

TÜRKİYE CUMHURİYETİ  
AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BEYAZ TİCARİ YUMURTACI TAVUKLARDA  
L-KARNİTİN VE KEKİK (OREGANO) KATKILARI  
KULLANILARAK YAPILAN ALTERNATİF ZORLAMALI TÜY  
DÖKÜMÜ YÖNTEMLERİNİN OKSİDATİF STRES İLE 2.  
YUMURTLAMA PERİYODUNDA YUMURTA VERİMİ VE  
KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ**

**Abdil Burhaneddin AKKAYA**

HAYVAN BESLEME VE BESLENME HASTALIKLARI ANABİLİM DALI  
**DOKTORA TEZİ**

**DANIŞMAN**

Prof. Dr. İsmail BAYRAM

**Bu Tez Afyon Kocatepe Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu tarafından  
07.VF.002 proje numarası ile desteklenmiştir.**

**Tez No: 2011-009**

**2011-AFYONKARAHİSAR**

## KABUL ve ONAY

Afyon Kocatepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü

### Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı Doktora Programı

çerçevesinde yürütülmüş olan bu çalışma, aşağıdaki jüri tarafından

**Doktora Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 27/09/2011



Prof. Dr. Suphi DENİZ  
Yüzüncü Yıl Üniversitesi  
Jüri Başkanı



Prof. Dr. İsmail BAYRAM  
Afyon Kocatepe Üniversitesi  
Üye



Doç. Dr. İ. Sadi ÇETİNGÜL  
Afyon Kocatepe Üniversitesi  
Üye



Prof. Dr. Abdullah ERYAVUZ  
Afyon Kocatepe Üniversitesi  
Üye



Doç. Dr. Mehmet YARDIMCI  
Afyon Kocatepe Üniversitesi  
Üye

Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı Doktora Programı öğrencisi Abdil Burhaneddin AKKAYA'nın "*Beyaz Ticari Yumurtacı Tavuklarda L-karnitin ve Kekik (oregano) Katkıları Kullanılarak Yapılan Alternatif Zorlamalı Tüy Dökümü Yöntemlerinin Oksidatif Stres ile 2. Yumurtlama Periyodunda Yumurta Verimi ve Kalitesi Üzerine Etkileri*" başlıklı tezi **30.09.2011** günü saat **10:30**'da Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca değerlendirilerek kabul edilmiştir.



Prof. Dr. İsmail BAYRAM  
Enstitü Müdürü

## ÖNSÖZ

Lisansüstü eğitim sürecimin tümünde hiçbir fedakârlıktan kaçınmayan ve her konuda desteğini eksik etmeyen, değerli bilim insanı Danışman Hocam **Prof.Dr. İsmail BAYRAM**'a en içten teşekkürlerimi sunuyorum.

Tez çalışmam ve doktora öğrenimimin boyunca yardım ve desteklerini esirgemeyen **Doç. Dr. İ. Sadi ÇETİNGÜL** ve **Doç. Dr. Mehmet YARDIMCI** Hocalarıma, tez çalışmamın hayvan deneyi aşamasında kıymetli yardımları için, **Araş.Gör.Dr. Cangir UYARLAR** ve **Araş.Gör. Ebubekir YAZICI**'ya, laboratuvar analizlerinin tamamlanmasında çok önemli destekleri için **Yrd.Doç.Dr. İsmail KÜÇÜKKURT** ve **Yrd.Doç.Dr. Hüseyin ESECELİ** Hocalarıma ve bilgi ve tecrübeleri ile yardımlarını esirgemeyen değerli arkadaşım **Asst.Prof.Dr. Baldassare FRONTE**'ye teşekkür ediyorum.

Doktora tez çalışmamın yürütülmesine imkân sağladığı için **Afyon Kocatepe Üniversitesi Hayvancılık Araştırma Merkezi Müdürlüğü**'ne, Tez projemizi destekleyen **Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu Başkanlığı**'na ve çalışmamız süresince destek ve yardımlarını eksik etmeyen **Sn. Sedat SAVARI** ve **Sn. Ahmet BAHÇE** (Dehşetiler Yem Gıda Ve Makina San. Tic.Ltd.Şti.), **Sn. Osman İŞLEK** (İşlek Gıda San. Tic.Ltd.Şti.) ve **Sn. Macit PEKİN** (Pektav Yumurtaçılık Tic.Ltd.Şti) Beylere teşekkürlerimi arz ediyorum.

Destekleri hiç eksilmeyen aileme, her zaman yanımda olan kardeşim **Veteriner Hekim F. Oğuz AKKAYA**'ya ve bu süreçte her türlü fedakârlığa katlanan sevgili eşim **Dr. Ufuk AKKAYA**'ya içten teşekkürlerimi sunuyorum.

# İÇİNDEKİLER

	Kabul ve Onay	ii
	Önsöz	iii
	İçindekiler	iv
	Simgeler ve Kısaltmalar	ix
	Çizelgeler Dizini	x
	Şekiller Dizini	xi
	Tablolar Dizini	xii
<b>1.</b>	<b>GİRİŞ</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>LİTERATÜR ÖZETİ</b>	<b>5</b>
2.1.	Tüy Dökümü	5
2.2.	Zorlamalı Tüy Dökümü	5
2.2.1	Zorlamalı Tüy Dökümü Metotları	8
2.2.1.1	Kantitatif Yem Kısıtlanması Metodu	8
2.2.1.1.1	Geleneksel Metot	10
2.2.1.1.2	Kaliforniya Metodu	10
2.2.1.1.3	Kuzey Karolina Tüy Dökümü Metodu	10
2.2.1.1.4	Washington Tüy Dökümü Metodu	11
2.2.1.2	Kalitativ Yem Kısıtlanması Metodu	11
2.2.1.2.1	Düşük Kalsiyumlu Yem	11
2.2.1.2.2	Düşük Sodyum Düzeyli Yem	12
2.2.1.2.3	Yüksek Çinko Katkılı Yem	13
2.2.1.2.4	İyot Katkılı Yem	14
2.2.1.2.5	Dane Arpa-Yulaf Verilmesi	14
2.2.1.3	Diğer Metotlar	14
2.2.2	Zorlamalı Tüy Dökümünü Endokrin Sistem ve Ovaryum Üzerine Etkisi	17

2.2.3	Zorlamalı Tüy Dökümü Araştırma Sonuçları	18
2.3	Kanatlı hayvanların Beslenmelerinde Aromatik Bitkiler	24
2.3.1	Yem Katkı Maddesi Olarak Aromatik Bitkiler	25
2.3.1.1	İzmir Kekiği	27
2.3.2	Araştırma Sonuçları	27
2.4	Kanatlı Hayvanların Beslenmelerinde L-Karnitin	31
2.5	Antioksidan Savunma Sistemi ve Oksidatif Stres	37
<b>3.</b>	<b>MATERYAL VE METOT</b>	<b>42</b>
3.1	Materyal	42
3.1.1	Hayvan Materyali ve Araştırma Merkezi	42
3.1.2	Yem Materyali	42
3.1.3	Yem Katkı Maddeleri	46
3.2	Metot	46
3.2.1	Deneme Gruplarının Oluşturulması ve Deneme Düzeni	46
3.2.2	Verilerin Elde Edilmesi	49
3.2.2.1	Zorlanım Periyodu Canlı Ağırlık Değişimleri	49
3.2.2.2	Zorlanım Periyodu Yem Tüketimleri	49
3.2.2.3	Zorlanım Periyodu Yumurta Verimleri	49
3.2.2.4	Yaşama Gücü	49
3.2.2.5	Serolojik ve Biyokimyasal Analizler	50
3.2.2.6	Zorlanım Periyodu Kesim-Organ Verileri	50
3.2.2.7	Kemik Mineral Analizleri	50
3.2.2.8	Verim Dönemi Yumurta Verimi	51
3.2.2.9	Verim Dönemi Yem Tüketimleri	51
3.2.2.10	Verim Dönemi Yemden Yararlanma Oranı	51

3.2.2.11	Yumurta Ağırlığı	51
3.2.2.12	Yumurta Kalite Analizleri	51
3.2.2.12.1	Şekil İndeksi	52
3.2.2.12.2	Yumurta Akı ve Sarısı Genişlikleri ve Yükseklikleri	52
3.2.2.12.3	Ak İndeksi	52
3.2.2.12.4	Sarı İndeksi	52
3.2.2.12.5	Haugh Birimi	52
3.2.2.12.6	Kabuk Kalınlığı	53
3.2.2.12.7	Yumurta Sarısı Rengi	53
3.2.2.13	Yemlerin Analizleri	53
3.3	Verilerin İstatistik Analizleri	53
<b>4.</b>	<b>BULGULAR</b>	<b>54</b>
4.1	Zorlanım Periyodu Tüketimler	54
4.2	Zorlanım Periyodu Canlı Ağırlık Değişimleri	57
4.3	Zorlanım Periyodu Ortalama Yumurta verimleri	60
4.4	Zorlanım Periyodu Aşılama İle Oluşturulmuş İmmun Yanıt-ND Titre	61
4.5	Zorlanım Periyodu Sonu Kesim-Organ Parametreleri	66
4.6	Zorlanım Periyodu Oksidatif Stres Parametreleri	69
4.7	Tibia Ca-P Düzeyleri	71
4.8	Verim Dönemi Performans Bulguları	74
4.8.1	Verim Dönemi 0-14 Gün Yumurta Verimi	74
4.8.2	Verim Dönemi 0-14 Gün Yumurta Ağırlıkları	74
4.8.3	Verim Dönemi 0-14 Gün Yem Tüketimleri	75
4.8.4	Verim Dönemi 0-14 Gün Yemden Yararlanma Oranları	75
4.8.5	Verim Dönemi 14-28 Gün Yumurta Verimi	78

4.8.6	Verim Dönemi 14-28 Gün Yumurta Ağırlıkları	78
4.8.7	Verim Dönemi 14-28 Gün Yem Tüketimleri	78
4.8.8	Verim Dönemi 14-28 Gün Yemden Yararlanma Oranları	79
4.8.9	Verim Dönemi 28-42 Gün Yumurta Verimi	82
4.8.10	Verim Dönemi 28-42 Gün Yumurta Ağırlıkları	82
4.8.11	Verim Dönemi 28-42 Gün Yem Tüketimleri	83
4.8.12	Verim Dönemi 28-42 Gün Yemden Yararlanma Oranları	83
4.8.13	Verim Dönemi 42-56 Gün Yumurta Verimi	86
4.8.14	Verim Dönemi 42-56 Gün Yumurta Ağırlıkları	86
4.8.15	Verim Dönemi 42-56 Gün Yem Tüketimleri	86
4.8.16	Verim Dönemi 42-56 Gün Yemden Yararlanma Oranları	87
4.8.17	Verim Dönemi 56-70 Gün Yumurta Verimi	90
4.8.18	Verim Dönemi 56-70 Gün Yumurta Ağırlıkları	90
4.8.19	Verim Dönemi 56-70 Gün Yem Tüketimleri	90
4.8.20	Verim Dönemi 56-70 Gün Yemden Yararlanma Oranları	91
4.8.21	Verim Dönemi 70-84 Gün Yumurta Verimi	94
4.8.22	Verim Dönemi 70-84 Gün Yumurta Ağırlıkları	94
4.8.23	Verim Dönemi 70-84 Gün Yem Tüketimleri	95
4.8.24	Verim Dönemi 70-84 Gün Yemden Yararlanma Oranları	95
4.8.25	Verim Dönemi 84-98 Gün Yumurta Verimi	98
4.8.26	Verim Dönemi 84-98 Gün Yumurta Ağırlıkları	98
4.8.27	Verim Dönemi 84-98 Gün Yem Tüketimleri	99
4.8.28	Verim Dönemi 84-98 Gün Yemden Yararlanma Oranları	99
4.8.29	Verim Dönemi 0-98 Gün Yumurta Verimi	102
4.8.30	Verim Dönemi 0-98 Gün Yumurta Ağırlıkları	103

4.8.31	Verim Dönemi 0-98 Gün Yem Tüketimleri	103
4.8.32	Verim Dönemi 0-98 Gün Yemden Yararlanma Oranları	103
4.9	Zorlanım ve Verim Dönemi Yaşama Gücü	107
4.10	Yumurta Kalite parametreleri	110
<b>5.</b>	<b>TARTIŞMA</b>	113
5.1	Zorlanım Periyodu	113
5.2	Verim Periyodu	122
<b>6.</b>	<b>SONUÇ VE ÖNERİLER</b>	132
	ÖZET	139
	SUMMARY	144
	KAYNAKLAR DİZİNİ	149
	ÖZGEÇMİŞ	166



## SİMGELER ve KISALTMALAR

AoA	Antioksidan Aktivite
ATK	Ayçiçeği Tohumu K�spesti
Av. P	Hazmolabilir Fosfor
Ca	Kalsiyum
Cl	Klorür
Fe	Demir
FOS	Fruktooligosakkarit
FSH	Folikül Stimule Edici Hormon
GSH	Glutatyon
HI	Hemaglutinasyon Inhibisyon
HK	Ham Kül
HP	Ham Protein
HS	Ham Seluloz
HY	Ham Yağ
IgG	Immunglobulin G
IgM	Immunglobulin M
LH	Lüteinleştirici Hormon
MDA	Malondialdehit
ME	Metabolize Olabilir Enerji
Na	Sodyum
ND	Newcastle Hastalığı
NO	Nitrik Oksit
SFK	Soya Fasulyesi K�spesti
SOD	Süperoksit Dismutaz
Vit E	E Vitamini
Zn	inko

## ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1	Geleneksel Tüy Döktürme Programı	16
Çizelge 2.2	Kaliforniya Tüy Döktürme Programı	16
Çizelge 2.3	Bazı Tüy Döktürme Programlarının Etkileri	17
Çizelge 2.4	Bazı Aromatik Bitkilerin Aktif Madde İçerikleri	26
Çizelge 2.5	Bazı Yem Maddelerinde Bulunan Ortalama L-Karnitin Düzeyleri	34
Çizelge 2.6	Bilinen Endojen Antioksidanlar ve İşlevleri	38
Çizelge 2.7	Başlıca Eksojen Antioksidanlar ve İşlevleri	39

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1	L-Karnitin Kimyasal Yapısı	32
Şekil 2.2	L-Karnitin Biyosentezi	33

## TABLolar DİZİNİ

Tablo 3.1	Deneme Grubu Yemleri	43
Tablo 3.1.1	Deneme Grubu Yem Formülasyonları	43
Tablo 3.1.2	Deneme Grubu Yemleri Besin Madde Miktarları	44
Tablo 3.2	Yonca Unu ve Arpa Besin Madde Miktarları	45
Tablo 3.3	Deneme Grupları	48
Tablo 4.1	Zorlanım Periyodu Tüketimler	56
Tablo 4.1.1	Zorlanım Periyodu Tüketimler (0-11 gün)	56
Tablo 4.1.2	Zorlanım Periyodu Tüketimler (11-22 gün)	56
Tablo 4.2	Zorlanım Periyodu Canlı Ağırlık Değişimleri (g, %)	59
Tablo 4.3	Zorlanım Periyodu Ortalama Yüzde Yumurta Verimleri	62
Tablo 4.3.1	Zorlanım Periyodu Ortalama Yüzde Yumurta Verimleri (0-11 gün)	62
Tablo 4.3.2	Zorlanım Periyodu Ortalama Yüzde Yumurta Verimleri (11-22 gün)	63
Tablo 4.3.3	Zorlanım Periyodu Ortalama Yüzde Yumurta Verimleri (0-22 gün)	64
Tablo 4.4	Zorlanım Periyodu Aşılama ile Oluşturulmuş İmmun Yanıt- ND Titre Düzeyleri	65
Tablo 4.5	Zorlanım Periyodu Sonu (22.gün) Kesim-Organ Parametreleri	67
Tablo 4.5.1	Zorlanım Periyodu sonu (22.gün) Kesim-Organ Ağırlık ve Uzunlukları	67
Tablo 4.5.2	Zorlanım Periyodu sonu (22.gün) Kesim-Organ Parametreleri % Canlı Ağırlık	68

Tablo 4.6	Zorlanım Periyodu Antioksidan Parametreleri	70
Tablo 4.7	Tibia Ca-P Düzeyleri	73
Tablo 4.8.1	Verim Dönemi (0-14 gün) Yumurta Verimi (%), Yumurta Ağırlığı (g)	76
Tablo 4.8.2	Verim Dönemi (0-14 gün) Yem Tüketimi (g), Yemden Yararlanma Oranı	77
Tablo 4.8.3	Verim Dönemi (14-28 gün) Yumurta Verimi (%), Yumurta Ağırlığı (g)	80
Tablo 4.8.4	Verim Dönemi (14-28 gün) Yem Tüketimi (g), Yemden Yararlanma Oranı	81
Tablo 4.8.5	Verim Dönemi (28-42 gün) Yumurta Verimi (%), Yumurta Ağırlığı (g)	84
Tablo 4.8.6	Verim Dönemi (28-42 gün) Yem Tüketimi (g), Yemden Yararlanma Oranı	85
Tablo 4.8.7	Verim Dönemi (42-56 gün) Yumurta Verimi (%), Yumurta Ağırlığı (g)	88
Tablo 4.8.8	Verim Dönemi (42-56 gün) Yem Tüketimi (g), Yemden Yararlanma Oranı	89
Tablo 4.8.9	Verim Dönemi (56-70 gün) Yumurta Verimi (%), Yumurta Ağırlığı (g)	92
Tablo 4.8.10	Verim Dönemi (56-70 gün) Yem Tüketimi (g), Yemden Yararlanma Oranı	93
Tablo 4.8.11	Verim Dönemi (70-84 gün) Yumurta Verimi (%), Yumurta Ağırlığı (g)	96

Tablo 4.8.12	Verim Dönemi (70-84 gün) Yem Tüketimi (g), Yemden Yararlanma Oranı	97
Tablo 4.8.13	Verim Dönemi (84-98 gün) Yumurta Verimi (%), Yumurta Ağırlığı (g)	100
Tablo 4.8.14	Verim Dönemi (84-98 gün) Yem Tüketimi (g), Yemden Yararlanma Oranı	101
Tablo 4.8.15	Verim Dönemi (0-98 gün) Yumurta Verimi (%), Yumurta Ağırlığı (g)	105
Tablo 4.8.16	Verim Dönemi (0-98 gün) Yem Tüketimi (g), Yemden Yararlanma Oranı	106
Tablo 4.9	Zorlanım ve Verim Dönemleri Mortalite (%)	108
Tablo 4.10.1	Yumurta Kalite Parametreleri 01	111
Tablo 4.10.2	Yumurta Kalite Parametreleri 02	112

## 1. GİRİŞ

Beslenme tüm canlıların en temel ve zaruri ihtiyacıdır. Doğal ambalajında sunulan besinsel değeri yüksek hayvansal kökenli gıda kaynağı olarak yumurta insanoğlunun vazgeçilmez besin ögesidir. Artan nüfusa paralel olarak insanlığın gıda ihtiyacı yükselmekte ve gıdaya erişim giderek zorlaşmaktadır. Ortaya çıkan bu ihtiyaç, hayvansal kökenli gıdaların üretim ve verimliliklerinin yükseltilmesini zaruri kılmaktadır.

Enformasyon ve teknoloji çağı olarak tanımlanan bu çağ, insanoğluna yeni farkındalıklar kazandırmaktadır. Tüketim ve tüketici bilinci olarak tanımlanan bu farkındalık, daha fazla ve verimli üretimin yapılması gerekliliğinin yanı sıra daha güvenli, doğal ve sağlıklı üretimin yapılmasını istemektedir. Yaşanan süreç, daha fazla üretim ve verimin doğal metotlar ile yapılması sonucunu doğurmuştur.

Önemi gittikçe artan bir sorgu olarak refah kavramı da hayvansal üretimde yetiştiricilik prensiplerini etkilemeye başlamıştır. Hayvan refahına ilişkin yayınlanan regülasyonlara birçok ülke uyma taahhüdü vermekte ve entansif kanatlı hayvan yetiştiriciliği sektörel bazda üretim yapılarını değiştirmektedir. Bilim insanları, verimliliği artırma çalışmalarını hem değişen tüketici bilincine uygun olarak hem de sürdürülebilir hayvan refahı çizgisini gözeterek planlama ve yürütme zorunluluğundadır.

Günümüzde, gıda ihraç kalemleri arasında önemli bir yere sahip olan yumurtanın kabuk ve iç kalitesinin yükseltilmesi rekabetçi dış pazarda ülkemiz üreticisine rekabet gücü sağlayan önemli bir parametredir. Yaşlı tavuklardan elde edilen yumurtanın düşük olan kalitesinin yükseltilmesi, dalgalı iç pazar fiyatlarında karlılığın artırılması ticari yumurtacılar da temel konulardan biridir.

Dünya üzerinde gittikçe yükselen hayvan refahı kaygıları ve buna paralel olarak sağlıklı hayvansal ürünün yalnız sağlıklı besleme ve yönetim prensiplerinin uygulandığı sağlıklı hayvanlardan elde edilebileceği düşüncesi ile geleneksel

zorlamalı tüy dökümü metoduna alternatif olabilecek sürdürülebilir hayvan refahı çizgisinde, etkin, verimli, ekonomik yeni metotların geliştirilmesi gerekmektedir. Diğer önemli nokta zorlamalı tüy dökümü amacı ile kullanılan yöntemlerin organizmada yaptığı etkilerin bilimsel verilerle değerlendirilmesinde yeterli bilgi bulunmamasıdır.

Geçtiğimiz 50 yıl boyunca kanatlı ve diğer çiftlik hayvanları sektörleri büyüme performansını ve nihai ürün kazancını yükseltmek için besleme, genetik, mühendislik ve yönetim gibi birçok alanda önemli gelişme kaydetmişlerdir (Wenk, 2003, Ferket, 2004). Bu süreç içersinde, hayvansal üretimde klinik ve subklinik tedavide, üretim kalite ve kazancının artırılmasında antibiyotikler, k f inhibitörleri, antioksidanlar, çinko ve bakır gibi sentetik yem ilaveleri çok yüksek düzeylerde ve yaygın olarak kullanılmışlardır (Wang ve ark. 1998).

Yem endüstrisinde antibiyotikler, özellikle büyütme faktörü, tedavi edici, patojen mikroorganizmaların eliminasyonu veya azaltılması etkileri ile yem ilaveleri olarak uzun yıllardır kullanılan ürünler olarak karşımızdaydı. Son 10 yıldır rasyonlarda antibiyotiklerin çok yüksek dozlarda kullanılıyor olmasının, antibiyotiklere karşı mikroorganizmaların kazandığı direnç, karsinojenik etki ve her geçen gün yenileri ile karşı karşıya olduğumuz diğer birçok olumsuz etkiler nedeni ile kısıtlama ve yasaklamaları beraberinde getirmiştir (Wang ve ark. 1998, Wenk, 2003, Ferket, 2004).

Ülkemizde, Avrupa Parlamentosu ve Konseyinin yem katkı maddeleri hakkındaki 1831/2003 (EC) numaralı regülasyonuna uygun olarak hazırlanan, 21.01.2006 tarih 26056 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak y r rl ge giren Yem Katkıları ve Premikslerin  retimi, İthalatı, İhracatı, Satışı ve Kullanımı Hakkında Değişiklik Yapılmasına Dair 2006/1 Numaralı Tebliğ ile antibiyotiklerin yem ilavesi olarak kullanımı yasaklanmıştır (Anonim, 2006).

Artan halk sağlığı, gıda güvenliği ve  evre kaygıları üretim anlayışını tamamen değişirmiş ve hayvansal üretimde yeni bir bakış açısı doğurmuştur. Bu



yeni yaklaşımla antibiyotiklere alternatif olarak güvenli et ve yumurta üretimi için yeni yem katkı maddeleri ve yeni çiftlik yönetim uygulamaları geliştirilmeye başlanmıştır. Bu alternatif yem katkı maddeleri asidifiye edicileri, probiyotikleri, enzimleri, bitkisel ürünleri, mikroflora düzenleyicileri, immun sistem modülatörleri gibi birçok ürünü içine alan çok geniş ve sürekli gelişen bir yapıya sahiptir (Ferket, 2004).

Tüm dünyada yaygın kabul gören doğala dönüş yaklaşımı içinde antibiyotiklerin yasaklanmasının getirdiği üretim kayıplarının giderilmesi ve ürün kalitesinin artırılması amacı ile aromatik bitkilerin ve bitkisel ekstraktların kullanımı ve bu ürünler ile ilgili bilimsel çalışmalar önem kazanmıştır.

Karnitin ( $\beta$ -hidroksi  $\gamma$ -trimetilamin butirat) vitamin benzeri etkiye sahip olan, lipidlerin anabolizma ve katabolizmasında önemli rol oynayan ve uzun zincirli yağ asitlerinin mitokondriyal matriks içerisine geçişinde kofaktör olarak yer alan bir maddedir. Vücutta enerji depolanması ile birlikte bunların hücrelere ve buradan organizma içinde farklı bir yere geçişinde önemli role sahiptir. Kanatlı hayvanlarda, yumurta üretiminin başlamasına, yumurta veriminin artırılmasına, yumurta ağırlığında artışa, yemden yararlanma oranında iyileşmeye neden olduğu bildirilmektedir. Organizmada abdominal yağ oranını azaltıcı etki gösterdiğine dair bildirişler bulunmaktadır (Ergün ve ark. 2004). Kanatlı sektöründe yem katkı maddelerinin, üretimde kalite ve miktarının artırılması yönünde kullanılması son yıllarda üzerinde sıklıkla durulan konular arasındadır (Çakır ve Yalçın, 2005). Karnitin hayvansal kaynaklarda yüksek oranda bulunmasına rağmen, bitkisel materyalde çok düşük düzeylerde bulunmakta ve başta enerji metabolizması olmak üzere, performans artırıcı ve immun sistem üzerine olumlu etkilere sahip bir alternatif yem ilavesi olarak son yıllarda geniş çalışma alanına sahip olmuştur.

Yapılan tez çalışması ile; geleneksel yönteme alternatif olarak tüy dökümü süresince hayvanların yonca unu veya düşük Na-Ca yoğunluğuna sahip bir konsantre yem karması tüketerek tüy dökümüne sokulması ve bu süreçte seçilen yönteme yem katkı maddesi olarak kurutulmuş kekik bitkisinin ve L-karnitinin tek başlarına veya

birlikte kullanılmasının yaşama gücü, stres, verim parametreleri ve organizma üzerine olan etkileri değerlendirilmektedir.

## 2. LİTERATÜR ÖZETİ

### 2.1. Tüy Dökümü

Tüy dökümü kanatlı hayvanlarda doğal olarak, günlerin kısılmasından ve göç mevsiminden önce oluşan fizyolojik bir olaydır. Yabani kanatlı hayvanlar yılda yalnız birkaç kez yumurtladığından tüy dökümü ile yumurta verimi arasında bir ilişki yoktur. Buna karşılık yılda 280-300 adet yumurta veren ticari yumurtacı tavuklarda tüy dökümü yumurta evresinin sonlarına doğru olur (Şenköylü,2001).

### 2.2. Zorlamalı Tüy Dökümü

Bir program dahilinde tavukların hızla tüy dökmelerini ve yeni tüylerini geliştirmelerini, daha sonra yeniden yumurtlamaya başlamalarını uyararak hızlandırma işlemi "Zorlamalı Tüy Dökümü" olarak adlandırılır (Türkoğlu ve ark. 1997).

Zorlamalı tüy dökümü dünyanın birçok bölgesinde özellikle yumurtacı sürülerde ve damızlık tavuklarda ekonomik analizler doğrultusunda kanatlı hayvanların yeniden yumurtlama döngüsüne sokularak elde tutulması amacı ile başvurulan bir yöntemdir (Şenköylü,2001).

Stres kaynaklarının farklı şekillerde kullanılması ile yapılan zorlamalı tüy dökümü metotlarının hayvan refahı kaygıları ve kimi zoonozların aktif forma geçmesine neden olması ile insan sağlığına olumsuz etkilere sahip olması bu konu üzerinde yeni bilimsel verilerin ortaya çıkarılması zorunluluğunu ortaya çıkarmaktadır.

Günümüzde ticari yumurtacı ve damızlık sürülerde yumurtlama devreleri sırası ile 12–14 ve 9–10 ay'dır. Bu dönem sonunda hayvanlar ekonomik ömürlerini tamamlamaktadır. İşletme sahipleri ya yeni genç hayvanlarla bunu ikame etme yoluna veya eldeki hayvanları zorlamalı tüy dökümü yoluyla, ikinci yumurtlama

evresine sokarak işletmede üretim devamlılığını sağlama yoluna gitmektedirler (Şenköylü,2001). Yumurtacı sürülerde üretim-tüketim dengesinin bozulduğu ve yumurta fiyatlarında ciddi düşüşlerin yaşandığı dönemlerde zorlamalı tüy dökümü uygulamaları sıklıkla uygulanmaktadır. Damızlık sürülerde ise ana materyalin yurt dışından sağlanma zarureti bu hayvanlarda zorlamalı tüy dökümü uygulamalarını daha ekonomik hale getirmektedir.

Düşük yumurta fiyatları, iri yumurtaların daha yüksek fiyatla alıcı bulması, piliç büyütme masraflarının yüksekliği gibi faktörler zorlamalı tüy dökümünü ekonomik kılan faktörlerin başlıcalarıdır. Yumurta üretim maliyetinin yaklaşık %20'sini oluşturan yumurtaya gelmiş piliç (yarka) maliyetinin toplam giderler içindeki payı, zorlamalı tüy dökümü yoluyla yumurtlama dönemi uzatılarak azaltılabilmektedir (Zeelen 1975, Aygün 2007).

Zorlamalı tüy dökümü uygulanan bir sürüde, yumurta verimine başlayınca kadar yapılan masraflar, genellikle civciv alıp yetiştirmeye nazaran daha azdır. Tüy dökümü döneminde tavuk başına ortalama 4.5 kg yeme ihtiyaç duyulmaktadır. Civciv alıp cinsel olgunluk dönemine kadar yapılan büyütme veya hazır piliç (yarka) alma masrafının, tüy dökme döneminde yapılan masrafları geçmemesi gerekmektedir. Birinci dönemin sonunda elden çıkarılan tavukların değeri ve tüy dökme masrafları ile civciv büyütme masrafları veya yeni dönem yarka satın alma fiyatı arasında büyük farklılıklar olan ülkelerde bu kriter çok daha önem kazanmaktadır (Erensayın 1987, Aygün 2007).

Zorlamalı tüy dökümü uygulaması, et ve yumurta tipi tavukların ekonomik verim ömürlerini uzatmak veya yumurta fiyatlarının çok düşük olduğu dönemlerde üretime geçici süre ara vermek için uygulanan fizyolojik bir olaydır. Zorlamalı tüy dökümü, uzun bir üretim döneminden sonra hayvanı dinlendirme yoludur. Tavuğun tüy dökümünden sonra yumurtlamaya başlaması da bu dinlenmenin bir sonucudur (Türkoğlu, 1987, Olfaz ve Saylam 1990, Erensayın, 1992, Küçükylmaz ve ark. 2003).

Zorlamalı tüy dökümünü takiben ikinci verim yılında elde edilen yumurtaların, birinci verim yılında elde edilenlere nazaran daha ağır oldukları, kabuk kırılma mukavemetinde bir artış olduğu, yumurta içi kalitesinde ve özellikle haugh birimi vasıflarında bir gelişme görüldüğü birçok araştırmacı tarafından belirtilmektedir (Roland ve Bushong, 1978, Zimmermann ve ark. 1987, Carey ve Brake, 1989, Alodan ve Mashaly, 1999). Bununla birlikte zorlamalı tüy dökümü uygulanmış tavuklarda, uygulanmamışlar ile benzer yumurta ağırlığı, sarı indeksi ve yumurta renginin şekillendiği çalışma sonuçları da bulunmaktadır (Thirunavukkarasu ve ark. 2007).

Zorlamalı tüy dökümü programları stres faktörlerinin tek veya çoklu şekilde uygulanması temeline dayanmakta ve çeşitlilik arz etmektedir. Bu amaçla yem, su ve ışık sınırlandırılması, kalsiyum veya sodyumca yetersiz besleme, rasyona alüminyum, çinko ve iyot gibi elementlerin katılması, yalnız tane tahıl ile yemleme, bazı ilaç ve hormonların kullanımı gibi yöntemler kullanılmaktadır (şenköylü,2001, Berry,2003, Webster, 2003, Yetişir ve Sarıca, 2004). Geleneksel yöntem olan yem ve suyun birlikte veya tek başlarına uzaklaştırılması, aydınlatma süresinin kısaltılması kısa süreli zorlamalı tüy dökümü yöntemi olarak en sık kullanılan yöntemdir.

Zorlamalı tüy dökümü endokrin sistem, üreme organları, lenfoid doku ve bağışıklık sistemini etkileyen çok karmaşık bir mekanizmaya sahiptir. Kan lipid düzeyi ile karaciğer ve yumurta kanalı gibi organlar bu uygulamadan ciddi olarak etkilenmektedir. Zorlamalı tüy dökümünde stres etkenleri ile hayvanların canlı ağırlıklarının düşürülmesi temeline dayanan bir yaklaşım söz konusudur ve tüy dökümünü biyokimyasal olarak denetleyen mekanizmalar tam olarak açıklanabilmiş değildir (şenköylü,2001)

Yumurtacı tavukları yemsiz bırakmaksızın uygulanan alternatif zorlamalı tüy dökümü metotlarının hayvanlara daha iyi yaşam koşulları sağlayabildiğini ve bu tavukların dinlenme periyodundan üretim periyoduna daha rahat geçebildikleri bildirilmektedir (Koelkebeck ve Anderson 2007). Minoura ve ark. (2005) buğday kepeği veya yağı alınmış pirinç kepeği kullanılarak hazırlanan yemle yapılan

zorlamalı tüy dökümü uygulamasının, yumurta verimini artırdığını bildirmektedirler. Bununla birlikte zorlamalı tüy dökümünde yoncanın yumurta tavuğu yemi ile birlikte kullanımının *Salmonella enteritidis* kolonizasyonunu sınırlandırabildiği bildirilmektedir (McReynolds ve ark. 2006). Geleneksel yönteme alternatif, zorlamalı tüy dökümü metodlarının uygulandığı bir çalışmada yumurtacı tavuklara Vit E verilmesinin immun sistem üzerine olumlu etkilediği gösterilmektedir (Gulhan ve ark, 2006).

