

SERBEST YETİŞTİRME (FREE-RANGE) SİSTEMİNİN BEYAZ VE KAHVERENGİ  
YUMURTACI GENOTİPLERİN YUMURTA VERİM VE KALİTESİNE ETKİSİ\*

Ahmet ŞEKEROĞLU

DOKTORA TEZİ

ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

2002 - TOKAT

T.C. YÖKSEKÖĞRETİM KURULU  
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

123469

123469

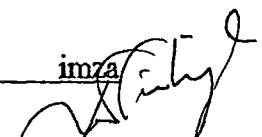

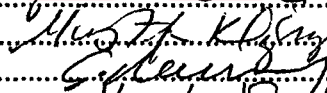
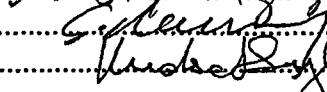
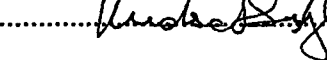
\* GOŐ Araştırma Fon Saymanlığınca (2001/02 nolu Proje) DesteklenmiŐtir.

GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

SERBEST YETİŞTİRME (FREE – RANGE ) SİSTEMİNİN BEYAZ VE  
KAHVERENGİ YUMURTACI GENOTİPLERİN YUMURTA VERİM VE  
KALİTESİNE ETKİSİ

Ahmet ŞEKEROĞLU  
DOKTORA TEZİ

Bu tez, 05/07/ 2002 tarihinde aşağıda belirtilen jüri tarafından Oybirliği/Oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

Unvanı	Adı Soyadı	imza
Başkan :	Prof. Dr. Mesut TÜRKOĞLU	
Üye :	Prof. Dr. Musa SARICA	
Üye :	Prof. Dr. Mustafa Kemal ÖZSOY	
Üye :	Prof. Dr. Ergün DEMİR	
Üye :	Doç. Dr. S. Kudret SAYLAM	

ONAY:

Bu tez, 05/07/2002 tarih ve 10...sayılı Enstitü Yönetim Kurulu tarafından belirlenen jüri üyelerince kabul edilmiştir.



**ÖZET****SERBEST YETİŞTİRME (FREE-RANGE) SİSTEMİNİN BEYAZ VE KAHVERENGİ YUMURTACI GENOTİPLERİN YUMURTA VERİM VE KALİTESİNE ETKİSİ****Ahmet ŞEKEROĞLU****Gaziosmanpaşa Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı****Doktora Tezi****2002, 118 sayfa****Danışman:Prof. Dr. Musa SARICA****Jüri:Prof. Dr. Mesut TÜRKOĞLU****Jüri: Prof. Dr. Musa SARICA****Jüri: Prof. Dr. M. Kemal ÖZSOY****Jüri:Prof. Dr. Ergün DEMİR****Jüri: Doç. Dr. S.Kudret SAYLAM**

Bu araştırma altlıklı yer ve serbest yetiştirme sisteminin; beyaz ( $O_1T_x$ ) ve kahverengi ( $G_xS_x$ ) yumurtacı hibritlerin verim, yumurta kalite, yumurta besin madde özellikleri ile bazı iç organ ağırlıklarına etkisini saptamak amacıyla yapılmıştır. Üzerinde durulan özelliklerden %5 ve %50 verim ağırlığı, şekil indeksi, ak indeksi, Haugh birimi bakımından altlıklı yer sistemi serbest sisteme ( $P<0.05$ ;  $P<0.01$ ); sarı rengi, dalak ve taşlık ağırlığı bakımından da serbest sistem altlıklı yer sistemine ( $P<0.05$ ;  $P<0.01$ ) göre üstünlük sağlamıştır. Yaşama gücü, %5 ve %50 verim yaşı, 52.hafta sonu canlı ağırlık, tavuk-kümes yumurta verimi, yumurta ağırlığı, yere yumurtlama oranı, kirli yumurta oranı, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, yumurta özgül ağırlığı, kabuk kalınlığı, kabuk ağırlığı ve yumurta yüzey alanı, kırılma direnci, kırık-çatlak yumurta oranı, sarı indeksi, yumurta kan ve et lekesi, yumurta kadmiyum, kurşun, vitamin A, vitamin E ve kolesterol içeriğine, sindirim sistemi ağırlığı, ince bağırsak uzunluğu, abdominal yağ ve karaciğer ağırlığına yetiştirme sisteminin etkisi önemsiz bulunmuştur ( $P>0.05$ ).

Kahverengi yumurtacılar beyaz yumurtacılara %5 ve %50 verim yaşı, tavuk-kümes yumurta verimi, yumurta ağırlığı, kirli yumurta oranı, yere yumurtlama oranı, yumurta yüzey alanı, yumurta sarı rengi ve vitamin A miktarı ve karaciğer ağırlığının düşük olması bakımından ( $P<0.05$ ;  $P<0.01$ ); beyaz yumurtacılarda kahverengi yumurtacıya %5 ve %50 verim ağırlığı, şekil indeksi, kabuk kalınlığı, ak indeksi, Haugh birimi, kan ve et lekeli yumurta oranının düşüklüğü, yumurtalarında kadmiyumun miktarının az olması bakımından ( $P<0.05$ ;  $P<0.01$ ) üstünlük sağlamış ve ince bağırsak uzunluklarındaki farklılıklar önemli olmuştur ( $P<0.05$ ). Diğer özellikler arasında farklılık bulunmamıştır ( $P<0.05$ ).

**Anahtar Kelimeler:** serbest sistem, yumurta verimi, yumurta kalitesi, yumurta kolesterolü, vitaminler, ağır metaller, organ ağırlığı.

## ABSTRACT

## THE EFFECTS OF FREE RANGE SYSTEM ON EGG PRODUCTIONS END EGG QUALITY OF BROWN AND WITE LAYER GENOTYPES

Ahmet ŞEKEROĞLU

Gaziosmanpaşa Üniversitesi  
Graduate School of Natural and Applied Science  
Department of Animal Science

A Dissertation

2002, 118 page

Supervisor: Prof. Dr. Musa SARICA

Jüri: Prof. Dr. Mesut TÜRKOĞLU

Jüri: Prof. Dr. Musa SARICA

Jüri: Prof. Dr. M. Kemal ÖZSOY

Jüri: Prof. Dr. Ergün DEMİR

Jüri: Doç. Dr. S.Kudret SAYLAM

This research has been conducted to compare the differences between free range and deep litter systems on white ( $O_1T_x$ ) and brown layers ( $G_xS_x$ ) in terms of the production, quality characters and nutritional value of eggs and some internal organs. While the differences was significantly important in favour of deep litter in terms of %5 and % 50 production weight, shape index, albumin index and Haugh unit production ( $P<0.05$ ;  $P<0.01$ ), differences was in favour of free range system in terms of egg yolk yellow tone, spleen and weight of gizzard ( $P<0.05$ ;  $P<0.01$ ). Differences on liveability, %5 and % 50 production age, live weight at 52 week, egg production hen-housed, egg weight, ratio of laying ground, ratio of dirty egg, feed consumption, feed efficiency ration, specific gravity of egg, egg shell thickness, egg shell weight, egg surface area, egg breakage strength, ratio of cracked eggs, egg yolk indexes, blood and meat spots, cadmium level, lead level, vitamin A and E, cholesterol, weight of digestive system, length of small intestine, abdominal fat and weight of liver were not significant comparing two systems ( $P<0.05$ ;  $P<0.01$ ).

Comparing white egg layers and brown egg layers for the following characters, while brown layers had advantage in terms of %5 and % 50 production age, egg production hen-housed, egg weight, egg weight, ratio of laying ground, ratio of dirty egg, surface area, egg yolk yellow tone, vitamin A, white layers had advantage in terms of %5 and % 50 production weight, shape index, shell thickness, albumin index and Haugh unit production, less blood and meat spot and cadmium level, and length of small intestine ( $P<0.05$ ;  $P>0.01$ ). There were no differences in terms of other characters investigated ( $P<0.05$ ).

**Key Words:** free range, egg quality, hen's eggs vitamins, cholesterol, toxic metals, viscera weights.

**TEŞEKKÜR**

Tezimin hazırlanmasında bana yol gösteren, yardımlarını esirgemeyen tez danışmanım Prof. Dr. Musa SARICA'ya, tez izleme komitesi üyesi ve Bölüm başkanım Prof. Dr. Mustafa Kemal ÖZSOY'a, tezimin hazırlanmasında, yürütülmesinde ve yazımında desteklerini gördüğüm tez izleme komitesi üyesi Prof.Dr.Ergün DEMİR'c, tezimin yazım aşamasında eleştiri ve önerilerinden yararlandığım Yrd.Doç.Dr. Zafer ULUTAŞ'a ve O.M.Ü. Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Öğretim Üyelerinden Doç. Dr. S. Kudret SAYLAM'a , tezimin desteklenmesindeki yardımlarından dolayı Rektörümüz Prof. Dr. Mümtaz Turgut TOPBAŞ'a, Dekanımız Prof. Dr. Alper DURAK'a, Dekan yardımcısı Yrd. Doç. Dr. Ali Safi KIRAL'a, Fakülte sekreteri Mustafa YURDAER'e, bölüm arkadaşlarıma, kümes çalışanlarına, tezimin yürütülmesi ve yazımında bana desteklerini ve hoşgörülerini esirgemeyen eşim Ziraat mühendisi Nejla ŞEKEROĞLU'na, oğlum Mustafa ve kızım Vahide Merve ŞEKEROĞLU'na içten teşekkürlerimi sunarım.

Ahmet ŞEKEROĞLU

## İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	I
ABSTRACT.....	II
TEŞEKKÜR.....	III
İÇİNDEKİLER.....	IV
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	V
ÇİZELGELER LİSTESİ.....	VI
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR ÖZETLERİ.....	4
2.1 Performans Özellikleri ve Yem Tüketimi.....	4
2.2.Yumurta Kalite Özellikleri .....	16
2.3.Yumurta Besin Madde Özellikleri.....	21
2.4. İç Organ Ağırlığı.....	25
3. MATERYAL VE METOT.....	27
3.1. Hayvan Materyali.....	27
3.2. Deneme Planı.....	31
3.3.Yem Materyali.....	33
3.4. Aydınlatma.....	34
3.5. Sıcaklık.....	34
3.6. Sağlık Koruma.....	35
3.7. Yöntemler.....	35
3.7.1. Yumurta Kalitesi.....	36
3.7.1.1. Dış Kalite Özellikleri.....	37
3.7.1.2. İç Kalite Özellikleri.....	38
3.8. Yumurta Besin Madde Özellikleri.....	44
3.9. İç Organ Ağırlıkları.....	44
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA	45
4.1. Sıcaklık .....	45
4.2. Verim Performansları.....	47
4.2.1. Yaşama Gücü değerleri.....	47
4.2.2. %5 ve %50 Yerim Yaşı.....	49
4.2.3. Canlı Ağırlık Değişimi.....	52
4.2.4. Yumurta Verimi Ve Ağırlığı.....	55
4.2.5. Yere Yumurtlama ve Kirli Yumurta Oranı.....	58
4.2.6. Yem Tüketimi.....	62
4.3.Yumurta Kalite Özellikleri.....	66
4.3.1. Yumurta Dış Kalite Özellikleri.....	66
4.3.1.1. Şekil İndeksi.....	66
4.3.1.2. Özgül Ağırlık.....	67
4.3.1.3. Kabuk Kalınlığı.....	68
4.3.1.4. Kabuk Ağırlığı.....	70
4.3.1.5.Yumurta Yüzey Alanı.....	71
4.3.1.6. Kırılma Direnci.....	72
4.3.1.7. Kırık-Çatlak Yumurta Oranı.....	73

4.3.2. İç Kalite Özellikleri.....	75
4.3.2.1. Ak indeksi.....	75
4.3.2.2. Haugh Birimi.....	76
4.3.2.3. Sarı İndeksi.....	77
4.3.2.4. Sarı Rengi.....	79
4.3.2.5. Kan Ve Et Lekeleri.....	80
4.4. Yumurta Besin Madde içerikleri.....	82
4.4.1. Ağır metaller.....	82
4.4.2. Vitaminler. ....	84
4.4.3. Kolesterol.....	86
4.5. Kesim ve Organ Özellikleri.....	88
5. SONUÇ VE ÖNERİLER .....	96
KAYNAKLAR.....	103
ÖZGEÇMİŞ	



## ŞEKİLLER LİSTESİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 3.1.1. Kahverengi yumurtacı hibritlerde cinsiyet tayini.....	27
Şekil 3.1.2 . Beyaz yumurtacı hibritlerde cinsiyet tayini.....	28
Şekil 3.1.3. Serbest sistemde yetiştirilen piliçler için hazırlanan bölmeler.....	29
Şekil 3.1.4. Serbest sistemde tavukların görünümü.....	29
Şekil 3.1.5. Serbest sistemde kışın karlı günde hayvanların görünümü.....	30
Şekil 3.1.6. Altlıklı yer sisteminde barındırılan kahverengi yumurtacı tavuklar.....	30
Şekil 3.1.7. Altlıklı yer sisteminde barındırılan beyaz yumurtacı tavuklar.....	31
Şekil 3.7.1.1. Lamba muayenesi ile yumurta kırıklarının belirlenmesi.....	40
Şekil.3.7.1.2. Şekil indeksi ölçümlerinde kullanılan alet.....	40
Şekil.3.7.1.3. Tuz çözeltileri yöntemi ile özgül ağırlığın ölçülmesi.....	41
Şekil.3.7.1.4. Kırılma mukavemetinin ölçüldüğü alet.....	41
Şekil 3.7.1.5. Kabuk kalınlığı ölçen mikrometre.....	42
Şekil 3.7.1.6. Yumurta ak uzunluğu, genişliği ve yumurta sarı çapının ölçülmesinde kullanılan alet.....	42
Şekil 3.7.1.7. Yumurta sarı ve ak yüksekliği ölçümlerinde kullanılan alet.....	43
Şekil.3.7.1.8. Yumurta sarı rengi ölçümlerinde kullanılan roche renk skalası.....	43
Şekil 4.2.4.1. Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan beyaz ve kahverengi yumurtacıların haftalık yumurta verim yüzdeleri.....	59
Şekil 4.2.5.2. Beyaz ve kahverengi yumurtacıların ve altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan tavukların haftalık yumurta verim yüzdesi.....	60



## ÇİZELGELER LİSTESİ

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
Çizelge 2.1.1. Kafeste ve serbest yetiştirilen tavukların performans özellikleri (Huges and Dun, 1982).....	5
Çizelge 2.1.2. Kahverengi yumurtacı yerli hibritlerin elde edilmesinde kullanılan ikili ve dördü melezlerin verim özellikleri (Saylam, 1988).....	7
Çizelge 2.1.3. Beyaz yumurtacı otoseks hibritlerin elde edilmesinde kullanılan ikili ve dördü melezlerin verim özellikleri (Sarıca ve Testik, 1988).....	8
Çizelge 2.1.4. Yerli yumurtacı hibritlerin yer ve kafes şartlarındaki performans değerleri (Kayhan ve Gül, 1990).....	9
Çizelge 2.1.5. Kahverengi ve beyaz yumurtacı ebeveyn ve hibritlerin performans Özellikleri (Uysal ve Boğa,1990).....	9
Çizelge 2.1.6. Yerli yumurtacı hibritlerin performans özellikleri (Akın ve Büyükbeci,1991).....	10
Çizelge 2.1.7. Gerze ve Denizli tavuklarının performans ve yumurta kalite özellikleri (Şekeroğlu ve Özen, 1997).....	12
Çizelge 2.1.8. Farklı ülkelerde yer ve kafes şartlarda barındırılan yumurtacı hibritlerin 365 günlük yumurta verimleri (adet) (Sorensen, 1997).....	13
Çizelge 2.1.9. Kafes ve serbest yetiştirilen bazı yumurtacı hibritlerin performans özellikleri (Lampkin, 1997).....	13
Çizelge 2.1.10. Serbest yetiştirilen yumurtacıların performans özellikleri (Muray, 2001). ....	15
Çizelge 3.1.1 Kahverengi yumurtacı hibritlerin elde edilmiş şeması.....	27
Çizelge 3.1.2. Beyaz yumurtacı hibritlerin elde edilmiş şeması.....	28
Çizelge 3.2.1. Deneme deseni.....	32
Çizelge 3.3.1. Yumurtacı civciv ve piliç büyütme yemi kompozisyonu.....	33
Çizelge 3.3.2. Yumurtacı piliç geliştirme ve yumurta tavuk yemi kompozisyonu.....	34
Çizelge 3.7.1.1.1. Yumurta özgül ağırlıklarının belirlenmesi için hazırlanan çözeltiler.....	37
Çizelge 4.1.1. 1-20.hafta kümes iç ve dış sıcaklık değerleri, ( <sup>0</sup> C). ....	45
Çizelge 4.1.2. 21-52.hafta kümes iç ve dış sıcaklık değerleri, ( <sup>0</sup> C) .....	46
Çizelge 4.2.1.1. Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan yumurtacı hibritlerin 4-8.hafta yaşama gücü (%) değerleri.....	47
Çizelge 4.2.1.2. Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan yumurtacı hibritlerin 9-22. hafta yaşama gücü (%) değerleri.....	48
Çizelge 4.2.1.3. Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan yumurtacı hibritlerin 23-52. hafta yaşama gücü (%) değerleri.....	48
Çizelge 4.2.2.1. Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan yumurtacı hibritlerin %5 verim yaşı (gün).....	50
Çizelge 4.2.2.2. Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan yumurtacı hibritlerin %50 verim yaşı (gün).....	51
Çizelge 4.2.3.1. Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan yumurtacı hibritlerin 3-20. hafta canlı ağırlığı (g).....	52
Çizelge 4.2.3.2. Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan yumurtacı hibritlerin %5 verim yaşı canlı ağırlığı (g).....	53
Çizelge 4.2.3.3. Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan yumurtacı hibritlerin %50 verim yaşı canlı ağırlığı (g).....	53

Çizelge 4.2.3.4. Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan yumurtacı hibritlerin 52.hafta canlı ağırlık ortalaması (g).....	54
Çizelge 4.2.4.1. Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan yumurtacı hibritlerin yumurta verimi (adet).....	55
Çizelge 4.2.4.2. Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan yumurtacı hibritlerin ortalama yumurta ağırlığı (g).....	57
Çizelge 4.2.5.1. Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan yumurtacıların yere yumurtlama oranı (%).....	58
Çizelge 4.2.5.2. Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan yumurtacıların kirli yumurta oranı (%).....	61
Çizelge 4.2.6.1. Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan yumurtacıların toplam yem tüketimi (g).....	62
Çizelge 4.2.6.2. Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan yumurtacı hibritlerin yumurtlama dönemi ortalama yem tüketimi (g/gün/tavuk) ve yemden yararlanma oranı.....	64
Çizelge 4.3.1.1.1. Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan yumurtacı hibritlerin yumurta şekil indeksleri (%).....	66
Çizelge 4.3.1.2.1. Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan yumurtacı hibritlerin yumurta özgül ağırlıkları (g/cm <sup>3</sup> ).....	67
Çizelge 4.3.1.3.1. Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan yumurtacı hibritlerin yumurta kabuk kalınlıkları (mm).....	69
Çizelge 4.3.1.4.1. Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan yumurtacı hibritlerin yumurta kabuk ağırlıkları (g).....	70
Çizelge 4.3.1.5.1. Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan yumurtacı hibritlerin yumurta yüzey alanı(cm <sup>2</sup> ).....	71
Çizelge 4.3.1.6.1. Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan yumurtacı hibritlerin yumurta kırılma dirençleri (kg/cm <sup>2</sup> ).....	72
Çizelge 4.3.1.7.1. Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan yumurtacı hibritlerin Kırık-çatlak yumurta oranı(%).....	74
Çizelge 4.3.2.1.1. Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan yumurtacı hibritlerin yumurta ak indeks değerleri (%).....	75
Çizelge 4.3.2.2.1. Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan yumurtacı hibritlerin Yumurta Haugh birimi.....	76
Çizelge 4.3.2.3.1. Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan yumurtacı hibritlerin yumurta sarı indeksi (%).....	78
Çizelge 4.3.2.4.1. Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan yumurtacı hibritlerin Yumurta sarı rengi (Roch Renk Skalası).....	79
Çizelge 4.3.2.5.1. Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan yumurtacı hibritlerin et-kan lekeli yumurta oranı ortalaması (%).....	80
Çizelge 4.4.1.1. Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan yumurtacı hibritlerin Yumurta kadmiyum içerikleri (µg/kg).....	82
Çizelge 4.4.1.2. Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan yumurtacı hibritlerin yumurta kurşun içerikleri (mg/kg).....	83
Çizelge 4.4.2.1. Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan yumurtacı hibritlerin yumurta vitamin A içerikleri (mg/100g).....	84
Çizelge 4.4.2.2. Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan yumurtacı hibritlerin yumurta vitamin E içerikleri (mg/100g).....	85
Çizelge 4.4.3.1. Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan yumurtacı hibritlerin yumurta kolesterol içerikleri (mg/100g).....	86
Çizelge 4.5.1. Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan yumurtacı hibritlerin kesim canlı ağırlık ortalaması (g).....	88

Çizelge 4.5.2. Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan yumurtacı hibritlerin sıcak karkas ağırlık ortalaması (g).....	89
Çizelge 4.5.3. Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan yumurtacı hibritlerin sindirim sistemi ağırlığı (g/100g.CA.).....	90
Çizelge 4.5.4. Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan yumurtacı hibritlerin ince bağırsak uzunluğu (cm).....	90
Çizelge 4.5.5. Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan yumurtacı hibritlerin oransal abdominal yağ ağırlığı (g/100g.CA.).....	91
Çizelge 4.5.6. Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan yumurtacı hibritlerin karaciğer ağırlığı (g/100g.CA.).....	92
Çizelge 4.5.7. Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan yumurtacı hibritlerin oransal dalak ağırlığı (g/100g.CA.).....	93
Çizelge 4.5.8. Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan yumurtacı hibritlerin oransal taşlık ağırlığı(g/100g.CA.).....	94



## 1. GİRİŞ

Kanatlı hayvan yetiştiriciliği biyokimya, bağışıklık, mikrobiyoloji, fizyoloji, biyoloji, genetik ve moleküller genetik bilimlerinin gelişmesi ve bunların hayvancılıkta uygulanmasıyla, dünyada hızlı bir gelişme göstermiştir (Sheldon, 2000). Günümüzde etlik piliçlerde 6 haftalık sürede 2-2.1 kg kesim ağırlığı ve 1.6-1.8 yemden yararlanma düzeyine sahip, yaşama gücü yüksek hibritler geliştirilmiştir. Son yirmi yılda toplam et üretimi içerisinde kanatlı etinin payı %15 ten %30'a yükseltilmiştir (Simons, 1997). Tavuk başına yıllık yumurta üretimi de 300-310 adete kadar yükseltilmiş, yemden yararlanma ise 2.1-2.3'e kadar düşürülmüştür (Anonymous, 1997; Simons, 1997; Türkoğlu ve ark., 1997).

Gelişmiş ülkelerde ortaya çıkan bu başarılı sonuçlardan ülkemiz de etkilenmiş; tavukçuluk sektörü kalkınma plan hedeflerini aşan tek tarım kolu olmuştur. Bu gelişmeler sonucunda ülkemizde 2000 yılında tavuk eti üretimi 675 209 tonu etlik piliç, 92 074 ton yaşlı ve köy tavuğu üretimi olmak üzere toplam olarak 767 283 tona; yumurta üretimi ise 7 245 000 000 adete yükselmiştir (Anonymous, 2001a).

Tavukçulukta ulaşılan düzey verimlilik açısından sevindirici olsa da, entansifleşme nedeniyle, tavuğun üretim süreci boyunca makine, alet ve ekipman arasında sıkıştırılmış bir varlık durumuna gelmesini bazı çevreler kaygı verici bulmaktadırlar (Şenköylü, 1991; Appleby, 1991; Anonymous, 1997; Lymbery, 1997; Turner and Lymbery, 1999). Eşinme, sıçrama, kanat çırpma gibi normal davranışlarını gösteremeyen hayvanlarda stres ve hastalıklar artmaktadır (Broom, 2001a). Tavuk yetiştiriciliğinde uygulanmakta olan zorlamalı tüy döküm programları bağışıklık sistemini zayıflatmakta ve sistemik hastalıkların gelişmesine ortam hazırlamaktadır (Holt, 1995; Rollin, 1995; Bell, 1996; Macri et al., 1998; Anonymous, 2000a; Anonymous, 2000b). Hatta yaygın olarak yapılan gaga kesimlerinin hayvanlarda bazı rahatsızlıklara, akut ve kronik ağrılara neden olduğu ve gelecekte bu uygulamadan vazgeçilebileceği belirtilmektedir (Gentle, 1986; Appleby, 1991; Broom, 1992; Rollin, 1995; Anonymous, 1997).

Endüstrileşmeyle birlikte çevre kirliliği olgusuyla karşılaşan insanlarda, çevre kavramı gelişmiş, bazı çevreci örgütler kurulmuş ve çok etkili duruma gelmişlerdir. Entansif tavuk yetiştiriciliğinde elde edilen gübrelerin tuz ve ağır metaller içermesi, çevreci örgütleri harekete geçirmiştir (Holleman, 1992). Sağlık koruma amacıyla kullanılan bazı antibiyotiklerin alerjik reaksiyonlar, kanser riski ve cenin üzerindeki teratojenik etkileri gibi toksikolojik tehlikeler ve mikroorganizmaların antibiyotiklere karşı direnç kazanması (Sonat, 1989; O'brien, 1997; Lynch, 1999; Mlot, 2000; Brownlee, 2000), ayrıca kullanılan bazı hormonların ve katkı maddelerinin insanlarda sağlık problemi oluşturması (Ergün, 1989; O'brien, 1997) ortaya konulan diğer sorunlardır.

Üreticiler bu sorunların bulunmadığı alternatif üretim şekilleri aramaya başlamışlar, tüketiciler ise katkısız ürünlere fiyat farkı ödemeyi kabul eden bir düşünce içerisine girmişlerdir. Bu talep değişikliğinin nedeni, toplumların refah ve eğitim düzeylerinin yükselmesinin yanı sıra, yumurta kolesterol içeriğinin koroner kalp yetmezliği ve arterosklerose neden olduğu iddiasıdır (Yaçın ve ark., 1992; Arat ve Özen, 1994). Sonuçta antibiyotik, hormon ve katkı maddelerinin kullanılmadığı organik ürünler üretme konusunda alternatifler ortaya konulmuş ve konu "Organik Tarım" adı altında geniş bir üretim yelpazesini kapsayacak düzeye ulaşmıştır. 1997 yılında organik ürünlerin dünya ticaretindeki değeri 11 milyar dolardır (McCoy and Parlevliet, 2000). Bu üretim şekli açısından tavukçulukta standart bir uygulama bulunmamasına rağmen hayvanların gezinme ve tüneme ihtiyaçlarını karşılayabildiği sistemler mevcut üretime alternatif oluşturmaktadır. İngiltere'de 1980 yılında toplam yumurta üretiminin %1'i serbest yetiştiricilikten sağlanırken, 1995'te bu değer % 12'ye çıkmıştır. Ayrıca İngiltere'de 1996 yılında organik yumurta üretimi 6 milyon adet ve değeri bir milyon pound, kanatlı eti üretimi 85 000 adet ve değeri 0,85 milyon pound olmuştur (Lampkin, 1997). Fransa'da etlik piliç üretiminin % 15'i serbest yetiştiricilikten sağlanmaktadır (Piason, 2000).

Hayvanların sosyal refahı yanında, özellikle yumurtanın kolesterol düzeyinin azaltılmasına çalışılmaktadır. Bu amaçla genotipin ıslahı, besleme uygulamaları ve yetiştirme sistemlerinde değişiklikler yapan çalışmalara hız verilmiştir. Yetiştirme

teknikleriyle ilgili olarak Avrupa ve ABD'de kafes sistemine alternatif yetiştirme sistemlerinden biri olan, serbest yetiştirme sistemi gelişmektedir (Kitaly, 1998). Bu üretim şekli karlı ve hızlı gelişen bir iş kolu olarak önem kazanmaya devam etmekte ve gelecekte önemli üretim sistemlerinden birisi olmaya aday durumundadır.

Ülkemizde toplam yumurta ve et üretimi içerisinde köy tavukçuluğundan elde edilen yumurta ve et miktarı son yıllarda azalmasına rağmen önemini korumaktadır (Akman ve ark., 1993; Tuncel ve ark., 1996). Değişik ülkelerde uygulaması ve modelleri geliştirilen serbest yetiştiricilik ile önemli bazı farklılıkları olmasına rağmen, ülkemizde kırsal kesimde yürütülen tavukçuluk faaliyetleri bir yetiştiricilik modeli olarak bu sisteme dahil edilebilir. Böylece kırsal kalkınma projesi içerisine tavukçuluk dahil edilerek, kırsal kesimde yaşayan nüfusun gelir seviyeleri yükseltilerek şehre göç kısmen azaltılabilir.

Bu proje ile, değişik ülkelerde birbirinden çok farklı uygulamaları olan ve alternatif üretim metodu olarak ortaya konulan serbest yetiştirme (=free range) sistemi ile yerde yumurta tavukçuluğu ortaya konulan bir üretim modeli bakımından karşılaştırılmıştır. Böylece Avrupa Birliğine giriş sürecinde karşılaşılabilecek değişik uygulamalara karşı bir model ortaya konulması hedeflenmiştir. Bu amaçlara uygun olarak altlıklı yer ve serbest sitemde barındırılan yerli beyaz (O1Tx) ve kahverengi (GxSx) yumurtacı hibritlerin canlı ağırlık kazançları, %5 ve %50 verim yaşı ve ağırlığı, yumurta verimi, yumurta ağırlığı, yere yumurtlama oranı, yem tüketimi, yemden yararlanma yetenekleri, yaşama güçleri, yumurta kalite özelliklerinden şekil indeksi, özgül ağırlığı, kırılma mukavemeti, kabuk kalınlığı, kabuk ağırlığı, yumurta yüzey alanı, yumurta ak ve sarı indeksi, Haugh değeri, yumurta sarı rengi, yumurtada et-kan lekeliçilik oranı, kırık çatlak yumurta oranı, yumurtada A ve E vitamini, kadmiyum, kurşun, arsenik ve cıva gibi bazı ağır metaller ve yumurta kolesterol içeriğı, 52.haftada karkas ağırlığı ve iç organ ağırlıklarından toplam sindirim sistemi ağırlığı, ince bağırsak uzunluğu, abdominal yağ miktarı, karaciğer ağırlığı, dalak ağırlığı ve taşlık ağırlığı araştırılmıştır.



## 2.LİTERATÜR ÖZETLERİ

### 2.1. Performans Özellikleri ve Yem Tüketimi

Yumurta verimine etki eden faktörler genotip, kuluçkalık yumurta ağırlığı, günlük civciv ağırlığındaki varyasyon, ibik, tırnak ve gaga kesimi, cinsi olgunluk ağırlığı, canlı ağırlık üniformitesi, yemleme, yaş, mevsim, stres faktörleri, hastalıklar, çevre koşulları, kullanılan ekipmanlar ile aydınlatma olarak belirtilmektedir (North,1984; Özen,1986; Türkoğlu ve ark.,1997).

Yumurta büyüklüğüne hayvanın kalıtsal yapısı, yetiştirme uygulamaları, canlı ağırlık, cinsi olgunluk yaşı, yumurta verimi, hayvanın yaşı, mevsim, kandaki enzim düzeyleri, sıcaklık, aydınlatma programı, besleme, barındırma sistemleri ve su tüketimi etki etmektedir (Uluocak,1991; Türkoğlu ve ark.,1997).

Akbay (1974), Cornish x Leghorn melezlerinde civciv, piliç ve yumurtlama dönemi yaşama güçlerini sırayla %92.6, 95.2, 94.0; cinsi olgunluk yaşını 170 gün; cinsi olgunluk ağırlığını 2134 g; 400 günlük yumurta verimini 120 adet; ortalama yumurta ağırlığını 55.7 g olduğunu belirtmektedir.

Hill (1981), geleneksel kafes sistemlerine alternatif olmak üzere uygulanan serbest, tünikli ve geliştirilmiş kafes tipi yetiştirme sistemlerinde yere yumurtlama oranının yüksek olduğunu belirtmektedir.

Hughes and Dun (1982), kafeste ve serbest olarak yetiştirilen Shaver 288 ve Warrens yumurtacı hibritlerde 68 haftalık verim özelliklerini aşağıdaki şekilde belirtmişlerdir.

Çizelge 2.1.1. Kafeste ve serbest yetiştirilen tavukların performans özellikleri (Hughes and Dun, 1982)

Özellikler	Kafes	Serbest (free range)
Cinsi olgunluk canlı ağı. (g)		
Shaver 288	1400	1293
Warren SSL	1706	1801
68.hafta canlı ağı. (g)		
Shaver 288	1778	1831
Warren SSL	2196	2351
Yumurta ağı. (g)		
Shaver 288	59.0	60.5
Warren SSL	60.2	63.6
Yem tüketimi (gr/tavuk/gün)		
Shaver 288	112.9	122.5
Warren SSL	120.5	129.1
Tavuk-kümes yumurta verimi(adet)		
Shaver 288	251	244
Warren SSL	251	245
Kırık-çatlak yumurta miktarı (%)		
Shaver 288	3.9	6.9
Warren SSL	4.4	1.1

Hughes and Dun (1983), kafeste ve serbest yetiştirme sistemlerini karşılaştırdıkları çalışmada, serbest yetiştirilen tavukların yumurta veriminin kafeste yetiştirilenlere yakın, fakat yumurta ağırlığının daha yüksek olduğunu; yaşama gücünün benzer, tüylenmenin daha iyi ve canlı ağırlığın daha yüksek olduğunu; verim ve ölüm oranı bakımından farklılığın önemli olmadığını, modern yumurtacı hibritlerin entansif şartlara olduğu gibi, ekstansif şartlara da adapte olabileceklerini belirtmişlerdir.

Bazı çalışmalarda ise 52 haftalık verim dönemi tavuk kümes yumurta veriminin kafeste ve serbest sistemde benzer, serbest yetiştirmede yem tüketiminin ve yumurta ağırlığının kafese göre daha fazla olduğunu ortaya koymuştur (Anonymous,1984 ).

Sah et al. (1984), kümeste entansif olarak ve köy şartlarında serbest olarak yetiştirilen Beyaz leghorn (WL), desi, desi x wl ve wl x desi melezleriyle yaptıkları çalışmada, entansif olarak yetiştirilenlerde ölüm oranının sırayla %20.93, 30.64, 23.97 ve



36.96 olduğunu, köy şartlarında ise WL ve desi x WL hibritlerinde entansif şartlara göre daha yüksek, desi ve WL x desi melezlerinde daha düşük olduğunu belirtmişlerdir.

Düzgüneş (1985), kahverengi yumurtacı ( $G_1 \times S_1$ ) ve beyaz yumurtacı ( $O_1 \times T_1$  ve  $O_2 \times T_2$ ) hibritlerinin 72 haftalık tavuk-gün yumurta veriminin sırayla 235, 241 ve 254 adet; tavuk-kümes yumurta veriminin 222, 218 ve 243 adet; yumurta ağırlığının 62.2, 61.6 ve 58.6 g olduğunu belirtmektedir.

Michie and Wilson (1985), tünek ve kafes sisteminde Isa Brown hibritlerle yaptıkları çalışmada tavuk-gün yumurta verimini 275.7 ve 280.9 adet; yumurta ağırlığını 62.4 ve 63.4 g; yem tüketimini 126.2 ve 125.6 g gün/hayvan; ölüm oranını %2.9 ve 4.3; 73.haftalık canlı ağırlığını 2.15 ve 2.25 kg; abdominal yağ miktarını 91.7 ve 156.5 g olarak belirlemişlerdir.

Gibson and Dun (1985), kapalı avlu sisteminde iki farklı yerleşim sıklığındaki (0.25 ve 0.30 tavuk/m<sup>2</sup>) Isa Brown hibritlerin kuluçkadan 18. haftaya kadarki karışık ortalama yem tüketimini 7.66 kg/tavuk; ölüm oranını %1; 18. hafta canlı ağırlığını 1.56 kg.; yumurta yüzdesini %75.56 ve 76.3; yem tüketimini 143 ve 143 g/tavuk/gün; yumurta ağırlığını 64.7 ve 64.9 g; 72 hafta tavuk kümes yumurta verimini 247 ve 261 adet; 72. hafta yem tüketimini 52.12 ve 51.98 kg/tavuk; yere yumurtlama oranını %4.5 ve 4.5; kirli yumurta oranını %15.8 ve 16; kırık yumurta oranını %2.6 ve 2.6; 71. hafta canlı ağırlığını 2430 ve 2389 g; ölüm oranını %16.5 ve 11.3 olarak bulmuşlardır. Ayrıca kafes, serbest ve tünek sisteminde yıllık yumurta verimini sırası ile 278, 254 ve 255 adet; bir yumurtanın maliyetin ise 3.63, 5.04 ve 4.54 pence olduğunu belirtmişlerdir.

Sah et al. (1985), entansif ve köy şartlarında serbest yetiştirilen beyaz leghorn (WL), desi, desi x WL ve WL x desi melezleriyle yaptıkları çalışmada, entansif şartlarda cinsi olgunluk yaşını 165.64, 203.22, 171.06 ve 184.27 gün; 240 günlük yaştaki yumurta üretimini 41.83, 19.11, 32.02 ve 26.82 adet; yumurta ağırlığını 46.05, 22.66, 35.57 ve 31.36 g; köy şartlarında yumurta üretiminin 30.51, 16.91, 34.95 ve 22.20 adet olarak

bildirmekte ve entansif sistemde yetiştirilen hayvanların köy şartlarında yetiştirilenlere göre daha yüksek performans gösterdiklerini belirtmektedirler.

Hill (1986), alternatif yetiştirme sistemlerinde kafese göre yere yumurtlamanın yüksek olduğunu ve yumurta yemeden dolayı yumurta kayıplarının arttığını, hastalık riskinin ve yumurta maliyetinin yüksek olduğunu, yerleşim sıklığının düşük ve yem tüketiminin fazla olduğunu belirtmektedir.

Purvis (1986), serbest sistemde barındırılan tavukların kafeste barındırılanlara göre daha az yumurta verdiklerini, daha yüksek ölüm ve yem tüketiminin olduğunu, dolayısıyla yumurta maliyetinin yüksek olmasına karşın yumurta ağırlığının yüksek ve kabuk kalitesinin daha iyi olduğunu belirtmektedir.

Roberts (1988), serbest yetiştirilen tavukların yılda 250 adetten fazla yumurta verdiklerini ve yumurta sarı renginin diğer yetiştirme sistemlerinden elde edilen yumurtalara göre daha koyu olduğunu belirtmektedir.

