

155665

**ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**ÇEŞİTLİ FİZİKSEL MUAMELELERE TABİ TUTULMUŞ FİĞİN
(*Vicia sativa*) YUMURTACI TAVUK RASYONLARINA DEĞİŞİK
ORANLARDA KATILMASININ PERFORMANS VE YUMURTA
KALİTE ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

Hatice KARACA

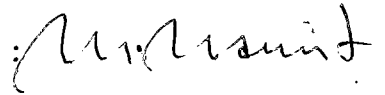
ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

ERZURUM

2004

Her hakkı saklıdır

Doç. Dr. Muhlis MACİT danışmanlığında, **Hatice KARACA** tarafından hazırlanan bu çalışma **25.08.2024** tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Zootekni Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Doç. Dr. Muhlis MACİT İmza : 

Üye : Yrd. Doç. Dr. Mehmet KARAOĞLU İmza : 

Üye : Yrd. Doç. Dr. İsmail TURGUT İmza : 

Yukarıdaki sonucu onaylarım

(imza)

Prof. Dr. Mehmet ERTUĞRUL


Enstitü Müdürü

ÖZET
Y. Lisans Tezi

**ÇEŞİTLİ FİZİKSEL MUAMELELERE TABİ TUTULMUŞ FİĞİN (*Vicia sativa*)
YUMURTACI TAVUK RASYONLARINA DEĞİŞİK ORANLARDA
KATILMASININ PERFORMANS VE YUMURTA KALİTE ÖZELLİKLERİ
ÜZERİNE ETKİSİ**

Hatice KARACA

Atatürk Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Zootekni Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Muhlis MACİT

Çiğ ve farklı fiziksel muamelelere (ıslatılmış ve kavrulmuş) tabi tutulmuş adi fiğın (*Vicia sativa*) yumurtacı tavuk rasyonlarına değişik oranlarda (%12.5 ve 25.0) katılmasının performans ve yumurta kalite özellikleri üzerine etkilerini incelemek amacıyla yürütülen çalışmada, 30 haftalık yaşta, 168 adet Lohmann ırkı hibrit ticari yumurta tavuğu, her bir grupta 6 tekerrür ve her tekerrürde (kafes) 4 hayvan olacak şekilde 7 farklı diyetel gruba ayrılmıştır. Birinci grup bazal yemle (Grup 1), diğer gruplar ise bazal yeme çiğ fiğden %12.5 (Grup 2), %25 (Grup 3), kavrulmuş fiğden %12.5 (Grup 4), %25 (Grup 5), ıslatılmış fiğden %12.5 (Grup 6) ve %25 (Grup 7) katılarak oluşturulan rasyonlarla bir haftası deneme yemlerine alıştırma periyodu olmak üzere toplam on üç hafta süreyle beslenmişlerdir.

Performansa ait bulgular bakımından gruplar arasındaki farklılıklar istatistiksel bakımdan çok önemli ($P<0.01$), kalite özelliklerine ait bulgular ise yumurta ağırlığında çok önemli ($P<0.01$), şekil indeksi ve Haugh biriminde önemli ($P<0.05$), diğerlerinde ise önemsiz ($P>0.05$) bulunmuştur. Deneme geneli itibariyle grupların (Grup 1, 2, 3, 4, 5, 6 ve 7) ortalama canlı ağırlıkları sırasıyla 1.63, 1.64, 1.54, 1.61, 1.52, 1.60, 1.48 kg; yem tüketimleri 130.43, 120.54, 107.77, 124.02, 112.74, 118.55, 104.85 g; yumurta verimleri %90.31, 89.08, 60.31, 86.48, 68.62, 88.77, 61.80; yemden yararlanma oranları (kg yem/kg yumurta) 2.24, 2.16, 3.20, 2.29, 2.87, 2.11, 2.94; yumurta ağırlıkları 64.33, 61.68, 60.3, 63.71, 63.38, 63.08, 59.03 g; şekil indeksleri %74.75, 74.67, 73.08, 75.58, 75.08, 75.47, 74.99; yumurta kırılma mukavemetleri 2.104, 1.471, 1.920, 1.755, 2.010, 1.743, 1.886 kg/cm²; yumurta kabuk kalınlıkları 1.154, 1.741, 1.129, 1.579, 1.162, 1.137, 1.135 mm; yumurta sarı rengi 9.67, 9.57, 9.44, 8.86, 9.00, 9.33, 9.28; yumurta sarı indeksleri % 43.25, 45.44, 44.74, 45.98, 44.18, 43.87, 44.40; yumurta ak indeksleri % 8.52, 12.42, 10.82, 11.97, 11.14, 9.52, 9.71; Haugh birimi değerleri yine aynı sırayla 81.68, 81.81, 89.18, 81.59, 90.63, 85.65, 85.81 olarak saptanmıştır.

Pik dönemdeki yumurtacı tavukları yüksek seviyede adi fiğ içeren rasyonlarla yemlemenin yumurta kalitesi ve performansı önemli derecede gerilettiği görülmüştür. Aynı zamanda kavrulmuş fiğ içeren rasyonlarla beslenen gruplarda çiğ fiğ içeren rasyonlarla beslenen gruplara göre canlı ağırlık, yem tüketimi, yumurta verimi, yumurta ağırlığı, şekil indeksi ve sarı rengi değerlerinde önemli seviyede iyileşmenin olduğu tespit edilmiştir. Islatılmış fiğ içeren rasyonlarla beslenen gruplarla çiğ fiğ içeren yemlerle beslenen gruplar arasında şekil indeksi hariç diğer kalite özellikleri ile performans değerleri bakımından önemli farklılıklar gözlenmemiştir. Kavrulmuş ve ıslatılmış fiğ içeren rasyonlarla beslenen gruplar ise sadece yem tüketimi ve yumurta ağırlığı bakımından farklılık göstermişlerdir. Çalışmadan elde edilen sonuçlar, kavrulmuş fiğın yumurta tavuğu rasyonlarına %25 oranında katılabileceğini göstermiştir.

2004, 52 sayfa

Anahtar Kelimeler : Yumurta tavuğu, Adi fiğ, Kavurma, Islatma, Performans, Yumurta kalitesi

ABSTRACT
Master Thesis

EFFECT OF INCLUSION OF RAW AND PHYSICAL PROCESSED COMMON VETCH SEED AT DIFFERENT LEVELS INTO DIETS OF HENS ON PERFORMANCE AND EGG QUALITY TRAITS

Hatice KARACA

Atatürk University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Animal Sciences

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Muhlis MACİT

This study was conducted to investigate the effects of inclusion of raw or physical treated common vetch seed at different levels into diets of hens on performance and egg quality traits. A total of 168 Lohmann white layers, 30 wks of age, were allocated randomly seven groups, each formed 6 replicate cages as subgroups, comprising of four hens. Treatment groups were fed diets containing a standard commercial layer diet (Group 1), basal diet plus %12.5 (Group 2), % 25 raw vetch seed (Group 3), %12.5 (Group 4), % 25 roasted vetch (Group 5), %12.5 (Group 6) and % 25 water-soaked (Group 7) from week 30th to 43rd.

During the experimental period (90 days), average body weight (kg), feed intake (g), egg production (%), and feed conversion ratio (kg feed consumed / kg egg produced) for the groups (group 1, 2, 3, 4, 5, 6 and 7) were 1.63, 1.64, 1.54, 1.61, 1.52, 1.60, 1.48; 130.43, 120.54, 107.77, 124.02, 112.74, 118.55, 104.85; 90.31, 89.08, 60.31, 86.48, 68.62, 88.77, 61.80; 2.24, 2.16, 3.20, 2.29, 2.87, 2.11, 2.94, respectively. Egg weight (g), shape index (%), shell stiffness (kg/cm²), shell thickness (mm), yolk color, yolk index (%), albumen index (%) and Haugh unit values for groups were found to be 64.33, 61.68, 60.3, 63.71, 63.38, 63.08, 59.03; 74.75, 74.67, 73.08, 75.58, 75.08, 75.47, 74.99; 2.104, 1.147, 1.920, 1.755, 2.010, 1.743, 1.886; 1.154, 1.741, 1.129, 1.579, 1.162, 1.137, 1.135; 9.67, 9.57, 9.44, 8.86, 9.00, 9.33, 9.28; 43.25, 45.44, 44.74, 45.98, 44.18, 43.87, 44.40; 8.52, 12.42, 10.82, 11.97, 11.14, 9.52, 9.71; 81.68, 81.81, 89.18, 81.59, 90.63, 85.65, 85.81, respectively.

Consequently, feeding peak producing hens a high level of common vetch seed (*Vicia sativa*) importantly deteriorated laying performance and egg quality. Also, compared with group fed raw vetch seed, body weight, feed intake, egg production, egg weight, shape index and yolk color for layers fed the diet containing roasted common vetch seed importantly increased. Except for shape index remaining egg quality traits and performance were not different among the groups fed diets containing water-soaked and raw common vetch seed. Layers fed diets containing roasted and water-soaked common vetch seed were different solely from the point of feed intake and egg weight. Results from present study indicated that roasted vetch at %25 level was not detrimental to layers.

2004, 52 pages

Keywords: Layer, Common vetch seed, Roasted, Water-soaked, Performance, Egg quality

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans tezi olarak sunduğum bu çalışmanın araştırma konusunun belirlenmesi, planlanıp yürütülmesi ve tez haline getirilmesinde bana yol gösteren danışmanım, hocam Sayın Doç. Dr. Muhlis MACİT'e

Çalışmalarım esnasında gerekli yardımı ve yakın ilgiyi esirgemeyen Zootečni Bölüm Başkanı Sayın Prof. Dr. Hakkı Emsen, Sayın Yrd. Doç. Dr. Armağan HAYIRLI, Sayın Yrd. Doç. Dr. Şaban ÇELEBİ, Sayın Doç. Dr. Nurinisa ESENBÜĞA, Sayın Yrd. Doç. Dr. Mevlüt KARAOĞLU, Sayın Yrd. Doç. Dr. Leyla TURGUT, Sayın Yrd. Doç. Dr. M. Akif YÖRÜK, Sayın Yrd. Doç. Dr. Mehmet GÜL, Sayın Yrd. Doç. Dr. Ahmet YILDIZ, Sayın Arş. Gör. Hülya DURDAĞ, Zootečni Bölümündeki diğer mesai arkadaşlarım, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği müdürü Sayın Yrd. Doç. Dr. Metin TURAN ve tavukçuluk şubesi çalışanlarına,

Çalışmalarım esnasında görmüş olduğum maddi ve manevi destek ve teşviklerinden dolayı ailemin bütün bireylerine sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Hatice KARACA

Ağustos 2004

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vii
1. GİRİŞ.....	1
1. 1. Genel	1
1. 2. Baklagiller.....	2
1. 2. 1. Adi Fiğ (Vicia sativa).....	2
1. 2. 2. Baklagillerin Kimyasal Yapısı.....	4
1. 2. 2. a. Adi Fiğın Kimyasal Yapısı.....	5
1. 2. 3. Baklagillerde Bulunan Antinutrisyonel Faktörler.....	6
1. 2. 4. Baklagil Tanelerinin Kanathı Rasyonlarında Kullanımı.....	10
1. 2. 5. Baklagil Tanelerinin Besleyici Değerinin Artırılması.....	11
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	12
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	22
3. 1. Materyal.....	22
3. 1. 1. Hayvan Materyali.....	22
3. 1. 2. Yem Materyali.....	22
3. 2. Yöntem.....	23
3. 2. 1. Araştırmada Kullanılan Karma Yemlerin Hazırlanması.....	23
3. 2. 2. Deneme Gruplarının Oluşturulması ve Beslenmesi.....	24
3. 2. 3. Deneme Kriterleri.....	24
3. 2. 3. a. Yem tüketiminin Belirlenmesi.....	24
3. 2. 3. b. Yemden Yararlanma Oranının Belirlenmesi.....	25
3. 2. 3. c. Yumurta Veriminin Belirlenmesi.....	25
3. 2. 4. Yumurta Kalite Kriterlerinin Belirlenmesi.....	25
3. 2. 4. a. Yumurta Ağırlığının Belirlenmesi.....	25
3. 2. 4. b. Şekil İndeksinin Belirlenmesi.....	26

3. 2. 4. c. Kabuk Kalınlığının Belirlenmesi.....	26
3. 2. 4. d. Yumurta İç Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi.....	26
3. 2. 4. e. Haugh Biriminin Belirlenmesi	27
3. 2. 5. İstatistiki Analizler.....	27
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA	29
4. 1. Canlı Ağırlık.....	29
4. 2. Yem Tüketimi.....	31
4. 3. Yumurta Verimi.....	33
4. 4. Yemden Yararlanma Oranı	34
4. 5. Yumurta Kalite Kriterlerine Ait Bulgular.....	37
4. 5. 1. Yumurta Ağırlığı.....	37
4. 5. 2. Şekil İndeksi.....	38
4. 5. 3. Kırılma Mukavemeti.....	39
4. 5. 4. Kabuk Kalınlığı.....	40
4. 5. 5. Sarı Rengi.....	40
4. 5. 6. Sarı İndeksi.....	43
4. 5. 7. Ak İndeksi.....	43
4. 5. 8. Haugh Birimi.....	44
5. SONUÇ.....	47
KAYNAKLAR.....	49
ÖZGEÇMİŞ	

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 4. 1. Denemenin değişik dönemlerinde adi fiğın muamele ve seviyelerinin yumurta verimi üzerine etkileri.....	34
Şekil 4. 2. Denemenin değişik dönemlerinde adi fiğın muamele ve seviyelerinin yemden yararlanma üzerine etkileri.....	36
Şekil 4. 3. Denemenin değişik dönemlerinde adi fiğın muamele ve seviyelerinin sarı rengi üzerine etkileri.....	42
Şekil 4. 4. Denemenin değişik dönemlerinde adi fiğın muamele ve seviyelerinin haugh birimi üzerine etkileri.....	46

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. Baklagil tanelerinde bulunan bazı antinutrisyonel faktörler ve bunların monogastrik hayvanlardaki etkileri	9
Çizelge 3.1. Denemede kullanılan karma yemlerin bileşimi ve kimyasal kompozisyonu.....	23
Çizelge 4.1. Deneme gruplarının ortalama deneme başı ve deneme sonu ağırlıkları ile ağırlık değişimi değerleri.....	30
Çizelge 4. 2. Deneme Gruplarının Performans Özelliklerine Ait Ortalama Değerler	31
Çizelge 4. 3. Yumurtlamanın pik döneminde adi fiğ tohumlarının muamele ve seviyelerinin yumurta kalite kriterleri üzerine etkileri.....	38

1. GİRİŞ

1. 1. Genel

Son yıllarda bütün dünyada olduğu gibi Türkiye’de de tavukçuluk sektöründe önemli gelişmeler sağlanmıştır. Bu durumun en önemli sebeplerinden biri tavukların yem kaynaklarını en hızlı ve etkin şekilde hayvansal ürünlere dönüştüren hayvan türlerinden olmasıdır. Diğer hayvanlara göre iki nesil arası sürenin kısa olması ve teknolojiadaki ilerlemeler tavukçuluktaki gelişmeyi daha da hızlandırmıştır.

Türkiye’de 2001 yılı istatistiklerine göre 217 575 192 adet tavuk mevcut olup, bunun 161 899 442 adedi et tavuğu (broyler), 55 675 750 adedi ise yumurta tavuğudur. Yıllık tavuk eti üretiminin 2001 yılına ait verileri 614 726 ton, yumurta üretiminin de 660 940 ton (16000 tane yumurta bir ton yumurtaya eşittir) olduğu belirlenmiştir (Anonim 2001).

Tavukçuluk alanındaki gelişmeler bir takım sorunları da beraberinde getirmiştir. Özellikle üretim girdilerinin %70’ini oluşturan yem giderleri bu sorunların başında gelmektedir. Tavukçuluk entansif besi şekli olduğundan daha nitelikli karma yemlere ihtiyaç duyulmaktadır. Kanatlı karma yemlerinde kullanılan temel yem maddeleri mısır, soya fasulyesi küspesi (SFK) ve buğdaydır. Özellikle mısır selüloz düzeyinin düşük olması, sindirim ve enerji düzeyinin yüksek olması ve vitaminler yönünden zengin olması sebebiyle kanatlı karma yemlerinde yüksek oranlarda kullanılmaktadır. Ancak, mısırın bu üstün özelliklerinin yanında olumsuz yönleri de vardır. Örneğin, lizin bakımından yetersizdir. Bu yem hammaddelerinin insan beslenmesinde kullanılıyor olması ve üretim yetersizliği karma yem sektöründe hammadde sıkıntısına sebep olmaktadır. Dolayısıyla bir taraftan yeni yem kaynaklarının bulunması zorunlu hale gelirken, diğer taraftan da mevcut yem kaynaklarının daha verimli kullanılması gerekmektedir. Lizin amino asidi yönünden zengin olması ve enerji bakımından mısıra; protein bakımından ise SFK’ya yakın olması nedeniyle baklagiller kanatlı karma

yemlerinde diğer yemlere ikame yem hammaddesi olarak kullanılabilirler. Baklagil taneleri, hem enerji hem de protein içeriği bakımından zengin olmalarına rağmen sağlık problemlerine ve büyümenin gerilemesine neden olan antinutrisyonel faktörlerden (ANF) dolayı kanatlı rasyonlarında sınırlı düzeyde kullanılmaktadırlar.

1. 2. Baklagiller (*Leguminosae, Fabaceae*)

Baklagil tohumları kurak ve yarı kurak bölgelere iyi adapte olmuşlardır. Kanatlılar için soya fasülyesi küspesinin yerini alabilecek önemli besin maddesi olabilirler (Wiryawan ve Dingle 1999). Geniş bir bitki grubunu içine alan baklagiller, 1600-1900 türü, 750 cinsi kapsayan büyük bir familya olup; başlıca üç alt familyaya ayrılır. Bunlardan *Mimosoideae* ve *Caesalpinoideae* alt familyalarına giren bitkiler daha çok tropik bitkiler olup, ülkemiz için çayır-mer'a ve yem bitkileri yönünden fazla önem taşımazlar. Fakat ülkemiz çayır ve mer'alarında yetişen baklagil yem bitkilerinin büyük çoğunluğunu kapsayan *Papilionoideae* (kelebekçiçekliler) alt familyasının büyük önemi vardır (Gençkan 1983, Manga 1995).

Türkiye'de 2001 yılı istatistiklerine göre 1 454 700 ton baklagil üretimi yapılmaktadır (Anonim 2001). Baklagiller familyasına ait adi fiğın hem vejetatif kısımları hem daneleri hayvan beslemede değişik şekillerde kullanılmaktadır.

1. 2. 1. Adi Fiğ (*Vicia sativa*)

Dünya üzerinde yetişen 150 kadar fiğ türü vardır. Türkiye'de hatta Dünya'da, fiğ türleri içinde en çok yetiştirilen ve tanınan türü, adi fiğdir (*Vicia sativa L.*)(Gençkan 1983).

