Araşidik asit (C20:0)	0.4	0.4
Behenik asit (C22:0)	0.3	0.3
Lignoserik asit (C24:0)	0.07	0.08
Pigmentler		
Ksantofil (mg/kg)	142	155
Aminoasitler (g/kg)		
Sistin	5.6	6.2
Metiyonin + sistin	4.9	5.3
Triptofan	1.2	1.4
Isolösin	1.9	2.1
Valin	3.1	3.4
Lösin	1.9	2.1
Fenilalanin	5.1	5.6
Tirozin	8.6	9.4
Fenilalanin + Tirosin	9.2	10
Histidin	5.7	6.3
Arjinin	3.7	4.1
Alanin	9.5	10.4
Aspartik asit	1.7	1.8
Glutamik asit	4.8	5.3

Parametreler	Yemlendiği şekliyle	KM' de
Glisin	6.6	7.2
Serin	14.6	16
Prolin	12.4	13.6
Sistin	5.8	6.3
Metiyonin + sistin	5.8	6.3
Triptofan	5.6	6.2

2.3. Kanatlı Hayvan Rasyonlarında Eksojen Enzim Kullanımı

Hayvanlarda yemden yararlanmayı dolayısıyla verimi arttırmak amacıyla uygulanan yöntemlerden birisi de yemlerin sindirilme derecelerinin arttırılmasıdır. Bu amaçla enzimler uzun yıllardır çeşitli ülkelerde yem katkı maddesi olarak kullanılmaktadır (Kırkpınar ve Basmacıoğlu, 2001). Enzimler sindirim sisteminde nişasta, protein ve yağları parçalayarak sindirimi kolaylaştırırlar. Yem katkı maddesi olarak kullanılan enzimler mantar ve bakteri kökenlidirler (Ralfe, 2000). Bunlardan proteaz, glukanaz, selülaz, pektinaz, amilaz, fitaz ve lipaz gibi çeşitli enzimler tek başına veya kombine olarak karma yemlere katılmak suretiyle yem sanayinde kullanılmaktadır. Enzim kullanımı ile yemlerin sindirilme dereceleri, metabolik enerji değerleri arttırılmakta ve hayvanların yemden yararlanma oranlarında artış sağlanmaktadır (Sakhare ve ark., 1999).

Enzimlerin aktivitelerini belirleyen faktörlerin başında sindirim kanalının pH' sı, ve ortam sıcaklığı gelmektedir. Enzimler genellikle ince bağırsak pH'sı koşullarında (pH: 5.5-7.0) yüksek aktiviteye sahiptirler (Alp ve ark., 1999). Enzimlerin etkinliği ilave edildiği yemin kompozisyonu, verildiği hayvanın yaşı ve türü gibi faktörlere göre de değişiklikler göstermektedir (Demirel ve Gürbüz, 1999). Her enzim farklı bir madde üzerine etkilidir. Bu nedenle yemlere enzim ilavesi yapılırken rasyon bileşimine göre seçim yapılmalıdır.

Arpa ve çavdar ağırlıklı kanatlı yemlerinde glukanazların (Filya, 2002), yüksek düzeyde ham selüloz içeren kalitesiz kaba yemlerde selülazların, yüksek oranda nişasta içeren kuzu-buzağı başlangıç yemlerinde amilazların kullanımı faydalıdır. Enzim kullanımı yem maddelerinin sindirimini artırırken ME değerlerini de arttırmış olur (Patten ve Waldroup, 1988).

Genç hayvanlarda enzim sistemi yaşla birlikte gelişmektedir. Bu nedenle genç hayvanlarda dışarıdan verilen lipaz, amilaz, proteaz gibi enzimler etkili olmaktadır (Demirel ve Gürbüz, 1999). Enzimlerin etkisini belirleyen diğer bir faktör hayvanın türüdür. Enzimler kanatlılarda diğer türlere göre, daha etkin şekilde kullanılmaktadır. Kanatlılarda besinlerin sindirim sisteminden geçiş hızı yüksektir (Ergün ve ark., 2001).

Ruminantlardaki gibi gelişmiş bir mikrobiyal sindirime ve bitki hücre duvarını parçalayacak enzimlere sahip değillerdir. Dolayısıyla besin maddelerinden yeterince faydalanamazlar (Porres ve ark., 2001). Kanatlı rasyonlarında kullanılan arpa, buğday, çavdar, yulaf gibi tahıllar yapılarında nişasta tabiatında olmayan polisakkaritleri (arpa ve yulafta betaglukanlar, buğdayda arabino ksilanlar, selüloz gibi) içerirler. Kanatlılar, söz konusu polisakkaritleri parçalayacak enzimlerden yoksun olduklarından bu yemlerden yeterince faydalanamazlar. Betaglukanlar ve arabino ksilanlar su tutma özelliğine sahip olduklarından bağırsak içeriğinin viskozitesini arttırırlar. Viskozitenin artışı diğer besin maddelerinin sindirimini de engeller. Ayrıca su tüketiminin artmasına neden olduğu için yer tipi kanatlı yetiştiriciliğinin en önemli problemlerinden biri olan "ıslak altlık" proplemine yol açar. Uygun enzimlerin karma yemlere ilavesi bu sorunları ortadan kaldırabilmektedir. Rasyona enzim ilavesi ile; tahıl tanelerinin hücre duvarındaki sindirilemeyen polisakkaritlerin parçalanması, bu nişasta olmayan polisakkaritlerin arttırdığı bağırsak viskozitesin düşürülmesi ve altlık kalitesinin olumsuz etkilenmemesi, yemlerin sindirilebilirliğinin artmasına bağlı olarak ve metabolik enerji değerlerinde yükselme ve fosfor gibi bazı minerallerin yarayışlılığının artması ve buna bağlı olarak dışkı ile atılan mineral miktarının azaltılması sağlanmış olur.

Arpa ve buğday ağırlıklı bıldırcın büyütme yemine selülaz, arabinoksilanaz ve β-glukanaz içeren karma enzim ilavesi ile yem tüketiminde azalma, buna karşın canlı ağırlık kazancında artış sağlandığı bildirilmiştir. Mısır ve soya küspesine dayalı etlik piliç karma yemlerine α-amilaz ilavesinin performansı önemli düzeyde arttırdığı bildirilmektedir (Canoğulları ve ark., 1999).

Buğday ve arpa ağırlıklı broyler rasyonlarına katılan farklı enzim karmalarının performans ve ileum pH'sına etkilerinin incelendiği bir araştırmada; endo-ß-1, 3:4-glukanaz, ksilanaz, amilaz, selülaz, pektinaz içeren ticari bir enzim karmasının canlı ağırlıkta kontrole göre % 5,85 oranında artış, yemden yararlanmada % 5,13 iyileşme ve

karkas randımanında artış sağladığı bildirilmiştir. Yine aynı çalışmada enzim katkılı grupta ileum içeriğinin pH' sının kontrole göre önemli derecede düşük bulunduğu, bununda enzim aktivitesini arttırdığı bildirilmiştir. Etlik piliç karma yemlerinde, soya küspesi yerine a-amilaz, ß-glukanaz, sellülaz, lipaz ve proteaz aktivitesine sahip bir enzim preparatı ilave edilerek ayçiçeği küspesi ikame edilebileceği bildirilmektedir (Alp ve ark., 1999).

Enzim ilavesi iledeneme sonu canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışlarında iyileşme görüldüğü, barsak içeriğinin viskozitesinin enzim ilave edilen gruplarda, ayçiçeği küspesinin verildiği gruplara göre daha düşük olduğu buna bağlı olarak yapışkan dışkılı hayvan sayısında azalma saptandığı bildirilmiştir (Sevgili ve ark., 1999).

Midilli (1999) arpa ve buğday temeline dayalı broyler rasyonlarına katılan enzim ve probiyotiklerin, performans üzerine etkilerini inceledikleri çalışmalarında; enzim ile enzim + probiyotik verilen deneme gruplarında kontrol grubuna göre canlı ağırlık ve yemden yararlanma oranlarının daha iyi, buna karşın barsak viskozitesi ile yapışkan dışkı oranının daha düşük olduğunu tespit etmişlerdir. Enzim uygulamalarının yumurtacı tavuklar üzerinde de olumlu etkileri vardır. Demirel ve Gürbüz (1999)'ün bildirdiklerine göre Selülaz, β-glukanaz ve proteaz içerikli multi enzimin yumurta dönemi sonunda verilmesiyle yumurta veriminde yükselme ve yemi değerlendirmede iyileşme görülmüştür. Enzimler bunlar dışında bazı minerallerin değerlendirilebilirliği üzerinde de olumlu etkiye sahiptirler.

Kanatlı beslemesinde önemli yer tutan tahıllar fosfor bakımından zengin olmasına karşın fosforun yaklaşık % 70' i fitin veya fitik asit şeklinde bağlıdır. Kanatlıların sindirim sisteminde fitin şeklinde bağlı fosforu parçalayacak enzim sentezlenmemektedir. Bu nedenle fosforun önemli bir kısmı gübreyle dışarı atılmaktadır (Demirel ve Gürbüz, 1999). Fitin şeklinde bağlı fosfor diğer besin maddelerinin değerlendirilmesini de engeller. Ayrıca Ca, Mg, Fe, Cu, Zn gibi minerallerle şelatlar oluşturarak onların emilimini de azaltır. Son zamanlarda Aspergillus ficium'dan elde edilen fitaz enzimi kanatlı karma yemlerinde fosfordan yararlanmayı arttırmak amacıyla kullanılmaktadır. Zanini ve Sazzad (1999) yaptıkları çalışmada mısır ve soya fasulyeli broyler rasyonlarına mikrobiyal fitaz enzimi ilavesinin azot, fosfor, kalsiyum ve çinko yararlılığını arttırdığını, dışkıdaki fosfor oranını düşürdüğünü tespit etmişlerdir. Benzer

şekilde Rutherfurd ve ark. (2002) da mikrobiyal fitaz enziminin bitkisel yem kaynaklı fosfor ve amino asit sindirilebilirliğini arttırdığını tespit etmişlerdir.

2.4. Yumurta Tavuklarında Yonca Unu ve Enzim Kullanımı

Yonca unu, protein açısından yeterli düzeyde zengindir ancak selüloz konsantrasyonları yüksektir. Aynı zamanda yonca, amino asit açısından iyi dengelenmiştir ve zengin bir vitamin ve mineral kaynağıdır. Yoncanın yüksek ham selüloz ve düşük metabolik enerji içeriği nedeniyle kanatlı hayvanların rasyonlarında kurutulmuş ve düşük seviyelerde kullanılır. Ancak zengin bir vitamin ve karotenoid kaynağıdır. Enzim ilavesiyle seluloz başta olmak üzere besin maddelerinin sindirimini iyileştirip, enerji kullanımını artırma hedeflenmektedir (Leeson, 2008).

Yonca unu yumurta sansına ve deriye sarı rengi veren ksantofil1er bakımından zengin bir kaynaktır. Khajali ve ark. (2007), yonca içeren rasyona eksojen enzimlerinin ilavesinin yumurta sarısı kolesterol seviyesi ve rengi üzerine etkilerini incelemek üzere yaptıkları çalışmada yonca unu içeren rasyonla beslenen tavuklardan daha koyu renkli yumurta sarısı elde edildiği sonucuna ulaşmışlardır. Yapılan başka bir çalışmada Kırkpınar ve Erkek (1996), beyaz mısır ve buğday temeline dayalı karma yemlere ilave edilen lutein, yonca unu, kadife çiçeği unu, kırmızı biber unu, β–apo–8'karotenoik asit etil ester, kantaksantin ve β–apo–8'–karotenoik asit etil ester–kantaksantin karışımının yumurta sarısının rengi ve verim üzerine etkilerini incelemişlerdir. Sonuç olarak karmalarda temel yem olarak beyaz mısır ve buğday gibi renk maddeleri bakımından fakir yemler kullanıldığında ilave renk maddesi kaynaklarına gerek duyulduğu sonucuna ulaşmışlardır. Araştırmada kullanılan lutein, yonca unu, kadife çiçeği ve kırmızıbiber yumurta sarı rengini koyulaştırmakla birlikte, rasyona ilave edilen β–apo–8'–karotenoik asit etil ester ve kantaksantinin daha etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Al-Shami ve ark. (2011) tarafından yapılan bir çalışmada, sorgum ve yerfıstığı küspesine dayalı yumurta tavuğu rasyonlarına % 0, 2, 5 ve 7 güneşte kurutulmuş yonca yaprağı unu ve ilave olarak % 0.05 seviyesinde endo-ksilanaz ve alfa-amilaz karışımdan oluşan enzim preparatı ilave etmişlerdir. Deneme sonuçlarına göre, muameleler arasında yem tüketimi, yem değerlendirme katsayısı, yumurta verimi, yumurta ağırlığı, şekil indeksi, albümin yüksekliği ve haugh birimi bakımından farklılık görülmediği

bildirilmiştir. Bununla birlikte yumurta kabuk kalınlığı ve yumurta sarısı indeksinin yonca içeren gruplarda kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu belirtilmiş ve yumurta sarısı renginin ise rasyonda artan yonca seviyesi ile önemli seviyede arttığı bildirilmiştir.

Halaj ve ark. (1998) tarafından yapılan çalışmada, yumurta tavuklarında rasyona % 3.5 ve 7 seviyelerinde yonca unu ilave edilmiş ve çalışmanın 1. ve 3. periyotlarında deneme rasyonu, 2. periyotta ise normal rasyon tüketmişlerdir. Çalışma sonucunda, rasyona yonca ilavesinin yumurta ağırlığı ve kitlesini olumlu yönde etkilediği, yem tüketiminin yonca unu içeren gruplarda daha yüksek olduğu, fakat yumurta veriminin değişmediğini bildirmişlerdir. Rasyona yonca unu ilavesinin kontrol grubuna göre önemli seviyede olmasa da sarı pigmentasyonunda artışa yol açtığı sonucuna ulaşılmıştır. Araştırıcılar sonuç olarak rasyonda % 3.5 seviyesinde yonca ununun kullanımının uygun olacağını belirtmişlerdir.

Khajali ve ark. (2007) tarafından yapılan çalışmada, yumurta tavuklarında rasyona % 10 seviyesinde yonca unu ve buna ilave olarak % 10 yonca unu ve 400mg/kg seviyesinde beta-glukanaz ve arabinoksilanaz aktivitesine sahip enzim ilave ettikleri çalışmanın sonuçlarına göre; incelenen tüm performans ve yumurta kalite kriterleri bakımından gruplar arasında önemli seviyede bir farklılığın olmadığını bildirmişlerdir.
Hongxia ve Xifeng (2004)' ün yaptıkları çalışmada, yumurta tavuklarında rasyona % 0, 3, 5 ve 7 seviyelerinde yonca unu ve % 1,6 ve 2,4 seviyelerinde yağ ila ve etmişlerdir. Çalışma sonuçlarına göre, yumurta verimi, yem tüketimi ve yem değerlendirme katsayısı bakımından gruplar arasında önemli seviyede farklılığın görülmediğini bildirmişlerdir. Yine yumurta kalite kriterleri bakımından şekil indeksi, sarı indeksi ve kabuk ağırlığında önemli seviyede farklılık gözlenmemiştir. Bunun yanında, yumurta kabuk kalınlığı ve haugh birimi kontrol grubuna göre daha yüksek olmuştur. Yumurta sarı rengi ise yonca unu içeren rasyonla beslenen gruplarda daha yüksek olmuştur. Araştırıcılar çalışma sonucunda yumurta tavuklarında rasyonda % 5 seviyesinde kurutulmuş yonca ununun kullanımının uygun olacağını bildirmişlerdir.