Saylam (1988), kahverengi yumurtacı yerli hibritlerin elde edilmesinde kullanılan ikili ve dörtlü melezleme yöntemlerini karşılaştırmak amacıyla kafeste yaptığı çalışmada Çizelge 2.1.2'deki sonuçları elde etmiştir.

Çizelge 2.1.2. Kahverengi yumurtacı yerli hibritlerin elde edilmesinde kullanılan ikili ve dörtlü melezlerin verim özellikleri (Saylam, 1988)

Özellikler	G <sub>1</sub> xS <sub>1</sub>	G <sub>2</sub> xS <sub>2</sub>	G <sub>12</sub> xS <sub>12</sub>	S <sub>1</sub> xS <sub>1</sub>	S <sub>2</sub> xS <sub>2</sub>	S <sub>1</sub> xS <sub>2</sub>
Civciv dön. yaşama gücü (%)	96.60	91.20	99.00	97.10	98.60	99.50
Piliç dön. yaşama gücü (%)	98.30	98.10	99.00	97.40	97.70	99.00
Yumurta dön. yaşama gücü (%)	90.00	94.60	100.00	93.40	88.50	92.60
Cinsi olgunluk yaşı (gün)	159.40	166.70	160.50	154.00	161.00	157.00
Cinsi olgunluk ağırlığı (g)	1862.10	1905.90	1905.70	1821.00	1945.00	1918.00
Yumurta verimi (adet)	145.90	133.60	144.00	148.71	163.41	162.72
Yumurta ağırlığı (g)	58.50	59.50	58.10	51.70	52.60	51.90
52.hafta canlı ağırlığı (g)	2155.10	2146.70	2199.40	1931.82	2032.73	2066.36

Sarıca ve Testik (1988), tarafından beyaz yumurtacı yerli otoseks hibritlerin elde edilmesinde ikili ve dörtlü melezlerin karşılaştırılması amacıyla yer sisteminde yapılan araştırmada elde edilen sonuçlar Çizelge 2.1.3 'de verilmiştir.

Çizelge 2.1.3. Beyaz yumurtacı otoseks hibritlerin elde edilmesinde kullanılan ikili ve dörtlü melezlerin verim özellikleri (Sarıca ve Testik, 1988)

Özellikler	$O_1 \times T_1$	$O_2 \times T_2$	$(O_1 \times O_2) \times (T_1 \times T_2)$
Yaşama gücü (%)			
Piliç dönemi (0-22 hafta)	93.49	90.81	92.55
Yumurtlama dönemi (23-45 hafta)	88.41	91.94	89.52
Cinsi olgunluk yaşı (gün)	184.29	169.46	175.94
Cinsi olgunluk ağırlığı (g)	1517.69	1492.96	1518.51
52.hafta yumurta yeri (adet)			
Tavuk-kümes	135.49	148.13	145.40
Tavuk-gün	147.02	156.46	154.22
Yumurta ağırlığı (g)	58.34	58.52	58.84
52.hafta canlı ağırlığı (g)	1713.17	1725.35	1694.96

Fölsch et al. (1988), serbest yetiştirilen tavukların yem tüketimlerinin 120 g/gün; yıllık yumurta verimlerinin de 270 adet olduğunu bildirmektedir.

Keeling and Dun (1988), polietilen kümeslerde serbest yetiştirilen Isa Brown hibritlerle yaptıkları çalışmada 72. hafta tavuk-kümes yumurta verimini 296 adet; yere yumurtlama oranını %2.68; yumurta ağırlığını 62.5 g; %50 verim yaşını politen kümeslerde yetiştirilenlerde 135 gün; kirli yumurta oranını %1.7; kırık yumurta oranını %1.5; yem tüketimini 137 g/gün/tavuk; polietilen kümeslerdeki ölüm oranını %15.5 olarak bulmuşlardır.

Keeling et al.(1988), polietilen kümeslerde serbest yetiştirilen tavukların 364 günlük tavuk-kümes, yumurta verimi 296 adet; yumurtlama oranı %85.88; yere yumurtlama oranı %2.68; yumurta ağırlığını 62.5 g; ölüm oranını %15.5; yem tüketimini 137 g/gün olarak bulmuşlardır.

Sarıca (1989), yumurta kabuk kırıklarında etkili olan faktörleri tavuğun fizyolojik yapısı, yumurtanın yapısal özellikleri, tavuğun davranışı, ekipmanlar, manejman, çevre, besleme, tavuğun yaşı, tavuğun genetik yapısı olarak belirtmektedir.

Efil ve Can (1990), 6 yıl süreyle yürüttükleri bir seleksiyon çalışmasında yerli kahverengi yumurtacı ebeveyn ( $G_2$  baba ve  $S_2$  ana) hatlarının 43. hafta sonu yumurta verimlerini 64.51 ve 61.03 adet olarak hesaplamışlardır.

Kayhan ve Gül (1990), yerli hibritlerle ( $G_1S_1$ ,  $G_xS_x$ ,  $O_1T_1$  ve  $O_xT_x$ ) yer ve kafes şartlarında yaptıkları çalışmadan elde ettikleri değerler Çizelge 2.1.4' teki gibi bildirmişlerdir.

Çizelge 2.1.4. Yerli yumurtacı hibritlerin yer ve kafes şartlarındaki performans değerleri (Kayhan ve Gül, 1990)

Özellik	Yer				Kafes			
	$G_1S_1$	$G_xS_x$	$O_1T_1$	$O_xT_x$	$G_1S_1$	$G_xS_x$	$O_1T_1$	$O_xT_x$
Yaşama gücü (%)								
0-8 hafta	90.42	87.23	82.98	88.43	97.50	97.50	95.00	97.50
9-22 hafta	98.82	98.78	96.15	95.18	100.00	97.37	97.37	100.00
23-56 hafta	92.86	91.32	89.00	78.48	89.75	71.90	70.49	91.12
İlk yumu.yaşı (gün)	164.00	169.00	167.00	166.00	150.00	152.00	154.00	153.00
%50verim yaşı (gün)	187.00	183.00	179.00	183.00	169.00	172.00	180.00	167.00
%50 verim c.a. (g)	1952.00	1908.00	1573.00	1478.00	1723.00	1929.00	1463.00	1518.00
56.hafta c.a. (g)	1965.00	1820.00	1645.00	1585.00	1891.00	2054.00	1517.00	1603.00
56.hafta yumurta verimi (tav-gün), adet	153.00	152.00	149.00	150.00	155.00	142.00	130.00	140.00
Yumurta ağırlığı (g)	58.73	58.27	56.54	57.26	57.77	58.91	55.28	56.65
Kabuk kalınlığı (mm)	0.3510	0.3497	0.3654	0.3705	0.3594	0.3589	0.3666	0.3746

Uysal ve Boğa (1990), beyaz yumurtacı ebeveyn hatları ( $O_1$  ve  $T_1$ ), bunların melezleri ( $O_1T_1$ ) ve kahverengi yumurtacı ebeveyn ( $G_1$  ve  $S_1$ ) hatlarıyla 43. haftaya kadar yürüttükleri çalışmalarda Çizelge 2.1. 5'deki sonuçları elde etmişlerdir.

Çizelge 2.1.5. Kahverengi ve beyaz yumurtacı ebeveyn ve hibritlerin performans özellikleri (Uysal ve Boğa,1990)

Özellikler	Beyaz yumurtacı			Kahverengi yumurtacı	
	$O_1O_1$	$T_1T_1$	$O_1T_1$	$G_1G_1$	$S_1S_1$
Cinsi olgunluk yaşı (gün)	166.51	172.07	153.19	171.51	158.92
Cinsi olgunluk ağırlığı (g)	1518.09	1490.00	1678.75	1878.00	1644.50
Yumurta verimi (adet)	110.41	104.75	124.20	100.43	107.93
Yumurta ağırlığı (g)	55.59	55.84	55.73	53.76	53.57

Akın ve Büyükbebeci (1991), yerli yumurtacı hibritlerin performanslarını karşılaştırdıkları çalışmada Çizelge 2.1.6'daki sonuçları elde etmişlerdir.

Çizelge 2.1.6.Yerli yumurtacı hibritlerin performans özellikleri (Akın ve Büyükbebeci,1991)

Özellikler	Kahverengi yumurtacı		Beyaz yumurtacı	
	G <sub>1</sub> S <sub>1</sub>	G <sub>x</sub> S <sub>x</sub>	O <sub>1</sub> T <sub>1</sub>	O <sub>x</sub> T <sub>x</sub>
Yaşama gücü (%)				
0-8 hafta	99.00	100.00	96.00	96.00
9-20 hafta	99.00	96.00	95.60	96.70
21-72 hafta	81.90	90.30	83.30	70.80
%50 verim yaşı (gün)	161.80	168.60	163.20	160.00
Yumurta verimi (adet)				
Tavuk-gün	227.60	237.50	242.10	262.30
Tavuk-kümes	207.20	226.60	214.80	221.90
Yumurta ağırlığı (g)	63.20	65.50	59.80	60.50

Pavlovski et al. (1992), kafes, altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan Isa Brown tavuklarının 52.hafta ölüm oranlarını %10.8, 4.3 ve 7.7; 72.hafta tavuk-kümes yumurta verimini 239, 288 ve 250 adet; tavuk-gün yumurta verimini 248, 291 ve 255 adet; yumurta verim yüzdesini %68.2, 79.9 ve 70.2; 1 yumurta için yem tüketimini 172, 166 ve 178 g; 72.hafta canlı ağırlıklarını 1810, 1866 ve 1912 g; yumurta kırık oranını %1.6, 1.5 ve 0.4; kirli yumurta oranını %0.4, 0.98 ve 1.3; yumurta ağırlığını 62.6, 61.1 ve 60.8 g bulmuşlardır.

Dutta (1993), beyaz leghorn, yerli Assam Miri ırkı ve Beyaz Leghorn x Assam Miri melezlerinin altlıklı yer, kafes ve serbest sistemde 56 haftalık ortalama yumurta ağırlığının sırasıyla 49.67, 41.36 ve 45.85 g; düzine yumurta üretimi için yem tüketiminin 4.01, 5.32 ve 5.0 kg; yumurta sarı renginin 2.33, 3.33 ve 2.66 olduğunu belirtmiştir. Ayrıca beyaz leghornlar ve melezlerin kafeste, Assam Mirilerin ise altlıklı yer sisteminde daha ağır yumurta verdiğini belirtmiştir.

Roberts and Farrar (1993), yetiştirme sistemlerinde yumurta maliyeti ile ilgili yaptıkları araştırmada kafes, serbest ve tünekli yetiştirme sistemlerinde yumurta verimini sırasıyla 278, 254 ve 255 adet; bir yumurtanın maliyetini de 3.63, 5.05 ve 4.54 pence olarak bulmuşlardır.

Vries (1993), Zambiya'da serbest yetiştirilen tavukların yumurta veriminin 123-174 adet olduğunu belirtmektedir.

Pavlovski et al.(1994a), Isa Brown yumurtacılarla 24–72. haftalarda kafes, altlıklı yer ve serbest yetiştirme sistemlerinde yaptıkları çalışmada yumurta ağırlığını sıra ile 64.10, 62.27 ve 61.33 g olarak; yumurta kabuk kirliliğinin 4.74, 4.61 ve 4.23 olduğunu belirtmektedirler. En temiz yumurtanın kafeste yetiştirilen tavuklardan, en kirli yumurtanın serbest sistemde yetiştirilen tavuklardan alındığını belirtmektedirler.

Al-Awadi et al. (1995), sıcak bölgede altlıklı yer ve kafes sisteminin karşılaştırılması için yaptıkları çalışmada 48 haftalık yumurta yüzdesini sırasıyla %50 ve %54; yem tüketimini 86 ve 75 g/tavuk/gün; yem değerlendirmeyi 3.2 ve 2.75; yumurta ağırlığını 54.2 ve 52 g; ölüm oranını %0.3 ve 2.5 olarak bulmuşlardır.

Mostert et al. (1995), kafes, altlıklı yer ve serbest yetiştirme sistemlerinde barındırılan New Hapshire (NH) ırkının A, B ve C hatlarının performanslarını karşılaştırmak amacıyla yaptıkları araştırmada, kafes, altlıklı yer ve serbest sistemde, 60. hafta yumurta verimini 75.62, 75.91 ve 71.71 adet; yumurta ağırlığını 60.98, 59.94 ve 60.52 g; yem değerlendirmeyi 2.355, 2.535 ve 2.604; ölüm oranını %6.548, %35.268 ve %25.896; New Hampshire, A, B ve C hatları için sıra ile tavuk-gün yumurta verimini 61.73, 77.11, 80.96 ve 77.85 adet; yumurta ağırlığını 53.27, 64.40, 60.19 ve 64.07 g; ölüm oranını %16.47, 29.17, 23.61 ve 21.03 olarak bildirmişler ve ayrıca yere yumurtlamanın en fazla serbest yetiştirme sisteminde görüldüğünü belirlemişlerdir.

Dutta (1996), Miri, Beyaz Leghorn ve Beyaz Leghorn x miri melezlerinin farklı yetiştirme sistemindeki performans özelliklerini araştırmak için yaptıkları bir çalışmada; 40 haftalık yaştaki ortalama yumurta yüzdesinin sırasıyla %56.9, %42.9 ve %49.0; 40 haftalık vücut ağırlığını 1177, 1018 ve 1079 g olduğunu; Beyaz Leghornların en yüksek serbest ve kafeste, Miri ırkının en yüksek serbest sistemde, Beyaz Leghorn ve Miri melezinin de en yüksek kafeste yumurta verdiklerini belirtmiştir.

Klein (1996), serbest yetiştirme sisteminde kahverengi yumurtacıların daha fazla tercih edildiğini, 5-6 ayda yumurtaya başladıklarını ve yılda 180-240 adet yumurta verdiklerini bildirmektedir.

Taylor and Hurnik (1996), kafes ve tünek sistemlerinde yetiştirilen Beyaz Leghornların 1. yıl yem tüketimlerini sırasıyla 127.8 ve 127.8 g/tavuk/gün; yumurta ağırlığını 59.1 ve 59.2 g; kırık yumurta oranını %25.1 ve 25.1; ölüm oranını %5.1 ve 5.9; yere yumurtlama oranını %2.5 olarak bulmuşlardır.

Sanders (1996), kafes ve serbest yetiştirme sistemlerindeki ölüm oranını sıra ile %5.2 ve 6.4; yumurta verimini 282 ve 253 adet olarak belirtmektedir (Broom, 2001b).

Anonymous (1997), kafes, serbest ve tünek sisteminde yıllık yumurta veriminin 279, 266 ve 271 adet; 1 yumurtanın maliyetinin sırasıyla 4.16, 5.56 ve 4.88 pence olduğunu belirtmektedir (Stevenson ,1997).

Şekeroğlu ve Özen (1997)'in altlıklı yer sisteminde yerli Gerze ve Denizli tavuklarıyla yaptıkları çalışmada elde ettikleri sonuçlar Çizelge 2.1.7'de verilmiştir.

Çizelge 2.1.7. Gerze ve Denizli tavuklarının performans ve yumurta kalite özellikleri (Şekeroğlu ve Özen, 1997)

Özellikler	Gerze	Denizli
Yaşama gücü (%)		
0-8 hafta	93.55	92.47
9-22 hafta	98.85	98.84
23-52 hafta	91.90	85.88
%5 verim yaşı(gün)	163.00	155.00
%5 verim ağırlığı (g)	1412.00	1373.00
%50 verim yaşı (gün)	186.00	178.00
%50 verim ağırlığı (g)	1436.00	1500.00
52.hafta yumurta verimi (adet)		
Tavuk-gün	97.89	113.66
Tavuk-kümes	93.95	105.55
Yumurta ağırlığı(g)	47.60	44.00
52.hafta canlı ağırlığı (g)	1706.32	1914.57
Yem tüketimi (kg)		
2-22 hafta	7.70	7.69
23-52 hafta	22.70	24.00



Sorensen (1997)'un yer ve kafes sisteminde değişik genotiplerle yaptığı çalışma sonuçları Çizelge 2.1.8'de verilmiştir.

Çizelge 2.1.8. Farklı ülkelerde yer ve kafes şartlarda barındırılan yumurtacı hibritlerin 365 günlük yumurta verimleri (adet) (Sorensen, 1997)

Genotip	Ülke	Yer sistemi		Kafes sistemi	
		Tavuk-kümes	Tavuk-gün	Tavuk-kümes	Tavuk-gün
Shaver	Kanada	265	274	278	298
Babcock	ABD	259	264	-	-
Hisex	Hollanda	264	267	-	-
Lohman	Almanya	259	268	276	285
Dekalb	ABD	-	-	264	292
Skalb	Danimarka	262	267	240	266

Lampkin (1997), kafeste yetiştirilen yumurtacı hibritlerle serbest yetiştirme sisteminde barındırılanların performans özelliklerini Çizelge2.1. 9'daki gibi belirtmiştir.

Çizelge 2.1.9. Kafes ve serbest yetiştirilen bazı yumurtacı hibritlerin performans özellikleri (Lampkin, 1997)

Özellikler	Kafes Sistemi					
	Isa Brawn	Hisex Brawn	Hisex White	Hylina Brawn	Hisex Ranger	Free Range
Büyütme dönemi (hafta)	18.00	17.00	17.00	17.00	17.00	17.00
Ölüm oranı (%)	3.00	3.00	4.00	3.00	3.00	-
Canlı ağırlık (kg)	1.50	1.41	1.13	1.48	1.50	-
Yem tüketimi (kg/tavuk)	6.90	5.70	5.20	6.00	6.34	-
Yumurtlama dönemi (72. haft)						
Yumurta verimi (adet)						
Tavuk-kümes	307.00	297.00	302.00	304.00	292.00	285.00
%50 verim yaşı (gün)	-	145.00	147.00	150.00	150.00	-
Yumurta ağırlığı (g)	62.60	62.80	60.40	63.70	63.20	63.10
Yem tüketimi (g/tavuk/gün)	118.0	116.00	108.00	115.00	120-130	130.00
72.hafta canlı ağırlığı (kg)	2.0- 2.1	2.09	1.68	2.25	2.10	1.90



Rodriguez et al. (1997), serbest yetiştirme sistemiyle yaptıkları çalışmada ölüm oranına genotipin etkili olduğunu belirtmektedir.

Türkoğlu ve ark. (1997), çatlak ve kırık yumurta oranını etkileyen faktörleri yumurta kırılma mukavemeti, yumurtlamadan önce meydana gelen çatlaklar, genetik faktörler, beslenme, mevsim ve iklimsel faktörler. sürünün yaşı, hastalık ve stres faktörleri, yetiştirme sistemi, muhafaza şartları, paketlenme, ambalajlama ve nakliye olduğunu belirtmektedirler.

Barua et al. (1998), Bangladeş'te köy şartlarında Fayoumi (F), Rhode Island Red (RIR) ve Fayomi (F) x Rhode Island Red (RIR) melezleriyle 60. günden 512 güne kadar yaptıkları çalışmada cinsi olgunluk yaşını 225.3, 252.5 ve 252.3 gün; yumurta ağırlıklarını 71.0, 63.7 ve 68.5 g; ölüm oranlarını ise %25.0, 15.0 ve 17.5 olarak bulmuşlardır.

Scheideler et al. (1998), Babcock B300, DeKalb Delta ve Hy-Line W-36 üç yumurtacı soyla kafeste yaptıkları çalışmada 30-50 haftalık yumurta yüzdesini sırayla %85.3, 81.1 ve 79.1; yem tüketimini 91.4, 99.1 ve 94.0 g/tavuk/gün; yumurta ağırlığını 57.0, 63.1 ve 56.8g olarak bulmuşlardır.

Anderson (1998), kafes ve serbest sistemde 126-449 gün barındırılan beyaz yumurtacılar için yem tüketimini 105 ve 105 g/tavuk/gün; tavuk-kümes yumurta verimini 255.7 ve 258.3 adet; ölüm oranını %10.9 ve 12.3; yumurta ağırlığını 60.0 ve 60.2 g; kırık yumurta oranını %2.2 ve 2.0 olarak belirlemiştir. Kahverengi yumurtacılar için ise yem tüketimini 110 ve 110 g/tavuk/gün; yumurta verimini 259.8 ve 257.8 adet; ölüm oranını %11.5 ve 14.6; %50 verim yaşını 146 ve 145 gün; yumurta ağırlığını 62.1 ve 61.9 g; yumurta kırık oranını %1.5 ve 1.9 olarak saptamıştır.

Serbest yetiştirme sisteminde 72-76 haftalık tavuk- kümes yumurta verimlerinin 300 adet; yumurta ağırlığının 64 g; yem tüketiminin 128 g/gün/tavuk; ölüm oranının %6 olduğu belirtilmektedir (Anonymous,1999c).

King (1999), serbest yetiştirilen tavukların canlı ağırlıklarını 17. haftada 1450 g, %5 verim yaşında 1650 g; %50 verim yaşında (21. hafta) 1750 g; %90 verim yaşında 1825 g; 35 haftalık yumurtlama dönemi sonunda ise 2 kg olduğunu belirtmektedir.

Tony Warner (1999), serbest yetiştirme sistemindeki tavukların tavuk-kümes, yumurta veriminin 285 adet; yumurta ağırlığının 63.5 g; yem tüketiminin ortalama 130.5 g (122-142 g); ölüm oranının %8.5 (%4-15 arasında) olduğunu bildirmektedir.

Hane et al. (2000), İsviçre’de kapalı, serbest, tünek ve ızgaralı yetiştirme sistemlerini karşılaştırmak için beyaz ve kahverengi yumurtacılarla yaptıkları araştırmada, her 28 günlük periyotta dışarıya çıkmayan sürülerde ölüm oranını %0.59, serbest yetiştirmede %0.83, tünek sisteminde %0.45, ızgaralı sistemde %0.58 olarak bildirmişler; ölüm oranının beyaz yumurtacıda (%0.55), kahverengi yumurtacılara (%0.80) göre daha düşük olduğunu belirtmişlerdir.

Sommer and Vasicek (2000), serbest olarak yetiştirilen tavukların sağlık durumu ve yönetimi ile ilgili yaptıkları çalışmada 12 aylık yumurta veriminin 228 – 357 (ortalama 290), ölüm oranının ise %0-32 (ortalama 7.2) olduğunu belirtmişlerdir.

Serbest yetiştirilen tavukların yıllık yumurta verimlerinin 290 adete kadar çıkabileceği belirtilmektedir (Anonymous, 2001b).

Muray (2001)\*, serbest yetiştirilen beyaz ve kahverengi yumurtacı hibritlerin performans özellikleri çizelge 2.1.10’daki gibi bildirmiştir.

Çizelge 2.1.10. Serbest yetiştirilen yumurtacıların performans özellikleri (Muray, 2001)

Özellikler	Beviz yumurtacı	Kahverengi yumurtacı
18.hafta canlı ağırlığı (g)	1250	1500
%50 verim yaşı (gün)	145-150	145-150
12.aylık yumurta verimi (adet)	302-312	295-305
Yumurta ağırlığı (g)	62.0-63.0	63.5-64.5

\* Muray,J.,2001. Mektupla görüşme. Poultry Facts-which Could Be Applied To Free-Range Bird.Lecturer/Adviser in poultry production. Research centre.SAC Auchincruive, UK. 29.May.2001.

Leyendecker et al. (2001a), beyaz (LSL) ve kahverengi yumurtacı (LT) hibritleri kafes, tünük ve serbest sistemde karşılaştırmışlardır. Beyaz yumurtacılarında, yem tüketimi (2.05 kg yem/kg yumurta), yere yumurtlama oranı (%2.38), kırık çatlak yumurta oranı (%1.23) gibi özelliklerin kahverengi yumurtacılarından daha iyi bulunduğu belirtilmiştir. Kahverengi yumurtacılar daha düşük ölüm oranına (%3.91) ve kirli yumurta oranına (%3.65) sahip olmuş; yumurta ağırlığının (62.47g) daha yüksek bulunmuştur. Beyaz yumurtacılar en yüksek performansı tünük sisteminde, en yüksek ölüm oranını (%13.29) kafes sisteminde vermişler; kahverengi yumurtacılar ise en yüksek performansı kafes sisteminde, en yüksek ölüm oranını (%5.52) serbest sistemde göstermişlerdir. Her iki yumurtacı hibritinde en yüksek kırık yumurta oranının kafes sisteminde görüldüğünü ve serbest sistemde, kafes ve tünük sistemine göre daha fazla yem tüketiminin, tünük sisteminde yere yumurtlama oranının daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

## 2.2 Yumurta Kalite Özellikleri

Torges et al. (1974), kafes, altlıklı yer ve serbest yetiştirme sistemlerini karşılaştırdıkları çalışmada yumurta lezzeti bakımından farklılığın olmadığını, yumurta sarı renginin kafeste en yoğun, serbest sistemde en az; kabuk kalınlığı ve ak indeksinin serbest sistemden elde edilen yumurtalarda düşük olduğunu belirtmektedirler.

Purchase (1977), tüketicilerin taze, sağlam kabuklu ve temiz, akı yüksek ve temiz, sarı ise merkezde, et ve kan lekesi olmayan yumurtaları talep ettiklerini belirtmektedir. Chand and Razdan (1978), yumurtada kan ve et parçacıklarının yaz aylarında arttığını, ayrıca yer ve kafes koşulları ile yerleşim sıklığının bu özellikler üzerinde etkili olduğunu belirtmektedir. Jee (1983), kafeste yetiştirilen sürülerin, yer ve serbest sistemde yetiştirilenlere göre daha sağlıklı olduklarını ve daha temiz yumurta üretildiğini belirtmektedir.

North (1984), kahverengi yumurtacıların yumurtalarında, beyaz yumurtacılara göre daha fazla kan parçacıkları bulunduğunu, ayrıca beyaz yumurtalarda bu değerin %1.5-5.5 olduğunu; et parçacıklarının da %0.1-20 olduğunu belirtmektedir.

Yannakopoulos et al. (1985), yaşla birlikte yumurta büyüklüğü, kabuk defermasyonları, kabuk kalınlığı ve çatlak yumurta oranının arttığını; özgül ağırlık, şekil indeksi ve kırılma mukavemetinin düştüğünü bildirmişlerdir.

Janky (1986), yumurta sarı renginin Ocak Ekim ayları arasında daha açık olduğunu, Kasım ve Aralıkta koyulaştığını bildirmektedir.

Zincirlioğlu (1986), yerde ve kafeste yetiştirilen beyaz yumurtacı yerli hibritlerle yaptığı çalışmada yumurta ağırlığını sırayla; 62.48 ve 62.89; şekil indeksini % 74.69 ve 72.76; kırılma mukavemetini 1.42 ve 1.44 kg/cm<sup>2</sup>; kabuk kalınlığını 0.302 ve 0.301 mm ; sarı rengini 10.79 ve 10.40; sarı indeksini % 42.357 ve 41.754; ak indeksini % 7.648 ve 6.501; Haugh birimini 75.906 ve 70.957; kırık çatlak yumurta oranını % 5.4774 ve % 10.6549 bulmuştur.

Simeonovova et al. (1990), Rhode Island Red ve Rhode Island White ırklarında yumurta şekil indeksini % 75.3 ve % 76.6; kabuk kalınlıklarını 0.34 ve 0.35 mm; sarı renk tonunu sırasıyla 7.3 ve 6.7 olarak bulmuştur.

Kayhan ve Gül (1990), yerli hibritlerin (G<sub>1</sub>S<sub>1</sub>, G<sub>x</sub>S<sub>x</sub>, O<sub>1</sub>T<sub>1</sub> ve O<sub>x</sub>T<sub>x</sub>) yer ve kafes şartlarındaki yumurta kabuk kalınlığını 0.3510, 0.3497, 0.3654, 0.3705 ve 0.3594, 0.3589, 0.3666, 0.3746 mm olarak bulmuşlardır.

Sauveur (1991), yumurtada linoleik asit ve kolesterol miktarları hariç, yumurta ağırlığı ve yumurta kompozisyonuna yetiştirme sisteminin (kafes ,yer ve serbest) etkisi olmadığını, kafes dışında barındırılan hayvanların yumurta linoleik asit ve kolesterol miktarının önemli ölçüde arttığını, yumurta ak kalitesine, sarı rengine, yumurta kan ve et lekelerinin oranına yetiştirme sisteminin etkili olmadığını, kırık yumurta oranının atlıklı yer sisteminde kafese göre daha düşük olduğunu, fakat kabuk mukavemetinin önemli derecede etkilenmediğini belirtmiştir.

Fraser and Bain (1994), kafes sistemi ile serbest yetiştirme sistemini karşılaştırdığı çalışmada, serbest yetiştirmede ilk yumurta ağırlığının ve ortalama yumurta kabuk kalınlığının daha yüksek olduğunu belirtmektedirler.

Efil (1994), yerli ve yabancı kahverengi yumurtacıların yumurta verim ve kalite özelliklerini karşılaştırdığı araştırmasında G91, S91, H1, H2 ve H3 yumurtacı hibritlerde sırasıyla şekil indeksini %76.50, 63.80, 67,89, 68,06 ve 64.42; özgül ağırlığı 1.086, 1.086, 1.089, 1.088 ve 1.086 g/cm<sup>3</sup>; kırılma mukavemetini 1.02, 0.93, 0.99, 0.00 ve 1.02 kg/cm<sup>2</sup>; kabuk kalınlığını 0.342, 0.349, 0.354, 0.345 ve 0.341 mm; kabuk ağırlığını 6.52, 6.34, 7.05, 6.94, 6.43 g; yumurta yüzey alanı 76.43, 74.61, 77.97, 78.11, 75.14 cm<sup>2</sup>; ak indeksini %10.934, 9.906, 10.571, 10.551 ve 11.564; sarı indeksini %48.343, 48.906, 48.637, 48.579 ve 47.992; Haugh değerini 89.656, 86.720, 89.005, 88.997 ve 89.003; sarı rengini 7.641, 7.731, 7.878, 8.244 ve 7.611; kırık çatlak oranını %1.332, 2.017, 1.576, 1.538 ve 1.549; kan ve et lekesini %18.47,15.36, 15.28 ve 12.42 olarak bulmuştur.

Pavlovski et al. (1994b), Isa Brown yumurtacı tavuklarla kafes, altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan tavuklarla 24-72 haftalık çalışmalarında, yumurta şekil indeksini %76.22, 76.39 ve 75.53; Haugh birimini değerini 79.80, 75.96 ve 78.24; sarı indeksini 47.30, 47.46 ve 47.38; sarı rengini 9.94, 9.88 ve 10.21; et ve kan lekelerini %12.95, 13.51 ve 9.56 bulmuşlardır.

Mostert et al. (1995), kafes, altlıklı yer ve serbest yetiştirme sistemlerinde barındırılan New Hampshire (NH) ırkının A hattı, B hattı ve C hatlarının performanslarını karşılaştırmak amacıyla yaptıkları çalışmada; kafes, altlıklı yer ve serbest istemde barındırılan hayvanların kabuk kalınlığını 0.3225, 0.3231 ve 0.3325 mm; yumurta Haugh birimini sırasıyla 86.52,86.33 ve 84.83; New Hampshire, A, B ve C hatları için sıra ile Haugh birimini 83.04, 85.82, 89.27 ve 64.44; kabuk kalınlığını 0,3112, 0.3317, 0.3288 ve 0.3325 mm bulmuşlardır.

Dennett (1995), tüketicilerin yumurta sarı rengindeki tercihlerinin Roche renk skalasına göre 9-11 arasında olduğunu belirtmektedir.

Al-Awadi et al. (1995), sıcak bölgede altlıklı yer ve kafes sitemini karşılaştırdıkları çalışmada, yumurta ağırlığını 54.2 ve 52 g; kabuk kalınlığını 0.32 ve 0.32 mm bulmuşlardır.

Narushin (1997), tavuklarla yaptığı araştırmada yumurta kabuk yüzey alanını 71.44 cm<sup>2</sup> bulmuştur. Türkoğlu ve ark. (1997), standart bir yumurtanın özgül ağırlığının 1.09 g/cc, şekil indeksinin %74, yüzey alanının 68.0 cm<sup>2</sup> olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca araştırmacılar yumurta kabuk kalitesi üzerine yemlerle alınan Cg, P, K, Mn ve Cu gibi minerallerin, genetik yapının, hastalık ve ilaçların, yumurtlama döngüsünün, yaşın, yumurta verim yılının ve manejman faktörlerinin etkili olduğunu belirtmektedirler.

Şekeroğlu ve Özen (1997), altlıklı yer sisteminde yerli Gerze ve Denizli tavuklarıyla yaptıkları çalışmada, şekil indeksini %75.07 ve 75.98; özgül ağırlığı 1.089 ve 1.091 g/cm<sup>3</sup>; kabuk kalınlığını 0.330 ve 0.336; kırılma mukavemetini 1.40 ve 1.29 kg/cm<sup>2</sup>; sarı indeksini %44.86 ve 44.63; ak indeksini %11.01 ve 7.27; Haugh birimini 90.27 ve 77.48; yumurta sarı rengini 8.11 ve 9.18 olarak bulmuşlardır.

İyi bir sürü yönetimi olmadıkça serbest ve altlıklı yer sistemlerinde kirli yumurta oranının yüksek olacağı belirtilmektedir. Kullanılacak ırkların yüksek yumurta üretimine ve pazarlanabilir yumurta ağırlığına sahip olması, yem değerlendirme yeteneğinin yüksek olması, yumurta kabuğunun sağlam ve üniform olması, ak kalitesinin yüksek olması, daha koyu sarılı olması gerektiği belirtilmektedir (Anonymous, 1998).

Jacob et al. (1998a), yumurta kabuk kalitesinde temizlik, şekil indeksi, kabuk yapısı ve sağlamlığının önemli olduğunu, bu özelliklerde kalıtım, hastalıklar, tavuğun yaşı, sıcaklık, besleme, yetiştirme şartları, stres gibi faktörlerin etkili olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca iç kalite özellikleri olarak hava boşluğunun büyüklüğü, ak kalitesi, sarı kalitesi, sarı rengi, et ve kan lekeli yumurta oranının önemli olduğunu, kan lekeli yumurtaların %1'den az olduğunu, kahverengi yumurtacıların beyaz yumurtacılara göre daha fazla lekeli yumurta yumurtladığını bildirmişlerdir.

Yumurtadaki kırık çatlak oranının kabuk kalınlığına, besleme ve barındırma şartlarına bağlı olarak, %3-20 arasında olduğu; et ve kan lekeli yumurta oranının tavuğun yaşına, barındırma şartlarına, tüy döküm periyoduna göre %0.1-0.3 arasında; kirli yumurta oranının ise %10'un üzerinde olduğunu belirtilmektedir (Anonymous, 1999b).

Schwarz et al. (1999), değişik yetiştirme sistemlerinin yumurta kabuk mikroflorasına etkisini araştırdıkları çalışmada kafeste yetiştirilen tavukların, serbest yetiştirilenlere göre daha temiz kabuklu yumurta verdiklerini belirtmektedirler.

Yumurtada iç kalite bozuklukları; çift sarılı, et ve kan lekeli yumurta, sulu ak, anormal sarı rengi, hareketli hava boşluğu, bakteriyel ve mantarlarca bulaşık, şekil bozukluğu, onarılmış kabuklu, zayıf kabuklu, benekli kabuk, kırık ve çatlak yumurta ve kirli yumurta olarak belirtilmektedir (Anonymous, 2000c). Türk gıda kodeksine göre A sınıfı yumurtalarda kan lekesi ve et lekesi bulunan yumurta oranı %1'i ve çatlak yumurta oranı %4'ü; B sınıfı yumurtalarda da çatlak yumurta oranının %7'yi aşmaması gerektiği belirtilmektedir (Anonymous, 2000d).

Şekeroğlu ve ark. (2000), Denizli tavuklarıyla yaptıkları araştırmada yumurta ağırlığı ile şekil indeksi arasında 0.227, özgül ağırlık ile -0.286, kırılma mukavemeti ile -0.207, sarı rengi ile -0.461, yaşla 0.783, ak indeksi ile 0.345; şekil indeksi ile yaş arasında 0.206; özgül ağırlık ile kırılma mukavemeti arasında 0.445, kabuk kalınlığı ile (sivri, orta, küt) sırayla 0.462, 0.623, 0.610; Yaş ile -0.529; sarı indeksi ile 0.156; Ak indeksi ile 0.218; kırılma mukavemeti ile kabuk kalınlığı arasında (sivri, orta, küt) sırayla 0.235, 0.293 ve 0.381; ak indeksi ile 0.188; yaş ile ak indeksi arasında -0.419; sarı indeksi ile ak indeksi arasında 0.286 bir korelasyon belirlemişlerdir.

Flock et al. (2001), Almanya'daki ticari hatlarla yaptıkları rasgele örnekleme testlerinde beyaz yumurtacı LSL, Hisex, Bovans ve Shaver için; yumurta ağırlığını 63.1, 62.8, 61.6 ve 64.7; kırılma mukavemetini 40.2, 39.2, 35.8 ve 35.9 N; Haugh değerlerini 84.7-86.5; kan ve et lekeleri oranını %0.5 olarak; kahverengi yumurtacı LB, Bovans, Hisex, ISA ve Tetra soyları için yumurta ağırlığını 62.5, 64.8, 63.4, 63.8 ve 64.6g; kırılma



mukavemetini 42.4, 39.0, 40.0, 39.8 ve 39.5 N; Haugh birimini 78.5-82.8; kan ve et lekeli yumurta oranını %3.9 olarak bildirmektedirler.

Leyendecker et al. (2001b), beyaz yumurtacı (LSL) ve kahverengi (LT) yumurtacı hibritlerin kafes, tünec ve serbest sistemdeki yumurta kalite özelliklerini araştırdıkları çalışmada, beyaz yumurtacıların kahverengi yumurtacılara göre daha kaliteli yumurta verme eğiliminde olduklarını, Haugh birimi (91.62) ve kabuk kalınlığı ( 0.324 mm)' nın kahverengi yumurtacılarından yüksek olduğunu; yumurta sarı rengi (12.9) ve yumurtada et-kan parçacıkları bakımından daha düşük olduğunu, yetiştirme sisteminin yumurta kalite özelliklerine önemli etkisinin olmadığını; kahverengi ve beyaz yumurtacıların en yüksek Haugh birimi değerini tünec sisteminde verdiğini, kabuk kalınlığının serbest sistemde daha yüksek olduğunu, serbest sistemde kahverengi yumurtacıların kabuk kalınlığının 0.3235 mm, beyaz yumurtacıların ise 0.3255 mm olduğunu, beyaz yumurtacıların serbest sistemde, kahverengi yumurtacıların kafes sisteminde en yüksek sarı rengini gösterdiğini, yumurtada et-kan lekelerinin serbest sistemde barındırılan kahverengi yumurtacılarda daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir.