Demir devrine ait mağaralarda fiğ tohumlarının bulunması çok eski yıllardan beri fiğın tanındığını kanıtlamaktadır. Eski Yunanlılar ve Romalılar tarafından yem ve yeşil gübre olarak yetiştirildiği bilinmektedir. Anadolu'da M.Ö. 1300 yıllarında Hitit Uygarlığı döneminde, ayrıca Selçuklular ve Osmanlılar döneminde önemli bir yembitkisi olarak

yetiştirilmiştir. Fiğ tarımı, fiğ unu olarak 16. yüzyılda halk sağlığında ve özellikle kozmetik yapımında kullanılmış ise de planlı olarak yetiştirilmesi 19. yüzyıl ortalarında başlamıştır (Gençkan 1983).

Adi fiğin anavatanı Akdeniz bölgesi ve Batı Asya'dır. Kültürü yapılan fiğ türlerinin hemen hepsi Asya, Avrupa ve özellikle de Akdeniz ülkelerinden orjin almışlardır (Akyıldız 1986). İlk defa tarımı yapılan *Vicia* türleri *V. sativa* (adi fiğ) ve *V. faba* (bakla)'dır. Bugün çeşitli fiğ türlerinin Akdeniz ülkelerinde, Orta ve Kuzey Avrupa ülkelerinde, eski Sovyetler Birliğinde, ABD'de ve Ortadoğu'da kültürü yapılmaktadır (Serin ve Tan 1996).

Türkiye'de doğal vejetasyon, fiğ türleri bakımından çok zengindir. Doğu Anadolu'dan Ege Denizi kıyılarına, Kuzey Anadolu'dan Akdeniz kıyılarına kadar fiğ cinsinin birçok türlerini vejetasyonda görmek mümkündür. Türkiye özellikle adi fiğ için esas gen merkezi olarak kabul edilmektedir (Ergün vd 1987, Serin ve Tan 1996).

Adi fiğ, nemli ve serin iklimlerde iyi bir gelişme gösterdiğinden serin iklim bölgelerinde yazlık, sıcak iklim bölgelerinde ise kışlık olarak yetiştirilmektedir (Gençkan 1983). Kurağa oldukça dayanıklı olup, yağışı 300-500 mm olan yarı-kurak bölgelerde rahatlıkla yetişir. Ancak çok kurak olursa verim azalır (Serin ve Tan 1996).

Adi fiğ, hayvan beslemede danelerinden olduğu kadar kuru ot, yeşil yem, münavebe bitkisi, tohum üretimi, mera bitkisi ve silo yemi olarak ta kullanılmaktadır. Türkiye'de genel olarak tane üretimi için yetiştirilmekte ve tamamı hayvan yemi olarak kullanılmaktadır (Gençkan 1983, Akyıldız 1986, Ergün vd 1987, Özen vd 1993, Serin ve Tan 1996).

Türkiye'de 2001 yılı istatistiklerine göre 239 370 ton fiğ ekimi, 237 824 ton hasat miktarı, 420 000 ton yeşil ot, 310 000 ton kuru ot üretimi yapılmaktadır (Anonim 2001).

Adi fiğden başka tarımsal önemi olan diğer fiğ türleri: Macar fiği (*Vicia pannonica*), Tüylü Fiğ (*V. villosa*), Bakla (*V. faba*), Koca Fiğ (*V. narbonensis*) ve Burçaktır (*V. ervilia*).

1. 2. 2. Baklagillerin Kimyasal Yapısı

Baklagillerin kimyasal bileşimi, tür, varyete, coğrafik bölge ve tarımsal uygulamaya göre oldukça farklılık göstermektedir. Baklagiller, yüksek düzeyde protein ve enerji kapsayan yem maddeleridir. Baklagil tohumları diğer bitkisel protein kaynaklarına göre kg'da 200-400 g daha fazla protein içermektedirler (Seabra *et al.* 2001). Baklagil tanelerinin protein oranları %20-45 arasında değişmektedir (Akyıldız 1986, Abreu *et al.* 1998). Bu nedenle insan ve hayvan beslenmesinde daha çok protein kaynağı olarak kullanılmaktadırlar. Baklagil proteinlerinin %70'i legumelin ve vicilin kapsayan globulin, %10-20'si albümin ve %10-20'si glutein gibi eriyebilirliği yüksek proteinlerden meydana gelmiş olması özellikle tek mideli hayvanların beslenmesinde bu yemlerin önemini artırmaktadır (Gatel 1994, Bolat vd 1995). Baklagiller (lügen hariç) ruminant olmayan hayvanların ihtiyacını karşılayacak kadar lizin içermelerine rağmen triptofan bakımından yetersizdirler (Gatel 1994, Farran *et al.* 1995). Pek çok baklagil türü tohumu monogastrik hayvanlar için gerekli olan sülfürlü amino asitleri (methiyonin ve sistin) bakımından yetersizdir (Evans ve Bandemer 1967). Baklagillerde nisbi bir amino asit dengesizliği vardır (Gatel 1994). Protein tabiatında olmayan azotlu maddeler (PONB) (serbest aminoasitler, pürin ve pürimidin bazıları, nükleik asitler ve alkaloidler) toplam proteinin %8-15'ini oluşturmaktadır (Kaya 1997). Baklagil tohumlarının S:N oranı ise 1:20 den 1:80 e kadar değişen oranlardadır (Blagrove *et al.* 1976). Baklagil tanelerinin karbonhidrat içeriği %50 den fazla olup bir çoğunda başlıca depo polisakkariti nişastadır (Abreu ve Bruno-Soares 1998). Lügen tanesinde bulunan başlıca depo polisakkaridi, β -(1,4)- galaktandır (Kaya 1997). Bunun yanında az miktarda dekstrinler, şeker, zambak maddeleri ve organik asitler bulunur (Akyıldız 1986). Baklagil tane yemlerinde nişastanın dışında oligosakkaritlerle selüloz, glukuronoksilan, pentozan ve galaktomannan gibi polisakkaritler de bulunmaktadır (Arora 1983). Ham yağ miktarı bakımından baklagil tane yemleri soya hariç (%18-20) genelde düşüktür.

Adi fiğde %1-2, lüpende %9 civarında yağ bulunur. Baklagil tane yemlerindeki ham selüloz %3-16 arasında değişmekte olup sindirilme derecesi yüksektir (Akyıldız 1986, Abreu *et al.* 1998, Hanbury 2000). Mineral maddelerden potasyum, kalsiyum ve fosfor bakımından zengindirler. Baklagiller, az miktarda vitamin D ve embriyolarında değişik oranlarda vitamin E içerirler (Akyıldız 1986, Özen vd 1993, Budağ 2003).

Hayvan beslemede kullanılan baklagil taneleri; fiğ (*Vicia sativa L.*), koca fiğ (*Vicia narbonensis L.*), burçak (*Vicia ervilia Wild.*), bakla (*Vicia faba L.*), bezelye (*Pisum sativum L.*), yem bezelyesi (*Pisum arvense L.*), mısır börülcesi (*Dolichos sinensis L.*), fasülye (*Phaseolus radiatus L.*), lüpen (*Lupinus L.*), mercimek (*Ervum lens L.*), mürdümük (*Lathyrus sativus L.*), nohut (*Cicer arietinum L.*) ve soya fasülyesidir (*Glycine hispida Maxim*) (Akyıldız 1986).

1. 2. 2. a. Adi Fiğin Kimyasal Yapısı

Yüksek besleme değeri, nitrojen bağlama yeteneği ve fakir topraklarda yetişmesiyle bilinen fiğin ham proteini %25-30, ham yağı %1-2, ham külü %4-6, ham selülozu %5-6, N'siz öz maddeleri %53-55 ve metabolik enerjisi 2800-3000 kcal/kg arasında değişmektedir (Akyıldız 1986, Aletor *et al.* 1994, Farran *et al.* 1995, Abreu ve Bruno-Soares 1998). N'siz öz maddelerin %36'sını nişasta, %4-5'ini sakkaroz ve galaktoz oluşturmaktadır (Akyıldız 1986). Fiğin proteininin yapısını legumin ve legumelin oluşturur. Amino asitlerden lisin bakımından zengin, metiyonin ve sistin yönünden fakirdir (Seabre *et al.* 2001). Fiğ, protein dışında kolin betain gibi azotlu bileşikler bakımından da diğer baklagil tane yemlerinden daha zengindir (Budağ 2003). Fiğde makro elementlerden P %0.53, K %0.69, Ca %0.10, Mg %0.11, mikro elementlerden Na 42 ppm, Fe 76 ppm, Mn 13 ppm, Zn 48 ppm ve Cu 12 ppm düzeyindedir (Kaya 1997).

Fiğin, yapısında bulunan nörotoksik aminoasitlerden β -cyanoalanin monogastrik hayvanlar üzerinde öldürücü etki yapmaktadır. Ayrıca fiğ siyanik asit içeren glikozitlerden vicin, convicin ve taninleri yapısında bulundurmaktadır. Aletor *et al.*

(1994) yaptıkları çalışmada adi fiğın tanin miktarı kuru madde (KM) de en düşük % 0.028, en yüksek %0.827 olduğunu tespit etmişlerdir. Bu maddeler büyüme, yemden yararlanma ve hayvanların sağlıkları üzerine olumsuz etkilerde bulunmaktadır. Fiğın yapısında bulunan diğer antinutrisyonel faktörler, lektinler, antivitamin faktörleri, hidrosiyamik asit, nörotoksik aminoasitlerdir. Ayrıca fiğ taneleri uygun şartlarda depolanmadığında küflenme sonucu oluşan ochratoksin (okratoksin) ve citritinin (sitritinin) toksinleri salgılayan mantarlarla kontamine olabilmektedir (Elkin *et al.* 1990, Aletor *et al.* 1995, Farran *et al.* 1995, Wiryawan *et al.* 1999, Farran *et al.* 2001, Budağ 2003).

Darre *et al.* (1999), kaptan kaba boşaltma yöntemi ile pişirilerek toksikliği giderilmiş iki ayrı fiğ türünün ham protein içeriğini sırasıyla %22.4 ve %25.8 olarak saptamışlar ve amino asit içeriği bakımından çiğ fiğ ile benzer olduklarını ifade etmişlerdir. Muamele edilmiş ve çiğ fiğ tohumlarının tirozin, fenilalanin, arginin, lösin ve lisin amino asitlerince zengin, triptofan, sistin ve metiyonin bakımından ise fakir olduklarını belirtmişlerdir.

1. 2. 3. Baklagillerde Bulunan Antinutrisyonel Faktörler

Baklagil taneleri, hem enerji hem de protein içeriği bakımından zengin olmalarına rağmen sağlık problemleri, büyümenin gerilemesi ve yemden yararlanmanın düşmesine neden olan antinutrisyonel faktörlerden (ANF) dolayı kanatlı rasyonlarında sınırlı düzeyde kullanılmaktadırlar. Genel olarak bu maddeler, fiğın yüksek oranda ve çiğ olarak rasyona katılması durumunda hayvanlar üzerindeki olumsuz etkilerini daha belirgin şekilde gösterirler. ANF'ler, normal bitki metabolizması tarafından doğal besin maddelerinde oluşturulan bileşikler olarak tanımlanırlar. ANF'ler farklı mekanizmalar tarafından beslenmeyi engelleyici etkiyi kullanırlar. Bu faktörler lektinler, çeşitli proteaz inhibitörleri, non-protein aminoasitler (nörolatirojenler, canavanin, mimosin), karbonhidratlar (galaktomannan zamkları), polifenolik bileşikler (taninler), metal bağlayan ajanlar (fitik asit), goitrojenler, saponinler, siyanogenetik glikozitler, allerjenler, favojenleri, alkaloidler, antivitaminler ve hemaglutininlerdir (Arscott ve

Harper 1964, Özen 1989, Elkin *et al.* 1990, D'Mello 1992, Gatel 1994, Wiryawan *et al.* 1999, Farran *et al.* 2001, Seabra *et al.* 2001, Farran *et al.* 2002).

Baklagillerin içerdiği antinutrisyonel faktörlerin çeşit ve etkisi baklagillerin cins, tür, varyete ve bitkinin değişik kısımları ile vejetasyon dönemine göre farklılık gösterebilmektedir. Bu antinutrisyonel faktörlerin yaptığı etkilerde hayvan türüne göre değişiklik göstermektedir (Gatel 1994, Kaya 1997). Baklagillerin monogastrik hayvanlarda herhangi bir işleme tabi tutulmadan kullanımı sınırlı olmaktadır (Wiryawan *et al.* 1999). Ruminantlarda ise rumen fermentasyonu nedeniyle bu faktörler kısmen yıkıma uğradığı için etkileri daha az olmakta ve rasyonda daha fazla miktarlarda kullanılmaktadırlar (Kaya 1997, Yu *et al.* 2002).

Proteaz inhibitörleri antitripsin ve antikimotripsin ile özelleşmiş proteinlerdir. İlk olarak pankreas tarafından salgılanan tripsin ve kimotripsin gibi proteolitik enzimleri inaktive ederler. İkinci bir etki olarak; pankreas salgılarının negatif feedback kontrol mekanizmasını bozar ve belli hayvan türlerinde pankreas büyümesine sebep olan pankreatik enzim salgısını artırır. Pankreatik enzimler sülfür aminoasidince zengin oldukları için metiyonin ve sisteinin vücutta doku sentezinden geri dönmesini sağlarlar. Proteaz inhibitörleri ince bağırsak sindirimine dayanıklıdır. Proteazları bağlayıp dışkı ile proteaz atılımını arttırmaktadırlar. Bu durum kükürt kapsayan aminoasitlerin yararlanabilirliğini düşürmekte ve kükürt eksikliği oluşturmaktadır. Proteik doğallığı nedeniyle proteaz inhibitörleri çeşitli ısı yöntemleriyle inaktif olabilirler (Aletor *et al.* 1994, Gatel 1994).

Taninler baklagillerde bulunan ANF'lerin bir örneği olup sulu çözeltilerde hızla jelatinleşen veya bağlama yeteneğine sahip, molekül ağırlığı 500 dalton veya daha çok olan fenolik metabolitlerdir. Baklagiller genellikle kondanse tanin içerirler ve miktarı kuru madde (KM) de %0.15, 0.18, 0.70 arasında değişmektedir (Terril *et al.* 1992). Taninler özellikle tohum kabuğunda yoğun olarak yer almaktadır. Taninler ve diğer polifenolik bileşikler protein ve diğer yapılarla kompleks oluştururlar. Protein kompleksleri tükrükteki glukoproteinlerle, sindirim enzimleriyle, mukozal proteinlerle

veya diyetsetel proteinerle olabilir. Bu kompleksler yeme sert bir tat vererek yem tüketimini azaltır. Çalışmalar büyümekte olan hayvanları tanin içeren rasyonlarla beslemenin arzu edilmeyen pek çok fizyolojik ve biyokimyasal etkilere sebep olduğunu göstermiştir. Bu etkiler büyümede yavaşlama, negatif nitrojen bilançosu, şeker ve aminoasitlerin intestinal absorpsiyonunda azalma, bağışıklıkta azalma, karaciğer ve protein katabolizması şeklinde tespit edilmiştir. Bu durum karaciğer ağırlığında azalma ve protein yararlanabilirliğinde düşme ile sonuçlanmıştır. Fiğde bulunan taninler hayvanlarda kabızlık yapar ve yem tüketiminin azalmasına sebep olurlar. Bu fenomen, tükrük salgılayan proteinerle birleşerek kullanılan yemlere sert bir tat verir. Bu nedenle ağızda kuruluğa sebep olur (Özen 1989, Elkin *et al.* 1990, Gatel 1994, Nyachoti *et al.* 1997, Marzo *et al.* 2002).

Lektinler, kırmızı kan hücrelerini çökerten glukoproteinerlerdir. İn vivo olarak lektinler, bağırsak mukozasının epitel hücrelerinin reseptörlerini bağlayabilirler ve sindirim sistemini bozabilirler. Bunlar kotiledonlarda toplanmışlardır. Lektinler barsak çeperi mukozasında glikoproteinerlerle reaksiyona girerek mukozada dejenerasyonlara sebep olurlar. Böylece yemin sindirimini ve besin madde emilimini azaltmakta, makro elementlerin permeabilitesini ise arttırmaktadırlar. Bazıları bağırsak mide duvarları ile reaksiyona girebilmelerine rağmen bir kısım lektinler kırmızı kan hücrelerini çökertmezler. Bu nedenle mide bağırsak sistemi ile reaksiyona giren patojenik lektinlerin özel ölçümlerine izin veren FLIA (fonksiyonel lektin immüno değerlendirme) olarak adlandırılan ELISA tekniğine dayalı yeni bir yöntem geliştirilmiştir. Lektinler proteaz inhibitörleri gibi ısı muamelesiyle inaktive edilebilirler (Van der Poel 1990, Gatel 1994).

Glikosidaz ve oligosakkaritler baklagil tanelerinde bulunan diğer ANF olup gastrointestinal bozukluklar, kalın bağırsakta bakteriyal fermentasyon ve gaz oluşumuna sebep olurlar. Ayrıca yem tüketiminin artmasına da yol açarlar (Van Der Poel 1990).

Çizelge 1. 1. Baklagil tanelerinde bulunan bazı antinutrisyonel faktörler ve bunların monogastrik hayvanlardaki etkileri (Wiryawan ve Dingle 1999)

Antinutrisyonel faktörler	Bulunduğu yer	Fizyolojik etkileri
Proteaz inhibitörleri	Çoğu baklagilde	Büyümede gerileme, Pankreasta enzim sekresyonunun artması, Pankreas hipertrofisi, Protein sindiriminin engellenmesi.
Taninler	Çoğu baklagilde	Nişasta ve protein sindiriminin engellenmesi, Pankreasta enzim sekresyonunun artması, Bağırsak çeperinde hasar.
Lektinler	Çoğu baklagilde	Büyümede gerileme, Ölüm.
Amilaz inhibitörleri	Çoğu baklagilde	Nişasta sindiriminin engellenmesi, Tükürük ve pankreatik sıvıdaki amilaz ile kompleks oluşturması.
Glikosidazlar ve Oligosakkaritler	Çoğu baklagilde	Mide ve bağırsaklarda gaz oluşumu.
Saponinler	Çoğu baklagilde	Bağırsak geçirgenliğini etkiler.
Vicin ve Convicin	Baklada, adi fiğde	Hemolitik anemi.
Fitik asit	Çoğu baklagilde	Minarellerin emilimini azaltması, Protein ve anyonlarla kompleks oluşturması.
Alkaloidler	Lüpenlerde	Büyümede gerileme, Lezzetlilikte azalma.
Nişasta içermeyen Polisakkaritler	Çoğu baklagilde	Yağ, nişasta ve protein sindirilebilirliğinde azalma.