Bu belirtilen noktalardan hareketle alternatif tüy dökümü metodlarının ikinci yumurtlama dönemi verim ve yumurta kalitesine olan etkisi ile birlikte metabolizma üzerine olan olumsuz etkileri hafifletebilecek yem ilavelerinin zorlamalı tüy dökümü süresince etkilerinin sorgulanması gerekmektedir.

### **2.2.1. Zorlamalı Tüy Dökümü Metodları**

Zorlamalı tüy dökümü metodları birçok başlık altında değerlendirilebilmektedir. Klasik zorlamalı tüy dökümü metodları yaygın olarak kantitatif ve kalitatif yem kısıtlamasına dayalı tüy dökümü metodları olarak sınıflandırılmaktadır. Aşağdaki stres yöntemlerinin uygulanmasıyla önemli olan, tüy dökümünü uygun tarzda gerçekleştirebilmektir. Amaç tüy dökümünü hızlı gerçekleştirmek, canlı ağırlığı optimum düşürmek ve mortaliteyi en aza indirmektir (North ve Bell 1990, şenköylü 2001, Aygün, 2007).

#### **2.2.1.1. Kantitatif Yem Kısıtlanması Metodu**

Bu metod çeşitli açlık periyotları ile belirli derecede su ve ışık kısıtlamasından oluşmaktadır. Açlık periyodunu genellikle enerji tüketimi sınırlaması takip eder. Değişik açlık periyotları ve değişik ışık, su ve açlık sonrası yem sınırlandırmaları farklı kombinasyonlar oluşturma imkânı sağlarlar. Bununla birlikte, metodların uygulanmasıyla ilgili faydalı bilgiler sağlamak için, her değişken ayrı ayrı incelenebilir.

Zorlamalı tüy dökümünde dinlenme için ve dokuların yenilenmesi için vücut ağırlığının düşürülmesi gereklidir (Ruzsler, 1998). Yaygın olarak kullanılan yem çekmeli zorlamalı tüy dökümü metodlarında hedeflenen canlı ağırlık kaybının %25-30 olduğu bildirilmektedir (Bell,1987, Brake, 1992 ve Brake,1993). Ruzsler, (1998) başarılı bir tüy dökümü programında en az %15 ila %40 dolayında canlı ağırlık kaybı olması gerektiğini ifade etmektedir.

Tavuk luk endüstrisinde kullanılan kaynak kitaplarda (North ve Bell 1990, Yetişir ve Sarıca 2004, Şenköylü 2001) verilen Geleneksel Metot, Kaliforniya Metodu, Kuzey Karolina Tüy Döküm Metodu ve Washington Zorlamalı Tüy döküm metodu gibi programlar aslında yem, su ve ışık kısıtlamasının çeşitli Őartlara adapte edilmesiyle ortaya çıktığı görülmektedir.

Kısa açlık veya yem sınırlama metodu ile ikinci verim periyodunda yumurta verimi daha kısa sürede kesilmektedir. Daha uzun süre (yumurta veriminin kesilmesi) dinlenme periyodunu müteakip verim periyodunda daha yüksek oranda (%) yumurta verimi elde edilmesini sağlarken, daha bariz bir kalite iyileşmesi görülmektedir. Birçok rapora göre, uzun dinlenme periyodu sonrası gelen iyi sonuçlar, ağırlık kaybının derecesine bağlı olarak yumurta kanalındaki çekilme ile ilişkilidir (North ve Bell 1990, Şenköylü 2001, Aygün, 2007).

Zorlanım programı sonrasındaki toparlanma periyodunda, amino asit takviyesi müteakip verim periyodunda yumurta verimi üzerine pozitif etki yapmaktadır. Su kısıtlaması tek başına yumurta verimini durdurmada bir metot olarak tavsiye edilmekte, bununla birlikte açlık veya yem sınırlamasıyla kombine olarak, yumurta ve kabuk kalitesini iyileştirmede de kullanılabileceği rapor edilmektedir (North ve Bell 1990, Şenköylü 2001, Aygün, 2007).

Aydınlatma süresi uzunluğunun sınırlandırılması, pek çok durumda zorlanım programının bir parçası olmuştur. Bazı çalışmalarda 3 hafta önce başlanması önerilirken, bazılarında ise aydınlatma süresi kısıtlamasının yem ve su kısıtlanmasıyla birlikte yapılması önerilmektedir. Bir zorlanım işlemi olarak

tamamen karanlık uygulanması konusunda ise anlaşmazlık mevcuttur (North ve Bell 1990, Şenköylü 2001, Aygün, 2007).

#### **2.2.1.1.1. Geleneksel Metot**

Penceresiz kümeslerde uygulanan bir yöntemdir. İlk 2 gün su ve yem verilmez. Günlük ışık süresi ilk gün 8 saate düşürülür ve bu uygulamaya 6 . gün sonuna kadar devam edilir. Üçüncü gün yumurtacılarda her 100 tavuğa 4,5 kg, broiler damızlıklarda her 100 tavuğa 6,8 kg yem ve ad libitum su verilir. Dördüncü gün yem ve su verilmez. Yem ve su bu tarzda fasıllı verilir. Onuncu gün ile 60. gün arasında normal tüketilecek yemin yalnız %75'i verilir ve 61. gün itibari ile serbest yemlemeye geçilir. Günlük aydınlatma 14-16 saate çıkarılır. Başlangıçtan yumurtlamanın ikinci haftasına kadar yemliklerde midye-istiridye kabuğu kalsiyum kaynağı olarak bulundurulur (North ve Bell 1990, Şenköylü 2001, Çizelge 2.1).

#### **2.2.1.1.2. Kaliforniya Metodu**

Bu programda su kısıtlaması hiç uygulanmaz. Bu nedenle sıcak mevsimlerde rahatlıkla uygulanabilir bir programdır. Bu programda ışık süresi mutlaka 8 saate düşürülmelidir. Programda, ilk 10 gün hiç yem verilmez. Bu açlık periyodunu takiben hayvanlara 28. güne kadar tane tahıl uygulaması yapılır. 29. gün itibari ile yumurta yemine geçilir ve ışık tedricen 14-16 saate çıkarılır. Açlık döneminin 6-7. günlerde yumurtlama kesilir, günlük ölümlerde aşırı artış gözlenir ise dane yem uygulamasına başlanmalıdır (North ve Bell 1990, Şenköylü 2001, Çizelge 2.2).

#### **2.2.1.1.3. Kuzey Karolina Tüy Döküm Metodu**

Bu programda 7 günlük ön tüy dökürme işlemi ve 7 gün süreyle sürekli aydınlatma rejimi uygulanır. Bu uygulama ile vücut ağırlığının kontrollü düşürülmesi esas alınır. Buna göre ağır ırklarda %35, hafif ırklarda %30 canlı ağırlık kaybı hedeflenir. Bu hedef 14 gün veya daha uzun bir sürede gerçekleşebilir. Hedeflene canlı ağırlık kaybına ulaşıldığında, sürüye 2 gün süreyle 45g tüy dökürme yemi



(%15-16 HP, %2 Ca) 28. güne kadar verilir. Daha sonra normal yemleme programına dönülür. İlk 3 hafta 12 sa, 3. hafta ile-35 gün arasında min.13 sa, 35. Güne gelindiğinde normal aydınlatma uygulanır (North ve Bell 1990, Şenköylü 2001).

#### **2.2.1.1.4. Washington Tüy Döküm Metodu**

Bu programda ilk gün ışık şiddeti 8 saate düşürülür. Işık sınırlamasına 50. güne kadar devam edilir. İkinci ve üçüncü günler yem ve su kısıtlaması uygulanır. Dördüncü gün yalnız su verilir, yem verilmez. 5. gün ile 50. gün arasında her 100 yumurtacı tavuğa 2,7 kg ve her 100 broiler damızlığa da 3,6 kg yem verilir. %1 yumurta verimi ile birlikte tam yemlemeye geçilir. 50. gün ışık süresi 14-16 saate çıkarılır. Geleneksel yöntemle benzer şekilde Ca yemlemesi uygulanır (North ve Bell 1990, Şenköylü 2001).

#### **2.2.1.2. Kalitatif Yem Kısıtlanması Metodu**

Artan hayvan refahı kaygıları ile kanatlı hayvanlara daha iyi yaşam koşullarının sağlayarak yapılan alternatif yemsiz bırakmaksızın uygulanan metotların önemi giderek artmaktadır. Araştırmacılar, yumurtacı tavukları yemsiz bırakmaksızın uygulanan alternatif zorlamalı tüy dökümü metotlarıyla hayvanların dinlenme periyodundan üretim periyoduna daha rahat geçebildiklerini bildirmektedir (North ve Bell 1990, Şenköylü 2001, Aygün, 2007).

Koelkebek ve ark. (2006), 2004 UEP zorlamalı tüy dökümü anketinde, yumurta üreticilerinin yem çekmesiz programlara başarı ile adapte olduklarını bildirmektedirler.

##### **2.2.1.2.1 Düşük Kalsiyumlu Yem**

Bu yöntemde normal yumurta yemine ya hiç kalsiyum katılmamakta ya da %0,2 düzeyinden daha düşük düzeylerde tutularak yumurta veriminin 10-14 günde

%5'e inmesi sağlanmaktadır. Daha sonra Ca içeriği bakımından normal yumurta yemine geçildiğinde, yumurta veriminin 18-21 günde başladığı görülmektedir (North ve Bell 1990, Şenköylü 2001, Aygün, 2007).

Decuypere ve Verheyen (1986)' in çeşitli kaynaklara dayanarak bildirdiğine göre; yumurta veriminin tamamen durdurulması için gerekli Ca düzeyi % 0.30, %0.15 ve %0.056 olarak bildirilmektedir. Ancak, içme suyu bir Ca kaynağı olarak ihmal edilmemelidir. Bu metotta, zorlanım programının uygulanacağı yaş, müteakip verim dönemindeki yumurta üretimi sonuçları bakımından önemli gözükmektedir. Bununla birlikte Ca bakımından yetersiz yem metodu, diğer yem kısıtlama metotlarına nazaran tavuklara daha şiddetli gelmektedir. Bu metodun ovulasyonu önlemesi, azalan gonadotropik hormon salgısı mekanizmasıyla olmaktadır. Kalsiyum düzeyi, özellikle iyonize kalsiyum, hipotalamusun ve hipofiz aktivitesinin düzenlenmesinde önemli olup, gonadotropin salgısını kontrol eder. Progesteronun pozitif geri besleme (feed back) mekanizmasının hipotalamus'un LH-RH salgısı üzerine etkisi olmadığı halde, hipofizin salgıladığı ovaryum gonadotropinlerine karşı etkili olmaya devam eder (Aygün, 2007).

#### **2.2.1.2.2. Düşük Sodyum Düzeyli Yem**

Tuz içermeyen ya da Na içeriği 40 ppm düzeyinden düşük yumurta yemi verilerek tavuklarda verimin 14-21 gün içerisinde %5'e düşürülmesi ve bazı durumlarda 4. haftada tamamen durması sağlanabilmektedir. Bu yöntemle yem tüketimi %45 oranında azalmaktadır (North ve Bell 1990, Şenköylü 2001, Aygün, 2007).

Düşük Na' lu yemin etkisi büyük ölçüde doza bağlıdır. Düşük Na' lu yem ile elde edilen sonuçlar, Ca metodunda olduğu gibi, bu metodu kullanan çalışma sayısı kadar değişkendir. Bazı çalışmalarda, düşük sodyum metodunun açlık metodu kadar etkili olduğu görülmüştür. Ancak, bazılarında yumurtlama tamamen durdurulamamıştır. Düşük Na uygulamasında böbrek ve adrenal dokularda bozucu etki görülürken, vücutta su kaybı ve hematokrit değerinde artış olmaktadır. Plazma

Ca<sup>++</sup> iyonu konsantrasyonunda, azalan yem tüketimine bağı olarak bir düşüş beklenmektedir. Fakat mevcut bilgiler doğrultusunda sebep ve etki konusu halen belirsizdir (North ve Bell 1990, Şenköylü 2001, Aygün, 2007).

### **2.2.1.2.3. Yüksek Çinko Katkılı Yem**

Normal yumurta yemine yüksek dozda çinko oksit veya asetat katılması ile yumurtlama 5-7 günde kesilir. Çinko uygulamasının kesilmesini takiben 3-4 hafta içerisinde yumurtlama başlar. Zn ilavesi yem tüketimini önemli oranda düşürücü etki gösterir (North ve Bell 1990, Şenköylü 2001, Aygün, 2007).

Yumurta tavuklarının günlük Zn ihtiyacı 20 ppm'dir. Pratik olarak bir iz elementin yeme katılması, iyi dengelenmiş Ca veya Na yemi elde etmekten daha kolay olduğundan, bu metot tavukçuluk pratiğinde daha fazla dikkat çekmiştir. Yüksek Zn bulunduran yemle, zorlanım sonrası elde edilen verim sonuçları açlık sonuçlarıyla kıyaslanabilir durumdadır. Uygulamada Zn seviyesi, ZnO veya Zn asetat olarak günde 10.000-25.000 ppm arasında verilir. ZnO diğer Çinko bileşiklerine (ZnCO<sub>3</sub> veya ZnSO<sub>4</sub> ) nazaran daha iyi tolere edilmektedir. Zn uygulamalarının süresi de önem kazanmaktadır. Yapılan bir uygulamada 16 gün Zn verilmesini müteakip verim periyodunda 14-28. gün arasında döllülük ve çıkış gücünü düşürmektedir (North ve Bell 1990, Şenköylü 2001, Aygün, 2007).

Yüksek Zn düzeyinin ovulasyon ve yumurtlamaya müdahalesinin mekanizması henüz belirlenmemiş ise de yem tüketimi normal düzeye nazaran %10-15 azalmaktadır. Keza, böbrek (130 µg/g), karaciğer (290 µg/g) ve özellikle pankreasta (860 µg/g) Zn birikimi söz konusudur. Daha sonra muhtemelen Ca' nın hücre içi fonksiyonunu ve calmodulin' in aktivasyonunu azaltarak, insülin salgısına müdahale etmektedir. Bu durum, düşük insülin salgılanması, müteakiben kanda ve idrarda glikoz seviyesinin artması, su kaybı, yağ ve protein katabolizması ile sonuçlanır. Yüksek çinko, kemikte Ca depolanmasını bozar, dışkı ve idrar yoluyla atılmasını artırır. Bu, hipotalamus-hipofiz aktivitesinin düzenlenmesinde Ca<sup>++</sup>' un rolünü açıklamaktadır (North ve Bell 1990, Şenköylü 2001, Aygün, 2007).

#### **2.2.1.2.4. İyot Katkılı Yem**

Normal yumurta yemine yüksek dozda iyot (potasyum iyodat) katılması ile uygulanan bu metotta, yumurtlamanın 5-7 günde kesildiği görülür. Yeniden yumurtlama uygulamanın kesilmesinden sonraki 7-10 gün içerisinde başlar. 2.500 ppm düzeyinden düşük dozlar tüy dökümü etkisi açısından yetersiz kalmaktadır (North ve Bell 1990, Şenköylü 2001).

#### **2.2.1.2.5. Dane Arpa veya Yulaf Verilmesi**

Dane tahılın, tavuklara ışık ve su kısıtlaması yapılmaksızın ad libitum verilmesi şeklinde uygulanan bu metot ile 7 gün içerisinde yumurtlamanın kesildiği görülmektedir. Normal yemlemeye geçişten 10 gün sonra yumurtlama yeniden başlamaktadır. Ölüm oranının düşük seyretmesi nedeni ile üreticiler tarafından tercih edilmektedir (North ve Bell 1990, Şenköylü 2001; Çizelge 2.3).

#### **2.2.1.3. Diğer Metotlar**

Methalibure, enheptin, progesteron, chlormadinon ve tamoxifen, tiroksin vd. gibi ilaç ve hormonların etkili tüy dökümü metotları olduğu denemelerle gösterilmiştir. Ancak, bunların birçoğu yem maddesi olarak kullanım yasaklanmış veya sınırlandırılmıştır. Bunları kullanmadan önce yem kanun ve yönetmeliklerdeki yeri incelenmelidir. Bu tür kimyasallar tüy dökümü sağlamakta fakat yüksek maliyetli olmaktadır (North ve Bell 1990, Ruzsler, 1998, Şenköylü, 2001, Koelkebeck, 2007, Aygün, 2007).

Rasyona ilave edilen saf tiroksin veya saf olmayan tiroksinle indüklenen tüy dökümünün geleneksel yem çekmeli tüy dökümü metodu ile karşılaştırmalı olarak değerlendirildiği Bass ve ark. (2007) tarafından yapılan çalışmada, zorlanım periyodu canlı ağırlık kaybının en yüksek yem çekmeli zorlanım uygulanan grupta olduğunu, zorlanım sonrası ağırlık kazanımının ise tiroksin uygulanan gruplardan

yüksek bulunduğu, yumurta verimi maksimize edildiğinde ise tüm ağırlıkların benzer hale geldiği sonucu verilmektedir. Çalışmada, her iki formda tiroksinle yapılan zorlamalı tüy dökümünün hayvan refahını geliştirebileceği, yem çekmeli programlara duyulan ihtiyacı da azaltabileceği sonucu bildirilmektedir.

Rasyona ilave edilen alüminyum, tavuklarda yem tüketiminin azalmasına neden olmaktadır, bu yöntemle yumurtlamanın durması için 2 hafta süre gerekmektedir. Alüminyum ilave edilmiş zorlanım yemi ile tüy dökümü uygulanan tavukların 14 haftalık verim dönemi performansının, yem çekme uygulaması yapılmış tavukların verimleri ile benzer olduğu bildirilmektedir (Webster, 2003).

Hussein ve Dagher (2003), yaptıkları çalışmalarında %0,5 düzeyinde alüminyum içeren zorlanım yemi ile indüklenmiş tüy dökümü programının yumurta kabuk mineralleri, verim dönemi üzerine olumsuz etki göstermediği ve alüminyumun kalitatif yem kısıtlaması materyali olarak kullanılabilceği sonucunu vermektedirler.

**Çizelge 2.1. Geleneksel Tüy Döktürme Programı**

Gün	Yem	Su	Işık
1	Yok	Yok	8 sa
2	Yok	Yok	8 sa
3	4,5 kg/100 adet yumurtacı tavuk	Su	8 sa
4	Yok	Yok	8 sa
5	4,5 kg/100 adet yumurtacı tavuk	Su	8 sa
6	Yok	Yok	8 sa
7	4,5 kg/100 adet yumurtacı tavuk	Su	8 sa
8	Yok	Yok	8 sa
9	4,5 kg/100 adet yumurtacı tavuk	Su	8 sa
10-60	Kontrollü yemlemeye dönüş (Normal Yemin %75 i kadar)	Su	8 sa
>61	Tam yemleme	Su	14-16 sa

(North ve Bell 1990, Şenköylü 2001).

**Çizelge 2.2. Kaliforniya Tüy Döktürme Programı**

Gün	Yem	Su	Işık
1-10	Yok	Su	Işık programına son veya 8 saat aydınlatma
11-28	Tam yemleme (Kırılmış Tahıl)	Su	Işık programına son veya 8 saat aydınlatma
>29	Tam yemleme (Yumurtacı tavuk yemi)	Su	16 saat aydınlatma

(North ve Bell 1990, Şenköylü 2001).

**Çizelge 2.3. Bazı Tüy Döktürme Programlarının Etkileri**

Performans	Açlık CA kaybı (%30)	Dane Arpa (7 gün)	Zn 10000 ppm (10 gün)	Zn 20000 ppm (10 gün)
Canlı ağırlık kaybı, %	31	17	17	22
Verimin kesilmesi, gün	6	5	5	4
Verimsiz süre, gün	31	14	12	20
Pike ulaşma süresi, gün	12	8	9	10
8 Aylık yumurta verimi, %	52	44	44	52
Ort. Yumurta ağırlığı, g	65	66	66	63

(Şenköylü 2001)

### **2.2.2. Zorlamalı Tüy Dökümünün Endokrin Sistem ve Ovaryum Üzerine Etkisi**

Tüy dökümü endokrin sistem, üreme organları, lenfoid doku ve bağışıklık sistemini etkileyen oldukça karmaşık bir mekanizmaya sahiptir (Berry, 2003). Tüy dökümü boyunca plazma LH, progesteron ve östradiol düzeyleri hızlı bir şekilde azalırken, kortikosteron, tiroksin ve triiyodotironin düzeyleri artmaktadır (Oguike ve ark. 2005, Odabaşlar, 2006). İlk gözlenen önemli endokrin değişiklik kortikosteron düzeyindeki artıştır. Artışın düzeyi tüy döküm yöntemlerine göre değişmektedir. Yemin uzaklaştırılması gibi hızlı tüy dökümü sağlayan yöntemler diğerlerine göre kortikosteron düzeyinin daha yüksek olmasına neden olmaktadır. Kortikosteron düzeyindeki artış geçici olup belli bir süre sonra eski düzeyine düşmekte ve yemlemenin başlaması ile tekrar artmaktadır. Kortikosteron düzeyindeki artış LH ve FSH' nun azalmasına neden olmaktadır (Berry, 2003, Odabaşlar, 2006)..

Östrodiol ve progesteron düzeylerindeki düşüş ovaryumda küçülmeye neden olmaktadır. Ovaryum ağırlığının azalması tüy dökümü boyunca oluşan canlı ağırlık

kaybına bağlıdır. Canlı ağırlığın %25'den daha fazla azalması sonucunda ovaryum eski halini almaktadır (Berry, 2003, Odabaşlar, 2006).

### **2.2.3. Zorlamalı Tüy Dökümü Araştırma Sonuçları**

Zorlamalı tüy dökümü üzerine son yıllarda yapılan çalışmalar, yem çekme uygulamasına alternatif metotlar geliştirilmesi hedefine odaklanmıştır. Araştırmacılar daha az stres oluşturan, sürdürülebilir hayvan refahı çizgisinde, daha sağlıklı ve en az klasik metotlar kadar verimli metotlar geliştirmek amacı ile çalışmalarını yürütmektedirler.

Küçükyılmaz ve ark. (2003) çalışmalarında sonuç olarak, yem çekme metodunun sahada rahatlıkla uygulanabilir olduğunu ve tatminkâr sonuçlar verdiğini bildirmektedirler. Metodun başarı ile uygulanabilmesi için canlı ağırlık kaybının %26-27 arasında olması ve %30 'dan fazla olmaması gerektiğini vurgulamaktadırlar.

55 haftalık tavuklarda, %15, 20 ve 25 canlı ağırlık kaybı hedeflenerek yapılan yem çekmeli tüy dökümünde, verim dönemi performanslarının %20-25 canlı ağırlık kaybı gerçekleşen gruplarda çok daha iyi olduğu, yem çekmeli tüy dökümü uygulamasının yumurta kabuk kalitesi ve kabuk rengini artırdığı bildirilmektedir (Rumiko ve ark. 2005).

Yüksek selüloz-düşük enerji rejimi ile uyarılmış zorlamalı tüy dökümünde zorlanım yemi olarak yonca unu kullanılmasının tüketici kabulü ve yem çekme metodu ile elde edilen yumurtaların kalitesine benzer kalitede yumurta sağlanması nedeni ile alternatif bir zorlanım materyali olabileceği bildirilmektedir (Landers ve ark. 2005b). Ayrıca, yonca unu veya yüksek düzeyde yonca unu içeren yemlerin, yem çekmeye alternatif olarak zorlamalı tüy dökümünde başarılı sonuçlar verdiği bildirilmektedir (Donalson ve ark. 2005).



Kim ve ark. (2006) zorlamalı tüy dökümünde yonca unu-FOS rejiminin, tek başına yonca unu kullanımına göre ovaryum regresyonu ve yumurtlamayı durdurucu etkisi bakımından daha iyi sonuçlara sahip olduğunu bildirmektedirler.

60 haftalık yaşta yonca unu ile zorlamalı tüy dökümü uygulanmış yumurtacı tavuklarda immunolojik hücre ve serum metabolitlerinin değerlendirildiği Landers ve ark. (2008) tarafından yapılan çalışma sonuçları yonca ununun alternatif bir zorlanım materyali olarak kullanılabileceğini göstermektedir.

Ruszler ve Novak (2006), %9,7 HP, 1100 veya 1430 kcal/kg ME düzeyine sahip zorlanım yeminin başarılı bir zorlanım materyali olduğu sonucunu vermektedirler.

Zorlamalı tüy dökümünde hibrid etkisinin karşılaştırmalı değerlendirildiği çalışmalarında Yardımcı ve Bayram (2008), yem çekme metodu ile zorlanım uygulanmış tavuklarda, yumurta verimi ve çatlak kırık yumurta yüzdesi bakımından Brown Nick yumurtacıların daha verimli, verim dönemi pik performansı ve mortalite oranı açısından ise Lohmann yumurtacıların daha iyi olduğu sonucunu vermektedirler.

Golden ve ark. (2008) yem çekmeli zorlamalı tüy dökümü uygulanan yumurtacı tavuklarda, tüy dökümü metodunun *Salmonella enterica serovar Enteridis* (SE) invazyonu ve SE ile kontamine yumurta miktarını değerlendirdikleri yayınlarında, tüy dökümü uygulamış tavukların *Salmonella enteridis*'e olan yatkınlıklarının ve SE kontamine yumurta verme risklerinin tüy dökümü uygulanmamış tavuklarla karşılaştırıldığında zorlanım öncesine göre çok daha yüksek olduğunu rapor etmişlerdir. Çalışmalar SE kontamine yumurta yüzdesinin zorlanım periyodunun ilk 5 haftasında yüksek olduğunu, bunun normal düzeylere 6–10 haftalar arasında düştüğünü göstermektedir. Gıda kaynaklı hastalık riskinin azaltılması için zorlanım periyodundan sonraki ilk 5 haftada gerekli sağıltıların yapılması gerekliliği vurgulanmıştır.

Araştırcılar yem çekme metodunun neden olduğu fizyolojik değişikliklerin SE kolonizasyonunu artırdığını, bu etkinin zorlamalı tüy dökümünde yem çekme yerine yonca unu kullanıldığında görülmediğini bildirmektedirler (Woodward ve ark. 2005). Zorlanım periyodunda SE riskini azaltmada yem çekme metodu yerine, Zn ile indüklenerek yapılan zorlamalı tüy dökümünün de kullanılabilceği bildirilmektedir (Moore ve ar. 2004).

Kim ve ark. (2007) çalışlarında yem çekmeli metot ile değişik oranlarda yonca unu içeren zorlanım yemleri kullanmışlar ve kemik mineral yoğunluğu üzerine etkilerini değerlendirmişlerdir. Araştırcılar, zorlanım periyodunda yonca unu bazlı zorlanım diyetinin, yem çekme ile benzer etkiler gösterdiğini ve yonca unu uygulamasının kemiklerin mekanik özelliklerini sürdürmelerinde yararlı olabileceğini bildirmişlerdir.

Zorlanım materyali olarak pamuk tohumu kullanımının, yem çekme ile benzer etkiler gösterebildiği, bu nedenle iyi bir alternatif zorlanım yemi olabileceği bildirilmektedir (Davis ve ark. 2002).

Khoshoei ve Khajali (2006) sürekli yem çekme uygulanan tavuklarda uyguladıkları zorlanımın 14. gününde %32,5, zorlanımda sürekli pamuk tohumu küspesi tüketen gruplarında %25, sürekli mısır tüketen, sürekli buğday tüketen, 3 gün yem çekmeyi takiben mısır veya buğday tüketen, yarı yarıya mısır buğday karması tüketen ve 10 gün yem çekmeyi takiben düşük protein beslemesine tabi tutulan gruplarda ise %4,6 ile %10,7 arasında canlı ağırlık kaybı olduğunu bildirmektedirler. Araştırcılar, verim dönemi performanslarının ve yumurta kabuk kalınlığının zorlanım grupları arasında benzer olduğu kaydetmektedirler.

Biggs ve ark. (2003), 60 hafta yaşlı beyaz yumurtacılar da yem çekmeli ve çekmesiz metotların etkilerini karşılaştırdıkları çalışlarında, zorlanım materyali olarak başlıca buğday kırığı kullanımının yem çekme metoduna alternatif olabileceği sonucunu bildirmektedirler.

Biggs ve ark. (2004) yaptıkları çalışmalarında yem çekmesiz metotta buğday kırığı, mısır, mısır gluteni ve buğday kırığı-mısır karmasının etkin olarak kullanılabilmesini ve zorlanım periyodunda yumurtalık ağırlıkları ve kan heterofil-lenfosit oranlarının yem çekme uygulaması ile benzer olduğunu bildirmektedirler.

Araştırmacılar yem çekmesiz uygulamaların, yemsiz bırakmaya nazaran kemik mineral yoğunluğu ve konsantrasyonuna daha az zarar verdiği sonucunu vermektedirler (Mazzuco ve Hester 2005).

Aygün ve Yetişir (2009), 2 yumurtacı hibrid üzerinde yem çekmeli ve çekmesiz (arpa bazlı, buğday kepeği bazlı, yulaf bazlı zorlanım yemleri) programların etkilerini karşılaştırdıkları çalışmalarında, yulaf bazlı programın yem çekmeye alternatif olabileceğini bildirmektedirler.

Soe ve ark. (2007) yem çekmesiz programın (mısır, buğday kepeği ve mısır gluteni içeren düşük enerji ve protein düzeyine sahip zorlanım yemi), yem çekme programı uygulanmış ve tüy dökümü uygulanmamış tavuklarla karşılaştırmalı yürüttükleri çalışmada, tüm zorlanım gruplarında verim dönemi performansı ve yumurta kabuk kalitesinin iyileştiğini, yem çekmesiz program uygulanan gruptan elde edilen yumurtaların, yem çekmeli gruptan alınan yumurtalara göre çok daha ağır olduklarını bildirmektedirler.

Petek ve Alpay (2008), 70 hafta yaşlı kahverengi yumurtacılar, yonca unu ve dane arpayı zorlanım materyali olarak kullandıkları çalışmalarında, yem çekmeli tüy dökümü uygulamasında zorlanım materyali olarak dane arpanın en iyi seçenek olduğu sonucunu vermektedirler.

Sandhu ve ark. (2007) yem çekmeli ve ZnO ile zorlamalı tüy dökümü uygulanmış tavuklarda tüy dökümü öncesi, %5 yumurta verimi, yumurta verim piki ve verim sonu immun yanıtı değerlendirdikleri çalışmalarında, makrofajların bağlanma yüzdelерinin her iki tüy dökümü metodunda üretim boyunca etkilenmediğini, Zn ile tetiklenen grupta makrofaj nitik oksit üretiminin pik verimi

döneminde yüksek olduğu, koyun kırmızı kan hücrelerine karşı serum IgM ve IgG düzeylerinin Zn ile tetiklenmiş zorlamalı tüy dökümü yapılan grupta, ikinci verim döneminde yüksek olduğunu, bununla birlikte zorlamalı tüy dökümü stresinin %5 yumurta verimine ulaşıldığında immunglobulin üretimine bağlı olarak büyük ölçüde azaldığını ortaya koymuşlardır. Bu sonuçlara dayanarak Zn ile yapılan zorlamalı tüy dökümünün yem çekmeli programa nazaran ikinci yumurtlama döneminde immun yanıtı artırdığı sonucu bildirmektedirler.

Kahverengi yumurtacılarda Zn ile yapılacak tüy dökümünde, ikinci verim dönemi yumurta ağırlığı, yem tüketimi ve yemden yarananma oranları bakımından sürü canlı ağırlığının orta hafif (1824-1977g) olması gerektiği sonucu verilmektedir (Ocak ve ark. 2004).

Reddy ve ark. (2008), yaptıkları çalışmalarında, broiler damızlıklarda yem çekme metodunun, Zn oksit ile indüklenerek yapılan zorlamalı tüy dökümünden daha iyi sonuçlar verdiğini bildirmektedirler.

Masato ve ark. (2005), 69 hafta yaşlı hayvanlarda buğday kepeği veya yağsız pirinç kepeği karması ile zorlanım uyguladıkları beyaz yumurtacılarda, zorlanım uygulamasının %25' ten az canlı ağırlık kaybına neden olduğunu, Haugh birimi ve yumurta kabuk mukavemetini artırdığını, bu yem maddeleri ile yapılan zorlanımın tüy dökümü uygulanmamışlara göre yumurta verimini %5,5 artırdığını bildirmektedirler. Araştırmacılar, buğday kepeği ve pirinç kepeğinin zorlamalı tüy dökümünde kullanılabileceğini, performansla olan etkilerinin ise yem çekme metoduna göre daha düşük olduğu sonucunu vermektedirler.

Koelkebek ve ark. (2006) mısır-buğday kırığı ve mısır-soya kabuğunun zorlanım materyali olarak kullanılabileceği ve uygulamanın yem çekme metoduna alternatif olabileceğini bildirmektedirler.