### 2.3. Yumurta Besin Madde Özellikleri

Yumurtanın besin kompozisyonu hayvanın yaşı, ırkı, hat, bireysel farklılık, rasyon, çevre sıcaklığı, depolama şartları, depolama süresi, hazırlama, pişirme ve işleme gibi faktörler etkilemektedir (Türkoğlu ve ark.,1997; Stadelman and Cotterill,1986).

Yumurtanın kolesterol içeriği tavuğun yaşına, sürü yönetimine, yumurta verimine, genetik yapısına, çevre koşullarına ve rasyona bağlı olarak değişmektedir (Hargis,1988). Ayrıca tavuğun ırkı ve hattı, et ve yumurta verim yönü ile kabuk rengine göre de değişmektedir (Camcı ve Demir, 1992; Erensayın ,1995).

Serbest yetiştirme sisteminde barındırılan tavukların yumurta besin içeriğinde 323 IU vitamin A, 0.70 mg vitamin E ve 0.52 mg çinko bulunduğu (Anonymous, 2001b ), normal bir yumurtada 213 mg kolesterol, 317.5 IU vitamin A, 0.70 mg vitamin E, 0.55 mg çinko ve 0.007 mg bakır bulunduğu belirtilmektedir (Anonymous, 2001c).



Tolan et al. (1974), kafes, altlıklı yer ve serbest sistemde yetiştirilen tavukların yumurtalarındaki besin madde içeriklerini karşılaştırdıkları çalışmada çoğu besinler bakımından sistemler arasında önemli farklılığın olmadığını, yalnız Vitamin B<sub>12</sub> ve folic asit miktarının serbest yetiştirmede daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir.

Torges et al. (1976), kafes, altlıklı yer ve serbest yetiştirme sistemlerinin yumurta kalitesine etkisini araştırdıkları çalışmada lezzet bakımından farklılığın olmadığını, yumurta sarı renginin en düşük serbest sistemde elde edildiğini ve yumurta kolesterol içeriği ve yumurta kalite özelliklerine yetiştirme sisteminin etkisinin olmadığını belirtmişlerdir.

Sivell et al. (1982), kafes ve serbest sistemde barındırılan tavukların yumurtalarında, vitamin D<sub>3</sub> ve vitamin A miktarını karşılaştırdıkları çalışmada D<sub>3</sub> miktarını kafes sisteminde 1.2 mu g/100g, serbest sistemde 0.8 –1.4 mu g/100g olduğunu ve bu farklılığın önemli olmadığını; kafes sisteminde vitamin A miktarının 190 mu g/100g olduğunu belirtmişlerdir.

Stadelman and Cotterill (1986), tüm bir yumurtanın 0.264 g kolesterol, 0.88 mg vitamin E, 264 IU vitamin A, 0.033 mg bakır, 0.72 mg çinko içerdiğini belirtmişlerdir.

Holland et al. (1989), kafeste ve serbest yetiştirilen tavukların yumurtalarında sırayla 380 ve 390 mg/100 g kolesterol, 59 ve 56 mg/100 g kalsiyum, 2 ve 1.7 mg/100 g demir, 0.190 ve 0.190 mg/100 g vitamin A, 0.00175 ve 0.00175 mg/100 g vitamin D, 1.11 ve 1.11 mg/100 g vitamin E bulunduğunu belirtmişlerdir.

Bütün bir yumurtanın (60.8 g) 0.26 g kolesterol, 117 IU Vitamin A ve 0.54 mg Vitamin E içerdiği belirtilmektedir (Austic and Nesheim ,1990).

Holeman and Smadis (1993), Solevenyada farklı yetiştirme sistemlerinde üretilen yumurtaların ağır metal içeriklerinin tolere edilebilir miktarının kurşun için 0.25 mg/kg,

kadmiyum için 0.005 mg/kg, cıva için 0.050 mg/kg, arsenik için 0.100 mg/kg olduğunu belirtmişlerdir.

Holeman et al.(1993), serbest yetiştirilen tavukların yumurtalarında ağır metallerin (arsenik, kadmiyum ve cıva) entansif yetiştirilenlerden daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Ötleş ve Hışıl (1993), beyaz (Weblein) yumurtacı ve kahverengi (Hisex) yumurtacılarla yaptıkları çalışmada yumurtadaki vitamin A içeriklerinin sırasıyla 2378 IU/100g ve 2632 IU/100g olduğunu ve beyaz ve kahverengi yumurtacıların yumurta A içerikleri arasındaki farklılığın istatistiki olarak önemli olduğunu belirtmektedirler ( $p<0.01$ ).

Jiang et al. (1994), yumurtada toplam protein ve karbonhidrat konsantrasyonunun yemin besin madde içeriğiyle değişmediğini, fakat yağ asidi ve yağda eriyen vitaminler ve selenyum gibi bazı minerallerin rasyonla değiştiğini belirtmişlerdir. Ayrıca rasyona vitamin E, karoten ve vitamin E+karoten ilavesinin kafes şartlarında Beyaz Leghorn tavuklarının yumurta besin madde içeriğine etkisini araştırdıkları çalışmada sırasıyla 11.62 µg/g sarı vitamin A ve 134.77 µg/g sarı vitamin E saptamışlardır.

Zrodowski et al. (1994), serbest yetiştirilen tavukların yumurta aklarında kadmiyum, bakır, kurşun ve çinko miktarlarını sırasıyla 0.163, 0.309, 0.170 ve 1.992 mg/kg; yumurta sarısında ise 0.065, 0.360, 1.430 ve 36.62 mg/kg olarak bulmuşlardır.

Campo (1995), İspanya'daki Vasca, Leghorn, Castellana, Buff Prat, Villafranchira ırkları ve Castellana x Buff Prat F1 melezlerinin yumurta kolesterol içeriklerini sırasıyla 19.09, 16.30, 15.65, 14.56, 14.54 ve 13.14 mg/g; yumurta ağırlığını 53.01, 53.91, 55.61, 55.42, 54.90 ve 53.50 g olarak bulmuştur.

Doganoc (1996), serbest yetiştirilen tavukların yumurtalarında kurşun, kadmiyum ve çinko miktarlarını sarı ve beyaz kısımlarında sırayla 0.06 mg/kg ve 0.05 mg/kg (toplam 0.11 ) dan az; 0.0 ve 0.003 mg/kg dan az, 23.0 ve 0.1 mg/kg olarak bulmuştur. Ayrıca kurşun ve kadmiyumun tolera edilebilir miktarının tüm yumurta için 0.25 ve 0.005 mg/kg olduğunu belirtmektedir.

Lopez-Bote et al. (1998), kafes ve serbest yetiştirme sisteminde barındırılan Beyaz Leghorn tavuklarının yumurtalarında vitamin E içeriğinin 65.58 ve 86.22 µg/g olduğunu ve yumurtada E vitamini içeriğine yetiştirme sisteminin etkili olduğunu belirtmektedirler.

Majchrzak and Elmadfa (1997), yazın ve kışın serbest, altlıklı yer ve kafeste yetiştirilen ticari hibritlerle yaptıkları çalışmada yumurtada β karoteni 5.8, 4.8, 2.1 ve 2.3 µg/100 g; α karoteni 2.0, 1.3, 2.2 ,ve eseri miktar µg/100 g; kriptoksantini 20.0, 12.7, 12.9 ve önemsiz miktarda µg/100 g olarak bulmuşlar ve en yüksek vitamin A'nın serbest yetiştirilen tavukların yumurtalarından elde edildiğini belirtmişlerdir.

Kahverengi, beyaz ve yeşil kabuklu yumurtaların sırasıyla kolesterol içeriklerin 303, 338 ve 359 mg/100 g olarak belirtilmektedir (Anonymous,1998).

Ağır metallerin gıdalara bulaşmasına çevresel faktörler katkıda bulunmaktadır. Arsenik gibi bazı mateller tabi olarak bulunurken kurşun gibi bazı elementler endüstriyel ve insan kaynaklı kirlenmelerden kaynaklanmaktadır. Kadmiyum gibi metaller de bazı fosforlu gübrelerden kaynaklanmaktadır. cıva insanlarda neuropiskolojik bozukluklara, inorganik arsenik kanserojene, kadmiyum böbrek fonksiyonları üzerinde etkili olmaktadır. Yumurtanın alüminyum, arsenik, kadmiyum, kurşun ve cıva içeriği sırayla 0.14, 0.0009,0.0004, 0.003 ve 0.0013 mg/kg olarak belirtilmektedir (Anonyomus, 1999a).

Dey and Dwivedi (2000), tavuk yumurtasında kurşunu 0.142-0.936 µg/g (ortalama 0.489); kadmiyumu 0.030-0.180 µg /g (ortalama 0.072) olarak bulmuşlardır.

Akkan ve ark. (2000), köyde serbest olarak yetiştirilen beyaz yumurtacı (HWS) ve kahverengi yumurtacı (HBS) ile entansif şartlarda yetiştirilen Ross (R), Babcock (B), Dekalp Delta (DD) ve Dekalp Brown (DB) hibritleriyle yaptıkları çalışmada HWS, HBS, R, B, DD ve DB için sıra ile yumurta ağırlığını 50.6, 56.7, 67.4, 63.7, 66.8 ve 67.0 g; yumurta kolesterol içeriğini toplam olarak sıra ile 247.8, 255.8, 230.6, 219.2, 184.0 ve 229.7 mg. olarak; her gramında mg. olarak ise 15.2, 13.9, 13.1, 13.7, 11.5 ve 13.2 mg/g olarak bulmuşlardır.

Basmacıoğlu ve Ergül (2000), yumurta tavuklarında yumurta kolesterol içeriğine etki eden etmenler üzerine yapıları çalışmada yumurta kolesterol içeriğinin deneme başı (1.ay), deneme ortası (3.ay) ve deneme sonu (6.ay) olarak sırayla 14.2, 13.53 ve 12.97 mg/g sarı olduğunu ve yaşla yumurta kolesterol içeriğinin azaldığını fakat istatistiki olarak önemli olmadığını belirtmişlerdir.

Muray (2001)\*, tüm bir yumurtanın 213 mg kolesterol, 0.70 mg vitamin E ve 0.55 mg çinko içerdiğini belirtmektedir.

NYS (2001), tavuk yumurtasının 0.14 mg/100g bakır, 150 µg /100g vitamin A, 1300 µg /100g vitamin E ve 0.42 g kolesterol içerdiğini belirtmektedir.

#### 2.4. İç Organ Ağırlığı

Brenes et al. (1993), Arpa esaslı rasyona enzim ilavesinin ince bağırsağın oransal uzunluğunu düşürdüğünü belirtmiştir. Esteve-Garcia et al. (1997), Buğday esaslı rasyonlara ksilanaz katkısının etlik piliçlerde bezel mide, taşlık, karaciğer, dalak, bağırsaklar ve abdominal yağ oranının azalttığını ortaya koymuştur. Forbes and Covasa (1995), selüloz oranı yüksek tüm yemlerle beslemenin taşlık gelişimine neden olduğu ve koksidiyoz gelişimini engellediğini belirtmektedir.

---

\* Muray,J.,2001. Mektupla görüşme. Poultry Facts-which Could Be Applied To Free-Range Bird.Lecturer/Adviser in poultry production. Research centre.SAC Auchincruive, UK. 29.May.2001.

Demir ve ark. (1999), etlik piliçlerde rasyon çinko düzeyinin iç organ ağırlığına etkisini araştırdıkları çalışmada, kontrol gurubunda (105 ppm) kalp ağırlığını g/100 CA esasına göre 0.47, karaciğer ağırlığını 1.89, dalak ağırlığını 0.126 ve abdominal yağ ağırlığını 1.95 g bulmuşlardır.

Demir ve Şekeroğlu (2000), Ekstrüde tam yağlı soya, fermakto ve yucca ekstaktının etlik piliçlerdeki etkilerini araştırdıkları çalışmada, kontrol, fermakto, yucca ekstaktı ve fermakto + yucca ekstraktı katılan rasyonla beslenen guruplarda karaciğer ağırlığını 1.97, 2.20, 2.10 ve 2.18 g/100g CA bulmuşlardır.

Demir ve ark. (2000), etlik piliçlerde yaptıkları çalışmada abdominal yağ ağırlığını 1.38 g/100g CA; incebağırsak uzunluğunu 202.6 cm bulmuşlardır.

Demir ve ark. (2001), etlik piliçlerin rasyonuna Flavomycin, MOS ve probiotic ilavesinin bazı iç organ ağırlıklarına etkisini araştırdıkları çalışmada kontrol, flavomycin, MOS ve probiotic ilave edilen guruplarda sırasıyla abdominal yağ ağırlığını 0.847, 1.319, 1.244 ve 0.861 g/100 g CA; karaciğer ağırlığını 2.146, 2.113, 2.375, 2.304 g/100g CA; dalak ağırlığını 0.142, 0.141, 0.140 ve 0.192 g/100g CA bulmuşlardır.

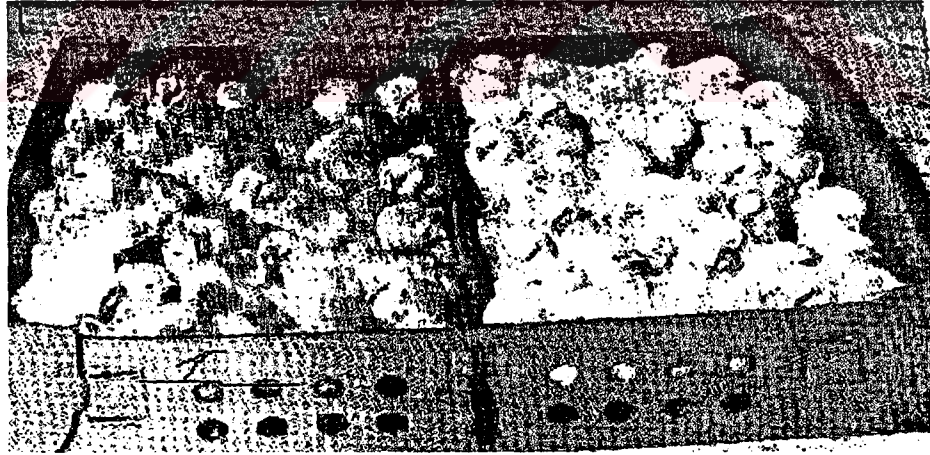
### 3. MATERYAL VE METOT

#### 3.1. Hayvan Materyali

Araştırmanın hayvan materyalini Ankara Tavukçuluk Araştırma Enstitüsünde geliştirilen ve tüy rengine göre cinsiyet ayrımı yapılabilen kahverengi ( $G_x S_x$ ) ve kanat tüylenme hızına göre cinsiyet ayrımı yapılabilen beyaz ( $O_1 T_x$ ) yumurtacı hibritler oluşturmuştur (Şekil 3.1.1, 3.1.2, 3.1.3, 3.1.4, 3.1.5, 3.1.6, 3.1.7). Bu hibritlerin elde edilme yöntemi Çizelge 3.1.1 ve 3.1.2 de verilmiştir (Büyükbeci, 2001)\*.

Çizelge 3.1.1 Kahverengi yumurtacı hibritlerin elde edilme şeması

Büyük Ebeveyn	Baba hattı		Ana hattı	
	$G_H(\text{erkek}) (kk)$	$G_y(\text{dişi})(K-)$	$S_H(\text{erkek}) (kk)$	$S_y(\text{dişi}) (K-)$
	Kk	k -	Kk	K -
Ebeveyn	$G_H G_y (G_x)$		$S_H S_y (S_x)$	
	Ss (altın renk) erkek		S - (gümüşü renk) dişi	
Hibrit	$G_H G_y S_H S_y (G_x S_x)$			
	Ss (gümüş renk) erkek, s- (altın renk) dişi			



Şekil 3.1.1. Kahverengi yumurtacı hibritlerde cinsiyet tayini.

\*Sözlü görüşme, 2001. Zir.Yük.Müh., Tarım ve Köy işleri Bakanlığı Ankara Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Ankara.

Çizelge 3.1.2. Beyaz yumurtacı hibritlerin elde edilif şeması

	Baba hattı	Ana hattı
Ebeveyn	$O_1$ kk (hızlı)	$T_x$ K- (yavaş)
Hibrit	$O_1T_x$ Kk yavaş(erkek), k- hızlı(dişi)	

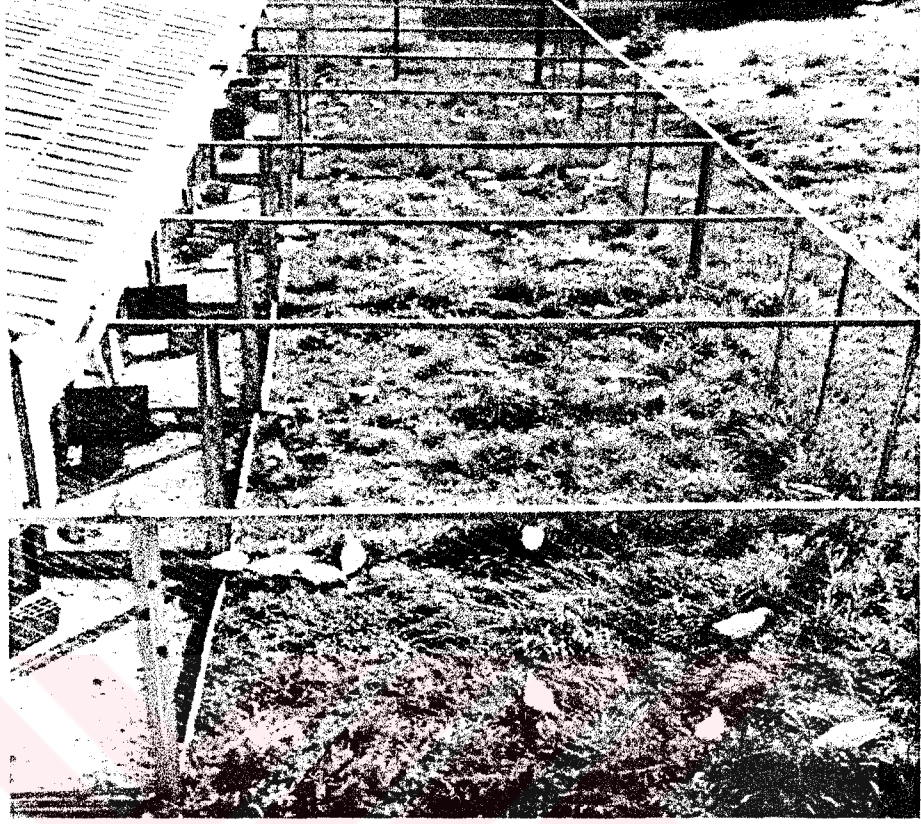


Dişi (Hızlı tüylenen)

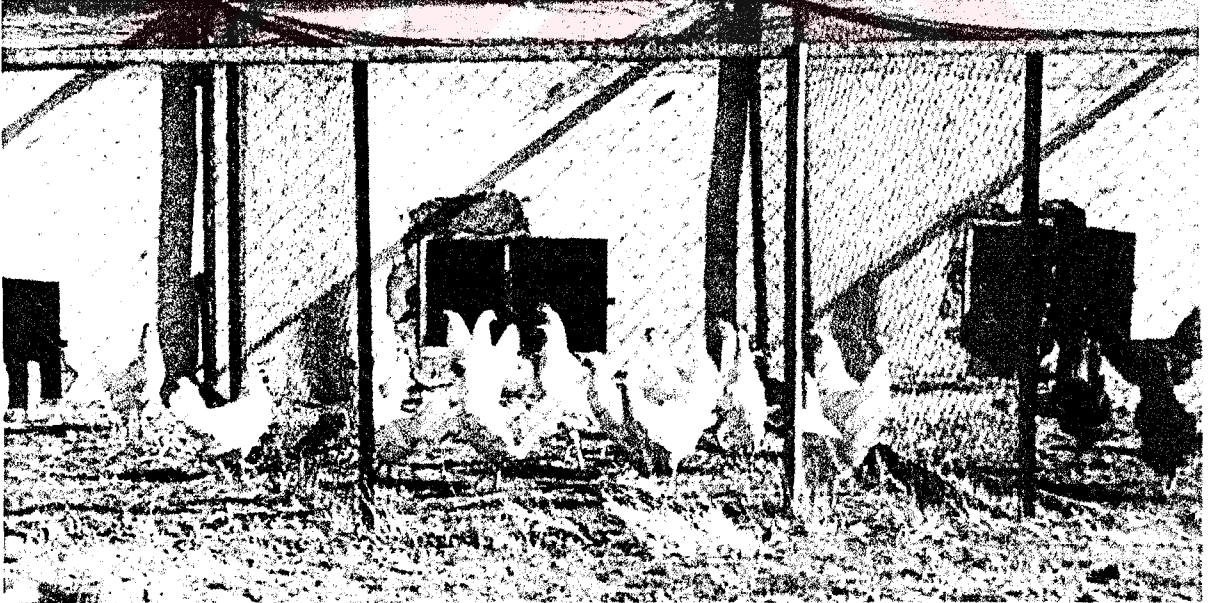
Erkek (Yavaş tüylenen)

Şekil 3.1.2 . Beyaz yumurtacı hibritlerde cinsiyet tayini.





Şekil 3.1.3. Serbest sistemde yetiştirilen piliçler için hazırlanan bölmeler.

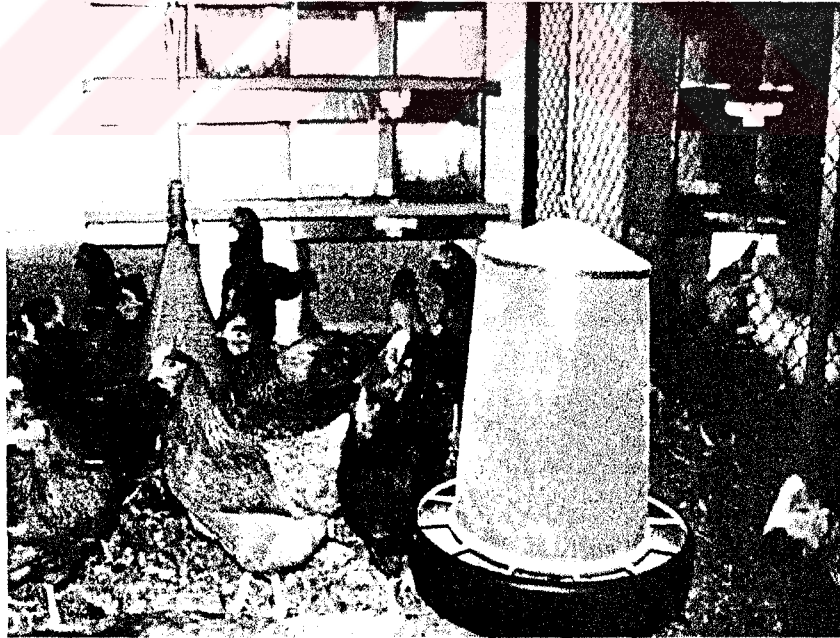


Şekil 3.1.4. Serbest sistemde tavukların görünümü.

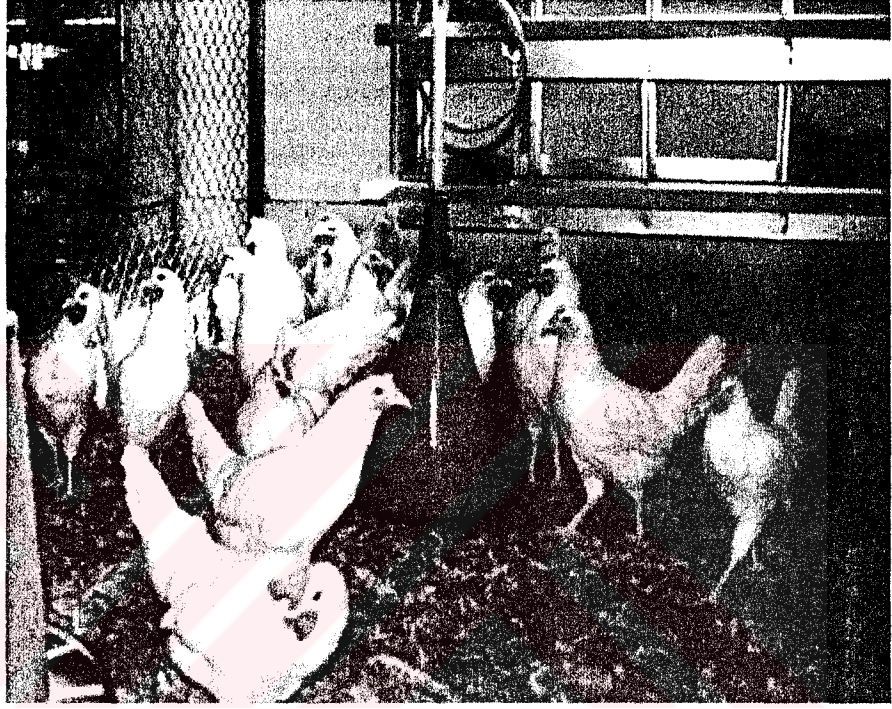




Şekil 3.1.5. Serbest sistemde kışın karlı günde hayvanların görünümü.



Şekil 3.1.6. Altlıklı yer sisteminde barındırılan kahverengi yumurtacı tavuklar.



Şekil 3.1.7. Altlıklı yer sisteminde barındırılan beyaz yumurtacı tavuklar.

### 3.2. Deneme Planı

13.03.2001 tarihinde kuluçkadan çıkan kahverengi civcivler ( $G_xS_x$ ) tüy rengine, beyaz civcivler ( $O_1T_x$ ) kanat tüylenme hızlarına göre cinsiyetleri belirlenerek 210'ar adet toplam 420 adet civciv alınmıştır. Civcivler 0-3 hafta ana makinasında tutulduktan sonra, 04.04.2001 tarihinde (4. hafta) altlık olarak kaba rende talaşı serilmiş kümese alınmışlardır. İki yetiştirme (atlıklı yer ve serbest ) ve iki genotipin ( $G_xS_x$  ve  $O_1T_x$ ) kullanıldığı denemede her yetiştirme sisteminde her genotipten 4 bölme oluşturulmuş

(Çizelge 3.2.1) ve her bölmeye 20 hayvan rastgele konmuştur. Atlıklı yer sisteminde kahverengi ve beyaz yumurtacıların her birinden 80 adet (toplam olarak 160 adet); serbest sistemde de her genotipten 80 adet (toplam olarak 160 adet) olmak üzere 320 adet hayvan kullanılmıştır.

Çizelge 3.2.1. Deneme deseni

Atlıklı Yer Sistemi		Serbest sistem	
Kahverengi Yumurtacı	Beyaz Yumurtacı	Kahverengi Yumurtacı	Beyaz Yumurtacı
20	20	20	20
20	20	20	20
20	20	20	20
20	20	20	20
$\Sigma$ 80	80	80	80

Atlıklı yer sisteminde yerleşim sıklığı 3.7 adet/ m<sup>2</sup> olurken, serbest sistemde bu değer kümes dışında oluşturulan gezinti alanıyla birlikte 1.97 adet/m<sup>2</sup> olarak düzenlenmiştir. Hayvanlar kümeslerden dışarıya 5.haftada çıkmaya başlamışlar ve çok soğuk günler dışında (05-17.01.2002 tarihleri) gün boyu (08:00-17:00) serbest olarak çıkmışlardır. Deneme tekerrürlü tesadüf bloklarına göre planlanmış ve 4 tekerrürlü yürütülmüştür (Düzgüneş, 1963; Düzgüneş ve ark., 1987; Bek ve Efe, 1989). Denemede % olarak belirtilen değerler normal dağılış göstermeleri için açi transformasyonu yapıldıktan sonra tekerrürlü tesadüf bloklarına göre genotipin, yetiştirme sisteminin ve genotip-yetiştirme sistemleri intraksiyonunun önemliliği test edilmiştir. Ayrıca beyaz ve kahverengi yumurtacıların her birinin atlıklı yer ve serbest sistemlerde ele alınan özellikler bakımından farklılığı belirlemek için t testi uygulanmıştır. İstatistiki analizler SPSS 8.0 paket programı kullanılarak yapılmıştır (Özdamar 1999a; 1999b).

### 3.3.Yem Materyali

Araştırma altlıklı yer ve serbest yetiştirme sisteminde yapılmıştır. Araştırmada serbest yetiştirme sistemi için kümes dışında oluşturulan bölmelere ekilen bitkiler Bakır (1987), Gençkan (1975) ve İptaş, (2000)'in\* belirttiği gibi seçilerek; *Lolium perenne* (ingiliz çimi), *Festuca arundinacea* (Kamışsı yumak), *Trifolium repense* (ak üçgül), *Dactylis glomerata* (domuz ayrığı), *Agropyron cristatum* (tarla ayrığı) ve *Bromus inermis* (kılçıksız brom)'dan oluşan bir mera oluşturulmuştur. Merayı oluşturan bitkiler 5. haftada her bölmenin 5 yerinden biçilip, harmanlanmış ve homojen hale getirilerek gölgede kurutulmuştur. Daha sonra ham Protein, ham selüloz ve ham kül içeriği belirlenmiştir (Akyıldız, 1984). Meranın besin madde içerikleri %20.11 ham protein, %31.64 ham selüloz ve %14.28 ham kül olarak belirlenmiştir.

Çalışmada hayvanlara Amasya Mis Yem Fabrikası tarafından hazırlanan yemler yedirilmiştir. Hayvanlara 0-5 hafta yumurta civciv, 6-10 hafta yumurta piliç büyüme 11-20 hafta yumurta piliç geliştirme ve 21-52 hafta da yumurta tavuk yemi (1. dönem) serbest olarak verilmiştir. Yemin kompozisyonu olarak fabrika etiket değerleri Çizelge 3.3.1 ve 3.3.2'de verilmiştir.

Çizelge 3.3.1.Yumurtacı civciv ve piliç büyüme yemi kompozisyonu

Yem normu	Civciv büyüme			Piliç büyü		
	En az	En çok	Ortalama	En az	En çok	Ortalama
Kuru madde,%	88.00	100.00	88.93	88.00	100.00	89.94
Ham protein,%	20.00	21.00	20.00	17.00	20.00	17.00
Ham selüloz,%	0.00	7.00	5.94	1.00	10.00	5.71
Ham kül,%	0.00	8.00	5.69	0.00	10.00	6.45
Kalsiyum,%	0.75	1.50	0.93	1.00	1.50	1.41
Haz. Fosfor,%	0.50	1.00	0.50	0.35	1.00	0.41
Sodyum,%	0.12	0.32	0.18	0.12	0.32	0.18
Methionin,%	0.38	2.00	0.38	0.35	1.00	0.35
Lysine,%	0.85	2.00	0.98	0.75	2.00	0.78
Methionin+Sist	0.60	2.00	0.64	0.50	1.00	0.57
ME kcal/kg	2850	3000	2850	2800	2850	2800



Çizelge 3.3.2. Yumurtacı piliç geliştirme ve yumurta tavuk yemi kompozisyonu

Yem normu	Piliç geliştirme			Yumurta yemi (1.dönem)		
	En az	En çok	Ortalama	En az	En çok	Ortalama
Kuru	88.00	100.00	88.84	88.00	100.00	89.66
Ham	15.00	20.00	15.00	18.00	20.00	18.00
Ham	0.00	7.00	6.39	0.00	6.00	5.88
Ham kül,%	0.00	8.00	4.86	0.00	14.00	11.13
Kalsiyum,%	0.75	2.00	0.82	3.30	4.50	3.30
Haz.	0.35	1.00	0.38	0.34	1.00	0.40
Sodyum,%	0.12	0.32	0.20	0.12	0.32	0.19
Methionin,%	0.35	2.00	0.38	0.35	1.00	0.37
Lysine,%	0.70	2.00	0.70	0.65	2.00	0.87
Methionin+Si	0.50	2.00	0.56	0.50	1.00	0.57
ME kcal/kg	2850	3000	2850	2700	2900	2700

### 3.4. Aydınlatma

Yumurta tavukçuluğunda, hayvanların 13. haftadan sonra artan aydınlatmaya maruz kalmaları cinsi olgunluk yaşını azaltmaktadır (Akbay, 1982). Erken cinsi olgunluk tavukçulukta istenmeyen bir durumdur (Akbay, 1982; Türkoğlu ve ark., 1997). 13 Mart 2001'de çıkan civcivler ilk iki gün 24 saat, büyüme devresinde sadece doğal aydınlatma ile büyütülmüşlerdir. Hayvanlar yumurtaya geldiklerinde günlük aydınlatma süresi haftada 1 saat arttırılarak 16 saate çıkarılmıştır. Yapay aydınlatma ikiye bölünerek akşam ve sabah uygulanmıştır. Günlük aydınlatma 52. hafta sonuna kadar 16 saat olarak uygulanmıştır.

### 3.5. Sıcaklık

Civcivler 0-3 hafta ana makinasında tutulduktan sonra kümese yerleştirilmişlerdir. Kümes içi sıcaklığı yerden 1 m yüksekliğe asılan bir termohigrograf ile ölçülmüştür. Deneme süresince günlük olarak kayıt edilen ortalama iç ve dış sıcaklık haftalık olarak belirlenmiştir.

### 3.6. Sağlık Koruma

Civcivler kuluçkadan çıktıklarında (1.gün) Newcastle B<sub>1</sub> ve Marek aşısı, 3.hafta Gumbora D-78 aşısı, 4.hafta Enfeksiyöz Bronşitis H-120 aşısı, 9.haftada Newcastle lasota aşısı yapılmıştır. Hayvanlara ilk gün %5' lik şekerli su verilmiştir. Antibiyotik ilk üç gün verildikten sonra büyütme döneminde ayda bir koruyucu olarak, yumurtlama döneminin başlangıcında ise 2 gün verildikten sonra deneme sonuna kadar verilmemiştir.

### 3.7. Yöntemler

Araştırmada büyütme ve yumurtlama dönemini kapsayacak şekilde yaşama gücü, canlı ağırlık, yumurta verimi, yem tüketimi ve yumurta kalite özellikleri ortaya konulmuştur.

Yaşama gücü civciv (4-8. hafta), piliç (9-22. hafta) ve yumurtlama (23-52. hafta) olmak üzere üç farklı dönem için ayrı ayrı saptanmıştır.

Deneme başlangıcında (4.hafta) hayvanlar tartılarak bölmelere yerleştirilmiştir. 4. haftadan 20. haftaya kadar her hafta bölmelerdeki hayvanların hepsi birlikte tartılıp hayvan sayısına bölünerek her bölmedeki hayvanların ortalama canlı ağırlıkları belirlenmiştir.

%5 verim ağırlığı %5 verim yaşına ulaşan gruplarda bütün hayvanların tartılıp, ortalamalarının alınması suretiyle bulunmuştur. Aynı şekilde %50 verim yaşındaki ağırlık her grubun %50 verime ulaşılan günde bütün hayvanların tartılarak ortalamasının alınması sureti ile bulunmuştur. Deneme sonu olarak alınan 52. Hafta sonunda ise bütün hayvanlar tartılarak deneme sonu canlı ağırlığı belirlenmiştir.

%5 ve %50 verim yaşları ise hayvanların %5 ve %50 verime ulaştıkları tarih ile kuluçkadan çıkış tarihi arasında geçen sürenin gün olarak hesaplanması ile saptanmıştır.

Kılavuz yumurtanın alınmasıyla yumurta tartımına başlanmıştır. Yumurta ağırlıkları günlük olarak bütün yumurtaların tartılması ile sağlanmıştır.

Yumurta verimi 52 haftalık dönem esas alınarak tavuk-gün ve tavuk-kümes olarak belirlenmiştir.

Grupların yem tüketimleri haftalık olarak tavuk-gün esasına göre belirlenmiştir. Bu işlem dönem sonuna kadar sürdürülerek 4-20 ve 21-52 haftalar arasında toplam yem tüketimi (g/tavuk) ve 21-52. hafta (g/gün/tavuk) yem tüketimleri de hesaplanmıştır.

Yemden yararlanma oranı, her gruptan yumurtlama dönemi boyunca hayvanlara verilen toplam yem ağırlığının elde edilen toplam yumurta ağırlığına bölünmesiyle bulunmuştur .

Günlük olarak toplanan yumurtaların yere ve folluğa yumurtlanan miktarları ayrı olarak kayıt edilerek 52. hafta sonunda yere yumurtlama oranı % olarak belirlenmiştir.

Günlük olarak toplanan yumurtalar karanlık odada ışık kaynağından yararlanılarak lamba kontrolüyle (Şekil 3.7.1) kırık-çatlak yumurta oranı % olarak belirlenmiştir (Anonymous, 2000c).

Günlük olarak toplanan yumurtalarda gaita, kümes içeriği, çamur, kan lekesi ve yumurta içeriği kabuğun 1/16'dan fazla olan yumurtalar kirli olarak kayıt edilmiştir (Jacob et al., 1998b ; Anonymous, 2000d). Dönem sonunda kirli yumurta sayısı, toplam yumurtaya bölünerek % olarak kirli yumurta oranı belirlenmiştir.

### **3.7.1. Yumurta Kalitesi**

Dört haftada bir, gruplarda çıkan yumurtalardan %20'si rasgele seçilerek 24 saat sonra kalite ölçümlerine alınmıştır.

Dış kalite özelliklerini belirlemek amacıyla yumurtalar tartılmış, şekil indeksleri alınmış, özgül ağırlıkları belirlenmiş, kırılma mukavemetleri saptanmış, kabuk kalınlıkları ölçülmüş, kabuk ağırlığı ve kabuk yüzey alanı hesaplanmıştır.



İç kalite özelliklerinin belirlenmesi için yumurtalar önce aynalı cam masa üzerinde kırılıp materyaldeki değişimleri en düşük düzeye indirmek için 10 dakika süreyle bekletilmiştir (Türkoğlu ve ark., 1997; Efil ve Sarıca, 1997). İç kaliteyle ilgili olarak yumurtaların sarı rengi, sarı indeksi, Haugh birimi, ak indeksi, kan ve et lekeleri belirlenmiştir.

### 3.7.1.1. Dış Kalite Özellikleri

Dış kalite özellikleri olarak şekil indeksi, özgül ağırlık, kırılma direnci, kabuk kalınlığı, kabuk ağırlığı, yumurta yüzey alanı gibi özellikler değerlendirilmiştir.

Şekil indeksi ölçümleri, yumurta genişliğinin uzunluğuna oranını gösteren Rauch (1958), tarafından geliştirilmiş bir aletle yapılmıştır (Şekil 3.7.1.2)

Özgül ağırlıklarının ölçülmesinde bu tip araştırmalarda yaygın olarak kullanılan bileşenleri Çizelge 3.7.1.1.1'de sunulan tuz çözeltileri yöntemi kullanılmıştır (Şenköylü, 1991; Türkoğlu ve ark., 1997; Efil ve Sarıca, 1997) (Şekil 3.7.1.3).