Vicin ve convicin tohuma acı bir tat veren siyanoglikozitler olup adi fiğde (*Vicia sativa*) bulunan antinutrisyonel faktörlerdendir. Bunlar hemolitik anemiye, kemik deformasyonlarına ve ineklerde sütün tadının bozulmasına neden olurlar. Ayrıca kanatlılarda bu maddeler solunum güçlüğü, kasılma gibi nörotoksik semptomlara yol açarak kanatlıların yaşama sürelerini de kısıtlayabilmektedirler (Özen 1993, Farran *et al.* 2002, Budağ 2003).

Nişasta içermeyen polisakkaritler de protein içeren pekçok besin maddesinin sindirilebilirliğini sınırlandırır. Pek çok baklagil tohumunda proteolizi engelledikleri için proteinleri bağlayan karbonhidratlar olarak da karakterize edilirler. Fakat bütün nişasta içermeyen polisakkaritler aynı derecede ve benzer yolla sindirimi etkilemez (Gatel 1994).

Baklagil tanelerinde bulunan toksik non-protein aminoasitlere karşı duyarlılık, hayvan türü, rasyon, yemleme süresi ve rumenin mikrobiyal ekolojisindeki farklılığa göre değişmektedir (D'Mello 1992).

1. 2. 4. Baklagil Tanelerinin Kanatlı Rasyonlarında Kullanımı

Baklagil tanelerinin, besleme niteliklerinin belirsizliği nedeniyle kanatlı rasyonlarında kullanımı hala sınırlıdır. Genel olarak tavukların çiğ baklagil ile beslenmeleri hayvanlarda yemden yararlanma ve büyüme oranının kötüleşmesinin yanı sıra nörotoksik belirtilerle ölümlere de sebep olabilmektedir. Bu olumsuz etkiler genel olarak aşağıdaki gibi sıralanabilir.

- Büyüme oranının gerilemesi,
- Yem tüketiminin azalması,
- Yemden yararlanmanın kötüleşmesi,
- Besin maddelerinin sindirilebilirliğinin azalması.

Broilerlerde;

--Anormal bacak gelişimleri.

Yumurta tavuklarında;

--Yumurta veriminin düşmesi,

--Yumurta büyüklüğünün azalması,

--Yumurta sarısında renk bozukluklarının meydana gelmesi (Özen 1980, Nayachoti et al. 1997, Marzo *et al.* 2002).

--Fiğ çiğ olarak fazla miktarlarda tüketildiği takdirde hayvanların ölümüne de sebep olmaktadır (Özen 1980, Nayachoti et al. 1997, Farran *et al.* 2001a, Farran *et al.* 2001b Marzo *et al.* 2002).

Kanatlı rasyonlarında baklagil tanelerinin kullanımını birinci derecede sınırlayan faktör, kanatlı performansını olumsuz yönde etkileyen hatta rasyona katılan seviyeye bağlı olarak hayvanları ölüme kadar dahi götürebilen antinutrisyonel maddeleri içeriyor olmalarıdır. Ayrıca, antinutrisyonel faktörleri içermelerinin yanı sıra dengesiz bir aminoasit yapısına sahip olmaları da baklagillerin kanatlı rasyonlarında kullanımını sınırlandırmaktadır (Gatel 1994).

1. 2. 5. Baklagil Tanelerinin Besleyici Değerinin Artırılması

Adi fiğın, broyler rasyonlarında %15'den, yumurta tavuğu rasyonlarında ise %20'den daha fazla kullanılması performansı olumsuz yönde etkilemektedir (Harper ve Arscott 1962, Farran *et al.* 1995). Bu nedenle, baklagil tohumlarının performans ve kalite üzerine olan kötü etkilerini gidermek ve kanatlı rasyonlarında kullanılabilirliklerini artırmak amacıyla baklagillerin besleyici değerini artırmaya yönelik çalışmalar diyetsetel destekleme ve değişik yöntemler (fiziksetel, kimyasal ve ıslah) üzerinde yoğunlaşmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

İşletme girdileri arasında çok büyük paya sahip olan yem maliyetini düşürmek ve mevcut yem kaynaklarını en iyi şekilde değerlendirmek için baklagiller yumurta tavuğu rasyonlarında yem hammaddesi olarak kullanılmıştır. Değişik işlemler uygulanan baklagilleri farklı oranlarda içeren rasyonların performans ve yumurta kalitesi üzerine etkisini belirlemek amacıyla çeşitli araştırmalar yürütülmüştür.

Tüylü fiğ ve adi fiğ içeren rasyonlarla beslenen tavukları mortalite bakımından mukayese etmek amacıyla yürütülen çalışmada, adi fiğle beslenen tavukların tüylü fiğle beslenen tavuklardan daha kısa sürede öldüğü tespit edilmiştir. %30 adi fiğ içeren rasyonla beslenen tavuklarda mortalitenin 11.3 günlük süre zarfında %97.9'a ulaştığı, aynı seviyede tüylü fiğle beslenen tavuklarda ise ölümün olmadığı ancak canlı ağırlık kaybının meydana geldiği bildirilmiştir. Fiğlerin rasyondaki oranı %84.8'e çıkarıldığında, adi fiğ içeren rasyonla beslenen grupta 8.8 gün içerisinde mortalitenin %100'e ulaştığı, tüylü fiğ içeren rasyonla beslenen grupta ise 25.4 günlük süre zarfında %27 oranında ölümün gerçekleştiği ifade edilmiştir (Arscott *et al.* 1964).

Fernandez *et al.* (1972), çiğ ve otoklav edilmiş baklaları %50 oranında içeren rasyonlarla, birinci çalışmada 51 haftalık yaştaki Leghorn tavuklarını 8 hafta süreyle, ikinci çalışmada ise 33 haftalık yaştaki yumurtlamanın pik döneminde bulunan Leghorn tavuklarını 7 hafta süreyle beslemişlerdir. Birinci deneme (a) sonucunda kontrol ve %50 çiğ fasülye içeren rasyonla beslenen grupların yumurta verimini %67.3, 14.7; yem tüketimini 107 ve 86 g olarak tespit etmişlerdir. İkinci denemede (b) ise kontrol ve %50 otoklav edilmiş fasülye içeren grupların yumurta verimini %88.6 ve 89; yumurta ağırlığını 54.8 ve 55.1 g; yem tüketimini 110 ve 128 g olarak bulmuşlardır. Yüksek düzeyde çiğ bakla içeren rasyonla beslenen grupta yumurta veriminin kontrol ve otoklav edilmiş bakla içeren rasyonla beslenen gruplara göre daha az olduğu bildirilmiştir. Otoklav edilmiş bakla içeren rasyonla beslenen gruptaki tavukların kontrol rasyonu ile beslenen tavuklarla benzer oranda yumurta verdiği, fakat daha fazla yem tükettikleri ifade edilmiştir.

Robblee *et al.* (1977), Leghorn yarkalarını %0, 5, 10, 15, 20 ve 30 çiğ bakla içeren ve izokalorik ve izonitrojenik olarak hazırlanan rasyonlarla besleyerek farklı zamanlarda birbirine benzer iki deneme yürütmüşlerdir. Birinci denemede (a) grupların yemden yararlanma oranları sırasıyla 1.84, 1.85, 1.81, 1.80, 1.90 ve 1.99; deneme sonu canlı ağırlıkları 1.80, 1.80, 1.74, 1.83, 1.80 ve 1.80 kg; yumurta verimleri %75.2, 75.1, 76.0, 75.6, 73.7 ve 69.7 olarak tespit edilmiştir. İkinci denemede (b) grupların yemden yararlanma oranları 1.80, 1.79, 1.89, 1.80, 1.78 ve 1.80; deneme sonu canlı ağırlıkları 1.70, 1.82, 1.75, 1.86, 1.73 ve 1.73 kg; yumurta verimleri %75.1, 75.0, 68.4, 75.3, 75.2 ve 74.2 olarak bulunmuştur. Methiyonin ile desteklenmiş, %20 veya daha aşağı seviyelerde bakla içeren rasyonların yumurtacı tavuklarda performans üzerine olumsuz etkilerinin olmadığını bildirmişlerdir. %30 bakla içeren rasyonla beslenen grupta ölüm oranının daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Rasyondaki bakla seviyesindeki artışa bağlı olarak yumurta büyüklüğünde az da olsa bir azalmanın meydana geldiğini bildirmişlerdir. Ayrıca, kullanılan baklanın artan seviyesine bağlı olarak Haugh birimi ve diğer iç kalite özelliklerinde bir gelişmenin olduğunu, spesifik gravitenin ise rasyonda bakla kullanımından etkilenmediğini ifade etmişlerdir.

Campbell *et al.* (1980a), kabuğu çıkarılmış, ısıtılmış, methiyonin ilave edilmiş ve değişik seviyelerde rasyona ilave edilmiş baklanın performans üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmada, %0, 11, 22 ve 33 oranlarında çiğ bakla içeren rasyonlarla beslenen gruplarda yumurta verimini sırasıyla %83.9, 83.4, 83.2 ve 80.6; yem tüketimini 106, 106, 107 ve 107 g; yumurta ağırlığını 59, 58.1, 57.4 ve 55.7 g olarak saptamışlar ve ölüm oranının etkilenmediğini ifade etmişlerdir. Yapıkları başka bir çalışmada, 26 haftalık yaşta SCWL ırkı yumurtacı tavuk kullanmışlar ve rasyona yeterince methiyonin ilave edildiği zaman, baklanın kanatlı rasyonlarında maksimum kullanım sınırı olan %25 seviyesi hariç, kontrol grubu ile değişik düzeylerde bakla içeren rasyonlarla beslenen diğer grupların performans özellikleri bakımından benzer olduklarını bildirmişlerdir. Kontrol ve %25 oranında bakla içeren rasyonlarla beslenen gruplarda Haugh biriminin 80.7 den 84.2 ye, yumurta sarı renginin ise 3.2 den 4.5 e yükseldiği gözlenmiştir. Diğer bir çalışmada ise Campbell *et al.* (1980b), tüm tane bakla içeren rasyonla beslenen grupta, 121 °C de 30 dk otoklav edilmiş bakla içeren rasyonla

beslenen 29 haftalık yaştaki SCWL ırkı yumurta tavuklarında yumurta verimi sırasıyla %79.5 ve 82.8; yem tüketimi 107 ve 109 g; yumurta ağırlığı 57.1 ve 56.6 g olarak tespit edilmiştir. Ayrıca, yumurta büyüklüğünün baklaya uygulanan muamele ve rasyondaki seviyesinden etkilenmediğini bildirmişlerdir.

Muduuli *et al.* (1981), bakladan izole edilen vicini %0.0, 0.5 ve %1.0 (% 40 ve % 80 bakalaya denk) içeren rasyonların 59 haftalık yaştaki Shaver-288 yumurtacı tavuklarda ortalama günlük yem tüketimi, yumurta ağırlığı ve yumurta verimi gibi parametreler üzerine etkilerini incelemişlerdir. Deneme sonunda kontrol, %0.5 ve %1 vicin içeren rasyonlarla beslenen gruplarda yem tüketimini sırasıyla 98.7, 90.5 ve 88.8 g; yumurta ağırlığını 100, 96.1 ve 94.5 g; yumurta verimini %101.8, 104 ve 93.3 olarak bulmuşlardır. %1'lik saf diyetsetel vicinin yumurta verimini ve yem tüketimini olumsuz yönde etkilediğini tespit etmişlerdir. Bu çalışmada, diyetsetel vicinin etkisinin hayvanların yem tüketimindeki farklılıklar nedeniyle olmadığını, vicinin yumurtacı tavuklarda metabolizma üzerine olumsuz etkisinden kaynaklandığını ifade etmişlerdir.

İzat *et al.* (1986), mevsimin ve yaştın Haugh birimi ve yumurta kompozisyonu üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmada, Haugh birimi ve yumurta ağırlığı üzerine mevsimin etkisinin olmadığını belirlemişlerdir. Hayvan yaştındaki artışa bağılı olarak sarı oranında artış, ak ve kabuk oranlarında ise azalmanın olduğunu tespit etmişlerdir.

%0, 5 ve 10 düzeyinde fiğ içeren rasyonların yumurta tavuklarında yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, yumurta verimi, yumurta kalitesi ve serum kalsiyum ve inorganik fosfor düzeyleri üzerine olan etkilerini incelemek amacıyla Ergün vd (1987) tarafından yürütölen çalışmada, toplam 150 adet 47 haftalık Hisex kahverengi yumurta tavuğı kullanılmıştır. %0, 5, 10 düzeyinde fiğ içeren rasyonlarla beslenen gruplarda yem tüketimini sırası ile 134.2, 127.8 ve 116.8 g; yemden yararlanma oranını 2.30, 2.22 ve 2.07; yumurta verimini %69.88, 68.96 ve 67.58 olarak bulmuşlardır. Yumurta ağırlığı, şekil indeksi, kırılma mukavemeti, ak indeksi, sarı indeksi, Haugh birimi değeri ve sarı rengi bakımından gruplar arasında farklılıkların olmadığını tespit etmişlerdir. %10 fiğ içeren rasyonla beslenen grupta yumurta özgül ağırlığının, %5 fiğ

içeren grupta ise yumurta sarı indeksinin diğer gruplara nazaran daha fazla olduğu gözlenmiştir. Aynı zamanda yumurta kalitesi ile ilgili diğer özelliklerle serum kalsiyum ve inorganik fosfor düzeyleri bakımından gruplar arasında istatistiksel farklılıkların olmadığını tespit etmişlerdir. Rasyonlara katılan fiğin yumurta tavuklarının sağlığı üzerine zararlı bir etkisinin olmadığını da bu çalışma ile bildirmişlerdir.

Değişik oranlarda çiğ ve muamele edilmiş ak lüpen içeren rasyonların Leghorn yumurtacı tavuklarda performans üzerine etkilerini araştırmak için Watkins *et al.* (1987) iki ayrı deneme yürütmüşlerdir. Birinci denemede, %0, 10, 20 oranında çiğ, otoklav edilmiş (121 °C de 30 dakika) ve ekstrakt edilmiş (80 °C de 20 saniye) lüpen içeren rasyonlarla 52 haftalık yaştaki yumurtacı tavukları 12 hafta süre ile beslemişlerdir. Gruplarda yem tüketimini sırasıyla 110, 110, 109, 108, 112, 105 ve 108 g; yumurta verimini %78, 76, 74, 78, 74, 74 ve 74; yumurta ağırlığını 63, 62, 61, 61, 63, 62 ve 63 g; sarı rengini 6.6, 8.2, 8.4, 8.3, 8.7, 8.2 ve 8.7 olarak tespit etmişlerdir. Sonuç olarak lüpen içeren rasyonlarla beslenen tavuklarda ortalama yumurta ağırlığı, yumurta verimi ve günlük yem tüketiminin bazal rasyonla beslenen tavuklarınkinden farksız olduğunu bildirmişlerdir. Beraberinde yürüttükleri diğer çalışmada, yumurtacı tavukları %0, 10, 15, 20, 25 ve 30 çiğ lüpen içeren rasyonlarla 32 hafta süre ile beslemişlerdir. Grupların ortalama günlük yem tüketimlerini sırasıyla 109, 110, 112, 113, 116 ve 115 g; yumurta verimlerini %87, 88, 86, 87, 86 ve 84; Haugh birimi değerlerini 76.8, 77, 77.3, 76.5, 78 ve 76.4; sarı rengi değerlerini 8.05, 8.65, 8.57, 9.02, 9.55 ve 9.25 olarak saptamışlardır. Lüpen içeren rasyonlarla beslenen gruplar için tespit edilen Haugh birimi değerlerinin kontrol yemiyle beslenen grubunkinden farksız olduğunu ve %30 lüpen içeren rasyonla beslenen tavuklarda yumurta veriminin, kontrol rasyonu ve düşük düzeylerde lüpen içeren rasyonlarla beslenen grupların yumurta verimlerine göre önemli derecede düşük olduğunu bildirmişlerdir. %15 veya daha yüksek seviyede çiğ lüpen içeren rasyonlarla beslemenin yem tüketimini artırdığını ifade etmişlerdir. Ayrıca, lüpenle beslenen gruplarda sarı rengi değerlerinin kontrol yemiyle beslenen tavuklarınkinden daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Kadam *et al.* (1987) otoklav, radyasyon ışığına maruz bırakma ve suda kaynatma yöntemlerinin fasulye tanesi lektin ve tripsin inhibitör aktivitesi ile farelerde canlı ağırlık artışı, protein sindirilebilirliği ve biyolojik değer üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmada, fasulyeye uygulanan yöntemlerin söz konusu parametreleri pozitif yönde etkilediklerini saptamışlardır. Bahsedilen bu yöntemlerle tanin miktarında bir azalmanın gözlemlendiğini fakat bunun gerçek bir azalmadan ziyade çözünabilirliğin ve yeniden aktif hale gelme durumundaki bir değişimin sonucu olduğunu bildirmişlerdir. Muamele edilmemiş fasulye tanesi ile değişik yöntemler uygulanan fasulye tanesini karşılaştırdıklarında, 100 °C'de 60 dakika sıcak havalı fırında ısıtarak oda sıcaklığında soğutmanın ve mikrodalga fırında 10 dakika tutmanın fasulye tanesinin tripsin inhibitörü, lektin ve tanin miktarını etkilemediğini, protein sindirilebilirliğini, canlı ağırlık artışı ve biyolojik değeri azalttığını gözlemlemişlerdir.

Vicin ve tanin içeren baklanın 3 değişik varyetesini %20 oranında içeren rasyonların 24 haftalık yaştaki Lohmann ırkı yumurta tavuklarında performans ve yumurta kalite özellikleri üzerine etkilerini inceleyen Naber *et al.* (1988), kontrol ve %20 bakla içeren rasyon gruplarında yumurta verimini %86.4 ve 84.4; yumurta ağırlığını 58.1 ve 55.9 g; kabuk kalınlığını 360 ve 350µm; sarı indeksini %43.4 ve 42.4; sarı rengini 12 ve 12.2 olarak tespit etmişlerdir.

Elkin *et al.* (1990), yüksek ve düşük oranda tanin içeren sorgumla beslemenin etkilerini araştırmak amacıyla tavuk ve ördeklerle bir çalışma yapmışlar ve yüksek oranda tanin içeren rasyonlarla beslenen tavuklarda hem büyüme hem de yemden yararlanma oranının kötüleştiğini saptamışlardır. Fakat her iki parametre bakımından da ördek grupları arasında önemli bir farklılık gözlenmemiştir. Ördeklerin büyümesinde yüksek tanin içeren rasyonların etkisizliği, öğütülmüş tanelerin suya maruz bırakılmasıyla tanin-protein komplekslerinin oluşmasından kaynaklanabileceği sonucuna varılmıştır. Ayrıca, yüksek tanin içeren rasyonun su ile muamele edilmesiyle tanin içeriğinin azaldığı da bildirilmiştir.