Broiler damızlıklarda 1 günlük açlığı takiben, %12 jojoba küspesi içeren yemin verilmesi ile yapılan zorlanım programının, 1 günlük açlığı takiben kısıtlı

yemleme veya kısıtlı tahıl ile yapılan zorlanım programları ile karşılaştırıldığı çalışmada araştırıcılar, kalitatif yem kısıtlaması temelinde jojoba küspesinin yumurtlamayı durdurmada alternatif olabileceğini bildirmektedirler (Vermout ve ark 1998).

Hasan ve ark. (2000) tarafından 10 günlük açlık periyodu sonrası biri mısır, diğerleri üç protein, üç enerji düzeyine sahip düşük Ca zorlanım yemlerini kısıtlı olarak 24 gün tüketen 7 grupta yürütölen çalışmalarında %16 HP, 2900 kcal/kg ME düzeyine sahip zorlanım yeminin canlı ağırlığın geri kazanımını ve yumurtaya başlamayı hızlandırdığını bildirmektedirler.

Szabo ve ark. (2005) zorlamalı tüy dökümünün hepatik triacylglycerol ve fosfolipidler üzerine kalitatif ve kantitatif değişiklikler oluşturduğunu, 12 gün yem çekme uygulamasının ciddi hepatik membran degradasyonuna neden olduğunu ve lipid peroksidasyonu artırdığını bildirmektedirler.

Hassanien, (2011) tarafından yapılan çalışmada, değişik açlık sürelerinde (10, 12 ve 15 gün) zorlanım uygulanmış tavuklarda yumurta ağırlıklarının kontrol grubu ile benzer olduğunu, yumurta kütlesi ve verim dönemi performanslarının ise daha yüksek şekillendiğini bildirilmektedir. Açlık sürelerinin ise verim dönemi performansları ve yumurta kalitesi üzerine fark oluşturmadığı sonuç olarak verilmektedir.

Molino ve ark. (2009) yem çekme yerine kısıtlı yemleme ile zorlanım uyguladıkları ve zorlanımda Ca kaynağı olarak kireç taşı varlığının etkilerini sorguladıkları çalışmalarında, 15g düzeyinde yem kısıtlamasının yem çekme yerine uygulanabileceğini, büyük partiköl büyüklüğüne sahip kireç taşının verim dönemi performans ve yumurta kalitesini etkilemediğini bildirmektedirler.

Bai ve ark. (1994) tarafından 3 gün yem su kısıtlamasını takiben uzun dönem zorlanım (sınırlı yulaf (17 gün), sınırlı yulaf+ sınırlı yem (11gün)) ve kısa dönem

zorlanım (sınırlı yulaf (9gün), sınırlı yulaf+sınırlı yem (5 gün)) şeklinde uygulanan çalışmada yumurta verimlerinin benzer olduğunu sonucu verilmektedirler.

%1 Ca takviye edilmiş dane mısır, Zn oksit, Alüminyum oksit, bakır sülfat, progesteron, tiroksin ilaveli zorlanım yemleri ve düşük Zn ve düşük Ca ihtiva eden zorlanım yemi ile yapılan zorlamalı tüy dökümünün, yem çekme metodu ile karşılaştırıldığı çalışmada, mineral ilavesi yapılmış zorlanım yemlerinin verim dönemi performanslarının yem çekme uygulanmış tavuklardan daha yüksek olduğu sonucu verilmektedir (Yousaf ve ark. 2008).

### 2.3. Kanatlı Hayvanların Beslenmelerinde Aromatik Bitkiler

Tüm dünyada yaygın kabul gören doğala dönüş yaklaşımı içinde antibiyotiklerin yasaklanmasının getirdiği üretim kayıpları ve ürün kalitesinin artırılması amacı ile aromatik bitkilerin ve bitkisel ekstraktların kullanımı ve bu ürünler ile ilgili bilimsel çalışmalar önem kazanmıştır.

Dünya üzerinde bilinen tarihten bu yana gıda, hekimlik ve hayvan sağlığında bitkilerin kullanımı bilinen bir gerçektir. Ülkemiz aromatik bitkiler yönüyle çok zengin bir floraya sahiptir. Bitki florasının yaklaşık 1/3 ü aromatik bitkilerden oluşmakta ve yetişen bitkilerin yaklaşık 3000 türünün aromatik özelliğe sahip olduğu bildirilmektedir (Çabuk ve ark. 2003). Özellikle zengin flora ve kültür mirasına sahip Anadolu'da bitkilerin halk arasında kullanım amaçlarına yönelik çalışmalar oldukça azdır. Şimşek ve ark. (2002) tarafından yapılan bir etnobotanik çalışmada *Plantago sp.* (damarotu, sinirli ot, siil otu), *Malva sp.*(ebegümece), *Rumex sp.* (kuzukulağı), *Thymus sp.* (kekik), *Urtica sp.* (ısırgan), *Chenopodium sp.* (kaz ayağı), ve *Rosa sp.* (kuşburnu) cinslerine ait bitkilerin sık olarak kullanıldığı bildirilmektedir.

Ülkemizde ve Avrupa ülkelerinde hayvansal ürünlerde kalıntı riski çok az veya hiç olmayan, insan sağlığına zararsız ve ekonomik olabilecek bitkilerin ve bitkisel ekstraktların kanatlı karma yemlerinde kullanımları üzerinde durulmaktadır (Sarıca ve Demir 2003). Son yıllarda bu özelliklerinin yanında bitkilerden

distilasyonla elde edilen yağların aktif bileşiklerinin bakteriyostatik, bakterisit ve fungusid gibi birçok özellikleri bilimsel verilerle ortaya konmaktadır (Çabuk ve ark. 2003).

### **2.3.1. Yem Katkı Maddesi Olarak Aromatik Bitkiler**

Bitkisel yem katkı maddeleri genellikle tek basamaklı yağ veya su ekstraksiyonları yöntemleri ile elde edilen veya bitkilerin bilinen parçalarından (kök, tomurcuk, yaprak gibi) bozulmadan toplanan ve hayvan beslemede pratik kullanıma uygun olan maddelerdir (Thucker, 2002). Her bitkinin yapısında çok sayıda biyoaktif bileşiklerin bulunduğu ve etki mekanizmasında bu bileşiklerin karşılıklı etkileşimlerinin önemli rol oynadığı bilinmektedir (Vandergrift, 1998). Birçok esansiyel yağ hidrokarbonların (terpenler, sesquiterpenler vb.), oksijenlenmiş bileşiklerin (alkoller, esterler, aldehitler, ketonlar vb.) ve daha az olarak uçucu olmayan bileşiklerin (parafin, mum vb.) karışımından oluşur (Losa, 2007). Esansiyel yağların ekstraksiyonlarında kullanılan solvent maddeye göre elde edilen aktif bileşikler farklı olabilmektedir (Cowan, 1999).

Esansiyel yağ elde edilmesinde kullanılan bazı aromatik bitkilerin içerdiği aktif maddeler Çizelge 2.4'de gösterilmiştir (Thucker, 2002, Kamel, 2000, Bruneton, 1995).

**Çizelge 2.4. Bazı Aromatik Bitkilerin Aktif Madde İçerikleri**

<b>Türkçe ad</b>	<b>Latince ad</b>	<b>Aktif madde</b>
Karanfil	<i>Eugenia caryophyllata</i>	Eugenol
Tarçın	<i>Cinnamomum cassia</i>	Cinnamaldehyde
Kişniş	<i>Coriandrum sativum L.</i>	Linalool
Kimyon	<i>Cuminum cyminum L.</i>	Cuminaldehyde
Anason	<i>Pimpinella anisum</i>	Anethole
Maydanoz (tohumu)	<i>Petroselinum crispum.</i>	Apiol
Karabiber	<i>Piper nigrum L.</i>	Piperine
Hardal (tohumu)	<i>Brassica nigra L.</i>	Allylisothiocyanate
Zencefil	<i>Zingiber officinale</i>	Zingorole
Sarımsak	<i>Allium sativum</i>	Alicin
Biberiye	<i>Rosemarinus officinalis</i>	Cineole
Kekik	<i>Origanum spp.</i>	Thymol, carvacrol
Adaçayı	<i>Salvia officinalis</i>	Cineole
Defne	<i>Lauris nobilis</i>	Cineole
Nane	<i>Menta logifolia subs. typhoides</i>	Menthole
Mersin (yaprağı)	<i>Myrtus communis L.</i>	Camphene,cineole,myrtrenol
Fesleğen	<i>Ocimum bacilicum L.</i>	Estragol, cineole
Atkestanesi (kabuğu)	<i>Aesculus hippocastanum L.</i>	Aescin(saponins)
Lavanta	<i>Lavandula angustifolia</i>	Linalool
Rezene	<i>Foeniculum vulgare</i>	E-anethole, eastragol
Papatya çiçeği	<i>Matricaria chamomilla L.</i>	Cumarin, phenolic acids
Safran	<i>Crocus sativus L</i>	Crocin, picrocrocin
Şerbetçi otu	<i>Humulus lupulus L.</i>	(flavonoids) rutin, quercitrin
Melisa	<i>Melissa officinalis</i>	Triterpens,flavonoids (quercitrin)



Kanatlı karma yemlerine doğal verim artırıcı olarak kullanılan bitkilerin yapısında bulunan kimyasal bileşiklerin organik formda olduğu ve sentetik bileşiklerle beraber kullanıldığında bunların meydana getirdiği olumsuz etkileri hafiflettikleri ve karaciğer üzerinde koruyucu etki gösterdikleri bildirilmektedir (Wang ve ark. 1998).

### 2.3.1.1 İzmir Kekığı

İzmir kekiğı (Herba Origani smyrani): *Origanum onites* L. (Syn: *O. Smyrnaeum* L., *Majorana onites* (L.) Bentham) (Labiatae) türünün kurutulmuş çiçekli dallarıdır. Bu tür 60 cm yüksekliğe kadar erişebilen, beyaz çiçekli, sık tüylü, çok yıllık bir bitkidir. Bir Akdeniz bitkisi olup, Batı Anadolu bölgesinde bol olarak yetişir. Yapılan kültür denemelerinde İzmir bölgesinde yetiştirilebileceği de gösterilmiştir. %2-3 uçucu yağ ihtiva etmektedir. Bu yağda fenol türevi olarak başlıca karvakrol bulunmaktadır. Ülkemizde kekik ismiyle satılmakta, buhar distilasyonu ile elde edilen yağı da kekik yağı yerine kullanılmaktadır. Diğer isimleri, peynir kekiğı ve akkekiktir (Baytop, 1999).

### 2.3.2. Araştırma Sonuçları

Kanatlı karma yemlerine kekik bitkisinin öğütülmüş tozları ve kekik yağının likit veya toz formları yem ilavesi olarak katılmakta ve bitkisel yem ilavelerinin etkilerini belirlemek amacı ile yapılan çalışmalar popülaritesini korumaktadır. Kanatlı hayvanlarda kekik bitkisi ve esansiyel yağının antibakteriyel, antioksidan, alternatif büyüme faktörü, antiseptik, antikoksidial vb. etkilerini belirlemeye yönelik çok sayıda çalışma bulunmaktadır.

Akşit ve ark. (2006) organik asit kombinasyonu (200 mg/kg laktik asit, 250 mg/kg formik asit, 80 mg/kg propiyonik asit) veya İzmir kekiğı yağı (*Origanum onites* 15 mg/kg yem) ilavelerinin broiler piliçlerin mikrobiyal kalitesine etkilerini belirlemek amacı ile yaptıkları çalışmalarında, yeme organik asit ve kekik yağı ilavelerinin karkasın mikrobiyal yükünü azaltabildiklerini, buna dayanarak gıda

zehirlenmelerinden korunmada ve tavuk etlerin erken bozulmalarının önlenmesinde kullanılabileceklerini bildirmişlerdir.

Broiler rasyonlarına katılan kekik yağı (100 mg/kg, 200 mg/kg, 400 mg/kg), anason yağı (100 mg/kg, 200 mg/kg, 400 mg/kg) ve kekik ile anason yağı karışımının (100 mg/kg, 200 mg/kg, 400 mg/kg) toplam sekal koliform bakteri sayısı üzerine etkilerinin avilamycin (10mg/kg) ile mukayeseli olarak değerlendirildiği bir çalışmada (Dalkılıç ve ark. 2005), 35 günlük deneme dönemi sonunda 400 mg/kg kekik yağı tüketen, 200 mg/kg ve 400 mg/kg anason yağı tüketen ve 200 mg/kg kekik+anason yağı tüketen gruplardaki hayvanlarda sekal koliform bakteri sayısının antibiyotik tüketen grupla aynı olduğu bununla birlikte 400 mg/kg kekik+anason yağı karışımının anlamlı şekilde en düşük sekal koliform bakteri sayısı sağladığı bildirilmektedir.

Japon bıldırcın yemlerine ilave edilen 60 mg/kg düzeyinde kekik yağı ve 60mg/kg düzeyinde çörek otu yağının performans üzerine etkilerinin 10 mg/kg Flavomycin ilavesinin etkisi ile karşılaştırıldığı bir çalışmada, 60 mg/kg kekik esansiyel yağının Japon bıldırcınlarında yemden yararlanmayı ve canlı ağırlık kazancını geliştirebildiği bildirilmektedir (Denli ve ark. 2004).

Hızlı büyüyen dişi hindi yemlerine 1-84 günlük yetiştirme periyodunda 1,25, 2,5 ve 3,75 g/kg düzeyinde kekik bitkisinin kurutulmuş yapraklarının etkilerinin değerlendirildiği bir çalışmada 42 günlük yaşa kadar yem tüketimi ve yem dönüşümünün gruplar arasında benzer olduğu, 43- 84 günlük besleme periyodunda yem tüketiminin doğrusal olarak 3,75 g/kg kurutulmuş kekik yaprağı tüketen grupta düşük olduğu ve yem dönüşümünün rasyondaki kekik miktarı ile doğrusal olarak geliştiği, vücut ve karkas ağırlıklarının, karkas kazancının, karaciğer ve kalp ağırlıklarının kekik ilavesinden etkilenmediği, rölatif gizzard ve ince bağırsak ağırlıklarının kekik ilavesi ile düştüğü, serum kolesterol düzeyinin ise gruplar arasında benzer olduğu sonuçları ve bu dozlarla kurutulmuş kekik yaprağı ilavesinin hızlı gelişen dişi hindilerde doğal büyütme faktörü olarak kullanılabileceği bildirilmektedir (Bimpidis ve ark. 2005 ).

Alçiçek ve ark. (2003), Türkiye’de yabancı olarak yetişen *Origanum sp.*(kekik), *Lauris nobilis L.* (defne), *Salvia triloba L.* (adaçayı), *Foeniculum vulgare* (rezene), *Citrus sp.* (bergamut) ve *Myrtus communis* (mersin) bitkilerinden elde edilen esansiyel yağ kombinasyonunun broiler piliçlerde 24, 48, 72 mg/kg düzeyinde yeme ilavesinin etkilerini 10 mg/kg avilamycin ile karşılaştırdıkları çalışmalarında 48 mg/kg düzeyinde esansiyel yağ kombinasyonunun antibiyotiklere alternatif büyütme faktörü olarak kullanılabileceğini bildirmektedirler.

Aynı araştırmacıların *Origanum sp.*(kekik), *Lauris nobilis L.* (defne), *Salvia triloba L.* (adaçayı), *Foeniculum vulgare* (rezene), *Citrus sp.* (bergamut) ve *Myrtus communis* (mersin) bitkilerinden elde edilen esansiyel yağ kombinasyonunun 36 mg/kg ve 48 mg/kg düzeyinde yeme ilavesinin broiler piliçlerde performans üzerine etkilerini yeme 2,5 g/kg düzeyinde organik asit ve 1 g/kg düzeyinde probiyotik ilavelerinin etkileri ile karşılaştırdıkları başka bir çalışmalarında 42 günlük yetiştirme dönemi sonunda her iki düzeyde de esansiyel yağ kombinasyonunun yem tüketimini anlamlı olarak yükselttiği bununla birlikte yemden yararlanmayı anlamlı olarak probiyotik ve organik asit tüketen gruplara göre geliştirdiği, 48 mg/kg düzeyinde esansiyel yağ ilavesinin organik asit ve probiyotiğe kıyasla 21. ve 42. günlerde anlamlı olarak daha yüksek canlı ağırlık kazancı ve karkas kazancı sağladığı bildirilmektedir (Alçiçek ve ark. 2004).

Ertaş ve ark. (2005) 200 ppm düzeyinde kekik, karanfil, anason esansiyel yağ karışımının performans üzerine olan olumlu etkileri, antibakteriyel ve sindirimi destekleyici etkilerinden dolayı antibiyotiklere alternatif büyütme faktörü olarak kullanılabilceğini bildirilmektedirler.

Erener ve ark. (2005), broiler piliçlerde karvakrolün 0-35, 0-42 günlük besleme döneminde canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanmayı anlamlı olarak artırdığını, kontrol ve karvakrol gruplarının mentol grubuna göre daha yüksek karkas ağırlığı sağladığını, bu nedenle karvakrolün mentole göre performans üzerine daha etkin olduğunu bildirmektedirler.

Broiler piliçlerde antibiyotiklere alternatif doğal büyütme faktörü olarak, kekik (oregano, 1g/kg), FOS (fruktooligosakkarit, 0,5g/kg), *Quillaja saponaria* (saponin, 0,1g/kg), sarımsak tozu (1g/kg) ve kekik tozunun (thyme, 1g/kg) etkilerinin karşılaştırıldığı Demir ve ark. (2003), tarafından yapılan bir çalışmada, 14. günde sarımsak tozu ilave edilmiş yemi tüketen hayvanlarda canlı ağırlık kazancının anlamlı olarak FOS tüketen gruba göre çok yüksek olduğu bununla birlikte aynı yetiştirme dönemi içinde antibiyotik, kekik (thyme) ve saponin gruplarının canlı ağırlık kazançlarının da FOS grubundan daha yüksek ve saponin, sarımsak ve kekik (thyme) ilavelerinin sağladığı canlı ağırlık kazancının antibiyotik grubundan sırası ile % 3,5, % 5,48, % 4,13 daha fazla olduğu, 0-42 günlük tüm yetiştirme döneminde ise canlı ağırlık kazancının, yem tüketiminin ve yem dönüşümünün ilavelerden etkilenmediği, intestinal kript derinliklerini ise sarımsak ve kekik (thyme) ilavelerinin, antibiyotik, kekik (oregano) ve FOS ilaveleri ile karşılaştırıldığında anlamlı olarak düşürdüğü ve bu ürünlerin doğal bitkisel büyütme faktörü olarak kullanılabileceği bildirilmektedir.

Bıldırcın rasyonlarına yalnız başına veya virginamycin ile birlikte ilave edilen kekik esansiyel yağının büyüme üzerine etkilerinin değerlendirildiği Parlat ve ark. (2005a), tarafından yapılan bir çalışmada, kekik uçucu yağının antibiyotiklere alternatif büyütme faktörü olarak kullanılabileceği bildirilmektedir.

Botsoglou ve ark. (2002) tarafından yapılan çalışmada, büyüme performansı üzerine kekik esansiyel yağı ve alfa-tokoferol asetat ilavesinin etki göstermediği, alfa-tokoferol asetat ilavesinin kekik esansiyel yağından daha yüksek antioksidan statüye sahip olduğu bununla birlikte kekik esansiyel yağının ise doza bağımlı olarak antioksidan statüyü yükseltebildiği (MDA konsantrasyonunu düşürebildiği) bildirilmektedir.

Florou-Paneri ve ark. (2005a) hindi etlerinde oksidatif stabiliteyi artırma özellikleri bakımından kekik bitkisini, kekik esansiyel yağı ile karşılaştırdıkları çalışmalarında, lipid oksidasyonu en iyi eşdeğer düzeyde 200 mg/kg kekik esansiyel yağı ilave edilmiş grup ile 10 g/kg kekik bitkisi verilen grupların geciktirdiği, bunları

sırası ile 5g/kg kekik bitkisi verilen grup, 100 mg/kg kekik esansiyel yağı verilen grubun izlediği sonucuna ulaşmışlardır.

Florou-Paneri ve ark. (2005b), yumurtacı tavuklarda yumurta verimi ve yumurta kalitesini rasyona ilave edilen kekik esansiyel yağı ve alfa-tokoferol asetatın nasıl etkilediğini belirlemek amacı ile yaptıkları başka bir çalışmada biri bazal rasyonu tüketen olmak üzere deneme gruplarını 200 mg/kg alfa-tokoferol asetat, 50 mg/kg kekik esansiyel yağı ve 100 mg/kg kekik esansiyel yağını bazal rasyona ilave ederek oluşturmuşlardır. Yumurta veriminin, yem tüketiminin, yem dönüşüm oranının, yumurta ağırlığı, şekli, sarı yükseklik, genişlik ve renginin, kabuk kalınlığı ve Haugh biriminin bu ilavelerle değişmediği sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca yumurta sarısında lipid oksidasyonu en iyi alfa-tokoferol asetatın önlediği, bunu sırası ile anlamlı olarak 100 mg/kg kekik esansiyel yağı ve 50 mg/kg kekik esansiyel yağı ilavelerinin takip ettiğini göstermişlerdir. Araştırmada ilave olarak kekik esansiyel yağının antioksidan aktivitesinin doza bağlı olarak arttığı kanısına varılmıştır.

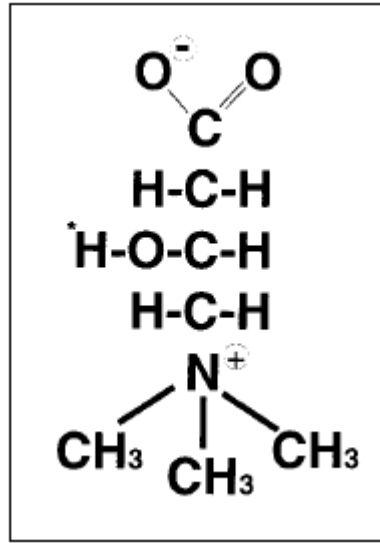
Japon bıldırcınlarında deneysel aflatoksin zehirlenmelerine karşı kekik esansiyel yağının kullanımı üzerine Parlat ve ark. (2005b), tarafından yapılan bir çalışmada, aflatoksin ihtiva eden yemlere kekik esansiyel yağı ilavesi ile aflatoksinden dolayı düşen canlı ağırlık artışı ve yem tüketiminin önemli düzeyde arttığı ve sadece kekik esansiyel yağı tüketen bıldırcınlarda yem dönüşüm oranının geliştiği ve bu parametreler ışığında bıldırcınlarda aflatoksinden kaynaklanan kayıpların giderilmesinde kekik esansiyel yağının etkili olabileceği bildirilmiştir.

#### **2.4. Kanatlı Hayvanların Beslenmelerinde L-Karnitin**

1905 yılında kas dokuda keşfedilen karnitin ( $\beta$ -hidroksi  $\gamma$ -trimetil aminobutirat; Şekil 2.1.), vitamin benzeri etkiye sahip olan, lipidlerin anabolizma ve katabolizmasında önemli rol oynayan ve uzun zincirli yağ asitlerinin mitokondriyal matriks içerisine geçişinde kofaktör olarak yer alan bir maddedir. Vücutta enerji depolanması ile birlikte bunların hücrelere ve buradan organizma içinde farklı bir

yere geçişinde önemli role sahiptir. Kanatlı hayvanlarda, yumurta üretiminin başlamasına, yumurta veriminin artırılmasına, yumurta ağırlığında artışa, yemden yararlanma oranında iyileşmeye neden olduğu bildirilmektedir. Organizmada abdominal yağ oranını azaltıcı etki gösterdiğine dair bildirişler bulunmaktadır (Harmeyer, 2002, Ergün ve ark. 2004).

**Şekil 2.1. L-Karnitin Kimyasal Yapısı (Harmeyer, 2002)**



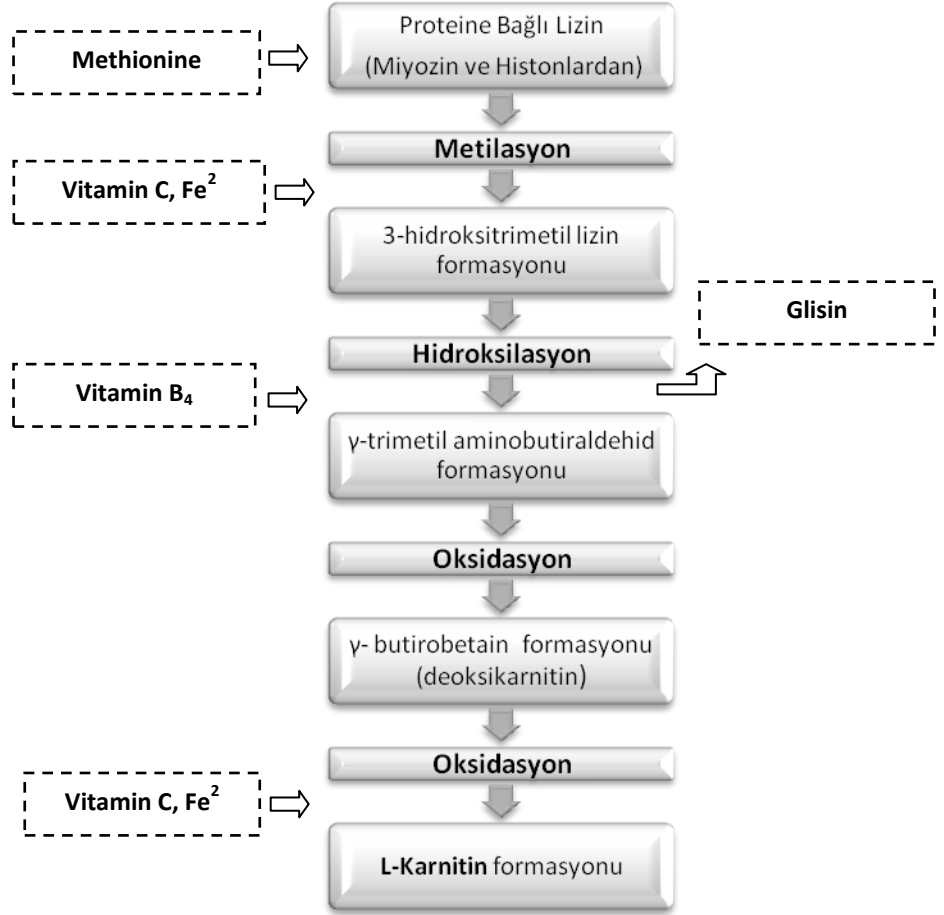
Organizmada yağların oksidasyonu L-karnitin tarafından desteklenir ve yağların oksidasyonu ile daha efektif enerji kazanılır (Ji ve ark. 1996). Yağ asitlerinin mitokondriyel oksidasyonu L-karnitin katalitik fonksiyonudur, bununla birlikte fazla acyl kalıntıları için tampon vazifesi yaparak metabolik fonksiyon da gösterir (Harmeyer, 2002).

İnsan, bitki ve bazı mikroorganizmaların yapısında değişen oranlarda bulunan karnitin D ve L olmak üzere iki forma sahiptir. Organizmada sentezlenen ve biyolojik olarak etkin olan form L formudur. D formu, L formunun etkilerini baskılayıcı özellikte ve doz aşımında toksik karakterlidir (Meier, 1987, Çitil, 2002).

L-karnitin bitki ve hayvan hücreleri tarafında sentezlenir ve doğada her yerde bulunur. Karnitin basit olarak, organizmada 5 aşamada sentezlenir, bu aşamalar, metilasyon, hidroksilasyon ve 2 aşamalı oksidasyondur. Biosentezin

gerçekleşebilmesi için metiyonin, Vitamin C,  $Fe^{+2}$  nikotinik asit ve Vitamin B6'ya gereksinim duyulur. Hayvansal dokularda L-karnitin biyosentezi Şekil 2.2'de şematize edilmektedir.

**Şekil 2.2. L-Karnitin Biyosentezi (Harmayer, 2002)**



Karnitin sentez işleminin büyük çoğunluğu karaciğerde gerçekleşmektedir ve sentez işleminde metil grubu metiyoninden, karbon zincirleri ve azot grupları ise lizinden sağlanmaktadır. Vitamin C, karnitin ve steroid hormonların sentezinde rol alan etkin bir kofaktördür. Bu nedenle askorbik asit eksikliği, karnitin eksikliğini de doğurabilmektedir. Biyosentezde bütirotetaine kadar olan aşamalar birçok dokuda gerçekleşebilirken, bütirotetainden karnitine dönüş aşaması yalnız karaciğer, böbrek ve beyinde olabilmektedir. Neonatal dönemde sentez çok düşük düzeyde gerçekleşebilmektedir. Yemlerle alınan karnitin, aktif transport ile doudenum ve

jejenumdan emilir ve pik plazma konsantrasyonuna emilimden 3 saat sonra ulaşır (Carroll ve Core 2001, Zeyner ve Harmeyer 1999).

Organizmada karnitin ihtiyacı, endojen sentez ve yem ile birlikte alınan miktarla karşılanır. Neonatal dönem, stres koşulları, yüksek performans, güçlü efor sarfiyatı, yemle alınan miktarın yetersizliği ve yağlı yemlerin tüketimi gibi nedenler söz konusu olduğunda yem hammaddesi ve sentez ile bu ihtiyaç karşılanamaz. Karnitin eksikliği primer ve sekonder olarak gruplandırılabilir. Primer eksikliğin başlıca nedenleri, kalıtsal bozukluklar ve karnitin metabolizma ve taşınmasındaki bozukluklardır. Sekonder eksiklik ise yetersiz alım, biyosentezin azalması ve metabolizmada karnitin kayıplarından şekillenir. Sekonder eksikliklerde klinik ve patolojik belirtiler görülmemesine rağmen verim kayıpları söz konusudur (Baumgartner ve Blum 1997a, Özçelik ve Yalçın 2009).

L-karnitin tüm yem maddelerinde farklı miktarlarda bulunur, bitkisel yem maddeleri çok düzeyde karnitin ihtiva ederler. Bazı bitkisel ve hayvansal yem maddelerinin L-karnitin içerikleri Çizelge 2.5’ da verilmektedir (Baumgartner ve Blum 1997a,b, Cihan 2007).

**Çizelge 2.5. Bazı Yem Maddelerinde Bulunan Ortalama L-karnitin Düzeyleri**

Yem maddesi	mg/kg	Yem maddesi	mg/kg
Mısır	5	Kanola küspesi	5
Yulaf	5	Pamuk tohumu küspesi	20
Çavdar	5	Keten tohumu küspesi	15
Sorgum	5	Soya küspesi	12
Arpa	7	Ayçiçeği küspesi	5
Buğday	5	Kurutulmuş yonca unu	10
Arpa kepeği	15	İnek sütü	20
Mısır kepeği	12	Süt tozu	130
Mısır gluteni	5	Kan unu	10
Çavdar kepeği	15	Tüy unu	120
Buğday kepeği	15	Balık unu (% 64 protein)	120
Melas	10	Et unu (% 62 protein)	150
Hayvansal yağlar	0	Et-kemik unu (% 40 protein )	100
Bitkisel yağlar	0	Kanatlı yan ürünleri unu	120



Kanatlı hayvanların beslenmelerinde yem ilavesi olarak L-karnitin kullanılması çalışmaları çok daha yüksek canlı ağırlığa sahip olmaları, kısa sürede büyümeleri ve yüksek enerjili yemler tüketmeleri nedeni ile etlik piliçler üzerinde yoğunlaşmıştır.

Etlik civcivlerde yeme L-karnitin ilavesinin yüzde kalp ağırlığını artırması nedeni ile metabolik hastalıkların insidansını azaltmada potansiyel bir madde olduğu bildirilmektedir (Buyse ve ark. 2001).

Etlik piliç yemlerine L-karnitin ilavesinin büyüme performansına etkileri konusunda araştırmacılar farklı sonuçlara ulaşmışlardır. Dengeli rasyonlara katılan L-karnitin canlı ağırlık kazancını artırdığı (Rabbie ve ark. 1997a), abdominal yağ oranını azalttığını (Rabbie ve ark. 1997a, Buyse ve ark. 2001) bildiren çalışmalar bulunmakla birlikte L-karnitin katkısının canlı ağırlık kazancını, yemden yararlanmayı (Buyse ve ark. 2001, Lien ve Horng 2001) ve abdominal yağ yüzdesini etkilemediğini (Lien ve Horng 2001) bildiren araştırmalar da bulunmaktadır.

Farklı enerji düzeylerinde yemler tüketen broiler piliçlerde L-karnitin katkısının canlı ağırlık kazancını ve yemden yararlanma oranını artırdığı, abdominal yağ yüzdesini azalttığını bildirilmektedir (Rabie ve Szlagyi 1998, Sayed ve ark. 2001). Bazı çalışmalarda ise canlı ağırlık ve yemden yararlanma üzerine L-karnitin ilavesinin etkisi bulunmadığı sonucu verilmektedir (Barker ve Sell 1994, Leibetseder, 1995).

Rasyonun yağ, balık unu ve L-karnitin içeriğinin yüksek sıcaklık altındaki etlik piliçlerde etkilerinin değerlendirildiği çalışmalarında Çelik ve ark. (2005), yüksek sıcaklıkta rasyondan balık ununun çıkarılması ile ortaya çıkan karnitin ihtiyacının, l-karnitin (60mg/kg) ilavesi ile giderilemeyeceğini ve yağ kaynağı ne olursa olsun karkasta istenmeyen yağ birikiminin karnitinle azaltılabileceğini bildirmektedirler.