Çizelge 3.7.1.1.1. Yumurta özgül ağırlıklarının belirlenmesi için hazırlanan çözeltiler

Çözelti	Tuz Miktarı,g/lt	Özgül Ağırlık,g/cm <sup>3</sup>
1	95	1.066
2	100	1.069
3	105	1.072
4	110	1.075
5	115	1.078
6	120	1.081
7	125	1.084
8	130	1.087
9	135	1.090
10	140	1.093
11	145	1.096
12	150	1.099

Yumurtaların kırılmaya karşı dirençleri, Rauch (1958) tarafından geliştirilen kırılma direnci ölçme aleti ile  $\text{kg/cm}^2$  olarak saptanmıştır (Şekil 3.7.4).

Kabuk kalınlığı, kırılan yumurtaların sivri, küt ve orta kısımlarından alınan örneklerde kabuk zarları çıkarıldıktan sonra 1/100 mm duyarlı bir mikrometre ile ölçülmüştür (Türkoğlu ve ark., 1997) (Şekil 3.7.1.5). Daha sonra bu üç değerın ortalaması kabuk kalınlığı olarak verilmiştir.

Kabuk ağırlığı Harms at all (1990) ve Erensayın (1995) tarafından tavsiye edilen aşağıdaki formülle hesaplanmıştır.

$$\text{Kabuk ağırlığı (g)} = (2.0341 \times \text{Yumurta ag.}, \text{g}) - \frac{(2.1014 \times \text{yumurta ag.}, \text{g})}{\text{Yumurta özgül ag (g / cm}^3)}$$

Yumurta yüzey alanı Nordstrom ve Ousterhout (1982) belirttiği aşağıdaki formülle hesaplanmıştır.

$$\text{Yumurta yüzey alanı (cm}^2) = 3.9782 \times W^{0.70}$$

W= Yumurta ağırlığı (g)

### 3.7.1.2. İç Kalite Özellikleri

Yumurtaların iç kalite özelliklerinin ölçülmesinde özel olarak yaptırılmış olan aynalı cam masa kullanılmıştır. Bu kapsamda ak indeksi, sarı indeksi, Haugh birimi, sarı rengi, kan ve et lekeleri gibi özellikler ele alınmıştır.

Yumurtanın koyu ak yüksekliği 1/100 mm duyarlıkta üç ayaklı mikrometre ile (Şekil 3.7.1.7) uzunluğu ve genişliği ise sürgülü kumpasla (Şekil 3.7.1.6) (Akbat, 1982; Efil ve Sarıca, 1997; Türkoğlu ve ark., 1997), tarafından açıklandığı şekilde ölçülmüş ve ak indeksinin sayısal değeri aşağıdaki eşitlikle hesaplanmıştır.

$$\text{Ak indeksi} = \frac{\text{Koyu ak yüksekliği (mm)}}{\text{Akın uzunluk ve genişliğinin ortalaması (mm)}} \times 100$$

Sarı indeksinin sayısal değeri, kırılan yumurtaların sarı yüksekliğini 1/100 mm duyarlılıkta üç ayaklı mikrometre ile (Şekil 3.7.1.7), çapının ise sürgülü kumpasla (Şekil 3.7.6) (Akbay, 1982; Efil ve Sarıca, 1997; Türkoğlu ve ark., 1997), tarafından açıklandığı şekilde ölçülmesinden sonra aşağıdaki formülle hesaplanmıştır.

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

Haugh birimi sayısal değerini bulmakta yumurta ağırlığı ve ak yüksekliğinden faydalanılmakta olup, aşağıdaki eşitlik kullanılmaktadır (Akbay, 1982; Türkoğlu ve ark., 1997).

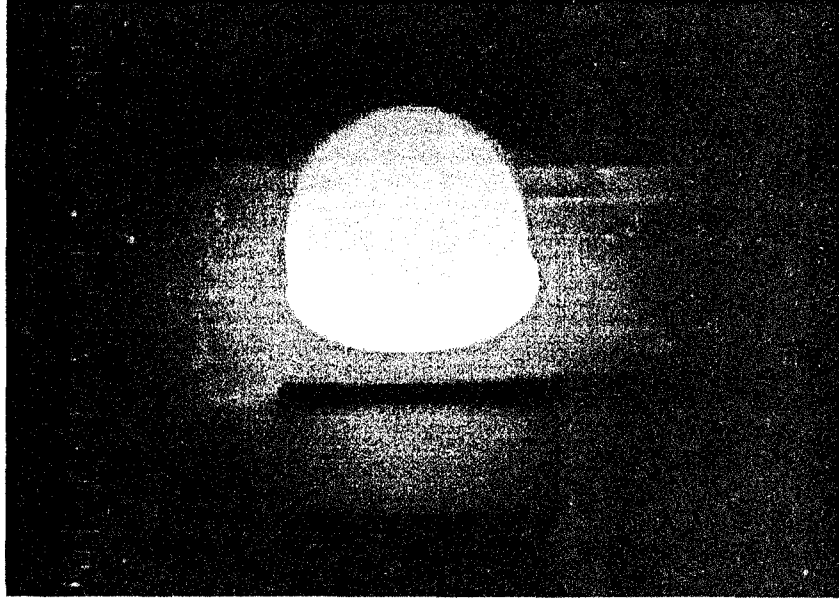
$$\text{Haugh Birimi} = 100 \text{ Log } (h + 7.57 - 1.7G^{0.37})$$

Burada : h: Ak yüksekliği (mm)

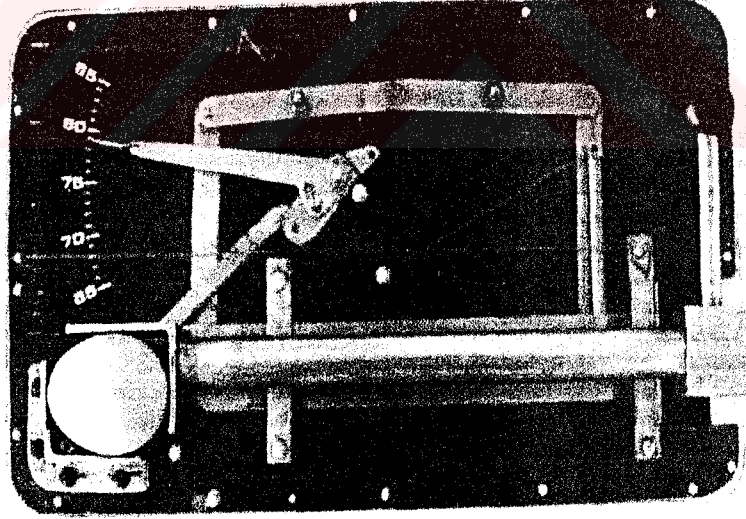
G: Yumurta ağırlığı (g) olarak verilmiştir.

Sarı renginin sayısal ölçülmesinde 15 dilimli Roch renk yelpazesi (RCR) kullanılmıştır (Şekil 3.7.1.8).

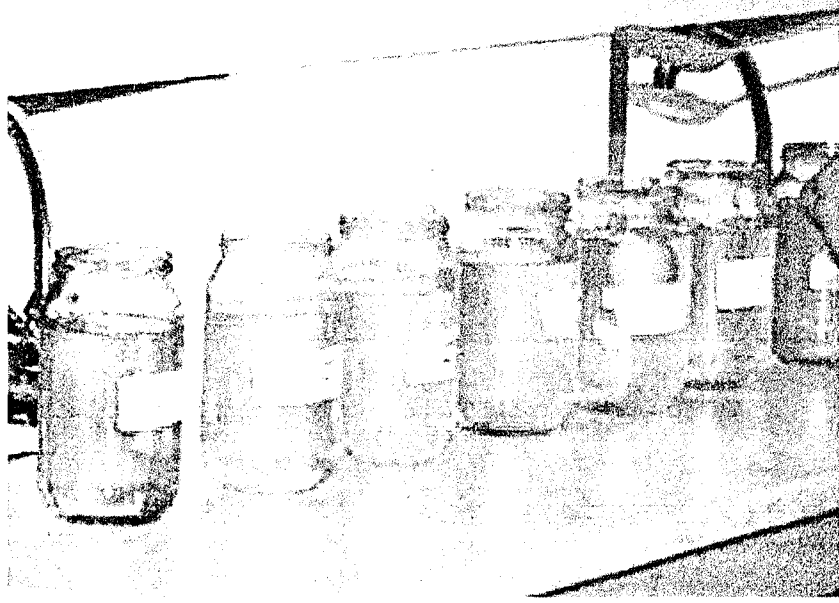
Kan ve et lekeli yumurta oranının belirlenmesi, altına meyilli bir ayna yerleştirilmiş cam masada gerçekleştirilmiş olup, kan ve et lekeleri birlikte değerlendirilmiştir.



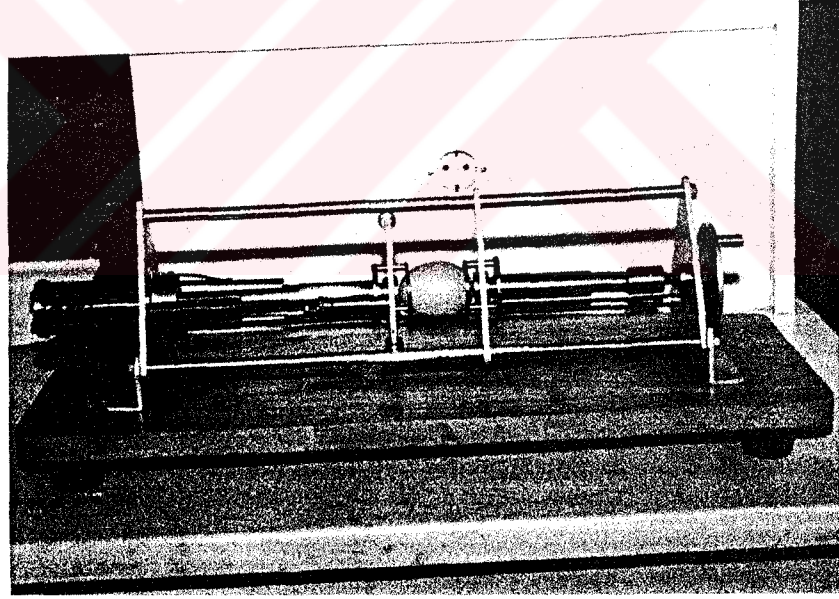
Şekil 3.7.1.1. Lamba muayenesi ile yumurta kırıklarının belirlenmesi.



Şekil.3.7.1.2. Şekil indeksi ölçümlerinde kullanılan alet.

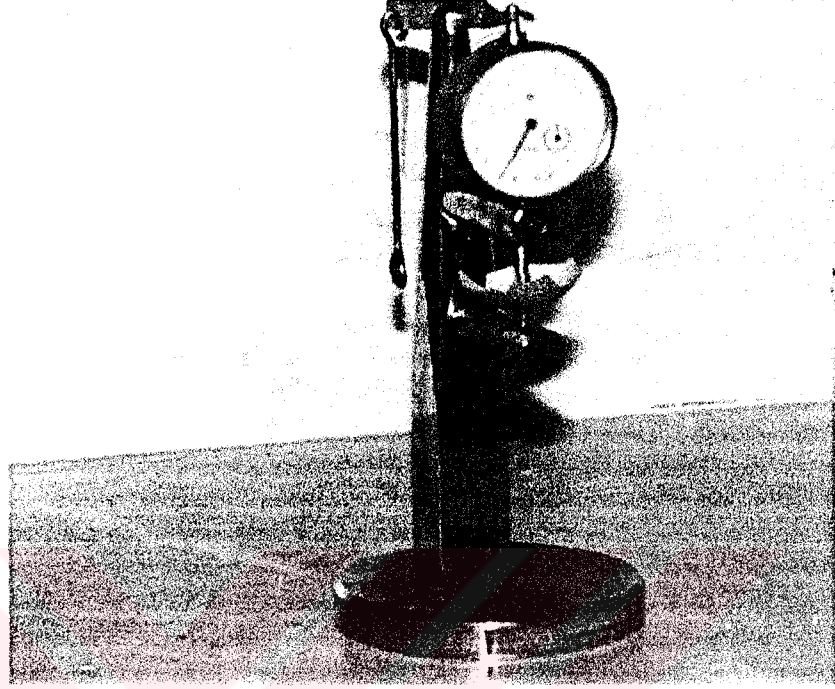


Şekil.3.7.1.3. Tuz çözeltileri yöntemi ile özgül ağırlığın ölçülmesi.

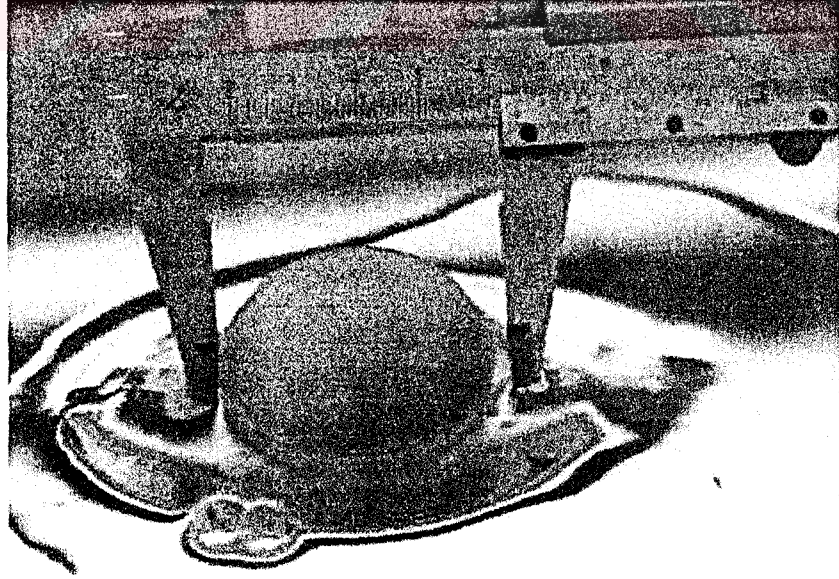


Şekil.3.7.1.4. Kırılma mukavemetinin ölçüldüğü alet.

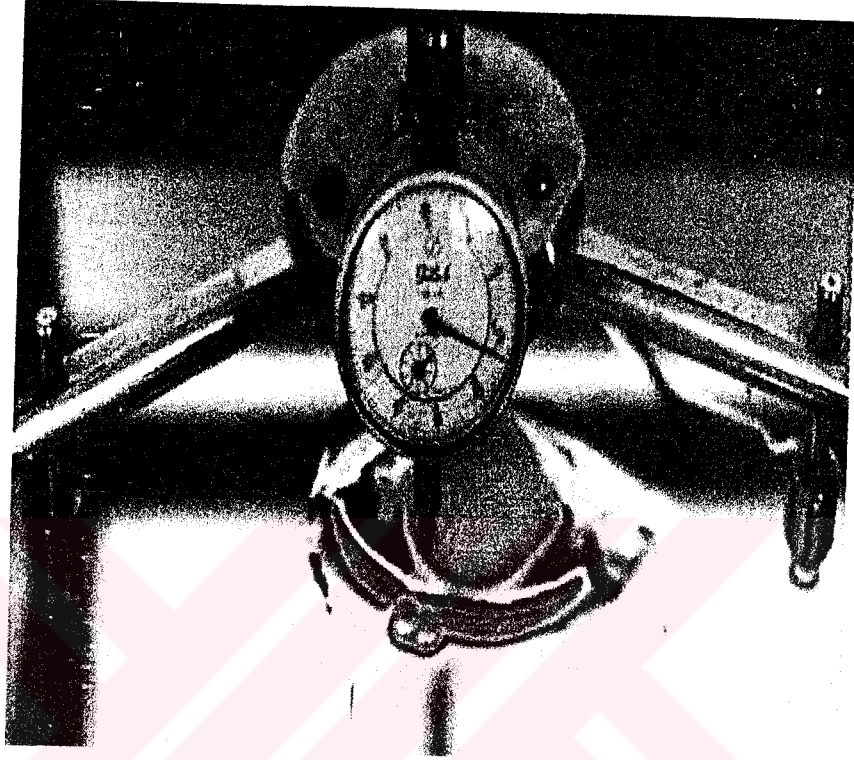




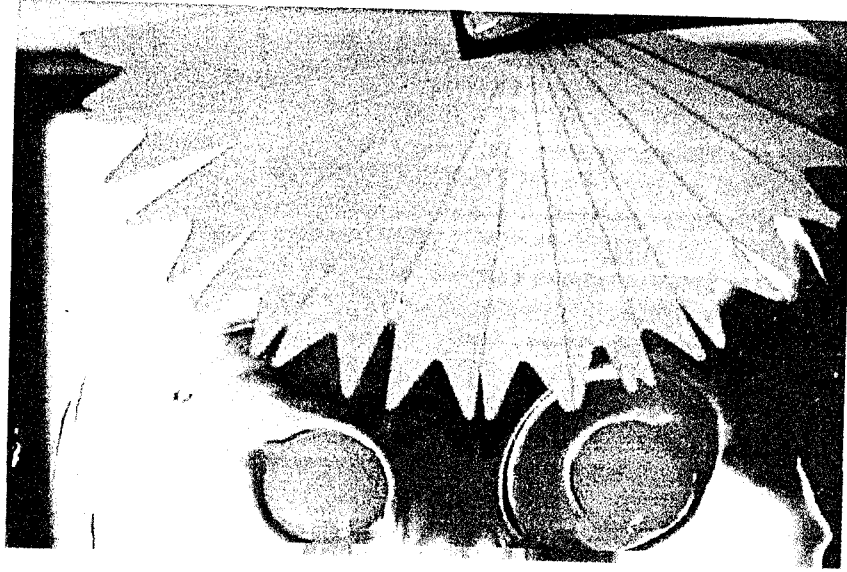
Şekil 3.7.1.5. Kabuk kalınlığı ölçen mikrometre.



Şekil 3.7.1.6. Yumurta ak uzunluğu, genişliği ve yumurta sarı çapının ölçülmesinde kullanılan alet.



Şekil 3.7.1.7. Yumurta sarı ve ak yüksekliği ölçümlerinde kullanılan alet.



Şekil.3.7.1.8. Yumurta sarı rengi ölçümlerinde kullanılan roche renk skalası.



### 3.8. Yumurta Besin Madde Özellikleri

Yumurtada vitamin A ve vitamin E HPLC yöntemiyle (Manz and Philipp, 1988), ağır metallere arsenik, cıva, kadmiyum ve kurşun atomik absorpsiyon spektrofotometresinde Perker Elmer 7000 metoduyla (Anonuyumus,1982; Gaskill,1986), yumurta kolesterol miktarı gaz kromatografisi (Anonuyumus, 2000f) yöntemiyle belirlenmiştir.

### 3.9. İç Organ Ağırlıkları

52.hafta sonunda hayvanlar 18 saat aç bırakıldıktan sonra her iki yetiştirme sisteminde barındırılan her genotipten 8'er adet olmak üzere toplam 32 hayvanın canlı ağırlıkları belirlenerek kesilmişler ve sıcak karkas ağırlığı ve ince bağırsak uzunluğu saptanmış olup, toplam sindirim sistemi ağırlığı, taşlık ağırlığı, karaciğer ağırlığı, dalak ağırlığı ve abdominal yağ ağırlığı oransal olarak (g/100g.CA.) belirlenmiştir (Demir ve Şekeroğlu, 2000; Demir ve ark., 2001).

## 4. ARŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

### 4.1. Sıcaklık

Deneme süresince kayıt edilen iç ve dış sıcaklığın denemede ele alınan özelliklere etkisi araştırılmamış, fakat araştırmanın yürütüldüğü ortam hakkında bir fikir vermek amacıyla (1-20 hafta ve 21-52 hafta) haftalık ortalama sıcaklık Çizelge 4.1.1 ve 4.1.2 'de verilmiştir.

Çizelge 4.1.1. 1-20.hafta kümes iç ve dış sıcaklık değerleri, ( $^{\circ}\text{C}$ )

Hafta	İç sıcaklık	Dış sıcaklık
1	35	-
2	30	-
3	25	-
4	20	-
5	20	-
6	18.36	16.24
7	16.83	14.49
8	16.57	14.29
9	15.68	12.76
10	16.75	14.90
11	19.16	16.43
12	21.64	20.89
13	22.03	19.43
14	23.57	21.93
15	24.63	23.26
16	23.08	20.70
17	24.53	22.36
18	27.99	23.79
19	27.58	27.13
20	27.98	26.97

Çizelge 4.1.2. 21-52.hafta kümes iç ve dış sıcaklık değerleri, (°C)

Hafta	İç sıcaklık	Dış sıcaklık
21	26.42	24.84
22	27.99	27.20
23	25.43	23.76
24	24.61	22.86
25	23.66	22.41
26	23.59	21.39
27	23.59	21.96
28	23.45	21.57
29	23.39	17.47
30	20.93	18.73
31	18.67	15.83
32	14.90	10.81
33	12.40	7.56
34	15.44	10.90
35	18.47	13.04
36	12.80	6.99
37	8.06	2.91
38	10.55	8.84
39	9.85	3.37
40	10.07	5.00
41	8.36	3.21
42	12.58	7.81
43	3.05	-3.29
44	3.50	-7.35
45	3.00	-4.6
46	3.70	-2.74
47	6.04	1.72
48	9.76	4.43
49	10.69	4.13
50	14.19	8.46
51	14.79	9.83
52	15.62	12.60

## 4.2. Verim Performansları

### 4.2.1. Yaşama Gücü Değerleri

Altlıklı yer ve serbest yetiştirme sisteminde barındırılan beyaz ve kahverengi yumurtacı hibritlerin 4-8, 9-22 ve 23-52.haftalardaki yaşama gücü değerleri Çizelge 4.2.1.1, 4.2.1.2 ve 4.2.1.3'de verilmiştir.

Çizelge 4.2.1.1. Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan yumurtacı hibritlerin 4-8.hafta yaşama gücü (%) değerleri

Genotip	Yetiştirme Sistemi		$\bar{x}$
	Altlıklı yer	Serbest	
Beyaz yumurtacı	100	100	100
Kahverengi yumurtacı	100	100	100
$\bar{x}$	100	100	

Beyaz ve kahverengi yumurtacı hibritlerin 4-8. hafta yaşama gücü değerleri altlıklı yer ve serbest sistemde %100 olmuştur. Genotip ve yetiştirme sistemlerinin 4-8. hafta yaşama gücü üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur ( $P>0.05$ ).

Beyaz yumurtacı hibritlerin altlıklı yer ve serbest sistemde 9-22.hafta yaşama gücü değerleri % 100 ve 100, ortalama% 100; kahverengi yumurtacılarda bu değerler % 98.75 ve 100, ortalama % 99.38 olmuştur. Kahverengi yumurtacılar beyaz yumurtacılara göre düşük yaşama gücü göstermesine karşın farklılık önemli bulunmamıştır ( $P>0.05$ ).

Çizelge 4.2.1.2. Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan yumurtacı hibritlerin 9-22. hafta yaşama gücü (%) değerleri

Genotip	Yetiştirme Sistemi		$\bar{x}$
	Altlıklı yer	Serbest	
Beyaz yumurtacı	100.00	100.00	100.00
Kahverengi yumurtacı	98.75	100.00	99.38
$\bar{x}$	99.38	100.00	

Altlıklı yer sisteminde barındırılan beyaz ve kahverengi yumurtacı hibritlerin 9-22.hafta yaşama güçleri sırasıyla %100.00 ve 98.75, ortalama % 99.38; serbest sistemde bu değerler %100.00 ve 100.00, ortalama % 100.00 olmuştur. Serbest sistemde yetiştirilen hayvanlar altlıklı yer sisteminde yetiştirilenlere göre yüksek yaşama gücü göstermesi istatistiksel farklılık oluşturmamıştır ( $P>0.05$ ).

Çizelge 4.2.1.3. Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan yumurtacı hibritlerin 23-52. hafta yaşama gücü (%) değerleri

Genotip	Yetiştirme Sistemi		$\bar{x}$
	Altlıklı yer	Serbest	
Beyaz yumurtacı	93.750 ± 2.394	92.500 ± 3.227	93.125 ± 1.712
Kahverengi yumurtacı	96.250 ± 2.394	96.250 ± 1.250	96.250 ± 1.712
$\bar{x}$	95.000 ± 1.712	95.000 ± 1.712	

Beyaz yumurtacıların altlıklı yer ve serbest sistemdeki 23-52.hafta yaşama gücü değerleri ve genotip ortalaması sırasıyla %93.750 ± 2.394, 92.500 ± 3.227 ve 93.125 ± 1.712; kahverengi yumurtacılar da bu değerler sırasıyla %96.250 ± 2.394, 96.250 ± 1.250 ve 96.250 ± 1.712 bulunmuştur. Beyaz yumurtacılar altlıklı yer sisteminde serbest sisteme göre daha yüksek yaşama gücü göstermiştir. Fakat aralarındaki farklılık

istatistiki olarak önemli bulunmamıştır ( $P>0.05$ ). Kahverengi yumurtacıların yaşama gücü her iki yetiştirme sisteminde benzer bulunmuştur ( $P>0.05$ ). Kahverengi yumurtacılar beyaz yumurtacılardan yüksek yaşama gücü göstermiş ve genotipler arasındaki farklılık önemli çıkmamıştır ( $P>0.05$ ). Her iki yetiştirme sisteminde barındırılan hayvanların 23-52.hafta yaşama güçleri ( $95 \pm 1.712$ ) benzer bulunmuştur ( $P>0.05$ ).

Araştırma sonucunda bulunan yaşama gücü değerleri, serbest yetiştirilen tavuklarda hastalık ve ölüm oranının diğer yetiştirme sistemindeki tavukların ölüm oranından yüksek olduğunu ve %4-26 bir ölüm oranının görüldüğünü belirten (Sah et al.,1984; Purvis, 1986; Keeling and Dun, 1988; Keeling et al., 1988; Appleby et al., 1992; Mostert et al.,1995; Lampkin, 1997; Anderson, 1998; Anonymous, 2000e) araştırmacılardan farklı olarak yetiştirme sisteminin yaşama gücü üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur ( $P>0.05$ ). Araştırmadan bulunan ölüm oranı Thear, (1997)'ın belirttiği değerlerle tam bir benzerlik göstermektedir. Ayrıca yaşama gücü üzerine genotipin etkili olduğunu (Rodriguez et al., 1997) ve kahverengi yumurtacıların beyaz yumurtacılardan daha yüksek yaşama gücü gösterdiklerini (Leyendecker et al., 2001a) belirten araştırmacılarla benzerlik göstermektedir.

Altlıklı yer ve serbest sistemde yetiştirilen tavukların büyüme dönemindeki yaşama güçleri entansif yetiştirilen ticari hibritlerin yaşama güçlerinden (%3-6) yüksek, yumurtlama döneminde ise benzerdir (Türkoğlu ve ark., 1997).

#### **4.2.2. %5 ve %50 Yerim Yaşı**

Altlıklı yer ve serbest yetiştirme sisteminde barındırılan beyaz ve kahverengi yumurtacı hibritlerin %5 verim yaşı Çizelge 4.2.2.1'de, %50 verim yaşı Çizelge 4.2.2.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.2.2.1. Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan yumurtacı hibritlerin %5 verim yaşı (gün)

Genotip	Yetiştirme Sistemi		$\bar{x}$
	Altlıklı yer	Serbest	
Beyaz yumurtacı	141.500 ± 1.323	141.250 ± 1.750	141.380 ± 1.475 <sup>A</sup>
Kahverengi yumurtacı	129.000 ± 3.189	135.250 ± 1.555	132.250 ± 1.475 <sup>B</sup>
$\bar{x}$	135.250 ± 1.475	138.380 ± 1.475	

A, B; Genotip ortalamaları istatistiki olarak farklıdır (P<0.01).

Çizelge 4.2.2.1’de görüldüğü gibi beyaz yumurtacıların %5 verim yaşı altlıklı yer ve serbest sistemde sırasıyla 141.50 ± 1.323 ve 141.25 ± 1.750 gün, ortalama 141.38 ± 1.475 gün; kahverengi yumurtacılar da bu değerler sırasıyla 129.00 ± 3.189 ve 135.25 ± 1.555 gün, ortalama 132.25 ± 1.475 gün olmuştur. Beyaz yumurtacılar altlıklı yer ve serbest sistemde %5 verim yaşına benzer sürede ulaşmışlardır (P>0.05). Kahverengi yumurtacıların altlıklı yer sisteminde serbest sisteme göre yaklaşık 6 gün erken %5 verim yaşına ulaşmışlardır (P>0.05). Kahverengi yumurtacılar, beyaz yumurtacılarından yaklaşık 9 gün önce %5 verim yaşına ulaşmışlardır (P<0.01).

Altlıklı yer sisteminde (135.250 gün) barındırılan hibritler serbest sistemde barındırılan (138.380 gün) hibritlerden yaklaşık 3 gün önce %5 verim yaşına ulaşmıştır (P>0.05).

Beyaz yumurtacı hibritlerin altlıklı yer ve serbest sistemdeki %50 verim yaşı 166 ± 1.356 ve 162 ± 0.707 , ortalama 164 ± 0.764 gün; kahverengi yumurtacı hibritlerde bu değerler 154 ± 1.080 ve 154 ± 1.080, ortalama 154 ± 0.764 gün olarak bulunmuştur. Beyaz yumurtacılar serbest sistemde altlıklı yer sistemine göre 4 gün erken %50 verime ulaşmıştır. Kahverengi yumurtacılar altlıklı yer ve serbest sistemde aynı yaşta %50 verime ulaşmışlardır. Genel ortalama olarak kahverengi yumurtacılar beyaz yumurtacılara göre %50 verime yaklaşık 10 gün erken ulaşmışlardır (P<0.01) (Çizelge 4.2.2.2).



Çizelge 4.2.2.2. Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan yumurtacı hibritlerin %50 verim yaşı (gün)

Genotip	Yetiştirme Sistemi		$\bar{x}$
	Altlıklı yer	Serbest	
Beyaz yumurtacı	166 ± 1.354 <sup>a</sup>	162 ± 0.707 <sup>b</sup>	164 ± 0.764 <sup>A</sup>
Kahverengi yumurtacı	154 ± 1.080	154 ± 1.080	154 ± 0.764 <sup>B</sup>
$\bar{x}$	160 ± 0.764	158 ± 0.764	

A, B; Genotip ortalamaları arasındaki farklılık önemlidir (P<0.01).

a, b; Beyaz yumurtacı genotipler için yetiştirme sistemleri arasındaki farklılık önemlidir (P<0.05).

Serbest sistemde barındırılan hayvanlar altlıklı yer sisteminde barındırılanlardan ortalama 2 gün daha erken %50 verime ulaşmışlardır (P>0.05).

Tavuklarda cinsi olgunluk yaşının belirleyicisi olarak %5 ve %50 verim yaşı kullanılmaktadır. Burada kılavuz yumurta yaşı ile %50 verim yaşı arasında geçen sürenin kısa olması istenir. Bu konulardaki çalışmalardan elde edilen sonuçlara göre, %50 verim yaşının cinsi olgunluk yaşı olarak kullanılmasının daha gerçekçi olduğu belirtilmiştir (Şekeroğlu, 1994). Araştırmamızda altlıklı yer sisteminde yetiştirilen tavuklar %5 verim yaşına, serbest sistemde yetiştirilen tavuklardan 3 gün önce (P>0.05) kahverengi yumurtacılarda beyaz yumurtacılardan 9 gün önce (P<0.01) ulaşmıştır. %50 verim yaşına serbest yetiştirilen hayvanlar altlıklı yer sisteminde yetiştirilen hayvanlardan 2gün (P>0.05), kahverengi yumurtacılarda beyaz yumurtacılardan 10 gün (P<0.01) önce ulaşmışlardır. Genotiplerin %5 ve %50 verim yaşları arasındaki süre (22-23 gün) benzerdir. Yetiştirme sistemlerine baktığımızda altlıklı yer ve serbest sistemdeki hayvanlarda bu değerler 25 ve 20 gündür. Görüldüğü gibi serbest sistemde barındırılan hayvanlarda bu süre 5 gün daha kısadır. Bu serbest sistemdeki hayvanların daha temiz ortamda ve aydınlık şiddeti yüksek olan güneş ışığında daha uzun süre kalmasından kaynaklanabilir.

Araştırma sonuçları, yetiştirme sisteminin cinsi olgunluk yaşına etkisinin önemli olduğunu belirten (Keeling and Dun, 1988; Keeling et al., 1988) araştırmacıların

bulgularına daha yakındır. Altlıklı yer ve serbest sistemde yetiştirilen tavukların cinsi olgunluk yaşları Thear, (1997) ve Muray, (2001)\*'ın belirttikleri değerlerden yüksek olsa da, entansif şartlarda yetiştirilen ticari hibritlere benzerdir (Türkoğlu ve ark., 1997).

#### 4.2.3. Canlı Ağırlık Değişimi

Araştırma sonucunda bulunan 3-20.hafta canlı ağırlıkları Çizelge 4.2.3.1'de, %5 verim yaşı canlı ağırlığı Çizelge 4.2.3.2'de, %50 verim yaşı canlı ağırlığı Çizelge 4.2.3.3'de , 52. hafta sonu canlı ağırlığı Çizelge 4.2.3.4'de verilmiştir.

Çizelge 4.2.3.1. Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan yumurtacı hibritlerin 3-20. hafta canlı ağırlığı (g)

Hafta	Altlıklı yer		Serbest		Genotip ortalaması	
	Beyaz	Kahvereng	Beyaz	Kahvereng	Beyaz	Kahvereng
3	151	171	153	171	152	171
4	215	239	208	236	212	238
5	289	346	280	334	284	340
6	359	424	341	412	350	418
7	438	528	421	509	429	519
8	522	630	500	607	511	618
9	598	727	588	694	593	710
10	704	860	702	841	703	850
11	785	971	803	959	793	965
12	855	1032	870	1022	862	1027
13	955	1159	970	1160	962	1160
14	1023	1230	1053	1234	1038	1232
15	1083	1290	1112	1294	1098	1292
16	1172	1371	1198	1384	1185	1378
17	1192	1397	1237	1409	1215	1403
18	1253	1460	1304	1477	1278	1469
19	1294	1499	1351	1525	1323	1512
20	1339	1555	1406	1591	1372	1573

\* Muray,J.,2001. Mektupla görüşme. Poultry Facts-which Could Be Applied To Free-Range Bird.Lecturer/Adviser in poultry production. Research centre.SAC Auchincruive, UK. 29.May.2001.

Çizelge 4.2.3.2. Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan yumurtacı hibritlerin %5 verim yaşı canlı ağırlığı (g).

Genotip	Yetiştirme Sistemi		$\bar{x}$
	Altlıklı yer	Serbest	
Beyaz yumurtacı	1364.46 ± 23.599	1403.26 ± 24.269	1383.86 ± 15.951 <sup>A</sup>
Kahverengi yumurtacı	1471.75 ± 25.065	1544.13 ± 16.161	1507.94 ± 15.951 <sup>B</sup>
$\bar{x}$	1418.11 ± 15.951 <sup>C</sup>	1473.69 ± 15.951 <sup>D</sup>	

A, B; Genotip ortalamaları istatistiki olarak farklıdır (P<0.01).

C, D; Yetiştirme sistemleri ortalamaları istatistiki olarak farklıdır (P<0.05).

Çizelge 4.2.3.2'de görüldüğü gibi beyaz yumurtacıların altlıklı yer ve serbest sistemdeki %5 verim yaşı canlı ağırlığı 1364.46 ± 23.599 ve 1403.26 ± 24.269 g, ortalama 1383.86 ± 15.951 g; kahverengi yumurtacılar da bu değerler 1471.75 ± 25.065 ve 1544.13 ± 16.161g, ortalama 1507.94 ± 15.951 g bulunmuştur. Beyaz ve kahverengi yumurtacı hibritler %5 verim yaşında serbest sistemde altlıklı yer sistemine göre daha yüksek canlı ağırlık göstermiştir. Kahverengi yumurtacılar beyaz yumurtacılar göre %5 verim yaşında daha yüksek canlı ağırlık göstermiştir (P<0.01). Ayrıca serbest sistemde yetiştirilen hayvanların altlıklı yer sisteminde yetiştirilenlere oranla %5 verim canlı ağırlığı daha yüksek olmuştur (P<0.05).

Çizelge 4.2.3.3. Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan yumurtacı hibritlerin %50 verim yaşı canlı ağırlığı (g)

Genotip	Yetiştirme Sistemi		$\bar{x}$
	Altlıklı yer	Serbest	
Beyaz yumurtacı	1518.563 ± 17.976 <sup>a</sup>	1585.825 ± 6.758 <sup>b</sup>	1552.194 ± 10.658 <sup>A</sup>
Kahverengi yumurtacı	1675.910 ± 17.131	1695.250 ± 15.699	1685.580 ± 10.658 <sup>B</sup>
$\bar{x}$	1597.239 ± 10.658 <sup>C</sup>	1640.538 ± 10.658 <sup>D</sup>	

A, B; Genotip ortalamaları arasındaki farklılık önemlidir (P<0.01).

C, D; Yetiştirme sistemleri ortalamaları arasındaki farklılık önemlidir (P<0.05).

a, b; Kahverengi yumurtacılar için yetiştirme sistemleri arasındaki farklılık önemlidir (P<0.05).

Beyaz yumurtacı hibritlerin altlıklı yer ve serbest sistemdeki %50 verim yaşı canlı ağırlığı 1518.563 ± 17.976 ve 1585.825 ± 6.758 g, ortalama 1552.194 ± 10.658 g;

kahverengi yumurtacılarda bu değerler  $1675.910 \pm 17.131$  ve  $1695.250 \pm 15.699$  g, ortalama  $1685.580 \pm 10.658$  g olarak bulunmuştur ( $P < 0.01$ ). Beyaz yumurtacılar serbest sistemde altlıklı yer sistemine oranla %50 verim yaşında daha yüksek canlı ağırlık göstermiştir ( $P < 0.05$ ). Serbest sistemde yetiştirilen yumurtacılar, altlıklı yer sisteminde barındırılanlardan %50 verim yaşında daha yüksek canlı ağırlık göstermişlerdir ( $P < 0.05$ ).

Çizelge 4.2.3.4. Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan yumurtacı hibritlerin 52.hafta canlı ağırlık ortalaması (g)

Genotip	Yetiştirme Sistemi		$\bar{x}$
	Altlıklı yer	Serbest	
Beyaz yumurtacı	$1887.467 \pm 24.868$	$1925.473 \pm 25.036$	$1906.470 \pm 17.644^A$
Kahverengi yumurtacı	$2187.289 \pm 24.704$	$2204.416 \pm 24.543$	$2195.853 \pm 17.412^B$
$\bar{x}$	$2037.378 \pm 17.526$	$2064.944 \pm 17.530$	

A, B; Genotip ortalamalar arasında farklılık önemlidir ( $P < 0.01$ ).