Bolat vd (1995), adi mürdümüğün (*Lathyrus sativus L.*) yumurta tavuğu karma yemlerine hangi düzeyde katılabileceğini ve yumurta verimi üzerine etkisini araştırmak amacıyla, 44 haftalık yaşta her birinde 70 hayvan bulunan 3 grup oluşturmuşlardır. Deneme yemlerini mürdümüğü %0, 10 ve 20 oranında içerecek şekilde izokalorik ve izonitrojenik hazırlayarak vermişlerdir. Denemede mürdümüğün yumurta verimini düşürdüğü (%77.69, 67.54 ve 67.63), yumurta ağırlığını ise etkilemediği (61.88, 61.97 ve 61.61 g) belirlenmiştir. Mürdümük içeren karma yemleri tüketen gruplarda yem tüketiminin düştüğünü (151.56, 127.28 ve 112.05 g) ($p<0.01$), yemden yararlanma oranının ise (3.25, 3.02 ve 2.63) denemenin 30-60. günlerinde iyileştiğini tespit etmişlerdir. Ayrıca, araştırmada mürdümüğün yumurta sarısı renginde iyileşmeye neden olduğu gözlenmiştir.

Farran *et al.* (1995a) , 76 haftalık yaşta Leghorn yumurta tavuklarını çığ ve muamele edilmiş fiğ tanelerini değişik düzeylerde (%0, 7.5, 15 ve 22.5) içeren rasyonlarla 56 gün süre ile besleyerek performans ve yumurta kalite özelliklerini incelemişlerdir. %0, 7.5, 15 ve 22.5 seviyelerinde çığ fiğ içeren rasyonlarla beslenen tavuklarda canlı ağırlık değişimi sırasıyla 9, -5, -31 ve -89 g; yem tüketimi 111, 112, 106 ve 101 g; yumurta verimi %69.5, 68.5, 65.0 ve 60.7; yemden yararlanma oranı 1.92, 1.96, 1.96 ve 2.00 olarak tespit edilmiştir. Yine aynı sıraya göre yumurta ağırlığının 64.7, 65.3, 64.1 ve 63.3 g; kabuk kalınlığının 0.311, 0.309, 0.317 ve 0.314 mm; sarı renginin 8.5, 8.3, 8.1 ve 8.1; Haugh biriminin 73.0, 71.5, 72.9 ve 79.3 olduğu bildirilmiştir. Beraber yürüttükleri diğer bir çalışmada ise Farran *et al.* (1995b) 8 değişik rasyon ile 42 haftalık yaştaki yumurta tavuklarını beslemişlerdir. Birinci grup buğday ve soya fasülyesi içeren rasyonla (kontrol), 2. grup muamele edilmemiş çığ fiğ içeren rasyonla, 3. grup 24 saat 1:5 oranında ıslatılmış sonra 55 °C de 24 saat kurutulmuş fiğ içeren rasyonla, 4. grup öğütülmüş, ıslatılmış ve kurutulmuş fiğ içeren rasyonla, 5. grup 8 saat 103.5×10^3 pascal basınçta otoklav edilmiş kurutulmuş fiğ içeren rasyonla, 6. grup öğütülmüş, otoklav edilmiş ve kurutulmuş fiğ içeren rasyonla, 7. grup ıslatılmış, otoklav edilmiş ve kurutulmuş fiğ içeren rasyonla, 8. grup öğütülmüş, ıslatılmış ve otoklav edildikten sonra kurutulmuş fiğ içeren rasyonla beslenmişlerdir. Deneme sonunda kontrol, çığ, ıslatılmış ve otoklav edilmiş %25 oranında fiğ içeren rasyonlarla beslenen gruplarda canlı ağırlık

değişiminin sırasıyla 49, -63, -51 ve 59 g; yem tüketiminin 98, 75, 85 ve 99 g; yumurta veriminin %88.7, 47.3, 69 ve 88.4; yemden yararlanma oranının 1.40, 1.99, 1.60 ve 1.39; yumurta ağırlığının 56.3, 54.3, 55.2 ve 56.1 g; kabuk kalınlığının 0.337, 0.343, 0.340 ve 0.341 mm; sarı renginin 5.9, 6.2, 5.8 ve 5.7; Haugh biriminin 74.7, 87.3, 86.2 ve 89.4 olduğunu tespit etmişlerdir. Sonuç olarak, %25 oranında ıslatılmış tüm tane fiğın performansı az da olsa kötüleştirdiği, aynı oranda otoklav edilmiş fiğın ise yumurtacı tavuk rasyonlarında güvenle kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Ressler *et al.* (1997) yaptıkları çalışmada nörotoksik etkiye sahip olan adi fiği (*Vicia sativa*) Pico-Tag analiz yöntemini kullanarak pişirmenin ve uzun süreli ıslatmanın nörotoksiklik üzerine etkilerini incelemişlerdir. Çalışmada, hayvan materyali olarak 1 günlük yaşta leghorn civcivlerini kullanmışlardır. 3 saat 100 °C' de suda ısıtıldığı zaman γ -glutamyl- β -cyanoalaninin (γ -gluBCA) β -cyanoalanin ve pyroglutamik asit formunda hızla kristalleştığını gözlemlemişlerdir. Günlük su değişimi ile 8 gün oda sıcaklığında ıslatmada kabuğu çıkarılmış parçalanmış adi fiğ tohumlarından nörotoksinlerin etkili bir şekilde uzaklaştırıldığını, fakat tüm tane tohumlardan nörotoksinleri aynı muamele ile arzu edilen düzeyde uzaklaştırmanın mümkün olamayacağını ifade etmişlerdir. 17 gün süren çalışmada, %50 çiğ fiğ içeren rasyonla beslenen grupta denemenin 6. gününde mortalitenin %50 olduğunu ve sağ kalanların canlı ağırlıklarının bazal rasyonla beslenen broyler civcivlerinkinden düşük olduğunu tespit etmişlerdir. Aynı oranda ıslatılmış fiğ içeren rasyonla beslenen grupta performans özelliklerine ait değerlerin kontrol grubu ile benzer olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca, bu çalışma ile tavuklarda ölüm ve ağırlık kaybına sebep olan toksinlerin baklagil tohumlarından değişik fiziksel yöntemlerle uzaklaştırılabileceğini ifade etmişlerdir.

Yumurta tavukları ve broylerde performans üzerine muamele edilmiş ve çiğ fiğ tohumlarının etkilerini araştıran Farran *et al.* (2001a), 47 haftalık yaşta 100 adet Leghorn yumurta tavuğunu beş gruba ayırarak birinci grubu bazal yemle (kontrol), ikinci grubu %60 çiğ fiğ içeren rasyonla, üçüncü grubu 1:10 oranında her 12 saatte bir 40 °C'ye getirilmiş su değişimi ile 72 saat süreyle ıslatılmış fiğ içeren rasyonla, dördüncü grubu 1:10 oranında oda sıcaklığında %1'lik asetik asitle ıslatılmış fiğ içeren

rasyonla, beşinci grubu ise 40 °C'de 1:10 oranında %1'lik asetik asitle ıslatılan fiğ içeren yemle adlibutum olarak beslemişlerdir. %60 çiğ fiğ içeren rasyonla yemlenen 2. grupta 14 gün içinde yumurta üretiminin tamamen durduğunu ve kontrol, %40 çiğ fiğ ve 40 °C de su ile ıslatılmış fiğ ile beslenen gruplarda canlı ağırlık değişimini sırasıyla 88 , -593 ve -33 g; yem tüketiminin 94, 31 ve 88 g; yumurta veriminin %80.3, 7.1, 68.5; yemden yararlanma oranının 1.397, 5.223 ve 1.545 olduğunu bildirmişlerdir. Kontrol ve su ile ıslatılmış fiğ içeren rasyonlarla beslenen grupların yumurta ağırlığı sırasıyla 63.3 ve 62.9 g; Haugh birimi 61 ve 73; sarı rengi 6.8 ve 6.0; kabuk kalınlığı 0.368 ve 0.297 mm olarak bulunmuştur. 40 °C'ye getirilmiş su ile ıslatılmış fiğ içeren rasyonla beslenen 3. grupta toksik semptomların ortadan kalktığı; 40 °C de asetik asitle muamele edilmiş fiğ içeren rasyonla beslenen 4. grupta ise yumurta tavuklarının performansının iyileştiği tespit edilmiştir. Oda sıcaklığında asetik asitle muamele edilmiş fiğ içeren rasyonlarla beslenen broyler ve yumurta tavuklarının kontrol grubuyla karşılaştırılabileceği gözlenmiştir. Muamele edilmiş fiğ içeren rasyonlarla yemlenen yumurta tavuklarının yumurta verimi ve yumurta ağırlıklarının kontrol grubu ile benzer olduğu, fakat kontrol grubuna göre muamele gruplarının daha yüksek Haugh birimi, daha ince kabuk kalınlığı ve daha düşük sarı rengine sahip oldukları tespit edilmiştir. Rasyona %60 çiğ fiğ ilavesinin yumurta tavukları ve broylerlerde performansı kötüleştirdiği, oda sıcaklığında %1'lik asetik asitle muamele edilmiş fiğ içeren rasyonla yumurta tavuğu ve broylerleri beslemenin ise performans üzerine zararlı etkisinin olmadığı ifade edilmiştir.

Farran *et al.* (2001b), fiğ ve burçak tohumlarının gerçek amino asit varlığı, görünen amino asit varlığı ve metabolik enerji üzerine su ve asetik asitle muamelenin etkilerini değerlendirmek için yürütmüş oldukları çalışmada, muamele edilmemiş (UV), kabaca öğütülerek her 12 saatte bir su değişimi ile 72 saat 40 °C de 1:10 oranında su ile ıslatılmış (40WV), oda sıcaklığında %1'lik asetik asitle (RTAAV) veya 40 °C de 24 saat %1'lik asetik asitle (40AAV) ıslatılmış fiği kullanmışlardır. Her bir yemi 67 haftalık Isa- Brown horozlarına adlibutum olarak yedirmişlerdir. Sonuç olarak, muamele edilmemiş fiğ ve burçağın enerjice zengin yem hammaddeleri olduğunu fakat amino asit muhteviyatı bakımından yetersiz kaldıklarını tespit etmişlerdir. Oda

sıcaklığında ve 40 °C de asetik asitle ıslatılan fiğ ve burçak tohumlarının besleme değerlerinin arttığını bildirmişlerdir.

Farran *et al.* (2002), yaptıkları bir denemede erkek broyler civcivlerinde performans ve organ ağırlıkları üzerine ıslatılmış ve çiğ fiğ tohumu ile yemlemenin etkilerini araştırmışlardır. Bu amaçla iki çalışma yapmışlar, birinci çalışmada öğütülmüş ve öğütülmemiş fiğ tohumlarını 24 saat oda sıcaklığında 1:5 oranında su ile, ikinci çalışmada ise her 12 saatte su değişimi ile 24, 48 ve 72 saatlerde 40 °C de 1:10 oranında su ile ıslatmışlardır. Birinci çalışmada muamele edilmemiş fiğin kuru madde esasına göre toplam betacyanoalanine (BCA), vicin ve convicin içeriğinin sırasıyla %0.530, %0.731 ve %0.081; tüm tane tohumları 24 saat ıslatma ile söz konusu maddelerin azaldığı ve sırasıyla %0.490, 0.519 ve 0.048 olduğu tespit edilmiştir. Yine bir başka çalışmada muamele edilmemiş fiğ tohumlarının kuru madde esasına göre toplam BCA, vicin ve convicin içeriği sırasıyla %0.360, 0.791 ve 0.147 olarak tespit edilmiş ve en fazla azalmanın (%0.350, %0.264, %0.068) tüm tane tohumların 72 saat su ile muameleye tabi tutulmasıyla meydana geldiği bildirilmiştir. Ayrıca, öğütme işlemi uygulamasıyla bu toksinlerin tamamen ortadan kalktığı gözlenmiştir.

Iyayi ve Taiwo (2003), yumurta tavuğu yemlerine çiğ ve kavrulmuş *Mucuna fasulyesi* (*Mucuna pruriens*) küspesi ilavesinin performans üzerine etkisini incelemek için 18 haftalık yaşta 100 Nera (White leghorn×Plymouth rock) ırkı yumurtacı tavuğu dört gruba ayırmışlardır. Birinci grubu %6 otoklav edilmiş mucuna fasulyesi küspesi (120 °C de 18 dk), ikinci grubu çiğ mucuna fasulyesi küspesi, üçüncü grubu %6 kavrulmuş (yaklaşık 40 dk) mucuna fasulyesi küspesi ve son grubu da yine %6 mucuna içermeyen rasyonlarla beslemişlerdir. Deneme sonunda grupların haftalık yem tüketimlerinin sırasıyla 5.39, 5.98, 6.10 ve 6.13 kg olduğunu bildirmişlerdir. Otoklav edilmiş ve kavrulmuş mucuna küspesi içeren rasyonlarla beslenen gruplarda yem tüketimi kontrol grubu ile aynı olmasına rağmen çiğ mucuna tohumları ile beslenen grupta yem tüketiminin önemli derecede azaldığı tespit edilmiştir. Deneme sonunda yumurta ağırlığının gruplara göre sırasıyla 52.51, 52.79, 54.53 ve 55.97 g; yumurta sarı renginin bütün gruplarda 1; yumurta kabuk kalınlığının 0.58, 0.50, 0.58 ve 0.50 mm; sarı

indeksinin 43, 44, 47 ve 44 olduğunu bildirmişlerdir. Mucuna içeren rasyonların yumurta ağırlığı ve şekli ile yumurta sarı rengi değerlerini etkilemediklerini saptamışlardır. Sonuç olarak, yumurtacı tavuk rasyonlarında %6 otoklav edilmiş veya kavrulmuş mucuna küspesinin kullanılabileceğini ifade etmişlerdir.

Performans ve yumurta kalite özelliklerini belirlemek amacıyla yüksek seviyede adi fiğ içeren rasyonlarla 30 haftalık yaşta yumurtlamanın pik döneminde bulunan Lohmann ırkı tavukları 14 hafta süreyle besleyen Gül vd (2003), yüksek düzeylerde fiğ içeren rasyonlarla beslemenin performans ve yumurta kalite özelliklerini olumsuz yönde etkilediğini bildirmişlerdir. Adi fiğ (*Vicia sativa*) içermeyen ve %25 oranında adi fiğ içeren rasyonlarla beslenen hayvanlarda ortalama canlı ağırlığı sırasıyla 1.67 ve 1.54 kg; yem tüketimini 129.9 ve 114.8 g; yumurta üretimini %93.4 ve 75.9; yumurta ağırlığını 63.9 ve 61.0 g; yemden yararlanma oranını 2.20 ve 2.56 olarak tespit etmişlerdir. Bazal ve %25 fiğ içeren yemlerle beslenen gruplarda yumurta kalite kriterlerinden şekil indeksini %75.5 ve 74.5; kırılma mukavemetini 2.12 ve 2.65 kg/cm², kabuk kalınlığını 1.214 ve 1.197 mm; ak indeksini %9.4 ve 10.9; sarı indeksini %42.3 ve 43.8; sarı rengini 11.2 ve 10.4; Haugh birimini 84.7 ve 90.2 olarak bildirmişlerdir. Ayrıca, yüksek seviyede fiğ içeren rasyonların bu olumsuz etkilerinin methiyonin ve kolin ilavesiyle nispeten önlenebileceğini ifade etmişlerdir.

3. MATERİYAL ve YÖNTEM

3. 1. Materyal

3. 1. 1. Hayvan Materyali

Çalışmanın hayvan materyalini, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği Tavukçuluk Şubesinde yetiştirilen 30 haftalık yaşta, yumurtlamanın pik döneminde ve %87 üniform (%0.9-1.1 arasında değişen farklılıklarda canlı ağırlığa sahip hayvanlar), 168 adet Lohmann beyaz ticari yumurta tavuğu oluşturmuştur.

3. 1. 2. Yem Materyali

Yem materyalini, Kayseri Yem Fabrikası'ndan alınan 1. dönem kafes yumurta tavuğu yemine piyasadan temin edilen ve farklı fiziksel yöntemler (kuru kavurma ve ıslatma) uygulanan fiğ Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yem Hazırlama Ünitesi'nde değişik düzeylerde katılarak (%12.5 ve 25) hazırlanan rasyonlar oluşturmuştur. Deneme gruplarının rasyonlarının izonitrojenik ve izokalorik olmasına özen gösterilmiştir. Araştırmada kullanılan rasyonların bileşimleri ve Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü Yem Analiz Laboratuvarında Weende yem analiz metoduna göre belirlenen (Akyıldız 1986) besin madde kompozisyonları çizelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3. 1. Denemede kullanılan karma yemlerin bileşimi ve kimyasal kompozisyonu (%)

Gruplar	1	2	3	4	5	6	7
Yem Bileşimi							
Bazal yem	100	74.483	49.655	74.483	49.655	74.483	49.655
Adi fiğ	0	12.579	24.827	12.579	24.827	12.579	24.827
Arpa		12.579	24.827	12.579	24.827	12.579	24.827
Lisin	-	0.008	0.016	0.008	0.016	0.008	0.016
Metiyonin	-	0.008	0.016	0.008	0.016	0.008	0.016
Kolin	-	0.008	0.016	0.008	0.016	0.008	0.016
Kükürt	-	0.002	0.003	0.002	0.003	0.002	0.003
Analiz							
Ham Protein	15.91	19.13	16.44	17.56	17.63	17.95	15.91
Kuru Madde	91.97	89.94	90.41	91.01	90.94	90.87	90.30
Ham Yağ	3.89	3.31	2.44	3.28	2.82	3.07	3.77
ADF	7.04	7.85	7.90	6.96	9.63	7.51	8.16
NDF	25.18	34.02	23.79	25.31	35.38	29.23	25.89
Ham selüloz	6.18	4.52	4.95	3.55	5.83	6.49	5.27
Ham Kül	13.31	10.14	9.26	10.25	9.5	10.76	7.76
ME	2650	2637	2634	2637	2634	2637	2634
Hesaplanan Ham Protein	16	16	16	16	16	16	16

3. 2. Yöntem

3. 2. 1. Araştırmada Kullanılan Karma Yemlerin Hazırlanması

Muamele edilmemiş (çiğ) fiğin %12.5 (Grup 2) ve %25 (Grup 3) düzeyleri ile, 6 gün süreyle her 72 saatte bir su değişimi ile 1/5 oranında ıslatılarak 2 gün dinlenmeye terk edilen ve laboratuvar içi koşullarda 2 gün bekletildikten sonra 70 °C’de kurutma fırınında 24 saat süreyle kurutulan fiğin %12.5 (Grup 4) ve %25 (Grup 5) düzeyleri, ayrıca etüvde 140 °C’de 5 saat süreyle kavrulan fiğin %12.5 (Grup 6) ve %25 (Grup 7) düzeyleri kullanılarak yedi ayrı muamele grubu oluşturulmuştur. Rasyonlar izonitrojenik ve izokalorik olacak şekilde Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yem Hazırlama Ünitesi’nde hazırlanmıştır.