Kocaoğlu Güçlü ve ark. (2004) tarafından yumurtlayan bıldırcınlarda yapılan bir çalışmada, rasyona % 3, 6 ve 9 seviyelerinde kurutulmuş yonca unu ilave etmişlerdir. Deneme sonuçlarına göre, gruplar arasında denem sonu canlı ağırlığı, yumurta verimi,

yem tüketimi, yem değerlendirme katsayısı ve yumurta ağırlığı bakımından önemli seviyede bir farklılığın olmadığı bildirilmiştir. Bunun yanında, albumen indeksinin % 9 seviyesinde yonca unu içeren grupta daha yüksek olduğu, yumurta kabuk kalınlığı ve haugh biriminin rasyona yonca unu ilavesiyle arttığı, yumurta sarı indeksinin ise değişmediği bildirilmiştir.

Al ve ark. (2007), çalışmalarında yumurta tavuklarında rasyona % 4, 8, 12 ve 16 seviyelerinde yonca unu ilave etmişlerdir. Çalışmanın sonuçlarına göre, yumurta ağırlığı bakımından gruplara arasında bir farklılık olmaz iken, % 8 ve üzerinde yonca içeren gruplarda yumurta kitlesinde önemli seviyede bir düşüş, yem tüketimi ve yem değerlendirme katsayısında ise bir artış görülmüştür. Araştırıcılar yumurta tavuklarında performans değerleri açısından rasyonda % 4 seviyesinde kurutulmuş yonca ununun kullanımının uygun olacağını bildirmişlerdir.

Laudadio ve ark. (2014)' ı yumurta tavuklarında % 15 seviyesinde düşük ham selüloz ve yüksek ham protein seviyesine sahip yonca unu kullandıkları çalışmalarında, hem yonca unu içeren hem de soya fasulyesi küspesine dayalı her iki rasyona da % 0.1 seviyesinde beta-glukanaz ve arabinoksilanaz aktivitesine sahip enzim ilave etmişlerdir. Çalışma sonucunda her iki rasyonla beslenen gruplar arasında performans ve yumurta kabuk kalite kriterleri bakımından önemli seviyede bir farklılık gözlenmemiştir. Bunun yanında yonca unu içeren grupta yumurta sarısı renginde artış gözlenirken, yumurta sarısı ve serum kolesterol seviyesinde önemli seviyede düşüş görüldüğü bildirilmiştir.

Olgun ve Yıldız (2015)' ı tarafından yumurtalayan bıldırcınlarda yapılan çalışmada, rasyona % 1, 2, 4 ve 8 seviyelerinde kurutulmuş yonca unu ilave edilmiştir. Çalışmanın sonucunda performans parametrelerinden canlı ağırlık değişimi, yumurta verimi, yumurta ağırlığı, yumurta kitlesi ve yem değerlendirme katsayısı önemli seviyede değişmez iken, yem tüketiminde % 1 ve 2 seviyesinde yonca içeren gruplarda kontrol grubuna göre önemli seviyede düşüş olduğu bildirilmiştir. Yumurta kabuk kırılma direncinde gruplar arasında önemli seviyede bir farklılık görülmediği fakat yumurta kabuk ağırlığının % 4 seviyesinde yonca unu içeren grupta % 2 ve 8 seviyesinde yonca unu içeren gruplardan daha düşük olduğu bildirilmiştir.

Englmaierova ve ark. (2019)' nın yumurta tavuklarında % 4 seviyesinde kurutulmuş yonca unu ve 100 ve 200 mg/kg seviyelerinde ise askorbik asit içeren rasyonların kullanıldığı çalışmalarının sonuçlarına göre; interaksiyon gruplarında askorbik asit içermeyen sadece rasyona yonca unu ilave edilen grupta, kontrol grubuna göre yumurta verimi ve yumurta kitlesinin azaldığını, yem tüketimi ve yem değerlendirme katsayısının arttığını, yumurta ağırlığının ise değişmediğini bildirmişlerdir. Yine yonca unu ilavesiyle yumurta iç kalite özelliklerinde bir değişikliğin olmadığını fakat, yumurta sarısı rengi değerlerinde (DSM yolk color fun ve L, a, b) artış gözlendiğini, yumurta dış kalite özelliklerinden kabuk kalınlığı ve kabuk kırılma direncinin ise yonca unu ilavesinden olumsuz yönde etkilendiğini bildirmişlerdir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1.Materyal

Araştırmada, Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Prof. Dr. Orhan DÜZGÜNEŞ Hayvancılık Araştırma ve Uygulama Tesisinde bulunan 24 haftalık yaştaki toplam 144 adet beyaz yumurtacı hattı (Lohmann LSL-Klasik) yumurta tavuğu kullanılmıştır.

3.2. Yöntem

Deneme rasyonlarının hazırlanmasında kullanılacak yem hammaddeleri ile yonca unu ve enzim preparatı ticari firmalardan temin edilmiş ve deneme rasyonları bu hammaddeler kullanılarak Zootekni Bölümü uygulama çiftliğinde bulunan yem ünitesinde hazırlanmıştır. Araştırma boyunca yem ve su ad-libitum olarak verilmiş ve 16 saat aydınlatma programı uygulanmıştır.

Araştırmada, % 0, 4, 8 ve 12 seviyelerinde yonca unu rasyonlar hazırlanmış olup, ayrıca bu 4 dört rasyona 1000 mg/kg seviyesinde enzim (Proenx 3000, Farmazyme) içeren ve içermeyen olmak üzere toplam 8 farklı rasyon kullanılmıştır.

Deneme 4 farklı seviyede yonca unu (% 0, 4, 8 ve 12) ve 2 farklı seviyede (0 ve 1000 mg/kg) enzim içeren 8 farklı rasyon 2x4 faktöriyel deneme deseninde göre 6 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Toplam 48 kafes gözünde (alt grup) yürütülen çalışmada her kafes gözünde 3 adet olacak şekilde 144 (48*3) adet hayvan kullanılmıştır. Muamele gruplarının ve yumurta tavuklarının kafes gözlerine dağıtımı kura (tesadüfi) ile yapılmıştır. Deneme rasyonları hazırlanırken hayvanların besin madde ihtiyaçlarının belirlenmesinde ilgili ırkın teknik el kitabında ve NRC (1994) tarafından tavsiye edilen değerler kullanılmıştır. Denemede kullanılan rasyonların hammadde ve hesaplanmış besin maddesi kompozisyonu Çizelge 3.1’de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Denemede kullanılan rasyonların hammadde ve hesaplanmış besin maddesi içerikleri

	Rasyon yonca unu seviyeleri, %			
Rasyon Hammadde Muhtevası, %	**0**	**4**	**8**	**12**
Mısır	52.0	50.0	46.5	45.6
Arpa	10.0	6.0	4.35	0.0
Soya Fasulyesi Küspesi (% 43.8 HP)	26.05	26.40	26.10	26.30
Yonca Unu[2]	0	4	8	12
Bitkisel Yağ (8800 Kkal/kg ME)	0.40	2.15	3.80	5.40
Mermer Tozu	9.10	9.00	8.80	8.70
Di-Kalsiyum Fosfat (DCP)	1.70	1.70	1.70	1.65
Tuz	0.30	0.30	0.30	0.30
Premiks	0.25	0.25	0.25	0.25
DL-Metiyonin	0.20	0.20	0.20	0.20
TOPLAM	100	100	100	100
Hesaplanan besin maddesi değerleri				
Metabolik enerji, Kcal / kg	2750	2753	2753	2750
Ham protein, %	16.48	16.55	16.51	16.53
Kalsiyum, %	3.91	3.93	3.92	3.93
Kullanılabilir fosfor, %	0.41	0.42	0.42	0.42
L-Lisin, %	0.88	0.88	0.88	0.89
DL-Metiyonin, %	0.44	0.44	0.44	0.44
Metiyonin + Sistin, %	0.77	0.78	0.79	0.80

1 Premiks kg diyet başına aşağıdakileri sağladı: retinly asetat, 4.0 mg; kolekalsiferol, 0.055 mg; DL-a-tokoferil asetat, 11 mg; nikotinik asit, 44 mg; kalsiyum-D-pantotenat, 8.8 mg; riboflavin sodyum fosfat 5.8 mg; tiamin hidroklorür 2.8 mg; siyanokobalamin, 0.66 mg; folik asit, 1 mg; biotin, 0.11 mg; kolin, 220 mg; Zn, 60 mg; Mn, 60 mg; Fe, 30 mg; Cu, 5 mg; 1,1 mg; Se, 0.1 mg.

2 Analiz edilen değerler; Yonca unu% 13.2 ham protein,% 28.1 ham selüloz içerir

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

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

Tavukların yumurta verimleri (YV) günlük olarak kaydedilmiş ve % YV'leri bu kayıtlardan hesaplanmıştır. Yumurta ağırlığı (YA), 28' er günlük her dönemin son üç gününde her bir alt gruptaki toplanan bütün yumurtaların tartımlarının ortalaması alınarak hesaplanmıştır. Yumurta kitlesi (YK) ise 28' er günlük her dönemde tavuk başına ortalama % YV, o dönemdeki ortalama YA ile çarpılıp 100'e bölünerek [YK=(%YV x YA)/100 formülüyle] hesaplanmıştır. Hayvanlar grup şeklinde

yemlenerek ve verilen yem miktarı günlük olarak kaydedilmiştir. Her bir dönemin sonunda yemlikte kalan yemler tartılarak ve ilgili döneme ait yem tüketimi (YT) bu kayıtlardan tavuk başına günlük ortalama YT şeklinde hesaplanmıştır. Yemden değerlendirme katsayısı (YDK) ise, her bir dönemde tavuk başına günlük ortalama YT (g), o dönemdeki YK'sine (g) bölünerek (YDK=YT/YK) hesaplanmıştır.

Kabuk kalitesi (kabuk kırılma direnci, zarlı kabuk ağırlığı ve zarlı kabuk kalınlığı) her 28'er günlük dönemde son iki günü toplanan yumurtalardan rastgele seçilen 2'şer adet yumurtada tespit edilmiştir. Yumurta kabuğu kırılma direnci yumurta küt ucuna kuvvet uygulayan yumurta kabuk direnci ölçme cihazı (Egg Force Reader, Orka Food Technology, Israel) ile tespit edilmiştir. Zarlı kabuk ağırlığı, 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 mikrometre ile küt ve sivri uçlarından yapılan 1'er, orta kısmından (ekvator) yapılan 2 ölçümün ortalaması alınarak tespit edilmiştir.

Yumurta sarısı rengi ise Roche renk skalasına göre ve kolorimetre ile L*, a* ve b* değerleri olarak ölçülmüştür (Konica Minolta CR410). L*, a* ve b* renk değerlerine göre;

L*: Açıklık (lightness), L*=0 siyahı ve L*=100 beyazı belirtir.

a*: Kırmızı/yeşil, +a* kırmızıyı, – a* ise yeşili belirtir.

b*: Sarı/mavi, +b* sarıyı, -b* ise maviyi belirtir.

Araştırma tesadüf parselleri, faktöriyel deneme tertibinde, 4 farklı seviyede yonca unu ve 2 farklı seviyede enzimin oluşturduğu 4x2 tertibine uygun olarak analiz edilmiştir. Verilerin analizinde GLM prosedürüne göre varyans analizine tabii tutulmuştur (Minitab, 2000). Gruplar arasındaki farklılıkların belirlenmesinde Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır.

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

4.1. Performans Parametreleri

4.1.1. Canlı ağırlık değişimi

Yumurta tavuklarında rasyona farklı seviyelerde yonca unu ve enzim ilavesinin ortalama başlangıç ve bitiş canlı ağırlıkları ile canlı ağırlık değişimine ait değerler Çizelge 4.1'de ve bu değerlere ait varyans analiz sonuçları ise Ek-Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Yumurta tavuklarında rasyona farklı seviyelerde yonca ve enzim ilavesinin ortalama başlangıç ve bitiş canlı ağırlıkları ile canlı ağırlık değişimine etkisi (g/tavuk)

Muameleler	Başlangıç Canlı Ağırlığı	Bitiş Canlı Ağırlığı	Canlı Ağırlık Değişimi
Yonca unu (%)			
Y-0	1507 ± 17,2	1518 ± 21,6	11,4 ± 12,33[a]
Y-4	1508 ± 14,5	1457 ± 20,9	-51,3 ± 14,95[b]
Y-8	1529 ± 14,3	1524 ± 17,1	-5,5 ± 11,70[ab]
Y-12	1506 ± 21,5	1511 ± 14,7	5,3 ± 21,32[ab]
Enzim (mg/kg)			
0	1507 ± 11,1	1501 ± 15,6	-5,9 ± 13,16
1000	1518 ± 12,7	1504 ± 12,5	-14,1 ± 10,46
Yonca unu*Enzim			
Y-0*0	1516 ± 24,6	1551 ± 31,1	35,3 ± 12,15
Y-0*1000	1497 ± 25,6	1485 ± 25,3	-12,4 ± 17,15
Y-4*0	1501 ± 23,5	1436 ± 29,6	-64,4 ± 26,42
Y-4*1000	1516 ± 18,9	1477 ± 29,6	-38,2 ± 14,73
Y-8*0	1505 ± 23,4	1505 ± 24,5	-0,7 ± 11,96
Y-8*1000	1553 ± 11,3	1542 ± 23,3	-10,2 ± 21,22
Y-12*0	1506 ± 23,4	1512 ± 25,8	6,2 ± 33,71
Y-12*1000	1507 ± 38,6	1511 ± 17,0	4,3 ± 29,39

a, b: Aynı sütundaki farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P < 0.05).

Uygulanan muameleler arasında yumurta tavuklarının deneme başlangıç ve deneme sonu bitiş canlı ağırlıkları bakımından görülen farklılıklar istatistiki olarak önemsiz olmuştur (P> 0.05). Bunula birlikte canlı ağırlık değişimi enzim ve yonca unu*enzim interaksiyonlarından önemli seviyede etkilenmez iken (P> 0.05), rasyon

yonca unu seviyelerinden önemli seviyede etkilenmiştir (P< 0.05). Buna göre, en fazla canlı ağırlık kaybı % 4 seviyesinde yonca unu içeren rasyonla beslenen grupta olmuş ve canlı ağırlık kaybı kontrol grubundan önemli seviyede düşük olurken, % 8 ve 12 seviyesinde yonca unu içeren gruplar ile arasındaki farklılıklar önemli seviyede olmamıştır.