Beyaz yumurtacıların altlıklı yer ve serbest sistemdeki ve ortalama 52.hafta canlı ağırlığı sırasıyla  $1887.467 \pm 24.868$ ,  $1925.473 \pm 25.036$  ve  $1906.470 \pm 17.644$  g; kahverengi yumurtacılarda bu değerler sırasıyla  $2187.289 \pm 24.704$ ,  $2204.416 \pm 24.543$  ve  $2195.853 \pm 17.412$  g bulunmuştur. Her iki genotipin serbest sistemdeki 52.hafta sonu canlı ağırlığı altlıklı yer sisteminde barındırılan hayvanlarınkinden daha ağır olmuştur. Fakat her iki genotipin 52.hafta canlı ağırlıkları yetiştirme sistemine göre farklılık göstermemiştir ( $P > 0.05$ ). Kahverengi yumurtacıların 52.hafta canlı ağırlığı beyaz yumurtacıların canlı ağırlığından yüksek bulunmuştur ( $P < 0.05$ ). Serbest sistemde barındırılan hayvanlar altlıklı yer sisteminde barındırılan hayvanlardan 52.haftada sonunda daha yüksek canlı ağırlık göstermişler, fakat yetiştirme sistemleri arasındaki farklılık önemli bulunamamıştır ( $P > 0.05$ ).

Sonuçlar, serbest sistemde yetiştirilen hayvanların kafeste yetiştirilenlerden daha yüksek cinsi olgunluk ağırlığı gösterdiğini belirten Thear, (1997)'nin sonuçlarına benzerlik gösterirken, bunun tam tersini belirten Lampkin, (1997)'den farklı bulunmuştur.

Tavukçulukta cinsi olgunluk yaşındaki canlı ağırlığın çok yüksek olması istenmeyen bir durumdur. Araştırmamızda beyaz ve kahverengi yumurtacıların cinsi olgunluk ağırlığının belirleyicisi olan değerler ticari yumurtacı hibritlerle benzerlik göstermektedir. Serbest sistemde barındırılan hayvanların ağırlığının altlıklı yer sisteminde barındırılanlardan yüksek olması serbest sistem için bir dezavantaj gibi görünse de, yaşama gücü, yumurta ağırlığı ve yem tüketimleri birlikte değerlendirildiğinde önemli bir dezavantaj olmadığı ve literatür bildirişlerine uygun olduğu görülebilir (Hughes and Dun, 1982; Hughes and Dun, 1983; King, 1999).

#### 4.2.4. Yumurta Verimi Ve Ağırlığı

Altlıklı yer ve serbest yetiştirme sisteminde barındırılan beyaz ve kahverengi yumurtacı hibritlerin yumurta verimleri çizelge 4.2.4.1’de ve haftalık yumurta verimleri Şekil 4.2.4.1 ve 4.2.4.2’de, ortalama yumurta ağırlığı Çizelge 4.2.4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.2.4.1. Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan yumurtacı hibritlerin yumurta verimi (adet)

Genotip		Yetiştirme Sistemi		$\bar{x}$
		Altlıklı yer	Serbest	
Beyaz yumurtacı	Tav-gün	166.318 ± 4.446	171.638 ± 1.725	168.978 ± 2.387 <sup>A</sup>
	Tav-kümes	158.625 ± 3.568	162.138 ± 5.065	160.381 ± 3.009 <sup>C</sup>
Kahverengi yumurtacı	Tav-gün	185.550 ± 3.475	191.568 ± 3.282	188.559 ± 2.387 <sup>B</sup>
	Tav-kümes	181.600 ± 4.522	185.313 ± 3.689	183.456 ± 3.009 <sup>D</sup>
$\bar{x}$	Tav-gün	175.934 ± 2.387	181.603 ± 2.387	
	Tav-kümes	170.113 ± 3.009	173.725 ± 3.009	

A, B; Tavuk-gün yumurta verimi bakımından farklılık önemlidir (P<0.01).

C, D; Tavuk-gün yumurta verimi bakımından farklılık önemlidir (P<0.01).

Beyaz yumurtacıların altlıklı yer ve serbest sistemdeki verimleri sırasıyla 166,318 ± 4.446, 171.638 ± 1.725 (ortalama 168.978 ± 2.387) adet olmuştur. Beyaz yumurtacıların tavuk-gün yumurta verimi serbest sistemde altlıklı yer sistemindekinden

5 adet yüksek çıkmasına rağmen farklılık önemli bulunmamıştır ( $P>0.05$ ). Kahverengi yumurtacılarda aynı değerler sırasıyla  $185.550 \pm 3.475$ ,  $191.568 \pm 3.282$  (ortalama  $188.559 \pm 2.387$ ) adet bulunmuştur ( $P>0.05$ ). Kahverengi yumurtacıların tavuk-gün yumurta verimi beyaz yumurtacıların tavuk-gün yumurta veriminden yaklaşık 20 adet daha yüksek bulunmuştur ( $P<0.01$ ). Her iki yetiştirme sisteminde de kahverengi yumurtacıların tavuk-gün yumurta verimi beyaz yumurtacıların tavuk-gün yumurta veriminden yüksek çıkmış, ancak farklılık önemli bulunmamıştır ( $P>0.05$ ).

Tavuk-kümes yumurta verimi bakımından beyaz yumurtacıların altlıklı yer ve serbest sistemdeki ve ortalama yumurta verimi sırasıyla  $158.625 \pm 3.568$ ,  $162.138 \pm 5.065$  ve  $160.381 \pm 3.009$  adet bulunmuştur ( $P>0.05$ ). Kahverengi yumurtacılarda ise aynı değerler  $181.600 \pm 4.522$ ,  $185.313 \pm 3.689$  ve  $183.456 \pm 3.009$  adet olmuştur ( $P>0.05$ ). Kahverengi yumurtacıların tavuk-kümes yumurta verimi beyaz yumurtacılara göre daha yüksek bulunmuştur ( $P<0.05$ ).

Kahverengi yumurtacılar her iki yetiştirme sisteminde beyaz yumurtacılardan daha fazla yumurta vermiştir. Yumurta verim ortalamaları incelendiğinde (Çizelge 4.2.4.1) serbest sistemde barındırılan hayvanların tavuk- kümes yumurta veriminin altlıklı yer sisteminde barındırılanlara göre daha fazla olduğu görülmektedir ( $P>0.05$ ).

Yumurta verimine yetiştirme sisteminin etkili olduğunu ve serbest yetiştirilen yumurtacıların, diğer yetiştirme sistemlerinde barındırılan yumurtacılardan daha az yumurta verdiğini belirten (Wathes, 1981; Hughes and Dun, 1982; Purvis, 1986; Fölsch et al., 1988; Pavlovski et al., 1992; Mostert et al., 1995; Broom, 2001b) araştırmacılardan farklı olarak serbest sistemde yetiştirilen yumurtacıların yumurta verimlerinin yüksek olması ( $P>0.05$ ) Anonymous, (1984) ve Keeling et al., (1988)'nın sonuçlarına benzemektedir. Serbest sistemde yetiştirilen yumurtacı hibritlerin yumurta veriminin tatmin edici olduğu söylenebilir (Hughes and Dun, 1982; Keeling and Dun, 1988; Dun and Wright, 1993; Lampkin, 1997). Serbest sistemde beyaz yumurtacıların daha fazla yumurta



verdiğini belirten Murray, (2001)\*'dan farklı olarak kahverengi yumurtacıların canlı ağırlıklarının yüksek olduğunu ve yumurtalarının daha fazla tercih edildiklerini belirten (Dun and Wright, 1993; Klein, 1996; King, 1999) araştırmacıların sonuçlarına uymaktadır.

Çizelge 4.2.4.2. Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan yumurtacı hibritlerin ortalama yumurta ağırlığı (g)

Genotip	Yetiştirme Sistemi		$\bar{x}$
	Altlıklı yer	Serbest	
Beyaz yumurtacı	59.240 ± 0.414	59.777 ± 0.274	59.509 ± 0.256 <sup>A</sup>
Kahverengi yumurtacı	63.203 ± 0.454	62.998 ± 0.266	63.100 ± 0.256 <sup>B</sup>
$\bar{x}$	61.221 ± 0.256	61.388 ± 0.256	

A, B. Yumurta ağırlığı bakımından genotip ortalamaları arasındaki farklılık önemlidir (P<0.01).

Beyaz yumurtacıların altlıklı yer ve serbest sistemdeki yumurta ağırlığı ve genotip ortalaması sırasıyla 59.240 ± 0.414, 59.777 ± 0.274 ve 59.509 ± 0.256 g; kahverengi yumurtacılar da bu değerler sırasıyla 63.203 ± 0.454, 62.998 ± 0.266 ve 63.100 ± 0.256 g bulunmuştur. Beyaz yumurtacılar serbest sistemde, kahverengi yumurtacılar altlıklı yer sisteminde daha ağır yumurta vermişlerdir. Fakat her iki genotipin de yumurta ağırlığı yetiştirme sistemlerine göre istatistiki olarak değişmemiştir (P>0.05). Kahverengi yumurtacıların yumurta ağırlığı beyaz yumurtacıların yumurta ağırlığından yüksek bulunmuş (P<0.01). Serbest sistemde barındırılan tavukların yumurta ağırlığı (ortalama 61.388 g) altlıklı yer sisteminde barındırılan tavukların yumurta ağırlığından (ortalama 61.221 g) yüksek olması istatistiki farklılık oluşturmamıştır (P>0.05).

Yetiştirme sistemlerinin yumurta ağırlığına etkisi önemlidir (Uluocak,1991; Türkoğlu ve ark., 1997). Araştırma sonuçları; serbest sistemde yetiştirilen yumurtacıların diğer yetiştirme sistemlerinde barındırılan yumurtacılarından daha hafif yumurta verdiğini belirten (Keeling and Dun, 1988; Pavlovski et al., 1992; Pavlovski et al., 1994b; Mostert et

\*Muray,J.,2001. Mektupla görüşme. Poultry Facts-which Could Be Applied To Free-Range Bird.Lecturer/Adviser in poultry production. Research centre.SAC Auchincruive, UK. 29.May.2001.

al., 1995) araştırmacılarından farklı olarak, ağır yumurta verdiklerini belirten ( Huges and Dun, 1982; Hughes and Dun, 1983; Anonymous, 1984; Purvis, 1986) araştırmacıların sonuçlarına uymaktadır.

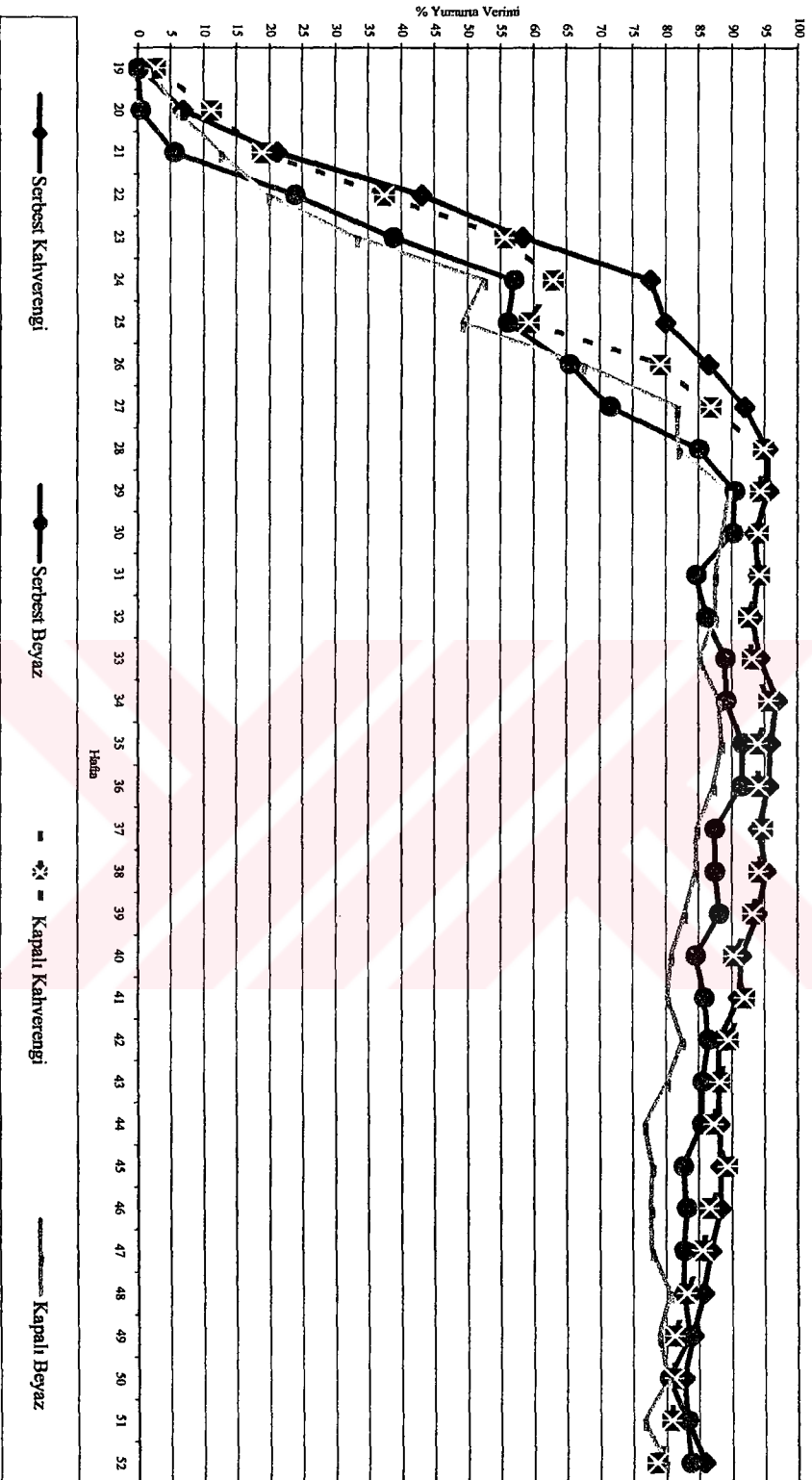
Altlıklı yer ve serbest sistemde yetiştirilen yumurtacıların, üretimde kullanılan ticari yumurtacıların yumurta ağırlığına benzer oldukları söylenebilir (Türkoğlu ve ark., 1997; Lampkin, 1997)

#### 4.2.5. Yere Yumurtlama ve Kirli Yumurta Oranı

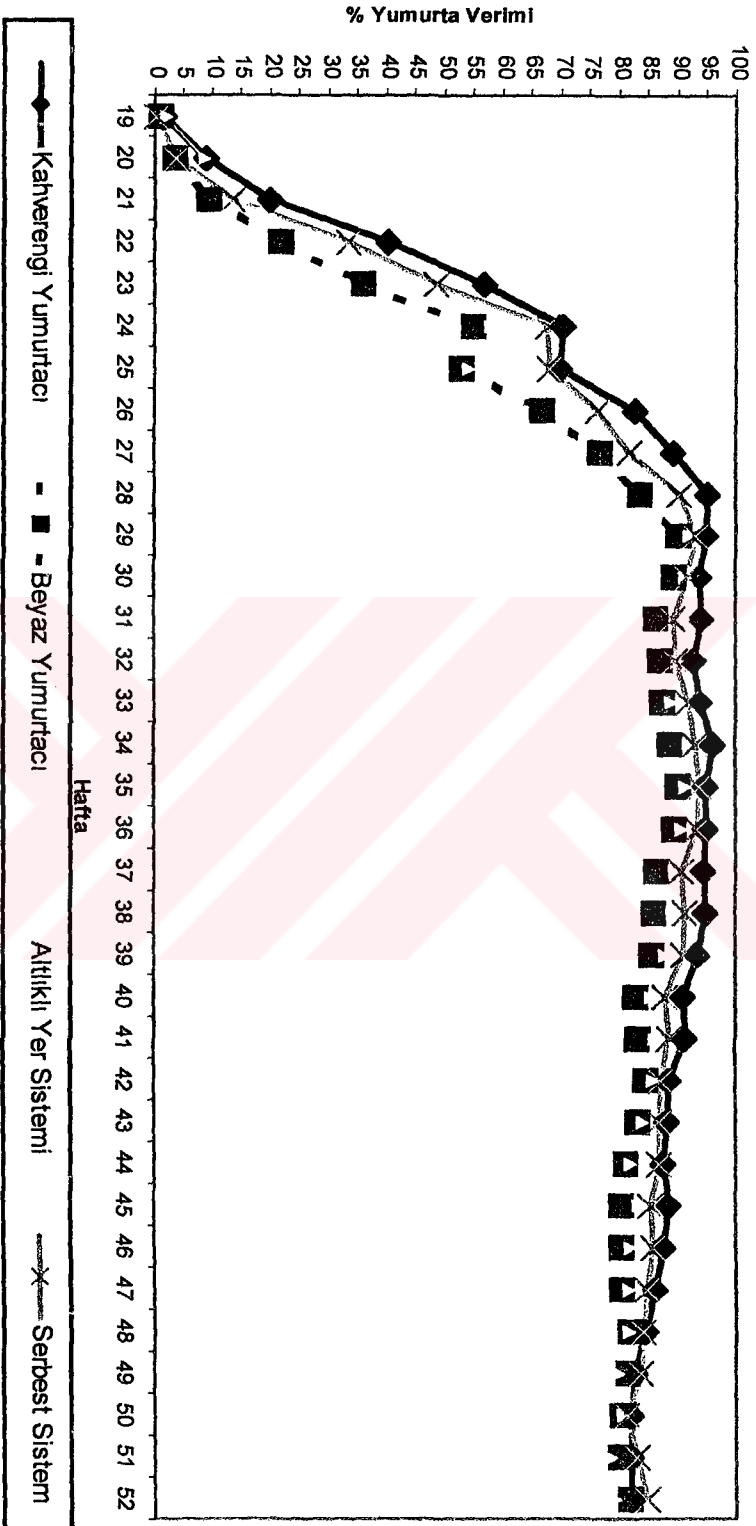
Altlıklı yer ve serbest yetiştirme sisteminde barındırılan beyaz ve kahverengi yumurtacı hibritlerin yere yumurtlama oranı Çizelge 4.2.5.1'de, kirli yumurta oranı Çizelge 4.2.5.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.2.5.1. Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan yumurtacıların yere yumurtlama oranı (%)

Genotip	Yetiştirme Sistemi		$\bar{x}$
	Altlıklı yer	Serbest	
Beyaz yumurtacı	13.640 ± 3.313	13.067 ± 4.464	13.354 ± 2.609
Kahverengi yumurtacı	17.098 ± 4.345	6.555 ± 2.163	11.826 ± 2.609
$\bar{x}$	15.369 ± 2.609	9.811 ± 2.609	



Şekil 4.2.4.1. Altılıklı yer ve serbest sistemde barındırılan beyaz ve kahverengi yumurtacıların haftalık yumurta verim yüzdeleri.



Şekil 4.2.5.2. Beyaz ve kahverengi yumurtacıların ve alkılıklı yer ve serbest sistemde barındırılan tavukların haftalık yumurta verim yüzdesi.

Beyaz yumurtacıların altlıklı yer ve serbest sistemdeki ve ortalama yere yumurtlama oranı sırasıyla  $13.640 \pm 3.313$ ,  $13.067 \pm 4.464$  ve  $13.354 \pm 2.609$ ; kahverengi yumurtacılar da bu değerler sırasıyla  $17.098 \pm 4.345$ ,  $6.555 \pm 2.163$  ve  $11.826 \pm 2.609$  olmuştur. Her iki genotipin yere yumurtlama oranı altlıklı yer sisteminde serbest sistemdekinden yüksek çıkmıştır ( $P > 0.05$ ). Beyaz yumurtacıların yere yumurtlama oranı kahverengi yumurtacılar da daha yüksek olmuştur ( $P < 0.05$ ). Altlıklı yer sisteminde barındırılan hayvanların yere yumurtlama oranı serbest sistemde barındırılan hayvanların yere yumurtlama oranından yüksek olmasına rağmen farklılık önemli çıkmamıştır ( $P > 0.05$ ).

Çizelge 4.2.5.2. Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan yumurtacıların kirli yumurta oranı (%)

Genotip	Yetiştirme Sistemi		$\bar{x}$
	Altlıklı yer	Serbest	
Beyaz yumurtacı	$7.118 \pm 0.96$	$9.855 \pm 1.44$	$8.486 \pm 0.654^A$
Kahverengi yumurtacı	$3.412 \pm 0.57$	$4.180 \pm 0.35$	$3.796 \pm 0.654^B$
$\bar{x}$	$5.265 \pm 0.654$	$7.017 \pm 0.654$	

A,B; Kirli yumurta oranı bakımından genotip ortalamaları arasındaki farklılık önemlidir ( $P < 0.01$ ).

Beyaz yumurtacıların altlıklı yer ve serbest sistemdeki kirli yumurta oranı ve genotip ortalaması sırasıyla  $7.118 \pm 0.96$ ,  $9.855 \pm 1.44$  ve  $8.486 \pm 0.654$  bulunmuştur. Serbest sistemde barındırılan beyaz yumurtacılar altlıklı yer sisteminde barındırılanlara göre daha fazla kirli yumurta vermiştir ( $P > 0.05$ ). Kahverengi yumurtacılar da bu değerler sırasıyla  $3.412 \pm 0.57$ ,  $4.180 \pm 0.35$  ve  $3.796 \pm 0.654$  olmuştur. Beyaz yumurtacılar gibi kahverengi yumurtacılar da serbest sistemde altlıklı yer sistemine göre daha kirli yumurta vermiştir ( $P > 0.05$ ). Beyaz yumurtacılar, kahverengi yumurtacılar da göre daha kirli yumurta vermişlerdir ( $P < 0.01$ ). Serbest sistemde barındırılan hayvanlar (ortalama  $7.017$ ) altlıklı sistemde barındırılan hayvanlara (ortalama  $5.262$ ) göre daha kirli yumurta vermişlerdir ( $P > 0.05$ ).

Araştırma sonuçları, serbest sistemde yetiştirilen yumurtacıların yere yumurtlama oranının, diğer sistemdeki yumurtacılar da yüksek olduğunu belirten (Pavlovski et al., 1981;

Hill, 1981; Hill, 1986; Mostert et al., 1995) araştırmacılarından farklı olarak altlıklı yer sisteminde daha fazla bulunmuştur ( $P>0.05$ ). Kirli yumurta oranının serbest sistemde daha dūřuk olduğunu belirten Jee, (1983)'den farklı olarak, daha yūksək olduğunu belirten ( Gibson and Dun, 1985; Pavlovski et al., 1992; Pavlovski et al., 1994b; Anonymous, 2000e) araştırmacıların sonuçlarına benzemektedir.

Serbest sistemde yere yumurtlama oranının altlıklı yer sistemine gōre dūřuk olmasına karşın kirli yumurta oranının yūksək çıkması ( $P>0.05$ ) tavukların yağışlı gūnlerde dışarıya çıkmasından kaynaklanmış olabilir.

#### 4.2.6. Yem Tūketimi

Altlıklı yer ve serbest yetiřtirme sisteminde yetiřtirilen yumurtacıların yem tūketimiyle ilgili deđerler izelge 4.2.6.1 ve izelge 4.2.6.2'de verilmiřtir.

Çizelge 4.2.6.1. Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan yumurtacıların toplam yem tūketimi (g)

Genotip		Yetiştirme Sistemi		$\bar{x}$
		Altlıklı yer	Serbest	
Beyaz yumurtacı	4-20.hafta	8313,008 $\pm$ 35.214	8285,112 $\pm$ 24.619	8299,060 $\pm$ 21,305 <sup>A</sup>
	21-52.hafta	31914,050 $\pm$ 517.830	32389,385 $\pm$ 400.683	32151.718 $\pm$ 268.404
Kahverengi yumurtacı	4-20.hafta	8655,710 $\pm$ 22.185	8657,092 $\pm$ 35.956	8656,401 $\pm$ 21,305 <sup>B</sup>
	21-52.hafta	31621,975 $\pm$ 323.245	31974,075 $\pm$ 207.709	31798.025 $\pm$ 268.404
$\bar{x}$	4-20.hafta	8484.359 $\pm$ 21,305	8471.102 $\pm$ 21,305	
	21-52.hafta	31768.0130 $\pm$ 268.404	32181.730 $\pm$ 268.404	

A, B; Būyütme dōnemi (4-20. hafta) yem tūketimi bakımından genotipler arasındaki farklılık önemlidir ( $P<0.01$ ).

Beyaz yumurtacıların altlıklı yer ve serbest sistemdeki 4-20.hafta toplam yem tüketimi ve ortalama toplam yem tüketimi sırasıyla  $8313,008 \pm 35.214$ ,  $8285,112 \pm 24.619$  ve  $8299,060 \pm 21,305$  g olmuştur. Beyaz yumurtacıların altlıklı yer sistemindeki yem tüketimlerinin serbest sistemdekinden yüksek olmuştur ( $P>0.05$ ). Kahverengi yumurtacılarda ise bu değerler sırasıyla  $8655,710 \pm 22.185$ ,  $8657,092 \pm 35.956$  ve  $8656,401 \pm 21,305$  g olmuştur. Kahverengi yumurtacıların altlıklı yer ve serbest sistemdeki yem tüketimleri birbirlerine benzer bulunmuştur ( $P>0.05$ ). Kahverengi yumurtacıların 4-20. hafta toplam yem tüketimi beyaz yumurtacılardan yüksek çıkmıştır ( $P<0.01$ ). Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan hayvanların 4-20.hafta toplam yem tüketimleri birbirlerine benzer çıkmıştır ( $P>0.05$ ).

Beyaz yumurtacıların altlıklı yer ve serbest sistemdeki 21-52.hafta toplam yem tüketimi ve ortalama yem tüketimi sırasıyla  $31914,050 \pm 517.830$ ,  $32389,385 \pm 400.683$  ve  $32151.718 \pm 268.404$  g bulunmuştur. Serbest sistemde barındırılan beyaz yumurtacıların 21-52.hafta toplam yem tüketimi altlıklı yer sisteminde barındırılan yüksek olması önemli farklılık yaratmamıştır ( $P>0.05$ ). Kahverengi yumurtacıların altlıklı yer ve serbest sistemdeki 21-52.hafta toplam yem tüketimi ve genotip ortalaması sırasıyla  $31621,975 \pm 323.245$ ,  $31974,075 \pm 207.709$  ve  $31798.025 \pm 268.404$  g bulunmuştur. Serbest sistemde barındırılan kahverengi yumurtacıların 21-52. hafta toplam yem tüketimleri altlıklı yer sisteminde barındırılan kahverengi yumurtacıların yem tüketiminden fazla olması yetiştirme sistemleri arasında farklılık oluşturmamıştır ( $P>0.05$ ). Beyaz yumurtacıların 21-52.hafta toplam yem tüketimi kahverengi yumurtacıların toplam yem tüketiminden yüksek olmasına rağmen farklılık önemli bulunmamıştır ( $P>0.05$ ). Serbest sistemde barındırılan hayvanların 21-52.hafta ortalama yem tüketimleri altlıklı yer sisteminde barındırılan hayvanların yem tüketiminden yüksek olması yetiştirme sistemleri arasında farklılık oluşturmamıştır ( $P>0.05$ ).



Çizelge 4.2.6.2. Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan yumurtacı hibritlerin yumurtlama dönemi ortalama yem tüketimi (g/gün/tavuk) ve yemden yararlanma oranı

Genotip		Yetiştirme Sistemi		$\bar{x}$
		Altlıklı yer	Serbest	
Beyaz yumurtacı	Ort.yem tük.	142.470±2.31	144.595±1.790	143.533±1.198
	Yem.yar.oranı	3.250±0.072	3.157±0.067	3.204±0.190 <sup>A</sup>
Kahverengi yumurtacı	Ort.yem tük.	141.172±1.44	142.743±0.927	141.958±1.198
	Yem.yar.oranı	2.700±0.041	2.153±0.526	2.426±0.190 <sup>B</sup>
$\bar{x}$	Ort.yem tük.	141.821±1.19	143.669±1.198	
	Yem.yar.oranı	2.975±0.190	2.655±0.190	

A, B; Genotiplerin yemden yararlanma oranlarındaki farklılık önemlidir (P<0.05).

Beyaz yumurtacıların altlıklı yer ve serbest sistemdeki yumurtlama dönemi ortalama günlük yem tüketimi ve genotip ortalaması sırasıyla 142.470±2.312, 144.595±1.790 ve 143.533±1.198 g/gün/tavuk olmuştur. Serbest sistemde barındırılan beyaz yumurtacıların ortalama günlük yem tüketimi altlıklı yer sisteminde barındırılan beyaz yumurtacıların ortalama günlük yem tüketiminden yüksek olmasına rağmen önemli farklılık bulunmamıştır (P>0.05). Kahverengi yumurtacılar da bu değerler sırasıyla 141.172±1.443, 142.743±0.927 ve 141.958±1.198 g/gün/tavuk olmuştur. Beyaz yumurtacılar gibi kahverengi yumurtacıların da serbest sistemde yem tüketimi yüksek olmasına karşılık yetiştirme sisteminin etkisi önemsiz bulunmuştur (P>0.05). Beyaz yumurtacıların yumurtlama dönemi ortalama günlük yem tüketimlerinin kahverengi yumurtacıların günlük yem tüketiminden yüksek olması genotipler arasında farklılık yaratmamıştır (P>0.05). Serbest sistemde barındırılan hayvanların günlük ortalama yem tüketimi altlıklı yer sisteminde barındırılan hayvanların günlük ortalama yem tüketiminden yüksek olmuştur (P>0.05).

Beyaz yumurtacıların altlıklı yer ve serbest sistemdeki yemden yararlanma oranı ve genotip ortalaması sırasıyla 3.250±0.072, 3.157±0.067 ve 3.204±0.190 bulunmuştur. Serbest sistemde barındırılan beyaz yumurtacıların yemden yararlanmaları altlıklı yer

sisteminde barındırılan beyaz yumurtacılarınkinden daha iyi olmasına rağmen farklılık önemli bulunmamıştır ( $P>0.05$ ). Kahverengi yumurtacıların altlıklı yer ve serbest sistemdeki yemden yararlanma oranları ve genotip ortalaması sırasıyla  $2.700 \pm 0.041$ ,  $2.153 \pm 0.526$  ve  $2.426 \pm 0.190$  olmuştur. Kahverengi yumurtacıların yem değerlendirmeleri serbest sistemde altlıklı yer sistemine göre daha iyi bulunmuş, fakat farklılık önemli çıkmamıştır ( $P>0.05$ ). Kahverengi yumurtacıların ortalama yemden yararlanma oranı beyaz yumurtacılarınkinden düşük çıkmış ve yemden yararlanma oranına genotipin etkisi önemli bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Serbest sistemde barındırılan hayvanların ortalama yemden yararlanma oranı altlıklı yer sisteminde barındırılan hayvanlarınkinden daha iyi olmasına rağmen yetiştirme sisteminin etkisi önemli çıkmamıştır ( $P>0.05$ ).

Altlıklı yer ve serbest sistemde yetiştirilen yumurtacıların büyüme dönemi (4-20. Hafta) toplam yem tüketimleri benzerdir. Yem tüketimine yetiştirme sisteminin etkisinin önemli olduğunu ve serbest sistemde fazla yem tüketildiğini belirten (Hughes and Dun, 1982; Gibson and Dun, 1985; Hill, 1986; Purvis, 1986; Lampkin, 1997) araştırmacıların sonuçlarıyla uyum içerisindedir.

Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan hayvanların günlük yem tüketimlerinin ticari hibritlerin yem tüketimlerinden yüksek olduğu (Türkoğlu ve ark., 1997) ve bunun da muhtelif sebebinin yemin yapısı olabileceği bildirilmektedir (Tony Warner, N.D.P., 1999). Yemden yararlanma bakımından kahverengi yumurtacıların, piyasadaki ticari yumurtacı hibritlere benzer olduğu, beyaz yumurtacıların ise daha geri olduğu söylenebilir. Araştırmada serbest sistemdeki hayvanların ve kahverengi yumurtacıların yem tüketimi ve yemden yararlanmalarının daha iyi olduğu söylenebilir.

### 4.3. Yumurta Kalite Özellikleri

#### 4.3.1. Yumurta Dış Kalite Özellikleri

##### 4.3.1.1. Şekil İndeksi

Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan beyaz ve kahverengi yumurtacının yumurta şekil indeksleri Çizelge 4.3.1.1.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.3.1.1.1. Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan yumurtacı hibritlerin yumurta şekil indeksleri (%)

Genotip	Yetiştirme Sistemi		$\bar{x}$
	Altlıklı yer	Serbest	
Beyaz yumurtacı	75.050 ± 0.231 <sup>a</sup>	76.122 ± 0.267 <sup>b</sup>	75.586 ± 0.184 <sup>A</sup>
Kahverengi yumurtacı	76.946 ± 0.296	77.484 ± 0.245	77.215 ± 0.184 <sup>B</sup>
$\bar{x}$	75.998 ± 0.184 <sup>C</sup>	76.803 ± 0.184 <sup>D</sup>	

A, B; Yumurta şekil indeksleri bakımından genotipler arasındaki farklılık önemlidir (P<0.01).

C, D; Yetiştirme sistemleri arasındaki farklılık önemlidir (P<0.05).

a, b; Beyaz yumurtacıların yetiştirme sistemleri arasındaki farklılık önemlidir (P<0.01).

Beyaz yumurtacıların altlıklı yer, serbest sistem ve beyaz yumurtacıların ortalama şekil indeks değerleri sırasıyla %75.050 ± 0.231, 76.122 ± 0.267 ve 75.586 ± 0.184 olmuştur. Serbest sistemde barındırılan beyaz yumurtacıların yumurta şekil indeksleri altlıklı yer sisteminde barındırılan beyaz yumurtacıların yumurta şekil indeksinden daha yüksek bulunmuştur (P>0.05). Kahverengi yumurtacılarında altlıklı yer, serbest ve ortalama yumurta şekil indeksleri sırasıyla % 76.946 ± 0.296, 77.484 ± 0.245 ve 77.215 ± 0.184 bulunmuştur. Serbest sistemde barındırılan kahverengi yumurtacıların yumurta şekil indeksinin altlıklı yer sisteminde daha yüksek olması istatistikî farklılık oluşturmamıştır (P>0.05). Kahverengi yumurtacıların yumurta şekil indeksi beyaz yumurtacılara göre daha yüksek olmuş ve

genotipler arasındaki farklılık önemli çıkmıştır ( $P<0.01$ ). Serbest sistemde barındırılan hayvanların yumurta şekil indeksleri altlıklı yer sisteminde barındırılan hayvanların yumurta şekil indekslerine göre daha yüksek bulunmuştur ( $P<0.05$ ).

Şekil indeksinin %76'dan yüksek olması yumurtaların yuvarlak, 72'den düşük olması ise uzun olduğunu gösterir. Şekil indeksi %72-76 altında veya üstünde olan yumurtalar veyollere iyi yerleşmediği için nakliyede kayıplar meydana gelmektedir (Akbay, 1982; Jacob et al.,1998a). Standart bir yumurtanın şekil indeksinin %74 olması istenir (Şenköylü,1991; Türkoğlu ve ark.,1997). Yumurta şekil indeksine yetiştirme sisteminin etkisinin önemli olduğunu belirten (Pavlovski et al., 1994b; Zincirlioğlu, 1986) ve serbest sistemde yetiştirilen tavuklarda altlıklı yer ve kafes sistemdekilerden düşük olduğunu belirten Pavlovski et al., (1994b)' den farklı olarak serbest sistemdeki tavukların yumurtalarının şekil indeksi daha yüksek bulunmuştur. Araştırmamızdan elde edilen rakamlar şekil indeksi bakımından standart değerlerden biraz yüksek ve oval olmakla beraber iki genotip ve iki yetiştirme sistemi de bu özellikler bakımından iyi sayılabilirler.

#### 4.3.1.2. Özgül Ağırlık

Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan beyaz ve kahverengi yumurtacıların yumurta özgül ağırlığı Çizelge 4.3.1.2.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.3.1.2.1. Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan yumurtacı hibritlerin yumurta özgül ağırlıkları ( $\text{g/cm}^3$ )

Genotip	Yetiştirme Sistemi		$\bar{x}$
	Altlıklı yer	Serbest	
Beyaz yumurtacı	$1.099 \pm 0.008$	$1.091 \pm 0.001$	$1.095 \pm 0.004$
Kahverengi yumurtacı	$1.088 \pm 0.004$	$1.098 \pm 0.008$	$1.093 \pm 0.004$
$\bar{x}$	$1.094 \pm 0.004$	$1.094 \pm 0.004$	

Beyaz yumurtacıların altlıklı yer ve serbest sistemdeki ve ortalama yumurta özgül ağırlığı sırasıyla  $1.099 \pm 0.008$ ,  $1.091 \pm 0.001$  ve  $1.095 \pm 0.004$  g/cm<sup>3</sup> bulunmuştur. Beyaz yumurtacıların yumurta özgül ağırlığı altlıklı yer sisteminde, serbest sisteme göre daha yüksek olması farklılık oluşturmamıştır ( $P>0.05$ ). Kahverengi yumurtacıların altlıklı yer ve serbest sistemdeki ve ortalama yumurta özgül ağırlığı sırasıyla  $1.088 \pm 0.004$ ,  $1.098 \pm 0.008$  ve  $1.093 \pm 0.004$  g/cm<sup>3</sup> olmuştur. Kahverengi yumurtacıların serbest sistemdeki yumurta özgül ağırlığı, altlıklı yer sistemine göre daha yüksektir ( $P>0.05$ ). Beyaz yumurtacıların yumurta özgül ağırlığı kahverengi yumurtacıların yumurta özgül ağırlığına göre daha yüksek çıkmış, fakat aralarındaki farklılık önemli bulunmamıştır ( $P>0.05$ ). Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan hayvanların yumurta özgül ağırlıkları benzer bulunmuştur ( $P>0.05$ ).

Özgül ağırlık ile kabuk kalınlığı ve kırılma mukavemeti arasındaki pozitif korelasyon nedeniyle, özgül ağırlık değerleri yumurta kalitesinde önemli bir yer tutmaktadır (Muray, 2001)\*. Standart bir yumurtanın özgül ağırlığının 1.090 olması istenmektedir (Şenköylü,1991; Türkoğlu ve ark.,1997). Araştırma sonucu yetiştirme sisteminin yumurta kalite özelliklerine önemli bir etkisinin olmadığını belirten Leyendecker et al., (2001b)'ın belirttikleri ile uyum içerisindedir.