Etlik piliç yemlerine 25, 50, 75 ve 100 mg/kg düzeyinde L-karnitin ilavesinin canlılık ağırlık ve yemden yararlanmayı etkilemeksizin, abdominal yağ yüzdesini azaltıcı etki gösterdikleri sonucu bildirilmektedir ( Xu ve ark. 2003).

Rasyona 50 mg/kg düzeyinde L-karnitin bireysel veya askorbik asitle birlikte katkısının, yüksek sıcaklık altındaki hayvanlarda canlı ağırlık artışını önemli derecede artırdığı sonucu verilmektedir (Çelik ve Öztürkcan 2003).

Rodehuscott ve ark. (2002), etlik piliç yemlerine 80 mg/kg düzeyinde katılan L-karnitin sayısal olarak büyüme ve yemden yararlanma üzerine olumlu etki gösterdiğini bildirmektedirler.

Çakır ve Yalçın (2005), farklı enerji (düşük, normal) düzeyindeki etlik piliç yemlerine 100 mg/kg dozunda L-karnitin ilavesinin etkilerini değerlendirdikleri çalışmalarında, yem ilavesinin performans ve immun sistem üzerine önemli düzeyde olumlu etki göstermediği sonucunu vermektedirler.

Yalçın ve ark. (2007) tarafından farklı enerji düzeyinde Japon bıldırcın yemlerine 100 mg/kg düzeyinde ilave edilen L-karnitin etkilerinin değerlendirildiği çalışmada, yem ilavesinin düşük enerjili yem tüketen bıldırcınlarda performans üzerine olumlu etki gösterdiği ve serum kolesterol ve trigliserit düzeyini düşürdüğü sonucu bildirilmektedirler.

18 günlük broiler piliçlerde, üç farklı protein düzeyi kapsayan rasyonlara 50 mg/kg dozunda L-karnitin ilavesinin etkilerinin değerlendirildiği bir çalışmada (Rabie ve ark. 1997b), yem ilavesinin canlı ağırlık ve yemden yararlanmayı olumlu etkilediği, abdominal yağ ve göğüs etinin ham yağ yüzdesini azalttığı sonucu bildirilmektedir.

Bazı araştırmacılar, broiler rasyonlarına 20-50 mg/kg düzeyinde L-karnitin ilavesinin olumlu sonuçlar almak için yeterli olduğunu bildirmektedirler (Iben ve Meinhart, 1997, Rabbie ve ark. 1997a, Rabie ve Szlagyi 1998, Sayed ve ark. 2001).

Farklı düzeylerde metiyonin içeren rasyonları tüketen geç yumurtlama dönemindeki tavuklara L-karnitin katkısının performans ve yumurta kalite parametreleri üzerine etki göstermediği bildirilmektedir (Daşkiran ve ark. 2005).

Yalçın ve ark. 2005 bildircin yemlerine katılan L-karnitin (100mg/kg) performans üzerine anlamlı etki göstermediğini fakat yumurta ağırlığını yükselttiği sonucunu vermektedirler.

Bayram ve ark. (1999) bildircin yemlerine yüksek dozda L-karnitin (500mg/kg) ilavesi ile kontrol grubuna göre yumurta veriminin yükseldiğini, yemden yararlanma oranının sayısal olarak azaldığını bildirmektedirler.

## **2.5. Antioksidan Savunma Sistemi ve Oksidatif Stres**

Organizmanın canlı ve sağlıklı kalabilmesi için hücrel homeostatik dengenin korunmasına yönelik çabalar tüm canlı ortamlar ve hücrelerde dikkat çekmektedir. Normal fizyolojik şartlarda iç ve dış kaynaklı stres oluşturucular hücrel dengeyi sürekli değiştirmekte, özellikle reaktif türlerin stresine karşı korunma ise hücrenin geliştirdiği ve antioksidan savunma olarak adlandırılan mekanizmalarla gerçekleştirilmektedir (Dündar ve Aslan 2000, Fidan, 2007).

Aerobik canlıların homeostasisi için başlıca tehdit, reaktif oksijen ortamlar ve oksijen metabolizması ürünleri olarak aşırı üretilen reaktif metabolitlerdir. Dahası, bu reaktif ürünler hücre için olmazsa olmaz temel fizyolojik ve metabolik işlemlerde üretilmektedir. Serbest radikal üretimindeki artış, hücre yapıları ve fonksiyonları için toksik etkili görülmektedir. Antioksidan sistemi oluşturan elemanların görevi, bu toksik etkilere karşı organizmayı ve hücrel dengeyi korumaktır. Koruma işlemi; toksik etkili oksidan metabolitlerin üretimlerinin engellenmesi, var olan radikallerin temizlenmesi, sekonder oksidan üreten zincir reaksiyonlarının durdurulması, endojen antioksidan kapasitenin artırılması ve inflamatuvar mediatörlerin blokajı gibi yollarla oluşturulmaktadır (Dündar ve Aslan 2000, Fidan, 2007).

**Çizelge 2.6. Bilinen Endojen Antioksidanlar ve İşlevleri (Dündar ve Aslan, 2000)**

Antioksidanlar	Yapısı	Yerleşimi	İşlevi
Stkrm oksdz	Tetramerik protein	Plazma	Süperoksit nötralizanı
SOD	Cu Zn, Mn SOD	Mitokondri, serum	Süperoksidi H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 'ye çevirir
Katalaz	Hemoprotein	Peroksizomlar	Peroksit nötralizanı
GSH-Px	Selenoprotein	Sitosol, mitokondri	L P ürünlerini indirger
GSH-redüktaz	Dimerik protein	Citool, mitokondri	Disülfidleri indirger
α-tokoferol	Yağda çözünen vit.	Membranlar, eks. sel. ortam	Peroksidasyonu azaltır
β-karoten	Vit A prekürsörü	Hücre membranları	Peroksil temizleyicisi
Glutasyon	Tripeptid	İntrasellüler ortam, alveoller	GSH redoks substratı
Askorbik asit	Suda çöz. vitamin	Hücre içi ve dışı sıvıları	Vit. E'yi rejenere eder
Ürük asit	Okside pürin bazı	Geniş bir dağılım gösterir	Hidroksil toplar, Vit. C'yi korur
Sistein	Amino asit	Geniş bir dağılım gösterir	Organik bileşikleri indirger
Albumin	Protein	Plazma, serum	Serbest radikalleri giderir
Bilirubin	Hemoprotein ürünü	Dolaşım kanı, dokular	Zincir kırıcı antioksidan
Seruloplazmin	Protein	Dolaşım kanı, dokular	Süperoksidi H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 'ye çevirir
Transferrin	Glikoprotein	Plazma	Demir iyonlarını bağlar
Laktoferrin	Protein	Plazma	Demir iyonlarını bağlar
Ferritin	Glikoprotein	Dolaşım kanı, dokular	Doku demiri bağlayıcısı

Günlük yaşamın rutin ilerleyişi sırasında karşılaşılan reaktif metabolitlerin giderilmesi ve fizyolojik işleyişin devamında endojen antioksidanlar önemlidir. Bununla birlikte antioksidan kapasitenin güçlendirilmesi amacıyla, eksojen antioksidan maddelerin alımı gündeme gelmiştir (Dündar ve Aslan 2000, Fidan, 2007).

**Çizelge 2.7. Başlıca Eksojen Antioksidanlar ve İşlevleri (Dündar ve Aslan, 2000)**

Antioksidan sınıfı	Spesifik tipi	İşlevi
Ksantin Oksidaz inhibitörleri	Allopurinol	Ksantin oksidaz reaksiyonunda süperoksit üretimini inhibe eder.
	Oksipurinol	Ksantin oksidaz reaksiyonunda süperoksit üretimini inhibe eder.
	Pterin aldehit	Ksantin oksidaz reaksiyonunda süperoksit üretimini inhibe eder.
	Tungsten	Ksantin oksidaz reaksiyonunda süperoksit üretimini inhibe eder.
Proteaz inhibitörleri	Soya tripsin inhibitörü	Ksantin dehidrogenazdan oksidaz oluşumunu bloke eder.
	Serin proteaz inhibitörleri	Ksantin dehidrogenazdan oksidaz oluşumunu bloke eder.
	Fenilmetilsulfonyl (PMSF)	Ksantin dehidrogenazdan oksidaz oluşumunu bloke eder.
NADPH oksidaz inhibitörleri	Adenozin	Makrofajlarda NADPH oksidaz ile süperoksit oluşumunu önler.
	Lokal anestezipler	Makrofajlarda NADPH oksidaz ile süperoksit oluşumunu önler.
	Kalsiyum kanal blokörleri	Makrofajlarda NADPH oksidaz ile süperoksit oluşumunu önler.
	Nonsteroid antünflamatuvarlar	Makrofajlarda NADPH oksidaz ile süperoksit oluşumunu önler.
	Cetiedil	Makrofajlarda NADPH oksidaz ile süperoksit oluşumunu önler.
Süperoksit dismutaz	Doğal SOD	Süperoksitten hidrojen peroksit dismutasyonunu katalizler.
	IgA bağımlı SOD	Süperoksitten hidrojen peroksit dismutasyonunu katalizler.
	Polietilen glikol	Süperoksitten hidrojen peroksit dismutasyonunu katalizler.
	Ginkgo Biloba (Egb 761)	SOD ile benzer fonksiyon
Katalazlar	Doğal katalaz	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 'nin oksijen ve suya indirgenmesi, nötralizasyonunu
	PEG- katalaz	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 'nin oksijen ve suya indirgenmesi, nötralizasyonunu
	Lipzom kapsüllü katalaz	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 'nin oksijen ve suya indirgenmesi, nötralizasyonunu
Nonenzimatik toplayıcılar	Mannitol	Hidroksil radikal giderici
	Albumin	Geniş çaplı oksidan toplayıcı
	Diemetil sulfoksid	Fe, süperoksit ve hidroksil toplayıcı
	17-aminosteroid lazaroidler	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> ve hidroksil giderici
	Glutasyon	Süperoksit giderici
	Ürik asit	Süperoksit ve hidroksil giderici
	Spin tuzakları	Tüm radikalleri toplar
	Blirubin	Peroksidasyon zincirini bozar.
Demir redoks zinciri inh.	Deferoksamin	Serbest Fe <sup>+2</sup> atomlarını bağlayarak radikal reaksiyonlarını önler.
	Apotransferrin	Serbest Fe <sup>+2</sup> atomlarını bağlayarak radikal reaksiyonlarını önler.
	Seruloplazmin	Serbest Fe <sup>+2</sup> atomlarını bağlayarak radikal reaksiyonlarını önler.
Endojen savunmayı artıran ajanlar	Antinötrofil sendromu	Hücrel glutasyon peroksidaz enzim aktivitesini artırır
	Monokinal antikolar	Nötrofillerin endotele adhezyonunu inhibe eder.
	Platelet aktive edici faktör	Nötrofillerin adhezyonunu inhibe eder.

Organizmada serbest radikallerin oluşum hızı ile bunların ortadan kaldırılma hızı bir denge içerisinde ve bu durum oksidatif denge olarak adlandırılır. Oksidatif denge sağlandığı sürece organizma, serbest radikallerden etkilenmemektedir. Ancak, akut fiziksel aktiviteler, gebelik gibi fizyolojik durumlar ve pek çok patolojide lokal ve genel antioksidan kapasite aşılabilmekte ve antioksidan savunma sistemi yetersiz kalmakta ve oksidatif denge bozulmaktadır.

Oksidatif stres olarak adlandırılan bu durum özetle: serbest radikal oluşumu ile antioksidan savunma mekanizması arasındaki ciddi dengesizliği göstermekte olup, sonuçta doku hasarına yol açmaktadır (Fidan, 2007). Ancak burada önemli bir ayrıntının gözden kaçırılmaması gerekmektedir. Mikroorganizmaların öldürülmesi, düz kas tonusunun ayarlanması, p-450 ve p-5 oksidasyonları gibi önemli fizyolojik reaksiyonları düzenleyen serbest radikallerin çok tehlikeli ürünler olarak görülmesi yanlış bir yaklaşımdır. Tehlikeli olan bu radikallerin aşırı artışıdır. Bu zararın giderilmesi amacıyla kullanılan antioksidan maddeler ne saf ne de spesifik antioksidandır. İnterselüler antioksidan enzimlerin artışı ve antioksidan düzeylerinin yükselmesi, hipervitaminozis ve bilinçsiz antioksidan madde kullanımı gibi olgularda oksidan-antioksidan denge antioksidanlar lehine bozulmakta ve gerçekte bir antioksidatif stres tablosu oluşmaktadır (Dündar ve Aslan 2000, Fidan, 2007).

Dış orbitallerinde eşlenmemiş elektron bulunan kısa ömürlü reaktif atom ve moleküller serbest radikal olarak bilinmekte, radikaller ve reaksiyonlarını önlemeye çalışan enzimatik ve enzimsel olmayan yapılar ise antioksidan olarak tanımlanmaktadır (Dündar ve Aslan 2000).

Normal işlevini yerine getiren hücrelerde hücre fonksiyonunun bir yan ürünü olarak üretilen serbest radikaller ile bunları etkisizleştiren antioksidanlar arasında bir denge bulunmakta ve oksidan-antioksidan denge olarak tarif edilmektedir. Oksidatif stres; hücrelerde antioksidan savunma sistemini aşan bir serbest radikal üretimi olduğunda meydana gelmekte, hücrelerde lipid peroksidasyonu ile protein ve DNA oksidasyonuna yol açmakta ve sonuç olarak hücre yıkılışına dolayısıyla doku hasarına sebep olmaktadır (Dündar ve Aslan 2000).

Membran lipidleri serbest radikallerin en büyük hedefleri olması nedeniyle, serbest radikallerin hücrede yol açtığı oksidatif hasarın belirlenmesinde malondialdehit (MDA) en yaygın kullanılan parametredir (Enginar ve ark. 2006, Cigerci ve ark. 2009).

Endojen antioksidanların başında redükte glutatyon (GSH) gelir. Hemoglobinin oksitlenerek methemoglobine dönüşümünün engellenmesinde rol alır. Ayrıca proteinlerdeki sülfhidril (-SH) gruplarını redükte halde tutar ve bu grupları oksidasyona karşı korur.

Bu bilgiler ışığında, yem çekme metoduna alternatif olabileceği düşünülen yonca unu esaslı zorlamalı tüy dökümü ve düşük düzeyde Na-Ca iktiva eden bir zorlanım yemi kullanılarak yapılan zorlamalı tüy dökümü uygulamalarında, yukarıda kanatlı metabolizması üzerine olumlu etkileri olan yem katkı maddelerinin etkilerinin değerlendirilmesi amacı ile bu araştırma planlanmıştır.

### **3. MATERYAL VE METOT**

Bu bölümde, araştırma projesinde kullanılan hayvan ve yem materyalleri, araştırmanın yürütülmesinde kullanılan zorlanım metotları, kullanılan yem ilaveleri, deneme grupları, yapılan uygulamalar ile verilerin toplanması ve istatistikî analiz metotları hakkında bilgiler verilmektedir.

#### **3.1. Materyal**

##### **3.1.1. Hayvan Materyali ve Araştırma Merkezi**

Araştırmada hayvan materyali olarak İşlek Gıda Tar. Hay. Ltd. Şti.'nden temin edilen 72 haftalık yaşta Lohmann LSL ırkı 1170 adet beyaz ticari yumurtacı tavuklar kullanılmıştır. Araştırma, Kocatepe Üniversitesi Hayvancılık Araştırma Merkezi (KUHAM) bünyesindeki yumurtacı kafeslerinde yürütülmüştür.

##### **3.1.2. Yem Materyali**

Araştırmada zorlanım döneminde kullanılan yem maddeleri denemede istenen özellik ve besin madde kompozisyonuna göre, alıştırma ve yumurtlama döneminde kullanılan ve deneme süresince negatif kontrol grubuna verilen konsantre yem karmaları ise NRC (1994) tavsiye edilen yumurtacı hayvanların besin madde gereksinimleri dikkate alınarak formüle edilmiş ve ticari bir yem fabrikasında hazırlanmıştır (Tablo 3.1).

Denemede kullanılan yonca unu Bolvadin İlçesinde 2. biçim hasadı yapılan yoncalardan suni kurutma ile elde edilen toz formda üründür (Tablo 3.2).

Yem çekmeli programda kullanılan bütün arpa KUHAM bünyesinde hasadı yapılan üründen alınmıştır ( Tablo 3.2).



### Tablo 3.1. Deneme Grubu Yemleri

#### Tablo 3.1.1. Deneme Grubu Yem Formülasyonları

Yem Hammaddeleri	Kontrol grubu (K) & Verim Dönemi Rasyonu	Düşük Na-Ca Rasyonu (F grupları)
Mısır	371,81 kg	381,33 kg
Buğday	174,00 kg	220,00 kg
ATK % 36 HP	140,00 kg	0,00 kg
ATK %28 HP	0,00 kg	150,00 kg
Arpa	0,00 kg	30,00 kg
Razmol	30,00 kg	90,00 kg
SFK %48 HP	34,00 kg	94,00 kg
Tam Yağlı Soya	44,00 kg	0,00 kg
Kanola Küspesi	30,00 kg	0,00 kg
Mısır kepeği	30,00 kg	0,00 kg
DDGS	30,00 kg	0,00 kg
Bitkisel Yağ	10,00 kg	0,00 kg
DCP 18	6,74 kg	7,50 kg
Mermer Tozu	89,00 kg	20,00 kg
Tuz	3,50 kg	0,00 kg
L-Lysin HCl	1,10 kg	1,15 kg
DL-Methionin	0,70 kg	0,92 kg
Safizyme XP 20*	1,00 kg	1,00 kg
Karzyme P 500**	0,65 kg	0,60 kg
Kavimix 23 15/5***	2,50 kg	2,50 kg
Kavimix M 1****	1,00 kg	1,00 kg

\* Endo-1,4-beta-xylanase, Kartal Kimya, Türkiye: 1.400.000 U

\*\* Fitaz, Kartal Kimya, Türkiye: 500.000 FTU/g

\*\*\*Vitamin Premiks, Kartal Kimya, Türkiye: Her 2,5 kg'da Vitamin A: 12.000.000 IU, Vitamin D<sub>3</sub>: 2.400.000 IU, Vitamin E: 30.000 mg, Vitamin K<sub>3</sub>: 2.500 mg, Vitamin B<sub>1</sub>: 3.000 mg, Vitamin B<sub>2</sub>: 7.000 mg, Vitamin B<sub>6</sub>: 4.000 mg, Vitamin B<sub>12</sub>: 15 mg, Niasin: 40.000 mg, Ca-D-Pantothenate: 8.000 mg, Folic Acid: 1.000 mg, D-Biotine: 45 mg, Vitamin C :50.000 mg, Choline Cl. : 125.000 mg, Canthaxantin: 1.500 mg, Apo-Carotenoic acid ester: 500 mg

\*\*\*\*Mineral Premiks, Kartal Kimya, Türkiye: Her 1 kg'da Mangan: 80.000 mg, Demir: 40.000 mg, Çinko: 60.000 mg, Bakır: 5000 mg, İyot: 400 mg, Cobalt: 100 mg Selenyum: 150 mg

**Tablo 3.1.2. Deneme Grubu Yemleri Besin Madde Miktarları**

Besleyiciler	Kontrol grubu (K) & Verim Dönemi Rasyonu	Düşük Na-Ca Rasyonu (F grupları)
<b>Analiz değerleri</b>		
HP %	16,47	16,88
HS %	5,01	6,06
HK %	12,54	6,93
HY %	4,27	3,14
KM %	88,58	88,53
<b>Hesaplanan değerler</b>		
ME kcal/kg	2700,00	2700,00
Methionine%	0,39	0,39
Lysine%	0,74	0,74
<u>Ca</u> %	<u>3,66</u>	<u>1,10</u>
Av. P%	0,35	0,37
<u>Na</u> %	<u>0,19</u>	<u>0,06</u>
<u>Cl</u> %	<u>0,24</u>	<u>0,04</u>
Linoleik asit%	2,23	1,29

**Tablo 3.2. Yonca unu ve Arpa Besin Madde Miktarları**

Besleyiciler	Yonca Unu	Arpa
<b>Analiz değerleri</b>		
HP %	17,07	13,78
HS %	19,79	4,46
HK %	6,38	3,15
HY %	2,09	3,13
KM %	89,44	92,08
<b>Hesaplanan değerler</b>		
ME kcal/kg	1050,00	2800,00
Methionine%	0,26	0,16
Lysine%	0,73	0,37
Ca%	1,70	0,06
Av. P%	0,22	0,17
Na%	0,08	0,05
Cl %	0,01	0,16
Linoleik asit %	0,40	0,85

### 3.1.3. Yem Katkı Maddeleri

Zorlanım periyodunda deneme gruplarında kullanılan yem katkı maddelerinden L-Karnitine Yem-Miks Vitaminli Yem Katkı Maddeleri A.Ş (İzmir)'ne 1 kilogramında 50.000 mg L-Karnitine HCL olacak şekilde premiks halinde, İzmir Kekik ( *Oreganum onites* ) Herba Gıda Mad. İth. İhr. Ltd.Şti. (İzmir) 'nden toz formda temin edilmiştir.

## 3.2. Metot

### 3.2.1. Deneme Gruplarının Oluşturulması ve Deneme Düzeni

Deneme, zorlanım uygulanmayan ve yem katkı maddeleri kullanılmayan bir negatif kontrol grubu (K); biri yem çekmeli olmak üzere 3 adet zorlamalı tüy dökümü metodu uygulanan deneme grupları (M, Y, F), zorlanım uygulanan gruplara yem ilavesi olarak L-Karnitine ve Kekik bitkisi tozunun belirlenen oranlarda bireysel (MC, YC, FC, MK, YK, FK ) ve birlikte kullanıldığı gruplar (MCK, YCK, FCK,) olmak üzere, her grupta 6 tekerrür ve tekerrür gruplarında 15'er adet hayvan olacak şekilde 13 grupta yürütülmüştür (Tablo 3.3).

Tavuklar gruplara tesadüfi olarak, her kafeste 5 adet olacak şekilde apartman tipi kafes sistemine dağıtılmıştır. Zorlanım periyodu boyunca tüy dökümü gruplarına gün ışığı olacak şekilde ışık kısıtlaması uygulanmıştır. Zorlanım periyodu boyunca negatif kontrol grubu, ışık kısıtlamasına maruz bırakılmamak üzere aynı ortam şartları sağlanan ünite içindeki kafeslerde 16 saat ışık alacak şekilde tutulmuştur. Işık, zorlanım periyodunu takiben zorlanım gruplarında, verim döneminde 16 saat olacak şekilde periyodik olarak yükseltilmiştir. Deneme süresince tüm gruplarda su ad libitum olarak sağlanmıştır. Deneme ilk 2 haftası alıştırma, 22 gün zorlanım ve 14 hafta yumurtlama dönemi olacak şekilde sürdürülmüştür. Alıştırma dönemi boyunca tüm tavuklara verim döneminde tüketecekleri yem ad libitum olarak verilmiştir.

Deneme grupları zorlanım uygulanmayan ve yem ilavesi verilmeyen negatif kontrol grubu; 11 gün kireç taşı, 11 gün hayvan başı günlük 40 gram bütün arpa

tüketen yem çekmeli; 22 gün boyunca ad libitum toz formda yonca unu tüketen zorlanım grubu ve 22 gün boyunca düşük Na- Ca içeren zorlanım yemi tüketen zorlanım grubu olarak düzenlenmiştir.

Zorlanım gruplarına 100 ppm düzeyinde L-Karnitine HCl, % 5 kurutulmuş kekik bitkisi tozu bireysel olarak, 50 ppm düzeyinde L-Karnitine HCl ve %2.5 kurutulmuş kekik bitkisi tozu bir arada verilmiştir.

Araştırma başlangıcında tüm hayvanlar Newcastle Hastalığı, Enfeksiyöz Bronşit Hastalığı ve Egg Drop Syndrome Hastalıklarına karşı yağ adjuvanlı inaktif aşı ile hayvan başı 0.5 cc olacak şekilde kas içi enjeksiyon ile aşılanmıştır. Verim dönemi içinde 60 günde bir Newcastle Hastalığına karşı tüm kanatlılara mukozal immunitenin sağlanması amacı ile içme suyu yoluyla canlı aşı uygulaması yapılmıştır.

**Tablo 3.3. Deneme Grupları**

Gruplar		Zorlanım Metodu		Yem Katkı Maddeleri		Metot & Su	
Grup No	Grup	0-11 gün Periyodu	11-22 gün periyodu	L-Karnitin HCl	Kekik Bitkisi Tozu	Metot	Su Kısıtlaması
01	K	Negatif Kontrol		Yok	Yok	Yok	Kısıtlama Yok
02	M	Kireç Taşı	Kısıtlı Tam Tahıl (Arpa)	Yok	Yok	Yem Çekmeli	Kısıtlama Yok
03	MC	Kireç Taşı	Kısıtlı Tam Tahıl (Arpa)	100 ppm	Yok	Yem Çekmeli	Kısıtlama Yok
04	MK	Kireç Taşı	Kısıtlı Tam Tahıl (Arpa)	Yok	%5	Yem Çekmeli	Kısıtlama Yok
05	MCK	Kireç Taşı	Kısıtlı Tam Tahıl (Arpa)	50 ppm	%2,5	Yem Çekmeli	Kısıtlama Yok
06	Y	Yonca Unu	Yonca Unu	Yok	Yok	Yem Çekmesiz	Kısıtlama Yok
07	YC	Yonca Unu	Yonca Unu	100 ppm	Yok	Yem Çekmesiz	Kısıtlama Yok
08	YK	Yonca Unu	Yonca Unu	Yok	%5	Yem Çekmesiz	Kısıtlama Yok
09	YCK	Yonca Unu	Yonca Unu	50 ppm	%2,5	Yem Çekmesiz	Kısıtlama Yok
10	F	Düşük Na, Ca Yemi	Düşük Na, Ca Yemi	Yok	Yok	Yem Çekmesiz	Kısıtlama Yok
11	FC	Düşük Na, Ca Yemi	Düşük Na, Ca Yemi	100 ppm	Yok	Yem Çekmesiz	Kısıtlama Yok
12	FK	Düşük Na, Ca Yemi	Düşük Na, Ca Yemi	Yok	%5	Yem Çekmesiz	Kısıtlama Yok
13	FCK	Düşük Na, Ca Yemi	Düşük Na, Ca Yemi	50 ppm	%2,5	Yem Çekmesiz	Kısıtlama Yok

### **3.2.2. Verilerin elde edilmesi**

Zorlanım periyodu ve verim döneminde tespit edilen ve hesaplanan veriler aşağıda belirtildiği şekilde elde edilmiştir.

#### **3.2.2.1. Zorlanım Periyodu Canlı Ağırlık Değişimleri**

Araştırmanın zorlanım periyodunun başlangıcında, zorlanım periyodu içinde 4 defa ve zorlanım periyodu sonunda olmak üzere tüm gruplardan toplam 6 kez, her alt gruptan 6 adet hayvan 1 g hassasiyetindeki dijital terazi ile tartılarak canlı ağırlıkları belirlenmiş ve canlı ağırlık değişimleri hesaplanmıştır.

#### **3.2.2.2. Zorlanım Periyodu Yem Tüketimleri**

Araştırma başlangıcında deneme düzenine göre yem ilaveleri yapılmış kireç taşı, yonca unu ve zorlanım yemleri daraları belirlenen kovalara hazırlanmış, zorlanım periyodunun 11. ve 22. günlerinde dijital terazi ile tartımları yapılarak tüketilen yem miktarları kaydedilmiştir.

Yem çekmeli (M grupları) zorlanım uygulanan gruplara zorlanım periyodunun 11. gününden sonra günlük 40 gram düzeyinde arpa verilmiş, denemenin son gününde grup yemliklerinde artan arpa miktarları düşülerek arpa tüketimleri hesaplanmıştır.

#### **3.2.2.3. Zorlanım Periyodu Yumurta Verimleri**

Zorlanım periyodu süresince gruplardan elde edilen yumurtalar, vasıflarına göre (sağlam, çatlak-kırık, anormal) ayrılarak günlük olarak kaydedilmiştir. Bu verilerden dönem yumurta verimi, çatlak kırık yumurta ve anormal yumurta yüzdeleri hesaplanmıştır.

#### **3.2.2.4. Yaşama Gücü**

Araştırma süresince ölümler günlük olarak kaydedilmiş, zorlanım periyodu yaşama gücü (%) ve verim dönemi yaşama gücü (%) olarak hesaplanmıştır.

Yaşama gücü % = ((gruplardaki başlangıçtaki tavuk sayısı – ölen tavuk sayısı)/gruplardaki başlangıçtaki tavuk sayısı)\*100

### **3.2.2.5. Serolojik ve Biyokimyasal Analizler**

Zorlanım periyodunun 11. ve 22. günlerinde her gruptan 6 adet hayvandan kan örnekleri toplanmıştır. Toplanan kan örneklerinden Draper ve ark. (1986) tarafından bildirilen metoda göre Malondialdehyde (MDA), Beutler ve ark (1986) tarafından bildirilen metoda göre Glutathione (GSH) ve Koracevic ve ark (2001) tarafından bildirilen metoda göre antioksidan aktivite (AoA) analizleri Afyon Kocatepe Üniversitesi Veteriner Fakültesi Biyokimya A.D. laboratuvarında yapılarak sonuçlar kaydedilmiştir.

Aşılama ile oluşturulmuş humoral immün yanıtta, zorlanım metotları ve kullanılan yem ilavelerinin etkilerinin değerlendirilmesi amacı ile Newcastle Hastalığına ilişkin antikor titreleri 2log<sub>2</sub> 8HA ünitesinde Hemaglutinasyon-Inhibisyon (HI) testi ile ölçülerek sonuçlar kaydedilmiştir.

### **3.2.2.6. Zorlanım Periyodu Kesim-Organ Verileri**

Zorlanım periyodu sonunda her gruptan canlı ağırlığı tartılarak kaydedilmiş 6 adet hayvana servikal dislokasyon yolu ile ötenazi uygulanmıştır. Ötenazi uygulanan hayvanlara ait karaciğer, dalak, dolu ve boş mide ağırlıkları, sindirim sistemi ağırlığı dijital terazi ile tartılmış ve bağırsak uzunlukları cetvel yardımı ile ölçülmüştür.

Yüzde organ ağırlıkları= (organ ağırlığı/canlı ağırlık)\*100 formülü ile hesaplanarak kaydedilmiştir.

### **3.2.2.7. Kemik Mineral Analizleri**

Zorlanım periyodu sonunda ötenazi uygulanan hayvanların sağ tibia kemikleri çıkartılarak eter ekstraksiyonu ile yağlarından ayrıldıktan sonra AOAC (1984)'e göre Ca ve P analizleri yapılarak kaydedilmiştir.



### **3.2.2.8. Verim Dönemi Yumurta Verimi**

14 hafta sürdürülen verim dönemi boyunca her alt gruba ait yumurtalar günün aynı saatinde ayrı ayrı toplanarak sağlam, çatlak-kırık ve anormal (şekil ve boyut bozukluğuna sahip) şeklinde kaydedildi. Grup yumurta verim yüzdeleri 14 gün aralıkla 0-14 gün, 14-28 gün, 28-42 gün, 42-56 gün, 56-70 gün, 70-84 gün, 84-98 gün olacak şekilde hesaplanmıştır, elde edilen verilerle 0-98 gün verim dönemi değerlerine ulaşılmıştır.

### **3.2.2.9. Verim Dönemi Yem Tüketimleri**

Her alt grup için ayrı kovalarda tartılarak hazırlanan tavuk yemleri her iki haftada bir hayvanların önlerinde kalan yemler toplanarak tartıldı, tüketilen miktarın hayvan sayısına bölünmesi ile yem tüketimleri hesaplanmıştır.

### **3.2.2.10. Verim Dönemi Yemden Yararlanma Oranı**

Bir kilogram yumurta için gerekli yem miktarları iki haftalık periyotlarla tüketilen yem miktarlarının o periyotlarda üretilen toplam yumurta ağırlığına bölünmesi ile hesaplandı. Denemenin tümünde (0-98 gün) grupların yemden yararlanma oranları, grupların toplam yem tüketiminin, üretilen yumurta ağırlığına bölünmesi ile hesaplanarak kaydedilmiştir.

### **3.2.2.11. Yumurta Ağırlığı**

Verim dönemi boyunca her iki haftada bir her alt gruptan 6 adet sağlam yumurta 0.1 g hassasiyetli dijital terazi ile tartılarak yumurta ağırlıkları kaydedilmiştir.

### **3.2.2.12. Yumurta Kalite Analizleri**

Yumurta verim dönemi başlangıcı ve sonunda olmak üzere iki kez, her alt gruptan 3 adet olacak şekilde her gruptan 18 adet yumurtanın şekil indeksleri, yumurta ağırlıkları, ak ve sarı yükseklikleri, ak ve sarı genişlikleri, kabuk kalınlıkları ve yumurta sarısı rengi ölçülerek kaydedilmiştir.

#### **3.2.2.12.1. Şekil indeksi**

Her gruptan 18 adet ağırlığı belirlenmiş sağlam yumurtanın şekil indeksi mikrometresi vasıtası ile şekil indeksi ölçülmüştür.

#### **3.2.2.12.2. Yumurta Akı ve Sarısı Genişlikleri ve Yükseklikleri**

Şekil indeksi belirlenmiş yumurtalar kırılarak yumurta akı ve sarılarının genişlikleri kumpas yardımı ile ölçülmüştür.