Deneme sonuçlarına göre, rasyona yonca unu ilavesinin canlı ağırlıkta düşüşe sebep olduğu görülmüştür. Bu düşüş % 4 seviyesinde yonca unu ilave edilen grupta önemli seviyede olmuştur. Canlı ağırlık kaybının kullanılan yonca ununun nispeten yüksek seviyede ham selüloz (%28.1) içeriğinden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Bunu destekleyen bir çalışma Laudadio ve ark. (2014) tarafından yumurta tavuklarında yapılan bir çalışmada bildirilmiş olup, bu çalışmada tavukların deneme sonu canlı ağırlıklarında önemli seviyede bir değişik olmadığı bildirilmiştir. Bu sonucu, çalışmada kullanılan yonca ununun bir miktar daha düşük seviyede ham selüloz ve daha yüksek seviyede ham protein içermesine bağlamışladır. Araştırıcılar çalışmalarında kullandıkları yonca ununun daha yüksek sindirilebilirliğe sahip olmasından dolayı canlı ağırlık kaybı yaşanmadığını şeklinde yorumlamışlardır.

4.1.2. Yumurta verimi

Yumurta tavuklarında farklı seviyelerde yonca unu ve enzim içeren rasyonların deneme süresince ve deneme sonu itibariyle yumurta verimine etkisine ait ortalamalar Çizelge 4.2'de ve bu değerlere ait varyans analiz sonuçları ise Ek-Çizelge 2'de verilmiştir.

Uygulanan muamelelerin deneme süresince ve deneme sonu itibariyle yumurta tavuklarında ortalama yumurta verimine etkisi istatistiki açıdan önemsiz olmuştur (P> 0.05).

Mevcut çalışma sonuçlarına göre yumurta tavuklarında rasyona hem yonca unu ve hem de enzim ilavesiyle yumurta veriminde önemli bir değişmeye sebep olmadığı görülmüştür. Bu durum rasyona ilave edilen yonca ununun herhangi bir verim kaybına neden olmadan verimi desteklediği ve enzim kullanımına gerek olmadığı şeklinde yorumlanabilir. Konuyla ilgili önceki yıllarda yapılmış çalışmalarda da benzer sonuçlar bildirilmiştir. Yumurta tavuklarında yapılan bir çalışmada Al-Shami ve ark. (2011),

rasyona farklı seviyelerde yonca unu ve enzim ilavesinin yumurta veriminde önemli seviyede değişikliğe sebep olmadığını bildirmişlerdir.

Çizelge 4.2. Yumurta tavuklarında rasyona farklı seviyelerde yonca ve enzim ilavesinin yumurta verimine etkisi

Muameleler	**Yumurta Verimi (%)**			
	1. dönem	**2. dönem**	**3. dönem**	**Ortalama**
Yonca unu (%)				
Y-0	98,1 ± 0,95	97,7 ± 0,93	96,63 ± 0,81	97,49 ± 0,60
Y-4	97,4 ± 0,75	96,6 ± 0,67	95,93 ± 1,05	96,64 ± 0,64
Y-8	96,0 ± 0,91	97,8 ± 0,52	96,92 ± 0,70	96,92 ± 0,52
Y-12	96,7 ± 0,75	97,1 ± 0,80	97,12 ± 1,07	96,99 ± 0,38
Enzim (mg/kg)				
0	97,6 ± 0,57	972 ± 0,52	95,29 ± 0,69	96,70 ± 0,34
1000	96,5 ± 0,70	87,4 ± 0,56	98,02 ± 0,43	97,32 ± 0,41
Yonca unu*Enzim				
Y-0*0	99,2 ± 1,29	97,4 ± 0,89	95,83 ± 1,25	97,49 ± 0,71
Y-0*1000	97,0 ± 1,37	98,0 ± 1,73	97,42 ± 1,03	97,49 ± 1,03
Y-4*0	97,2 ± 1,05	95,7 ± 0,93	93,06 ± 0,77	95,32 ± 0,47
Y-4*1000	97,6 ± 1,79	97,4 ± 0,87	98,81 ± 0,97	97,95 ± 0,95
Y-8*0	96,4 ± 1,02	98,0 ± 0,66	96,23 ± 1,03	96,89 ± 0,66
Y-8*1000	95,6 ± 1,59	97,6 ± 0,87	97,62 ± 0,97	96,96 ± 0,87
Y-12*0	97,6 ± 1,15	97,6 ± 1,51	96,03 ± 2,07	97,09 ± 0,64
Y-12*1000	95.8 ± 0,91	96,6 ± 1,04	98,21 ± 0,50	96,89 ± 0,49

Benzer sonuçlar Khajali ve ark. (2007) tarafından yapılan çalışmada da bildirilmiştir. Yine yumurta tavuklarında yapılan bir çalışmada Laudadio ve ark. (2014), rasyona % 15 seviyesinde yonca unu ilavesinin yumurta veriminde kontrol grubuna göre bir farklılığa sebep olmadığını bildirmişlerdir. Kocaoğlu Güçlü ve ark. (2004) tarafından damızlık bıldırcınlarda yapılan bir çalışmada da yumurta verimi bakımından benzer sonuçlar bildirilmiştir. Yine bıldırcınlarda yapılan bir çalışmada Olgun ve Yıldız (2015) rasyona % 1, 2, 4 ve 8 seviyelerinde kurutulmuş yonca unu ilavesinin yumurta veriminde değişikliğe sebep olmadığı bildirilmiştir. Yine Hongxia ve Xifeng (2004)' ün yumurta tavuklarında yaptıkları çalışmada rasyon yonca unu seviyelerinin yumurta verimine etkisi önemsiz olmuştur. Bu çalışmaların sonuçları mevcut çalışma sonuçlarını destekler niteliktedir.

Englmaierova ve ark. (2019)' nın yumurta tavuklarında yaptıkları çalışmada ise, % 4 seviyesinde kurutulmuş yonca unu ilavesiyle yumurta veriminin azaldığını bildirmişlerdir. Bu sonuç mevcut çalışmanın sonuçları ile çelişmektedir. Bunun

muhtemel sebebinin araştırıcılarında çalışmalarında belirttikleri gibi kullanılan yonca ununun yüksek tanen içeriği olabileceği söylenebilir.

4.1.3. Yem tüketimi

Yumurta tavuklarında farklı seviyelerde yonca unu ve enzim içeren rasyonların deneme süresince ve deneme sonu itibariyle yem tüketimine etkisine ait ortalamalar Çizelge 4.3'te ve bu değerlere ait varyans analiz sonuçları ise Ek-Çizelge 3'te verilmiştir.

Uygulanan muamelelerin deneme süresince ve deneme sonu itibariyle yumurta tavuklarında ortalama yem tüketimine etkisi istatistiki açıdan önemsiz olmuştur (P> 0.05).

Çizelge 4.3. Yumurta tavuklarında rasyona farklı seviyelerde yonca ve enzim ilavesinin yem tüketimine etkisi

Muameleler	**Yem Tüketimi (g/gün/tavuk)**			
	1. dönem	**2. dönem**	**3. dönem**	**Ortalama**
Yonca unu (%)				
Y-0	103,7 ± 0,96	110,0 ± 1,10	105,4 ± 1,12	106,4 ± 0,79
Y-4	103,8 ± 0,79	106,7 ± 0,97	104,6 ± 0,90	105,0 ± 0,48
Y-8	103,2 ± 0,54	107,8 ± 1,12	104,8 ± 0,86	105,3 ± 0,71
Y-12	104,1 ± 0,86	107,9 ± 1,34	105,7 ± 0,90	105,9 ± 0,65
Enzim (mg/kg)				
0	104,1 ± 0,60	108,2 ± 0,84	104,5 ± 0,96	105,6 ± 0,52
1000	103,3 ± 0,50	108,1 ± 0,81	105,8 ± 0,60	105,7 ± 0,42
Yonca unu*Enzim				
Y-0*0	103,9 ± 1,12	111,3 ± 1,25	106,2 ± 1,94	107,1 ± 0,93
Y-0*1000	103,6 ± 1,68	108,7 ± 1,76	104,6 ± 1,22	105,6 ± 1,27
Y-4*0	104,5 ± 1,21	106,0 ± 1,18	102,6 ± 0,82	104,4 ± 0,62
Y-4*1000	103,0 ± 1,20	107,5 ± 1,60	106,6 ± 1,14	105,7 ± 0,67
Y-8*0	103,0 ± 1,01	106,9 ± 1,50	103,8 ± 1,41	104,6 ± 1,19
Y-8*1000	103,5 ± 0,45	108,8 ± 1,68	105,7 ± 0,96	106,0 ± 0,74
Y-12*0	105,0 ± 1,57	108,6 ± 2,13	105,1 ± 0,96	106,2 ± 1,10
Y-12*1000	103,2 ± 0,67	107,2 ± 1,77	106,2 ± 1,58	105,6 ± 0,78

Mevcut çalışma sonuçlarına göre yumurta tavuklarında rasyona hem yonca unu ve hem de enzim ilavesiyle yem tüketiminde önemli seviye bir değişmeye sebep olmadığı görülmüştür. Al-Shami ve ark. (2011) tarafından yapılan bir çalışmada, sorgum ve yerfıstığı küspesine dayalı yumurta tavuğu rasyonlarına % 0, 2, 5 ve 7

güneşte kurutulmuş yonca yaprağı unu ve ilave olarak %0.05 seviyesinde endo-ksilanaz ve alfa-amilaz karışımdan oluşan enzim preparatı ilave etmişlerdir. Deneme sonuçlarına göre, muameleler arasında yem tüketimi, bakımından farklılık görülmediği bildirilmiştir. Yine yumurta tavuklarında yapılan bir çalışmada Laudadio ve ark. (2014), rasyona % 15 seviyesinde yonca unu ilavesinin yem tüketiminde kontrol grubuna göre bir farklılığa sebep olmadığını bildirmişlerdir. Khajali ve ark. (2007) tarafından yapılan çalışmada, yumurta tavuklarında rasyona % 10 seviyesinde yonca unu ve buna ilave olarak % 10 yonca unu ve 400mg/kg seviyesinde beta-glukanaz ve arabinoksilanaz aktivitesine sahip enzim ilave ettikleri çalışmada yem tüketimi bakımından gruplar arasında önemli seviyede bir farklılığın olmadığını bildirmişlerdir. Kocaoğlu Güçlü ve ark. (2004). tarafından yumurtlayan bıldırcınlarda yapılan bir çalışmada, rasyona %3, 6 ve 9 seviyelerinde kurutulmuş yonca unu ilave edilen rasyonları tüketen gruplar arasında yem tüketimi bakımından önemli seviyede bir farklılık görülmemiştir. Yumurta tavuklarında yapılan başka bir çalışmada, rasyona % 0, 3, 5 ve 7 seviyelerinde yonca unu ilavesinin yem tüketimi bakımından gruplar arasında önemli seviyede farklılığa sebep olmadığını bildirmişlerdir (Hongxia ve Xifeng, 2004).

Yukarıdaki çalışma sonuçları ile mevcut çalışma sonuçları benzer olmakla birlikte, yapılan diğer bazı çalışma sonuçları ise mevcut çalışma sonuçları ile uyumsuzluk göstermektedir. Bu çalışmaların birinde, yumurta tavuklarında rasyona % 3.5 ve 7 seviyelerinde yonca unu ilavesiyle yem tüketiminin kontrol grubuna göre daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir (Halaj ve ark., 1998). Yine benzer sonuçlar Al ve ark. (2007) tarafından yapılan çalışmada da bildirilmiş olup, yumurta tavuklarında rasyona % 8 ve üzerindeki seviyelerde (% 12 ve 16) yonca unu ilavesinin yem tüketiminde artışa sebep olduğunu belirtmişlerdir. Englmaierova ve ark. (2019)' nın yumurta tavuklarında kullanıldığı çalışmalarında rasyona yonca unu ilavesiyle yem tüketiminin arttığını bildirmişlerdir. Olgun ve Yıldız (2015) tarafından yumurtalayan bıldırcınlarda yapılan çalışmada, rasyona % 1, 2, 4 ve 8 seviyelerinde kurutulmuş yonca unu ilave edilmişler ve % 1 ve 2 seviyesinde yonca içeren gruplarda kontrol grubuna göre yem tüketiminde önemli seviyede düşüş olduğu fakat % 4 ve 8 seviyelerinde yonca unu içeren rasyonlarla yemlenen gruplardaki yem tüketiminin kontrol grubu ile benzer olduğunu bildirilmişlerdir.

4.1.4. Yem değerlendirme katsayısı

Yumurta tavuklarında farklı seviyelerde yonca unu ve enzim içeren rasyonların deneme süresince ve deneme sonu itibariyle yem değerlendirme katsayısına etkisine ait ortalamalar Çizelge 4.4'te ve bu değerlere ait varyans analiz sonuçları ise Ek-Çizelge 4'te verilmiştir.

Uygulanan muamelelerin deneme süresince ve deneme sonu itibariyle yumurta tavuklarında ortalama yem değerlendirme katsayısı istatistiki açıdan önemsiz olmuştur (P> 0.05).

Çizelge 4.4. Yumurta tavuklarında rasyona farklı seviyelerde yonca ve enzim ilavesinin yem değerlendirme katsayısına etkisi

Muameleler	**Yem Değerlendirme Katsayısı (YT/YK)**			
	1. dönem	**2. dönem**	**3. dönem**	**Ortalama**
Yonca unu (%)				
Y-0	1,82 ± 0,044	1,90 ± 0,039	1,81 ± 0,027	1,84 ± 0,024
Y-4	1,75 ± 0,021	1,89 ± 0,047	1,82 ± 0,039	1,82 ± 0,030
Y-8	1,83 ± 0,021	1,84 ± 0,029	1,82 ± 0,022	1,83 ± 0,013
Y-12	1,83 ± 0,026	1,84 ± 0,034	1,79 ± 0,042	1,82 ± 0,028
Enzim (mg/kg)				
0	1,82 ± 0,017	1,89 ± 0,026	1,83 ± 0,023	1,85 ± 0,013
1000	1,79 ± 0,024	1,85 ± 0,027	1,79 ± 0,023	1,81 ± 0,019
Yonca unu*Enzim				
Y-0*0	1,79 ± 0,038	1,91 ± 0,059	1,82 ± 0,047	1,84 ± 0,028
Y-0*1000	1,84 ± 0,084	1,88 ± 0,058	1,79 ± 0,034	1,84 ± 0,043
Y-4*0	1,78 ± 0,023	1,96 ± 0,059	1,86 ± 0,046	1,87 ± 0,026
Y-4*1000	1,73 ± 0,032	1,83 ± 0,069	1,79 ± 0,065	1,78 ± 0,011
Y-8*0	1,83 ± 0,040	1,83 ± 0,043	1,80 ± 0,020	1,82 ± 0,026
Y-8*1000	1,82 ± 0,021	1,86 ± 0,043	1,83 ± 0,041	1,84 ± 0,011
Y-12*0	1,88 ± 0,029	1,84 ± 0,041	1,83 ± 0,068	1,85 ± 0,031
Y-12*1000	1,78 ± 0,033	1,84 ± 0,060	1,75 ± 0,049	1,79 ± 0,045

Mevcut çalışma sonuçlarına göre yumurta tavuklarında rasyona yonca unu ve enzim ilavesinin yem değerlendirme katsayısında önemli bir değişmeye sebep olmadığı görülmüştür. Bu durum rasyona ilave edilen yonca ununun herhangi bir verim kaybına neden olmadan verimi desteklediği ve enzim kullanımına gerek olmadığı şeklinde yorumlanabilir. Yumurta tavuklarında yapılan bir çalışmada rasyona farklı seviyelerde yonca unu ve enzim ilavesinin yem değerlendirme katsayısında önemli seviyede

değişikliğe sebep olmadığını bildirmişlerdir (Al-Shami ve ark., 2011). Benzer sonuçlar yumurta tavuklarında (Khajali ve ark., 2007; Laudadio ve ark., 2014; Englmaierova ve ark., 2019) ve bıldırcınlarda Demirel ve Gürbüz (1999); (Kocaoğlu Güçlü ve ark., 2004; Olgun ve Yıldız, 2015) yapılan çalışmada bildirilmiştir.