#### 4.3.1.3. Kabuk Kalınlığı

Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan beyaz ve kahverengi yumurtacıların yumurta kabuk kalınlıkları Çizelge 4.3.1.3.1'de verilmiştir.

---

\* \* Muray,J.,2001. Mektupla görüşme. Poultry Facts-which Could Be Applied To Free-Range Bird.Lecturer/Adviser in poultry production. Research centre.SAC Auchincruive, UK. 29.May.2001.

Çizelge 4.3.1.3.1. Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan yumurtacı hibritlerin yumurta kabuk kalınlıkları (mm)

Genotip	Yetiştirme Sistemi		$\bar{x}$
	Altlıklı yer	Serbest	
Beyaz yumurtacı	$0.352 \pm 0.002$	$0.349 \pm 0.003$	$0.350 \pm 0.02^A$
Kahverengi yumurtacı	$0.336 \pm 0.003^a$	$0.344 \pm 0.002^b$	$0.340 \pm 0.02^B$
$\bar{x}$	$0.344 \pm 0.02$	$0.346 \pm 0.02$	*

A, B; Genotip ortalamaları arasındaki farklılık önemlidir ( $P < 0.01$ ).

a, b; Kahverengi yumurtacıların yetiştirme sistemlerindeki yumurta kalınlığı arasındaki farklılık önemlidir ( $P < 0.05$ ).

\*genotip -yetiştirme sistemi intiraksiyonu önemlidir ( $P < 0.05$ ).

Beyaz yumurtacıların altlıklı yer ve serbest sistemdeki yumurta kabuk kalınlığı ve genotip ortalaması sırasıyla  $0.352 \pm 0.002$ ,  $0.349 \pm 0.003$  ve  $0.350 \pm 0.02$  mm olmuştur. Altlıklı yer sisteminde barındırılan beyaz yumurtacıların yumurta kabuk kalınlığı, serbest sistemde barındırılanlardan yüksek çıkmıştır ( $P > 0.05$ ). Kahverengi yumurtacıların altlıklı yer ve serbest sistemdeki yumurta kabuk kalınlığı ve genotip ortalaması sırasıyla  $0.336 \pm 0.003$ ,  $0.344 \pm 0.002$  ve  $0.340 \pm 0.02$  mm olmuştur. Serbest sistemde barındırılan kahverengi yumurtacıların yumurta kabuk kalınlığı altlıklı yer sisteminde barındırılan kahverengi yumurtacılarınkinden daha kalın olmuş ve bu farklılık istatistiki olarak önemli bulunmuştur ( $P < 0.05$ ). Beyaz yumurtacıların yumurta kabuk kalınlığı kahverengi yumurtacılara göre daha yüksektir ( $P < 0.01$ ). Serbest sistemde barındırılan hayvanların yumurta kabuk kalınlığı altlıklı yer sisteminde barındırılan hayvanların yumurta kabuk kalınlığından daha yüksek çıkmasına istatistiki bir farklılık oluşturmamıştır ( $p > 0.05$ ). Denemede beyaz yumurtacıların altlıklı yer sistemindeki, kahverengi yumurtacıların da serbest sistemdeki yumurta kabuk kalınlığı daha yüksek çıkmış ve genotip-yetiştirme sistemi interaksiyonu önemli bulunmuştur ( $P < 0.05$ ).

Torges et al., (1974)'ı serbest sistemde yetiştirilen tavukların, yumurta kabuk kalınlıklarının diğer yetiştirme sistemlerinde yetiştirilenlerden düşük, bazı araştırmacılar (Purvis, 1986; Fraser and Bain, 1994; Leyendecker et al., 2001b) yüksek olduğunu, Pavlovski et al., (1994a) ve Mostert et al., (1995) ise farklılığın olmadığını belirtmişlerdir. Araştırma

sonuçları, yetiştirme sisteminin yumurta kabuk kalınlığına etkisinin olmadığını belirten Pavlovski et al., (1994a) ve Mostert et al., (1995)'in araştırma sonuçlarıyla uyum içerisindedir.

Yumurta kabuk kalınlığı normal olarak 0.30-0.35 mm arasında olabilir. Yumurtaların kırılmaya karşı dayanıklı olması için ideal olarak, kabuğun her noktasındaki kalınlığın en az 0.33 mm olması istenir. Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan beyaz ve kahverengi yumurtacıların yumurta kabuk kalınlığı bu standartlara uymaktadır.

#### 4.3.1.4. Kabuk Ağırlığı

Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan yumurtacıların yumurta kabuk ağırlığı Çizelge 4.3.1.4.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.3.1.4.1. Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan yumurtacı hibritlerin yumurta kabuk ağırlıkları (g )

Genotip	Yetiştirme Sistemi		$\bar{x}$
	Altlıklı yer	Serbest	
Beyaz yumurtacı	7.015 ± 0.457	6.614 ± 0.078	6.814 ± 0.276
Kahverengi yumurtacı	6.641 ± 0.083	7.355 ± 0.623	6.998 ± 0.276
$\bar{x}$	6.828 ± 0.276	6.985 ± 0.276	

Beyaz yumurtacıların altlıklı yer sistemi, serbest sistem ve ortalama yumurta kabuk ağırlıkları sırasıyla 7.015 ± 0.457, 6.614 ± 0.078 ve 6.814 ± 0.276 g bulunmuştur. Altlıklı yer sisteminde barındırılan beyaz yumurtacıların yumurta kabuk ağırlığı serbest sistemde barındırılan hayvanlarınkine göre yüksek çıkması farklılık oluşturmamıştır (P>0.05). Kahverengi yumurtacıların altlıklı yer ve serbest sistemdeki ve genotip ortalaması sırasıyla 6.641 ± 0.083, 7.355 ± 0.623 ve 6.998 ± 0.276 g olmuştur. Serbest sistemde barındırılan



kahverengi yumurtacıların yumurta kabuk ağırlığı altlıklı yer sisteminde barındırılan kahverengi yumurtacılarından yüksek çıkmıştır ( $P>0.05$ ). Kahverengi yumurtacıların yumurta kabuk ağırlığı beyaz yumurtacıların yumurta kabuk ağırlığına göre daha yüksek çıkması istatistiki farklılık yaratmamıştır ( $P>0.05$ ). Serbest sistemde barındırılan hayvanların yumurta kabuk kalınlığı altlıklı yer sisteminde barındırılan hayvanlara göre daha yüksek çıkmasına karşılık aralarındaki farklılık önemli bulunmamıştır ( $P>0.05$ ).

Yumurta dış kalite unsurlarından biri olan yumurta kabuk ağırlığı, yumurta ağırlığı ve kabuk kalınlığıyla yakından ilişkilidir. Araştırmadan bulunan yumurta özgül ağırlığı ve kabuk kalınlığı gibi kabuk ağırlığına da yetiştirme sistemlerinin etkisi önemsiz bulunmuştur ( $P>0.05$ ).

#### 4.3.1.5.Yumurta Yüzey Alanı

Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan beyaz ve kahverengi yumurtacıların yumurta yüzey alanı çizelge 4.3.1.5.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.3.1.5.1. Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan yumurtacı hibritlerin yumurta yüzey alanı ( $\text{cm}^2$ )

Genotip	Yetiştirme Sistemi		$\bar{x}$
	Altlıklı yer	Serbest	
Beyaz yumurtacı	71.746 ± 0.491	72.657 ± 0.592	72.202 ± 0.376 <sup>A</sup>
Kahverengi yumurtacı	75.432 ± 0.559	75.277 ± 0.476	75.354 ± 0.376 <sup>B</sup>
$\bar{x}$	73.589 ± 0.376	73.967 ± 0.376	

A, B; Genotip ortalamaları arasındaki farklılık önemlidir ( $P<0.01$ ).

Beyaz yumurtacıların altlıklı yer ve serbest sistemdeki yumurta yüzey alanı ve genotip ortalaması sırasıyla 71.746 ± 0.491, 72.657 ± 0.592 ve 72.202 ± 0.376  $\text{cm}^2$  bulunmuştur. Serbest sistemdeki beyaz yumurtacıların yumurta yüzey alanının altlıklı yer sistemindekinden daha büyük olması istatistiki farklılık yaratmamıştır ( $P>0.05$ ). Kahverengi yumurtacıların

altlıklı yer ve serbest sistemdeki yumurta yüzey alanı ve ortalama yumurta yüzey alanı sırasıyla  $75.432 \pm 0.559$ ,  $75.277 \pm 0.476$  ve  $75.354 \pm 0.376$   $\text{cm}^2$  olmuştur. Altlıklı yer sisteminde barındırılan kahverengi yumurtacıların yumurta yüzey alanının serbest sistemde barındırılan kahverengi yumurtacılarından yüksek çıkması farklılık yaratmamıştır ( $P > 0.05$ ). Kahverengi yumurtacıların yumurta yüzey alanı beyaz yumurtacılarına göre daha yüksek bulunmuş ve bu farklılık istatistiki olarak önemli çıkmıştır ( $P < 0.01$ ). Altlıklı yer ve serbest sistemin ikisinde de kahverengi yumurtacıların yumurta yüzey alanı beyaz yumurtacılarından yüksek bulunmuştur. Serbest sistemde barındırılan hayvanların ortalama yumurta yüzey alanı altlıklı yer sisteminde barındırılan hayvanların yumurta yüzey alanından yüksek çıkmasına yetiştirme sistemleri arasındaki farklılık yaratmamıştır ( $P > 0.05$ ).

Yumurta ağırlığı ile yakın ilişkisi bulunan yumurta yüzey alanı Efil, (1994)'in altlıklı yer sisteminde bulunduğu değerden düşük, Narushin, (1997)'in bildirdiği değerden ve Türkoğlu ve ark., (1997)'nin belirttiği standart bir yumurtanın yüzey alanından yüksek bulunmuştur. Araştırma sonucunda bulunan yumurta yüzey alanındaki farklılığın yumurta ağırlığındaki farklılıktan kaynaklandığı görülmektedir.

#### 4.3.1.6. Kırılma Direnci

Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan beyaz ve kahverengi yumurtacıların yumurta kırılma dirençleri Çizelge 4.3.1.6.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.3.1.6.1. Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan yumurtacı hibritlerin yumurta kırılma dirençleri ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ )

Genotip	Yetiştirme Sistemi		$\bar{x}$
	Altlıklı yer	Serbest	
Beyaz yumurtacı	$2.013 \pm 0.070$	$1.837 \pm 0.078$	$1.925 \pm 0.048$
Kahverengi yumurtacı	$1.894 \pm 0.063$	$2.010 \pm 0.059$	$1.952 \pm 0.048$
$\bar{x}$	$1.954 \pm 0.048$	$1.923 \pm 0.048$	

Beyaz yumurtacıların altlıklı yer ve serbest sistemdeki yumurta kırılma dirençleri ve beyaz yumurtacıların ortalama yumurta kırılma dirençleri sırasıyla  $2.013 \pm 0.070$ ,  $1.837 \pm 0.078$  ve  $1.925 \pm 0.048$   $\text{kg/cm}^2$  olmuştur. Altlıklı yer sisteminde barındırılan beyaz yumurtacıların yumurta kırılma mukavemeti serbest sistemde barındırılan beyaz yumurtacıların yumurta kırılma dirençlerinden yüksek çıkması farklılık yaratmamıştır ( $P>0.05$ ). Kahverengi yumurtacıların altlıklı yer ve serbest sistemdeki yumurta kırılma dirençleri ve kahverengi yumurtacıların ortalama yumurta kırılma direnci sırasıyla  $1.894 \pm 0.063$ ,  $2.010 \pm 0.059$  ve  $1.952 \pm 0.048$   $\text{kg/cm}^2$  olmuştur. Serbest sistemde barındırılan kahverengi yumurtacıların yumurta kırılma dirençleri altlıklı yer sistemindeki kahverengi yumurtacılarınkinden yüksek çıkması farklılık yaratmamıştır ( $P>0.05$ ). Beyaz ve kahverengi yumurtacıların yumurta kırılma dirençleri birbirlerine yakın çıkmıştır ( $P>0.05$ ). Altlıklı yer sisteminde beyaz, serbest sistemde kahverengi yumurtacılar yüksek yumurta kırılma direnci göstermesine karşın yetiştirme sistemleri arasındaki farklılık önemli çıkmamıştır ( $P>0.05$ ).

Araştırma sonucunda bulunan ,yumurta dış kalite özelliklerinden biri olan yumurta kırılma direnci yumurta ağırlığı ve yaş ile negatif; özgül ağırlık, kabuk kalınlığı ve ak indeksi arasında pozitif önemli korelasyonlar vardır (Şekeroğlu ve ark.,2000). altlıklı yer sisteminde barındırılan hayvanların yumurta kırılma dirençleri, serbest sistemde barındırılan hayvanların yumurta kırılma dirençlerinden yüksek olmasına rağmen, yetiştirme sisteminin yumurta kırılma mukavemetine etkisinin önemli olmadığını belirten Sauveur, (1991)'e benzerlik göstermektedir.

#### **4.3.1.7. Kırık-Çatlak Yumurta Oranı**

Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan beyaz ve kahverengi yumurtacıların kırık-çatlak yumurta oranı çizelge 4.3.1.7.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.3.1.7.1. Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan yumurtacı hibritlerin kırık-çatlak yumurta oranı (%)

Genotip	Yetiştirme Sistemi		$\bar{x}$
	Altlıklı yer	Serbest	
Beyaz yumurtacı	0.348 ± 0.06	0.440 ± 0.14	0.394 ± 0.055
Kahverengi yumurtacı	0.463 ± 0.03	0.445 ± 0.04	0.454 ± 0.055
$\bar{x}$	0.405 ± 0.055	0.443 ± 0.055	

Beyaz yumurtacıların altlıklı yer ve serbest sistemdeki kırık-çatlak yumurta oranı ve genotip ortalaması sırasıyla %0.348 ± 0.06, 0.440 ± 0.14 ve 0.394 ± 0.055 bulunmuştur. Serbest sistemde barındırılan beyaz yumurtacıların kırık-çatlak yumurta oranının, altlıklı yer sistemindeki beyaz yumurtacıların kırık-çatlak yumurta oranından yüksek olması farklılık yaratmamıştır ( $P > 0.05$ ). Kahverengi yumurtacıların altlıklı yer ve serbest sistemdeki kırık-çatlak yumurta oranı ve genotip ortalaması sırasıyla %0.463 ± 0.03, 0.445 ± 0.04 ve 0.454 ± 0.055 olmuştur. Beyaz yumurtacıların aksine kahverengi yumurtacılar altlıklı yer sisteminde daha fazla kırık-çatlak yumurta vermiştir ( $P > 0.05$ ). Kahverengi yumurtacıların beyaz yumurtacılara göre daha yüksek kırık-çatlak yumurta vermesi genotipler arasında farklılık oluşturmamıştır ( $P > 0.05$ ). Serbest sistemde barındırılan hayvanlarda altlıklı yer sisteminde barındırılan hayvanlara göre daha yüksek kırık-çatlak yumurta görülmüştür, fakat kırık-çatlak yumurta oranı üzerine yetiştirme sisteminin etkisi önemli bulunmamıştır ( $P > 0.05$ ).

Mostert et al., (1995)'i kırık-çatlak yumurta oranının, kafes sisteminde (%0.5) serbest sistemdekinden (%1); Hughes and Dun., (1982) ise serbest sistemde kafes sistemindekinden düşük olduğunu belirtmektedir. Araştırma sonuçları Mostert et al., (1995)'nin belirttiği değerlere benzerdir. Araştırma sonuçlarına göre kırık-çatlak yumurta oranı bakımından yumurtalar A sınıfına girmektedir (Anonymous, 2000d).

### 4.3.2. İç Kalite Özellikleri

#### 4.3.2.1. Ak indeksi

Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan yumurtacıların yumurta ak indeksleri Çizelge 4.3.2.1.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.3.2.1.1. Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan yumurtacı hibritlerin yumurta ak indeks değerleri (%)

Genotip	Yetiştirme Sistemi		$\bar{x}$
	Altlıklı yer	Serbest	
Beyaz yumurtacı	9.784 ± 0.274 <sup>a</sup>	9.033 ± 0.202 <sup>b</sup>	9.409 ± 0.161 <sup>A</sup>
Kahverengi yumurtacı	9.000 ± 0.218	8.651 ± 0.211	8.825 ± 0.161 <sup>B</sup>
$\bar{x}$	9.392 ± 0.161 <sup>C</sup>	8.842 ± 0.161 <sup>D</sup>	

A, B; Genotip ortalamaları arasındaki farklılık önemlidir (P<0.05).

C, D; Yetiştirme sistemleri ortalaması arasındaki farklılık önemlidir (P<0.05).

a, b; Beyaz yumurtacıların yetiştirme sistemlerindeki yumurta ak indeksleri farklıdır (P<0.05).

Beyaz yumurtacıların altlıklı yer ve serbest sistemdeki yumurta ak indeksi ve beyaz yumurtacıların ortalama yumurta ak indeksi sırasıyla %9.784 ± 0.274 , 9.033 ± 0.202 ve 9.409 ± 0.161 bulunmuştur. Altlıklı yer sisteminde barındırılan beyaz yumurtacıların yumurta ak indeksi serbest sistemdeki beyaz yumurtacılarından yüksek bulunmuştur (P<0.05). Kahverengi yumurtacıların altlıklı yer ve serbest sistemdeki yumurta ak indeksi ve kahverengi yumurtacıların ortalaması sırasıyla %9.000 ± 0.218, 8.651 ± 0.211 ve 8.825 ± 0.161 olmuştur. Altlıklı yer sisteminde barındırılan kahverengi yumurtacıların yumurta ak indeksi serbest sistemdeki kahverengi yumurtacılarından yüksek çıkması farklılık yaratmamıştır (P>0.05). Beyaz yumurtacıların ortalama yumurta ak indeksi kahverengi yumurtacıların ortalama yumurta ak indeksinden daha yüksek çıkmıştır (P<0.05). Altlıklı yer sisteminde barındırılan

yumurtacıların yumurta ak indeksi serbest sistemde barındırılan yumurtacılarından daha yüksek bulunmuştur ( $P<0.05$ ).

Araştırma sonuçları yetiştirme sistemlerinin yumurta ak indeksi değerine etkisinin olmadığını belirten Sauveur, (1991)'den farklı olarak yetiştirme sisteminin etkisinin önemli olduğunu ve serbest sistemde diğer sistemlerdekinden düşük olduğunu belirten (Torges et al., 1974; Pavlovski et al., 1994a) araştırmacılarla uyum içerisindedir.

#### 4.3.2.2. Haugh Birimi

Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan beyaz ve kahverengi yumurtacıların yumurta haugh birimi Çizelge 4.3.2.2.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.3.2.2.1. Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan yumurtacı hibritlerin yumurta Haugh birimi

Genotip	Yetiştirme Sistemi		$\bar{x}$
	Altlıklı yer	Serbest	
Beyaz yumurtacı	88.810 ± 0.901 <sup>a</sup>	86.028 ± 0.685 <sup>b</sup>	87.419 ± 0.596 <sup>A</sup>
Kahverengi yumurtacı	85.444 ± 0.884	84.189 ± 0.881	84.817 ± 0.596 <sup>B</sup>
$\bar{x}$	87.127 ± 0.596 <sup>C</sup>	85.108 ± 0.596 <sup>D</sup>	

A, B; Genotip ortalamaları arasındaki farklılık çok önemlidir ( $P<0.01$ ).

C, D; Yetiştirme sistemleri ortalamaları arasındaki farklılık önemlidir ( $P<0.05$ ).

a, b; Beyaz yumurtacıların yetiştirme sistemlerindeki Haugh birimi ortalamaları arasındaki farklılık önemlidir ( $P<0.05$ ).

Beyaz yumurtacıların altlıklı yer ve serbest sistemdeki yumurta Haugh birimi ve ortalama Haugh birimi sırasıyla 88.810 ± 0.901, 86.028 ± 0.685 ve 87.419 ± 0.596 bulunmuştur. Altlıklı yer sisteminde barındırılan beyaz yumurtacıların yumurta Haugh birimi serbest sistemdeki beyaz yumurtacılarından yüksek çıkmıştır ( $P<0.05$ ). Kahverengi

yumurtacıların altlıklı yer ve serbest sistemdeki yumurta Haugh birimi ve ortalama yumurta Haugh birimi sırasıyla  $85.444 \pm 0.884$ ,  $84.189 \pm 0.881$  ve  $84.817 \pm 0.596$  olmuştur. Altlıklı yer sisteminde barındırılan kahverengi yumurtacıların yumurta Haugh birimi serbest sitemde barındırılan kahverengi yumurtacıların yumurta Haugh biriminden yüksek çıkması istatistiki farklılık oluşturmamıştır ( $P > 0.05$ ). Beyaz yumurtacıların yumurta Haugh birimi kahverengi yumurtacıların yumurta Haugh biriminden yüksek çıkmıştır ( $P < 0.01$ ). Altlıklı yer sisteminde barındırılan hayvanların yumurta Haugh birimi serbest sistemdeki hayvanların Haugh biriminden yüksek bulunmuştur ( $p < 0.05$ ).

Araştırmamızdan yumurta akı yüksekliği ve yumurta ağırlığının ölçülerek Haugh birimi formülüne uygulanması ile belirlenen Haugh değerinin Leyendecker et al., (2001b) serbest sistemde tünek ve kafes sisteminde yetiştirilen yumurtacılar da düşük, Mostert et al., (1995) serbest sistemde yetiştirilenlerde altlıklı yer ve kafes sisteminde yetiştirilenlerden düşük olduğunu ( $p > 0.05$ ), Pavlovski et al., (1994a)'ı ise altlıklı yer sisteminde kafes ve serbest sisteminden daha düşük olduğunu belirtmektedir. Araştırma sonucu bu özellik bakımından Leyendecker et al., (2001b) ve Mostert et al., (1995)'in belirttikleri gibi serbest sistemde daha düşük bulunmasıyla benzerlik göstermektedir.

Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan beyaz ve kahverengi yumurtacıları yumurta Haugh birimi bakımından standart yumurtalarla (Şenköylü, 1991; Türkoğlu ve ark., 1997) karşılaştırdığımızda mükemmel gurubuna girmektedir.

#### **4.3.2.3. Sarı İndeksi**

Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan beyaz ve kahverengi yumurtacıların yumurta sarı indeksi Çizelge 4.3.2.3.1'de verilmiştir.



Genotip	Yetiştirme Sistemi		$\bar{x}$
	Altlıklı yer	Serbest	
Beyaz yumurtacı	43.324 ± 0.323	42.642 ± 0.202	42.983 ± 0.314
Kahverengi yumurtacı	43.723 ± 0.723	43.382 ± 0.283	43.552 ± 0.314
$\bar{x}$	43.523 ± 0.314	43.012 ± 0.314	

Beyaz yumurtacıların altlıklı yer ve serbest sistemdeki yumurta sarı indeksi ve ortalama yumurta sarı indeksi sırasıyla %43.324 ± 0.323, 42.642 ± 0.202 ve 42.983 ± 0.314 bulunmuştur. Altlıklı yer sisteminde barındırılan beyaz yumurtacıların yumurta sarı indeksi serbest sistemdeki beyaz yumurtacıların yumurta sarı indeksinden yüksek olması farklılık oluşturmamıştır (P>0.05). Kahverengi yumurtacıların altlıklı yer ve serbest sistemdeki yumurta sarı indeksi ve ortalama yumurta sarı indeksi sırasıyla %43.723 ± 0.723, 43.382 ± 0.283 ve 43.552 ± 0.314 bulunmuştur. Kahverengi yumurtacıların yumurta sarı indeksi beyaz yumurtacıların yumurta sarı indeksine benzer bulunmuştur (P>0.05). Altlıklı yer sisteminde barındırılan hayvanların yumurta sarı indeksi serbest sistemde barındırılan hayvanların yumurta sarı indekslerinden daha yüksek çıkmasına karşılık aralarındaki farklılık önemli bulunamamıştır (P>0.05).

Araştırma sonuçları yetiştirme sistemlerinin yumurta sarı indeksine etkisinin önemsiz olduğunu belirten Pavlovski et al., (1994a)'na benzerlik göstermektedir. Bulgular yumurta sarı indeksinin 46'dan büyük olması gerektiğini belirten Şenköylü, (1991) ile Türkoğlu ve ark., (1997)'nin belirttiği değerlerden düşük, fakat Erensayın, (1995)'m belirttiği 42-44 değerine uymaktadır.

#### 4.3.2.4. Sarı Rengi

Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan beyaz ve kahverengi yumurtacıların yumurta sarı rengi Çizelge 4.3.2.4.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.3.2.4.1. Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan yumurtacı hibritlerin yumurta sarı rengi (Roch Renk Skalası)

Genotip	Yetiştirme Sistemi		$\bar{x}$
	Altlıklı yer	Serbest	
Beyaz yumurtacı	11.135 ± 0.168 <sup>a</sup>	11.731 ± 0.131 <sup>b</sup>	11.433 ± 0.100 <sup>A</sup>
Kahverengi yumurtacı	11.702 ± 0.130	11.952 ± 0.134	11.827 ± 0.100 <sup>B</sup>
$\bar{x}$	11.418 ± 0.100 <sup>C</sup>	11.841 ± 0.100 <sup>D</sup>	

A, B; Genotip arasındaki farklılık önemlidir (P<0.01).

C, D; Yetiştirme sistemleri arasındaki farklılık önemlidir (P<0.01).

a, b; Beyaz yumurtacıların yetiştirme sistemleri arasındaki farklılık önemlidir (P<0.01)

Beyaz yumurtacıların altlıklı yer ve serbest sistemdeki yumurta sarı rengi ve beyaz yumurtacıların ortalama sarı rengi sırasıyla 11.135 ± 0.168, 11.731 ± 0.131 ve 11.433 ± 0.100 bulunmuştur. Serbest sistemde barındırılan beyaz yumurtacıların yumurta sarı rengi altlıklı yer sisteminde barındırılan beyaz yumurtacının sarı renginden daha koyu bulunmuştur (P<0.01).. Kahverengi yumurtacıların altlıklı yer ve serbest sistemdeki yumurta sarı rengi ve kahverengi yumurtacıların yumurta sarı rengi sırasıyla 11.702 ± 0.130, 11.952 ± 0.134 ve 11.827 ± 0.100 olmuştur. Serbest sistemde barındırılan kahverengi yumurtacıların yumurta sarı rengi altlıklı yer sisteminde barındırılan kahverengi yumurtacıların yumurta sarı renginden yüksek olması farklılık oluşturmamıştır (P>0.05). Kahverengi yumurtacıların yumurta sarı rengi beyaz yumurtacıların yumurta sarı rengine göre daha yüksek bulunmuştur ve aralarındaki farklılık önemli çıkmıştır (p<0.01). Serbest sistemde barındırılan hayvanların ortalama yumurta sarı rengi altlıklı yer sisteminde barındırılan hayvanların yumurta sarı renginden daha koyu çıkmıştır (P<0.01).

Yumurta sarı rengi esas olarak yemin içeriğine bağlıdır ve tüketicilerin tercih ettikleri değerler İngiltere’de 9-11, Australyada 8-12; Japonya’da 12-14 ve Filipinde 6-9 (Murray, 2001\*)’dur. Araştırma sonuçları kafes sisteminde yetiştirilen hayvanların yumurtasının daha koyu sarılı olduğunu belirten Torges et al., (1974)’ından farklı olarak, serbest sistemde yetiştirilen hayvanların yumurtasının daha koyu olduğunu belirten araştırmacıların sonuçlarına uymaktadır (Roberts, 1988; Dutta, 1993; Pavlovski et al., 1994a). Her iki yetiştirme sistemindeki beyaz ve kahverengi yumurtacıların yumurta sarı rengi tüketicilerin tercih ettikleri (Dennett, 1995) 9-11 değerine uymaktadır.

#### 4.3.2.5. Kan Ve Et Lekeleri

Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan yumurtacıların et-kan lekeli yumurta oranı Çizelge 4.3.2.5.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.3.2.5.1. Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan yumurtacı hibritlerin et-kan lekeli yumurta oranı ortalaması (%)

Genotip	Yetiştirme Sistemi		$\bar{x}$
	Altlıklı yer	Serbest	
Beyaz yumurtacı	2.885 ± 1.841	1.925 ± 1.111	2.405 ± 1.789 <sup>A</sup>
Kahverengi yumurtacı	26.928 ± 2.722	25.000 ± 3.683	25.964 ± 1.789 <sup>B</sup>
$\bar{x}$	14.906 ± 1.789	13.462 ± 1.789	

A, B; Genotip ortalamaları arasındaki farklılık önemlidir (P<0.01).

\* Murray,J.,2001. Mektupla görüşme. Poultry Facts-which Could Be Applied To Free-Range Bird.Lecturer/Adviser in poultry production. Research centre.SAC Auchincruive, UK. 29.May.2001.

Beyaz yumurtacıların altlıklı yer ve serbest sistemdeki et-kan lekeli yumurta oranı ve ortalaması sırasıyla  $2.885 \pm 1.841$ ,  $1.925 \pm 1.111$  ve  $2.405 \pm 1.789$  olmuştur. Altlıklı yer sisteminde barındırılan beyaz yumurtacıların et-kan lekeli yumurta oranı, serbest sistemdeki beyaz yumurtacılardan yüksek olması önemli farklılık yaratmamıştır ( $P > 0.05$ ). Kahverengi yumurtacıların altlıklı yer ve serbest sistemdeki et-kan lekeli yumurta oranı ve ortalaması sırasıyla  $26.928 \pm 2.722$ ,  $25.000 \pm 3.683$  ve  $25.964 \pm 1.789$  bulunmuştur. Altlıklı yer sisteminde barındırılan kahverengi yumurtacıların et-kan lekeli yumurta oranı, serbest sistemde barındırılan kahverengi yumurtacıların et-kan lekeli yumurta oranından yüksek çıkmıştır ( $P > 0.05$ ). Kahverengi yumurtacıların ortalama et-kan lekeli yumurta oranı, beyaz yumurtacıların et-kan lekeli yumurta oranından daha yüksek çıkmıştır ( $P < 0.01$ ). Altlıklı yer sisteminde barındırılan hayvanların et-kan lekeli yumurta oranı, serbest sistemde barındırılan hayvanların et-kan lekeli yumurta oranlarından yüksek olması yetiştirme sistemleri arasında farklılık oluşturmamıştır ( $P > 0.05$ ).

Araştırmada bulunan et-kan lekeli yumurta oranının kalıtsal bir özellik olduğunu ve kahverengi yumurtacılarda, beyaz yumurtacılara göre daha yüksek olduğunu belirten araştırmacılarla tam bir paralellik göstermektedir (North, 1984; Özen, 1986; Jacob et al., 1998a). Altlıklı yer sisteminde barındırılan hayvanların serbest sistemdeki yumurtacıların yumurtalarında daha yüksek et-kan lekeli bulunmasına rağmen ( $P > 0.05$ ), yetiştirme sisteminin et ve kan lekeli yumurta oranına etkili olmadığını belirten araştırmacılarla benzerlik göstermektedir (Sauveur, 1991; Pavlovski et al., 1994a; Leyendecker et al. 2001b).

Araştırma sonucunda saptanan beyaz ve kahverengi yumurtacıların et-kan lekeli yumurta oranı North (1984)'un belirttiği değerlere uymakla beraber, Türk gıda kodeksine göre A sınıfı yumurtada, et-kan lekeli yumurta oranının %1'i geçmemesi gerekmektedir (Anonymous, 2000c). Her iki yetiştirme sistemindeki tavukların et-kan lekeli yumurta oranı bakımından bu standartlara uymadığını, yalnız bu özellik bakımından standartlara yakın yumurta verdiğini söyleyebiliriz.

#### 4.4. Yumurta Besin Madde İçerikleri

##### 4.4.1. Ağır metaller

Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan beyaz ve kahverengi yumurtacı hibritlerin yumurta kadmiyum içerikleri Çizelge 4.4.1.1'de, kurşun içeriği Çizelge 4.4.1.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.4.1.1. Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan yumurtacı hibritlerin yumurta kadmiyum içerikleri ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )

Genotip	Yetiştirme Sistemi		$\bar{x}$
	Altlıklı yer	Serbest	
Beyaz yumurtacı	13.403 $\pm$ 0.845	14.204 $\pm$ 0.543	13.803 $\pm$ 1.395 <sup>A</sup>
Kahverengi yumurtacı	18.313 $\pm$ 2.842	23.960 $\pm$ 2.544	21.136 $\pm$ 1.395 <sup>B</sup>
$\bar{x}$	15.858 $\pm$ 1.395	19.082 $\pm$ 1.395	

A, B; Genotip ortalamaları istatistiki olarak farklıdır ( $P < 0.01$ ).

Kahverengi yumurtacıların altlıklı yer ve serbest sistemdeki yumurta kadmiyum içerikleri ve genotip ortalaması sırasıyla 18.313  $\pm$  1.972 , 23.960  $\pm$  1.972 ve 21.136  $\pm$  1.395  $\mu\text{g}/\text{kg}$  olmuştur. Serbest sistemde barındırılan kahverengi yumurtacıların yumurtaları, altlıklı yer sisteminde barındırılan kahverengi yumurtacıların yumurtalarından fazla kadmiyum içermesi istatistiki farklılık yaratmamıştır ( $P > 0.05$ ). Beyaz yumurtacılar da bu değerler sırasıyla 13.403  $\pm$  1.972, 14.204  $\pm$  1.972 ve 13.803  $\pm$  1.395  $\mu\text{g}/\text{kg}$  olarak olmuştur. Serbest sistemde barındırılan beyaz yumurtacıların yumurta kadmiyum içeriğinin, altlıklı yer sisteminde barındırılan beyaz yumurtacılarınkinden yüksek olması farklılık oluşturmamıştır ( $P > 0.05$ ). Kahverengi yumurtacıların yumurtası, beyaz yumurtacıların yumurtalarından ortalama olarak fazla kadmiyum içermektedir ( $p < 0.001$ ). Serbest sistemde barındırılan tavukların yumurta kadmiyum miktarı, altlıklı yer sistemindeki tavuklarınkinden yüksek olması farklılık oluşturmamıştır ( $P > 0.05$ ).

Çizelge 4.4.1.2. Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan yumurtacı hibritlerin yumurta kurşun içerikleri (mg/kg)

Genotip	Yetiştirme Sistemi		$\bar{x}$
	Altlıklı yer	Serbest	
Beyaz yumurtacı	0.167 ± 0.016	0.173 ± 0.016	0.170 ± 0.014
Kahverengi yumurtacı	0.210 ± 0.027	0.209 ± 0.017	0.209 ± 0.014
$\bar{x}$	0.189 ± 0.014	0.191 ± 0.014	

Kahverengi yumurtacıların altlıklı yer ve serbest sistemdeki yumurta kurşun içerikleri ve kahverengi yumurtacıların ortalama yumurta kurşun içerikleri sırasıyla  $0.210 \pm 0.020$ ,  $0.209 \pm 0.020$  ve  $0.209 \pm 0.014$  mg/kg olmuştur. Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan kahverengi yumurtacıların yumurta kadmiyum miktarları arasında farklılık bulunmamıştır ( $P > 0.05$ ). Beyaz yumurtacıların altlıklı yer ve serbest sistemdeki yumurta kadmiyum içerikleri ve beyaz yumurtacıların ortalama yumurta kadmiyum içeriği sırasıyla  $0.167 \pm 0.020$ ,  $0.173 \pm 0.020$  ve  $0.170 \pm 0.014$  mg/kg olmuştur. Beyaz yumurtacıların yumurtaları altlıklı yer sistemine göre serbest sistemde yüksek kurşun içermesi farklılık yaratmamıştır ( $P > 0.05$ ). Kahverengi yumurtacıların yumurtası, beyaz yumurtacıların yumurtasından fazla kurşun içermesi, genotipler arasındaki farklılık oluşturmamıştır ( $P < 0.05$ ). Serbest sistemde barındırılan tavukların yumurta kurşun miktarı, altlıklı yer sistemindeki tavukların yumurtasındakinden yüksek olması farklılık oluşturmamıştır ( $P > 0.05$ ).

Altlıklı yer ve serbest yetiştirme sisteminde bulundurulan beyaz ve kahverengi hibritlerin yumurtalarında arsenik ve cıva miktarı 1 ppb den düşük bulunmuştur.

Serbest sistemde yetiştirilen tavukların yumurtalarında ağır metallerin, altlıklı yer sisteminde yetiştirilen tavuklarinkinden yüksek olması ( $P > 0.05$ ), Holeman et al., (1993)'nin sonuçlarına uymaktadır. Serbest sistemde ağır metallerin yüksek bulunması çevre kirliliğinden



kaynaklanmaktadır (Doganoc, 1996; Dey and Dwivedi, 2000). Kahverengi yumurtacıların yumurtaları beyaz yumurtacıların yumurtalarından daha yüksek ağır metal içermesi bu özelliklerin kalıtsal olduğunu belirten Dey and Dwivedi, (2000)'nin görüşlerine uymaktadır.

#### 4.4.2. Vitaminler

Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan beyaz ve kahverengi yumurtacı hibritlerin Yumurta A vitamini içerikleri Çizelge 4.4.2.1.'de, E vitamini içerikleri Çizelge 4.4.2.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.4.2.1. Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan yumurtacı hibritlerin yumurta vitamin A içerikleri (mg/100g)

Genotip	Yetistirme Sistemi		$\bar{x}$
	Altlıklı yer	Serbest	
Beyaz yumurtacı	0.416 ± 0.010	0.397 ± 0.014	0.406 ± 0.012 <sup>A</sup>
Kahverengi yumurtacı	0.466 ± 0.014	0.491 ± 0.024	0.479 ± 0.012 <sup>B</sup>
$\bar{x}$	0.441 ± 0.012	0.444 ± 0.012	

A, B; Genotip ortalamaları istatistiki olarak farklıdır (P<0.01).

Yumurtanın A vitamini içeriği kahverengi yumurtacılar için, altlıklı yer sisteminde 0.466 ± 0.017 mg/100g, serbest sistemde 0.491 ± 0.017 mg/100g, ortalama olarak 0.479 ± 0.012 mg/100g; Beyaz yumurtacılar bu değerler sırasıyla 0.416 ± 0.017 mg/100g, 0.397 ± 0.017 mg/100g ve 0.406 ± 0.012 mg/100g olarak bulunmuştur. Kahverengi yumurtacıların yumurtaları altlıklı yer sistemine göre serbest sistemde daha fazla A vitamini içermektedir (p>0.05). Altlıklı yer sisteminde barındırılan beyaz yumurtacılar ile serbest sistemde barındırılan beyaz yumurtacıların yumurtalarındaki A vitamini ortalamaları arasındaki farklılık önemsizdir (P>0.05). Kahverengi yumurtacıların yumurtalarında ortalama olarak beyaz yumurtacıların yumurtalarından daha yüksek A vitamini bulunmuştur (p<0.01). Serbest sistemde barındırılan hayvanların yumurtaları altlıklı yer sisteminde

barındırılan hayvanların yumurtalarına göre daha fazla A vitamini içermesine rağmen istatistiki olarak farklılık bulunamamıştır ( $P>0.05$ ).