#### **3.2.2.12.3. Ak indeksi**

Yükseklik ve genişlikleri belirlenen yumurta aklarında aşağıdaki formül kullanılarak ak indeksleri belirlenmiştir.

$$\text{Ak indeksi} = (\text{ak yüksekliği} / \text{ak genişliği}) \times 10$$

#### **3.2.2.12.4. Sarı indeksi**

Yükseklik ve genişlikleri belirlenen yumurta sarılarında aşağıdaki formül kullanılarak sarı indeksleri belirlenmiştir.

$$\text{Sarı indeksi} = (\text{sarı yüksekliği} / \text{sarı genişliği}) \times 10$$

#### **3.2.2.12.5. Haugh birimi**

Cam zemin üzerine kırılan yumurtaların, yükseklik mihengiri vasıtası ile ak yüksekliği milimetre olarak ölçülerek, aşağıdaki formül ile Haugh birimi hesaplanmıştır (Sarica ve Erensayın 2004).

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

H: ak yüksekliği (mm)

G: yumurta ağırlığı (g)

#### **3.2.2.12.6. Kabuk Kalınlığı**

Kırılan yumurtaların sivri ucu, ortası ve küt ucundan alınan zarlarından ayrılmış kabuk örneklerinin kalınlıkları mikrometre ile ölçülerek kaydedildi. Üç verinin ortalaması yumurtaya ait ortalama kabuk kalınlığı olarak alınmıştır.

#### **3.2.2.12.7. Yumurta Sarısı Rengi**

Cam zemin üzerine kırılan yumurtaların gün ışığı şiddeti altında yumurta sarısı renkleri BASF Ovo-Colour renk skalası yardımı ile ölçülmüştür.

#### **3.2.2.13. Yemlerin Analizleri**

Denemede kullanılan yemlerin analizleri Afyon Kocatepe Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları A.D. laboratuvarında yapılmıştır (AOAC 1984; Tablo 3.1.2, Tablo 3.2).

#### **3.3. Verilerin İstatistik Analizleri**

Toplanan verilerin istatistik analizleri, J.M.P™5.0.1a (SAS Institute Inc, A Business Unit of SAS 1989-2002) paket programında, negatif kontrol grubuna yem ilaveleri yapılmaması dikkate alınarak tek yönlü varyans analizleri ile yapılmıştır. Önemliliklerin değerlendirilmesinde verilere Tukey testi uygulanmıştır.

## 4. BULGULAR

### 4.1. Zorlanım Periyodu Tüketimler

İki dönem (0-11 gün;11-22 gün) olacak şekilde deneme gruplarının zorlanım yemi tüketim miktarları ölçülmüştür (Tablo 4.1).

0-11 gün zorlanım döneminde yem çekmeli grupta kireç taşı tüketimlerinin M, MC, MK ve MCK gruplarında sırası ile 21,03 g; 26,85 g; 23,98g ve 23,60 g olduğu bulunmuştur (Tablo 4.1.1).

Yonca unu zorlanım gruplarında tüketimlerin Y, YC, YK ve YCK gruplarında sırası ile 27,00 g; 23,27 g; 22,60 g ve 30,47 g olduğu bulunmuştur (Tablo 4.1.1).

Yem çekmesiz düşük Na-Ca rasyon grupları yem tüketimleri değerlendirildiğinde tüketimlerin F, FC, FK ve FCK gruplarında sırası ile 107,67 g; 108,32 g; 104,08 g; 108,49 g olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Tablo 4.1.1).

Düşük Na-Ca zorlanım yemi grupları ile kontrol grubu yem tüketimleri karşılaştırıldığında, kontrol grubu yem tüketiminin 131,98 g olduğu ölçülmüş ve düşük Na-Ca zorlanım yemi gruplarına göre anlamlı olarak yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır ( $p<0,05$ ) (Tablo 4.1.1).

11-22 gün zorlanım döneminde yem çekmeli grupta arpa tüketimlerinin M, MC, MK ve MCK gruplarında sırası ile 37,97 g; 37,98 g; 33,99 g ve 35,06 g olduğu görülmüştür (Tablo 4.1.2).

Yonca unu zorlanım gruplarında tüketimlerin Y, YC, YK ve YCK gruplarında sırası ile 29,03 g; 23,00 g; 22,51 g ve 27,55 g olduğu bulunmuştur (Tablo 4.1.2).

Yem çekmesiz düşük Na-Ca rasyon grupları yem tüketimleri değerlendirildiğinde tüketimlerin 0-11 gün dönemine göre düştüğü F, FC, FK ve FCK gruplarında sırası ile 64,15 g; 69,61 g; 79,21 g; 77,59 g olduğu bulunmuştur rasyona ilave edilen kekik bitkisinin tüketimi anlamlı olarak artırdığı saptanmıştır ( $p<0,05$ ) (Tablo 4.1.2).

Düşük Na-Ca zorlanım yemi grupları ile kontrol grubu yem tüketimleri karşılaştırıldığında, kontrol grubu yem tüketiminin 105,71 g olduğu ölçülmüş ve düşük Na-Ca zorlanım yemi gruplarına göre anlamlı olarak yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır ( $p<0,05$ ). Rasyona ilave edilen kekik bitkisinin yem tüketimini anlamlı olarak artırdığı saptanmıştır ( $p<0,05$ ) (Tablo 4.1.2).

**Tablo 4.1. Zorlanım Periyodu Tüketimler****Tablo 4.1.1. Zorlanım Periyodu Tüketimler (0-11 gün)**

Grup	n	Ort.	SEM
K	6	131,98 <sup>a</sup>	1,29
M	6	21,03 <sup>c</sup>	0,99
MC	6	26,85 <sup>c</sup>	3,63
MK	6	23,98 <sup>c</sup>	1,76
MCK	6	23,60 <sup>c</sup>	1,47
Y	6	27,00 <sup>c</sup>	3,06
YC	6	23,27 <sup>c</sup>	3,29
YK	6	22,60 <sup>c</sup>	2,49
YCK	6	30,47 <sup>c</sup>	3,94
F	6	107,67 <sup>b</sup>	4,69
FC	6	108,32 <sup>b</sup>	2,91
FK	6	104,08 <sup>b</sup>	4,12
FCK	6	108,49 <sup>b</sup>	4,19
<i>p</i>		0,000	

a,b,c: Aynı sütunda farklı harf taşıyan değerler birbirinden farklıdır.

K: Kontrol, M: Yem Çekme Metodu, Yem Katkı Maddesi Yok; MC: Yem Çekme Metodu, L-Karnitin 100 ppm; MK: Yem Çekme Metodu, Kekik Bitkisi %5; MCK: Yem Çekme Metodu, L-Karnitin 50 ppm, Kekik bitkisi %2,5; Y: Yonca Unu Esaslı Zorlamalı Tüy Dökümü Metodu, Yem Katkı Maddesi Yok; YC: Yonca Unu Esaslı Zorlamalı Tüy Dökümü Metodu, L-Karnitin 100 ppm; YK: Yonca Unu Esaslı Zorlamalı Tüy Dökümü Metodu, Kekik Bitkisi %5; YCK: Yonca Unu Esaslı Zorlamalı Tüy Dökümü Metodu, L-Karnitin 50 ppm, Kekik bitkisi %2,5; F: Düşük Na-Ca Yemi Esaslı Zorlamalı Tüy Dökümü Metodu, Yem Katkı Maddesi Yok; FC: Düşük Na-Ca Yemi Esaslı Zorlamalı Tüy Dökümü Metodu, L-Karnitin 100 ppm; FK: Düşük Na-Ca Yemi Esaslı Zorlamalı Tüy Dökümü Metodu, Kekik Bitkisi %5; FCK Düşük Na-Ca Yemi Esaslı Zorlamalı Tüy Dökümü Metodu, L-Karnitin 50 ppm, Kekik bitkisi %2,5.

**Tablo 4.1.2. Zorlanım Periyodu Tüketimler (11-22 gün)**

Grup	n	Ort.	SEM
K	6	105,71 <sup>a</sup>	3,97
M	6	37,97 <sup>d</sup>	0,89
MC	6	37,98 <sup>d</sup>	1,52
MK	6	33,99 <sup>de</sup>	1,55
MCK	6	35,06 <sup>d</sup>	0,91
Y	6	29,03 <sup>de</sup>	2,09
YC	6	23,00 <sup>e</sup>	3,31
YK	6	22,51 <sup>e</sup>	1,85
YCK	6	27,55 <sup>de</sup>	2,35
F	6	64,15 <sup>c</sup>	3,81
FC	6	69,61 <sup>bc</sup>	2,72
FK	6	79,21 <sup>b</sup>	1,85
FCK	6	77,59 <sup>b</sup>	1,57
<i>p</i>		0,000	

a,b,c,d,e: Aynı sütunda farklı harf taşıyan değerler birbirinden farklıdır.

## 4.2. Zorlanım Periyodu Canlı Ağırlık Değişimleri

Deneme başlangıcında homojen canlı ağırlığa sahip olan deneme grupları, zorlanım periyodunun 0-11 günlük dönemde 3 kez, 11-22 günlük dönem içinde 3 kez olmak üzere canlı ağırlıklar tartılarak canlı ağırlık değişimleri tespit edilmiştir. Sonuçlar değerlendirildiğinde tüy dökümü uygulanmayan grubumuzda canlı ağırlığın azalmadığı, zorlanım uygulanan gruplarda ise canlı ağırlık kaybı sağlandığı görülmektedir (Tablo 4.2).

0-11 gün zorlanım periyodu sonunda grupların canlı ağırlık ortalamaları K, M, MC, MK, MCK, Y, YC, YK, YCK, F, FC, FK, FCK gruplarında sırası ile 1663,06 g; 1180,68 g; 1120,69 g; 1194,31 g; 1162,50 g; 1200,14 g; 1180,28 g; 1193,75 g; 1217,78 g; 1440,69 g; 1481,39 g; 1480,97 g; 1481,81 g olarak şekillenmiştir. Yem çekmeli gruplar ile yonca unu gruplarının 11. gün canlı ağırlıkları arasında fark olmadığı ( $p>0,05$ ), zorlanım gruplarının tümünün canlı ağırlık ortalamalarının kontrol grubundan düşük olduğu ( $p<0,05$ ) sonuçlarına ulaşılmıştır (Tablo 4.2).

Ortalama yüzde canlı ağırlık kayıplarının M, MC, MK, MCK, Y, YC, YK, YCK, F, FC, FK, FCK gruplarında sırası ile %23,44; %24,71; %22,68; %24,17; %22,08; %21,29; %20,20; %18,16; %4,36; %4,90; %2,81; %2,37 olduğu, kontrol grubunun ise %8,52 canlı ağırlık kazandığı görülmektedir. Yem ilavelerinin etkileri değerlendirildiğinde yem çekmesiz gruplarda (Y ve F) sayısal olarak L-karnitin ve kekik bitkisini birlikte tüketen gruplarda canlı ağırlık kaybı daha düşük olmuştur (Tablo 4.2).

0-22 gün zorlanım periyodu sonunda grupların canlı ağırlık ortalamaları K, M, MC, MK, MCK, Y, YC, YK, YCK, F, FC, FK, FCK gruplarında sırası ile 1622,78 g; 1282,64 g; 1259,44 g; 1271,00 g; 1214,72 g; 1020,64 g; 1027,50 g; 1007,08 g; 1024,58 g; 1345,00 g; 1397,36 g; 1513,75 g; 1434,86 g; olarak şekillenmiştir. Yem çekmeli gruplar ile yonca unu gruplarının 22. gün canlı ağırlıklarının farklı olduğu ( $p<0,05$ ) 11-22 gün periyodunda yem çekmeli gruba tane

arpa uygulaması ile bu grupların canlı ağırlık kazandığı ve FK grubu dışındaki zorlanım gruplarında, canlı ağırlık ortalamalarının kontrol grubundan anlamlı olarak düşük olduğu ( $p<0,05$ ) sonuçlarına ulaşılmıştır (Tablo 4.2).

Ortalama yüzde canlı ağırlık kayıplarının M, MC, MK, MCK, Y, YC, YK, YCK, F, FC, FK, FCK gruplarında sırası ile %17,14; %15,38; %14,61; %20,77; %33,74; %31,47; %32,68; %31,14; %10,71; %10,29; %0,66; %5,46; olduğu, kontrol grubunun ise %5,89 canlı ağırlık kazandığı görülmektedir (Tablo 4.2).



**Tablo 4.2. Zorlanım Periyodu Canlı Ağırlık Değişimleri (g, %)**

grup	n	Tartım 1	SEM	Tartım 2	SEM	Tartım 3	SEM	0-11. g % değ.
K	36	1532,50	26,48	1613,47 <sup>a</sup>	26,96	1663,06 <sup>a</sup>	27,32	+8,52
M	36	1547,92	23,16	1246,91 <sup>c</sup>	20,56	1180,69 <sup>c</sup>	21,44	-23,44
MC	36	1488,47	20,83	1233,97 <sup>c</sup>	20,04	1120,69 <sup>c</sup>	22,23	-24,71
MK	36	1544,72	21,10	1235,97 <sup>c</sup>	23,67	1194,31 <sup>c</sup>	24,26	-22,68
MCK	36	1533,19	25,59	1250,56 <sup>c</sup>	18,86	1162,50 <sup>c</sup>	17,26	-24,17
Y	36	1540,28	24,36	1322,36 <sup>c</sup>	23,52	1200,14 <sup>c</sup>	19,08	-22,08
YC	36	1499,44	26,03	1302,50 <sup>c</sup>	24,74	1180,28 <sup>c</sup>	22,64	-21,29
YK	36	1495,97	19,30	1290,83 <sup>c</sup>	23,34	1193,75 <sup>c</sup>	21,70	-20,20
YCK	36	1487,92	25,28	1304,03 <sup>c</sup>	23,04	1217,78 <sup>c</sup>	21,52	-18,16
F	36	1506,39	25,69	1498,19 <sup>b</sup>	21,01	1440,69 <sup>b</sup>	22,92	-4,36
FC	36	1557,50	25,79	1510,42 <sup>ab</sup>	22,92	1481,39 <sup>b</sup>	24,95	-4,90
FK	36	1523,89	22,67	1553,19 <sup>ab</sup>	24,90	1480,97 <sup>b</sup>	26,33	-2,81
FCK	36	1517,78	26,94	1493,06 <sup>b</sup>	21,57	1481,81 <sup>b</sup>	22,42	-2,37
<i>p</i>		<i>0,487</i>		<i>0,000</i>		<i>0,000</i>		
grup	n	Tartım 4	SEM	Tartım 5	SEM	Tartım 6	SEM	0-22. g % değ.
K	36	1594,31 <sup>a</sup>	26,91	1612,22 <sup>a</sup>	27,97	1622,78 <sup>a</sup>	26,96	+5,89
M	36	1110,42 <sup>c</sup>	21,29	1245,00 <sup>c</sup>	19,17	1282,64 <sup>ef</sup>	20,68	-17,14
MC	36	1093,61 <sup>c</sup>	24,15	1202,78 <sup>cd</sup>	26,52	1259,44 <sup>ef</sup>	23,79	-15,38
MK	36	1176,53 <sup>c</sup>	23,06	1214,58 <sup>cd</sup>	26,86	1271,00 <sup>ef</sup>	26,01	-14,61
MCK	36	1078,19 <sup>c</sup>	24,97	1214,72 <sup>cd</sup>	26,73	1214,72 <sup>f</sup>	29,63	-20,77
Y	36	1148,89 <sup>c</sup>	27,88	1091,67 <sup>d</sup>	30,13	1020,64 <sup>g</sup>	26,95	-33,74
YC	36	1100,00 <sup>c</sup>	24,72	1098,33 <sup>d</sup>	27,77	1027,50 <sup>g</sup>	23,00	-31,47
YK	36	1103,06 <sup>c</sup>	18,34	1131,81 <sup>cd</sup>	23,66	1007,08 <sup>g</sup>	26,84	-32,68
YCK	36	1114,17 <sup>c</sup>	25,26	1127,50 <sup>cd</sup>	21,84	1024,58 <sup>g</sup>	22,31	-31,14
F	36	1396,94 <sup>b</sup>	23,39	1410,56 <sup>b</sup>	23,29	1345,00 <sup>cde</sup>	23,22	-10,71
FC	36	1424,31 <sup>b</sup>	29,16	1419,03 <sup>b</sup>	29,72	1397,36 <sup>bcd</sup>	28,34	-10,29
FK	36	1427,92 <sup>b</sup>	26,49	1509,31 <sup>ab</sup>	27,48	1513,75 <sup>ab</sup>	29,82	-0,66
FCK	36	1432,36 <sup>b</sup>	22,68	1481,39 <sup>b</sup>	28,52	1434,86 <sup>bc</sup>	25,19	-5,46
<i>p</i>		<i>0,000</i>		<i>0,000</i>		<i>0,000</i>		

a,b,c,d,e,f,g: Aynı sütunda farklı harf taşıyan değerler birbirinden farklıdır.

### 4.3. Zorlanım Periyodu Ortalama Yüzde Yumurta Verimleri

0-11 gün, 11-22 gün ve zorlanım periyodunun tamamı yüzde yumurta verimi, çatlak-kırık yumurta ve anormal yumurta yüzdesi yönünden değerlendirilmiştir (Tablo 4.3).

Zorlanım periyodunun 0-11 gün periyodu yumurta verimleri değerlendirildiğinde K grubu yumurta veriminin %64,4, çatlak-kırık yumurta yüzdesinin %21,32 ve anormal yumurta yüzdesinin ise %4,75 olduğu, zorlanım gruplarında kaybedilen canlı ağırlık ve uygulanan zorlama rejimlerin etkisi ile verimin anlamlı olarak düştüğü ( $p<0,05$ ), yem çekmeli grup yumurta yüzdeleri ile yonca unu gruplarının yumurta yüzdelerinin benzer olduğu ( $p>0,05$ ), düşük Na- Ca rasyonu ile zorlanım uygulanan gruplardan ise farklı olduğu ( $p<0,05$ ) sonucuna ulaşılmıştır. Yem ilavelerinin yumurta verimleri üzerine etkilerinin olmadığı görülmektedir (Tablo 4.3.1).

Zorlanım periyodunun 11-22 gün periyodu yumurta verimleri değerlendirildiğinde K grubu yumurta veriminin %64,98, çatlak-kırık yumurta yüzdesinin %19,62 ve anormal yumurta yüzdesinin ise %9,62 olduğu, M ve Y gruplarının yumurtlamayı durdurdukları ve F gruplarının yumurta vermeye devam ettikleri fakat yumurta verimlerinin K grubundan anlamlı olarak düşük olduğu sonucuna ulaşılmıştır ( $P<0,05$ ). 0-11 gün periyodu ile karşılaştırıldığında düşük Na-Ca rasyonu ile zorlanım uygulanan grupların yumurta verimlerinin 11-22 gün periyoduna düştüğü görülmektedir (Tablo 4.3.2).

Zorlanım periyodunun tümü değerlendirildiğinde K grubu yüzde yumurta veriminin %65,21; çatlak-kırık yumurta yüzdesinin %20,47, anormal yumurta yüzdesinin %2,84 olduğu, M, MC, MK, MCK, Y, YC, YK, YCK, F, FC, FK, FCK gruplarında sırası ile %6,26; %6,36; %6,41; %5,47; %4,65; %4,24; %5,25; %4,60, %41,89; %40,14; %40,25; %39,47 bulunmuştur. M grupları ile Y gruplarının yumurta verimleri yönünden benzer olduğu, düşük Na-Ca rasyonu ile zorlanım uygulanan grupların yumurta verimlerinden anlamlı olarak daha düşük oldukları

sonuçlarına ulaşılmıştır ( $p<0,05$ ). Düşük Na-Ca rasyonu ile zorlanım uygulanan grupların yumurta verimlerinin kontrol grubunun yumurta veriminden anlamlı olarak düşük olduğu bulunmuştur ( $p<0,05$ ). Çatlak-kırık yumurta yüzdeleri bakımından M grupları ile Y gruplarının, F grupları çatlak-kırık yumurta yüzdeleri ile de K grubunun benzer olduğu görülmektedir ( $p>0,05$ ). Gruplarda çıkan anormal yumurta yüzdeleri arasında fark bulunmamıştır ( $p>0,05$ ). Yem ilaveleri zorlanım periyodu yumurta verimi, çatlak-kırık yumurta yüzdesi, anormal yumurta yüzdesini etkilememiştir (Tablo 4.3.3).

#### **4.4. Zorlanım Periyodu Aşılama İle Oluşturulmuş İmmun Yanıt- ND Titre Düzeyleri**

Tavukların araştırma kafeslerine yerleştirilmeleri sırasında NDV ye karşı geliştirilmiş inaktif aşılama ları yağlı adjuvantlı aşı ile enjeksiyonla tüm hayvanlara bireysel olarak 0,5 cc im yolla uygulanmıştır. Zorlanım periyodunun 11. günü ve 22. gününde alınan kan örneklerinden HI ile ölçülen serum ND titreleri değerlendirildiğinde, deneme gruplarında şekillenen antikor titrelerinin, tüy dökümü uygulanmamış hayvanlarımızdaki titrelerden farklı olmadığı sonucu bulunmuştur ( $p>0,05$ ). Yem ilavelerinin ve zorlanım rejiminin aşılama ile oluşturmuş immün yanıtı etkilemedikleri görülmektedir (Tablo 4.4).

**Tablo 4.3. Zorlanım Periyodu Ortalama Yüzde Yumurta Verimleri**

**Tablo 4.3.1. Zorlanım Periyodu Ortalama Yüzde Yumurta Verimleri (0-11 gün)**

Grup	n	Yumurta verimi %	SEM	Çatlak-Kırık Yumurta %	SEM	Anormal Yumurta %	SEM
K	66	64,44 <sup>a</sup>	1,57	21,32 <sup>a</sup>	1,58	4,75	1,27
M	66	12,53 <sup>c</sup>	2,49	6,77 <sup>b</sup>	1,60	3,13	1,15
MC	66	12,73 <sup>c</sup>	2,56	7,07 <sup>b</sup>	1,48	3,23	1,16
MK	66	12,83 <sup>c</sup>	2,61	7,47 <sup>b</sup>	1,74	3,54	1,25
MCK	66	10,93 <sup>c</sup>	2,23	6,17 <sup>b</sup>	1,39	2,94	0,93
Y	66	9,29 <sup>c</sup>	1,87	5,96 <sup>b</sup>	1,26	2,93	1,00
YC	66	8,49 <sup>c</sup>	1,87	6,07 <sup>b</sup>	1,38	2,53	0,98
YK	66	10,50 <sup>c</sup>	2,12	6,77 <sup>b</sup>	1,47	3,13	1,11
YCK	66	9,19 <sup>c</sup>	1,99	6,57 <sup>b</sup>	1,60	2,62	1,05
F	66	49,73 <sup>b</sup>	2,17	22,71 <sup>a</sup>	1,51	2,32	0,83
FC	66	47,48 <sup>b</sup>	1,90	21,54 <sup>a</sup>	1,24	2,83	0,84
FK	66	42,83 <sup>b</sup>	2,36	18,38 <sup>a</sup>	1,40	2,43	0,94
FCK	66	44,86 <sup>b</sup>	2,0	18,64 <sup>a</sup>	1,38	3,14	1,04
<i>p</i>		0,000		0,000		0,980	

a,b,c: Aynı sütunda farklı harf taşıyan değerler birbirinden farklıdır.

**Tablo 4.3.2. Zorlanım Periyodu Ortalama Yüzde Yumurta Verimleri (11-22 gün)**

Grup	n	Yumurta verimi %	SEM	Çatlak-Kırık Yumurta %	SEM	Anormal Yumurta %	SEM
K	66	65,98 <sup>a</sup>	1,47	19,62 <sup>a</sup>	1,18	0,92 <sup>a</sup>	0,29
M	66	0,00 <sup>d</sup>	0,00	0,00 <sup>c</sup>	0,00	0,00 <sup>b</sup>	0,00
MC	66	0,00 <sup>d</sup>	0,00	0,00 <sup>c</sup>	0,00	0,00 <sup>b</sup>	0,00
MK	66	0,00 <sup>d</sup>	0,00	0,00 <sup>c</sup>	0,00	0,00 <sup>b</sup>	0,00
MCK	66	0,00 <sup>d</sup>	0,00	0,00 <sup>c</sup>	0,00	0,00 <sup>b</sup>	0,00
Y	66	0,00 <sup>d</sup>	0,00	0,00 <sup>c</sup>	0,00	0,00 <sup>b</sup>	0,00
YC	66	0,00 <sup>d</sup>	0,00	0,00 <sup>c</sup>	0,00	0,00 <sup>b</sup>	0,00
YK	66	0,00 <sup>d</sup>	0,00	0,00 <sup>c</sup>	0,00	0,00 <sup>b</sup>	0,00
YCK	66	0,00 <sup>d</sup>	0,00	0,00 <sup>c</sup>	0,00	0,00 <sup>b</sup>	0,00
F	66	34,06 <sup>bc</sup>	1,52	16,42 <sup>ab</sup>	1,17	0,83 <sup>a</sup>	0,28
FC	66	32,81 <sup>c</sup>	1,56	16,13 <sup>b</sup>	1,14	0,61 <sup>ab</sup>	0,28
FK	66	37,68 <sup>b</sup>	1,97	16,97 <sup>ab</sup>	1,30	0,51 <sup>ab</sup>	0,26
FCK	66	34,08 <sup>bc</sup>	1,71	14,99 <sup>b</sup>	1,13	0,30 <sup>ab</sup>	0,18
<i>p</i>		0,000		0,000		0,000	

a,b,c: Aynı sütunda farklı harf taşıyan değerler birbirinden farklıdır.

**Tablo 4.3.3. Zorlanım Periyodu Ortalama Yüzde Yumurta Verimleri (0-22 gün)**

Grup	n	Yumurta verimi %	SEM	Çatlak-Kırık Yumurta %	SEM	Anormal Yumurta %	SEM
K	132	65,21 <sup>a</sup>	1,07	20,47 <sup>a</sup>	0,99	2,84	0,67
M	132	6,26 <sup>c</sup>	1,36	3,38 <sup>b</sup>	0,85	1,57	0,59
MC	132	6,36 <sup>c</sup>	1,39	3,54 <sup>b</sup>	0,79	1,61	0,60
MK	132	6,41 <sup>c</sup>	1,42	3,74 <sup>b</sup>	0,92	1,77	0,64
MCK	132	5,47 <sup>c</sup>	1,21	3,08 <sup>b</sup>	0,74	1,47	0,48
Y	132	4,65 <sup>c</sup>	1,02	2,98 <sup>b</sup>	0,68	1,46	0,52
YC	132	4,24 <sup>c</sup>	1,00	3,03 <sup>b</sup>	0,74	1,26	0,50
YK	132	5,25 <sup>c</sup>	1,15	3,38 <sup>b</sup>	0,79	1,57	0,57
YCK	132	4,60 <sup>c</sup>	1,07	3,28 <sup>b</sup>	0,85	1,31	0,53
F	132	41,89 <sup>b</sup>	1,49	19,56 <sup>a</sup>	0,99	1,58	0,44
FC	132	40,14 <sup>b</sup>	1,38	18,82 <sup>a</sup>	0,87	1,72	0,45
FK	132	40,25 <sup>b</sup>	1,55	17,68 <sup>a</sup>	0,96	1,46	0,49
FCK	132	39,47 <sup>b</sup>	1,41	16,81 <sup>a</sup>	0,90	1,72	0,54
<i>p</i>		0,000		0,000		0,910	

a,b,c: Aynı sütunda farklı harf taşıyan değerler birbirinden farklıdır.

**Tablo 4.4. Zorlanım Periyodu Aşılama İle Oluşturulmuş İmmun Yanıt- ND Titre Düzeyleri (HI; 2Log)**

Grup	n	11.gün		22.gün	
		Titre	SEM	Titre	SEM
K	6	14,67	0,42	14,00	0,45
M	6	15,33	0,42	13,67	0,21
MC	6	16,00	0,32	14,40	0,25
MK	6	15,57	0,20	14,33	0,42
MCK	6	15,33	0,49	14,33	0,62
Y	6	15,83	0,40	14,60	0,51
YC	6	14,66	0,84	13,83	0,54
YK	6	14,57	0,43	14,00	0,52
YCK	6	13,80	0,58	13,67	0,67
F	6	14,50	0,67	13,67	0,42
FC	6	14,66	0,56	13,17	0,40
FK	6	14,00	0,73	14,17	0,40
FCK	6	15,00	0,26	13,17	0,48
<i>p</i>		<i>0,117</i>		<i>0,562</i>	

#### 4.5. Zorlanım Periyodu Sonu Kesim Organ Parametreleri

Her alt gruptan tesadüfi yolla 1 adet olacak şekilde alınan, canlı ağırlıkları tartılarak kaydedilen her gruptan 6 adet hayvana ait karaciğer, dalak, sindirim sistemi, dolu ve boş mide ağırlıkları ile bağırsak uzunlukları değerlendirildiğinde, en yüksek karaciğer ağırlığının FK (43,23 g) grubunda, en düşük karaciğer ağırlığının YK (16,40 g) grubunda ( $p<0,05$ ); dalak ağırlıkları arasında gruplar arasında farkın şekillenmediği; en düşük sindirim sistemi ağırlıklarının yonca unu gruplarında ölçüldüğü ( $p<0,05$ ); içerikli mide ağırlığı bakımından en yüksek değerlerin M (62,22 g) ve MK (62,87 g) grubunda, en düşük değerlerin YK (38,77 g) grubunda ölçüldüğü ( $p<0,05$ ), içeriği boşaltılmış mide ağırlıkları açısından bakımından en yüksek değerlerin M (46,08 g) ve MK (46,50 g) gruplarında, en düşük değerlerin Y (34,27 g), YC (34,05 g) ve YK (32,45 g) gruplarında şekillendiği görülmektedir ( $p<0,05$ ). Zorlanımın bağırsak uzunluğuna olan etkisi değerlendirildiğinde en uzun bağırsağın K (176,42 cm) grubunda, en kısa bağırsak uzunluğunun ise YK (130,25 cm) grubunda ölçüldüğü sonuçlarına ulaşılmıştır ( $p<0,05$ ) (Tablo 4.5.1).

Organ ağırlıkları ve bağırsak uzunluğunun canlı ağırlığa yüzdeleri hesaplandığında, en düşük karaciğer yüzdesinin YK (%1,79) grubunda, en yüksek değerlerin ise F (%2,78) grubunda olduğu ( $p<0,05$ ); dalak yüzdeleri ve sindirim sistemi yüzdeleri bakımından gruplar arasında farkın şekillenmediği ( $p>0,05$ ); içerikli mide ağırlığı bakımından en düşük değerlerin K (%2,94) grubunda ölçüldüğü ( $p<0,05$ ); boş mide ağırlığı bakımından en düşük değerlerin K (%2,46), FC (%2,35), FCK(%2,52) gruplarında, en yüksek değerlerin ise MK (%3,65), MCK (%3,68), YC (%3,63), YK (%3,65), YCK (%3,69) gruplarında olduğu ( $p<0,05$ ) sonuçlarına ulaşılmıştır. Bağırsak uzunluğunun canlı ağırlığa yüzdelerine bakıldığında en yüksek değerlerin Y (%15,43) grubunda, en düşük değerlerin ise FCK (%10,55) grubunda olduğu ( $p<0,05$ ) bulunmuştur (Tablo 4.5.2).