3. 2. 2. Deneme Gruplarının Oluşturulması ve Beslenmesi

Çalışmada 168 adet yumurta tavuğu tam şansa bağlı deneme planına göre 7 gruba dağıtılarak araştırma yürütülmüştür. Gruplar kendi içerisinde, her birinde 4 hayvan bulunan 6 alt gruba ayrılmış ve üç katlı batarya tipi kafeslere (46x46x50 cm) şansa bağlı olarak dağıtılmıştır. Birinci grup bazal yemle (Grup 1), diğer gruplar ise bazal yeme çiğ fiğden %12.5 (Grup 2), %25 (Grup 3), kavrulmuş fiğden %12.5 (Grup 4), %25 (Grup 5), ıslatılmış fiğden %12.5 (Grup 6) ve %25 (Grup 7) katılarak oluşturulan rasyonlarla bir haftası deneme yemlerine alıştırma periyodu olmak üzere toplam on üç hafta süreyle beslenmişlerdir. Hayvanlara deneme yemleri ve su ad-libitum olarak verilmiştir. Kümeste 16-17 saat ışıklandırma yapılmıştır.

3. 2. 3. Deneme Kriterleri

Bu çalışmada performans değerleri olarak canlı ağırlık, günlük yem tüketimi, yemden yararlanma oranı (kg yem/ kg yumurta) ve yumurta verimi (tavuk-gün); kalite kriterleri olarak da yumurta ağırlığı, şekil indeksi, kırılma mukavemeti, kabuk kalınlığı, sarı rengi, ak indeksi, sarı indeksi ve Haugh birimi ele alınarak incelenmiştir.

3. 2. 3. a. Yem Tüketiminin Belirlenmesi

Grupların yem tüketimleri her alt grupta ayrı ayrı olmak üzere 15 günde bir yapılan tartımlarla belirlenmiştir. Bu amaçla alt gruplara verilecek yemler önceden tartılarak hayvanlara ad-libitum olarak verilmiştir. 15. gün sabah yemleme yapılmadan önce önlerindeki yemler toplanmış, artan yemler önceki toplamdan çıkarılarak 15 günlük toplam yem tüketimi bulunmuştur. Her alt grupta 15 günde tüketilen toplam yem miktarının gün ve hayvan sayısına bölünmesiyle günlük yem tüketimleri belirlenmiştir.

3. 2. 3. b. Yemden Yararlanma Oranının Belirlenmesi

Her gruba ait alt grupların (kafeslerin) 15 günlük yem tüketimleri ve yumurta ağırlıkları tespit edilerek tüketilen yemin üretilen yumurta ağırlığına bölünmesiyle yemden yararlanma oranları belirlenmiştir.

3. 2. 3. c. Yumurta Veriminin Belirlenmesi

Her gün aynı saatte toplanan yumurtalar kaydedilerek grupların yumurta verimleri tespit edilmiş; 15. güne kadar üretilen toplam yumurtanın gün ve hayvan sayısına bölünmesiyle yumurta verimi yüzde olarak ifade edilmiştir. Ölümler günlük olarak kaydedilerek grupların yumurta verimi hesaplanmasında bu durum dikkate alınmıştır.

3. 2. 4. Yumurta Kalite Kriterlerinin Belirlenmesi

Yumurta kalite kriterlerinin (kabuk kalınlığı, kabuk mukavemeti, ak indeksi, sarı indeksi, sarı rengi ve şekil indeksi) belirlenmesi için araştırmanın başlangıcından itibaren her ayda bir her gruptan rastgele seçilen 12 yumurta örneği alınarak 24 saat bekletildikten sonra Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü laboratuvarında analize tabi tutulmuştur.

3. 2. 4. a. Yumurta Ağırlığının Belirlenmesi

Yumurta ağırlıkları her 15 günde bir grupların yumurtaları ayrı ayrı toplanarak 24 saat oda sıcaklığında bekletildikten sonra 0.1 mg'a hassas terazi ile tartılarak tespit edilmiştir.

3. 2. 4. b. Şekil İndeksinin Belirlenmesi

Kumpas ile ölçülen yumurta genişliği, yumurta uzunluğuna bölünüp yüzle çarpılarak şekil indeksi yüzde olarak hesaplanmıştır.

$$\text{Yumurta şekil indeksi (\%)} = \frac{\text{Yumurta Genişliği (cm)}}{\text{Yumurta Uzunluğu (cm)}} \times 100$$

3. 2. 4. c. Kabuk Kalınlığının Belirlenmesi

Kabuk kalınlığının belirlenmesinde mikrometre kullanılmıştır. Bu amaçla kırılan yumurtanın sivri, kült ve orta kısmından alınan kabuk örneklerinin zarları çıkarıldıktan sonra kalınlıkları mikrometre ile ölçülüp ortalamaları tek bir kalınlık değeri olarak hesaplanmıştır.

3. 2. 4. d. Yumurta İç Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi

Yumurta kırılma mukavemeti, kırılma mukavemeti ölçme aleti (kg/ cm^2) kullanılarak tespit edilmiştir (Yörük 1998).

İç kalite özelliklerini belirlemek için cam bir masaya yumurtalar kırıldıktan 10 dakika sonra ölçme işlemleri yapılmıştır. Bu beklemenin sebebi yumurta kırıldıktan sonra ilk 10 dakika içerisinde ölçümlerde büyük değişikliklerin oluşmasıdır. Bu değişiklikler 10 dakika sonra minimum düzeye inmektedir (Ergün 1987).

Sarı renk tayini standart kolorimetrik sisteme göre (CIE) ticari bir firma (ROCHE) tarafından üretilen ve 1'den 15' e kadar farklı tonda sarı renkleri içeren sarı renk yelpazesi kullanılarak tespit edilmiştir (Yörük 1998).

Yumurta ak uzunluğu ve genişliği kumpasla, ak yüksekliği ise üç ayaklı mikrometre (1/ 100 mm duyarlı) ile ölçülerek aşağıdaki formül yardımıyla ak indeksi hesaplanmıştır (Yörük 1998).

$$\text{Ak indeksi} = \frac{\text{Kırılan yumurta akının yüksekliği (mm)}}{\text{Kırılan yumurta akının uzunluğu ve genişliğinin ortalaması (mm)}} \times 100$$

Yumurta sarı indeksi, yumurta sarısının çapı kumpas, yüksekliği ise mikrometre ile ölçülerek aşağıdaki formül kullanılarak tespit edilmiştir.

$$\text{Sarı indeksi} = \frac{\text{Kırılan yumurta sarısının yüksekliği (mm)}}{\text{Kırılan yumurta sarısının çapı (mm)}} \times 100$$

3. 2. 4. e. Haugh Biriminin Belirlenmesi

Yumurta Haugh biriminin tespiti, Haugh tarafından bu amaçla geliştirilmiş formül yardımı ile aşağıdaki gibi hesaplanmıştır (Silverides 1994).

$$\text{Haugh Birimi} = 100 \log (H+ 7.57- 1.7 W^{0.37})$$

H = Yumurta ak yüksekliği (mm)

W = Yumurta ağırlığı (g)

3. 2. 5. İstatistiki Analizler

Deneme tam şansa bağlı deneme planına göre düzenlenmiştir. Kafes bölgeleri blok faktör olarak ele alınmıştır. Varyans analizleri deneme süresinin alt peryotlarında tekrar eden ölçümler olarak Mixed Procedure (SAS 1998) kullanılarak yapılmıştır. Performans

ve yumurta kalite özellikleri üzerine araştırma rasyonlarının etkilerini test etmek için aşağıdaki matematik model kullanılmıştır.

$$Y_{ijkl} = \mu + B_i + M_j + \text{Hata A} + Z_k + (M*Z)_{jk} + \text{Hata B}$$

Y_{ijkl}	=	Performans veya kalite özelliklerinden herhangi birisinin değeri
μ	=	Populasyon ortalaması
B_i	=	Blok (i = pencere kenarından en üstte 1. kafesten 3. kafese, koridor tarafı en üstten 4. kafesten en altta 6. kafese kadar olan kısımlar.)
M_j	=	Araştırma rasyonları (j = adi fiğ tohumlarına uygulanan muameleler ve seviyeler)
Hata A	=	Bütün dönemlerin hatası
Z_k	=	Zaman (k = Deneyin başlangıcındaki ay veya haftalar)
$(M*Z)_{jk}$	=	Araştırma rasyonları (j) ve zaman (k) interaksyonu
Hata B	=	Alt dönemlerin hatası.

Kafesteki tavuklar, denekler için tesadüf faktörü olarak alınmıştır. Ayrıca, farklı fiziksel muamelelere tabi tutulan adi fiğ tohumlarının artan seviyesi için cevap değişkeninin oluşumunu açıklamak için polinomiyal analiz; çiğ karşı kavrulmuş, çiğ karşı ıslatılmış, kavrulmuş karşı ıslatılmış adi fiğ tohumlarını içeren rasyonlarla beslenen tavuklarda cevap değişkenlerinin karşılaştırılması için ortogonal analiz yapılmıştır. Cevap değişkenlerindeki deneme rasyonlarının etkileri $P < 0.05$ de test edilmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Değişik oranlarda (%12.5 ve 25) çığ, kavrulmuş ve ıslatılmış adi fiğ tohumu (*Vicia sativa*) içeren rasyonların Lohmann ticari yumurta tavuklarında performans ve yumurta kalite özellikleri üzerine etkilerinin incelendiği bu çalışmadan elde edilen bulgular aşağıda ayrı ayrı ele alınarak değerlendirilmiştir.

4. 1. Canlı Ağırlık

Grupların deneme başı ve deneme sonu ağırlıkları ile deneme süresince ağırlık değişimleri çizelge 4.1' de verilmiştir. En yüksek canlı ağırlık kaybı 201.52 g ile %25 çığ fiğ içeren rasyonla beslenen üçüncü grupta; en düşük canlı ağırlık kaybı ise 34.92 g ile kontrol rasyonu ile beslenen birinci grupta gözlenmiştir. Grupların ortalama canlı ağırlıklarına ait varyans analizi, polinomial analiz ve ortogonal karşılaştırma sonuçları çizelge 4.2'de verilmiştir. Grupların ortalama canlı ağırlıkları deneme geneli itibariyle sırasıyla 1.63, 1.64, 1.54, 1.61, 1.52, 1.60 ve 1.48 kg bulunmuştur. En yüksek canlı ağırlık %12.5 çığ fiğ içeren rasyonla yemlenen ikinci grupta; en düşük canlı ağırlık ise %25 ıslatılmış fiğ içeren rasyonla beslenen yedinci grupta gözlenmiş olup gruplar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak çok önemli ($P<0.01$) bulunmuştur. Genel olarak denemenin 1., 3., 5., 7., 9., 11. ve 13. haftalarında grupların ortalama canlı ağırlık değerleri sırasıyla 1.60, 1.59, 1.58, 1.59, 1.59, 1.59 ve 1.50 kg olarak tespit edilmiştir. Canlı ağırlık üzerine zamanın etkisi çok önemli ($P<0.01$) olmasına rağmen, grup x zaman interaksiyonunun etkisi önemsiz bulunmuştur. Linear olarak çığ, kavrulmuş ve ıslatılmış fiğlerin etkisi ise çok önemli olmuştur ($P<0.01$). Fiğin rasyondaki oranı arttıkça canlı ağırlıkta istatistiksel olarak çok önemli bir azalma tespit edilmiştir ($P<0.01$). Robblee *et al.* (1977), baklagillerin rasyona ilavesinin canlı ağırlığı istatistiksel bakımdan etkilemediğini bildirmelerine rağmen, Farran *et al.* (1995a) ve Ressler *et al.* (1997)'nin yaptıkları çalışmalarından elde ettikleri sonuçlar mevcut çalışmadan elde edilen bulguları desteklemektedir. Kuadratik olarak çığ ve ıslatılmış fiğlerin etkisi çok önemli ($P<0.01$) olduğu halde, kavrulmuş fiğde bu etki

Çizelge 4. 1. Deneme gruplarının ortalama deneme başı ve deneme sonu ağırlıkları ile ağırlık değişimi değerleri

Gruplar	Deneme Başı Ağırlığı (g)	Deneme Sonu Ağırlığı (g)	Ağırlık Değişimi (g)
1	1601.49	1566.54	-34.92
2	1626.88	1493.39	-133.48
3	1601.25	1399.73	-201.52
4	1603.54	1517.67	-85.88
5	1561.79	1434.45	-127.34
6	1635.21	1507.83	-127.38
7	1534.42	1454.33	-80.08

önemsiz bulunmuştur. Yapılan ortogonal analiz sonucunda çığe karşı kavrulmuş önemsiz, çığe karşı ıslatılmış çok önemli ($P<0.01$), kavrulmuş ile ıslatılmışın karşılaştırılması ise önemsiz olmuştur. Çığ fiğ yedirilen gruplarda ortalama canlı ağırlık değerleri, Gül vd (2003)'nin bulgularıyla benzer olmuştur. Çığ fiğ yedirilen grupların canlı ağırlık değişimlerine ait değerler ise Farran *et al.* (1995b)'nin bulgularından yüksek; Farran *et al.* (2001a)'nin bulgularından düşük bulunmuştur. Kavrulmuş fiğ içeren rasyonlarla beslenen gruplardan elde edilen değerler Farran *et al.* (1995b)'nin tespit etmiş oldukları değerlerden düşük bulunmuştur. Islatılmış fiğ yedirilen gruplardan elde edilen canlı ağırlık değişimi değerleri Farran *et al.* (2001a)'nin bulgularından yüksek çıkmıştır.

Çizelge 4. 2. Deneme gruplarının performans özelliklerine ait ortalama değerler

Grup	CA (kg)	YT (g/)	YV (%)	YYO (YT:YV)
Kontrol, %0	1.63	130.43	90.31	2.24
Çiğ, %12.5	1.64	120.54	89.08	2.16
Çiğ, %25.0	1.54	107.77	60.31	3.20
Kavrulmuş, %12.5	1.61	124.02	86.48	2.29
Kavrulmuş, %25.0	1.52	112.74	68.62	2.87
Islatılmış, %12.5	1.60	118.55	88.77	2.11
Islatılmış, %25.0	1.48	104.85	61.80	2.94
$S\bar{x}$	0.03	4.67	3.43	0.22

ANOVA

Grup Etkisi	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
Zaman Etkisi	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
Grup×Zaman	0.99	0.93	0.0001	0.0001
Linear Çiğ	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
Kuadratik Çiğ	0.0008	0.50	0.0001	0.0001
Linear Kavrulmuş	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
Kuadratik Kavrulmuş	0.03	0.26	0.0001	0.01
Linear Islatılmış	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
Kuadratik Islatılmış	0.005	0.62	0.0001	0.0001
Çiğ - Kavrulmuş	0.02	0.02	0.03	0.24
Çiğ - Islatılmış	0.0001	0.05	0.65	0.07
Kavrulmuş-Islatılmış	0.14	0.0001	0.08	0.52

CA =canlı ağırlık; YT =yem tüketimi; YV =yumurta verimi; YYO =Yemden yararlanma oranı (1 kg yumurta için tüketilen kg yem)

4. 2. Yem Tüketimi

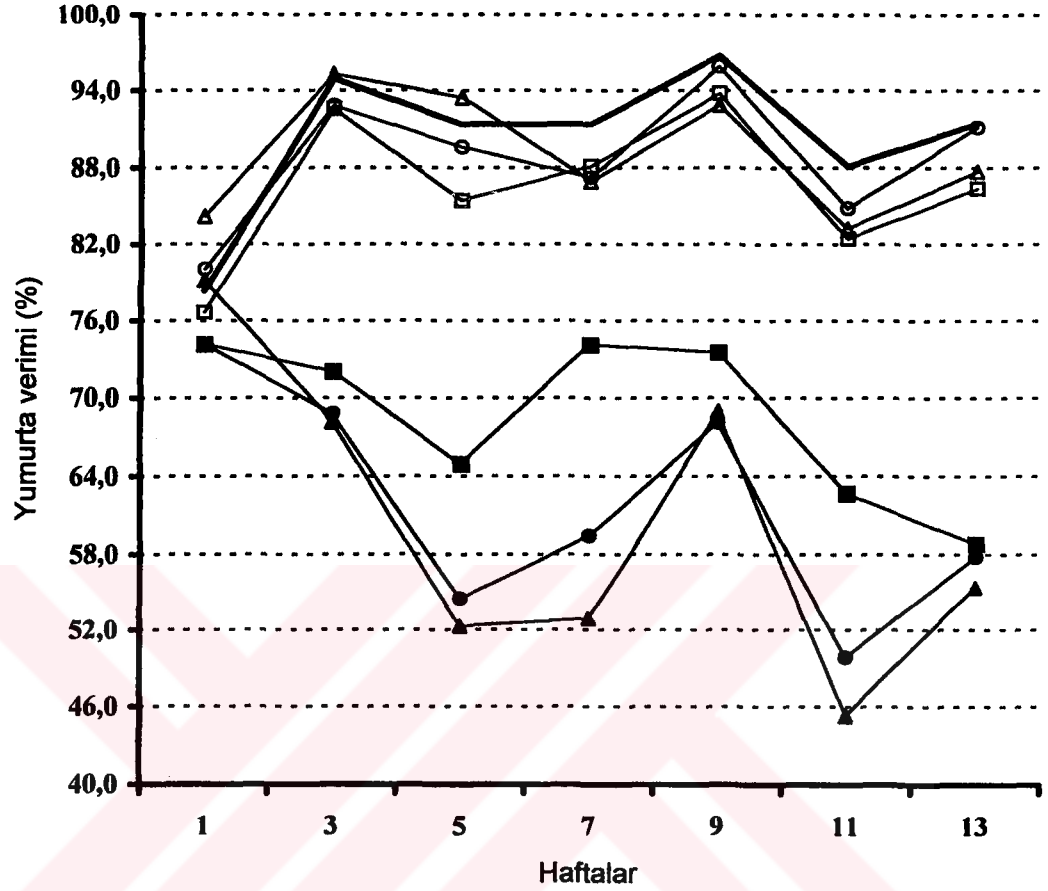
Yumurta tavuklarının yem tüketimi hayvanın ırkı, yaşı, canlı ağırlığı, yumurtlama dönemi, rasyonun besin madde kompozisyonu, çevre sıcaklığı ve sağlık durumu gibi faktörlere bağlıdır. Deneme gruplarının ortalama günlük yem tüketimleri ile bunlara ait varyans analizi, polinomial analiz ve ortogonal karşılaştırma sonuçları çizelge 4.2’de verilmiştir. Grupların ortalama günlük yem tüketimleri deneme geneli itibariyle sırasıyla 130.43, 120.54, 107.77, 124.02, 112.74, 118.55 ve 104.85 g bulunmuştur. En