Çizelge 4.4.2.2. Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan yumurtacı hibritlerin yumurta vitamin E içerikleri (mg/100g)

Genotip	Yetiştirme Sistemi		$\bar{x}$
	Altlıklı yer	Serbest	
Beyaz yumurtacı	2.650 ± 0.075	2.638 ± 0.137	2.644 ± 0.098
Kahverengi yumurtacı	3.062 ± 0.194	2.686 ± 0.120	2.874 ± 0.098
$\bar{x}$	2.856 ± 0.098	2.662 ± 0.098	

Yumurta E vitamin içerikleri kahverengi yumurtacıların, altlıklı yer ve serbest sistemdeki ortalaması ve genotip ortalaması sırasıyla 3.062 ± 0.194 mg/100g, 2.686 ± 0.120 mg/100g ve 2.874 ± 0.098 mg/100g; Beyaz yumurtacılarında bu değerler sırasıyla 2.650 ± 0.075 mg/100g, 2.638 ± 0.137 mg/100g ve 2.644 ± 0.098 mg/100g olarak bulunmuştur. Kahverengi ve beyaz yumurtacıların altlıklı yer sistemindeki yumurtası serbest sistemdeki yumurtasına göre daha yüksek E vitamini içermesi istatistiki farklılık oluşturmamıştır ( $P>0.05$ ). Kahverengi yumurtacıların yumurtalarının, beyaz yumurtacıların yumurtalarına göre daha yüksek E vitamini içermesi farklılık yaratmamıştır ( $P>0.05$ ). Altlıklı yer sisteminde barındırılan tavukların yumurta E vitamini içerikleri ile serbest sistemde barındırılan tavukların yumurta E vitamini içerikleri arasındaki farklılık önemli bulunmamıştır ( $P>0.05$ ).

Bazı araştırmacılar (Tolan et al., 1974; Holland et al., 1989) yumurta vitamin A seviyesine yetiştirme sisteminin etkisi olmadığını, Majchrzak and Elmadfa, (1997) ise etkisinin olduğunu ve serbest sistemde yetiştirilen tavukların yumurtalarında daha yüksek olduğunu belirtmektedir. Araştırma sonuçları serbest sistemde yetiştirilen yumurtacıların daha yüksek vitamin A içermesi bakımından Tolan et al., (1974) ve Holland et al., (1989)'ın görüşlerine uymaktadır. Ayrıca kahverengi yumurtacıların beyaz yumurtacıların

yumurtalarındaki daha yüksek vitamin A bulunduğunu belirten Ötleş ve Hışıl, (1993)'in sonuçlarına uymaktadır.

Holland et al., (1989) serbest ve kafeste yetiştirilen tavukların yumurtalarındaki vitamin E miktarının aynı olduğunu, Lopez-Bote, (1998) ise yetiştirme sistemlerinin etkisinin olduğunu ve en yüksek serbest sistemdeki yumurtacıların yumurtalarında bulunduğunu belirtmiştir. Araştırmadan bulunan yumurta E vitamini içeriğinin altlıklı yer sisteminde daha yüksek çıkması ( $P>0.05$ ) ve yetiştirme sistemleri arasında farklılığın bulunmaması nedeniyle Holland et al., (1989)'in sonuçlarına benzemektedir.

#### 4.4.3. Kolesterol

Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan beyaz ve kahverengi yumurtacı hibritlerin yumurta kolesterol içerikleri Çizelge 4.4.3.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.4.3.1. Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan yumurtacı hibritlerin yumurta kolesterol içerikleri (mg/100g).

Genotip	Yetiştirme Sistemi		$\bar{x}$
	Altlıklı yer	Serbest	
Beyaz yumurtacı	542.125 ± 4.062	531.25 ± 4.713	536.688 ± 4.940
Kahverengi yumurtacı	526.625 ± 9.689	535.000 ± 7.914	530.813 ± 4.940
$\bar{x}$	534.375 ± 4.940	533.125 ± 4.940	

Denemeden elde edilen yumurta kolesterol içerikleri kahverengi yumurtacıların altlıklı yer ve serbest sistemdeki ortalaması ve genotip ortalaması sırasıyla 526.625 ± 9.689 mg/100g, 535.000 ± 7.914 mg/100g ve 530.813 ± 4.940 mg/100g; beyaz yumurtacılar da bu değerler sırasıyla 542.125 ± 4.062 mg/100g, 531.25 ± 4.713 mg/100g ve 536.688 ± 4.940 mg/100g olmuştur. Serbest sistemdeki kahverengi yumurtacıların yumurta kolesterol içeriği ile altlıklı yer sistemindeki kahverengi yumurtacının yumurta kolesterol içeriği arasındaki farklılık

önemsizdir ( $P>0.05$ ). Altlıklı yer sistemindeki beyaz yumurtacıların yumurta kolesterol içeriği ile serbest sistemdeki beyaz yumurtacıların yumurta kolesterol içerikleri arasındaki farklılık önemli çıkmamıştır ( $P>0.05$ ). Kahverengi yumurtacıların yumurtalarının, beyaz yumurtacıların yumurtalarına göre daha az kolesterol içermesi, genotiplerin arasında farklılık oluşturmamıştır ( $P>0.05$ ). Yetiştirme sistemlerinin yumurta kolesterol miktarına etkisi önemli bulunmamıştır ( $P>0.05$ ).

Yumurtanın kolesterol içeriği tavuğun yaşı, ırkı, yetiştirme teknikleri ve beslemeye bağlıdır (Nardone and Valfre, 1999). Bazı araştırmacılar (Holland et al., 1989; Akkan ve ark., 2000) serbest sistemde yetiştirilen tavukların yumurtalarının daha yüksek kolesterol içerdiğini belirtirken, araştırma sonuçları yetiştirme sisteminin yumurta kolesterol içeriğine etkisinin önemli olmadığını belirten Torges et al., (1976)'ın bulgularına uymaktadır.

#### 4.5. Kesim ve Organ Özellikleri

Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan yumurtacıların 52.haftada iç organ ağırlıklarını belirlemek için kesilen hayvanların canlı ağırlığı Çizelge 4.5.1, sıcak karkas ağırlığı Çizelge 4.5.2, sindirim sistemi ağırlığı çizelge 4.5.3, ince bağırsak uzunluğu Çizelge 4.5.4, Abdominal yağ ağırlığı Çizelge 4.5.5, Karaciğer ağırlığı Çizelge 4.5.6, dalak ağırlığı Çizelge 4.5.7 ve taşlık ağırlığı Çizelge 4.5.8'da verilmiştir.

Çizelge 4.5.1. Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan yumurtacı hibritlerin kesim canlı ağırlık ortalaması (g)

Genotip	Yetiştirme Sistemi		$\bar{x}$
	Altlıklı yer	Serbest	
Beyaz yumurtacı	1903.750 ± 15.917	1952.500 ± 41.144	1928.125 ± 20.984 <sup>A</sup>
Kahverengi yumurtacı	2153.125 ± 29.230	2221.250 ± 26.872	2187.188 ± 20.984 <sup>B</sup>
$\bar{x}$	2028.438 ± 20.984	2086.875 ± 20.984	

A, B; Genotip ortalamaları arasındaki farklılık önemlidir (P<0.01).

Beyaz yumurtacılar için altlıklı yer ve serbest sistemde ve ortalama canlı ağırlıkları sırasıyla 1903.750 ± 15.917, 1952,500 ± 41.144 ve 1928,125 ± 20,984 g. olmuş ve beyaz yumurtacıların altlıklı yer ve serbest sistemdeki canlı ağırlıkları farklılık göstermemiştir (P>0.05). Kahverengi yumurtacıların altlıklı yer ve serbest sistemdeki ve ortalama canlı ağırlıkları sırasıyla 2153.125 ± 29.230, 2221.250 ± 26.872 ve 2187.188 ± 20.984 g bulunmuştur. Kahverengi yumurtacıların yetiştirme sistemlerine göre canlı ağırlıkları arasındaki farklılık önemli çıkmamıştır (P>0.05). Beyaz ve kahverengi yumurtacıların canlı ağırlıkları arasındaki farklılık önemli bulunmuştur (P<0.01). Beyaz ve kahverengi yumurtacıların her ikisi de serbest sistemde daha yüksek canlı ağırlık göstermesine rağmen yetiştirme sistemleri arasında farklılık önemli çıkmamıştır (P>0.05).

Çizelge 4.5.2. Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan yumurtacı hibritlerin sıcak karkas ağırlık ortalaması (g)

Genotip	Yetiştirme Sistemi		$\bar{x}$
	Altlıklı yer	Serbest	
Beyaz yumurtacı	1189.375 ± 34.427	1190.000 ± 25,929	1189.688 ± 18.777 <sup>A</sup>
Kahverengi yumurtacı	1325.000 ± 27.255 <sup>a</sup>	1393.750 ± 14.843 <sup>b</sup>	1359.375 ± 18.777 <sup>B</sup>
$\bar{x}$	1257.188 ± 18.777	1291.875 ± 18.777	

A, B; Genotip ortalamaları arasındaki farklılık önemlidir (P<0.01).

a, b; Kahverengi yumurtacıların, yetiştirme sistemlerindeki canlı ağırlık ortalamaları arasında farklılık önemlidir (P<0.05).

Beyaz yumurtacıların altlıklı yer ve serbest sistemdeki ve ortalama karkas ağırlığı (Çizelge 4.5.2) sırasıyla 1189.375 ± 34.427, 1190.000 ± 25.929 ve 1189.688 ± 18.777 g bulunmuştur. Altlıklı yer ve serbest sistemdeki beyaz yumurtacıların karkas ağırlıkları arasındaki farklılık önemli bulunmamıştır (P>0.05). Kahverengi yumurtacıların altlıklı yer ve serbest sistemdeki ve ortalama karkas ağırlığı sırasıyla 1325.000 ± 27.255, 1393.750 ± 14.843 ve 1159.688 ± 18.777 g olmuştur. Kahverengi yumurtacılar serbest sistemde altlıklı yer sistemine göre daha yüksek karkas ağırlığı göstermişlerdir (P<0.05). Beyaz yumurtacıların karkas ağırlığı, kahverengi yumurtacılara göre daha düşük bulunmuştur (P<0.01). Serbest sistemde barındırılan hayvanların karkas ağırlıkları, altlıklı yer sisteminde barındırılan hayvanların karkas ağırlıkları farklılık göstermemişlerdir (P>0.05).

Beyaz yumurtacıların altlıklı yer ve serbest sistemdeki ve ortalama sindirim sistemi ağırlığı (Çizelge 4.5.3) sırasıyla 7.745 ± 0.410, 8.112 ± 0.524 ve 7.928 ± 0.288 g/100g CA olmuştur. Beyaz yumurtacılar için, sindirim sistemi ağırlığı serbest sistemde, altlıklı yer sistemine göre daha yüksek çıkmıştır (P>0.05). Kahverengi yumurtacılarda bu değerler sırasıyla 7.006 ± 0.339, 7.271 ± 0,323 ve 7.138 ± 0.288 g/100gCA bulunmuştur. Kahverengi yumurtacılar için serbest sistemde, altlıklı yer sistemine göre sindirim sistemi ağırlığının



Çizelge 4.5.3. Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan yumurtacı hibritlerin sindirim sistemi ağırlığı (g/100g.CA.)

Genotip	Yetiştirme Sistemi		$\bar{x}$
	Altlıklı yer	Serbest	
Beyaz yumurtacı	7.745 ± 0.410	8.112 ± 0.524	7.928 ± 0.288
Kahverengi	7.006 ± 0.339	7.271 ± 0.323	7.138 ± 0.288
$\bar{x}$	7.375 ± 0.288	7.691 ± 0.288	

yüksek çıkması istatistiki farklılık yaratmamıştır ( $P>0.05$ ). Beyaz yumurtacılar kahverengi yumurtacılara göre daha yüksek sindirim sistemi ağırlığına sahip olmasına rağmen istatistiki olarak farklılık önemli çıkmamıştır ( $P>0.05$ ). Serbest sistemde barındırılan hayvanların sindirim sistemi ağırlıklarının altlıklı yer sisteminde barındırılan hayvanlara göre daha yüksek çıkması istatistiki olarak farklılık oluşturmamıştır ( $P>0.05$ ).

Çizelge 4.5.4. Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan yumurtacı hibritlerin ince bağırsak uzunluğu (cm)

Genotip	Yetiştirme Sistemi		$\bar{x}$
	Altlıklı yer	Serbest	
Beyaz yumurtacı	161.500 ± 3.955	163.625 ± 3.928	162.563 ± 2.488 <sup>A</sup>
Kahverengi yumurtacı	155.750 ± 2.858	153.750 ± 3.206	154.750 ± 2.488 <sup>B</sup>
$\bar{x}$	158.625 ± 2.488	158.688 ± 2.488	

A, B; Genotip ortalamaları arasındaki farklılık önemlidir ( $P<0.05$ ).

Beyaz yumurtacıların altlıklı yer ve serbest sistemdeki ince bağırsak uzunluğu ve genotip ortalaması sırasıyla 161.500 ± 3.955, 163.625 ± 3.928 ve 162.563 ± 2.488 cm bulunmuştur. Serbest sistemde barındırılan beyaz yumurtacılar ile altlıklı yer sisteminde barındırılan beyaz yumurtacıların ince bağırsak uzunlukları istatistiki olarak önemli çıkmamıştır ( $P>0.05$ ). Kahverengi yumurtacılarda bu değerler sırasıyla 155.750 ± 2.858,

153.750±3.206 ve 154.750±2.488 cm olmuştur. Altlıklı yer sisteminde barındırılan kahverengi yumurtacılar ile serbest sistemde barındırılan kahverengi yumurtacıların ince bağırsak uzunluklarının farklılığı istatistiki olarak önemli bulunmamıştır ( $P>0.05$ ). Beyaz yumurtacılar kahverengi yumurtacılara göre daha uzun ince bağırsağa sahiptir ve farklılık önemlidir ( $P<0.05$ ). Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan hayvanların ince bağırsak uzunluğu birbirlerine benzer bulunmuştur ( $p>0.05$ ).

Çizelge 4.5.5. Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan yumurtacı hibritlerin oransal abdominal yağ ağırlığı (g/100g.CA.)

Genotip	Yetiştirme Sistemi		$\bar{x}$
	Altlıklı yer	Serbest	
Beyaz yumurtacı	4.576±0.556	3.903±0.463	4.239±0.406
Kahverengi yumurtacı	5.134±0.574	5.229±0.683	5.181±0.406
$\bar{x}$	4.855±0.406	4.566±0.406	

Beyaz yumurtacıların altlıklı yer ve serbest sistemdeki oransal abdominal yağ ağırlığı ve beyaz yumurtacıların ortalama oransal abdominal yağ ağırlığı sırasıyla 4.576±0.556, 3.903±0.463 ve 4.239±0.406 g/100g CA bulunmuştur. Altlıklı yer sisteminde barındırılan beyaz yumurtacılar ile serbest sistemde barındırılan beyaz yumurtacıların oransal abdominal yağ ağırlıkları istatistiki olarak farklı çıkmamıştır ( $P>0.05$ ). Kahverengi yumurtacıların altlıklı yer ve serbest sistemdeki ortalama oransal abdominal yağ ağırlığı ve kahverengi yumurtacıların ortalama oransal abdominal yağ ağırlığı sırasıyla 5.134±0.574, 5.229±0.683 ve 5.181±0.406 g/100g CA olmuştur. Kahverengi yumurtacıların abdominal yağ ağırlığına, serbest ve altlıklı yer sisteminin etkisi önemli bulunmamıştır ( $P>0.05$ ). Kahverengi yumurtacıların beyaz yumurtacılara göre daha yüksek abdominal yağ ağırlığına sahip olmaları, genotipler arasında istatistiki farklılık oluşturmamıştır ( $P>0.05$ ). Yetiştirme sistemlerinin abdominal yağ ağırlıklarına etkisi önemli çıkmamıştır ( $P>0.05$ ).

Çizelge 4.5.6. Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan yumurtacı hibritlerin karaciğer ağırlığı (g/100g.CA)

Genotip	Yetiştirme Sistemi		$\bar{x}$
	Altlıklı yer	Serbest	
Beyaz yumurtacı	1.678 ± 0.021 <sup>a</sup>	1.579 ± 0.038 <sup>b</sup>	1.628 ± 0.036 <sup>A</sup>
Kahverengi yumurtacı	1.515 ± 0.078	1.452 ± 0.049	1.483 ± 0.036 <sup>B</sup>
$\bar{x}$	1.597 ± 0.036	1.515 ± 0.036	

A, B; Genotip ortalamaları arasındaki farklılık önemlidir (P<0.01).

a, b; Kahverengi yumurtacıların karaciğer ağırlıkları üzerine yetiştirme sistemlerinin etkisi önemlidir (P<0.05).

Beyaz yumurtacıların altlıklı yer ve serbest sistemdeki oransal karaciğer ağırlığı ve beyaz yumurtacıların ortalama oransal karaciğer ağırlığı sırasıyla 1.678 ± 0.021, 1.579 ± 0.038 ve 1.628 ± 0.036 g/100g CA olmuştur. Altlıklı yer sisteminde barındırılan beyaz yumurtacıların serbest sistemde barındırılan beyaz yumurtacılardan daha ağır karaciğere sahiptirler (P<0.05). Kahverengi yumurtacılarda bu değerler sırasıyla 1.515 ± 0.078, 1.452 ± 0.049 ve 1.483 ± 0.036 g/100g CA olmuştur. Altlıklı yer sisteminde barındırılan kahverengi yumurtacılar, serbest sistemde barındırılanlara göre daha ağır karaciğere sahip olmaları farklılık oluşturmamıştır (P>0.05). Beyaz yumurtacılar kahverengi yumurtacılara göre daha ağır karaciğere sahiptirler (P<0.05). Altlıklı yer sisteminde barındırılan hayvanlar serbest sistemde barındırılan hayvanlardan daha ağır karaciğere sahip olmaları, yetiştirme sistemleri arasında farklılık yaratmamıştır (P>0.05).

Çizelge 4.5.7. Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan yumurtacı hibritlerin oransal dalak ağırlığı (g/100g.CA.)

Genotip	Yetiştirme Sistemi		$\bar{x}$
	Altlıklı yer	Serbest	
Beyaz yumurtacı	0.100 ± 0.010	0.082 ± 0.006	0.091 ± 0.005
Kahverengi yumurtacı	0.090 ± 0.005 <sup>a</sup>	0.073 ± 0.004 <sup>b</sup>	0.082 ± 0.005
$\bar{x}$	0.095 ± 0.005 <sup>A</sup>	0.078 ± 0.005 <sup>B</sup>	

A, B; Yetiştirme sistemleri ortalamaları arasındaki farklılık önemlidir (P<0.05).

a, b; Kahverengi yumurtacıların dalak ağırlıklarına yetiştirme sistemlerinin etkisi önemlidir (P<0.05).

Beyaz yumurtacıların altlıklı yer ve serbest sistemdeki oransal dalak ağırlığı ve beyaz yumurtacıların ortalama oransal dalak ağırlığı sırasıyla 0.100 ± 0.010, 0.082 ± 0.006 ve 0.091 ± 0.005 g/100g CA olmuştur. Altlıklı yer sisteminde barındırılan beyaz yumurtacıların dalak ağırlığı serbest sistemde barındırılan beyaz yumurtacıların dalak ağırlığından fazla olması farklılık oluşturmamıştır (P>0.05). Kahverengi yumurtacıların altlıklı yer ve serbest sistemdeki dalak ağırlığı ve kahverengi yumurtacının ortalama dalak ağırlığı sırasıyla 0.090 ± 0.005, 0.073 ± 0.004 ve 0.082 ± 0.005 g/100g CA olmuştur. Altlıklı yer sisteminde barındırılan kahverengi yumurtacıların dalak ağırlığı serbest sistemde barındırılan kahverengi yumurtacıların dalak ağırlığından daha yüksek olmuştur (P<0.05). Beyaz yumurtacıların dalak ağırlığı kahverengi yumurtacıların dalak ağırlığından yüksek olması, genotipler arasında farklılık yaratmamıştır (P>0.05). Altlıklı yer sisteminde barındırılan hayvanların dalak ağırlığı serbest sistemde barındırılan hayvanların dalak ağırlığından daha yüksek bulunmuştur (P<0.05).

Çizelge 4.5.8. Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan yumurtacı hibritlerin oransal taşlık ağırlığı(g/100g.CA.)

Genotip	Yetiştirme Sistemi		$\bar{x}$
	Altlıklı yer	Serbest	
Beyaz yumurtacı	1.570 ± 0.073	1.800 ± 0.121	1.685 ± 0.058
Kahverengi yumurtacı	1.422 ± 0.053 <sup>a</sup>	1.672 ± 0.066 <sup>b</sup>	1.547 ± 0.058
$\bar{x}$	1.496 ± 0.058 <sup>A</sup>	1.736 ± 0.058 <sup>B</sup>	

A, B; Yetiştirme sistemleri ortalamaları arasında farklılık önemlidir (P<0.01).

a, b; Kahverengi yumurtacıların taşlık ağırlığı üzerine yetiştirme sistemlerinin etkisi önemlidir (P<0.01).

Beyaz yumurtacıların altlıklı yer ve serbest sistemdeki oransal taşlık ağırlığı ve beyaz yumurtacının ortalama oransal taşlık ağırlığı sırasıyla 1.570 ± 0.073, 1.800 ± 0.121 ve 1.685 ± 0.058 g/100g CA olmuştur. Serbest sistemde barındırılan beyaz yumurtacıların oransal taşlık ağırlığı ile altlıklı yer sisteminde barındırılan beyaz yumurtacıların oransal taşlık ağırlıkları arasında farklılık görülmemiştir (P>0.05). Kahverengi yumurtacıların altlıklı yer ve serbest sistemdeki oransal taşlık ağırlığı ve kahverengi yumurtacının ortalama oransal taşlık ağırlığı sırasıyla 1.422 ± 0.053, 1.672 ± 0.066 ve 1.547 ± 0.058 g/100g CA olmuştur. Serbest sistemde barındırılan kahverengi yumurtacıların oransal taşlık ağırlığı altlıklı yer sisteminde barındırılan kahverengi yumurtacılarından daha ağır taşıya sahiptir (P<0.01). Beyaz yumurtacıların ortalama oransal taşlık ağırlığı kahverengi yumurtacıların ortalama oransal taşlık ağırlığından daha yüksek olmasına istatistikî farklılık oluşturmamıştır (P>0.05). Serbest sistemde barındırılan hayvanların ortalama oransal taşlık ağırlığı altlıklı yer sisteminde barındırılan hayvanların ortalama oransal taşlık ağırlığından daha yüksek çıkmıştır (p<0.01).

Serbest sistemde yetiştirilen yumurtacıların sindirim sisteminin daha ağır ve ince bağırsağın daha uzun olması (P>0.05 selülozlu yemlerden (Forbes and Covasa, 1995), kum ve toprak tüketiminden kaynaklandığı, beyaz yumurtacıların ince bağırsaklarının kahverengi yumurtacılarından daha uzun olmasının (P>0.0%) genotipin etkisinden kaynaklandığı söylenebilir.

Hughes and Dun (1982), yetiştirme sistemlerinin taşlık ve karaciğer ağırlığı üzerine etkisinin önemli olduğunu, kalp ve kursak ağırlığı üzerine etkisinin önemli olmadığını, ayrıca serbest sistemde yetiştirilen hayvanların daha ağır taşığa ve hafif karaciğere sahip olduklarını ve kafesteki tavukların yağlanmaya eğilimi olduklarını belirtmektedirler.

Araştırma sonuçları altlıklı yer sisteminde yetiştirilen tavukların serbest yetiştirilenlerden daha fazla abdominal yağ ( $P>0.05$ ), karaciğer ( $P>0.05$ ) ve dalak ( $P<0.05$ ) ağırlığına sahip olması Hughes and Dun, (1982)'nin sonuçlarına uymaktadır. Taşlık ağırlığının serbest sistemde daha ağır çıkmasının nedeni ( $P<0.01$ ) selülozlu yemlerdir (Forbes and Covasa, 1995).



## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırmada altlıklı yer ve serbest sistemde yetiştirilen beyaz ve kahverengi yumurtacıların performans ve yumurta kalite özellikleri ile yumurtada vitamin, ağır metal ve kolesterol içeriğinin, karkas ve organ ağırlıklarının yetiştirme sistemlerine göre farklılıkları ortaya konulmuştur.

Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan hayvanların ortalama yaşama güçleri bakımından farklılık bulunmamıştır. Aynı şekilde beyaz yumurtacıların kahverengi yumurtacılara oranla ortalama yaşama gücü daha düşük bulunmuştur. Altlıklı yer ve serbest sistemde barındırılan beyaz ve kahverengi yerli yumurtacı hibritlerin yaşama gücü değerleri, ticari hibritlerin yaşama güçlerine benzerlik göstermiştir.

Cinsi olgunluk yaşı, yumurta verimini doğrudan etkileyen bir özelliktir. Yumurta tavuklarının erken cinsi olgunluğa ulaşması, büyüme dönemindeki yem masraflarında tasarruf sağlamaktadır. Altlıklı yer sistemindeki hayvanlar serbest sistemde barındırılan hayvanlara göre %5 verime 3 gün önce; %50 verim yaşına da serbest yetiştirilen hayvanlar altlıklı yer sisteminde barındırılan hayvanlardan 2 gün önce ulaşmışlardır. Ancak yetiştirme sistemleri arasında farklılık oluşmamıştır. Kahverengi yumurtacılar beyaz yumurtacılara göre %5 verim yaşına 9 gün, %50 verim yaşına da 10 gün önce ulaşmıştır. Bu özellik bakımından kahverengi yumurtacılar beyaz yumurtacılara üstünlük sağlamış, bu üstünlük yumurtlama döneminde diğer bazı verim özelliklerinde sorun çıkmadan devam etmiştir. Her iki genotipin de cinsi olgunluk yaşları dış kaynaklı ticari hibritlere benzerlik göstermiştir.

Cinsi olgunluk yaşına bağlı olarak, ilerideki verim özellikleri açısından hayvanların aşırı büyüme dönemlerinde canlı ağırlığın kontrolü, yağlanmadan cinsi olgunluğa ulaşmaları önem taşımaktadır. Altlıklı yer sisteminde barındırılan hayvanlar serbest sistemde



barındırılanlardan daha düşük cinsi olgunluk ağırlığı göstermişlerdir. Kahverengi yumurtacıların cinsi olgunluk ağırlığının beyazlara göre yüksek olması, genotipten kaynaklanan beklenen bir sonuçtur. Her iki yetiştirme sisteminin ve her iki genotipin cinsi olgunluk ağırlıkları beyaz ve kahverengi ticari hibritlerle benzerlik göstermiştir.

Yumurtlama dönemi başında canlı ağırlığın yüksekliği ve bunun yumurtlama döneminde de devam etmesi, özellikle yağlanmaya bağlı olduğundan yumurta verimini olumsuz etkilemekte ve yem tüketiminin yükselmesine neden olmaktadır. Cinsi olgunluk ağırlığında olduğu gibi, 52.hafta sonu canlı ağırlığı bakımından serbest sistemde barındırılan hayvanlar altlıklı yer sisteminde barındırılan hayvanlardan yaklaşık 30 g fazla canlı ağırlık göstermişlerdir ( $P>0.05$ ).

Yumurta tavukçuluğunda esas olan yumurta verimi ve yumurta ağırlığıdır. Serbest sistemde barındırılan hayvanlar, altlıklı yer sisteminde barındırılan hayvanlardan daha fazla yumurta vermişler, fakat farklılık önemli bulunmamıştır. Kahverengi yumurtacılar yumurta verimi bakımından, beyaz yumurtacılara bir üstünlük sağlamışlardır. Yumurta ağırlığı bakımından serbest sistemde barındırılan hayvanlar altlıklı yer sisteminde barındırılan hayvanlardan daha ağır yumurta vermelerine rağmen farklılık önemli bulunmamıştır. Kahverengi yumurtacılar daha ağır canlı ağırlığa sahip olmalarının sonucu olarak beyaz yumurtacılarından daha ağır yumurta vermiştir ( $P<0.01$ ). Her iki yetiştirme sisteminde barındırılan hayvanların yumurta verimi ve ağırlığı ticari yumurtacı hibritlerle benzerlik göstermektedir.

Yumurta tavuğu yetiştiriciliğinde yere yumurtlamanın fazla olması, kirli yumurta oranının artırmakta, yumurtanın pazar değerini ve kalitesini düşürmektedir. Altlıklı yer sisteminde barındırılan hayvanların ortalama yere yumurtlama oranı serbest sistemde barındırılan hayvanlardan yüksek olmuştur ( $P>0.05$ ). Aynı şekilde beyaz yumurtacılar kahverengi yumurtacılara göre daha fazla yere yumurtlamış, fakat farklılık önemli bulunmamıştır. Yumurtadaki kabuk kirliliği bakımından ise serbest sistemde yetiştirilenler

daha yüksek düzey gösterirken ( $P>0.05$ ), en yüksek kirli yumurta oranı serbest sistemde yetiştirilen beyaz yumurtacılardan elde edilmiştir. Yere yumurtlama oranının düşük olması bakımından serbest sistem ve kahverengi yumurtacılar daha avantajlı iken, kirli yumurta oranı bakımından da altlıklı yer sistemi ve kahverengi yumurtacılar avantajlı durumdadır. Bu özellik bakımından yetiştirme sistemleri kadar, beyaz yumurtacılarda kabuktaki lekelerin daha net görülmesi de etkili olmaktadır.

Tavuklara verilmesi gerekli yem miktarı, canlı ağırlık, yumurta verim düzeyi, rasyonun enerji kapsamı, yetiştirme sistemleri ve çevre sıcaklığı gibi çeşitli faktörlerin etkisi altında değişmektedir. Altlıklı yer sisteminde barındırılan hayvanların ortalama yem tüketimleri serbest sistemde barındırılan hayvanlardan düşük olmasına rağmen, yemden yararlanma oranları daha geri bulunmuştur ( $P>0.05$ ). Beyaz yumurtacıların ortalama yem tüketimi kahverengi yumurtacılardan fazla ( $P>0.05$ ), yemden yararlanma yetenekleri ( $P<0.01$ ) de geri bulunmuştur . Yemden yararlanma bakımından serbest sistem, altlıklı yer sistemine; kahverengi yumurtacılarda beyaz yumurtacılara bir üstünlük sağlamıştır. Her iki yetiştirme sisteminde barındırılan hayvanların ve genotiplerin yemden yararlanma yetenekleri ticari hibritlerden geridir.

İdeal yumurtanın şekil indeksi 74'tür. Şekil indeksi 72-76 olan yumurtalar normal, 72'den küçük olanlar uzun, 76.dan büyük olanlar yuvarlak olarak kabul edilir. Bu değerler karşılaştırıldığında altlıklı yer sisteminde barındırılan hayvanların ve beyaz yumurtacıların yumurta şekil indeksleri normal, serbest sistemde barındırılan hayvanların ve kahverengi yumurtacıların yumurtalarının şekil indekslerinin yuvarlak oldukları söylenebilir. Şekil indeksi bakımından altlıklı yer sistemi serbest sisteme, beyaz yumurtacılar kahverengi yumurtacılara üstünlük sağlamaktadır. Bu özelliğin genotipten kaynaklanan kısmı daha etkilidir. Yetiştirme tekniklerinden ziyade yerli hibritlerin düzeyi ile ilgili olduğu düşünülmektedir.

Taze yumurtaların özgül ağırlıkları 1.070-1.090 arasında değişmektedir. Özgül ağırlığı 1.080'nin altında olan yumurtaların zayıf kabuklu oldukları kabul edilir. Altlıklı yer ve serbest

sistemde barındırılan hayvanların yumurtalarının özgül ağırlıkları belirtilen standartlara uymaktadır.

Yumurtanın kırılmaya karşı dayanıklı olması için ideal olarak, kabuğun her noktasındaki kalınlığın en az 0.33 mm olması istenir. Altlıklı yer sisteminde barındırılan hayvanların, serbest sistemde barındırılan hayvanların yumurta kabuk kalınlıklarından biraz düşük olsa da her iki yetiştirme sisteminde barındırılan hayvanların yumurta kabuk kalınlıkları bu standartlara uygun bulunmuştur. Beyaz yumurtacılar kahverengi yumurtacılar kabuk kalınlığı bakımından üstünlük sağlamıştır ( $P<0.05$ ).

Yumurta kabuk ağırlığı, yumurta ağırlığı ve kabuk kalınlığıyla yakından ilişkili dış kalite özelliklerindedir. Serbest sistemde, altlıklı yer sistemine göre daha ağır kabuklu yumurtalar elde edilmiştir ( $P>0.05$ ). Kahverengi yumurtacılar beyaz yumurtacıdan fazla yumurta kabuk ağırlığına sahip olmasına rağmen farklılıklar önemli bulunmamıştır ( $P>0.05$ ). Yumurta yüzey alanı serbest sistemde barındırılan hayvanlarda altlıklı yer sisteminde barındırılan hayvanlarınkinden yüksek bulunmasına rağmen farklılık önemli olmamıştır ( $p>0.05$ ). Kahverengi yumurtacıların yumurta yüzey alanı, beyazlarınkinden yüksek bulunmuştur ( $P<0.01$ ).

Kırılma direnci yumurtanın sağlamlığını ortaya koyan, yumurtaların toplanması, depolanması ve taşınması açısından ekonomik bir özelliktir. Altlıklı yer sisteminde barındırılan hayvanların serbest sistemde barındırılanlardan; kahverengi yumurtacıların da beyazlardan daha sağlam yumurta verdikleri, fakat farklılıkların önemli olmadığı ortaya çıkmıştır.

Yumurta iç kalite özelliklerinden ak indeksi değeri serbest sistemdeki hayvanlarda daha düşük, beyaz yumurtacılar ise kahverengilere göre daha yüksek bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Altlıklı yer sisteminde barındırılan hayvanların Haugh birimi değerleri, serbest sistemdekilerden daha yüksek bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Yine beyaz yumurtacıların Haugh birimi

değerleri kahverengi yumurtacılardan daha yüksek olmuştur ( $p<0.01$ ). Her iki yetiştirme sisteminden ve genotipten elde edilen yumurtalar AA (mükemmel) sınıfına girecek özelliktedir.

Altlıklı yer sisteminde barındırılan hayvanların yumurta sarı indeksleri serbest sistemde barındırılan hayvanlara; kahverengi yumurtacıların da beyaz yumurtacılara göre daha yüksek bulunmuştur ( $P>0.05$ ). Serbest sistemdeki hayvanların yumurta sarı rengi, altlıklı yer sisteminde barındırılan hayvanlarınkinden; kahverengi yumurtacının da beyaz yumurtacınınkinden daha yoğun bulunmuştur ( $P<0.01$ ).

Türk-gıda kodeksine göre A sınıfı yumurtada et-kan oranının %1'i geçmemesi gerekmektedir Anonymous (2000c). Altlıklı yer sisteminde barındırılan hayvanların yumurtalarındaki et-kan oranı, serbest sistemde barındırılan hayvanlarınkinden ( $P>0.05$ ); kahverengi yumurtacının da beyaz yumurtacıdan ( $P<0.01$ ) daha yüksek bulunmuştur. Bu sonuçlara göre her iki yetiştirme ve genotipin yumurtaları A sınıfına girememektedir. Serbest sistem altlıklı yer istemine ( $P>0.05$ ); beyaz yumurtacıda kahverengi yumurtacıya ( $P<0.01$ ) bir üstünlük sağlamaktadır.

Yumurtalarda ağır metallerin varlığı serbest sistemde barındırılan hayvanların yumurtalarında, altlıklı yer sisteminde barındırılanlara; kahverengi yumurtacının da beyaz yumurtacıya göre kadmiyum ( $P<0.01$ ) ve kurşun ( $P>0.05$ ) içerikleri daha fazla bulunmuştur.

Altlıklı yer sisteminde barındırılan hayvanların yumurtalarındaki A vitamini, serbest sistemde barındırılan hayvanların yumurtalarındaki A vitamininden düşük; E vitamini bakımından da bunun tam tersi bulunmuştur ( $P>0.05$ ). Kahverengi yumurtacının yumurtalarında A ve E vitaminleri beyaz yumurtacının yumurtasınınkinden yüksek olmasına rağmen farklılık önemli çıkmamıştır ( $P>0.05$ ). A vitamini bakımından serbest, E vitamini bakımından altlıklı yer, her iki vitamin bakımından kahverengi yumurtacı daha iyi durumdadır.

Altlıklı yer sisteminde barındırılan hayvanların yumurtaları, serbest sistemde barındırılan hayvanların yumurtalarından; beyaz yumurtacılarında kahverengi yumurtacının yumurtasından daha fazla kolesterol içermektedir, fakat bu farklılık önemli bulunmamıştır ( $P>0.05$ ).

Toplam sindirim sistemi ağırlığı ( $P>0.05$ ), ince bağırsak uzunluğu ( $P>0.05$ ) ve taşlık ağırlığı ( $P<0.01$ ) gibi sindirim organlarının ağırlığı serbest sistemde barındırılan hayvanlarda; karaciğer ( $P>0.05$ ) ve dalak ağırlığı ( $P<0.05$ ) gibi bağışıklık sisteminden sorumlu organların ağırlığı altlıklı yer sisteminde, abdominal yağ oranını da altlıklı yer sisteminde ( $P>0.05$ ) daha yüksek bulunmuştur.

Bu sonuçların ışığı altında altlıklı yer ve serbest sistem arasında araştırılan özellikler bakımından çok büyük farklılıklar olmadığı ortaya çıkmıştır. Fakat beyaz ve kahverengi yumurtacılar arasında bazı farklılıklar bulunmuştur. AB ülkelerinde kafes sisteminin terk edilmeye başlanması, bu yöndeki baskıların yer sistemi ile serbest yetiştirme sistemine kaymaya zorladığı günümüzde bu araştırmadan ortaya çıkan sonuçları şu şekilde özetlemek mümkündür.

- 1- Yaşama gücü, verim, canlı ağırlık ve yumurta kalite özelliklerinin bir çoğunda, yumurta kolesterolü ve ağır metal varlıklarının bazılarında serbest-yetiştirme sistemi lehinde sonuçlar elde edilmiştir. Bu durum, gelecekte “doğal ürünler üretiminin” yaygınlaşacağı öngörülen ülkeler açısından önemli olduğu kadar, ülkemizin bu ürünleri üretme bakımından da önem taşımaktadır. Hayvanlara dış ortamda, kümes içerisinde sağlanan alan kadar bir gezinme alanı oluşturulması bir çok avantaj yanında, en azından bir dezavantaj oluşturmamıştır.