**Tablo 4.5. Zorlanım Periyodu Sonu (22. gün) Kesim-Organ Parametreleri****Tablo 4.5.1. Zorlanım Periyodu Sonu (22. gün) Kesim-Organ Ağırlık ve Uzunlukları (g;cm)**

Grup	n	Canlı Ağırlık (g)		Karaciğer Ağırlığı (g)		Dalak Ağırlığı (g)		Sindirim Sis. Ağ. (g)		Dolu Mide Ağ. (g)		Boş Mide Ağ. (g)		Barsak Uzun. (cm)	
		ort	SEM	Ort	SEM	ort	SEM	ort	SEM	ort	SEM	Ort	SEM	ort	SEM
K	6	1595,00 <sup>a</sup>	87,54	38,02 <sup>abc</sup>	4,08	2,00	0,37	147,00 <sup>ab</sup>	9,87	46,43 <sup>abc</sup>	1,60	38,85 <sup>ab</sup>	1,44	176,42 <sup>a</sup>	8,13
M	6	1320,00 <sup>abc</sup>	31,09	26,43 <sup>bcdef</sup>	1,21	1,92	0,14	147,43 <sup>ab</sup>	8,72	62,22 <sup>a</sup>	2,82	46,08 <sup>a</sup>	1,67	154,08 <sup>abc</sup>	7,79
MC	6	1165,00 <sup>cde</sup>	55,38	24,10 <sup>cdef</sup>	2,18	1,83	0,16	150,33 <sup>ab</sup>	8,40	57,72 <sup>ab</sup>	3,34	42,58 <sup>ab</sup>	2,34	155,00 <sup>abc</sup>	2,88
MK	6	1231,67 <sup>bcd</sup>	53,85	26,02 <sup>bcdef</sup>	1,71	1,97	0,14	155,40 <sup>ab</sup>	9,66	62,87 <sup>a</sup>	3,08	46,50 <sup>a</sup>	2,04	151,08 <sup>abc</sup>	5,76
MCK	6	1251,67 <sup>bcd</sup>	104,76	25,85 <sup>bcdef</sup>	2,76	1,70	0,23	145,90 <sup>ab</sup>	20,21	52,95 <sup>abc</sup>	6,47	39,88 <sup>ab</sup>	4,34	144,92 <sup>abc</sup>	8,24
Y	6	968,33 <sup>de</sup>	84,59	20,60 <sup>ef</sup>	1,88	2,18	0,87	120,67 <sup>b</sup>	16,71	42,54 <sup>bc</sup>	3,97	34,27 <sup>b</sup>	3,16	143,08 <sup>abc</sup>	9,87
YC	6	944,17 <sup>de</sup>	63,05	20,55 <sup>ef</sup>	2,06	1,18	0,13	111,80 <sup>b</sup>	15,05	41,68 <sup>bc</sup>	3,92	34,05 <sup>b</sup>	1,94	141,75 <sup>bc</sup>	7,15
YK	6	902,50 <sup>e</sup>	91,54	16,40 <sup>f</sup>	2,40	1,00	0,23	101,78 <sup>b</sup>	16,13	38,77 <sup>c</sup>	3,79	32,45 <sup>b</sup>	2,47	130,25 <sup>c</sup>	7,13
YCK	6	970,32 <sup>de</sup>	49,90	22,40 <sup>def</sup>	1,91	1,02	0,13	120,10 <sup>b</sup>	13,56	44,07 <sup>bc</sup>	2,16	35,52 <sup>ab</sup>	1,22	142,33 <sup>abc</sup>	5,60
F	6	1319,17 <sup>abc</sup>	35,60	36,85 <sup>abcd</sup>	2,61	1,60	0,24	144,92 <sup>ab</sup>	11,27	48,58 <sup>abc</sup>	3,17	35,78 <sup>ab</sup>	2,33	165,17 <sup>ab</sup>	6,40
FC	6	1426,67 <sup>abc</sup>	43,62	34,53 <sup>abcde</sup>	7,73	1,70	0,12	132,88 <sup>ab</sup>	18,92	50,03 <sup>abc</sup>	4,80	40,88 <sup>ab</sup>	2,73	158,92 <sup>abc</sup>	6,16
FK	6	1590,83 <sup>a</sup>	57,31	43,23 <sup>a</sup>	2,55	2,07	0,25	187,53 <sup>b</sup>	8,35	54,27 <sup>abc</sup>	2,77	41,40 <sup>ab</sup>	2,48	172,17 <sup>ab</sup>	5,49
FCK	6	1516,67 <sup>ab</sup>	60,13	40,25 <sup>ab</sup>	2,30	2,05	0,30	156,27 <sup>ab</sup>	8,57	49,47 <sup>abc</sup>	2,50	38,23 <sup>ab</sup>	2,00	159,17 <sup>abc</sup>	8,01
<b>p</b>		<i>0,000</i>		<i>0,000</i>		<i>0,110</i>		<i>0,005</i>		<i>0,000</i>		<i>0,000</i>		<i>0,000</i>	

a,b,c,d,e,f: Aynı sütunda farklı harf taşıyan değerler birbirinden farklıdır.

**Tablo 4.5.2. Zorlanım Periyodu Sonu (22. gün) Kesim-Organ Parametreleri % canlı ağırlık**

Grup	n	Canlı Ağırlık (g)		%Karaciğer Ağırlığı		%Dalak Ağırlığı		%Sindirim Sis. Ağ.		%Dolu Mide Ağ.		%Boş Mide Ağ.		%Barsak Uzun.	
		ort	SEM	ort	SEM	ort	SEM	ort	SEM	ort	SEM	ort	SEM	ort	SEM
K	6	1595,00 <sup>a</sup>	87,54	2,35 <sup>ab</sup>	0,12	0,12	0,01	9,19	0,11	2,94 <sup>d</sup>	0,14	2,46 <sup>d</sup>	0,11	11,10 <sup>cd</sup>	0,26
M	6	1320,00 <sup>abc</sup>	31,09	2,01 <sup>ab</sup>	0,10	0,14	0,01	11,19	0,68	4,71 <sup>abc</sup>	0,18	3,49 <sup>abc</sup>	0,10	11,72 <sup>abcd</sup>	0,70
MC	6	1165,00 <sup>cde</sup>	55,38	2,06 <sup>ab</sup>	0,12	0,15	0,01	12,92	0,42	4,95 <sup>ab</sup>	0,11	3,65 <sup>a</sup>	0,04	13,42 <sup>abcd</sup>	0,50
MK	6	1231,67 <sup>bcd</sup>	53,85	2,10 <sup>ab</sup>	0,06	0,15	0,01	12,63	0,62	5,11 <sup>ab</sup>	0,15	3,78 <sup>a</sup>	0,11	12,39 <sup>abcd</sup>	0,71
MCK	6	1251,67 <sup>bcd</sup>	104,76	2,06 <sup>ab</sup>	0,11	0,13	0,01	11,50	1,30	4,21 <sup>abcd</sup>	0,43	3,18 <sup>abcd</sup>	0,26	11,78 <sup>abcd</sup>	0,61
Y	6	968,33 <sup>de</sup>	84,59	2,13 <sup>ab</sup>	0,12	0,27	0,15	12,71	1,74	3,65 <sup>abcd</sup>	0,78	3,55 <sup>ab</sup>	0,12	15,43 <sup>a</sup>	1,83
YC	6	944,17 <sup>de</sup>	63,05	2,17 <sup>ab</sup>	0,18	0,12	0,01	11,77	1,26	4,39 <sup>abcd</sup>	0,25	3,63 <sup>a</sup>	0,12	15,25 <sup>ab</sup>	1,03
YK	6	902,50 <sup>e</sup>	91,54	1,79 <sup>b</sup>	0,14	0,10	0,01	11,06	0,92	4,32 <sup>abcd</sup>	0,21	3,65 <sup>a</sup>	0,16	14,86 <sup>abc</sup>	1,09
YCK	6	970,32 <sup>de</sup>	49,90	2,30 <sup>ab</sup>	0,16	0,10	0,01	13,68	1,45	4,58 <sup>abc</sup>	0,30	3,69 <sup>a</sup>	0,15	14,84 <sup>abc</sup>	0,93
F	6	1319,17 <sup>abc</sup>	35,60	2,78 <sup>a</sup>	0,15	0,12	0,01	10,95	0,65	3,66 <sup>abcd</sup>	0,15	2,70 <sup>bcd</sup>	0,11	12,62 <sup>abcd</sup>	0,77
FC	6	1426,67 <sup>abc</sup>	43,62	2,46 <sup>ab</sup>	0,13	0,12	0,01	9,22	1,21	3,48 <sup>bcd</sup>	0,26	2,35 <sup>d</sup>	0,48	11,17 <sup>bcd</sup>	0,490
FK	6	1590,83 <sup>a</sup>	57,31	2,71 <sup>ab</sup>	0,08	0,12	0,01	11,81	0,46	3,43 <sup>cd</sup>	0,21	2,61 <sup>cd</sup>	0,14	10,88 <sup>cd</sup>	0,47
FCK	6	1516,67 <sup>ab</sup>	60,13	2,64 <sup>ab</sup>	0,09	0,13	0,01	10,29	0,33	3,25 <sup>cd</sup>	0,05	2,52 <sup>d</sup>	0,06	10,55 <sup>d</sup>	0,54
<b>p</b>		<i>0,000</i>		<i>0,012</i>		<i>0,387</i>		<i>0,487</i>		<i>0,000</i>		<i>0,000</i>		<i>0,000</i>	

a,b,c,d,e: Aynı sütunda farklı harf taşıyan değerler birbirinden farklıdır.

#### 4.6. Zorlanım Periyodu Oksidatif Stres Parametreleri

Zorlanım periyodunun 11. ve 22. günlerinde alınan kan örneklerinin MDA, GSH ve AoA biyokimyasal analiz sonuçları değerlendirildiğinde, zorlanımın her iki döneminde de MDA ve GSH değerleri açısından anlamlı bir fark olmadığı sayısal olarak en düşük MDA değerinin her iki örnekleme de FK (12,51 nmol/l, 12,96 nmol/l) grubunda şekillendiği; sayısal olarak en düşük GSH değerinin 11. günde YC (12,45  $\mu$ mol/l), 22. günde ise K (17,31  $\mu$ mol/l) grubunda olduğu görülmektedir ( $p>0,05$ ) (Tablo 4.6).

AoA düzeyleri açısından zorlanımın her iki döneminde de en yüksek değerini anlamlı olarak K (28,78 mmol/l) grubunda olduğu, diğer antioksidanların kullanımına bağlı olarak tüm zorlanım gruplarında değerlerin düştüğü sonucuna varılmıştır ( $p<0,05$ ). Yem ilavelerinin etkisi açısından tek anlamlı bulgunun 22. gün örneklerinde FCK (14,68 mmol/l) grubunda olduğu, bulunan değerlerin kontrol grubu ile benzerlik gösterdiği görülmektedir (Tablo 4.6).

**Tablo 4.6. Zorlanım Periyodu Antioksidan Parametreleri**

11.gün		MDA (nmol/l)		GSH ( $\mu$ mol/l)		AoA(mmol/lt)	
Grup	n	Ort	SEM	ort	SEM	ort	SEM
K	6	16,25	2,42	13,55	1,23	28,78 <sup>a</sup>	6,50
M	6	17,59	1,92	17,09	1,75	7,15 <sup>b</sup>	2,29
MC	6	18,64	1,85	17,73	1,80	4,87 <sup>b</sup>	1,90
MK	6	17,26	1,33	15,63	1,28	8,47 <sup>b</sup>	3,41
MCK	6	18,37	1,70	14,88	1,41	7,70 <sup>b</sup>	2,61
Y	6	18,35	1,75	14,37	1,42	5,15 <sup>b</sup>	1,00
YC	6	17,18	1,51	12,45	1,04	7,16 <sup>b</sup>	1,39
YK	6	19,03	2,35	15,03	2,06	7,92 <sup>b</sup>	3,49
YCK	6	16,93	1,77	15,60	1,90	9,29 <sup>ab</sup>	5,41
F	6	16,62	1,60	12,97	1,41	10,50 <sup>ab</sup>	0,17
FC	6	15,88	1,73	16,61	1,94	23,25 <sup>ab</sup>	5,48
FK	6	12,51	1,59	14,70	1,22	17,41 <sup>ab</sup>	5,96
FCK	6	15,53	1,44	15,10	1,75	12,97 <sup>ab</sup>	3,98
<i>p</i>		0,547		0,555		0,000	
22.gün		MDA (nmol/l)		GSH ( $\mu$ mol/l)		AoA(mmol/lt)	
Grup	n	Ort	SEM	ort	SEM	ort	SEM
K	6	14,72	0,36	17,31	0,64	27,48 <sup>a</sup>	5,37
M	6	14,23	0,76	20,70	1,95	9,11 <sup>b</sup>	1,51
MC	6	15,04	1,39	19,98	1,04	6,79 <sup>b</sup>	1,25
MK	6	15,52	1,35	23,23	1,37	8,75 <sup>b</sup>	2,49
MCK	6	14,17	1,50	20,40	2,01	5,91 <sup>b</sup>	0,69
Y	6	16,29	3,35	23,79	1,97	8,96 <sup>b</sup>	2,97
YC	6	15,62	2,33	24,79	2,03	5,57 <sup>b</sup>	0,48
YK	6	15,14	0,97	23,20	1,60	7,29 <sup>b</sup>	1,18
YCK	6	14,68	1,32	22,80	1,56	6,51 <sup>b</sup>	1,25
F	6	15,44	1,01	22,79	2,12	9,77 <sup>b</sup>	1,79
FC	6	15,14	0,87	20,88	1,27	11,49 <sup>b</sup>	3,98
FK	6	12,96	0,87	21,47	2,56	11,46 <sup>b</sup>	4,96
FCK	6	13,20	0,69	21,58	1,66	14,68 <sup>ab</sup>	4,41
<i>p</i>		0,956		0,268		0,000	

a,b: Aynı sütunda farklı harf taşıyan değerler birbirinden farklıdır.

#### 4.7. Tibia Ca- P Düzeyleri

Zorlanım periyodu 22. günde kesimi yapılan tavuklardan çıkarılan sağ tibia kemik numunelerinin yüzde Ca ve P düzeyleri arasında anlamlı farklar şekillenmiştir ( $p<0,05$ ).

Bu veriler ışığında, anlamlı olarak en yüksek Ca düzeyinin F (%16,47) grubunda, en düşük ise YC (%11,21) grubunda şekillendiği görülmektedir ( $p<0,05$ ). Gruplar kendi içinde değerlendirildiğinde M gruplarının birbirleri ile ve K grubu ile benzer Ca düzeyine sahip olduğu, en düşük Ca düzeyine sahip olan grubun MCK (%13,27) olduğu görülmektedir. Y grupları değerlendirildiğinde yem ilaveli gruplarda kaydedilen değerlerin Y ve K grubundan anlamlı olarak düşük olduğu, Y grubunun YC grubundan anlamlı olarak yüksek Ca düzeyine sahip olduğu, YK ve YCK grubu değerlerinin Hem Y hem de YC grubu ile benzerlik gösterdiği, sayısal olarak ise yüksek oldukları görülmektedir. L-karnitin bireysel olarak yonca ununa ilavesinin tibia Ca düzeyini etkilediği görülmektedir. F gruplarında kaydedilen değerlerin kendi içinde ve diğer gruplarla benzerlik gösterdiği, yem ilavelerinin tibia Ca düzeyini sayısal olarak düşürdüğü, en düşük değerlerin FCK grubunda gözlemlendiği ve bu değerlerin YC grubu ile de benzerlikler gösterdiği sonuçlarına ulaşılmıştır (Tablo 4.7).

Tibia P düzeylerine bakıldığında anlamlı olarak en yüksek değerlerin K, Y ve YCK gruplarında, en düşük değerlerin ise F grubunda olduğu görülmektedir ( $p<0,05$ ). M grupları kendi içinde değerlendirildiğinde MCK grubunda ölçülen değerlerin diğer M ve MK gruplarından anlamlı olarak yüksek ve MC ve K grubu ile benzerlikler gösterdiği görülmektedir. P yüzdeleri bakımında Y gruplarının kendi içinde ve K grubu ile benzer oldukları görülmektedir. F grupları değerleri incelendiğinde, F grubunda kaydedilen değerlerin en düşük olduğu, FC ve FK grupları değerlerinin kendi aralarında benzer ve sayısal olarak F grubundan yüksek oldukları görülmektedir. Grup içinde en yüksek P depozitasyonunun yem ilavelerinin birlikte kullanıldığı FCK grubunda olduğu ve bu değerlerin F grubunda ölçülen değerden anlamlı olarak yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Tablo 4.7).

Yumurtlamanın durduğu yonca unu uygulaması, yem çekme uygulaması ile kemik Ca depozitasyonu açısından karşılaştırıldığında, YC grubunda depozitasyonun yem çekmeli gruplardan, yem ilaveleri yapılmamış yonca unu grubundan ve kekik ilave edilmiş yonca unu gruplarından daha düşük olduğu görölmektedir.

Yem çekme uygulaması ile yumurtlaması azalmış fakat durmamış olan düşük Na-Ca rasyonu tüketen gruplarda kemik Ca depozitasyonunun benzer olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

P depozitasyonu açısından, L-karnitin ilaveli yem çekme grubunda ölçülen değerin yonca unu grupları ve kontrol grubu ile benzer olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Kekik ilavesinin tek başına yapıldığı yem çekme grubunda ve yem ilavesi yapılmamış yem çekme grubunda P depozitasyonun anlamlı olarak düştüğü görölmektedir.

Yumurtlamanın devam ettiği düşük Na-Ca rasyonu tüketen gruplarda yem ilavelerinin P depozitasyonu artırdığı, çarpıcı sonucun FK ve FCK gruplarında şekillendiği sonucu görülebilir.

**Tablo 4.7. Tibia Ca- P Düzeyleri**

22.gün		Ca %		P %	
Grup	N	ort	SEM	ort	SEM
K	6	15,95 <sup>ab</sup>	0,10	8,76 <sup>a</sup>	0,11
M	6	14,18 <sup>abc</sup>	0,08	6,54 <sup>cd</sup>	0,15
MC	6	14,21 <sup>abc</sup>	0,14	8,01 <sup>abc</sup>	0,04
MK	6	15,91 <sup>ab</sup>	0,15	6,62 <sup>cd</sup>	0,22
MCK	6	13,27 <sup>bcd</sup>	0,24	8,17 <sup>ab</sup>	0,00
Y	6	14,30 <sup>abc</sup>	0,70	8,39 <sup>a</sup>	0,65
YC	6	11,21 <sup>d</sup>	0,27	8,24 <sup>ab</sup>	0,27
YK	6	12,13 <sup>cd</sup>	0,48	8,15 <sup>ab</sup>	0,08
YCK	6	12,91 <sup>cd</sup>	0,71	8,81 <sup>a</sup>	0,12
F	6	16,47 <sup>a</sup>	0,24	6,09 <sup>d</sup>	0,11
FC	6	14,91 <sup>abc</sup>	0,86	6,90 <sup>bcd</sup>	0,39
FK	6	14,73 <sup>abc</sup>	0,33	7,50 <sup>abcd</sup>	0,22
FCK	6	13,72 <sup>abcd</sup>	1,34	7,70 <sup>abc</sup>	0,49
<i>p</i>		0,000		0,000	

a,b,c,d: Aynı sütunda farklı harf taşıyan değerler birbirinden farklıdır.

## **4.8. Verim Dönemi Performans Bulguları**

### **4.8.1. Verim Dönemi 0-14 Gün Yumurta Verimi**

Verim döneminin 0-14 günlük periyodunun yumurta verimi, çatlak-kırık yumurta ve anormal yumurta yüzdeleri değerlendirildiğinde, en yüksek yumurta veriminin anlamlı olarak K (%63,21) grubunda, en düşük verimin YK (% 0,33) grubunda olduğu ( $p<0,05$ ); F (% 56,17), FK (%61,20) ve FCK (%59,61) gruplarının ise yumurta verimlerinin K grubu ile benzer oldukları bulunmuştur ( $p>0,05$ ) (Tablo 4.8.1).

Çatlak-kırık yumurta yüzdesi değerlendirildiğinde, anlamlı olarak en yüksek değer K (%21,76) grubunda şekillendiği görülmektedir ( $p>0,05$ ). M grupları ile Y gruplarında değerlerin benzer olduğu ( $p>0,05$ ) ve bu değerlerin F gruplarından farklı olduğu sonucuna ulaşılmıştır ( $p<0,05$ ). F gruplarındaki değerlerin K grubundan küçük, diğer deneme gruplarından ise yüksek olduğu görülmektedir ( $p<0,05$ ) (Tablo 4.8.1).

Gruplarda çıkan anormal yumurtaların yüzdeleri açısından F grubu dışında zorlanım grupları arasında farkın olmadığı ( $p>0,05$ ), K (%1,39) değerinin anlamlı olarak diğer gruplardan yüksek olduğu bulunmuştur ( $p<0,05$ ). Yem ilavelerinin etkileri değerlendirildiğinde F gruplarında L-karnitin ve kekik bitkisi ilavelerinin anormal yumurta yüzdesini etkilediği, F grupları içinde en düşük anormal yumurta yüzdesinin FK (%0,17) grubunda şekillendiği sonucuna ulaşılmıştır (Tablo 4.8.1).

### **4.8.2. Verim Dönemi 0-14 Gün Yumurta Ağırlıkları**

Verim döneminin başı olarak nitelendirebileceğimiz, bu dönemde elde edilen sağlam sofralık yumurtalarının ağırlıklarına bakıldığında en düşük yumurta ağırlığının Y (57,98 g), YC (58,27g ) ve YCK (59,28g ) gruplarında olduğu ( $p<0,05$ ), en yüksek değer K (66,70g) grubunda şekillendiği ve bu değer F grupları ile benzer oldukları bulunmuştur ( $p>0,05$ ) (Tablo 4.8.1).



### **4.8.3. Verim Dönemi 0-14 Gün Yem Tüketimleri**

Grupların yem tüketimleri açısından, Y grupları ile M gruplarının yem tüketimleri arasında farkın olmadığı ( $p>0,05$ ), en düşük yem tüketiminin anlamlı olarak K grubunda (121,05g) olduğu ( $p<0,05$ ), bu grubu F, FC, FK, FCK gruplarının (122,92g, 125,61g, 131,81g, 128,81 g) izlediği ve en yüksek yem tüketiminin ise anlamlı olarak YCK (145,20g) grubunda olduğu sonucuna varılmıştır ( $p<0,05$ ) (Tablo 4.8.2).

### **4.8.4. Verim Dönemi 0-14 Gün Yemden Yararlanma Oranları**

Bir kg yumurta üretimi için tüketilen yem miktarı olarak ifade edilen yemden yararlanma oranı açısından grup ortalamaları değerlendirildiğinde en düşük yararlanmanın Y, YC, YK, YCK gruplarında (2,44, 2,33, 2,36, 2,45) olduğu ( $p<0,05$ ) bulunmuştur (Tablo 4.8.2).

M gruplarının yemden yararlanmanın Y ile benzer olduğu ( $p>0,05$ ), en yüksek yemden yararlanmanın K grubunda (1,81) olduğu görülmektedir ( $p<0,05$ ) (Tablo 4.8.2).

**Tablo 4.8.1. Verim dönemi (0-14 gün) yumurta verimi (%), yumurta ağırlığı (g)**

grup	n	Yumurta verimi %		Çatlak-Kırık Yumurta %		Anormal Yumurta %		Yumurta ağırlığı		
		ort	SEM	ort	SEM	ort	SEM	n	Ort	SEM
K	84	63,21 <sup>a</sup>	1,43	21,76 <sup>a</sup>	1,23	1,39 <sup>a</sup>	0,34	33	66,70 <sup>a</sup>	0,78
M	84	8,07 <sup>c</sup>	1,49	1,90 <sup>c</sup>	0,48	0,10 <sup>c</sup>	0,10	32	61,46 <sup>bcde</sup>	0,85
MC	84	7,17 <sup>cd</sup>	1,40	1,09 <sup>c</sup>	0,37	0,00 <sup>c</sup>	0,00	31	60,88 <sup>cde</sup>	0,88
MK	84	6,87 <sup>cd</sup>	1,56	1,76 <sup>c</sup>	0,48	0,08 <sup>c</sup>	0,08	33	60,88 <sup>cde</sup>	2,01
MCK	84	4,33 <sup>cd</sup>	1,23	0,66 <sup>c</sup>	0,27	0,22 <sup>bc</sup>	0,15	31	60,28 <sup>de</sup>	0,84
Y	84	1,16 <sup>cd</sup>	0,39	0,21 <sup>c</sup>	0,15	0,00 <sup>c</sup>	0,00	21	57,98 <sup>e</sup>	1,04
YC	84	0,96 <sup>cd</sup>	0,45	0,36 <sup>c</sup>	0,21	0,00 <sup>c</sup>	0,00	15	58,27 <sup>e</sup>	1,08
YK	84	0,33 <sup>d</sup>	0,19	0,00 <sup>c</sup>	0,00	0,00 <sup>c</sup>	0,00	19	60,21 <sup>cde</sup>	1,22
YCK	84	1,82 <sup>cd</sup>	0,46	0,67 <sup>c</sup>	0,24	0,00 <sup>c</sup>	0,00	21	59,28 <sup>e</sup>	0,85
F	84	56,17 <sup>ab</sup>	2,34	17,97 <sup>b</sup>	1,39	0,97 <sup>ab</sup>	0,30	34	64,90 <sup>abcd</sup>	0,80
FC	84	54,82 <sup>b</sup>	2,55	15,70 <sup>b</sup>	1,17	0,60 <sup>bc</sup>	0,25	33	66,79 <sup>a</sup>	0,81
FK	84	61,20 <sup>ab</sup>	2,13	17,59 <sup>b</sup>	1,09	0,17 <sup>c</sup>	0,12	34	65,90 <sup>ab</sup>	0,62
FCK	84	59,61 <sup>ab</sup>	2,26	17,53 <sup>b</sup>	1,19	0,35 <sup>bc</sup>	0,17	33	65,25 <sup>abc</sup>	1,04
<i>p</i>		<i>0,000</i>		<i>0,000</i>		<i>0,000</i>			<i>0,000</i>	

a,b,c,d,e: Aynı sütunda farklı harf taşıyan değerler birbirinden farklıdır.

**Tablo 4.8.2. Verim dönemi (0-14 gün) yem tüketimi (g), yemden yararlanma oranı**

		Yem tüketimi (g)		Yemden Yararlanma Oranı	
grup	n	Ort	SEM	Ort	SEM
K	6	121,05 <sup>c</sup>	4,97	1,81 <sup>f</sup>	0,07
M	6	135,88 <sup>abc</sup>	4,96	2,21 <sup>abcd</sup>	0,08
MC	6	134,07 <sup>abc</sup>	5,13	2,20 <sup>abcde</sup>	0,08
MK	6	139,94 <sup>abc</sup>	2,63	2,30 <sup>ab</sup>	0,04
MCK	6	137,89 <sup>abc</sup>	4,24	2,29 <sup>abc</sup>	0,07
Y	6	141,65 <sup>ab</sup>	3,29	2,44 <sup>a</sup>	0,06
YC	6	135,86 <sup>abc</sup>	2,74	2,33 <sup>a</sup>	0,05
YK	6	142,21 <sup>abc</sup>	4,80	2,36 <sup>a</sup>	0,08
YCK	6	145,20 <sup>a</sup>	3,74	2,45 <sup>a</sup>	0,06
F	6	122,92 <sup>bc</sup>	3,49	1,89 <sup>def</sup>	0,05
FC	6	125,61 <sup>abc</sup>	5,18	1,88 <sup>ef</sup>	0,08
FK	6	131,81 <sup>abc</sup>	3,76	2,00 <sup>bcdef</sup>	0,06
FCK	6	128,81 <sup>abc</sup>	4,49	1,97 <sup>cdef</sup>	0,07
<i>p</i>		<i>0,001</i>		<i>0,000</i>	

a,b,c,d,e,f: Aynı sütunda farklı harf taşıyan değerler birbirinden farklıdır.

#### **4.8.5. Verim Dönemi 14-28 Gün Yumurta Verimi**

Verim döneminin 14-28 günlük periyodunun yumurta verimi, çatlak-kırık yumurta ve anormal yumurta yüzdeleri değerlendirildiğinde, en yüksek yumurta veriminin M grubunda (%81,98) kaydedildiği, Y, YC, YK (%67,65, %67,11, %68,03) gruplarında anlamlı olarak en düşük yumurta verimlerinin gözlemlendiği sonuçları ( $p<0,05$ ) bulunmuştur. YCK (%71,38) grubunda yem ilavelerinin olumlu etkisi gözlemlenmiş, bulunan değerler Y, YC, YK gruplarından yüksek ve diğer gruplarla benzer olduğu sonucu bulunmuştur (Tablo 4.8.3).

Çatlak-kırık yumurta yüzdeleri bakımından en yüksek değerin K (%25,19) grubunda, en düşük değerin YCK (%10,10) grubunda ( $p<0,05$ ) olduğu, Y grupları ile M grupları çatlak-kırık yumurta yüzdesi bakımından benzer oldukları, F gruplarının yüzdelerinin K grubundan anlamlı olarak daha düşük ( $p<0,05$ ) olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır (Tablo 4.8.3).

Anormal yumurta verimleri değerlendirildiğinde bu dönemde grup ortalamaları arasında anlamlı bir farkın şekillenmediği sonucu bulunmuştur (Tablo 4.8.3).

#### **4.8.6. Verim Dönemi 14-28 Gün Yumurta Ağırlıkları**

Yumurta ağırlıkları bakımından en yüksek yumurta ağırlığının FK grubunda (65,79g) olduğu, en düşük yumurta ağırlığına sahip grubun ise Y (%61,97) olduğu ( $p<0,05$ ); diğer gruplara ait yumurta ağırlıklarının ise benzer olduğu sonuçlarına varılmıştır (Tablo 4.8.3).

#### **4.8.7. Verim Dönemi 14-28 Gün Yem Tüketimleri**

Bu dönemde grupların yem tüketimleri arasında anlamlı bir farkın olmadığı, sayısal olarak en yüksek yem tüketiminin MCK (137,42g) grubunda olduğu, en düşük yem tüketiminin ise YC (120,30 g) olduğu görülmektedir (Tablo 4.8.4).

#### **4.8.8. Verim Dönemi 14-28 Gün Yemden Yararlanma Oranları**

Bu dönemde 0-14 gün periyodunda var olan yemden yararlanma oranları arasındaki fark kaybolmuş, grup ortalamalarının benzer olduğu sonucu bulunmuştur ( $P>0,05$ ) (Tablo 4.8.4).

**Tablo 4.8.3. Verim dönemi (14-28 gün) yumurta verimi (%), yumurta ağırlığı (g)**

		Yumurta verimi %		Çatlak-Kırık Yumurta %		Anormal Yumurta %		Yumurta ağırlığı		
grup	n	ort	SEM	ort	SEM	ort	SEM	n	Ort	SEM
K	84	68,90 <sup>cd</sup>	1,17	25,19 <sup>a</sup>	1,27	0,54	0,21	36	65,52 <sup>ab</sup>	0,82
M	84	81,98 <sup>a</sup>	1,73	13,44 <sup>cde</sup>	1,21	0,40	0,24	36	64,26 <sup>ab</sup>	0,75
MC	84	77,77 <sup>abc</sup>	1,81	12,87 <sup>de</sup>	1,06	0,10	0,10	36	63,67 <sup>ab</sup>	0,72
MK	84	80,22 <sup>ab</sup>	1,67	13,28 <sup>cde</sup>	1,02	0,29	0,17	36	63,39 <sup>ab</sup>	0,83
MCK	84	74,80 <sup>abcd</sup>	1,38	10,91 <sup>de</sup>	0,95	0,16	0,12	36	64,08 <sup>ab</sup>	0,84
Y	84	67,65 <sup>d</sup>	2,58	13,11 <sup>cde</sup>	1,14	0,49	0,22	36	61,97 <sup>b</sup>	0,85
YC	84	67,11 <sup>d</sup>	3,13	11,74 <sup>de</sup>	1,13	0,13	0,13	36	63,70 <sup>ab</sup>	0,69
YK	84	68,03 <sup>d</sup>	2,40	11,47 <sup>de</sup>	1,07	0,31	0,18	36	63,41 <sup>ab</sup>	0,90
YCK	84	71,38 <sup>bcd</sup>	2,56	10,10 <sup>e</sup>	1,08	0,21	0,15	36	62,98 <sup>ab</sup>	0,84
F	84	74,54 <sup>abcd</sup>	1,34	19,62 <sup>b</sup>	1,24	0,37	0,18	36	64,25 <sup>ab</sup>	0,73
FC	84	71,96 <sup>bcd</sup>	1,61	15,97 <sup>bcd</sup>	1,20	0,61	0,22	36	64,89 <sup>ab</sup>	0,68
FK	84	74,65 <sup>abcd</sup>	1,23	19,39 <sup>b</sup>	1,21	0,34	0,17	36	65,79 <sup>a</sup>	0,81
FCK	84	72,87 <sup>abcd</sup>	1,45	18,37 <sup>bc</sup>	1,11	0,52	0,24	36	64,77 <sup>ab</sup>	0,71
<i>p</i>		0,000		0,000		0,644			0,05	

a,b,c,d,e: Aynı sütunda farklı harf taşıyan değerler birbirinden farklıdır.

**Tablo 4.8.4. Verim dönemi (14-28 gün) yem tüketimi (g), yemden yararlanma oranı**

grup	n	Yem tüketimi (g)		Yemden Yararlanma Oranı	
		Ort	SEM	ort	SEM
K	6	130,33	7,55	2,00	0,12
M	6	129,94	5,99	2,02	0,09
MC	6	124,59	8,36	1,96	0,13
MK	6	136,20	6,96	2,15	0,11
MCK	6	137,42	8,17	2,14	0,13
Y	6	128,80	7,02	2,08	0,11
YC	6	120,30	13,00	1,89	0,20
YK	6	126,43	13,11	1,99	0,21
YCK	6	136,54	5,76	2,17	0,09
F	6	128,52	5,59	2,00	0,09
FC	6	127,29	5,41	1,96	0,08
FK	6	133,30	4,99	2,03	0,08
FCK	6	133,41	6,52	2,06	0,10
<i>p</i>		<i>0,959</i>		<i>0,941</i>	

#### **4.8.9. Verim Dönemi 28-42 Gün Yumurta Verimi**

Bu dönemde zorlanım gruplarının verim piklerine ulaştığı, en yüksek yumurta veriminin anlamlı olarak MC, MK, YC ve YCK (%88,61, %89,53, %88,66, %88,97) gruplarında olduğu, tüm zorlanım gruplarının yumurta veriminin K (%64,86) grubundan yüksek olduğu, Y grupları kendi içinde değerlendirildiğinde yem ilavelerinin yumurta verimini olumlu etkilediği ve grup içinde en düşük verimin Y (%82,28) grubunda gerçekleştiği, F grupları kendi içinde değerlendirildiğinde anlamlı olarak en yüksek verimin FK grubunda olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır ( $p<0,05$ ) (Tablo 4.8.5).

Çatlak-kırık yumurta yüzdeleri değerlendirildiğinde anlamlı olarak en yüksek değerin K (%21,55) grubunda, en düşük değerin ise MCK (%14,66) grubunda olduğu ( $p<0,05$ ), M, MC, MC, Y, YK, FCK gruplarının hem K grubu hem de MCK grubu ile benzer oldukları ( $p>0,05$ ) bulunmuştur (Tablo 4.8.5).

Gruplarda çıkan anormal yumurta yüzdeleri açısından gruplar arasında farkın şekillenmediği görülmektedir ( $p>0,05$ ) (Tablo 4.8.5).