Yukarıdaki çalışma sonuçları ile mevcut çalışma sonuçları benzer olmakla birlikte, yapılan diğer bazı çalışma sonuçları ise mevcut çalışma sonuçları ile uyumsuzluk göstermektedir. Bu çalışmaların birinde, Al ve ark. (2007) tarafından yapılan çalışmada da bildirilmiş olup, yumurta tavuklarında rasyona % 8 ve üzerindeki seviyelerde (% 12 ve 16) yonca unu ilavesinin kontrol grubuna göre yem değerlendirme katsayısında artışa sebep olduğunu belirtmişlerdir. Englmaierova ve ark. (2019)' nın yumurta tavuklarında kullanıldığı çalışmalarında rasyona yonca unu ilavesiyle yem değerlendirme katsayısının arttığını bildirmişlerdir.

4.1.5. Yumurta ağırlığı

Yumurta tavuklarında farklı seviyelerde yonca unu ve enzim içeren rasyonların deneme süresince ve deneme sonu itibariyle yumurta ağırlığına etkisine ait ortalamalar Çizelge 4.5'te ve bu değerlere ait varyans analiz sonuçları ise Ek-Çizelge 5'te verilmiştir.

Uygulanan muamelelerin deneme süresince ve deneme sonu itibariyle yumurta tavuklarında ortalama yumurta ağırlığı istatistiki açıdan önemsiz olmuştur ($P > 0.05$).

Mevcut çalışma sonuçlarına göre yumurta tavuklarında rasyona yonca unu ve enzim ilavesinin yumurta ağırlığında önemli bir değişmeye sebep olmadığı görülmüştür. Konuyla ilgili önceki yıllarda yapılmış çalışmalarda da benzer sonuçlar bildirilmiştir. Yumurta tavuklarında yapılan bir çalışmada Al-Shami ve ark. (2011), rasyona farklı seviyelerde yonca unu ve enzim ilavesinin yumurta ağırlığında önemli seviyede değişikliğe sebep olmadığını bildirmişlerdir. Benzer sonuçlar Englmaierova ve ark. (2019) tarafından yapılan çalışmada da bildirilmiştir. Yine yumurta tavuklarında yapılan bir çalışmalarda yumurta ağırlığı bakımından benzer sonuçlar bildirilmiştir (Halaj ve ark., 1998; Al ve ark., 2007; Khajali ve ark., 2007; Al-Shami ve ark., 2011; Laudadio ve

ark., 2014). Kocaoğlu Güçlü ve ark. (2004) ile Olgun ve Yıldız (2015) ise benzer sonuçları bıldırcınlarda yaptıkları çalışmalarda bildirmişlerdir.

Çizelge 4.5. Yumurta tavuklarında rasyona farklı seviyelerde yonca ve enzim ilavesinin yumurta ağırlığına etkisi

Muameleler	**Yumurta Ağırlığı (g)**			
	1. dönem	**2. dönem**	**3. dönem**	**Ortalama**
Yonca unu (%)				
Y-0	58,48 ± 0,580	59,58 ± 0,745	60,45 ± 0,652	59,50 ± 0,417
Y-4	60,82 ± 0,680	58,68 ± 1,185	60,04 ± 0,898	59,85 ± 0,735
Y-8	58,97 ± 0,678	59,99 ± 0,771	59,58 ± 0,710	59,51 ± 0,428
Y-12	59,00 ± 1,020	60,49 ± 0,972	61,03 ± 1,214	60,17 ± 0,952
Enzim (mg/kg)				
0	58,65 ± 0,541	59,26 ± 0,668	60,17 ± 0,599	59,36 ± 0,423
1000	59,98 ± 0,536	60,11 ± 0,642	60,38 ± 0,657	60,16 ± 0,495
Yonca unu*Enzim				
Y-0*0	58,67 ± 0,271	59,96 ± 1,513	61,00 ± 1,036	59,87 ± 0,734
Y-0*1000	58,30 ± 1,181	59,19 ± 0,316	59,89 ± 0,823	59,13 ± 0,415
Y-4*0	60,37 ± 1,169	56,81 ± 1,423	59,66 ± 1,461	58,95 ± 0,923
Y-4*1000	61,26 ± 0,771	60,54 ± 1,661	60,42 ± 1,165	60,74 ± 1,098
Y-8*0	58,31 ± 0,286	59,76 ± 0,938	59,86 ± 0,957	59,31 ± 0,376
Y-8*1000	59,63 ± 1,170	60,22 ± 1,310	59,31 ± 1,127	59,72 ± 0,806
Y-12*0	57,26 ± 1,570	60,51 ± 1,171	60,16 ± 1,509	59,31 ± 1,293
Y-12*1000	60,74 ± 0,949	60,47 ± 1,669	61,90 ± 1,975	61,04 ± 1,421

4.1.6. Yumurta kitlesi

Yumurta tavuklarında farklı seviyelerde yonca unu ve enzim içeren rasyonların deneme süresince ve deneme sonu itibariyle yumurta kitlesine etkisine ait ortalamalar Çizelge 4.6'te ve bu değerlere ait varyans analiz sonuçları ise Ek-Çizelge 6'te verilmiştir.

Uygulanan muamelelerin deneme süresince ve deneme sonu itibariyle yumurta tavuklarında ortalama yumurta kitlesi istatistiki açıdan önemsiz olmuştur ($P > 0.05$).

Mevcut çalışma sonuçlarına göre yumurta tavuklarında rasyona hem yonca unu ve hem de enzim ilavesiyle yumurta kitlesinde önemli seviyede bir değişmeye sebep olmadığı görülmüştür. Konuyla ilgili önceki yıllarda yapılmış çalışmalarda da benzer sonuçlar bildirilmiştir.

Çizelge 4.6. Yumurta tavuklarında rasyona farklı seviyelerde yonca ve enzim ilavesinin yumurta kitlesine etkisi

Muameleler	**Yumurta kitlesi (g/gün/tavuk)**			
	1. dönem	**2. dönem**	**3. dönem**	**Ortalama**
Yonca unu (%)				
Y-0	57,40 ± 0,884	58,23 ± 0,996	58,44 ± 0,985	58,02 ± 0,621
Y-4	59,22 ± 0,726	56,70 ± 1,395	57,63 ± 1,191	57,85 ± 0,930
Y-8	56,60 ± 0,619	58,69 ± 0,857	57,75 ± 1,057	57,68 ± 0,431
Y-12	57,03 ± 0,909	58,77 ± 1,173	59,33 ± 2,169	58,38 ± 1,032
Enzim (mg/kg)				
0	57,22 ± 0,488	57,64 ± 0,873	57,37 ± 0,824	57,41 ± 0,500
1000	57,90 ± 0,664	58,55 ± 0,698	59,20 ± 0,754	58,55 ± 0,570
Yonca unu*Enzim				
Y-0*0	58,20 ± 0,816	58,44 ± 1,771	58,51 ± 1,709	58,38 ± 1,030
Y-0*1000	56,59 ± 1,586	58,02 ± 1,099	58,36 ± 1,161	57,66 ± 0,763
Y-4*0	58,64 ± 0,601	54,40 ± 1,730	55,53 ± 1,496	56,19 ± 0,723
Y-4*1000	59,80 ± 1,350	59,01 ± 1,858	59,72 ± 1,497	59,51 ± 1,478
Y-8*0	56,24 ± 1,053	58,60 ± 1,239	57,59 ± 1,006	57,48 ± 0,635
Y-8*1000	56,95 ± 0,727	58,77 ± 1,302	57,90 ± 1,299	57,88 ± 0,633
Y-12*0	55,82 ± 1,034	59,13 ± 1,982	57,85 ± 2,312	57,60 ± 1,459
Y-12*1000	58,24 ± 1,406	58,41 ± 1,579	60,81 ± 2,033	59,16 ± 1,521

Khajali ve ark. (2007) tarafından yapılan çalışmada, yumurta tavuklarında rasyona % 10 seviyesinde yonca unu ve buna ilave olarak % 10 yonca unu ve 400mg/kg seviyesinde beta-glukanaz ve arabinoksilanaz aktivitesine sahip enzim ilave ettikleri çalışmanın sonuçlarına göre yumurta kitlesi bakımından gruplar arasında önemli seviyede bir farklılığın olmadığını bildirmişlerdir. Olgun ve Yıldız (2015) tarafından yumurtalayan bıldırcınlarda yapılan çalışmada, rasyona % 1, 2, 4 ve 8 seviyelerinde kurutulmuş yonca unu ilave edilmiş ve çalışmanın sonucunda yumurta kitlesinde gruplar arasında önemli seviyede bir farklılık olmadığını bildirmişlerdir. Bu çalışmaların aksine, Englmaierova ve ark. (2019)' nın yumurta tavuklarında yaptıkları çalışmanın sonuçlarına göre; interaksiyon gruplarında askorbik asit içermeyen sadece rasyona yonca unu ilave edilen grupta, kontrol grubuna göre yumurta verimi ve yumurta kitlesinin azaldığını; Halaj ve ark. (1998) tarafından yapılan çalışmada ise yumurta tavuklarında rasyona % 3.5 ve 7 seviyelerinde yonca unu ilave edilmiş ve çalışmanın sonucunda, rasyona yonca ilavesinin yumurta kitlesini olumlu yönde etkilediği; Al ve ark. (2007)), çalışmalarında yumurta tavuklarında rasyona % 4, 8, 12 ve 16 seviyelerinde yonca unu ilave ettikleri çalışmanın sonuçlarına göre ise % 8 ve üzerinde yonca içeren gruplarda yumurta kitlesinde önemli seviyede bir düşüş olduğunu bildirmişlerdir.

4.2. Yumurta Kalite Parametreleri

4.2.1. Yumurta kabuk ağırlığı

Yumurta tavuklarında rasyona farklı seviyelerde yonca unu ve enzim içeren rasyonların deneme süresince ve deneme sonu itibariyle yumurta kabuk ağırlığına etkisine ait ortalamalar Çizelge 4.7'de ve bu değerlere ait varyans analiz sonuçları ise Ek-Çizelge 7'de verilmiştir.

Uygulanan muamelelerin denemenin 1. ve 3. dönemleri ile deneme sonu itibariyle kabuk kalınlıklarına etkisi önemsiz olmuştur (P> 0.05). Denemenin 2. döneminde ise, ana muameleler olarak yonca unu ve enzim seviyelerinin yumurta kabuk ağırlığına etkileri yine istatistiki olarak önemsiz olurken (P> 0.05), yonca unu*enzim interaksiyonunun etkisi istatistiki olarak önemli olmuştur (P <0.05). Denemenin 2. döneminde % 4 seviyesinde yonca unu ve enzim içermeyen (Y-4*0) grupta yumurta kalınlığı diğer tüm interaksiyon gruplarından daha düşük olmuştur.

Çizelge 4.7. Yumurta tavuklarında rasyona farklı seviyelerde yonca ve enzim ilavesinin yumurta kabuk ağırlığına etkisi

Muameleler	**Yumurta kabuk ağırlığı (g)**			
	1. dönem	**2. dönem**	**3. dönem**	**Ortalama**
Yonca unu (%)				
Y-0	5,98 ± 0,094	5,87 ± 0,091	5,76 ± 0,121	5,87 ± 0,079
Y-4	6,26 ± 0,142	5,51 ± 0,206	5,10 ± 0,085	5,92 ± 0,098
Y-8	6,02 ± 0,076	6,03 ± 0,070	5,88 ± 0,090	5,98 ± 0,056
Y-12	6,05 ± 0,087	5,98 ± 0,097	5,87 ± 0,075	5,97 ± 0,069
Enzim (mg/kg)				
0	6,01 ± 0,085	5,74 ± 0,121	5,90 ± 0,070	5,89 ± 0,056
1000	6,15 ± 0,060	5,96 ± 0,059	5,85 ± 0,065	5,98 ± 0,049
Yonca unu*Enzim				
Y-0*0	5,93 ± 0,112	5,91 ± 0,177[a]	5,73 ± 0,187	5,86 ± 0,127
Y-0*1000	6,03 ± 0,161	5,83 ± 0,070[a]	5,79 ± 0,171	5,88 ± 0,106
Y-4*0	6,24 ± 0,272	4,96 ± 0,199[b]	6,06 ± 0,112	5,75 ± 0,119
Y-4*1000	6,29 ± 0,122	6,06 ± 0,163[a]	5,93 ± 0,135	6,10 ± 0,130
Y-8*0	5,10 ± 0,137	6,02 ± 0,114[a]	5,95 ± 0,134	5,99 ± 0,104
Y-8*1000	6,05 ± 0,080	6,03 ± 0,094[a]	5,81 ± 0,126	5,97 ± 0,053
Y-12*0	5,89 ± 0,115	6,08 ± 0,142[a]	5,87 ± 0,117	5,94 ± 0,104
Y-12*1000	6,22 ± 0,098	5,89 ± 0,133[a]	5,87 ± 0,107	5,99 ± 0,100

a, b: Aynı sütundaki farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P < 0.05).

Konuyla ilgili önceki yıllarda yapılmış çalışma sonuçlarında mevcut çalışma sonuçlarına ait kabuk ağırlığının kıyaslanabileceği az sayıda çalışma sonucuna rastlanılmıştır.

Hongxia ve Xifeng (2004) tarafından yumurta tavuklarında yapılan çalışmada, rasyona % 0, 3, 5 ve 7 seviyelerinde yonca unu ilavesinin yumurta kabuk oranı bakımından gruplar arasında önemli seviyede farklılığa sebep olmadığını bildirmişlerdir. Bunun yanında, Olgun ve Yıldız (2015) tarafından yumurtalayan bıldırcınlarda yapılan çalışmada, rasyona % 1, 2, 4 ve 8 seviyelerinde kurutulmuş yonca unu ilave edilmiştir. Çalışmanın sonucunda yumurta kabuk ağırlığının % 4 seviyesinde yonca unu içeren grupta % 2 ve 8 seviyesinde yonca unu içeren gruplardan daha düşük olduğu bildirilmiştir. Bu çalışmanın sonuçlarının farklı olmasının muhtemel sebebinin yumurta kabuk ağırlığının oransal (% yumurta ağırlığı) olarak, mevcut çalışmada ise doğrudan yumurta kabuk ağırlıklarının verilmesinden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

4.2.2. Yumurta kabuk kalınlığı

Yumurta tavuklarında rasyona farklı seviyelerde yonca unu ve enzim içeren rasyonlaraın deneme süresince ve deneme sonu itibariyle yumurta kabuk kalınlığına etkisine ait ortalamalar Çizelge 4.8'de ve bu değerlere ait varyans analiz sonuçları ise Ek-Çizelge 8'de verilmiştir.