- 2- Bu tür çalışmaların model alınarak gelecekte genotip performanslarının kontrollü çevre şartları ile serbest-sistemler alternatif olacak şekilde tekrarlanması ile, yüksek verimli hibritlerin serbest-sistemde genetik kapasitelerini ne kadar ortaya koyacaklarının araştırılmasında bu çalışmada uygulanan model esas alınabilir.
  
- 3- AB'ye giriş sürecindeki ülkemizde kafes sistemi ile ilgili düzenlemelere bu çalışma ışık tutabilir. Kafes sistemi ile karşılaştırılmamakla birlikte serbest sistem olarak uygulanan alternatif yetiştiriciliğin yer sistemi yerine yerli beyaz ve kahverengi yumurtacı genotipler için kullanılabilmesi ortaya çıkmıştır. Bu alanda davranım özelliklerini de ele alacak çalışmaların sürdürülmesi; serbest yetiştirme için hayvanlara daha fazla gezinme alanı sağlayan yeni modellerin uygulamaya çalışılması gereklidir. Böylece hayvan refahı ve doğal ürünler üretiminin ön plana çıktığı gelişmiş ülkelerle aynı paralelde çalışmalar yürütülmüş olacaktır.

## KAYNAKLAR

- AKBAY, R.**, 1974. Melez Bir Populasyondan Geliştirilmiş Akraba Hatların Seleksiyonu Reaksiyonları Ve Bunların Melezlerinde Heterosis Saptanması. Doçentlik Tezi. Basılmamış. Ankara.
- AKBAY, R.**, 1982. Tavuk Yetiştiriciliğinin Bilimsel Esasları. Güven Matbaası. Ankara.
- AKIN, U., BÜYÜKBEBECİ, İ.**, 1991. Ülkesel Tavukçuluk Projesi Sonuç Raporları. Ankara Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. Ankara.
- AKKAN, S., ALÇİÇEK, A., BASMACIOĞLU, H.**, 2000. Köy Ve Kafes Tavuğu Yumurtalarının Kolesterol İçerikleri Üzerine Bir Araştırma. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 37:1, S(1-8).
- AKMAN, N., CENGİZ, F., FIRATLI, Ç., AŞKIN, Y., ERTUGRUL, M., TÜRKOĞLU, M., YENER, S.M.** 1993. Hayvan Yetiştirme (Yetiştiricilik). Ankara.
- AKYILDIZ, A.R.**, 1984. Yemler Bilgisi. Laboratuvar Kılavuzu (İlaveli İkinci Baskı) Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 895, Uygulama Kılavuzu 213. Ankara, 236 (s).
- AL-AWADI, A.A., HUSSEINI, M.D., DIAB, M.F., AL-NASSER, A.Y.**, 1995. Livestock Production Science 41, 263-269.
- ANDERSON, K.E.**, 1998. Final Report Of The Thirst Second North Carolina Laser Performance And Management Test. Vol.32 No.4 Jub.1998 North Carolina Tate University.
- ANONYMOUS**,1982. Methods for Chemical Analysis of Water and Wastes. EPA-600/4-82-055, December 1982, Method 213.2.
- ANONYMOUS**,1984. Intensive And Extensive Laying Systems Compared. Poultry International, 1984, Vol.23,No. 1, pp.70-71.
- ANONYMOUS**, 1997. Report On the Welfare of Laying Hen. Farm Animal Welfare Council (Ministers of Agriculture, Risherries and Rood. PB.3221. Tolworth. UK.



- ANONYMOUS, 1998.** Quality of Eggs and Egg Products. Poultry International. February, 1998. 14-24.
- ANONYMOUS, 1999a.** 1997 Total Diet Study-Aluminum Arsenic, Cadmium, Chromium, Copper, Lead, Mercury, Nickel, Selenium, TIN and ZINC. MAFF Joint Food Safety and Standards Group. Food Surveillance Information Sheet, Number 191.
- ANONYMOUS, 1999b.** Detection of Abnormalities and Characteristics of Eggs. World Poultry. 1(15):35-37.
- ANONYMOUS, 1999c.** Free Range Egg Production. Egertials of Flock Management. Teagasc Agriculture and Food Development Authority. Teagasc Rural Development Center, Attorney, Co. Galway.
- ANONYMOUS, 2000a.** California Bill to Ban Forced Molting: Update. Summer 2000 Poultry Press.
- ANONYMOUS, 2000b.** Forced Molting of Laying Birds. <http://www.poltry.org/molting.htm>
- ANONYMOUS, 2000c.** Egg Quality Guide. MAFF PB4821R.(34)s.
- ANONYMOUS, 2000d.** Türk Gıda Kodeksi Yumurta ve Yumurta Ürünleri Tebliği. Tebliğ No:2000/11. Aylık Dergi Çiftlik. Nisan, 2000:22-26.
- ANONYMOUS, 2000e.** Synopsis Report on the Review of Layer Hen Housing and Labeling of Egg in Australia. SCARM Working Group.
- ANONYMOUS, 2000f.** Sterol Tayin Yöntemi. TÜBİTAK Belge Kodu: D.05.MG:AY:18, Güncelleştirme Sayısı: 01.
- ANONYMOUS, 2001a.** BESD-BİR 2001 yılı verileri.
- ANONYMOUS, 2001b.** Free Range Egg Facts. <http://www.bfrepa.co.uk/eggfacts.htm>.
- ANONYMOUS, 2001c.** Nutrient Value of Eggs. <http://www.enc-online.org/eggnutr.htm>. ENC Egg Nutrition Center.
- APPLEBY, M.C., 1991.** Do Hens Suffer in Battery Cage? Institute of Ecology and Resource Management the University of Edinburg.
- APPLEBY, M.C., HUGHES, B.O, ELSON, H.A., 1992.** Poultry Production Systems. Behavior, Management and Welfare CAB. International.

- ARAT, E., ÖZEN, N.,** 1994. Yumurta Kolesterolü ve İnsan Sağlığındaki Önemi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 7, 129-140.
- AUSTIC, RE, NESHEIM, M.C.,** 1990. Poultry Production Thirteenth Edition, Lea-Febiger Philadelphia, London.
- BAKIR Ö.,** 1987. Çayır–Mera Amenajmanı. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 992, Ders Kitabı: 292, 1987. Ankara.
- BARUA, A., HOWLIDER, M.A.R., YOSHIMURA, Y.,** 1998. A Study on the Performance of Fayoumi, Rhode Island Red and FayoumixRhode Island Red Chickens Under Rural Condition of Bangladesh. Asian-Australasian-Journal-of Animal Sciences 11:6, 635-641; 31 ref.
- BASMACIOĞLU, H., ERGÜL, M.** 2000. Yumurta Tavuklarında Yumurtanın Kolesterol İçeriği İle Diğer Bazı Özelliklerine Etki Eden Etkenler Üzerine Bir Araştırma. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü International Animal Nutrition Congress 2000. Bildiriler kitabı, ss(318-325). Isparta/Turkey .
- BEK, Y., EFE, E.,** 1989. Araştırma Deneme Metodları I. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi. Ders Kitabı No:71 Adana.
- BELL, D.,** 1996. Molting Technologies. Welfare Issues, ss (1-9).
- BRENES, A., SMITH, M., GUENTER, W., MARQUARDT, R.R.** 1993. Effect of Enzyme Supplementation on the Performance and Digestive Tract Size of Broiler Chickens Fed Wheat- and Barley-Based Diets. Poult. SCI., 72: 1731-1739.
- BROOM, D.M,** 1992. The Needs of Laying Hens and Some Indicators of Poor Welfare in the Laying Hen. Carter V. And Carter H(Eds.). Proceeding Of Seminar Organized by the European. Conference Group On the Protection of For Animals 24-25 March 1992. Brussels, pp.4-19.
- BROOM, D.M,** 2001a. Assessing the Welfare of Hens and Broilers. Proc. Aust. Poult. SCI. Sym. 2001,1-13.
- BROOM, D.M,** 2001b. The European Union Laying Hen Directive and Other European Union Developments. Proc. Aust. Poult. SCI. Sym. 2001..13:79-82.

- BROWNLEE, S.**, 2000. Agribusiness Threatens Public Health with Antibiotics in Animal Feed. Washington Post. Sunday, May. 2, 2000: page B03.
- CAMCI, Ö., DEMİR, E.**, 1992. Yumurta Kolesterolunu Etkileyen Etmenler, Yem Sanayi Dergisi. 74 (27-29).
- CAMPO, J.L.**, 1995. Comparative Yolk Cholesterol Content in Four Spanish Breeds of Hens, An F2 Cross, And A White Leghorn Population. Poultry Science. 74:1061-1066
- CHAND, D., RAZDAN, M.N.**, 1978. Incidence Of Blood Spots Or Meat Spots In Egg From White Leghorn Hens Maintained Under Different Housing Conditions During Their Pullet Year Production Animal Breed. Abst. 46, 9, (1978).
- DEMİR, E., ŞEKEROĞLU, A., KARAALP, M., ÖZCAN, M.A.**,1999. Rasyon Çinko Düzeylerinin Artırılmasının Etlik Piliçlerde Büyüme Performansına Ve Bazı Organ Ağırlıklarına Olan Etkileri.VIV Poultry Yutav'99. Uluslararası Tavukçuluk Fuarı Ve Konferansı, s(465-471). 3-6/6/1999, İstanbul.
- DEMİR, E., ŞEKEROĞLU, A.**, 2000. Ekstrüde Tam Yağlı Soya, Fermakto Ve Yucca Ekstraktının Etlik Piliçlerdeki Etkileri.Tavukçuluk Araştırma Dergisi,Cilt:2, sayı:2, s(31-35).
- DEMİR, E., ŞEKEROĞLU, A., KAYAALP,T.**, 2000. Whole And Ground Wheat In Broiler Diets. XX1 World's Poultry Congress 2000. 20-25 Ağustos 2000. Montreal, Canada.
- DEMİR, E., ŞEKEROĞLU, A., SARICA, Ş.**, 2001. Comparison Of The Effects Of Flavomycin, Mannanoligosaccharide And Probiotic Addition To Broiler Diets. British Poultry Science. Volume:42,Supplement, ss(89-90).
- DENNETT, M.**, 1995. Profitable Free-Range Egg Production, ss.126.The Crowood Press.Wiltshire.
- DEY, S., DWIVEDI, SK.**, 2000. Toxic Metals In Hens Eggs In India; A Preliminary Report, Archives of Environmental Health, Spelt 2000. Vol. 55 ISSUE s, p365, 2p.

- DOGANOC, D.Z.**, 1996. Distribution Of Lead Cadmium And Zinc In Tissues Of Hens And Chickens From Slovenia Bulletin Of Environmental Contamination And Toxicology 57:6, 932-937
- DUN, P., WRIGHT, D.**, 1993. Free Range Egg Production. Part One: Regulations And Housing. SAC T346. Edinburgh.
- DUTTA, K.K.**, 1993. Studies On Egg Weight Feed Requirement Per Dozen Of Egg And Yolk Color Of The Miri Birds Of Assam, White Leghorn And Their Cross, Managed On Litter, Cage And Free Range System Of Management. Indian. Veterinary Journal. 70:2, 142-144;7.ref.
- DUTTA, K.K.**, 1996. Production Traits Of Miri White Leghorn And Their Crossbred Under Different Rearing Systems Indian Journal Of Poultry Science. 1996, 31:3, 229-232.
- DÜZGÜNEŞ, O.**, 1963. Bilimsel Araştırmalarda İSTATİSTİK Prensipleri Ve Metodları. Ege Üniversitesi Matbaası. İzmir.
- DÜZGÜNEŞ, O.**, 1985. Memleketimizde Hibrit Ebeveyn Soyları Geliştirme Çalışmaları. Ulusal Tavukçuluk Sempozyumu 85. 9-10 Mayıs 1985. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi (66-73) Adana.
- DÜZGÜNEŞ, O., KESİCİ, T., KAVUNCU, O., GÜRBÜZ, F.** 1987. Araştırma ve Deneme Metotları. A.Ü.Zir. Fak. Yayınları: 1021, Ankara, (381)s.
- EFİL, H., CAN, O.**, 1990. Kahverengi Yumurtacı Ebeveyn (G2, S2) Hatlarının Seleksiyonla İslahı. Tarım-Orman ve Köyişleri Bakanlığı Ülkesel Tavukçuluk Araştırma Projesi Raporu Cilt II. Ankara.
- EFİL, H.**,1994. Yerli Kahverengi Yumurtacı Hibrit ve Ebeveynlerinde Yumurta Verimi Ve Kalitesinin Yabancı Hibritlerle Karşılaştırılması. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi (Basılmamış), Samsun.
- EFİL, H., SARICA, M.**, 1997. Yumurta Kalite Tanımında Güçlükler ve Son Gelişmeler. Ondokuzmayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 1997, 12(3):141-150
- ERENSAYIN, C.**, 1995. Bilimsel-Teknik-Pratik Tavukçuluk Cilt III. Dilek Ofset Matbaacılık. Sivas.

- ERGÜN, H.**, 1989. Tavukçulukta Hormon Olayı ve Etkileri, Ulusal Tavukçuluk Sempozyumu'89, Ç.Ü. Zir. Fak. Adana.
- ESTEVE-GARCIA, E., BRUFAU, J., PEREZ-VENDRELL, A., MIQUEL, A., DUVEN, K.**, 1997. Bioefficacy of Enzyme Preparations Containing  $\beta$ -Glucanase and Xylanase Activities in Broiler Diets Based on Barley or Wheat in Combination with Flavomycin. *Poult. SCI.*, 76: 1728-1737.
- FLOCK, D.K., PREISINGER, R., SCHMUTZ, M.**, 2001. Egg Quality-A Challenge For Breeders Of Laying Hens. Proceedings Of Ix European Symposium On The Quality Of Eggs And Egg Products. s(55-62). 9-12 September 2001. Kuşadası-Turkey.
- FORBES, JM., COVASA, M.**, 1995. Application of Diet Selection by Poultry with Particular Reference to Whole Cereals. *World's Poultry Science Journal*, vol.51. p(149-165).
- FOLSCH, D.W., HUBER, H.U., BOLTER, U., GOZZOLI, L.**, 1988. Research On Alternatives To The Battery System For Laying Hens. *Appl. Aim. Behar. SCI.*, 20:29-45
- FRASER, AC, BAIN., MM**, 1994. A Comparison Of Eggshell Structure From Birds Housed In Conventional Battery Cages And In A Modified Free-Range System. Proceedings 9 Th European Poultry Conference, Glasgow. U.K., 7-12 Agustost 1994: No voulme 1. Plenary Papers And Contributed Papers, 151-152.
- GASKILL, A.**, 1986. Compilation And Evaluation Of Rcra Method Performance Data, Work Assignment No.2, EPA Contract No.68-01-7075,September 1986.
- GENÇKAN, M.S.**, 1975. Tavuk Mer'aları. Batı Anadolu I.Tavukçuluk Semineri 15-18/Ekim/1975. İzmir. S.(304-314).
- GENTLE, M.J.**, 1986. Beak Trimming In Poultry *World's Poultry Science Journal* 42:268-275.
- GIBSON, S.W, DUN, P.**, 1985. The Performance Of Laying Fowls In A Covered Tstrawyard System. The West Of Scotland Agricultural College. Technical Note, Number:249, Auchincrive, Ayr, April 1985.

- HANE, M.B, HUBER EICHER., FRÖHLICH, E., 2000.** Survey Of Laying Hen Husbandry In Switzerland. *Worlds Poultry Science Journal*, Vol. 56; 21-31.
- HARGIS, S.P, 1988.** Modifying Egg Yolk Cholesterol In The Domestic Fowl. A Review. *World Poult.Sci.*44:17-29.
- HARMS, R.H., ROSSI, A.F, SIOAN, D.R, MILES, R.D, CHRISTMAS, R.B., 1990.** A Method for Estimating Shell Weight and Correcting Specific Gravity for Egg Weight in Eggshell Quality Studies. *Polt. SCI.* 69:48-52.
- HILL, J.A, 1981.** The Aviary System. Pages 115-123. *Proceedings Of The First European Symposium On Poultry Welfare, June 9-12, 1981.* L.Y. Sorensen Ed. Danish Brach, Worlds Poultry Science Association. Koge, Denmark.
- HILL, J.A, 1986.** Egg Production In Alternative Systems - A Review Of Recent Research In The U.K. *Research And Development In Agriculture.*Vol 3, No.1,pp.13-18.
- HOLEMAN, A., SMODIS, B., 1993.** Heavy Metal Content In Hens' Eggs. *Friedrich-Schiller University Eighth International Symposiums Trace Elements In Man And Animals On Trace Elements In Man And Animals- TEMA8: May. 16 th-21 st, 1993.* Dresten Tavnhall. Abstracts.
- HOLEMAN, A., SMODIS, B., ANKE, M., MEISSNER, D., MILLS, C.F., 1993.** Heavy Metal Content In Hen's Eggs. *Trace Elements In Man And Animals-TEMA8: Proceeding Of The Eighth International Symposium On Trace Elements In Man And Animals.* 1993, 249-250.
- HOLLAND, B., UNWIN, I.D., BUSS, D.H, 1989.** Milk Products And Eggs. The Fourth Supplement To Mccance And Widdawson's *The Composition Of Foods (4 Th Edition)* RSC/MAFR,UK.
- HOLLEMAN, J.T, 1992.** In Arkansas Which Comes First The Chicken Or The Environment *Tulane Environmental Low J.* 6.1, 1992.
- HOLT, P.S., 1995.** Horizontal Transmission Of Salmonella Enteritis In Molted And Unmolted Laying Chickens. *Avian Diseases* 39:239-249.
- HUGHES, B.O., DUN, P., 1982.** A Comparison Of Two Laying Strains: Housed Intensively In Cafes And Outside On Free Range *Research And Development Publication*

No:16, The West Of Scotland Agricultural College. Technical Note, Number:249, Auchincrive, Ayr, April 1982.

- HUGHES, B.O., DUN, P.**, 1983. Production And Behavior Of Laying Domestic Fowls In Outside Pens (Abstract). *Applied Animal Ethology*, 1983, Vol.11, No.2, p.201.
- JACOB, J.P., MILES, R.D, MATHER, F.B.**, 1998a. Egg Quality. University Of Florida Cooperative Extension Service Institute Of Food And Agricultural Sciences, Fact Sheet. ps.24.
- JACOP, J.P., WILSON, H.R., MILES, R.D., BUTCHER, G.D., MATHER, F.B.**, 1998b. Factors Affecting Egg Production in Backyard Chicken Flocks. University Of Florida Cooperative Extension Service Institute Of Food And Agricultural Sciences, Fact Sheet. ps.35.
- JANKY, DM**, 1986. Variation in The Pigmentation And Interior Quality Of Commercially Available Table Eggs. *Poultry Science*. 65, 3, 607-610.
- JEE, D.**, 1983. Protection In Cages is A Key Factor in Welfare Trials. *Poultry World*. 137:48,10-11.
- JIANG, Y.H., MCGEACHIN R.B., BAILEY, C.A.**, 1994.  $\alpha$ -Tocopherol,  $\beta$ -Carotene And Retinal Enrichment Of Chicken Eggs. *Poultry Science* 73:1137-1143.
- KAYHAN, F.H., GÜL, E.**, 1990. Yumurta Verim Yönünde Ankara Tavukçuluk Araştırma Enstitüsünde Geliştirilen Yerli Hibritlerin Kamu ve Özel Sektör Şartlarında Çeşitli Verimler Bakımından Karşılaştırılması. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. Ülkesel Proje kod No:IV-146-3-06; Uygulama Projesi Kod No: 19-3-44. Erzurum.
- KEELING, L.J., DUN, A.**, 1988. Polythene Housing For Free Range Layers: Bird Performance And Behavior, *Poultry Report*. The West Of Scotland Agricultural College. Technical Note, Number:249, Auchincrive, Ayr, January 1988.
- KEELING, L.J., HUGHES, BO, DUN, P.**, 1988. Performance of Free-Range Laying Hens In A Polythene House And Their Behavior On Range. *Farm Building Progress* (94) October 1988 ,ss(21-24).



- KING, N.**, 1999. Free Range Egg Production Essentials of Flock Management, Teagasc Rural Development Center. Athenry Co. Galway.
- KITALY, A.J.**, 1998. Village Chicken Production Systems Rural Africa. FAO Animal Production and Health Paper 142.
- KLEIN, K.E.**, 1996. Backyard Poultry (Raising Chickens in The Backyard). Sunset, April, 1996.
- LAMPKIN, N.**, 1997. Organic Poultry Production. Welsh Institute Of Rural Studies University Of Wales. Aberystwst. S123-3 AL.
- LEYENDECKER.M., HAMANN, H., HARTUNG, J., KAMPHUES,J., RING, C., GLUNDER, G., AHLERS, C., SANDER, I., NEUMANN, U., DISTL, O.**, 2001a. Analysis Of Genotype-Environment Interactions Between Layer Lines And Housing Systems For Performance Traits, Egg Quality And Bone Breaking Strenght.1 St Communication: Performance Traits. Züchtungskunde. 2001, Vol.73,N.4,Pp. 290-307.
- LEYENDECKER.M., HAMANN, H., HARTUNG, J., KAMPHUES,J., RING, C., GLUNDER, G., AHLERS, C., SANDER, I., NEUMANN, U., DISTL, O.**, 2001b. Analysis Of Genotype-Environment Interactions Between Layer Lines And Housing Systems For Performance Traits, Egg Quality And Bone Breaking Strength. 2<sup>nd</sup> Communication: Egg Quality Traits. Züchtungskunde. 2001, Vol.73,N.4.Pp, 308-313.
- LOPEZ-BOTE, C.J., ARIAS, R.S., REY, A.I., CASTANO, A., ISABEL, B., THOS, J.**, 1998. Effect Of Free-Range Feeding On N-3 Fatty Acid And Apha-Tocopherol Content And Oxidatine Stability Of Eggs. Animal Fed Science And Technology. 72:1-2, 33-40;29 Ref.
- LYMBERY, P.**, 1997. Beyond The Battery A Welfare Charter For Laying Hen A Compassion in World Farming, Farm Animal Welfare Council
- LYNCH, B.**, 1999. Alternatives To Growth Promoters. Fig Farmers Conference, October 18-20 1999, Page 1-8

- MACRI, H.P, PORTER, R.E., HOLT, P.S., 1998.** The Effects Of Induced Molting On The Severity Of Acute Intestinal Infection Caused BY Salmonella Enteritidis. SPRIY/Summer 1998 Poultry Press.
- MAJCHRZAK, D., ELMADFA, J., 1997.** Vitamin A, Vitamin E And Carotenoids Content in Commercially Available Eggs From Hens. Nutrition/Ernahrung, 21,11, P, 492-495
- MANZ, U., PHILLIPP, K., 1988.** Determination Of Vitamin A And Alpha Tocopherol In Complete Feeds, Premixes And Vitamin Concentrates With HPLC. Analytical Methods For Vitamins And Feed. Roce Animal Nutrition And Health Vitamins And Fine Chemicals Division, Switzerland.
- McCoy, S., PARLEVLÏET, G., 2000.** Export Market Potential For Clean Organic Agricultural Products. Rural Industries Research Development. RIRDC Publication No 00/76
- MICHIE, W., WILSON, M.C.V., 1985.** The Perchery System For Housing Layers. The Scottish Agricultural Colleges Research And Development Note. No:25 March 1985.
- MLOT, C., 2000.** Antidotes For Antibiotic Use On The Farm. Bioscience. Nov. 2000.
- MOSTERT, BE, BOWERS, E.H., VAN DER WALT, J.C., 1995.** Influence Of Different Housing Systems On The Performance Of Hens Of Four Laying Strains. S. Afr. J. Animal, 1995, 25(3) 80-86.
- NARDONE, A., VALFRE, F., 1999.** Effects of Production Methods on Quality of Meat, Milk and Eggs. Livestock Production Science 59 (1999) 165-182.
- NARUSHIN,V.G.,1997.** The Avian Egg: Geometrical Description and Calculation of Parameters. J.agric. Engine Res.68,201-205.
- NORDSTROM, J.D, OUSTERHOUT, I.E., 1982.** Estimation Of Shell Weight And Thickness From Egg Specific Gravity And Egg Weight, Poultry Science. 61:1991-1995.
- NORTH, M.O, 1984.** Commercial Chicken Production Manual. Third Edition, Aui Publishing Company, Inc Westport, Connecticut.

- NYS, Y., 2001.** Composition And Nutritional Value Of The Hens Egg. Proceedings Of IX European Symposium On The Quality Of Eggs And Egg Products. s(325-342). 9-12 September 2001. Kuşadası-Turkey.
- O'BRIEN, H., 1997.** Factory Farming and Human Health . A Compassion in World Farming Trust.
- ÖTLEŞ, S., HIŞIL, Y. 1993.** Yumurtanın (Gallus Domesticus) A Vitamin İçeriğine ; Tavuk Cinsi, Kaplama Metodu Ve Depolama Koşullarının Etkileri. 1993/1, Gıda Ve Yem, Sayı:4, ss.27-32.
- ÖZDAMAR, K., 1999a.** Paket Programlar İle İstatiksel Veri Analizi I. Kaan Kitabevi 2. Baskı. 1999.
- ÖZDAMAR, K., 1999b.** SPSS ile BİYOİSTATİSTİK. Kaan Kitabevi. 3. Baskı 1999.
- ÖZEN, N., 1986.** Tavukçuluk. Yetiştirme, Islah, Besleme, Hastalıklar, Et Ve Yumurta Teknolojisi. Ondokuzmayıs Üniversitesi Yayınları Yayın No:11 Samsun.
- PAVLOVSKI, Z., HORIC, S., APOSTOLOV, N., 1981.** Quality of Eggs Laid by Hens Kept on Free-Range and in Cages Spelderholt Jubilee Symposia, Eds. Beuving., Scherle, c.w.
- PAVLOVSKI, Z., MASIC, B., JOSIPOVIC, S., HOPIC, S., 1992.** The Effect Of System Of Housing On The Laying Performance Of Hens In Small Flocks. Biotehnologija U Stocarstvu, Vol.8, No. 1-2, pp.57-63.
- PAVLOVSKI, Z., HOPIC, S., URACAR, S., MASIC, B., 1994a.** The Effect of Housing System on Interval Egg Quality in small Layer Flocks. Biotehnologija u stocarstvu 10(5-6) P.37,43, 1994.
- PAVLOVSKI, Z., SVETLANA, V., MASIC, B., 1994b.** The Effect Of Housing System On External Egg Quality Traits In Small Layers Flocks. Biotehnologija U Stocarstvu 10 (3-4) P.13-20.
- PIASON, F.J., 2000.** France Poultry And Products Annual 2000, USDA Foreign Agricultural Service GAIN Report, FR 0069
- PURCHASE, G.H., 1977.** Farm Poultry Management United States Department Of Agriculture Farmers Bulletin Number 2197, (37) s.

- PURVIS, J.,**1986. Practical experience of free range egg production. Agriculture in Northern Ireland,1986, Vol.1, No.4,pp.18-19.
- RAUCH, W.,** 1958. Vergleichende Untersuchungen Zur Quality Beurteilung Von Frischeiern Arch Geflugelk. 22:74-104.
- ROBERTS, M.,** 1988.Moderen Free-Range. The Gold Cockerel Series. Published The Domestic Fowl Research, Printed And Arranged By EP Lowe Ltd., The Roman Press, and ss.54.
- ROBERTS, D., FARRAR, J.,** 1993. The Economics Of Egg Production: 1992, Special Studies In Agricultural Economics, Report No:22 Department Of Agricultural Economics, University Of Manchester.
- RODRIGUEZ, J., SEGURA, J.C., ALZINA, A., GUTIERREZ, M.A.,** 1997. Factors Affecting Mortality of Crossbred and Exotic Chickens Kept under Backyard Sitemes in Yucatan, Mexico. Tropical Animal Health and Production, 1997, vol. 29, No.3, P (151-157).
- ROLLIN, B.E,** 1995. Farm Animal Welfare Social, Bisethical And Research Issues Ames: Iowa State University Press.
- SAH, K.M., SINGH, R.L., SINGH, S.K., PRASAD, C.M.,** 1984. A Comparative Study Of Some Reproduction Traits And Mortality in Desi, White Leghorn And Their Reciprocal Crosses. Indian Journal Of Animal Science,1984, Vol.54, No. 12, pp.1188-1190.
- SAH, K.M., SINGH,R.L., SINGH, S.K, PRASAD, C.M, SHARMA, B.D,** 1985. A Comparative Study On Some Economic Characters in Desi, With Leghorn End Their Reciprocal Crosses. Indian Journal Of Animal Science,1985, Vol.55, No.1, pp.79-82.
- SARICA, M., TESTİK, A.,** 1988. Beyaz Yumurtacı Yerli Otoseks Hibritlerin Elde Edilmesinde İkili Ve Dörtlü Melezleme Yöntemlerinin Karşılaştırılması. Teknik Tavukçuluk Dergisi, Sayı 62:8-16
- SARICA, M.,** 1989. Tavukçulukta Yumurta Kabuk Kırıklarının Sebepleri Ve Önlenmesi. Teknik Tavukçuluk Dergisi. Tarım Orman Ve Köyişleri Bakanlığı Ankara Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü 65:25-30 Ankara.

- SAUVEUR, B.**, 1991. Effect Of Method Of Rearing Of Fowls On Egg Characters. *Production Animales*, 1991, Vol.4, No.2, pp.123-130.
- SAYLAM, S.K.**, 1988. Kahverengi Yumurtacı Yerli Otoseks Hibritlerin Elde Edilmesinde Kullanılan İkili ve Dörtlü Melezleme Yöntemlerinin Karşılaştırılması. *Teknik Tavukçuluk Dergisi*, Sayı 62:8-16
- SCHEIDELER, S.E., JARONS, D., FRONING, G.**, 1998. Strain And Age Effects On Egg Composition From Hens Fed Diets Rich in N-3 Fatty Acids. *Poultry Science* 77:192-196
- SCHWARZ, G., KOBE, A., FRIES, R.**, 1999. Microflora on Eggshells from Different Housing Systems. *Archiv-Fur-Geflugelkunde*. 1999, 63:5, 220-224; 8 ref CAB Abstracts
- SHELDON, B.L.**, 2000. World's Poultry Science Assosacation Invited Elturü. Research And Development in 2000. Directions And Priorities For The World's Poultry Science Community. *Poultry Science* 79:147-158
- SIMONS, P.**, 1997. Tavukçuluk Endüstrisinin Dünya'daki Geleceği (Çeviren Prof.Dr.N.ŞENKÖYLÜ). Yutav-97, Uluslararası Tavukçuluk Fuarı 14-17/05/1997 İstanbul.
- SIMEONOVOVA, J., INGR, I., JERABEK,S., WINTEROVA, J., DVORAKOVA,V.**, 1990. An Evaluation of Eggs Laid by Rhode Island Red (RIR) and Rhode Island White (RIW) Hens, *Poultry Abstracts*, 16,7,(1699).
- SIVELL, L., WENLOCK, R.W., JACKSON, P.A.** 1982. Determination Of Vitamin D And Retinoid Activity in Eggs By HPLC. *Human Nutrition: Applied Nutrition*, 1982, Vol.36a, No.6,pp.430-437.
- SOMMER, F., VASICEK, L.**, 2000. Management And State of Health in Free-Range Poultry Flocks. *Wiener-Tierarztliche-Monatsschrift*. 2000, 87:7, 202-212; ref CAB Abstracts
- SONAT, A.**, 1989. Tavukçulukta Kullanılan İlaçların Tavuk Ürünlerine Ve İnsan Sağlığına Olan Etkileri, Ulusal Tavukçuluk Sempozyumu 89, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Adana.

- SORENSEN, P.**, 1997. The Population Laying Hens Loses Important Genes: A Case History  
Animal Genetic Resources Information, No:22:71-78
- STADELMAN, W.J., COTTERILL, O.J.**, 1986. Egg Science And Technology AVI  
Publishing, USA.
- STEVENSON, P.**, 1997. Compassion in World Farming Trust Report. Factory Farming End  
The Myth of Cheap Food. The Economic Implications of Intensive Animal  
Husbandry Systems. Hampshire, UK.
- ŞEKEROĞLU, A.**, 1994. Gerze (Hacıkadı) ve Denizli Tavuk Irklarının Yumurta Verim ve  
Kalite Özellikleri. OMÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış),  
Samsun.
- ŞEKEROĞLU, A., KAYAALP, G.T., SARICA, M.**, 2000. Denizli Tavuk Irklarında  
Yumurta Parametrelerine Ait Regresyon ve Kroelasyon Analizi. Çukurova  
Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 15 (1): 69-74.
- ŞEKEROĞLU, A., ÖZEN, N.**, 1997. Gerze (Hacıkadı) ve Denizli Tavuk Irklarının Bazı  
Verim Özellikleri Bakımından Karşılaştırılması. Akdeniz Üniversitesi Ziraat  
Fakültesi Dergisi (10) 41-57
- ŞENKÖYLÜ, N.**, 1991. Modern Tavuk Üretimi. Çiftlik Yayıncılık. Tekirdağ.
- TAYLOR, A.A., HURNIK, J.F.**, 1996. The Long-Term Productivity of Hens Housed in  
Battery Cafes And An Aviaries. Poultry Science 75:47-51.
- THEAR, K.**, 1997. Free-Range Poultry. Farming Press. United Kingdom.
- TOLAN, A., ROBERTSON, J., ORTON, C.R., HEAD, M.J., CHRISTIE, A.A.,  
MILLBURN, B.A.**, 1974. Studies on the Composition of Foods the Chemical  
Composition of Eggs Produced under battery, deep litter and Free Range Conditions.
- TONY WARNER, N.D.P.**, 1999. Modern Free-Range Performance "A Triumph Or Disaster"  
Free Range Egg Production Essentials of Flock Management. Teagasc Rural  
Development Center Athenry, Co. Galway (26-29)
- TORGES, G., MATTHES, S., TORGES, H.G.**, 1974. Investigations On The Effect of Type  
of Management of Laying Hens (Free-Range, On The Floor Or in Cages) On Egg  
Quality Characters. Klein Tierzucht-İn Forschung Und Lehre, Celler Jahrbuch. 1974.

- TORGES, H.G., MATTHES, S., HARNISCH., S., 1976.** Comparative Studies On Eggs From Commercial Poultry Farms With Free-Range, Deep Litter Or Cage Management. Archiv-Fur-Lebens Mittel-Higiene. 1976, 27:3, 107-112.
- TUNCEL, E., KOYUNCU, M., ŞAHAN, Ü., CİHANGİR, S., AK, İ., OKUYAN, R., 1996.** Zootekni. (editör Pfof.dr. Musa ŞENEL), T.C. Anadolu Üniversitesi Yayınları No: 905, Açık Öğretim Fakültesi yayınları No:485, Eskişehir.
- TURNER, J., LYMBERY, P., 1999.** Brittle Bones Osteoporosis-The Battery Cage Arepost For Compassion in World Farming, Farm Animal Welfare Council.
- TÜRKOĞLU, M., ARDA, M., YETİŞİR, R., SARICA, M., ERSAYIN, C., 1997.** Tavukçuluk Bilmi. Samsun.
- ULUOCAK, N., 1991.** Yumurta Büyüklüğü Nelere Bağlıdır. Teknik Tavukçuluk Dergisi. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü 72 (25-40) Ankara.
- UYSAL, A., BOĞA, A.G., 1990.** Yeni Hibrit Ebeveynlerinin Elde Edilmesi Ön Çalışması Teknik Tavukçuluk Dergisi. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Ankara Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü 69:3-9 Ankara.
- VRIES, H., 1993.**Hybrid Layers On Free-Range in Southwest Zambia.World Animal Review,1993, N0.74-75, pp.73-76.
- YALÇIN, S., ALTAN, Ö., KOÇAK, C., 1992.** Yumurta Tüketimi ve Kolesterol. Trakya Bölgesi I.Hayvancılık Sempozyumu 2:S(177-186) Tekirdağ.
- YANNAKOPOULOS, AL, SPAIS, AB, TSERVENI-GOUSI, AS, 1985.** Effect Of Hens Age and Egg Size on Eggshell Quality. World Review Of Animal. Production, 21, 2 April-June (21-24).
- ZİNCİRLİOĞLU, L., 1986.** Beyaz Yumurtacı Yerli Hibridlerde Yerde Ve Kafeste Yetiştirme Yöntemlerinin Yumurta İç Ve Dış Kalitesi Üzerindeki Etkileri Üzerinde Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.



- ZRODLOWSKI, Z., CELEJ, A., CZEPJEL, K., 1994.** Content Of Some Heavy Metal in Hen Eggs. Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczejim. Hugana Kollatajaw Krowie, Tecnologia Zywosci. No.6,231-238.
- WATHES, C., 1981.** Energy Savers? Poult. World. 132.no.15, p (12-13).



## ÖZGEÇMİŞ

1965 yılında Osmaniye'nin Kadirli ilçesinde doğdu. İlkokul tahsilini Kadirlide, Adana On dokuz Mayıs Ortaokulundan ve Adana Erkek Lisesi Matematik bölümünden mezun oldu. 1983 yılında girdiği Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümünden 1987'de bölüm birincisi olarak mezun oldu. Aynı yıl adı geçen bölümde yüksek lisansa başladıysa da özel nedenlerle tamamlayamadan bıraktı. 1989 yılında kısa dönem askerliğini bitirdi. Aynı yıl Tarım Kredi Kooperatifleri Mersin Bölge Müdürlüğü'nde Ziraat Mühendisi olarak çalışmaya başladı ve 1990 yılında Tarım ve Köy işleri Bakanlığının açmış olduğu sınavı kazanarak Sinop Tavukçuluk Üretim İstasyonuna tayin oldu. 1994 yılında On dokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootečni Ana bilim Dalında "Gerze (Hacıkadı) ve Denizli Tavuk Irklarının Yumurta Verimi ve Kalite Özellikleri" adlı teziyle Ziraat Yüksek Mühendisi oldu. 1996 yılında Anadolu Üniversitesi İktisat Fakültesi İktisat Bölümünden iyi derecede mezun oldu. 1997'nin Aralık ayına kadar Sinop Tavukçuluk Üretim İstasyonunda şube şefliği ve Müdür Yardımcılıklarında bulundu ve sonra Gaziosman Paşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü Hayvan Yetiştirme ve Islahı Ana bilim dalına Araştırma görevlisi olarak girdi ve halen burada araştırma görevlisi olarak çalışmakta olan Ahmet ŞEKEROĞLU evli ve iki çocuk babasıdır.