#### **4.8.10. Verim Dönemi 28-42 Gün Yumurta Ağırlıkları**

Yumurta ağırlıkları grup ortalamaları incelendiğinde anlamlı olarak en yüksek yumurta ağırlığının FK(66,19g) ve K(66,34g) grubunda, en düşük yumurta ağırlığının ise YCK (62,82g) grubunda olduğu ( $p<0,05$ ) sonucu bulunmuştur. M, MC, MCK, Y, YC, YK, F, FC, FCK gruplarının yumurta ağırlıklarının ise benzer olduğu görülmektedir ( $p>0,05$ ) (Tablo 4.8.5).



#### **4.8.11. Verim Dönemi 28-42 Gün Yem Tüketimleri**

Verim döneminin 28-42 günlerini kapsayan bu dönemde grupların yem tüketimleri arasında farkın olmadığı sonucuna ulaşılmıştır ( $p>0,05$ ). Sayısal olarak en yüksek yem tüketiminin MCK grubunda (152,20 g), en düşük değerin ise Y grubunda (134,76 g) olduğu görülmektedir (Tablo 4.8.6).

#### **4.8.12. Verim Dönemi 28-42 Gün Yemden Yararlanma Oranları**

Bu dönemde gruplar arasında yemden yararlanma oranları açısından anlamlı bir farkın şekillenmediği ( $p>0,05$ ), yemden yararlanma oranlarının 2,05 ile 2,36 değerleri arasında olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır (Tablo 4.8.6).

**Tablo 4.8.5. Verim dönemi (28-42 gün) yumurta verimi (%), yumurta ağırlığı (g)**

		Yumurta verimi %		Çatlak-Kırık Yumurta %		Anormal Yumurta %		Yumurta ağırlığı		
grup	n	ort	SEM	ort	SEM	ort	SEM	n	Ort	SEM
K	84	64,86 <sup>e</sup>	1,41	21,55 <sup>a</sup>	1,18	0,34	0,17	36	66,34 <sup>a</sup>	0,56
M	84	85,38 <sup>ab</sup>	1,36	16,31 <sup>abcd</sup>	1,26	0,00	0,00	36	65,25 <sup>ab</sup>	0,60
MC	84	88,61 <sup>a</sup>	1,18	17,30 <sup>abcd</sup>	1,08	0,22	0,15	36	64,08 <sup>ab</sup>	0,56
MK	84	89,53 <sup>a</sup>	1,07	16,58 <sup>abcd</sup>	1,32	0,26	0,15	36	64,36 <sup>ab</sup>	0,62
MCK	84	83,98 <sup>ab</sup>	1,03	14,66 <sup>d</sup>	1,09	0,19	0,14	36	64,37 <sup>ab</sup>	0,61
Y	84	82,28 <sup>b</sup>	1,29	16,76 <sup>abcd</sup>	1,19	0,30	0,17	36	63,35 <sup>ab</sup>	0,80
YC	84	88,66 <sup>a</sup>	1,25	15,66 <sup>bcd</sup>	1,24	0,36	0,21	36	64,51 <sup>ab</sup>	0,57
YK	84	85,09 <sup>ab</sup>	1,09	16,19 <sup>abcd</sup>	1,32	0,43	0,21	36	63,79 <sup>ab</sup>	0,63
YCK	84	88,97 <sup>a</sup>	1,23	15,11 <sup>cd</sup>	1,22	0,09	0,09	36	62,82 <sup>b</sup>	1,02
F	84	74,88 <sup>cd</sup>	1,37	20,69 <sup>abc</sup>	1,15	0,27	0,16	36	64,50 <sup>ab</sup>	0,55
FC	84	69,45 <sup>de</sup>	1,38	15,29 <sup>bcd</sup>	0,94	0,62	0,31	36	65,53 <sup>ab</sup>	0,54
FK	84	76,13 <sup>c</sup>	1,13	20,82 <sup>ab</sup>	1,33	0,52	0,20	36	66,19 <sup>a</sup>	0,59
FCK	84	72,12 <sup>cd</sup>	1,73	20,09 <sup>abcd</sup>	1,32	0,27	0,15	36	65,36 <sup>ab</sup>	0,49
<i>p</i>		<i>0,000</i>		<i>0,000</i>		<i>0,575</i>		<i>0,002</i>		

a,b,c,d,e: Aynı sütunda farklı harf taşıyan değerler birbirinden farklıdır.

**Tablo 4.8.6. Verim dönemi (28-42 gün) yem tüketimi (g), yemden yararlanma oranı**

grup	n	Yem tüketimi (g)		Yemden Yararlanma Oranı	
		Ort	SEM	ort	SEM
K	6	141,41	6,02	2,13	0,09
M	6	141,67	2,83	2,17	0,04
MC	6	137,40	4,36	2,14	0,07
MK	6	137,95	3,35	2,14	0,05
MCK	6	152,20	9,43	2,36	0,15
Y	6	134,76	2,36	2,13	0,04
YC	6	141,59	3,28	2,19	0,05
YK	6	143,43	4,12	2,25	0,06
YCK	6	138,93	6,98	2,21	0,11
F	6	135,11	2,58	2,09	0,04
FC	6	141,20	4,81	2,15	0,07
FK	6	135,44	4,41	2,05	0,07
FCK	6	136,84	5,96	2,09	0,09
<i>p</i>		<i>0,586</i>		<i>0,405</i>	

#### **4.8.13. Verim Dönemi 42-56 Gün Yumurta Verimleri**

Bu dönemde grupların yumurta verimleri açısından anlamlı olarak en yüksek verimin YCK (%87,23) grubunda, en düşük verimin K (%64,25) grubunda olduğu ( $p<0,05$ ), M gruplarında kaydedilen yumurta verimlerinin kendi içinde ve Y grupları ile benzer ( $p>0,05$ ), F gruplarından yüksek oldukları ( $p<0,05$ ), F gruplarının kendi içlerinde yumurta verimleri açısından fark olmadığı ( $p>0,05$ ), değerlerin K grubundan yüksek olduğu sonuçları bulunmuştur (Tablo 4.8.7).

Çatlak-kırık yumurta yüzdeleri bakımından gruplar arasında farkın şekillenmediği görülmektedir ( $p>0,05$ ) (Tablo 4.8.7).

Gruplarda çıkan anormal yumurtaların yüzdeleri değerlendirildiğinde anlamlı olarak en yüksek değer FC (%0,81) grubunda hesaplandığı ( $p<0,05$ ) sonucuna varılmıştır. MC, MK, YC ve YK gruplarında anormal yumurta bulunmadığı gözlemlenmiştir. K, M, YK, YCK, FK, FCK gruplarında anormal yumurta yüzdeleri açısından fark şekillenmemiştir ( $p>0,05$ ) (Tablo 4.8.7).

#### **4.8.14. Verim Dönemi 42-56 Gün Yumurta Ağırlıkları**

Anlamlı olarak en ağır yumurtaların K (67,15g), en hafif yumurtaların ise YCK (62,66g) grubunda tartıldığı ( $p<0,05$ ), diğer grupların yumurta ağırlıklarının hem K hem de YCK grubu ile benzer oldukları bulunmuştur ( $p>0,05$ ) (Tablo 4.8.7).

#### **4.8.15. Verim Dönemi 42-56 Gün Yem Tüketimleri**

Verim döneminin 42-56 günlerini kapsayan bu dönemde grupların yem tüketimleri arasında farkın olmadığı sonucuna ulaşılmıştır ( $p>0,05$ ). Sayısal olarak en yüksek yem tüketiminin K grubunda (125,37 g), en düşük değer ise F grubunda (107,50g) olduğu görülmektedir (Tablo 4.8.8).

#### **4.8.16. Verim Dönemi 42-56 Gün Yemden Yararlanma Oranları**

Bu dönemde gruplar arasında yemden yararlanma oranları açısından anlamlı bir farkın şekillenmediği ( $p>0,05$ ), yemden yararlanma oranlarının 1,66 ile 1,90 değerleri arasında olduğu sonucu bulunmuştur (Tablo 4.8.8).

**Tablo 4.8.7. Verim dönemi (42-56 gün) yumurta verimi (%), yumurta ağırlığı (g)**

grup	n	Yumurta verimi %		Çatlak-Kırık Yumurta %		Anormal Yumurta %		Yumurta ağırlığı		
		ort	SEM	ort	SEM	ort	SEM	n	Ort	SEM
K	84	64,25 <sup>d</sup>	1,25	19,96	1,15	0,54 <sup>ab</sup>	0,21	36	67,15 <sup>a</sup>	0,67
M	84	84,83 <sup>ab</sup>	1,20	16,18	1,18	0,19 <sup>ab</sup>	0,13	36	66,24 <sup>ab</sup>	0,87
MC	84	85,04 <sup>ab</sup>	1,34	18,62	1,13	0,00 <sup>b</sup>	0,00	36	64,50 <sup>ab</sup>	0,86
MK	84	82,64 <sup>ab</sup>	1,25	15,12	1,17	0,00 <sup>b</sup>	0,00	36	65,33 <sup>ab</sup>	0,80
MCK	84	85,11 <sup>ab</sup>	1,15	15,58	1,16	0,11 <sup>b</sup>	0,11	36	64,66 <sup>ab</sup>	0,68
Y	84	80,00 <sup>b</sup>	1,13	14,84	1,12	0,00 <sup>b</sup>	0,00	36	64,73 <sup>ab</sup>	1,01
YC	84	85,52 <sup>ab</sup>	1,13	16,77	1,14	0,00 <sup>b</sup>	0,00	36	65,31 <sup>ab</sup>	0,68
YK	84	85,92 <sup>ab</sup>	1,15	18,19	1,16	0,20 <sup>ab</sup>	0,14	36	64,18 <sup>ab</sup>	0,85
YCK	84	87,23 <sup>a</sup>	1,39	17,70	1,36	0,33 <sup>ab</sup>	0,19	36	62,66 <sup>b</sup>	1,76
F	84	72,38 <sup>c</sup>	1,39	17,52	1,19	0,09 <sup>b</sup>	0,09	36	64,76 <sup>ab</sup>	0,76
FC	84	71,37 <sup>c</sup>	1,29	14,70	1,21	0,81 <sup>a</sup>	0,26	36	66,18 <sup>ab</sup>	0,85
FK	84	73,67 <sup>c</sup>	1,24	19,60	1,10	0,34 <sup>ab</sup>	0,17	36	66,59 <sup>ab</sup>	0,73
FCK	84	71,39 <sup>c</sup>	1,58	18,07	1,12	0,26 <sup>ab</sup>	0,15	36	65,94 <sup>ab</sup>	0,63
<i>p</i>		<i>0,000</i>		<i>0,007</i>		<i>0,000</i>			<i>0,050</i>	

a,b,c,d: Aynı sütunda farklı harf taşıyan değerler birbirinden farklıdır.

**Tablo 4.8.8. Verim dönemi (42-56 gün) yem tüketimi (g), yemden yararlanma oranı**

grup	n	Yem tüketimi (g)		Yemden Yararlanma Oranı	
		Ort	SEM	ort	SEM
K	6	125,37	3,32	1,87	0,05
M	6	115,92	1,47	1,75	0,02
MC	6	109,51	4,83	1,70	0,07
MK	6	116,15	2,80	1,78	0,04
MCK	6	117,85	5,04	1,82	0,08
Y	6	108,64	5,06	1,68	0,08
YC	6	124,18	1,56	1,90	0,02
YK	6	112,89	4,58	1,76	0,07
YCK	6	118,70	4,16	1,89	0,07
F	6	107,50	3,42	1,66	0,05
FC	6	117,23	4,68	1,77	0,07
FK	6	119,12	3,81	1,79	0,06
FCK	6	114,03	6,39	1,73	0,10
<i>p</i>		<i>0,081</i>		<i>0,154</i>	

#### **4.8.17. Verim Dönemi 56-70 Gün Yumurta Verimleri**

Bu dönemde grupların yumurta verimleri açısından anlamlı olarak en yüksek verimin YCK (%89,05) grubunda, en düşük verimin K (%63,88) grubunda olduğu ( $p<0,05$ ), M gruplarında kaydedilen yumurta verimleri arasında MCK (%80,31) grubunda en düşük değerin hesaplandığı, MC, YC ve YK gruplarının yumurta verimlerinin benzer olduğu, M, MK ve Y grupları arasında fark bulunmadığı, F gruplarının kendi içlerinde yumurta verimleri açısından fark olmadığı ( $p>0,05$ ), değerlerin K grubundan yüksek olduğu sonuçları bulunmuştur (Tablo 4.8.9).

Çatlak-kırık yumurta yüzdeleri bakımında en yüksek değerlerin K (%23,87) ve YCK (%24,18) gruplarında, en düşük değerin FC (%18,10) grubunda şekillendiği ( $p<0,05$ ), M, MC, MK, MCK, Y, YC, YK, F, FK, FCK gruplarının yüzde çatlak-kırık yumurta değerlerinin benzer olduğu sonucuna varılmıştır (Tablo 4.8.9).

Gruplarda çıkan anormal yumurta yüzdeleri açısından gruplar arasında farkın şekillenmediği görülmektedir ( $p>0,05$ ) (Tablo 4.8.9).

#### **4.8.18. Verim Dönemi 56-70 Gün Yumurta Ağırlıkları**

Anlamlı olarak en ağır yumurtaların K (68,27g), en hafif yumurtaların ise YCK (63,69g) grubunda tartıldığı ( $p<0,05$ ), diğer grupların yumurta ağırlıklarının hem K hem de YCK grubu ile benzer oldukları bulunmuştur ( $p>0,05$ ) (Tablo 4.8.9).

#### **4.8.19. Verim Dönemi 56-70 Gün Yem Tüketimleri**

Verim döneminin 56-70 günlerini kapsayan bu dönemde grupların yem tüketimleri arasında farkın olmadığı sonucuna ulaşılmıştır ( $p>0,05$ ). Sayısal olarak en yüksek yem tüketiminin YCK grubunda (143,44g), en düşük değerin ise F grubunda (130,61g) olduğu görülmektedir (Tablo 4.8.10).



#### **4.8.20. Verim Dönemi 56-70 Gün Yemden Yararlanma Oranları**

Bu dönemde gruplar arasında yemden yararlanma oranları açısından anlamlı bir farkın şekillenmediği ( $p>0,05$ ), yemden yararlanma oranlarının 1,89 ile 2,27 arasında olduğu bulunmuştur (Tablo 4.8.10).

**Tablo 4.8.9. Verim dönemi (56-70 gün) yumurta verimi (%), yumurta ağırlığı (g)**

		Yumurta verimi %		Çatlak-Kırık Yumurta %		Anormal Yumurta %		Yumurta ağırlığı		
grup	n	ort	SEM	ort	SEM	ort	SEM	n	Ort	SEM
K	84	63,88 <sup>e</sup>	1,28	23,87 <sup>a</sup>	0,92	0,69	0,29	36	68,27 <sup>a</sup>	0,77
M	84	82,87 <sup>bc</sup>	1,09	22,26 <sup>ab</sup>	1,14	0,10	0,10	36	65,53 <sup>ab</sup>	0,80
MC	84	86,51 <sup>ab</sup>	1,08	20,90 <sup>ab</sup>	1,08	0,10	0,10	36	65,02 <sup>ab</sup>	0,93
MK	84	82,14 <sup>bc</sup>	1,03	20,57 <sup>ab</sup>	1,10	0,20	0,14	36	65,61 <sup>ab</sup>	0,87
MCK	84	80,31 <sup>c</sup>	1,08	20,78 <sup>ab</sup>	1,19	0,19	0,13	36	65,10 <sup>ab</sup>	0,72
Y	84	82,97 <sup>bc</sup>	0,95	20,52 <sup>ab</sup>	1,16	0,09	0,09	36	64,48 <sup>ab</sup>	1,90
YC	84	86,12 <sup>ab</sup>	1,13	23,20 <sup>ab</sup>	1,26	0,20	0,14	36	65,89 <sup>ab</sup>	0,80
YK	84	86,35 <sup>ab</sup>	1,06	22,11 <sup>ab</sup>	1,15	0,30	0,17	36	64,51 <sup>ab</sup>	0,95
YCK	84	89,05 <sup>a</sup>	0,97	24,18 <sup>a</sup>	1,50	0,13	0,13	36	63,69 <sup>b</sup>	0,61
F	84	71,53 <sup>d</sup>	1,44	22,89 <sup>ab</sup>	1,16	0,37	0,18	36	65,94 <sup>ab</sup>	0,76
FC	84	71,91 <sup>d</sup>	1,39	18,10 <sup>b</sup>	1,05	0,86	0,27	36	67,23 <sup>ab</sup>	0,93
FK	84	69,74 <sup>d</sup>	1,03	22,58 <sup>ab</sup>	1,04	0,09	0,09	36	67,98 <sup>ab</sup>	0,78
FCK	84	70,96 <sup>d</sup>	1,63	22,83 <sup>ab</sup>	1,05	0,53	0,24	36	66,52 <sup>ab</sup>	0,82
<i>p</i>		<i>0,000</i>		<i>0,013</i>		<i>0,084</i>			<i>0,016</i>	

a,b,c,d,e: Aynı sütunda farklı harf taşıyan değerler birbirinden farklıdır.

**Tablo 4.8.10. Verim dönemi (56-70 gün) yem tüketimi (g), yemden yararlanma oranı**

grup	n	Yem tüketimi (g)		Yemden Yararlanma Oranı	
		Ort	SEM	ort	SEM
K	6	140,06	4,21	2,01	0,08
M	6	140,59	2,19	2,10	0,05
MC	6	134,76	4,51	1,99	0,09
MK	6	134,66	3,72	2,15	0,11
MCK	6	134,31	4,56	2,06	0,06
Y	6	136,87	2,33	2,09	0,07
YC	6	137,47	2,93	2,04	0,14
YK	6	142,21	8,51	2,06	0,13
YCK	6	143,44	2,06	2,27	0,05
F	6	130,61	3,51	1,89	0,05
FC	6	140,40	3,52	2,21	0,13
FK	6	133,07	2,90	1,89	0,05
FCK	6	133,55	4,63	1,92	0,09
<i>p</i>		<i>0,536</i>		<i>0,138</i>	

#### **4.8.21. Verim Dönemi 70-84 Gün Yumurta Verimleri**

Bu dönemde yumurta verimleri açısından anlamlı olarak en yüksek değerlerin YC (%84,80), YK (%85,19) ve YCK (%86,21) gruplarında, en düşük değerlerin K (%63,10) grubunda olduğu sonucuna ulaşılmıştır ( $p<0,05$ ). M, MC, MK gruplarının yumurta verimlerinin MCK grubundan ve F gruplarından anlamlı olarak yüksek olduğu ( $p<0,05$ ), F gruplarının yumurta verimlerinin kendi içinde benzer ( $p>0,05$ ), F, FC, FK gruplarının yumurta verimlerinin anlamlı olarak K grubundan yüksek ( $p<0,05$ ), FCK grubunun yumurta veriminin F, FC, FK ve K grubu ile benzer olduğu ( $p>0,05$ ) sonucuna varılmıştır (Tablo 4.8.11).

Çatlak-kırık yumurta eldesi açısından, en yüksek değer anlamlı olarak YC (%23,27) grubunda, en düşük değerler MC (%18,01), MCK (%17,12), Y (%17,10) ve YCK (%17,08) gruplarında kaydedilmiştir ( $p<0,05$ ). M, MK, YK, F, FC, FK ve FCK gruplarında hesaplanan değerlerin K grubundan farklı olmadığı görülmektedir ( $p>0,05$ ) (Tablo 4.8.11).

Anormal yumurta yüzdeleri değerlendirildiğinde gruplar arasında farkın şekillendiği, kaydedilen en yüksek değerlerin FC grubunda, en düşük değerlerin MC, MK, Y, YK, YCK ve F gruplarında olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır ( $p<0,05$ ). MC, MK ve YK gruplarının bu dönemde anormal yumurta yumurtlamadıkları görülmektedir (Tablo 4.8.11).

#### **4.8.22. Verim Dönemi 70-84 Gün Yumurta Ağırlıkları**

Bu verim döneminde gruplardan elde edilen yumurtaların ağırlıkları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüş, sayısal olarak en ağır yumurtalar MC grubunda, en hafif yumurtalar ise YK grubunda tartılmıştır ( $p>0,05$ ) (Tablo 4.8.11).

#### **4.8.23. Verim Dönemi 70-84 Gün Yem Tüketimleri**

Verim döneminin 70-84 günlerini kapsayan bu dönemde grupların yem tüketimleri arasında farkın olmadığı sonucuna ulaşılmıştır ( $p>0,05$ ). Sayısal olarak en yüksek yem tüketiminin YCK grubunda (150,02 g), en düşük değerin ise F grubunda (133,69 g) olduğu görülmektedir (Tablo 4.8.12).

#### **4.8.24. Verim Dönemi 70-84 Gün Yemden Yararlanma Oranları**

Bu verim döneminde en düşük yemden yararlanma oranlarına sahip grupların anlamlı olarak F grupları olduğu, en yüksek yemden yararlanma oranının ise YCK grubunda kaydedildiği sonucuna ulaşılmıştır ( $p<0,05$ ). M, MC, MK, MCK, Y, YC, YK, YCK gruplarında hesaplanan değerlerin K grubu ile benzer olduğu görülmektedir ( $p>0,05$ ) (Tablo 4.8.12).

**Tablo 4.8.11. Verim dönemi (70-84 gün) yumurta verimi (%), yumurta ağırlığı (g)**

		Yumurta verimi %		Çatlak-Kırık Yumurta %		Anormal Yumurta %		Yumurta ağırlığı		
grup	n	ort	SEM	ort	SEM	ort	SEM	n	Ort	SEM
K	84	63,10 <sup>d</sup>	1,02	19,83 <sup>ab</sup>	0,87	0,51 <sup>ab</sup>	0,20	36	67,19	0,83
M	84	82,86 <sup>ab</sup>	1,02	19,01 <sup>ab</sup>	1,14	0,39 <sup>ab</sup>	0,19	36	65,23	0,86
MC	84	83,94 <sup>ab</sup>	1,07	18,01 <sup>b</sup>	0,96	0,00 <sup>b</sup>	0,00	36	67,34	1,19
MK	84	83,46 <sup>ab</sup>	1,15	21,15 <sup>ab</sup>	1,03	0,00 <sup>b</sup>	0,00	36	66,81	0,93
MCK	84	79,41 <sup>b</sup>	1,03	17,12 <sup>b</sup>	0,98	0,30 <sup>ab</sup>	0,17	36	63,94	1,81
Y	84	82,45 <sup>ab</sup>	0,94	17,10 <sup>b</sup>	0,94	0,20 <sup>b</sup>	0,14	36	65,30	0,85
YC	84	84,80 <sup>a</sup>	1,07	23,27 <sup>a</sup>	1,19	0,43 <sup>ab</sup>	0,21	36	66,06	0,59
YK	84	85,19 <sup>a</sup>	0,97	18,95 <sup>ab</sup>	1,10	0,00 <sup>b</sup>	0,00	36	63,03	1,77
YCK	84	86,21 <sup>a</sup>	0,97	17,08 <sup>b</sup>	1,31	0,22 <sup>b</sup>	0,15	36	63,89	0,73
F	84	69,09 <sup>c</sup>	1,24	20,64 <sup>ab</sup>	1,11	0,09 <sup>b</sup>	0,09	36	66,08	0,72
FC	84	70,61 <sup>c</sup>	1,29	18,30 <sup>ab</sup>	1,02	1,04 <sup>a</sup>	0,29	36	66,51	0,81
FK	84	69,10 <sup>c</sup>	1,18	19,03 <sup>ab</sup>	1,02	0,26 <sup>ab</sup>	0,15	36	67,22	0,63
FCK	84	66,89 <sup>cd</sup>	1,54	18,35 <sup>ab</sup>	1,07	0,55 <sup>ab</sup>	0,25	36	66,20	0,80
<i>p</i>		<i>0,000</i>		<i>0,000</i>		<i>0,000</i>			<i>0,042</i>	

a,b,c,d: Aynı sütunda farklı harf taşıyan değerler birbirinden farklıdır.

**Tablo 4.8.12. Verim dönemi (70-84 gün) yem tüketimi (g), yemden yararlanma oranı**

grup	n	Yem tüketimi (g)		Yemden Yararlanma Oranı	
		Ort	SEM	Ort	SEM
K	6	142,44	4,51	2,12 <sup>ab</sup>	0,07
M	6	145,90	2,11	2,24 <sup>ab</sup>	0,03
MC	6	142,12	4,11	2,11 <sup>ab</sup>	0,06
MK	6	141,55	2,79	2,12 <sup>ab</sup>	0,04
MCK	6	137,56	4,40	2,15 <sup>ab</sup>	0,07
Y	6	141,83	2,00	2,17 <sup>ab</sup>	0,03
YC	6	139,74	3,97	2,12 <sup>ab</sup>	0,06
YK	6	141,14	2,54	2,24 <sup>ab</sup>	0,04
YCK	6	150,02	2,95	2,35 <sup>a</sup>	0,05
F	6	133,69	2,71	2,02 <sup>b</sup>	0,04
FC	6	136,75	3,85	2,06 <sup>b</sup>	0,06
FK	6	138,39	3,96	2,06 <sup>b</sup>	0,06
FCK	6	136,35	3,89	2,06 <sup>b</sup>	0,06
<i>p</i>		<i>0,137</i>		<i>0,002</i>	

a,b: Aynı sütunda farklı harf taşıyan değerler birbirinden farklıdır.

#### **4.8.25. Verim Dönemi 84-98 Gün Yumurta Verimleri**

Verim döneminin 84-98 gün yumurta verimleri değerlendirildiğinde anlamlı olarak en yüksek değer YCK (%87,31) grubunda olduğu, en düşük değer K (%62,59) grubunda kaydedildiği sonucuna ulaşılmıştır ( $p<0,05$ ). M grupları kendi içinde değerlendirildiğinde M ve MCK gruplarına ait verimlerin benzer olduğu, MC ve MK gruplarının yumurta verimlerinin hem M ve MCK grupları ile hem de YCK grubu ile benzer olduğu ( $p>0,05$ ) görülmektedir. F, FC ve FCK gruplarının yumurta verimlerinin anlamlı olarak M ve Y gruplarından düşük, K grubundan ise yüksek olduğu ( $p<0,05$ ) bulunmuştur. FK grubunun yumurta verimini diğer F gruplarının yanı sıra K grubu ile benzer olduğu ( $p>0,05$ ) sonucuna ulaşılmıştır (Tablo 4.8.13).

Çatlak-kırık yumurta yüzdeleri açısından gruplar arasında farklar bulunmuş, anlamlı en yüksek değerlerin K (%19,19) ve FCK (%19,47) grubunda, en düşük değer ise FC (%13,21) grubunda olduğu ( $p<0,05$ ) görülmektedir (Tablo 4.8.13).

Gruplardan çıkan anormal yumurta yüzdeleri bakımından anlamlı olarak en yüksek değer FCK (%1,23) grubunda, en düşük değerlerin K (%0,17), MC (%0,10), MK (%0,20), MCK (%0,19) ve YC (%0,20) gruplarında olduğu ( $p<0,05$ ) sonucuna ulaşılmıştır (Tablo 4.8.13).

#### **4.8.26. Verim Dönemi 84-98 Gün Yumurta Ağırlıkları**

Grup ortalamaları arasında yumurta ağırlıkları bakımından farkların olduğu, en ağır yumurtaların MCK (68,81g) ve FK (69,25g) gruplarında, en hafif yumurtaların YK (65,10g) grubundan elde edildiği sonucuna ulaşılmıştır ( $p<0,05$ ). Diğer gruplardan elde edilen yumurta ağırlıklarının birbirleriyle ve MCK, FK ve YK grupları ile benzer olduğu görülmektedir (Tablo 4.8.13).



#### **4.8.27. Verim Dönemi 84-98 Gün Yem Tüketimleri**

Verim döneminin 84-98 günlerini kapsayan bu dönemde grupların yem tüketimleri arasında farkın olmadığı sonucuna ulaşılmıştır ( $p>0,05$ ). Sayısal olarak en yüksek yem tüketiminin YCK grubunda (138,38g), en düşük değerin ise F grubunda (122,19g) olduğu görülmektedir (Tablo 4.8.14).

#### **4.8.28. Verim Dönemi 84-98 Gün Yemden Yararlanma Oranları**

Bu dönemde gruplar arasında yemden yararlanma oranları açısından anlamlı bir farkın şekillenmediği ( $p>0,05$ ), yemden yararlanma oranlarının 1,80 ile 2,08 arasında olduğu bulunmuştur (Tablo 4.8.14).

**Tablo 4.8.13. Verim dönemi (84-98 gün) yumurta verimi (%), yumurta ağırlığı (g)**

		Yumurta verimi %		Çatlak-Kırık Yumurta %		Anormal Yumurta %		Yumurta ağırlığı		
grup	n	ort	SEM	ort	SEM	ort	SEM	n	Ort	SEM
K	84	62,59 <sup>d</sup>	1,04	19,29 <sup>a</sup>	1,05	0,17 <sup>b</sup>	0,12	36	67,38 <sup>ab</sup>	0,72
M	84	81,45 <sup>b</sup>	1,31	17,32 <sup>ab</sup>	1,16	0,29 <sup>ab</sup>	0,17	36	65,61 <sup>ab</sup>	0,64
MC	84	83,89 <sup>ab</sup>	1,23	17,75 <sup>ab</sup>	1,41	0,10 <sup>b</sup>	0,10	36	67,16 <sup>ab</sup>	0,80
MK	84	84,97 <sup>ab</sup>	1,19	18,23 <sup>ab</sup>	1,09	0,20 <sup>b</sup>	0,14	36	67,18 <sup>ab</sup>	0,80
MCK	84	80,08 <sup>b</sup>	0,86	17,30 <sup>ab</sup>	1,25	0,19 <sup>b</sup>	0,14	36	68,81 <sup>a</sup>	0,74
Y	84	84,74 <sup>ab</sup>	1,11	16,82 <sup>ab</sup>	1,16	0,45 <sup>ab</sup>	0,22	36	66,29 <sup>ab</sup>	0,73
YC	84	83,05 <sup>ab</sup>	1,28	18,35 <sup>ab</sup>	1,24	0,20 <sup>b</sup>	0,14	36	66,36 <sup>ab</sup>	0,67
YK	84	83,61 <sup>ab</sup>	1,06	16,32 <sup>ab</sup>	1,39	0,63 <sup>ab</sup>	0,25	36	65,10 <sup>b</sup>	0,79
YCK	84	87,31 <sup>a</sup>	1,06	16,71 <sup>ab</sup>	1,33	0,62 <sup>ab</sup>	0,27	36	66,51 <sup>ab</sup>	0,81
F	84	68,64 <sup>c</sup>	1,18	18,65 <sup>ab</sup>	1,18	0,89 <sup>ab</sup>	0,29	36	66,42 <sup>ab</sup>	0,81
FC	84	66,13 <sup>cd</sup>	1,04	13,21 <sup>b</sup>	0,88	0,66 <sup>ab</sup>	0,24	36	67,44 <sup>ab</sup>	0,67
FK	84	65,00 <sup>cd</sup>	1,14	17,21 <sup>ab</sup>	1,10	0,62 <sup>ab</sup>	0,23	36	69,25 <sup>a</sup>	1,03
FCK	84	68,16 <sup>c</sup>	1,43	19,47 <sup>a</sup>	1,19	1,23 <sup>a</sup>	0,33	36	67,85 <sup>ab</sup>	0,83
<i>p</i>		0,000		0,045		0,004			0,008	

a,b,c,d: Aynı sütunda farklı harf taşıyan değerler birbirinden farklıdır.

**Tablo 4.8.14. Verim dönemi (84-98 gün) yem tüketimi (g), yemden yararlanma oranı**

grup	n	Yem tüketimi (g)		Yemden Yararlanma Oranı	
		Ort	SEM	ort	SEM
K	6	136,33	6,11	2,02	0,09
M	6	133,04	4,41	2,03	0,07
MC	6	133,04	5,40	1,98	0,08
MK	6	134,35	2,96	2,00	0,04
MCK	6	127,21	3,98	1,85	0,06
Y	6	130,12	3,52	1,96	0,05
YC	6	126,59	5,50	1,91	0,08
YK	6	129,18	5,49	1,98	0,08
YCK	6	138,38	5,31	2,08	0,08
F	6	122,19	3,11	1,84	0,05
FC	6	123,34	3,63	1,83	0,05
FK	6	126,30	1,92	1,82	0,03
FCK	6	121,89	2,02	1,80	0,03
<i>p</i>		<i>0,128</i>		<i>0,116</i>	

#### 4.8.29. Verim Dönemi 0-98 Gün Yumurta Verimleri

Verim döneminin tümü değerlendirildiğinde yumurta verimleri açısından grup ortalamaları arasında farkların olduğu ve FCK grubu dışında kalan tüm deneme grupları verimlerinin kontrol grubundan anlamlı olarak yüksek olduğu ( $p<0,05$ ) sonucu bulunmuştur (Tablo 4.8.15).

Anlamlı olarak en yüksek yumurta verimlerinin M (%83,18), MC (%84,24), MK (%83,77) ve YCK (%85,19) gruplarında olduğu, en düşük verimin K (%64,38) ve FCK (%69,90) gruplarında olduğu görülmektedir ( $p<0,05$ ) (Tablo 4.8.15).

M grupları kendi içinde değerlendirildiğinde MC ve MK gruplarına ait değerlerin M grubundan sayısal olarak yüksek ( $p>0,05$ ), MCK grubundan ise anlamlı olarak yüksek bulunmuştur ( $p<0,05$ ). M gruplarında L-karnitin ve kekik bitkisinin bireysel ilavelerinin sayısal olarak yumurta verimine olumlu etkilediği, bir arada kullanımının ise olumsuz etkilediği görülmektedir (Tablo 4.8.15).