yüksek yem tüketimi 130.43 g ile kontrol yemiyle beslenen birinci grupta; en düşük yem tüketimi ise 104.85 g ile %25 ıslatılmış fiğ içeren rasyonla beslenen yedinci grupta gözlenmiştir. Yem tüketimi bakımından gruplar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak çok önemli ($P<0.01$) bulunmuştur. Genel olarak denemenin 1., 3., 5., 7., 9., 11. ve 13. haftalarında grupların ortalama yem tüketimi değerleri sırasıyla 108.87, 118.98, 108.67, 123.47, 123.01, 109.73 ve 124.17 g olarak tespit edilmiştir. Yem tüketimi üzerine zamanın etkisi önemli olmasına rağmen, grup x zaman interaksiyonunun etkisi önemsiz ($P>0.05$) bulunmuştur. Linear olarak muamelenin yem tüketimi üzerine etkisi çok önemli olmasına rağmen ($P<0.01$), bu etki kuadratik olarak ($P>0.05$) önemsiz olmuştur. Fiğın rasyona katılan oranı arttıkça yem tüketiminde önemli derecede azalma tespit edilmiştir ($P<0.01$). Robblee *et al.* (1977), Campbell *et al.* (1980) ve Muduuli *et al.* (1981), yem tüketiminin rasyona katılan baklagillerden önemli derecede etkilenmediğini bildirmelerine karşın, Farran *et al.* (1995a) rasyona katılan fiğ seviyesine bağlı olarak yem tüketiminin azaldığını belirlemiştir. Yapılan ortogonal analiz sonucunda çiğ karşı kavrulmuş önemli ($P<0.05$), çiğ karşı ıslatılmış önemsiz ($P>0.05$), kavrulmuş ile ıslatılmışın karşılaştırılması ise çok önemli olmuştur ($P<0.01$). Çiğ fiğ içeren rasyonlarla beslenen gruplara ait yem tüketimi değerleri, Fernandez *et al.* (1972a), Campbell *et al.* (1980), Muduuli *et al.* (1981), Farran *et al.* (1995b) ve Farran *et al.* (2001a)'nın bulgularından yüksek; Ergün vd (1987) ve Bolat vd (1995)'nin değerlerinden düşük; Farran *et al.* (1995a) ile Gül vd (2003)'nin bulgularıyla benzer olmuştur. Isı muamelesi uygulanan fiğ yedirilen gruplardan elde edilen bulgular Fernandez *et al.* (1972b), Farran *et al.* (1995b) ve Campbell *et al.* (1980)'nin bulgularından yüksek çıkmıştır. Islatma işlemi uygulanmış fiğın yedirildiği gruplardan elde edilen değerler Farran *et al.* (2001a)'nın bulgularından yüksek olmuştur.

4. 3. Yumurta Verimi

Gruplara ait ortalama yumurta verimleri ile bunlara ait varyans analizi, polinomiyal analiz ve ortogonal karşılaştırma sonuçları çizelge 4.2'de verilmiştir. Grupların ortalama yumurta verimleri deneme geneli itibarıyla sırasıyla %90.31, 89.08, 60.31, 86.48, 68.62, 88.77 ve 61.80 olarak bulunmuştur. Genel olarak karşılaştırıldığında en yüksek yumurta

verimi kontrol yemi ile beslenen birinci grupta; en düşük yumurta verimi ise %25 çığ fiğ içeren rasyonla yemlenen üçüncü grupta gerçekleşmiştir. Gruplar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak çok önemli ($P<0.01$) bulunmuştur. Hangi fiziksel işleme tabi tutulursa tutulsun fiğin diyetteki düzeyi arttıkça yumurta verimi kontrol grubuna göre önemli derecede düşmüştür (şekil 4. 1.). Denemenin 1., 3., 5., 7., 9., 11. ve 13. haftalarında genel olarak grupların ortalama yumurta verimleri sırasıyla %78.10, 83.50, 75.94, 77.15, 84.25, 70.92 ve 75.51 olarak tespit edilmiştir. Yumurta veriminde zamanın ve grup x zaman interaksiyonunun etkisi istatistiki olarak çok önemli bulunmuştur ($P<0.01$). Linear ve kuadratik olarak çığ, kavrulmuş ve ıslatılmış fiğlerin etkisi çok önemli olmuştur ($P<0.01$). Robblee *et al.* (1977b) ile Watkins ve Mirosh (1987), çığ fiğ seviyesinin yumurta verimini etkilemediğini belirtirken; Robblee *et al.* (1977a), Campbell *et al.* (1980a), Muduuli *et al.* (1981), Ergün vd (1987), Farran *et al.* (1995a) ile Bolat vd (1995) rasyondaki çığ fiğ seviyesi arttıkça yumurta veriminin düştüğünü bildirmişlerdir. Yapılan ortogonal analiz sonucunda çığe karşı kavrulmuş ve ıslatılmış ile kavrulmuş ve ıslatılmış arasındaki farklılıklar önemsiz olmuştur. Çığ fiğ içeren rasyonla beslenen gruptan elde edilen sonuçlar, Fernandez *et al.* (1972a), Naber *et al.* (1988), Farran et al (1995b), Farran *et al.* (2001a) ve Gül vd (2003)'nin çığ fiğ ve bakla içeren rasyonlarla beslemenin yumurta verimini düşürdüğüne ait bulgularıyla benzer olmuştur. Kavrulmuş fiğ içeren rasyonlarla beslenen gruplarda yumurta verimi kontrole göre daha düşük bulunmuştur. Watkins ve Mirosh (1987)'nin bulguları da çalışmadan elde edilen sonuçları desteklemiştir. Diğer taraftan Campbell *et al.* (1980b), Farran *et al.* (1995b) ve Fernandez *et al.* (1972b) ısı ile muamelenin yumurta verimini etkilemediğini bildirmişlerdir. Değişik seviyelerde ıslatılmış fiğ içeren rasyonlarla beslenen gruplarda yumurta verimi kontrol grubuna göre önemli derecede düşük bulunmuştur. Farran *et al.* (1995b) ve Farran *et al.* (2001a)'in bulguları mevcut çalışmadan elde edilen sonuçlarla benzerlik göstermiştir.

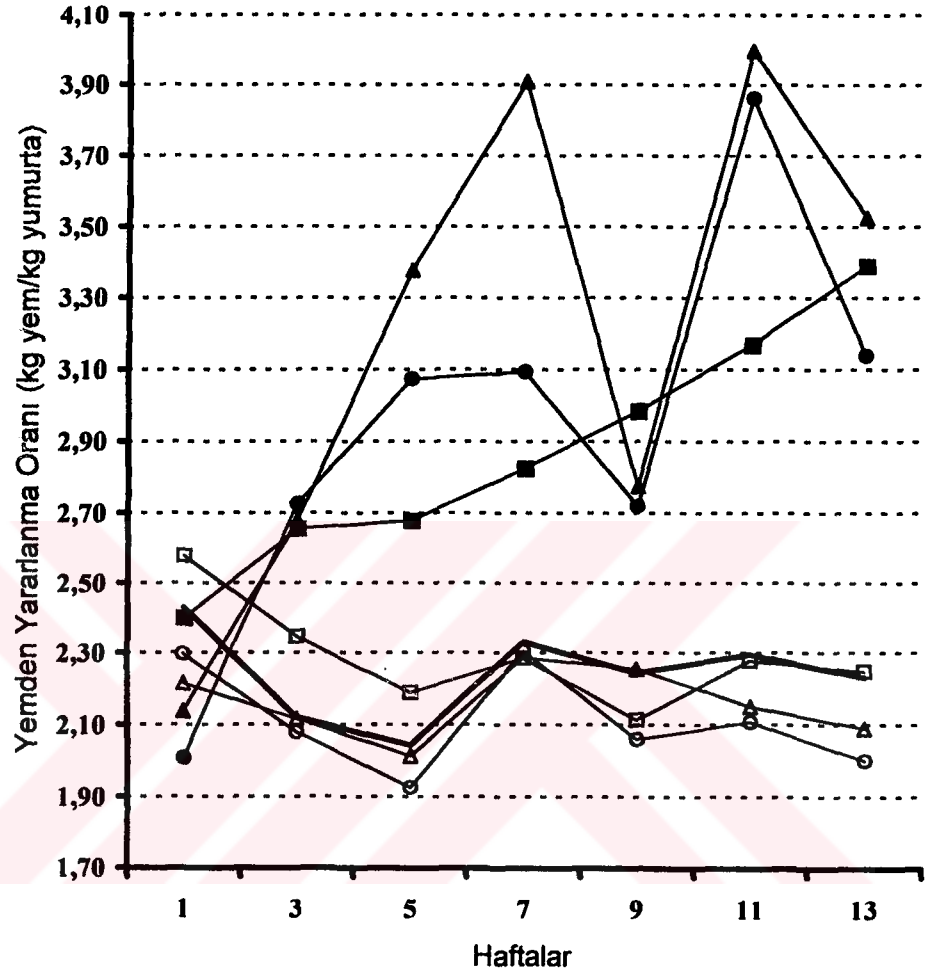


Şekil 4. 1. Denemenin değişik dönemlerinde adi fiğın muamele ve seviyelerinin yumurta verimi üzerine etkileri (—, kontrol grubu; Δ, % 12.5 çığ fiğ grubu; ▲, % 25.0 çığ fiğ grubu; □, % 12.5 kavrulmuş fiğ grubu; ■, % 25.0 kavrulmuş fiğ grubu; ○, % 12.5 ıslatılmış fiğ grubu; ve ●, % 25.0 ıslatılmış fiğ içeren rasyonla beslenen grup)

4. 4. Yemden Yararlanma Oranı

Gruplara ait yemden yararlanma oranları ile bunlara ait varyans analizi, polinomial analiz ve ortogonal karşılaştırma sonuçları çizelge 4.2’de verilmiştir. Deneme gruplarının ortalama yemden yararlanma oranları sırasıyla 2.24, 2.16, 3.20, 2.29, 2.87, 2.11, 2.94 şeklinde tespit edilmiştir. Genel olarak gruplar mukayese edildiğinde en yüksek yemden yararlanma oranı %25 çığ fiğ içeren rasyonla beslenen üçüncü grupta; en düşük yemden yararlanma oranı ise 2.11 ile %12.5 ıslatılmış fiğ içeren rasyonla yemlenen altıncı grupta gerçekleşmiştir. Gruplar arasındaki farklılıklar istatistik olarak çok önemli ($P<0.01$) bulunmuştur. Genel olarak denemenin 1., 3., 5., 7., 9., 11. ve 13.

haftalarında bütün grupların ortalama yemden yararlanma oranı sırasıyla 2.30, 2.39, 2.47, 2.72, 2.45, 2.84 ve 2.66 olarak tespit edilmiştir. Yemden yararlanma oranında zamanın ve grup x zaman interaksiyonunun etkisi istatistik olarak çok önemli bulunmuştur ($P<0.01$). Linear olarak muamelenin etkisi önemli olmasına rağmen, kuadratik olarak çığ ve ıslatılmış fiğ içeren rasyonların etkisi çok önemli ($P<0.01$); kavrulmuş fiğ içeren rasyonun etkisi ise önemli olmuştur ($P<0.05$). Yapılan ortogonal analiz sonucunda çığe karşı kavrulmuş, çığe karşı ıslatılmış ve kavrulmuş ile ıslatılmışın karşılaştırılması önemsiz olarak tespit edilmiştir. Çığ fiğ verilen gruptan elde edilen bulgular Naber *et al.* (1988), Farran *et al.* (1995b) ve Gül vd (2003)'nin bulguları ile benzer; Farran *et al.* (2001a)'nın bulgularından düşük olmuştur. Fiğın rasyona ilave seviyesi ile ilgili bulgular, Ergün *et al.* (1987) çalışmasında olduğu gibi rasyona katılan fiğın seviyesine bağlı olarak artmıştır. Yani, fiğın rasyondaki oranı arttıkça alınan yemin yumurtaya dönüştürülme oranı düşmüştür (şekil 4. 2.). Bolat vd (1995), rasyondaki fiğın oranı arttıkça bir kg yumurta üretimi için tüketilen yem miktarının arttığını, Farran *et al.* (1995a) ise yemden yararlanma katsayısının rasyondaki fiğ seviyesinden etkilenmediğini ifade etmişlerdir. Islatılmış (Farran *et al.*, 2001a,) fiğın rasyondaki oranı arttıkça yemden yararlanma katsayısı ile ilgili değerler de artmıştır. Söz konusu araştırmacıların bulguları mevcut çalışmadan elde edilen bulguları desteklemiştir.



Şekil 4. 2. Denemenin değişik dönemlerinde adi fiğın muamele ve seviyelerinin yemden yararlanma üzerine etkileri (—, kontrol grubu; Δ, % 12.5 çiğ fiğ grubu; ▲, % 25.0 çiğ fiğ grubu; □, % 12.5 kavrulmuş fiğ grubu; ■, % 25.0 kavrulmuş fiğ grubu; ○, % 12.5 ıslatılmış fiğ grubu; ve ●, % 25.0 ıslatılmış fiğ içeren rasyonla beslenen grup)

Gruplara ait performans değerlerinin başka araştırmacıların bulgularından farklı olması kullanılan hayvanın ırkı, yaşı, yem materyali, deneme süresi, baklagillere uygulanan muamelenin şekli ve süresi ile muameleye tabi tutulan fiğın rasyona katılma seviyesi gibi unsurlardan kaynaklanmış olabilir.

4. 5. Yumurta Kalite Kriterlerine Ait Bulgular

Yumurta kalite kriterlerini belirlemek için araştırmanın başlangıcından itibaren her ayda bir her gruptan rastgele seçilen on iki yumurta örneği alınarak yumurta ağırlığı, şekil indeksi, kırılma mukavemeti, kabuk kalınlığı, sarı rengi, sarı indeksi, ak indeksi ve Haugh birimine ait bulgular tespit edilmiştir. Bu kriterler sırası ile ele alınarak değerlendirilmiştir.

4. 5. 1. Yumurta Ağırlığı

Deneme gruplarına ait ortalama yumurta ağırlıkları ve bunlara ait varyans analizi, polinomiyal analiz ve ortogonal karşılaştırma sonuçları çizelge 4.3’de gösterilmiştir. Grupların ortalama yumurta ağırlıkları sırasıyla 64.33, 61.68, 60.3, 63.71, 63.38, 63.08 ve 59.03 g olarak tespit edilmiştir. En yüksek yumurta ağırlığı kontrol grubunda; en düşük yumurta ağırlığı ise %25 ıslatılmış fiğ içeren rasyonla beslenen yedinci grupta olmuştur. Gruplar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak çok önemli bulunmuştur ($P<0.01$). Yumurta ağırlığında zamanın ve grup x zaman interaksiyonunun etkisi istatistik olarak farksız çıkmıştır. Kuadratik olarak muamelenin etkisi önemsiz olmasına rağmen, linear çığ ve kavrulmuş fiğlerin etkisi önemsiz ($p>0.05$), ıslatılmış fiğin etkisi çok önemli bulunmuştur ($P<0.01$). Yapılan ortogonal analiz sonucunda çığe karşı kavrulmuş çok önemli ($P<0.01$), çığe karşı ıslatılmış önemsiz ($P>0.05$) ve kavrulmuş ile ıslatılmışın karşılaştırılması çok önemli ($P<0.01$) olmuştur. Çığ fiğ içeren rasyonla beslenen gruba ait ortalama yumurta ağırlığı değeri Gül vd (2003)’nin bulgularıyla benzer, Muduuli *et al.* (1981)’nin bildirmiş oldukları değerlerden düşük, Naber *et al.* (1988) ve Campbell *et al.* (1980a)’nın tespit etmiş oldukları değerlerden ise yüksek bulunmuştur. Watkins ve Mirosh (1987), Farran *et al.* (1995a), Bolat vd (1995) ile Ergün vd (1987)’nin çalışmalarında yumurta ağırlığı rasyona katılan fiğ seviyesinden etkilenmemiştir. Kavrulmuş fiğ ilave edilen rasyonlarla beslenen grupların ortalama yumurta ağırlıkları, Fernandez *et al.* (1972b), Farran *et al.* (1995b) ile Iyayi ve Taiwo (2003)’nin bulgularıyla benzer olmuştur. Islatılmış fiğ katılan rasyonlarla beslenen gruplara ait yumurta ağırlığı değerlerinin, Farran *et al.* (1995b) ile Farran *et al.*

(2001a)'nın bulgularına benzer şekilde önemli derecede düşük olduğu gözlenmiştir ($P<0.01$).

Çizelge 4. 3. Yumurtlamanın pik döneminde adi fiğın muamele ve seviyelerinin yumurta kalite kriterleri üzerine etkileri

Grup	YA (g)	Şİ (%)	KM (kg/c ²)	KK (mm)	SR	Sİ (%)	Aİ (%)	HB
Kontrol,% 0	64.33	74.75	2.104	1.154	9.67	43.25	8.52	81.68
Çiğ, %12.5	61.68	74.67	1.471	1.741	9.57	45.44	12.42	81.81
Çiğ, %25.0	60.30	73.08	1.920	1.129	9.44	44.74	10.82	89.18
Kavrulmuş,%12.5	63.71	75.58	1.755	1.579	8.86	45.98	11.97	81.59
Kavrulmuş,%25	63.38	75.08	2.010	1.162	9.00	44.18	11.14	90.63
Islatılmış, %12.5	63.08	75.47	1.743	1.137	9.33	43.87	9.52	85.65
Islatılmış, %25.0	59.03	74.99	1.886	1.135	9.28	44.40	9.71	85.81
$\bar{S}_x$	1.46	0.89	0.243	0.436	0.37	2.28	1.96	4.00

ANOVA

Grup Etkisi	0.0001	0.02	0.06	0.44	0.09	0.83	0.19	0.02
Zaman Etkisi	0.31	0.55	0.007	0.05	0.0001	0.02	0.16	0.01
Grup×Zaman	0.36	0.06	0.38	0.41	0.02	0.65	0.75	0.006
Linear Çiğ	0.001	0.02	0.35	0.94	0.46	0.43	0.16	0.02
Kuadratik Çiğ	0.54	0.24	0.003	0.06	0.97	0.38	0.06	0.21
Linear Kavrulmuş	0.42	0.65	0.63	0.98	0.03	0.62	0.11	0.007
Kuadratik-Kav.	0.89	0.31	0.09	0.18	0.07	0.18	0.13	0.12
Linear Islatılmış	0.0001	0.74	0.27	0.96	0.20	0.54	0.46	0.21
Kuadratik-Islat.	0.18	0.34	0.14	0.98	0.59	0.98	0.77	0.50
Çiğ - Kavrulmuş	0.004	0.006	0.19	0.80	0.008	0.99	0.96	0.80
Çiğ - Islatılmış	0.94	0.01	0.40	0.24	0.35	0.47	0.08	0.92
Kav.- Islat.	0.004	0.85	0.63	0.36	0.08	0.48	0.09	0.87

YA =yumurta ağırlığı, Şİ =şekil indeksi; KM=kınlıma mukavemeti; KK=kabuk kalınlığı; SR=sarı rengi; Sİ=sarı indeksi; Aİ =ak indeksi; HB = Haugh birimi

4. 5. 2. Şekil İndeksi

Yumurta şekil indeksi önemli bir kalite unsurudur. Çünkü yumurtaların normal indekse sahip olmaları pazarlamada büyük önem taşımaktadır. Normalde yumurta şekil

indeksinin 72-78 arasında olması istenmekte ve 72 den küçük yumurtalar uzun 78 den büyük yumurtalar ise yuvarlak kabul edilmektedir (Çelebi 2003).