Uygulanan muamelelerin denemenin 1. döneminde kabuk kalınlıklarına etkisi önemsiz olmuştur ($P > 0.05$). Denemenin 2. döneminde yonca unu*enzim interaksiyonu, 3. döneminde rasyon yonca unu seviyesi, deneme sonu itibariyle ise rasyona enzim ilavesinin yumurta kabuk kalınlığına etkisi istatistiki olarak önemli olmuştur ($P < 0.05$). Denemenin 2. döneminde % 4 seviyesinde yonca unu ve enzim içermeyen (Y-4*0) grupta yumurta kalınlığı diğer tüm interaksiyon gruplarında daha düşük olmuştur. Denemenin 3. döneminde ise, % 4 seviyesinde yonca unu ile yemlenen grupta yumurta kabuk kalınlığı kontrol grubundan önemli seviyede yüksek olurken, diğer gruplarla arasındaki farklılıklar önemli seviyede olmamıştır. Deneme sonu itibariyle, yumurta kabuk kalınlığı sadece rasyon enzim ilavesinden önemli seviyede etkilenmiş ve enzim

ilavesi edilen rasyonla yemlenen grupta yumurta kabuk kalınlığı ilave edilmeyen gruptan önemli seviyede yüksek bulunmuştur.

Çizelge 4.8. Yumurta tavuklarında rasyona farklı seviyelerde yonca ve enzim ilavesinin yumurta kabuk kalınlığına etkisi

Muameleler	**Yumurta kabuk kalınlığı (mm)**			
	1. dönem	**2. dönem**	**3. dönem**	**Ortalama**
Yonca unu (%)				
Y-0	0,400 ± 0,0045	0,398 ± 0,0033	0,386 ± 0,0027^{b}	0,395 ± 0,0027
Y-4	0,405 ± 0,0019	0,378 ± 0,0090	0,398 ± 0,0033^{a}	0,393 ± 0,0035
Y-8	0,405 ± 0,0051	0,403 ± 0,0027	0,392 ± 0,0024^{ab}	0,399 ± 0,0022
Y-12	0,407 ± 0,0032	0,399 ± 0,0029	0,389 ± 0,0020^{ab}	0,398 ± 0,0013
Enzim (g/kg)				
0	0,403 ± 0,0028	0,387 ± 0,0049	0,392 ± 0,0025	0,394 ± 0,0022^{b}
1000	0,405 ± 0,0025	0,402 ± 0,0023	0,391 ± 0,0014	0,399 ± 0.0012^{a}
Yonca unu*Enzim				
Y-0*0	0,399 ± 0,0061	0,394 ± 0,0039^{a}	0,382 ± 0,0038	0,392 ± 0,0038
Y-0*1000	0,402 ± 0,0070	0,402 ± 0,0056^{a}	0,391 ± 0,0029	0,398 ± 0,0037
Y-4*0	0,403 ± 0,0032	0,355 ± 0,0001^{b}	0,401 ± 0,0061	0,386 ± 0,0054
Y-4*1000	0,406 ± 0,0021	0,401 ± 0,0045^{a}	0,394 ± 0,0027	0,401 ± 0,0020
Y-8*0	0,402 ± 0,0085	0,398 ± 0,0034^{a}	0,395 ± 0,0033	0,398 ± 0,0041
Y-8*1000	0,408 ± 0,0058	0,407 ± 0,0037^{a}	0,390 ± 0,0034	0,402 ± 0,0017
Y-12*0	0,409 ± 0,0039	0,399 ± 0,0041^{a}	0,392 ± 0,0033	0,399 ± 0,0020
Y-12*1000	0,405 ± 0,0054	0,398 ± 0,0046^{a}	0,387 ± 0,0022	0,397 ± 0,0014

a, b: Aynı sütundaki farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir ($P < 0.05$).

Konuyla ilgili olarak yumurta kabuk kalınlığının incelendiği önceki yıllarda yapılmış çalışma sonuçlarına göre; Khajali ve ark. (2007) tarafından yapılan çalışmada, yumurta tavuklarında rasyona % 10 seviyesinde yonca unu ve buna ilave olarak % 10 yonca unu ve 400mg/kg seviyesinde beta-glukanaz ve arabinoksilanaz aktivitesine sahip enzim ilave ettikleri çalışmanın sonuçlarına göre yumurta kabuk kalınlığı bakımından gruplar arasında önemli seviyede bir farklılığın olmadığını bildirmişlerdir. Laudadio ve ark. (2014)' ı yumurta tavuklarında % 15 seviyesinde düşük ham selüloz ve yüksek ham protein seviyesine sahip yonca unu kullandıkları çalışmalarında, hem yonca unu içeren hem de soya fasulyesi küspesine dayalı her iki rasyona da % 0.1 seviyesinde beta-glukanaz ve arabinoksilanaz aktivitesine sahip enzim ilave etmişlerdir. Çalışma sonucunda her iki rasyonla beslenen gruplar arasında yumurta kabuk kalınlığı bakımından önemli seviyede bir farklılık gözlenmemiştir. Bu çalışmaların sonuçları, mevcut çalışma sonuçları ile uyum içerisindedir.

Bunun yanında mevcut çalışmanın sonuçları ile uyumsuz olan bazı çalışma sonuçlarına göre ise; Al-Shami ve ark. (2011) tarafından yapılan bir çalışmada, sorgum ve yerfıstığı küspesine dayalı yumurta tavuğu rasyonlarına % 0, 2, 5 ve 7 güneşte kurutulmuş yonca yaprağı unu ve ilave olarak % 0.05 seviyesinde endo-ksilanaz ve alfa-amilaz karışımdan oluşan enzim preparatı ilave etmişlerdir. Deneme sonuçlarına göre, yumurta kabuk kalınlığının yonca içeren gruplarda kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu belirtilmiştir. Englmaierova ve ark. (2019)' nın yumurta tavuklarında % 4 seviyesinde kurutulmuş yonca unu ve 100 ve 200 mg/kg seviyelerinde ise askorbik asit içeren rasyonların kullanıldığı çalışmalarının sonuçlarına göre kabuk kalınlığının yonca unu ilavesinden olumsuz yönde etkilendiğini bildirmişlerdir. Kocaoğlu Güçlü ve ark. (2004) tarafından yumurtlayan bıldırcınlarda yapılan bir çalışmada, rasyona % 3, 6 ve 9 seviyelerinde kurutulmuş yonca unu ilave etmişlerdir. Deneme sonuçlarına göre yumurta kabuk kalınlığının rasyona yonca unu ilavesiyle arttığı bildirmişlerdir. Hongxia ve Xifeng (2004)' ün yaptıkları çalışmada, yumurta tavuklarında rasyona % 0, 3, 5 ve 7 seviyelerinde yonca unu ilave edilen gruplarda yumurta kabuk kalınlığı kontrol grubuna göre daha yüksek olmuştur.

4.2.3. Yumurta kabuk kırılma direnci

Yumurta tavuklarında rasyona farklı seviyelerde yonca unu ve enzim içeren rasyonların deneme süresince ve deneme sonu itibariyle yumurta kabuk kırılma direncine etkisine ait ortalamalar Çizelge 4.9'de ve bu değerlere ait varyans analiz sonuçları ise Ek-Çizelge 9'de verilmiştir.

Uygulanan muamelelerin denemenin 1. ve 3. dönemleri ile deneme sonu itibariyle yumurta kabuk kırılma direncine etkisi önemsiz olmuştur ($P > 0.05$). Denemenin 2. döneminde ise, enzimin ve yonca unu*enzim interaksiyonunun yumurta kabuk kırılma direncine etkileri yine istatistiki olarak önemsiz olurken ($P > 0.05$), yonca unu etkisi istatistiki olarak önemli olmuştur ($P < 0.05$). Denemenin 2. döneminde % 4 seviyesinde yonca unu içeren (Y-4) grupta yumurta kabuk kırılma direnci kontrol (Y-0) ve % 8 seviyesinde yonca içeren (Y-8) gruplardan önemli seviyede düşük olurken, % 12 seviyesinde yonca içeren (Y-12) grupla arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli olmamıştır.

Çizelge 4.9. Yumurta tavuklarında rasyona farklı seviyelerde yonca ve enzim ilavesinin yumurta kabuk kırılma direncine etkisi

Muameleler	**Yumurta kabuk kırılma direnci (kg)**			
	1. dönem	**2. dönem**	**3. dönem**	**Ortalama**
Yonca unu (%)				
Y-0	4,83 ± 0,154	4,78 ± 0,148[a]	4,43 ± 0,142	4,68 ± 0,110
Y-4	4,77 ± 0,095	4,22 ± 0,165[b]	4,63 ± 0,090	4,54 ± 0,040
Y-8	5,07 ± 0,173	4,82 ± 0,099[a]	4,66 ± 0,132	4,85 ± 0,096
Y-12	5,08 ± 0,135	4,69 ± 0,093[ab]	4,54 ± 0,114	4,77 ± 0,086
Enzim (mg/kg)				
0	4,92 ± 0,112	4,56 ± 0,119	4,59 ± 0,090	4,69 ± 0,070
1000	4,95 ± 0,092	4,69 ± 0,081	4,54 ± 0,081	4,73 ± 0,058
Yonca unu*Enzim				
Y-0*0	4,75 ± 0,216	4,72 ± 0,212	4,32 ± 0,168	4,60 ± 0,114
Y-0*1000	4,91 ± 0,235	4,84 ± 0,225	4,53 ± 0,236	4,76 ± 0,194
Y-4*0	4,67 ± 0,105	3,93 ± 0,219	4,72 ± 0,111	4,44 ± 0,039
Y-4*1000	4,87 ± 0,157	4,51 ± 0,197	4,53 ± 0,140	4,64 ± 0,040
Y-8*0	5,26 ± 0,322	4,87 ± 0,184	4,80 ± 0,184	4,97 ± 0,165
Y-8*1000	4,87 ± 0,116	4,77 ± 0,091	4,53 ± 0,189	4,72 ± 0,083
Y-12*0	4,10 ± 0,162	4,72 ± 0,166	4,52 ± 0,216	4,75 ± 0,139
Y-12*1000	5,16 ± 0,227	4,65 ± 0,103	4,55 ± 0,103	4,79 ± 0,116

a, b: Aynı sütundaki farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir ($P < 0.05$).

Mevcut çalışma sonuçlarına göre yumurta tavuklarında rasyona hem yonca unu ve hem de enzim ilavesiyle yumurta kabuk kırılma direncinde önemli seviyede bir değişmeye sebep olmadığı görülmüştür. Konuyla ilgili önceki yıllarda yapılmış çalışmalarda da benzer sonuçlar bildirilmiştir. Khajali ve ark. (2007) tarafından yapılan çalışmada, yumurta tavuklarında rasyona % 10 seviyesinde yonca unu ve buna ilave olarak % 10 yonca unu ve 400mg/kg seviyesinde beta-glukanaz ve arabinoksilanaz aktivitesine sahip enzim ilave ettikleri çalışmanın sonuçlarına göre yumurta kabuk kırılma direncin bakımından gruplar arasında önemli seviyede bir farklılığın olmadığını bildirmişlerdir. Laudadio ve ark. (2014)' ı yumurta tavuklarında % 15 seviyesinde düşük ham selüloz ve yüksek ham protein seviyesine sahip yonca unu kullandıkları çalışmalarında, hem yonca unu içeren hem de soya fasulyesi küspesine dayalı her iki rasyona da % 0.1 seviyesinde beta-glukanaz ve arabinoksilanaz aktivitesine sahip enzim ilave etmişlerdir. Çalışma sonucunda her iki rasyonla beslenen gruplar arasında yumurta kabuk kırılma direnci bakımından önemli seviyede bir farklılık olmadığını bildirmişlerdir. Olgun ve Yıldız (2015) tarafından yumurtalayan bıldırcınlarda yapılan diğer bir çalışmada, rasyona % 1, 2, 4 ve 8 seviyelerinde kurutulmuş yonca unu ilave etmişler ve çalışmanın sonucunda yumurta kabuk kırılma direncinde gruplar arasında

önemli seviyede bir farklılık görülmediği bildirilmişlerdir. Bu çalışmaların sonuçları, mevcut çalışma sonuçları ile uyum içerisindedir.

Farklı bir sonucun bildirildiği bir çalışmada ise, Englmaierova ve ark. (2019)' nın yumurta tavuklarında % 4 seviyesinde kurutulmuş yonca unu ve 100 ve 200 mg/kg seviyelerinde ise askorbik asit içeren rasyonların kullanıldığı çalışmalarının sonuçlarına göre; interaksiyon gruplarında askorbik asit içermeyen sadece rasyona yonca unu ilave edilen grupta kontrol grubuna göre yumurta kabuk kırılma direncinin olumsuz yönde etkilendiğini bildirmişlerdir.

4.2.4. Yumurta sarısı rengi

Yumurta tavuklarında rasyona farklı seviyelerde yonca unu ve enzim içeren rasyonların deneme süresince ve deneme sonu itibariyle Roche renk skalasına göre yumurta sarı rengine etkisine ait ortalamalar Çizelge 4.10'da ve bu değerlere ait varyans analiz sonuçları ise Ek-Çizelge 10'da verilmiştir.

Uygulanan muamelelerin denemenin farklı dönemleri ile deneme sonu itibariyle göre yumurta sarı rengine etkisi farklı şekillerde olmuştur. Deneme süresince ve sonunda rasyon yonca unu ilavesinin genel olarak yumurta sarı renginde önemli seviyede artışa sebep olduğu gözlenmiştir ($P< 0.05$). Denemenin 1. döneminde yonca unu içeren tüm rasyonlar kontrol grubuna göre önemli seviyede daha yüksek yumurta sarısı değerine sebep olurken, denemenin 2. ve 3. dönemlerinde % 8 ve 12 seviyelerinde yonca unu içeren rasyonlarla yemlenen tavuklarda yumurta sarısı değerleri kontrol ve % 4 seviyesinde yonca unu içeren gruplardan daha yüksek olmuştur ($P< 0.05$). Deneme sonu itibariyle ise, % 4 seviyesinde yonca unu+enzim içeren grup (Y-4*1000) dahil % 8 ve 12 seviyesinde yonca unu (enzimli/enzimsiz) içeren gruplarda yumurta sarısı değerleri, diğer gruplardan (Y-0*0, Y-0*1000 ve Y-4*0) önemli seviyede yüksek olmuştur ($P< 0.05$). Deneme sonu rasyon yonca unu*enzim interaksiyonlarının oluşturduğu gruplarda en yüksek yumurta sarısı değeri % 12 seviyesinde yonca unu ve enzim içeren rasyonla (Y-12*1000) yemlenen grupta görülmüştür.