Grupların yumurta şekil indeksine ait varyans analizi, polinomiyal analiz ve ortogonal karşılaştırma sonuçları çizelge 4.3'de verilmiştir. Grupların ortalama şekil indeksleri sırasıyla %74.75, 74.67, 73.08, 75.58, 75.08, 75.47 ve 74.99 bulunmuştur. Şekil indeksi bakımından gruplar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Şekil indeksi üzerine zamanın ve grup x zaman interaksiyonunun etkisi istatistik olarak önemsiz olmuştur. Polinomiyal analiz sonucunda çiğ fiğin linear etkisinin önemli ($P<0.05$), çiğ fiğin kuadratik etkisi ile ıslatma ve kavurmanın kuadratik ve linear etkilerinin önemsiz olduğu gözlenmiştir ($P>0.05$). Ortogonal analizle çiğ karşı kavrulmuş ve ıslatılmışın önemli ($P<0.01$, $P<0.05$), kavrulmuş karşı ıslatılmışın ise önemsiz olduğu saptanmıştır. Ergün vd (1987), adi fiğin yumurta şekil indeksi üzerine herhangi bir etkisinin olmadığını ifade ederken, Gül vd (2003)'nin elde ettiği bulgular mevcut çalışmada belirlenen bulgularla örtüşmektedir.

4. 5. 3. Kırılma Mukavemeti

Grupların yumurta kırılma mukavemetine ait varyans analizi, polinomiyal analiz ve ortogonal karşılaştırma sonuçları çizelge 4.3'de verilmiştir. Grupların ortalama yumurta kırılma mukavemeti değerleri sırasıyla 2.104, 1.471, 1.920, 1.755, 2.010, 1.743 ve 1.886 kg/cm^2 bulunmuştur. Gruplar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz olmuştur ($P>0.05$). Yumurta kırılma mukavemeti üzerine zamanın etkisi çok önemli ($P<0.01$), grup x zaman interaksiyonunun etkisi önemsiz ($P>0.05$) bulunmuştur. Linear olarak muamelenin etkisi önemsiz ($P>0.05$) olurken, kuadratik olarak çiğ fiğin etkisi çok önemli ($P<0.01$), ıslatılmış ve kavrulmuş grupların etkisi ise önemsiz olmuştur. Bu çalışmadan elde edilen bulguların aksine Gül vd (2003), rasyonun adi fiğ içermesinin mukavemeti iyi yönde değiştirdiğini ifade etmişlerdir. Ergün vd (1987) ise mevcut çalışmadan elde edilen bulgulara benzer olarak adi fiğin yumurta kırılma mukavemetini etkilemediğini bildirmişlerdir.

4. 5. 4. Kabuk Kalınlığı

Kabuk kalitesini etkileyen önemli kriterlerden biri olan yumurta kabuk kalınlığı yumurtaların toplanması, yıkanması, sınıflandırılması, paketlenmesi, nakliyesi ve depolanması açısından önemlidir (Çelebi 2003).

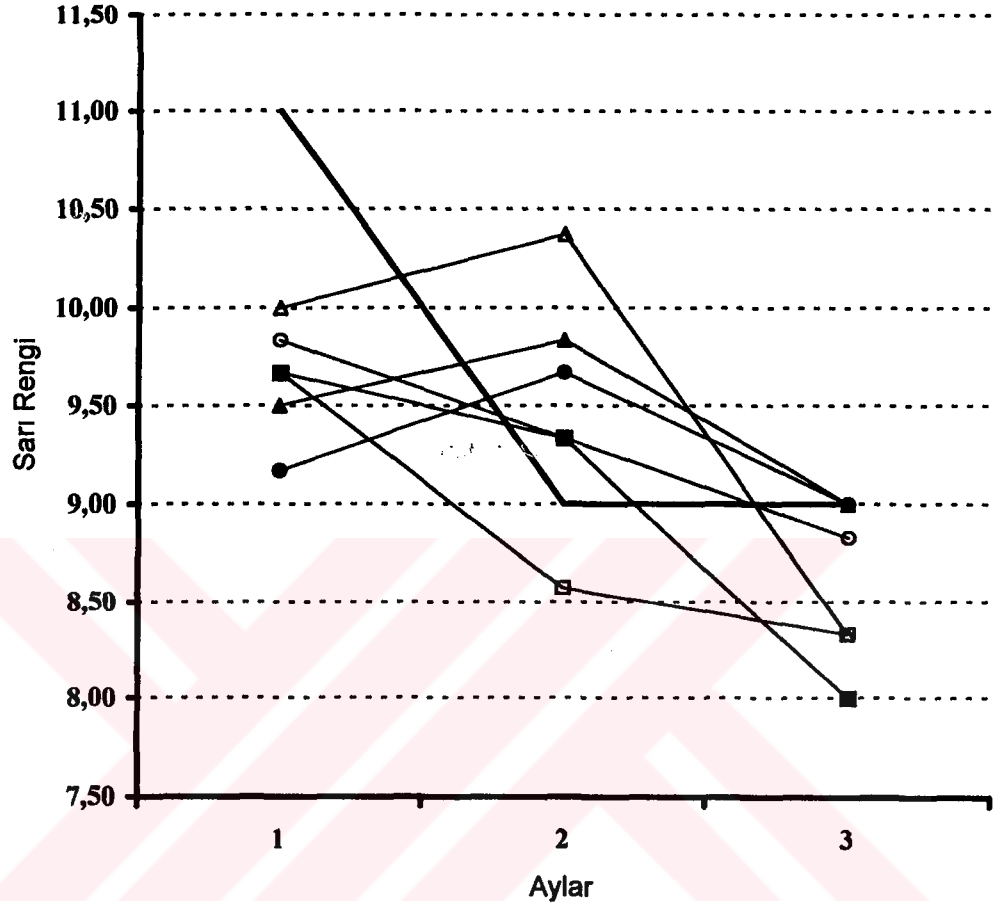
Deneme gruplarından elde edilen yumurta kabuk kalınlığına ait varyans analizi, polinomiyal analiz ve ortogonal karşılaştırma sonuçları çizelge 4.3'de verilmiştir. Grupların ortalama yumurta kabuk kalınlığı 1.154, 1.741, 1.129, 1.579, 1.162, 1.137 ve 1.135 mm bulunmuştur. Yumurta kabuk kalınlığı üzerine zaman ve grup x zaman interaksiyonunun etkisi istatistiksel olarak önemsiz olmuştur ($P>0.05$). Genel olarak bütün grupların 1., 2. ve 3. aylardaki ortalama yumurta kabuk kalınlığı değerleri 1.120, 1.635 ve 1.119 mm olarak ölçülmüştür. Yapılan polinomiyal ve ortogonal analizler sonucu adi fiğ'e uygulanan muamelelerin ve seviyelerin etkilerinin önemsiz olduğu tespit edilmiştir. Naber *et al.* (1988), rasyona %20 bakla ilavesinin önemli bir azalmaya sebep olduğunu belirtmişlerdir ($P<0.05$). Farran *et al.* (2001a) ise ısılatılmış fiğ içeren rasyonla beslemenin yumurta kabuk kalınlığını azalttığını bildirmişlerdir. Diğer taraftan Ergün vd (1987), Farran *et al.* (1995b), Gül vd (2003) ile İyayi ve Taiwo (2003)'nın bulguları ise mevcut çalışmadan elde edilen sonuçları desteklemiştir. Yani, rasyona baklagil ilavesinin yumurta kabuk kalınlığını etkilemediğini ifade etmişlerdir.

Elde edilen bulguların diğer çalışmalardan farklılık göstermesi hayvanların yaşlarının, rasyon kalsiyum içeriğinin ve kümes sıcaklığının farklı olmasından kaynaklanmış olabilir.

4. 5. 5. Sarı Rengi

Bu çalışmada grupların sarı rengine ait varyans analizi, polinomiyal analiz ve ortogonal karşılaştırma sonuçları çizelge 4.3'de verilmiştir. Grupların ortalama yumurta sarı rengi değerleri 9.67, 9.57, 9.44, 8.86, 9.00, 9.33 ve 9.28 olarak saptanmıştır. Söz konusu özellik bakımından gruplar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz

bulunmuştur ($P>0.05$). Yumurta sarı rengi üzerine zamanın etkisi çok önemli ($P<0.01$), grup x zaman interaksiyonunun etkisi ise önemli ($P<0.05$) olmuştur. Genel olarak 1., 2. ve 3. aylarda grupların tümüne ait yumurta sarı rengi değerleri sırasıyla 9.83, 9.44 ve 8.64 olarak belirlenmiştir. Denemenin sonuna doğru bütün gruplarda yumurta sarı renginin düştüğü gözlenmiştir (şekil 4. 3.). Linear olarak çiğ ve ıslatılmışın etkisi önemsiz ($P>0.05$) bulunurken, kavrulmuş fiğin linear etkisi önemli olmuştur ($P<0.05$). Benzer şekilde Watkins ve Mirosh (1987) ısı ile muamele edilmiş fiğin rasyondaki seviyesine bağlı olarak sarı rengi skorunun arttığını ifade etmişlerdir. Kuadratik olarak çiğ, kavrulmuş ve ıslatılmış fiğ içeren rasyon gruplarının etkisi önemsiz ($P>0.05$) bulunmuştur. Ortogonal analiz sonucunda çiğ karşı kavrulmuş çok önemli ($P<0.01$) olurken, çiğ ve kavrulmuş karşı ıslatılmışın etkisinin önemsiz olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmadan elde edilen bulgular, Ergün vd (1987), Naber *et al.* (1988), Farran *et al.* (1995b) ile Iyayi ve Taiwo (2003)'nın bulguları ile örtüşmektedir.



Şekil 4. 3. Denemenin değişik dönemlerinde adi fiğın muamele ve seviyelerinin sarı rengi üzerine etkileri (—, kontrol grubu; Δ, % 12.5 çığ fiğ grubu; ▲, % 25 çığ fiğ grubu; □, % 12.5 kavrulmuş fiğ grubu; ■, % 25 kavrulmuş fiğ grubu; ○, % 12.5 ıslatılmış fiğ grubu; ve ●, % 25 ıslatılmış fiğ içeren rasyonla beslenen grup)

Elde edilen değerlerin aksine Farran *et al.* (2001a) rasyona %60, Gül vd (2003) % 25 çığ fiğ ilavesinin yumurta sarı rengini düşürdüğünü ifade etmişlerdir. Fakat rasyona çığ baklagil ilavesinin yumurta sarı rengini yükselttiğini bildiren çalışmalar da vardır (Campbell *et al.* 1980a; Watkins ve Mirosh 1987; Bolat vd 1995).

Bu denemeden elde edilen bulguların diğer çalışmalardan farklılık göstermesi kullanılan renk skalasının değerlendirilmesinin subjektif bir metod olmasından, rasyondaki yem bileşiminin farklılığından kaynaklanmış olabilir.

4. 5. 6. Sarı İndeksi

Deneme gruplarına ait ortalama yumurta sarı indeksleri ve bunlara ait varyans analizi, polinomiyal analiz ve ortogonal karşılaştırma sonuçları çizelge 4.3'de gösterilmiştir. Buna göre grupların ortalama yumurta sarı indeksleri sırasıyla %43.25, 45.44, 44.74, 45.98, 44.18, 43.87 ve 44.40 olarak tespit edilmiştir. Gruplar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$). Yumurta sarı indeksi üzerine zamanın etkisi önemli ($P<0.05$), grup×zaman interaksiyonunun etkisi ise önemsiz ($P>0.05$) bulunmuştur. Genel olarak 1., 2. ve 3. aylarda grupların tümü için sarı indeksi değerleri %43.33, 46.62 ve 43.70 olarak hesaplanmıştır. Deneme sonunda yapılan polinomiyal ve ortogonal analizler sonucu adi fiğ uygulanan muamelelerin ve seviyelerin önemsiz olduğu tespit edilmiştir ($P>0.05$). Ergün vd (1987), Naber *et al.* (1988) ile İyayi ve Taiwo (2003)'ün bulguları mevcut çalışmadan elde edilen sonuçları desteklemesine rağmen, Gül vd (2003) %22 çiğ fiğ içeren rasyonla beslenen grubun yumurta sarı indeksinin yükseldiğini bildirmişlerdir.

4. 5. 7. Ak İndeksi

Deneme gruplarının yumurta ak indeksine ait varyans analizi, polinomiyal analiz ve ortogonal karşılaştırma sonuçları çizelge 4. 3'de verilmiştir. Grupların ortalama yumurta ak indeksi değerleri %8.52, 12.42, 10.82, 11.97, 11.14, 9.52 ve 9.71 bulunmuştur. Grup, zaman ve grup x zaman interaksiyonunun etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Yapılan polinomiyal ve ortogonal analizler sonucu adi fiğ uygulanan muamelelerin ve seviyelerin farksız olduğu tespit edilmiştir ($P>0.05$). Adi fiğin yumurta tavuğu rasyonlarına ilavesinin ak indeksini etkilemediği sonucu Ergün vd (1987)'nin yaptığı çalışma ile örtüşmektedir. Gül vd (2003) ise mevcut çalışmadan elde edilen bulgulardan farklı olarak %22 oranındaki adi fiğin yumurta ak indeksini artırdığını bildirmişlerdir.

Adi fiğın yumurta tavuğu rasyonlarına ilavesinin ak indeksi üzerine etkisinin Gül vd (2003)'nin bulgularından farklı olması ölçme tekniğinde subjektif bir metodun kullanılmasından ve diyetin farklılığından kaynaklanmış olabilir.

4. 5. 8. Haugh Birimi

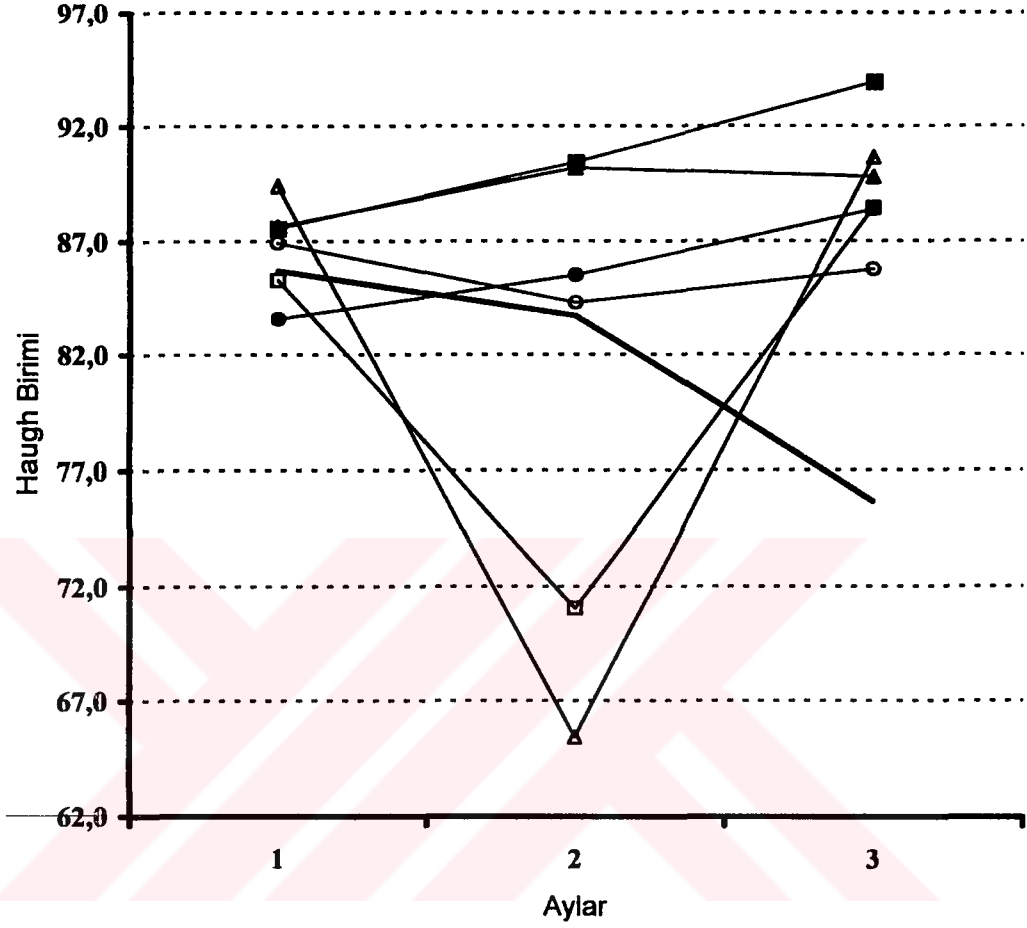
Yumurtanın tazeliği ve dayanıklılığı hakkında bilgi veren Haugh birimi, yumurta iç kalitesini gösteren en yaygın ve güvenilir kriterlerden birisidir. Haugh biriminin 70'in altında olmaması istenir (Mutaf 1981).

Grupların ortalama Haugh birimi değerleri ve bunlara ait varyans analizi, polinomiyal analiz ve ortogonal karşılaştırma sonuçları çizelge 4.3'de verilmiştir. Görüldüğü gibi deneme geneli itibariyle grupların ortalama Haugh birimi değerleri 81.68, 81.81, 89.18, 81.59, 90.63, 85.65 ve 85.81 olarak saptanmıştır. Gruplar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Haugh birimi üzerine zamanın etkisi önemli olmuştur ($P<0.05$). Genel olarak 1., 2. ve 3. aylardaki Haugh birimi değerleri sırasıyla 86.57, 81.50 ve 87.51 olarak belirlenmiştir. Mutaf (1981), Haugh birimi üzerine yumurtlama yaşının önemli bir etkisinin bulunduğunu, yumurtlama yaşı büyüdükçe Haugh biriminin düştüğünü ifade etmiştir. Denemenin 2. ayında ısılatılmış ve kavrulmuş fiğın %12.5'lük düzeylerinin Haugh birimi bakımından düşük değerler gösterdiği şekil 4. 4'te görülmektedir. Grup x zaman interaksiyonunun etkisi çok önemli bulunmuştur ($P<0.01$). Linear olarak çiğ fiğın etkisi önemli ($P<0.05$), kavrulmuş fiğın etkisi çok önemli ($P<0.01$), ısılatılmış fiğın etkisi ise önemsiz ($P>0.05$) olmuştur. Kuadratik olarak her üç muamelenin seviyesinin etkisi de önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$). Bu çalışma ile benzer olarak Robblee *et al.* (1977)'nin yaptığı çalışmada da artan bakla seviyesi Haugh birimini artırmıştır ($P<0.05$). Diğer taraftan elde ettiğimiz değerlerin aksine artan çiğ fiğ seviyesinin Haugh birimini etkilemediği yönünde çalışmalar da mevcuttur (Ergün vd 1987; Farran *et al.* 1995a). Çiğ fiğ ile ilgili olarak bu çalışmadan elde edilen bulgular Gül vd (2003) ile Campbell *et al.* (1980a)'nın bulgularıyla benzer; Ergün vd (1987)'nin bulgularından ise yüksek olmuştur. Ortogonal analizle muamelelerin birbirinden farksız olduğu tespit edilmiştir ($P>0.05$). Isıyla

muamele edilmiş fiğın Haugh birimi üzerine etkisi önemsiz bulunurken, Farran *et al.* (1995b) ısıtılmış fiğ içeren rasyonla beslemenin Haugh birimini artırdığını bildirmişlerdir. Islatmanın Haugh birimi üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur. Farran *et al.* (2001a) ise çalışmalarının birinde ıslatılmış fiğ içeren rasyonla beslemenin Haugh birimini düşürdüğünü ($P<0.05$), bir başka çalışmalarında (Farran *et al.* 1995b) ise artırdığını ($P<0.05$) bildirmişlerdir.

Daha önce yapılan çalışmalardan elde edilen bulgularla mevcut çalışmadan elde edilen Haugh birimi değerleri arasındaki farklılıklar kalıtım, yumurta büyüklüğü, yumurtlama yaşı ve sağlık gibi faktörlerden kaynaklanmış olabilir.





Şekil 4. 4. Denemenin değişik dönemlerinde adi fiğın muamele ve seviyelerinin haugh birimi üzerine etkileri (—, kontrol grubu; Δ, % 12.5 çiğ fiğ grubu; ▲, % 25 çiğ fiğ grubu; □, % 12.5 kavrulmuş fiğ grubu; ■, % 25 kavrulmuş fiğ grubu; ○, % 12.5 ıslatılmış fiğ grubu; ve ●, % 25 ıslatılmış fiğ içeren rasyonla beslenen grup)

5. SONUÇ

Çiğ veya çeşitli fiziksel muamelelere tabi tutulan adi fiğın (*Vicia sativa*) yumurta tavuğu rasyonlarında değişik oranlarda kullanılmasının performans ve yumurta kalite özellikleri üzerine etkilerini incelemek amacıyla yürütülen çalışmada 30 haftalık yaşta toplam 168 adet Lohmann LSL beyaz yumurta tavuğu her biri 6 alt gruptan oluşan 7 gruba ayrılarak birinci grup bazal yemle (Grup 1), diğer gruplar ise bazal yeme çiğ fiğden %12.5 (Grup 2), %25 (Grup 3), kavrulmuş fiğden %12.5 (Grup 4), %25 (Grup 5), ıslatılmış fiğden %12.5 (Grup 6) ve %25 (Grup 7) katılarak oluşturulan rasyonlarla bir haftası deneme yemlerine alıştırmaya periyodu olmak üzere toplam onüç hafta süreyle beslenmişlerdir. Antinutrisyonel faktör (ANF) içeren çiğ fiğın değişik düzeylerde rasyona ilavesi yemden yararlanma katsayısı değerlerini artırmış ve diğer performans değerlerini ise önemli derecede olumsuz yönde etkilemiştir. Kalite kriterlerinden yumurta ağırlığı ve şekil indeksini olumsuz, Haugh birimini olumlu yönde etkilemesine rağmen, kırılma mukavemeti, kabuk kalınlığı, sarı rengi, sarı indeksi ve ak indeksini etkilememiştir. Çiğ fiğın rasyondaki artan seviyesine bağlı olarak performans özelliklerinde kötüleşme gözlenmiştir.

Kavrulmuş fiği değişik oranlarda içeren rasyonlarla beslenen gruplar diğer gruplara göre kontrol grubuna daha yakın bir performans sergilemişlerdir. Kavrulmuş fiğ içeren rasyonlarla beslenen grupların Haugh birimi değerlerinde önemli bir artış olmasına rağmen, diğer kalite özelliklerinde önemli derecede azalma gözlenmiştir. Kavrulmuş fiğın rasyondaki seviyesinin artması performans özelliklerinden en önemli kriter olan yemden yararlanma katsayısının iyileşmesine ve kalite kriterlerinden yumurta sarı rengi ve Haugh birimi değerlerinde artışa neden olmuştur.

Islatılmış fiğ içeren rasyonlarla beslenen gruplarda performans değerleri önemli derecede gerilemiş, kalite özellikleri ise yumurta ağırlığındaki gerileme hariç etkilenmemiştir. Islatılmış fiğın rasyondaki seviyesi arttıkça performans özellikleri daha da kötüleşmiştir.

Çiğ ve kavrulmuş fiğ içeren rasyonlarla beslenen gruplar karşılaştırıldığında yemden yararlanma oranı hariç diğer performans özellikleri ile kalite değerlerinden yumurta ağırlığı, şekil indeksi ve yumurta sarı rengi bakımından farklılıklar çok önemli bulunmuştur. Çiğ ve ıslatılmış fiğ içeren gruplarda da canlı ağırlık ve şekil indeksi dışındaki özellikler bakımından farklılıklar önemsiz olmuştur. Kavrulmuş ve ıslatılmış fiğ içeren rasyonlarla beslenen gruplarda ise yem tüketimi ve yumurta ağırlığı çok önemli, diğer özellikler önemsiz bulunmuştur. Islatılmış fiğ içeren rasyonlarla beslenen grupların performans ve kalite özelliklerine ait değerler bakımından çiğ fiğ içeren gruplarla benzerlik göstermesi fiğin tohum kabuğunun geçirgenliğinin az olması nedeniyle suda çözünen ANF'nin tohum kabuğu dışına çıkamamasından kaynaklanmış olabilir.

Sonuç olarak, pik dönemdeki yumurta tavuklarının rasyonlarına muameleye bakılmaksızın adi fiğin (*Vicia sativa*) %12.5, kavrulmuş fiğin ise %25 oranında katılabileceğini söylemek mümkündür.

KAYNAKLAR

- Abreu, J. M. F. and Bruno-Soares, A. M., 1998. Chemical Composition, Organic Matter Digestibility and Gas Production of Nine Legume Grains. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 70, 49-57.
- Akyıldız, A. R., 1986. Yemler Bilgisi ve Teknolojisi. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay. No: 974, Ders Kitabı No: 286, Ankara.
- Aletor, V. A., Goodchild, A. V. and Abd El Moneim, A. M., 1994. Nutritional and antinutritional characteristics of selected vicia genotype. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 47, 125-139.
- Anonim, 2001. Agricultural Structure (Production, Price, Value). T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü. Ankara.
- Arscott, G. H. and Harper, J. A., 1964. Evidence for a Difference in Toxicity Between Common and Hairy Vetch Seed for Chicks. *Poult. Sci.*, 43, 271-273.
- Arora, S. K., 1983. Legume Carbohydrates. Vol. 1. (Ed: Arora, S. K., Cemistry and Biochemistry of legumes) Edvard Arnold Limited, UK.1-150.
- Blagrove, R. J., Gillespie, J. M. and Randall, P. J., 1976. Effect of sulfur supply on the seed globulin composition of *Lupinus angustifolius*. *Aust. J. Plant physiol.*, 3, 178-184.
- Bolat, D., Deniz, S., Baytok, E., Yörük, M. A. ve Kaplan, O. 1995. Tane yem olarak adi mürdümügün (*Lathyrus sativus* L.) yumurta tavuklarında kullanılma imkanları. Yutav Uluslararası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı, 24-27/05/1995, İstanbul.
- Budağ, C., 2003. Mısır silajına dayalı beslenen koyunlarda farklı protein kaynaklarının mikrobial protein sentezi üzerine etkileri (Doktora Tezi), Yüzüncü Yıl Üniv. Sağlık Bilimleri Enst., Van-2003.
- Campbell, L.D., Olaboro, G., Marquadt, R. R. and Waddell, D., 1980. Use of faba beans in diets for laying hens. *Can. J. Anim. Sci.*, 60, 395-405.
- Çelebi, Ş., 2003. Yumurta tavuğu rasyonlarına geç dönemde hayvansal ve bitkisel yağ ilavesinin performans, yumurta kalitesi ve yumurta sarısı yağ asidi kompozisyonu üzerine etkileri (Doktora Tezi). Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enst., Erzurum- 2003.
- D'Mello, J. P. F., 1992. Chemical constraints to the use of tropical legumes in animal nutrition. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 38, 237-261.
- Darre, M. J., Minior, D. N., Tatake, J. G. and Ressler, C., 1997. Use of Raw and Detoxified Common Vetch Seed (*Vicia sativa* L.) as Partial Replacement of Corn-Bean in Diets of Broilers. *Poult. Sci.*, 76, (Suppl. 1), 70.
- Darre, M. J., Minior, D. N., Tatake, G. J. and Ressler, C., 1999. Nutritional evaluation of detoxified and raw common vetch seed (*Vicia sativa* L.) using diets of broilers. *J. Agric. Food Chem.*, 47:352-361.
- Evans, R. J. and Bandemer, S. L., 1967. Nutritive value of legume seed proteins. *J. Agric. Food Chem.*, 15, 439-443.
- Ergün, A., Yalçın, S., Çolpan, İ., Dikicioğlu, T. ve Yıldız, S., 1987. Fiğın yumurta tavuğu rasyonlarında değerlendirilmesi. *Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg.*, 34: 449-466.

- Elkin, R. G., Rogler, J.C. and Sullivan, T. W., 1990. Comparative Effects of Dietary Tanins in Ducks, Chicks, and Rats. *Poult. Sci.*, 69, 1685-1693.
- Fernandez, R., Manning, B. and McGinnis, J., 1972. Effect of Autoclaving Raw Field Beans and of a Penicillin Supplement on Their Utilization by Laying. *Poult. Sci.*, 51, 1960-1962.
- Farran, M.T., Uwayjan, M.G., Miski, A.M., Sleiman, F.T., Adada F.A., Ashkarian, V.M. and Thomas, O. P., 1995. Effect of feeding raw and treated common vetch seed (*Vicia sativa*) on the performance and egg quality parameters of laying hens. *Poult. Sci.*, 74 (10): 16.
- Farran, MT., Dakessian, P.B., Darwish, A.H., Uwayjan, M.G., Dbouk, H.K., Sleiman, F.T. and Ashkarian, VM., 2001a. Performance of broilers and production and egg quality parameters of laying hens fed 60 % raw or treated common vetch (*Viciasativa*) seeds. *Poult. Sci.*, 80, 203-208.
- Farran, M.T., Barbaour, G.W., Uwayjan, M.G. and Ashkarian, V.M., 2001b. Metabolizable energy values and amino acid availability of vetch (*Vicia sativa*) and ervil (*Vicia ervilia*) seeds soaked in water and acetic acid. *Poult. Sci.*, 80, 931- 936.
- Farran, M.T., Darwish, A. H., Uwayjan, M.G, Sleiman, F.T. and Ashkarian, V.M., 2002. Vicine and convicine in common vetch (*Vicia sativa*) seeds enhance beta-cyanoalanine toxicity in male broiler chicks. *Int. J. Toxicol.*, 21, 201-209.
- Gençkan, M. S., 1983. Yem Bitkileri Tarımı. Ege Üniv. Ziraat Fak. Yayınları. No:467, 193-201. Bornova. İzmir.
- Gatel, F., 1994. Protein quality of legume seeds for non-ruminant animals: a literature review. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 45:317-348.
- Gül, M., Yörük, M. A., Hayirli, A., Turgut L. ve Karaoğlu, M., 2003. Effects of methionine, lysine, choline or sulfur supplementation on laying performance and egg quality of hens fed diet containing a high level of Common vetch seed (*Vicia sativa*) during the peak period. *Journal of Applied Poultry Research* (Basım aşamasında).
- Harper, J. A. and Arscott, G. H., 1962. Toxicity of common and hairy vetch seed for poult and chicks. *Poult. Sci.*, 41, 1968-1974.
- Hanbury, C. D., White, C. L., Mullan, B. P., Siddique, K. H. M., 2000. A review of the potential of *Lathrus sativus* L. and *L. cicera* L. grain for use as animal feed. *Anim. Feed Sci. and Technol.*, 87:1-27.
- Iyayi, E. A. and Taiwo V. O., 2003. The effect of diets incorporating mucuna (*Mucuna pururiens*) seed meal on the performance of laying hens and broilers. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*. 1, 239-246.
- İzat, A. L., Gardner, F. A. and Mellor, B., 1986. The effects of Age of Bird and Season of The Year on Egg Quality, Haugh Unite and Compositional Attributes. *Poult. Sci.*, 65: 726-728.
- Kadam, S. S., Smithhard, R. R., Eyre, M. D. and Armstrong, D.G., 1987. Effects of heat of treatments of antinutritional factors and quality of protein in winged bean. *J. Sci. Food Agric* . 39, 267-275.
- Kaya, İ., 1997. Kuzu konsantre yemlerine farklı oranlarda katılan adi fiğın (*Vicia sativa* L.) besi performansı, sindirilme derecesi ile bazı kan ve rumen sıvısı metabolitleri üzerine etkisi (Doktora Tezi). Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enst., Ankara-1997.

- Manga, İ., Acar, Zeki., Ayan, İ., 1995. Baklagil Yembitkileri. Ondukuz Mayıs Üniv. Ziraat Fak. Yayınları, 290s, Samsun.
- Marzo, F., Urdaneta, E. and Santidrian, S., 2002. Liver Proteolytic Activity in Tannic Acid- Fed Birds. *Poult. Sci.*, 81:92-94
- Muduuli, D. S., Marquardt, R. R. and Guenter, W., 1981. Effect of dietary vicine on the productive performance of laying chickens. *Can. J. Anim. Sci.*, 61: 757-764.
- Mutaf, Y., 1981. Yumurta kalitesi ve depolanması. Batı Anadolu Tavuk Yetiştiriciliği ve Sorunları Sempozyumu. Ege Üniv. Atatürk Kültür Merkezi, 26-27 Ekim 1981, 166-173, İzmir.
- Naber, E.C., Voght, H., Harnish, S., Krieg, R., Ueberschaer, K. and Rauch, H., 1988. Reproductive performance of hens fed field beans and potential relationships to vicine metabolism. *Poult. Sci.*, 67, 455-462.
- Nyachoti, C. M., Atkinson, J.L. and Leeson, S., 1997. Sorgum tanins: a review. *World's Poult. Sci.*, 53, 17- 21
- Özen, N., 1980. Sorgumun Tanin Kapsamı ve Bunun Kanatlı Kümes Hayvanlarının Beslenmeleri Üzerindeki Etkisi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 11 (3-4), 115-127.
- Özen, N., 1989. Tavukçuluk. Ondukuz Mayıs Üniv. Ziraat Fak. Yayınları, 254s, Samsun.
- Özen, N., Haşımoğlu, S., Çakır, A. ve Aksoy, A., 1993. Yemler Bilgisi ve Yem Teknolojisi. Atatürk Üniv. Ders Notları: 50. Erzurum-1993.
- Ressler, C., Tatake, J. G., Kaizer, E. and Putnam, D. H., 1997. Neurotoxins in a vetch food: Stability to cooking and removal of γ -glutamyl- β -cyanoalanine and acute toxicity from common vetch (*Vicia sativa* L.) legumes. *J. Agric. Food Chem.*, 45, 189-194.
- Robblee, A. R., Clandinin, D. R., Hardin, R. T., Milne, G. R. and Darlington, K., 1977. Studies on the use of faba beans in rations for laying hens. *Can. J. Anim. Sci.* 57, 421-425.
- Seabra, M., Carvalho, S., Freire, J., Ferreira, R., Mouratu, M., Cunha, L., Cabral, F., Teixeira, A. and Aumaitre, A., 2001. *Lupinus luteus*, *Vicia sativa* and *Lathyrus cicera* as protein sources for piglets: ileal and total tract apparent digestibility of aminoacids and antigenic effects. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 89, 1-16.
- Serin, Y. ve Tan, M., 1996. Baklagil Yembitkileri. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Ders Notları Yayın No:190, 115s, Erzurum.
- Silversides, F. G., 1994. The Haugh unit correction for egg weights valid for eggs stored at room temperature. *Poult. Sci.*, 73, 50-55.
- Statistical Analysis System, 1998. SAS. User's Guide: Statistics, Version 7th. SAS Inst. Inc., Cary, NC.
- Terrill, T. H., Rowan, A. M., Douglas, G. B., Barry, T. N., 1992. Determination of extractable bound condensed tannin concentrations in forage plants, protein concentrate meals and cereal grains. *J. Sci. Food Agric.*, 52, 321-329.
- Van der Poel, A.F.B., 1990. Effect of processing on antinutritional factors and protein nutritional value of dry beans (*Phaseolus vulgaris* L.). A review. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 29, 179-208.
- Watkins, B. A. and Mirosh, L. W., 1987. White lupin as a protein source for layers. *Poult. Sci.*, 66, 1789-1806.

- Wiryawan, K.G. and Dingle, J. G., 1999. Recent research on improving the quality of grain legumes for chicken growth. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 76, 185-193.
- Yörtük, M. A., 1998. Arpaya dayalı yumurta tavuğu rasyonlarına farklı enzim katılmasının çeşitli verim özellikleri üzerine etkisi (Doktora Tezi). Yüzüncü Yıl Üniv. Sağlık Bilimleri Enst., Van.
- Yu, P., Egan, A. R., Boon-ek, L. and Leury, B. J., 2002. Purine derivative excretion and ruminal microbial yield in growing lambs fed raw and dry roasted legume seeds as protein supplements. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 95, 33-48.



ÖZ GEÇMİŞ

Erzurum’da 1973 yılında doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Erzurum’da tamamladı. 1994 yılında girdiği Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü’nden 1998 yılında bölüm ikincisi olarak mezun oldu. 2001 yılında Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootečni Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans öğrenimine başladı.

Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü’nde 2001 yılından beri Araştırma görevlisi olarak çalışmaktadır.