Çizelge 4.10. Yumurta tavuklarında rasyona farklı seviyelerde yonca ve enzim ilavesinin yumurta sarı rengine etkisi

Muameleler	**Yumurta Sarı Rengi (Roche)**			
	1. dönem	**2. dönem**	**3. dönem**	**Ortalama**
Yonca unu (%)				
Y-0	7,67 ± 0,248^{b}	7,04 ± 0,225	7,00 ± 0,246^{c}	7,24 ± 0,163
Y-4	8,58 ± 0,160^{a}	7,08 ± 0,393	8,13 ± 0,139^{b}	7,93 ± 0,148
Y-8	8,92 ± 0,182^{a}	9,08 ± 0,103	9,21 ± 0,114^{a}	9,07 ± 0,088
Y-12	9,17 ± 0,128^{a}	8,96 ± 0,096	9,29 ± 0,199^{a}	9,14 ± 0,095
Enzim (mg/kg)				
0	8,60±0,164	7,83 ± 0,300	8,38 ± 0,235	8,27 ± 0,188
1000	8,56±0,183	8,25 ± 0,208	8,44 ± 0,227	8,42 ± 0,187
Yonca unu*Enzim				
Y-0*0	7,83 ± 0,357	7,42 ± 0,374^{b}	6,83 ± 0,278	7,36 ± 0,229^{c}
Y-0*1000	7,50 ± 0,365	6,67 ± 0,166^{bc}	7,17 ± 0,421	7,11 ± 0,242^{c}
Y-4*0	8,67 ± 0,307	5,83 ± 0,210^{c}	8,17 ± 0,166	7,56 ± 0,185^{c}
Y-4*1000	8,50 ± 0,129	8,33 ± 0,105^{a}	8,08 ± 0,238	8,31 ± 0,079^{b}
Y-8*0	8,92 ± 0,300	9,17 ± 0,166^{a}	9,33 ± 0,166	9,14 ± 0,117^{a}
Y-8*1000	8,92 ± 0,238	9,00 ± 0,129^{a}	9,08 ± 0,153	9,00 ± 0,136^{ab}
Y-12*0	9,00 ± 0,129	8,92 ± 0,153^{a}	9,17 ± 0,307	9,03 ± 0,138^{ab}
Y-12*1000	9,33 ± 0,210	9,00 ± 0,129^{a}	9,42 ± 0,271	9,25 ± 0,375^{a}

a, b, c: Aynı sütundaki farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P < 0.05).

Yumurta tavuklarında rasyona farklı seviyelerde yonca unu ve enzim içeren rasyonların deneme süresince ve deneme sonu itibariyle CIELab ölçümüne dayalı renk ölçümünün yumurta sarısı L* değerine etkisine ait ortalamalar Çizelge 4.11'de ve bu değerlere ait varyans analiz sonuçları ise Ek-Çizelge 11'de verilmiştir.

L* değeri yumurta sarı renginin açıklığı/koyuluğu hakkında bilgi veren parametredir. Uygulanan muamelelerin denemenin farklı dönemleri ile deneme sonu itibariyle göre yumurta sarısı L* değerine etkisi farklı şekillerde olmuştur. Denemenin 1. döneminde rasyona hem yonca unu ilavesi hem de enzim ilavesinin yumurta sarısı L* değerinde önemli seviyede düşüşe sebep olduğu gözlenmiştir (P< 0.05). Denemenin 3. dönemi ile deneme sonu itibariyle ise % 8 ve üzerinde yonca unu içeren rasyonların genel olarak yumurta sarısı L* değerinde önemli seviyede düşüşe sebep olduğu gözlenmiştir (P< 0.05). Denemenin 2. döneminde ise yonca unu*enzim interaksiyonuna göre L* değeri bakımından gözlenen etkiler değişken olmuş ve en düşük L*değeri % 8 seviyesinde yonca içeren rasyonla (Y-8*0) yemlenen grupta görülmüştür.

Çizelge 4.11. Yumurta tavuklarında rasyona farklı seviyelerde yonca ve enzim ilavesinin yumurta renk özellikleri bakımından L* değerine etkisi

Muameleler	**Yumurta Sarı Rengi (L*)**			
	1. dönem	**2. dönem**	**3. dönem**	**Ortalama**
Yonca unu (%)				
Y-0	63,70±0,271^{a}	61,29±0,420	63,09±0,538^{a}	62,69±0,334^{a}
Y-4	62,00±0,280^{b}	61,35±0,548	61,88±0,369^{ab}	61,74±0,244^{a}
Y-8	60,82±0,550^{bc}	58,48±0,466	60,68±0,383^{b}	59,99±0,237^{b}
Y-12	59,84±0,497^{c}	59,37±0,586	60,77±0,401^{b}	59,99±0,356^{b}
Enzim (mg/kg)				
0	62,06±0,353^{a}	60,43±0,433	61,62±0,353	61,37±0,276
1000	61,12±0,638^{b}	59,82±0,431	61,59±0,365	60,84±0,346
Yonca unu*Enzim				
Y-0*0	63,83±0,420	61,30±0,384^{a}	63,05±0,760	62,72±0,406
Y-0*1000	63,57±0,374	61,28±0,794^{a}	63,12±0,835	62,66±0,571
Y-4*0	61,93±0,370	62,21±0,585^{a}	62,04±0,634	62,06±0,355
Y-4*1000	62,06±0,456	60,49±0,826^{ab}	61,73±0,427	61,43±0,309
Y-8*0	62,12±0,523	57,57±0,697^{c}	60,93±0,609	60,21±0,323
Y-8*1000	59,53±0,623	59,38±0,378^{abc}	60,44±0,502	59,78±0,354
Y-12*0	60,36±0,706	60,63±0,233^{ab}	60,47±0,373	60,49±0,345
Y-12*1000	59,31±0,692	58,10±0,905^{bc}	61,08±0,729	59,50±0,584

a, b, c: Aynı sütundaki farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P < 0.05).

Yumurta tavuklarında rasyona farklı seviyelerde yonca unu ve enzim içeren rasyonların deneme süresince ve deneme sonu itibariyle CIELab ölçümüne dayalı renk ölçümünün yumurta sarısı a* değerine etkisine ait ortalamalar Çizelge 4.12'de ve bu değerlere ait varyans analiz sonuçları ise Ek-Çizelge 12'de verilmiştir.

a* değeri yumurta sarı renginin kırmız/yeşilliği hakkında bilgi veren parametre olup, +a* kırmızıyı, – a* ise yeşili belirtir. Denemenin 1. döneminde rasyona yonca unu ilavesinin yumurta sarısı a* değerinde önemli seviyede artışa sebep olduğu gözlenmiştir (P< 0.05). Buna göre rasyonda % 4, 8 ve 12 seviyelerinde yonca unu içeren rasyonlarla (Y-4, Y-8 ve Y-12) yemlenen gruplarda a* değeri kontrol grubundan (Y-0) önemli seviyede yüksek bulunmuştur (P< 0.05). Rasyona enzim ilavesinin ve yonca unu*enzim interaksiyonlarının etkisi önemsiz olmuştur (P> 0.05). Denemenin 2. döneminde rasyona yonca unu*enzim interaksiyonlarının yumurta sarısı a* değerine etkisi istatistiki olarak önemli olmuştur (P< 0.05). Buna göre en düşük a* değeri % 4 seviyesinde yonca unu içeren rasyonla (Y-4*0) yemlenen grupta olurken, en yüksek a* değeri ise % 8 seviyesinde yonca unu ve enzim içeren rasyonla (Y-8*100) yemlenen grupta olmuştur. Denemenin 3. döneminde rasyona yonca unu ilavesinin yumurta sarısı a* değerinde

önemli seviyede artışa sebep olduğu gözlenmiştir (P< 0.05). Buna göre rasyonda % 4, 8 ve 12 seviyelerinde yonca unu içeren rasyonlarla (Y-4, Y-8 ve Y-12) yemlenen gruplarda a* değeri kontrol grubundan (Y-0) önemli seviyede yüksek bulunurken, rasyonda % 8 ve 12 seviyelerinde yonca unu içeren rasyonlarla (Y-8 ve Y-12) yemlenen gruplarda a* değeri % 4 yonca içeren gruptan (Y-4) önemli seviyede yüksek olmuştur (P< 0.05). Rasyona enzim ilavesinin ve yonca unu*enzim interaksiyonlarının etkisi önemsiz olmuştur (P> 0.05). Deneme sonu itibariyle ise, rasyona yonca unu*enzim interaksiyonlarının yumurta sarısı a* değerine etkisi istatistiki olarak önemli olmuştur (P< 0.05). Buna göre % 8 ve 12 seviyesinde yonca içeren ve enzim ilaveli veya enzim ilavesiz rasyonlarla (Y-8*0, Y-8*1000, Y-12*0 ve Y-12*1000) yemlenen gruplarda yumurta sarısı a* değeri diğer gruplardan önemli seviyede yüksek olmuştur (P< 0.05). Bununla birlikte enzim içeren % 4 seviyesinde yonca unu içeren rasyon (Y-4*1000) rasyonla yemlenen gruptaki a* değeri, enzim içeren içermeyen kontrol rasyonları (Y-0*0 ve Y-0*1000) ile enzim içermeyen % 4 seviyesinde yonca unu içeren rasyon (Y-4*0) ile yemlenen gruplardan önemli seviyede yüksek olmuştur (P< 0.05).

Çizelge 4.12. Yumurta tavuklarında rasyona farklı seviyelerde yonca ve enzim ilavesinin yumurta renk özellikleri bakımından a* değerine etkisi

Muameleler	**Yumurta Sarı Rengi (a*)**			
	1. dönem	**2. dönem**	**3. dönem**	**Ortalama**
Yonca unu (%)				
Y-0	5,94 ± 0,222^{b}	4,58 ± 0,350	2,54 ± 0,179^{c}	4,35 ± 0,177
Y-4	7,75 ± 0,353^{a}	3,33 ± 0,694	3,61 ± 0,178^{b}	4,90 ± 0,250
Y-8	8,30 ± 0,398^{a}	7,76 ± 0,376	5,62 ± 0,202^{a}	7,22 ± 0,177
Y-12	8,99 ± 0,310^{a}	7,14 ± 0,226	5,83 ± 0,222^{a}	7,32 ± 0,141
Enzim (mg/kg)				
0	7,52 ± 0,319	5,07 ± 0,561	4,49 ± 0,310	5,69 ± 0,317
1000	7,97 ± 0,327	6,33 ± 0,358	4,31 ± 0,325	6,21 ± 0,290
Yonca unu*Enzim				
Y-0*0	5,71 ± 0,393	4,66 ± 0,608^{c}	2,67 ± 0,167	4,35 ± 0,295^{c}
Y-0*1000	6,17 ± 0,202	4,51 ± 0,410^{c}	2,40 ± 0,327	4,36 ± 0,225^{c}
Y-4*0	7,88 ± 0,618	1,20 ± 0,197^{d}	3,62 ± 0,302	4,23 ± 0,239^{c}
Y-4*1000	7,62 ± 0,401	5,45 ± 0,527^{bc}	3,60 ± 0,220	5,56 ± 0,206^{b}
Y-8*0	7,85 ± 0,545	7,70 ± 0,580^{a}	6,10 ± 0,209	7,22 ± 0,330^{a}
Y-8*1000	8,75 ± 0,567	7,81 ± 0,533^{a}	5,14 ± 0,210	7,23 ± 0,172^{a}
Y-12*0	8,63 ± 0,306	6,72 ± 0,298^{ab}	5,57 ± 0,214	6,97 ± 0,112^{a}
Y-12*1000	9,35 ± 0,529	7,56 ± 0,259^{a}	6,10 ± 0,377	7,67 ± 0,166^{a}

$^{a, b, c, d}$: Aynı sütundaki farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P < 0.05).

Yumurta tavuklarında rasyona farklı seviyelerde yonca unu ve enzim içeren rasyonların deneme süresince ve deneme sonu itibariyle CIELab ölçümüne dayalı renk ölçümünün yumurta sarısı b* değerine etkisine ait ortalamalar Çizelge 4.13'de ve bu değerlere ait varyans analiz sonuçları ise Ek-Çizelge 13'de verilmiştir.

b* değeri yumurta sarı renginin sarı/maviliği hakkında bilgi veren parametre olup, +b* sarıyı, -b* ise maviyi belirtir. Uygulanan muamelelerin denemenin farklı dönemleri ile deneme sonu itibariyle göre yumurta sarısı b* değerine etkisi istatistiki olarak önemsiz olmuştur (P> 0.05).

Çizelge 4.13. Yumurta tavuklarında rasyona farklı seviyelerde yonca ve enzim ilavesinin yumurta renk özellikleri bakımından b* değerine etkisi

Muameleler	**Yumurta Sarı Rengi (b*)**			
	1. dönem	**2. dönem**	**3. dönem**	**Ortalama**
Yonca unu (%)				
Y-0	49,89 ± 0,773	48,75 ± 0,753	50,33 ± 0,797	49,65 ± 0,476
Y-4	47,88 ± 2,034	48,19 ± 0,881	50,44 ± 0,703	48,84 ± 0,667
Y-8	48,86 ± 0,831	47,56 ± 0,914	49,43 ± 0,552	48,62 ± 0,495
Y-12	47,09 ± 0,556	48,26 ± 0,958	49,97 ± 0,449	48,44 ± 0,456
Enzim (mg/kg)				
0	49,48 ± 0,561	48,67 ± 0,597	49,80 ± 0,525	49,32 ± 0,337
1000	47,38 ± 1,028	47,71 ± 0,616	50,28 ± 0,351	48,46 ± 0,397
Yonca unu*Enzim				
Y-0*0	50,09 ± 1,129	49,78 ± 0,987	48,64 ± 1,224	49,50 ± 0,679
Y-0*1000	49,68 ± 1,156	47,72 ± 1,046	52,02 ± 0,393	49,81 ± 0,727
Y-4*0	48,67 ± 1,510	47,62 ± 1,300	50,96 ± 1,003	49,08 ± 0,749
Y-4*1000	47,10 ± 3,960	48,77 ± 1,263	49,92 ± 1,030	48,60 ± 1,173
Y-8*0	51,12 ± 0,640	47,68 ± 1,424	49,48 ± 1,119	49,42 ± 0,872
Y-8*1000	46,60 ± 0,770	47,43 ± 1,282	49,39 ± 0,298	47,81 ± 0,353
Y-12*0	48,04 ± 0,817	49,61 ± 1,012	50,14 ± 0,860	49,26 ± 0,601
Y-12*1000	46,13 ± 0,575	46,91 ± 1,513	49,81 ± 0,368	47,62 ± 0,532

Yumurta tavuklarında rasyona yonca unu ve enzim ilavesinin yumurta sarısı rengi üzerine olan etkileri bakımından genel bir değerlendirme yapılacak olursa, mevcut çalışma sonuçları rasyona yonca unu ilavesinin yumurta sarı rengi üzerinde olumlu etkiye sebep olduğu söylenebilir. Gerek Roche skalasına dayalı ölçümlerde gerekse L*, a* ve b* değerlerine dayalı ölçümlerde rasyon yonca unu seviyesinin yumurta sasrı rengine olumlu etki gösterdiği söylenebilir. Roche skalasına dayalı ölçümlerde, % 8 ve 12 seviyelerinde yonca içeren gruplarda sarı rengi üzerine olumlu etkinin daha belirgin olduğu görülmektedir. Bunun yanında sarı rengindeki koyuluk/açıklık değerlerinin bir

ölçüsü olan L* değeri ve kırmızı/yeşil renk değerlerinin bir ölçüsü olan a* değeri bakımından da durum Roche skalası ölçümünde elde edilen değerlere benzer olmuştur. Konuyla ilgili daha önceki yıllarda yapılmış çalışma sonuçlarında da genel olarak rasyonda yonca unu kullanımın yumurta sarı rengini olumlu yönde etkilediği bildirilmiştir (Halaj ve ark., 1998; Hongxia ve Xifeng, 2004; Al-Shami ve ark., 2011; Laudadio ve ark., 2014; Englmaierova ve ark., 2019). Bu araştırıcılardan Al-Shami ve ark. (2011)' ı yumurta sarısı renginin ise rasyonda artan yonca seviyesi ile önemli seviyede arttığını, Englmaierova ve ark. (2019) rasyona yonca unu ilavesiyle yumurta sarısı rengi değerlerinde (DSM yolk color fun ve L, a, b) artış gözlendiğini, Halaj ve ark. (1998)' ı rasyona yonca unu ilavesinin kontrol grubuna göre önemli seviyede olmasa da sarı pigmentasyonunda artışa yol açtığını, Laudadio ve ark. (2014) rasyonda yonca unu içeren grupta yumurta sarısı renginde artış gözlendiğini, (Hongxia ve Xifeng, 2004) ise, yumurta sarı renginin yonca unu içeren rasyonla beslenen gruplarda daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Çalışmadan elde edilen verilere göre deneme sonu itibariyle, yumurta tavuklarında rasyona % 4, 8 ve 12 seviyelerinde yonca unu ve 1000 mg/kg seviyesinde enzim ilavesinin performans parametreleri olarak, canlı ağırlık değişimi, yumurta verimi, yem tüketimi, yumurta ağırlığı, yumurta kitlesi ve yem değerlendirme katsayısında önemli seviyede değişikliğe sebep olmadığı görülmüştür.

Yumurta dış kalite özellikleri bakımından ise, yumurta kabuk ağırlığı, kabuk kalınlığı ve kabuk kırılma direncinde deneme sonu itibariyle muamele rasyonlarıyla yemlenen gruplar arasında önemli seviyede bir farklılığın olmadığı görülmüş olup, sadece yumurta kalınlığının enzim ilave edilen rasyonla yemlenen grupta enzim içermeyen gruba göre daha yüksek olduğu görülmüş fakat bunun kabuk kırılması direncine olumlu bir yansıması olmamıştır.

Yumurta sarı rengi bakımından muamele rasyonlarının etkisi önemli olmuş ve Roche skalasına göre yapılan ölçümlerde % 8 ve 12 seviyelerinde yonca içeren rasyonlarla yemlenen gruplardaki yumurta renk değerleri diğer gruplardan daha yüksek olmuştur. Rasyon yonca seviyesinin % 4 olduğu grupta ise enzim kullanımının sarı rengi değerlerine olumlu etkisi görülmüştür. Yumurta sarı renginde L* ve a* değerleri bakımından da sonuçlar Roche skalasına göre yapılan ölçümlere benzer olmuştur.

Bu sonuçlara göre, yumurta tavuklarında performans ve yumurta kabuk özellikleri bakımından rasyonda yonca unu ve enzim kullanımına gerek olmadığına, ancak yumurta sarı renginin iyileştirilmesi ve tüketici isteklerine uygun yumurta elde etmede rasyonda % 8 seviyesinde yonca ununun kullanılmasının yeterli olduğu söylenebilir. Bunun yanında, rasyonda % 12 seviyesine kadar yonca unu kullanımının incelenen bu parametreler bakımından rasyon maliyetini olumsuz etkilememesi durumunda kullanılabileceği sonucuna varılabilir.

KAYNAKLAR

Al-Shami, M. A., Salih, M. E. ve Abbas, T. E., 2011, Effects of dietary inclusion of alfalfa (Medicago sativa L.) leaf meal and Xylam enzyme on laying hens' performance and egg quality, *Research Opinions in Animal and Veterinary Sciences*, 2 (1), 14-18.

Al, A., Haweizy, A., Al, Y. ve Sardary, S., 2007, Effect of dehydrated alfalfa and age on egg weight, egg mass, feed intake and feed conversion efficiency in HY-line® W-98 layers, *Slovak Journal of Animal Science*, 40 (1), 19-23.

Alp, M., Kahraman, R., Kocabağlı, N., Abaş, İ. ve Aksu, H., 1999, Buğday ve arpa ağırlıklı rasyona katılan farklı enzim karmalarının broyler performansına ve ileum pH'sına etkisi, *Tr. J. of Vet. Anim. Sci*, 23, 617-622.

Anderson, J., 1957, Effect of alfalfa saponin on the performance of chicks and laying hens, *Poultry Science*, 36 (4), 873-876.

Anonim, 2019a, Kuru yonca ununun besin maddesi kompozisyonu, https://feedtables.com/content/alfalfa-dehydrated-protein-16-dry-matter: [12.11.2019].

Anonim, 2019b, Animal feed resources information system, https://www.feedipedia.org/node/275: [12.11.2019].

Brinker, F. J., 1998, Herb contraindications and drug interactions: with appendices addressing specific conditions and medicines, Eclectic medical publications, p.

Canoğulları, S., Okan, F. ve Ayaşan, T., 1999, Etlik Piliç Karma Yemlerine α-Amilaz ve Proteaz Katkısının Performansa ve Karkas Özelliklerine Etkileri, p: 505-514, *VİV. Poultry Yutav*, 99, 3-6.

Dansky, L., 1971, Role for alfalfa in high efficiency broiler rations, *Poultry Science*, 1569.

Demirel, R. ve Gürbüz, Y., 1999, Karma Yemlerde Enzim Kullanımı, *VİV. Poultry Yutav*, 99, 3-6.

Englmaierova, M., Skřivan, M. ve Vit, T., 2019, Alfalfa meal as a source of carotenoids in combination with ascorbic acid in the diet of laying hens, *Czech Journal of Animal Science*, 64 (1), 17-25.

Ergün, A., Tuncer, Ş., Çolpan, İ., Yalçın, S., Yıldız, G., Küçükersan, M., Küçükersan, S. ve Şehu, A., 2001, Hayvan besleme ve beslenme hastalıkları, *Medipress, Ankara*.

Filya, İ., 2002, Laktik asit bakteri ve laktik asit bakteri+ enzim karışımı silaj inokulantlarının mısır silajı üzerine etkileri, *Turk J Vet Animal Sci*, 26, 679-687.

Fletcher, D., Papa, C., Halloran, H. ve Burdick, D., 1985, Utilization and yolk coloring capability of dietary xanthophylls from yellow corn, corn gluten meal, alfalfa, and coastal bermudagrass, *Poultry Science*, 64 (8), 1458-1463.

Gençoğlu, H., Deniz, G., Orman, A. ve Türkmen, İ. İ., 2011, Broyler rasyonlarında fındık küspesinin kullanılma olanaklarının araştırılması, *Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 30 (1), 29-34.

Halaj, M., Halaj, P., Najduch, L. ve Arpasova, H., 1998, Effect of alfalfa meal contained in hen feeding diet on egg yolk pigmentation, *Acta Fytotechnica et Zootechnica (Slovak Republic)*.

Hongxia, Y. Y. W. C. L. ve Xifeng, Z. C. H., 2004, Effect of Alfalfa Meal on Production Performance, Egg Quality and Egg Yolk Color of Layers [J], *Journal of Huazhong Agricultural*, 3.

Jenkins, K. J. ve Atwal, A., 1994, Effects of dietary saponins on fecal bile acids and neutral sterols, and availability of vitamins A and E in the chick, *The Journal of Nutritional Biochemistry*, 5 (3), 134-137.

Khajali, F., Eshraghi, M., Zamani, F. ve Fathi, E., 2007, Supplementation of exogenous enzymes to laying hen diets containing alfalfa: Influence upon performance and egg yolk cholesterol and pigmentation, *Proc. 16th Euro. Symp. Poult. Nutr. p*, 713-715.

Kırkpınar, F. ve Erkek, R., 1996, Beyaz misir ve bugday temeline dayali karma yemlere ilave edilen Bazi Dogal ve sentetik Renk maddeleriinin yumurta sari rengi ve verim üzerine etkisi, *J. Vet. Anim. Sci*, 23, 9-14.

Kırkpınar, F. ve Basmacıoğlu, H., 2001, Use of Sunflower Meal with Enzyme Mixture Substituted for Soybean Meal in Broiler Diets, *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 25 (6), 905-912.

Kocaoğlu Güçlü, B., Işcan, K., Uyanik, F., Eren, M. ve Can Ağca, A., 2004, Effect of alfalfa meal in diets of laying quails on performance, egg quality and some serum parameters, *Archives of Animal Nutrition*, 58 (3), 255-263.

Kuan-hu, G. W.-j. D. ve Xian-jun, H., 2007, Effect of Adding Alfalfa Leaf Meal to Hen Diet on Serum Parameters in the Late Part of Laying Stage, *Livestock and Poultry Industry*, 10.

Laudadio, V., Ceci, E., Lastella, N., Introna, M. ve Tufarelli, V., 2014, Low-fiber alfalfa (Medicago sativa L.) meal in the laying hen diet: Effects on productive traits and egg quality, *Poultry Science*, 93 (7), 1868-1874.

Leeson, S., 2008, Predictions for commercial poultry nutrition, *Journal of Applied Poultry Research*, 17 (2), 315-322.

MacDonald, P., R.A., E. ve E Greenhalgh, J. F. D., 1981, *Animal Nutrition*, Third Edition, 39.

Malinow, M., McLaughlin, P. ve Stafford, C., 1980, Alfalfa seeds: effects on cholesterol metabolism, *Experientia*, 36 (5), 562-564.

Midilli, M., 1999, Broyler rasyonlarına katılan enzim ve probiyotiklerin besi performansına etkileri, *Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü*.

Minitab, I., 2000, MINITAB statistical software, *Minitab Release*, 13.

Mourão, J. L., Ponte, P., Prates, J., Centeno, M., Ferreira, L., Soares, M. ve Fontes, C., 2006, Use of β-glucanases and β-1, 4-xylanases to supplement diets containing alfalfa and rye for laying hens: Effects on bird performance and egg quality, *Journal of Applied Poultry Research*, 15 (2), 256-265.

NRC, 1994, Nutrient Requirements of Poultry. Press., N. A. Washington, national academi. 9th rew. ed.

Olgun, O. ve Yıldız, A. Ö., 2015, Effect of dietary alfalfa meal on performance, egg quality, egg yolk cholesterol and hatchability parameters of quail breeders, *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 3 (3), 103-106.

Öztürk, E., Erener, G. ve Yıldırım, A., 1997, Fındık küspesinin etlik piliç rasyonlarında bazı bitkisel kökenli protein ek yemleri ile karşılaştırılması, *Ondokuzmayıs Üniv. Zir. Fak. Derg*, 12 (3), 71-80.

Patten, J. ve Waldroup, P., 1988, Use of organic acids in broiler diets, *Poultry Science*, 67 (8), 1178-1182.

Ponte, P., Mendes, I., Quaresma, M., Aguiar, M., Lemos, J., Ferreira, L., Soares, M., Alfaia, C., Prates, J. ve Fontes, C., 2004, Cholesterol levels and sensory characteristics of meat from broilers consuming moderate to high levels of alfalfa, *Poultry Science*, 83 (5), 810-814.

Porres, J., Etcheverry, P., Miller, D. ve Lei, X., 2001, Phytase and citric acid supplementation in whole- wheat bread improves phytate- phosphorus release and iron dialyzability, *Journal of food science*, 66 (4), 614-619.

Ralfe, R., 2000, The role of Probiotic Cultures in The Control of Gastrointestinal helth, *J. Nutrition*, 130, 396-402.

Ritz, C., Hulet, R. M., Self, B. ve Denbow, D., 1995, Growth and intestinal morphology of male turkeys as influenced by dietary supplementation of amylase and xylanase, *Poultry Science*, 74 (8), 1329-1334.

Rutherfurd, S., Chung, T. ve Moughan, P., 2002, The effect of microbial phytase on ileal phosphorus and amino acid digestibility in the broiler chicken, *British Poultry Science*, 43 (4), 598-606.

Sakhare, P., Sachindra, N., Yashoda, K. ve Rao, D. N., 1999, Efficacy of intermittent decontamination treatments during processing in reducing the microbial load on broiler chicken carcass, *Food Control*, 10 (3), 189-194.

Santos Jr, A., Ferket, P., Grimes, J. ve Edens, F., 2004, Dietary pentosanase supplementation of diets containing different qualities of wheat on growth performance and metabolizable energy of turkey poults, *International Journal of Poultry Science*, 3 (1), 33-45.

Sarıca, Ş., 1999, Kanatlı hayvan beslemede probiyotik kullanımı, *Hayvansal Üretim*, 40 (1), 105-112.

Sen, S., Makkar, H. P. ve Becker, K., 1998, Alfalfa saponins and their implication in animal nutrition, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 46 (1), 131-140.

Sevgili, H., Özen, N. ve Ertürk, M., 1999, Arpa-buğday ağırlıklı bıldırcın karma yemlerinde enzim kullanımının performansa etkileri, *VİV. Poultry Yutav*, 99, 3-6.

Tkáčová, J., Angelovičová, M., Mrázová, Ľ., Kliment, M. ve Král, M., 2011, Effect of different proportion of lucerne meal in broiler chickens, *Scientific Papers Animal Science and Biotechnologies*, 44 (1), 141-144.

Whitehead, C., McNab, J. ve Griffin, H., 1981, The effects of low dietary concentrations of saponin on liver lipid accumulation and performance in laying hens, *British Poultry Science*, 22 (3), 281-288.

Zanini, S. ve Sazzad, M., 1999, Effects of microbial phytase on growth and mineral utilisation in broilers fed on maize soyabean-based diets, *British Poultry Science*, 40 (3), 348-352.

EKLER

Ek-Çizelge 1. Deneme Rasyonlarının Yumurta Tavuklarında başlangıç ve bitiş CA ve CAD' ne Etkisine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F	P
Başl. CA					
Yonca unu	3	4379	1460	0,40	0,755
Enzim	1	1445	1445	0,39	0,533
Y. Unu*Enzim	3	6971	2324	0,63	0,597
Hata	40	146416	3660		
Genel	47	159211			
Bitiş CA					
Yonca unu	3	34317	11439,1	2,80	0,052
Enzim	1	90	90,3	0,02	0,883
Y. Unu*Enzim	3	22500	7500,0	1,83	0,157
Hata	40	163685	4092,1		
Genel	47	220593			
CAD					
Yonca unu	3	29043	9680,9	3,27	0,031
Enzim	1	813	812,6	0,27	0,603
Y. Unu*Enzim	3	8344	2781,4	0,94	0,431
Hata	40	118503	2962,6		
Genel	47	156703			

Ek-Çizelge 2. Deneme Rasyonlarının Yumurta Tavuklarında YV'nin Etkisine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F	P
1.Periyot					
Yonca unu	3	28,94	9,645	0,95	0,426
Enzim	1	14,29	14,290	1,41	0,243
Y. Unu*Enzim	3	11,93	3,976	0,39	0,760
Hata	40	406,75	10,169		
Genel	47	461,90			
2.Periyot					
Yonca unu	3	12,372	4,1241	0,55	0,651
Enzim	1	0,663	0,6631	0,09	0,768
Y. Unu*Enzim	3	12,845	4,2815	0,57	0,637
Hata	40	299,517	7,4879		
Genel	47	325,397			
3.Periyot					
Yonca unu	3	9,773	3,258	0,40	0,752
Enzim	1	89,315	89,315	11,02	0,002
Y. Unu*Enzim	3	37,645	12,548	1,55	0,217
Hata	40	324,310	8,108		
Genel	47	461,044			
Ortalama					
Yonca unu	3	4,502	1,501	0,44	0,729
Enzim	1	4,672	4,672	1,36	0,251
Y. Unu*Enzim	3	16,182	5,394	1,57	0,213
Hata	40	137,798	3,445		
Genel	47	163,154			

Ek-Çizelge 3. Deneme Rasyonlarının Yumurta Tavuklarında YT'nin Etkisine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F	P
1.Periyot					
Yonca unu	3	4,660	1,553	0,19	0,900
Enzim	1	6,921	6,921	0,86	0,359
Y. Unu*Enzim	3	10,432	3,477	0,43	0,731
Hata	40	321,305	8,033		
Genel	47	343,318			
2.Periyot					
Yonca unu	3	66,723	22,2410	1,39	0,261
Enzim	1	0,188	0,1881	0,01	0,914
Y. Unu*Enzim	3	43,520	14,5067	0,90	0,448
Hata	40	642,003	16,0501		
Genel	47	752,434			
3.Periyot					
Yonca unu	3	8,583	2,861	0,28	0,839
Enzim	1	20,477	20,477	2,01	0,164
Y. Unu*Enzim	3	48,884	16,295	1,60	0,205
Hata	40	407,569	10,189		
Genel	47	485,513			
Ortalama					
Yonca unu	3	13,078	4,3592	0,82	0,491
Enzim	1	0,237	0,2371	0,04	0,834
Y. Unu*Enzim	3	19,776	6,5919	1,24	0,308
Hata	40	212,766	5,3191		
Genel	47	245,856			

Ek-Çizelge 4. Deneme Rasyonlarının Yumurta Tavuklarında YA 'nin Etkisine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F	P
1.Periyot					
Yonca unu	3	38,05	12,683	1,95	0,136
Enzim	1	21,26	21,260	3,28	0,078
Y. Unu*Enzim	3	23,11	7,703	1,19	0,327
Hata	40	259,60	6,490		
Genel	47	342,01			
2.Periyot					
Yonca unu	3	21,236	7,079	0,68	0,571
Enzim	1	8,594	8,594	0,82	0,370
Y. Unu*Enzim	3	35,654	11,885	1,14	0,346
Hata	40	417,984	10,450		
Genel	47	483,468			
3.Periyot					
Yonca unu	3	13,605	4,5350	0,44	0,723
Enzim	1	0,525	0,5250	0,05	0,822
Y. Unu*Enzim	3	14,831	4,9438	0,48	0,695
Hata	40	408,652	10,2163		
Genel	47	437,613			
Ortalama					
Yonca unu	3	3,662	1,221	0,22	0,879
Enzim	1	7,594	7,594	1,40	0,245
Y. Unu*Enzim	3	13,179	4,393	0,81	0,497
Hata	40	217,730	5,443		
Genel	47	242,164			

Ek-Çizelge 5 Deneme Rasyonlarının Yumurta Tavuklarında YDK ’nin Etkisine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F	P
1.Periyot					
Yonca unu	3	0,04488	0,01496	1,40	0,257
Enzim	1	0,01168	0,01168	1,09	0,302
Y. Unu*Enzim	3	0,04154	0,01385	1,29	0,290
Hata	40	0,42786	0,01070		
Genel	47	0,52595			
2.Periyot					
Yonca unu	3	0,03379	0,01126	0,62	0,609
Enzim	1	0,01271	0,01271	0,70	0,409
Y. Unu*Enzim	3	0,04084	0,01361	0,74	0,532
Hata	40	0,73141	0,01829		
Genel	47	0,81876			
3.Periyot					
Yonca unu	3	0,006738	0,002246	0,16	0,926
Enzim	1	0,014436	0,014436	1,00	0,324
Y. Unu*Enzim	3	0,018769	0,006256	0,43	0,731
Hata	40	0,578167	0,014454		
Genel	47	0,618110			
Ortalama					
Yonca unu	3	0,002219	0,000740	0,10	0,960
Enzim	1	0,012918	0,012918	1,73	0,195
Y. Unu*Enzim	3	0,018647	0,006216	0,83	0,483
Hata	40	0,297860	0,007447		
Genel	47	0,331645			

Ek-Çizelge 6. Deneme Rasyonlarının Yumurta Tavuklarında YK'nin Etkisine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F	P
1.Periyot					
Yonca unu	3	47,937	15,979	2,12	0,113
Enzim	1	5,454	5,454	0,72	0,400
Y. Unu*Enzim	3	25,541	8,514	1,13	0,349
Hata	40	301,848	7,546		
Genel	47	380,781			
2.Periyot					
Yonca unu	3	33,227	11,076	0,74	0,536
Enzim	1	9,900	9,900	0,66	0,422
Y. Unu*Enzim	3	55,899	18,633	1,24	0,308
Hata	40	601,008	15,025		
Genel	47	700,034			
3.Periyot					
Yonca unu	3	22,08	7,359	0,47	0,706
Enzim	1	40,07	40,070	2,55	0,118
Y. Unu*Enzim	3	39,30	13,098	0,83	0,483
Hata	40	628,17	15,704		
Genel	47	729,62			
Ortalama					
Yonca unu	3	3,221	1,074	0,15	0,930
Enzim	1	15,502	15,502	2,15	0,150
Y. Unu*Enzim	3	26,893	8,964	1,24	0,306
Hata	40	288,066	7,202		
Genel	47	333,682			

Ek-Çizelge 7. Deneme Rasyonlarının Yumurta Tavuklarında KKD ’nin Etkisine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F	P
1.Periyot					
Yonca unu	3	0,9149	0,30497	1,22	0,316
Enzim	1	0,0151	0,01507	0,06	0,808
Y. Unu*Enzim	3	0,7115	0,23717	0,95	0,427
Hata	40	10,0259	0,25065		
Genel	47	11,6674			
2.Periyot					
Yonca unu	3	2,7579	0,9193	4,64	0,007
Enzim	1	0,2074	0,2074	1,05	0,312
Y. Unu*Enzim	3	0,8614	0,2871	1,45	0,243
Hata	40	7,9229	0,1981		
Genel	47	11,7496			
3.Periyot					
Yonca unu	3	0,40992	0,13664	0,75	0,531
Enzim	1	0,03242	0,03242	0,18	0,676
Y. Unu*Enzim	3	0,43067	0,14356	0,78	0,510
Hata	40	7,31880	0,18297		
Genel	47	8,19182			
Ortalama					
Yonca unu	3	0,63036	0,21012	2,31	0,091
Enzim	1	0,01761	0,01761	0,19	0,662
Y. Unu*Enzim	3	0,37112	0,12371	1,36	0,268
Hata	40	3,63484	0,09087		
Genel	47	4,65393			

Ek-Çizelge 8. Deneme Rasyonlarının Yumurta Tavuklarında KA ’nin Etkisine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F	P
1.Periyot					
Yonca unu	3	0,5693	0,18975	1,43	0,247
Enzim	1	0,2127	0,21267	1,61	0,212
Y. Unu*Enzim	3	0,1585	0,05282	0,40	0,754
Hata	40	5,2955	0,13239		
Genel	47	6,2359			
2.Periyot					
Yonca unu	3	1,9579	0,6526	5,33	0,003
Enzim	1	0,5366	0,5366	4,38	0,043
Y. Unu*Enzim	3	3,2092	1,0697	8,74	0,000
Hata	40	4,8982	0,1225		
Genel	47	10,6018			
3.Periyot					
Yonca unu	3	0,34081	0,11360	0,98	0,413
Enzim	1	0,03101	0,03101	0,27	0,608
Y. Unu*Enzim	3	0,09119	0,03040	0,26	0,853
Hata	40	4,65316	0,11633		
Genel	47	5,11617			
Ortalama					
Yonca unu	3	0,08632	0,02877	0,41	0,747
Enzim	1	0,11505	0,11505	1,64	0,208
Y. Unu*Enzim	3	0,24675	0,08225	1,17	0,332
Hata	40	2,80709	0,07018		
Genel	47	3,25521			

Ek-Çizelge 9. Deneme Rasyonlarının Yumurta Tavuklarında KK'nin Etkisine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F	P
1.Periyot					
Yonca unu	3	0,000263	0,000088	0,47	0,707
Enzim	1	0,000059	0,000059	0,32	0,578
Y. Unu*Enzim	3	0,000147	0,000049	0,26	0,854
Hata	40	0,007515	0,000188		
Genel	47	0,007984			
2.Periyot					
Yonca unu	3	0,004418	0,001473	7,92	0,000
Enzim	1	0,002792	0,002792	15,02	0,000
Y. Unu*Enzim	3	0,004072	0,001357	7,30	0,001
Hata	40	0,007433	0,000186		
Genel	47	0,018715			
3.Periyot					
Yonca unu	3	0,000826	0,000275	3,46	0,025
Enzim	1	0,000035	0,000035	0,44	0,511
Y. Unu*Enzim	3	0,000458	0,000153	1,92	0,142
Hata	40	0,003188	0,000080		
Genel	47	0,004508			
Ortalama					
Yonca unu	3	0,000319	0,000106	1,63	0,197
Enzim	1	0,000331	0,000331	5,10	0,029
Y. Unu*Enzim	3	0,000474	0,000158	2,43	0,079
Hata	40	0,002601	0,000065		
Genel	47	0,003725			

Ek-Çizelge 10. Deneme Rasyonlarının Yumurta Tavuklarında Roch 1'nin Etkisine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F	P
1.Periyot					
Yonca unu	3	15,5000	5,16667	11,87	0,000
Enzim	1	0,0208	0,02083	0,05	0,828
Y. Unu*Enzim	3	0,7292	0,24306	0,56	0,646
Hata	40	17,4167	0,43542		
Genel	47	33,6667			
2.Periyot					
Yonca unu	3	46,125	15,3750	66,49	0,000
Enzim	1	2,083	2,0833	9,01	0,005
Y. Unu*Enzim	3	18,458	6,1528	26,61	0,000
Hata	40	9,250	0,2312		
Genel	47	75,917			
3.Periyot					
Yonca unu	3	41,8073	13,9358	33,20	0,000
Enzim	1	0,0469	0,0469	0,11	0,740
Y. Unu*Enzim	3	0,6823	0,2274	0,54	0,656
Hata	40	16,7917	0,4198		
Genel	47	59,3281			
Ortalama					
Yonca unu	3	30,6777	10,2259	62,00	0,000
Enzim	1	0,2552	0,2552	1,55	0,221
Y. Unu*Enzim	3	1,8258	0,6086	3,69	0,020
Hata	40	6,5972	0,1649		
Genel	47	39,3559			

Ek-Çizelge 11. Deneme Rasyonlarının Yumurta Tavuklarında L'nin Etkisine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F	P
1.Periyot					
Yonca unu	3	99,47	33,156	19,19	0,000
Enzim	1	10,61	10,608	6,14	0,243
Y. Unu*Enzim	3	13,01	4,337	2,51	0,072
Hata	40	69,11	1,728		
Genel	47	192,20			
2.Periyot					
Yonca unu	3	73,812	24,604	9,92	0,000
Enzim	1	4,505	4,505	1,82	0,185
Y. Unu*Enzim	3	33,307	11,102	4,48	0,008
Hata	40	99,224	2,481		
Genel	47	210,848			
3.Periyot					
Yonca unu	3	45,699	15,2329	6,42	0,001
Enzim	1	0,008	0,0080	0,00	0,954
Y. Unu*Enzim	3	2,124	0,7079	0,30	0,826
Hata	40	94,946	2,3737		
Genel	47	142,777			
Ortalama					
Yonca unu	3	64,774	21,5913	20,47	0,000
Enzim	1	3,323	3,3233	3,15	0,084
Y. Unu*Enzim	3	1,345	0,4484	0,43	0,736
Hata	40	42,197	1,0549		
Genel	47	111,640			

Ek-Çizelge 12. Deneme Rasyonlarının Yumurta Tavuklarında a ’nin Etkisine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F	P
1.Periyot					
Yonca unu	3	61,433	20,4777	15,76	0,000
Enzim	1	2,491	2,4911	1,92	0,174
Y. Unu*Enzim	3	2,281	0,7605	0,59	0,628
Hata	40	51,988	1,2997		
Genel	47	118,194			
2.Periyot					
Yonca unu	3	158,23	52,742	43,02	0,000
Enzim	1	19,16	19,165	15,63	0,000
Y. Unu*Enzim	3	37,29	12,429	10,14	0,000
Hata	40	49,04	1,226		
Genel	47	263,72			
3.Periyot					
Yonca unu	3	91,673	30,5577	73,79	0,000
Enzim	1	0,392	0,3915	0,95	0,337
Y. Unu*Enzim	3	3,453	1,1509	2,78	0,053
Hata	40	16,564	0,4141		
Genel	47	112,081			
Ortalama					
Yonca unu	3	86,043	28,6811	91,56	0,000
Enzim	1	3,157	3,1570	10,08	0,003
Y. Unu*Enzim	3	3,566	1,1887	3,79	0,017
Hata	40	12,530	0,3133		
Genel	47	105,296			

Ek-Çizelge 13. Deneme Rasyonlarının Yumurta Tavuklarında b'nin Etkisine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F	P
1.Periyot					
Yonca unu	3	52,95	17,650	1,04	0,384
Enzim	1	52,93	52,931	3,13	0,085
Y. Unu*Enzim	3	27,00	9,001	0,53	0,663
Hata	40	677,42	16,935		
Genel	47	810,30			
2.Periyot					
Yonca unu	3	8,612	2,871	0,31	0,818
Enzim	1	11,175	11,175	1,21	0,279
Y. Unu*Enzim	3	27,624	9,208	0,99	0,405
Hata	40	370,456	9,261		
Genel	47	417,866			
3.Periyot					
Yonca unu	3	7,367	2,456	0,55	0,650
Enzim	1	2,789	2,789	0,63	0,434
Y. Unu*Enzim	3	35,203	11,734	2,63	0,063
Hata	40	178,279	4,457		
Genel	47	223,638			
Ortalama					
Yonca unu	3	10,380	3,460	1,05	0,381
Enzim	1	8,897	8,897	2,70	0,108
Y. Unu*Enzim	3	8,039	2,680	0,81	0,494
Hata	40	131,800	3,295		
Genel	47	159,116			

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı	**:**	ELIAS KHUDHUR NAJM
Uyruğu	**:**	IRAK
Doğum Yeri ve Tarihi	**:**	Kerkuk 1993
Telefon	**:**	0537 456 76 15
Faks	**:**	
e-mail	**:**	Alyas21kudr@gmail.com

EĞİTİM

Derece		**Adı, İlçe, İl**	**Bitirme Yılı**
Lise	:	Alhweij LISESI / Kerkuk	2011
Üniversite	:	Kerkuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi	2016
Yüksek Lisans	:	Selcuk Üniversitesi	
Doktora	:		

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	**Kurum**	**Görevi**

UZMANLIK ALANI

YABANCI DİLLER

BELİRTMEK İSTEĞİNİZ DİĞER ÖZELLİKLER

YAYINLAR