Y grubunun yumurta verim yüzdesinin MCK grubu ile benzer ( $p>0,05$ ), diğer gruplardan ise farklı olduğu ( $p<0,05$ ) sonucu kaydedilmiştir (Tablo 4.8.15).

YC grubunda kaydedilen değerler Y, MCK, F, FC, FK, FCK gruplarından farklı ( $p<0,05$ ), M, MC, MK, YK ve YCK grubu ile benzer olduğu bulunmuştur ( $p>0,05$ ). Y gruplarında yem ilavelerinin yumurta verimlerini olumlu etkilediği görülmektedir ( $p<0,05$ ) (Tablo 4.8.15).

F, FC, FK gruplarının yumurta verimlerinin diğer zorlanım gruplarından anlamlı olarak düşük, K grubundan anlamlı olarak yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır ( $p<0,05$ ). F grupları kendi içinde değerlendirildiğinde grup ortalamalarının benzer olduğu, sayısal olarak en düşük değerler FCK grubunda olduğu görülmektedir (Tablo 4.8.15).

Çatlak-kırık yumurta yüzdeleri değerlendirildiğinde; anlamlı olarak en yüksek değer K (%21,36) grubunda, en düşük değer ise MCK (%16,21) ve Y (%16,61) gruplarında şekillendiği sonucuna ulaşılmıştır ( $p<0,05$ ) (Tablo 4.8.15).

98 günlük verim dönemi boyunca gruplarda çıkan anormal yumurta yüzdeleri açısından gruplar arasında farklar bulunmuştur ( $p<0,05$ ). Anlamlı olarak en yüksek sonucun FC (%0,80) grubunda, en düşük değerlerin MC (%0,07) ve MK (%0,14) gruplarında olduğu görülmektedir ( $p<0,05$ ). Y grupları kendi içinde değerlendirildiğinde yem ilavelerinin anormal yumurta eldesi üzerine etki göstermediği sonucu kaydedilmiştir (Tablo 4.8.15).

#### **4.8.30. Verim Dönemi 0-98 Gün Yumurta Ağırlıkları**

Çalışılan verim periyodunun tümü değerlendirildiğinde gruplarda elde edile yumurta ağırlıklarının 63,43 g ile 67,03 g arasında değişim gösterdiği ve gruplar arasında farkın şekillendiği sonucuna varılmıştır ( $p<0,05$ ). En ağır yumurtaların anlamlı olarak K (66,97 g) ve FK (67,03 g) gruplarında, en hafif yumurtaların ise YCK (63,43 g) grubundan elde edildiği görülmektedir ( $p<0,05$ ) (Tablo 4.8.15).

#### **4.8.31. Verim Dönemi 0-98 Gün Yem Tüketimleri**

Değerlendirilen verim periyodunda grupların ortalama yem tüketimlerine bakıldığında K grubunun günlük ortalama hayvan başı 132,53 gram yem tükettiği, anlamlı olarak en yüksek yem tüketiminin YCK (139,98g) grubunda, en düşük yem tüketiminin ise F (124,99g) grubunda olduğu görülmektedir ( $p<0,05$ ). Yem ilavelerinin etkileri açısından M ve F gruplarına ilavelerin anlamlı bir etki göstermediği ( $p>0,05$ ), Y gruplarında L-karnitin ve kekik bitkisinin birlikte kullanılmasının anlamlı olarak yem tüketimini yükselttiği sonucuna ulaşılmıştır ( $p<0,05$ ) (Tablo 4.8.16).

#### **4.8.32. Verim Dönemi 0-98 Gün Yemden Yararlanma Oranları**

Yemden yararlanma oranlarının 1,91 ile 2,21 değerleri arasında şekillendiği ve grup ortalamaları arasında anlamlı farkların bulunduğu görülmektedir ( $p<0,05$ ).

Anlamli olarak en yuiksek yemden yararlanma oranina sahip grubun YCK (2,21) olduğu, en duşuk değerin ise F (1,91) grubunda kaydedildiği görülmektedir( $p<0,05$ ). Bu dönemde yem ilavelerinin anlamlı etkisinin yalnız Y gruplarında L-karnitin ve kekik bitkisinin birlikte kullanıldığı YCK grubunda olduğu görülmektedir (Tablo 4.8.16).

**Tablo 4.8.15. Verim dönemi (0-98 gün) yumurta verimi (%), yumurta ağırlığı (g)**

		Yumurta Verimi %		Çatlak-Kırık Yumurta %		Anormal Yumurta %		Yumurta Ağırlığı		
grup	n	ort	SEM	ort	SEM	ort	SEM	n	Ort	SEM
K	588	64,38 <sup>e</sup>	0,45	21,36 <sup>a</sup>	0,41	0,47 <sup>bc</sup>	0,08	285	66,97 <sup>a</sup>	0,27
M	588	83,18 <sup>a</sup>	0,48	17,65 <sup>cdef</sup>	0,46	0,25 <sup>bcd</sup>	0,06	284	64,90 <sup>bcd</sup>	0,29
MC	588	84,24 <sup>a</sup>	0,50	17,64 <sup>cdef</sup>	0,43	0,07 <sup>d</sup>	0,03	283	65,07 <sup>bcd</sup>	0,34
MK	588	83,77 <sup>a</sup>	0,48	18,01 <sup>cdef</sup>	0,44	0,14 <sup>d</sup>	0,04	285	65,09 <sup>bcd</sup>	0,38
MCK	588	80,44 <sup>bc</sup>	0,43	16,21 <sup>f</sup>	0,43	0,21 <sup>cd</sup>	0,05	283	64,47 <sup>cde</sup>	0,41
Y	588	80,37 <sup>c</sup>	0,57	16,61 <sup>f</sup>	0,42	0,25 <sup>bcd</sup>	0,06	273	63,99 <sup>cde</sup>	0,40
YC	588	82,86 <sup>ab</sup>	0,66	18,89 <sup>bcd</sup>	0,48	0,25 <sup>bcd</sup>	0,06	267	65,01 <sup>bcd</sup>	0,27
YK	588	82,77 <sup>abc</sup>	0,56	17,45 <sup>def</sup>	0,46	0,27 <sup>bcd</sup>	0,06	271	63,61 <sup>de</sup>	0,42
YCK	588	85,19 <sup>a</sup>	0,58	16,85 <sup>ef</sup>	0,52	0,26 <sup>bcd</sup>	0,06	273	63,43 <sup>e</sup>	0,36
F	588	71,45 <sup>d</sup>	0,51	20,09 <sup>ab</sup>	0,44	0,31 <sup>bcd</sup>	0,06	286	65,37 <sup>bc</sup>	0,26
FC	588	70,29 <sup>d</sup>	0,51	16,27 <sup>abc</sup>	0,40	0,80 <sup>a</sup>	0,10	285	66,38 <sup>ab</sup>	0,27
FK	588	71,05 <sup>d</sup>	0,46	19,66 <sup>abc</sup>	0,43	0,34 <sup>bcd</sup>	0,06	286	67,03 <sup>a</sup>	0,27
FCK	588	69,90 <sup>de</sup>	0,59	19,36 <sup>abcd</sup>	0,43	0,56 <sup>ab</sup>	0,09	285	66,02 <sup>ab</sup>	0,27
<i>p</i>		<i>0,000</i>		<i>0,000</i>		<i>0,000</i>			<i>0,007</i>	

a,b,c,d,e: Aynı sütunda farklı harf taşıyan değerler birbirinden farklıdır.

**Tablo 4.8.16. Verim dönemi (0-98 gün) yem tüketimi (g), yemden yararlanma oranı**

		Yem tüketimi (g)		Yemden Yararlanma Oranı	
grup	n	Ort	SEM	ort	SEM
K	42	132,53 <sup>abc</sup>	2,23	1,98 <sup>cd</sup>	0,03
M	42	135,55 <sup>ab</sup>	1,87	2,09 <sup>abc</sup>	0,03
MC	42	132,14 <sup>abc</sup>	2,26	2,03 <sup>bcd</sup>	0,03
MK	42	134,93 <sup>ab</sup>	1,64	2,07 <sup>abc</sup>	0,03
MCK	42	134,99 <sup>ab</sup>	2,44	2,09 <sup>abc</sup>	0,04
Y	42	133,65 <sup>abc</sup>	2,06	2,09 <sup>abc</sup>	0,03
YC	42	134,47 <sup>abc</sup>	1,53	2,07 <sup>abc</sup>	0,02
YK	42	135,60 <sup>ab</sup>	2,41	2,13 <sup>ab</sup>	0,04
YCK	42	139,98 <sup>a</sup>	2,13	2,21 <sup>a</sup>	0,03
F	42	124,99 <sup>c</sup>	1,76	1,91 <sup>d</sup>	0,03
FC	42	130,02 <sup>bc</sup>	2,06	1,96 <sup>cd</sup>	0,03
FK	42	130,85 <sup>abc</sup>	1,55	1,95 <sup>cd</sup>	0,02
FCK	42	128,61 <sup>bc</sup>	2,04	1,95 <sup>cd</sup>	0,03
<i>p</i>		0,000		0,000	

a,b,c,d: Aynı sütunda farklı harf taşıyan değerler birbirinden farklıdır.



#### 4.9. Zorlanım ve Verim Dönemleri Yaşama Gücü (%)

22 günlük zorlanım periyodu sonunda grupların ölüm oranları arasında farkların şekillendiği, mortalitelerin %0 ile % 15,56 değerleri arasında gerçekleştiği görülmektedir. Yaşama gücünün en iyi FC (%98,9) ve FK (%100) gruplarında oldukları, seleksiyonun en yüksek olduğu grubun ise YCK (%84,44) grubu olduğu sonucuna ulaşılmıştır ( $p<0,05$ ). Diğer zorlanım gruplarının (M, MC, MK, MCK, Y, YC, YK, F, FCK ) yaşama güçlerinin sırası ile %85,61, %87,78, %91,11, %90,00, %90,00, %87,78, %87,78, %96,66, %97,78 olduğu, K grubunun yaşam gücünün ise %97,78 olduğu sonuçlarına varılmıştır (Tablo 4.9).

Verim dönemlerinin çalışmada değerlendirilen 0-14 gün, 14-28 gün, 28-42 gün, 42-56 gün, 56-70 gün, 70-84 gün ve 84-98 günlük periyotlarında ve çalışma dönemimizi kapsayan 0-98 günlük periyotta grupların mortalite oranları arasında farkın şekillenmediği görülmektedir. 0-98 dönem değerlendirildiğinde K grubunun yaşama gücünün %98,95, zorlanım gruplarının (M, MC, MK, MCK, Y, YC, YK, YCK, F, FC, FK, FCK ) yaşama güçlerinin sırası ile %98,55, %99,02, %99,62, %99,54, %97,29, %98,77, %98,59, %98,22, %98,59, %98,61, %98,63, %98,77 olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır ( $p>0,05$ ) (Tablo 4.9. devamı).

**Tablo 4.9.Zorlanım ve Verim Dönemleri Mortalite (%)**

grup	n	Zorlanım dönemi (0-22 gün)		Verim dönemi (0-14 gün)		Verim dönemi (14-28 gün)		Verim dönemi (28-42 gün)		Verim dönemi (42-56 gün)	
		ort	SEM	ort	SEM	ort	SEM	ort	SEM	Ort	SEM
K	6	2,22 <sup>bc</sup>	1,41	0,00	0,00	1,19	1,19	0,00	0,00	0,00	0,00
M	6	14,39 <sup>ab</sup>	3,62	0,00	0,00	1,52	1,52	2,38	1,51	0,00	0,00
MC	6	12,22 <sup>abc</sup>	2,05	1,28	1,28	1,39	1,39	0,00	0,00	0,00	0,00
MK	6	8,89 <sup>abc</sup>	2,81	1,39	1,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MCK	6	10,00 <sup>abc</sup>	5,64	3,24	2,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Y	6	10,00 <sup>abc</sup>	1,49	5,13	3,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
YC	6	12,22 <sup>abc</sup>	1,11	5,56	2,78	1,67	1,67	0,00	0,00	0,00	0,00
YK	6	12,22 <sup>abc</sup>	2,05	5,45	4,11	0,00	0,00	0,00	0,00	1,52	1,52
YCK	6	15,56 <sup>a</sup>	4,44	6,00	1,93	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
F	6	3,34 <sup>abc</sup>	1,49	1,19	1,19	1,28	1,28	1,28	1,28	0,00	0,00
FC	6	1,11 <sup>c</sup>	1,11	1,19	1,19	0,00	0,00	1,28	1,28	1,19	1,19
FK	6	0,00 <sup>c</sup>	0,00	2,38	1,51	1,19	1,19	0,00	0,00	1,19	1,19
FCK	6	2,22 <sup>bc</sup>	1,41	1,19	1,19	0,00	0,00	2,47	1,56	0,00	0,00
<i>p</i>		<i>0,000</i>		<i>0,377</i>		<i>0,841</i>		<i>0,160</i>		<i>0,613</i>	

a,b,c,: Aynı sütunda farklı harf taşıyan değerler birbirinden farklıdır.

**Tablo 4.9. devamı. Zorlanım ve Verim Dönemleri Mortalite (%)**

		Verim dönemi (56-70 gün)		Verim dönemi (70-84 gün)		Verim dönemi (84-98 gün)		Verim dönemi (0-98 gün)		
grup	n	ort	SEM	ort	SEM	Ort	SEM	n	ort	SEM
K	6	0,00	0,00	0,00	0,00	2,47	1,56	42	1,05	0,40
M	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	42	1,45	0,47
MC	6	0,00	0,00	0,00	0,00	1,39	1,39	42	0,98	0,42
MK	6	0,00	0,00	1,28	1,28	0,00	0,00	42	0,38	0,27
MCK	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	42	0,46	0,33
Y	6	1,67	1,67	0,00	0,00	5,45	2,76	42	2,71	0,97
YC	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	42	1,23	0,68
YK	6	0,00	0,00	1,39	1,39	0,00	0,00	42	1,41	0,70
YCK	6	1,52	1,52	0,00	0,00	1,85	1,85	42	1,78	0,73
F	6	0,00	0,00	0,00	0,00	1,19	1,19	42	1,41	0,52
FC	6	1,19	1,19	0,00	0,00	0,00	0,00	42	1,39	0,51
FK	6	1,28	1,28	0,00	0,00	0,00	0,00	42	1,37	0,50
FCK	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	42	1,23	0,43
<i>p</i>		<i>0,692</i>		<i>0,535</i>		<i>0,040</i>			<i>0,451</i>	

#### 4.10. Yumurta Kalite Parametreleri

Verim dönemi içinde iki kez yapılan yumurta kalite parametreleri analizlerine bakıldığında, ilk analizde gruplar arasında yumurta ağırlıkları bakımından farkın şekillenmediği, yumurta şekil indeksi, Haugh birimi, ortalama kabuk kalınlığı, ak ve sarı indeksleri açısından grup ortalamalarının birbirine benzer oldukları görülmektedir ( $p>0,05$ ). Yumurta sarısı renklerinde gruplar arasında farkın görüldüğü, en koyu yumurta sarısının M (11,67), YK (11,06) ve FC (11,72) gruplarında, en açık renk yumurtaların ise YCK (10,67) ve FK (10,44) gruplarından elde edildiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçlara dayanılarak yumurta kalitesi üzerine uygulanan yöntem ve ilavelerin yumurta şekil indeksi, Haugh birimi, ortalama kabuk kalınlığı, ak ve sarı indekslerini etkilemediği, yalnız yumurta sarı rengi üzerine etkinin varlığı görülmektedir (Tablo 4.10.1).

İkinci analizde ise, gruplar arasında yumurta ağırlıkları, ortalama kabuk kalınlığı ve Haugh birimi değerleri açısından farkın görülmediği ( $p>0,05$ ), şekil indeksi, sarı ve ak indeksleri ile yumurta sarısı parametreleri bakımından gruplar arası değerlerin farklı ( $p<0,05$ ) görülmüştür. Anlamlı olarak en düşük şekil indeksine sahip grubun K (72,06), en yüksek değere sahip grubun ise M (74,89) grubu olduğu ( $p<0,05$ ), diğer gruplardan elde edilen değerlerin hem K hem de M grubu ile benzerlik gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır ( $p>0,05$ ). Sarı indeksi değerlendirildiğinde en yüksek değerlerin MCK (42,23), Y (42,65), YC (42,15) ve YCK (41,71) gruplarında, en düşük değerlerin ise K (38,09) grubunda olduğu görülmektedir. Ak indeksi değerinin anlamlı olarak en yüksek Y (11,10) ve YC (11,07) gruplarında, en düşük değerlerin ise FK (9,08) grubunda olduğu görülmektedir. Yumurta sarısı rengi değerlendirildiğinde en açık renk yumurtaların YCK (10,89) grubunda, en koyu renk yumurtaların ise K (11,78) ve Y (11,78) gruplarından sağlandığı sonucuna ulaşılmıştır (Tablo 4.10.2).

**Tablo 4.10.1. Yumurta Kalite Parametreleri 01**

Analiz01		Yumurta ağırlığı		Şekil indeksi		Sarı indeksi		Ak indeksi		Kabuk kalınlığı		Haugh birimi		Renk	
Grup	n	ort	SEM	ort	SEM	ort	SEM	ort	SEM	ort	SEM	ort	SEM	ort	SEM
K	18	67,13	0,94	72,78	0,48	40,23	0,67	9,20	0,47	34,67	0,63	67,01	0,28	10,61 <sup>ab</sup>	0,24
M	18	66,50	0,80	74,94	0,37	40,38	0,77	10,89	0,31	34,69	0,47	67,21	0,20	11,67 <sup>a</sup>	0,21
MC	18	64,49	0,81	74,67	0,68	40,78	0,49	10,40	0,44	34,69	0,48	67,40	0,17	11,50 <sup>ab</sup>	0,22
MK	18	65,03	1,00	74,39	0,44	41,08	0,63	10,66	0,39	34,28	0,51	67,80	0,16	10,78 <sup>ab</sup>	0,19
MCK	18	64,48	0,88	74,33	0,61	41,76	0,45	10,30	0,33	34,83	0,64	67,60	0,25	10,78 <sup>ab</sup>	0,24
Y	18	65,57	1,19	74,61	0,24	40,07	0,55	11,10	0,55	35,22	0,71	66,88	0,23	11,50 <sup>ab</sup>	0,33
YC	18	65,06	0,71	73,22	0,50	40,79	0,48	11,07	0,34	35,53	0,60	67,03	0,24	11,56 <sup>ab</sup>	0,18
YK	18	64,49	0,83	73,83	0,56	38,31	2,19	9,98	0,45	33,39	0,36	66,70	0,31	11,06 <sup>a</sup>	0,15
YCK	18	62,86	1,94	74,06	0,69	41,36	0,61	10,83	0,30	34,58	0,46	67,32	0,24	10,67 <sup>b</sup>	0,30
F	18	66,22	0,71	73,17	0,96	40,50	0,67	9,96	0,39	33,72	0,38	67,36	0,30	10,83 <sup>ab</sup>	0,25
FC	18	65,74	0,89	73,56	0,59	39,93	0,45	9,54	0,39	34,17	0,48	66,83	0,28	11,72 <sup>a</sup>	0,23
FK	18	66,77	0,86	73,61	0,36	41,33	0,60	9,08	0,40	33,08	0,46	66,92	0,32	10,44 <sup>b</sup>	0,20
FCK	18	66,36	0,61	75,22	0,74	40,86	0,60	9,93	0,43	33,17	0,53	66,74	0,36	11,28 <sup>ab</sup>	0,25
<i>p</i>		<i>0,143</i>		<i>0,088</i>		<i>0,374</i>		<i>0,210</i>		<i>0,060</i>		<i>0,073</i>		<i>0,000</i>	

a,b: Aynı sütunda farklı harf taşıyan değerler birbirinden farklıdır.

**Tablo 4.10.2. Yumurta Kalite Parametreleri 02**

Analiz02		Yumurta ağırlığı		Şekil indeksi		Sarı indeksi		Ak indeksi		Kabuk kalınlığı		Haugh birimi		Renk	
Grup	n	ort	SEM	ort	SEM	ort	SEM	ort	SEM	ort	SEM	ort	SEM	ort	SEM
K	18	67,48	1,18	72,06 <sup>b</sup>	0,73	38,09 <sup>b</sup>	2,03	9,20 <sup>ab</sup>	0,47	34,47	0,64	67,44	0,31	11,78 <sup>a</sup>	0,13
M	18	64,23	0,89	74,89 <sup>a</sup>	0,61	41,84 <sup>a</sup>	0,38	10,89 <sup>ab</sup>	0,31	34,08	0,63	68,50	0,29	11,17 <sup>ab</sup>	0,19
MC	18	66,97	1,32	73,67 <sup>ab</sup>	0,59	41,42 <sup>ab</sup>	0,61	10,40 <sup>ab</sup>	0,44	34,31	0,67	68,55	0,26	11,67 <sup>ab</sup>	0,20
MK	18	67,60	1,27	73,50 <sup>ab</sup>	0,62	41,28 <sup>ab</sup>	0,57	10,66 <sup>ab</sup>	0,39	34,81	0,55	68,62	0,25	11,44 <sup>ab</sup>	0,17
MCK	18	68,17	1,27	74,06 <sup>ab</sup>	0,57	42,23 <sup>a</sup>	0,47	10,30 <sup>ab</sup>	0,33	34,47	0,50	68,24	0,22	11,22 <sup>ab</sup>	0,19
Y	18	65,78	1,02	74,33 <sup>ab</sup>	0,54	42,65 <sup>a</sup>	0,36	11,10 <sup>a</sup>	0,55	35,44	0,55	68,78	0,46	11,78 <sup>a</sup>	0,19
YC	18	65,76	0,97	74,39 <sup>ab</sup>	0,54	42,15 <sup>a</sup>	0,48	11,07 <sup>a</sup>	0,34	34,33	0,54	68,71	0,25	11,00 <sup>ab</sup>	0,23
YK	18	63,66	1,24	74,22 <sup>ab</sup>	0,48	41,65 <sup>ab</sup>	0,60	9,98 <sup>ab</sup>	0,45	34,25	0,70	67,76	0,30	11,33 <sup>ab</sup>	0,18
YCK	18	66,23	1,21	74,17 <sup>ab</sup>	0,60	41,71 <sup>a</sup>	0,45	10,83 <sup>ab</sup>	0,30	34,06	0,62	68,59	0,26	10,89 <sup>b</sup>	0,20
F	18	65,20	0,86	72,94 <sup>ab</sup>	0,56	39,97 <sup>ab</sup>	0,52	9,96 <sup>ab</sup>	0,39	34,25	0,48	67,99	0,29	11,33 <sup>ab</sup>	0,16
FC	18	67,44	1,04	74,28 <sup>ab</sup>	0,51	40,47 <sup>ab</sup>	0,71	9,54 <sup>ab</sup>	0,39	35,06	0,55	67,54	0,29	11,28 <sup>ab</sup>	0,18
FK	18	68,31	1,63	72,33 <sup>ab</sup>	0,63	40,58 <sup>ab</sup>	0,47	9,08 <sup>b</sup>	0,40	34,64	0,61	67,44	0,36	11,11 <sup>ab</sup>	0,14
FCK	18	66,24	1,09	73,11 <sup>ab</sup>	0,53	41,16 <sup>ab</sup>	0,50	9,93 <sup>ab</sup>	0,43	35,17	0,40	67,87	0,32	11,39 <sup>ab</sup>	0,18
<i>p</i>		<i>0,112</i>		<i>0,014</i>		<i>0,004</i>		<i>0,001</i>		<i>0,868</i>		<i>0,088</i>		<i>0,007</i>	

a,b: Aynı sütunda farklı harf taşıyan değerler birbirinden farklıdır.

## 5. TARTIŞMA

Bu bölümde çalışmada kullandığımız alternatif zorlamalı tüy dökümü metotlarının geleneksel metotlarla karşılaştırılması ve zorlanım süresince verilen L-karnitin ve kekik bitkisi yem ilavelerinin etkileri değerlendirilmeye çalışılmıştır. Zorlamalı tüy dökümünde hibrid, yaş, çevresel faktörlerin ve alternatif zorlamalı tüy dökümü metotlarının verim parametreleri, bağırsak morfolojisi ve mikrobiyolojisine etkilerinin değerlendirildiği literatür bildirişler bulunmakla birlikte, zorlanım süresince zorlanım materyaline toz formda yem ilavelerinin katıldığı çalışmalar yok denecek azdır.

### 5.1. Zorlanım Periyodu

Dokuz gün %100 yonca unu, %90 yonca unu ve %70 yonca unu içeren yemlerin zorlanım materyali olarak kullanıldığı McReynolds ve ark. (2006) tarafından yapılan çalışmada bildirilen yonca unu tüketimlerinin, çalışmada zorlanım periyodunun 11. gününde ölçülen tüketimlere göre oldukça düşük olduğu, yüksek selüloz içeren yonca ununu kanatlıların sınırlı olarak tüketme eğilimi gösterdiği görülmektedir. Bununla birlikte araştırmacılar yonca ununun ölçtükleri fizyolojik parametreler açısından iyi sonuçlar verdiğini de rapor etmektedirler.

Aygün ve Yetişir (2009) tarafından yapılan çalışmada, yem çekmesiz gruplarda zorlanım yemleri tüketimlerinin 63,57-72,83 g arasında olduğunu bildirmektedirler. Denemede zorlanım periyodunun 11-22 gün aralığında, yonca unu gruplarının yem tüketimlerinin bu değerden düşük olduğu, F grupları tüketimlerinin ise araştırmacıların verileri ile benzer olduğu görülmektedir.

Yaygın olarak kullanılan yem çekmeli zorlamalı tüy dökümü metotlarında hedeflenen canlı ağırlık kaybının %25-30 olduğu bildirilmektedir (Bell,1987; Brake, 1992 ve Brake,1993). Ruzler (1998) başarılı bir tüy dökümü programında en az %15 ila %40 dolayında canlı ağırlık kaybı olması gerektiğini ifade etmektedir.

Çalışmada yem çekmeli gruplarda, zorlanım uygulanan 0-11 günlük periyotta sağlanan canlı ağırlık kayıplarının %23,44; %24,71; %22,68; %24,17 olduğu, 0-22 gün periyodunda yem çekmeli gruplar ve yonca unu gruplarında %17,14; %15,38; %14,61; %20,77; %33,74; %31,47; %32,68; %31,14 değerlerinin kaydedildiği görülmektedir. Veriler, bu gruplarda araştırmacıların önerdiği canlı ağırlık kaybının gerçekleştiğini göstermektedir. Düşük Na- Ca zorlanım yemi uygulanan gruplarda bulunan %10,71; %10,29; %0,66; %5,46 değerlerinin ise önerilen değerden düşük olduğu görülmektedir.

Bell ve Kuney (1992) yem çekmeli tüy dökümü uyguladıkları tavuklarda %24,5-%28,8 canlı ağırlık kaybı gerçekleştiğini bildirmektedir. Bu değerlerin 11. gün M gruplarında hesaplanan değerler ile benzer oldukları görülmektedir.

Yem çekme metodu uygulanan hayvanlara içme suyu ile organik asit verilmesinin canlı ağırlık kaybını etkilemediği ve gruplarda 9 günlük zorlanım ile %25-26 canlı ağırlık kaybı sağlandığı bildirilmektedir (Kubena ve ark. 2005). Verilen değerlerin M gruplarında 11 günlük zorlanımın neden olduğu canlı ağırlık kayıplarıyla benzer olduğu görülmektedir.

Yem çekme metoduna probiyotik, sarımsak ve antibiyotik ilavesinin yüzde canlı ağırlık kaybını etkilemediğini bildiren çalışma bulguları ile M gruplarında ulaştığımız yem ilavelerin canlı ağırlık kaybını etkilemediği sonucu benzerlik göstermektedir (Silva ve ark. 2003).

Küçükyılmaz ve ark. (2003) tarafından yapılan beyaz yumurtacılarda değişik açlık sürelerinin etkilerinin değerlendirildiği çalışmalarında bulunan 8 gün açlık süresi sonunda %23,21, 12 gün açlık süresi sonunda %26,43, 16 günlük açlık süresi sonunda %32,66 düzeyinde canlı ağırlık kayıpları bildirilmektedir. Yem çekmeli gruplarında bulunan %23,44; %24,71; %22,68; %24,17 11 gün açlık periyodu değerleri ile bu verilerle uyumludur. Bu değerler 8-14 gün süre ile aç bırakılarak tüy dökümü uygulanan araştırma sonuçları ile de benzerlik göstermektedir (Mc Cormick ve Cunningham 1984, Mc Cormick ve Cunningham 1987, Hurwits ve ark. 1998).



0-22 gün canlı ağırlık kayıpları değerlendirildiğinde, M ve Y gruplarında gerçekleşen değerlerin, Biggs ve ark (2003) tarafından mısır ve buğday kepeğine dayalı zorlanım gruplarında bildirilen %15,00, %8,2 değerlerinden yüksek, F ve FC grupları ile benzer, FK ve FCK gruplarından yüksek olduğu görülmektedir. Sonuçlar arasındaki farklılıkların zorlanımda kullanılan yemlerin, uygulama sürelerinin ve tüketimlerine bağlı olarak şekillendiği söylenebilir.

Sunulan çalışmada zorlanımın 0-11 günlük periyodunda yonca unu gruplarında canlı ağırlık kayıplarının %18,16 ile %22,08 arasında olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır. Yonca ununun pelet ve toz formunun zorlanım materyali olarak kullandığı, yem çekmeli ve zorlanım uygulanmamış kontrol grubu ile karşılaştırmalı yürütülen bir çalışmada (Landers ve ark. 2005b) zorlanım gruplarında sırası ile %18,9; %15,2 ve %23,3 canlı ağırlık kaybı sonuçları bildirilmiştir. Aradaki farkın kullanılan yonca ununun partikül büyüklüğü, zorlanım süresi ve çevresel koşullardan kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

İki hibrid kullanılarak yapılan, yem çekmeli ve yem çekmesiz zorlamalı tüy dökümü metotlarının etkilerinin değerlendirildiği bir başka çalışmada (Aygün ve Yetişir 2009), yem çekmesiz programla elde edilen canlı ağırlık kayıplarının %17,34, %15,22 olduğu bildirilmektedir. Bu değerler yonca unu gruplarında bulduğumuz değerlerden düşük, düşük Na-Ca zorlanım yemi uygulanan gruplarda ulaştığımız değerlere göre ise yüksektir. Bu farkın zorlanım süresi ve zorlanımda kullanılan yem materyalinin farklılığından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Kim ve ark. (2007) çalışmalarında yem çekmeli metot ile değişik oranlarda yonca unu içeren zorlanım yemlerini kullanmışlar ve yem çekmeli grupta %28,2, diğer gruplarında %18,8 - %25,4 arasında canlı ağırlık kaybını rapor etmişlerdir. Bu sonuçlara bakılarak M ve Y gruplarında zorlanımın 11. gününde şekillenen değerlerin çalışma sonuçları ile benzer olduğu görülmektedir. 22. gün Y grupları değerlerinin ise verilen değerlerden yüksek, F gruplarına ait değerler ise düşük olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. 22. günde şekillenen farkın zorlanım süresi,

zorlanım yemi tüketimi ve F grupları açısından ise zorlanım yeminin ham besin madde kompozisyonunun farklı olmasından kaynaklandığı düşünülebilir.

Araştırmada 11. gün kaydedilen M gruplarındaki zorlanım bulguları ile Akşit ve ark. (2003)'nin değişik canlı ağırlığa sahip 3 grup kahverengi yumurtacılarda 12 gün yem çekme uygulanarak yapılan çalışmasında, Bar ve ark. (2003)'nin karşılaştırmalı tüy dökümü çalışmasında ve Moore ve ark. (2004)'nin çalışmasında yem çekmeli gruplarda bildirilen yüzde canlı ağırlık kayıpları ile uyumlu olduğu görülmektedir.

Onbir gün açlığı takiben 11 gün kısıtlı arpa tüketen M gruplarında şekillenen canlı ağırlık kayıpları ile, Hasan ve ark. (2000)'nin 10 günlük açlık periyodu sonrası biri mısır, diğerleri üç protein, üç enerji düzeyine sahip düşük Ca zorlanım yemlerini kısıtlı olarak 24 gün boyunca tüketen tavuklar üzerinde 7 grup halinde yürüttükleri çalışmalarında %27 canlı ağırlık kaybına ulaştıkları sonucu birbirinden farklı bulunmuştur. Bulunan değerler, 22 gün ad libitum yonca unu gruplarında şekillenen canlı ağırlık kayıplarına yakın ve 22 gün zorlanım yemi tüketen gruplarda şekillenen canlı ağırlık kayıplarından ise oldukça yüksek bulunmuştur. Y gruplarına uygulanan metot değerlendirildiğinde, tavukların zorlanım periyodunda aldığı ham besin madde miktarlarının çalışmadaki tüketimlere yakın olmasından ve araştırmacıların uyguladığı su ve ışık kısıtlamasından kaynaklanabileceği söylenebilir. F gruplarında şekillenen farkın ise denemede su kısıtlaması uygulanmaması ve zorlanım yeminin ad libitum verilmiş olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Khoshoei ve Khajali (2006) sürekli yem çekme uygulanan tavuklarda uyguladıkları zorlanımın 14. gününde %32,5, zorlanımda sürekli pamuk tohumu küspesi tüketen gruplarında %25, sürekli mısır tüketen, sürekli buğday tüketen, 3 gün yem çekmeyi takiben mısır veya buğday tüketen, yarı yarıya mısır buğday karması tüketen ve 10 gün yem çekmeyi takiben düşük protein beslemesine tabi tutulan gruplarda ise %4,6 ile %10,7 arasında canlı ağırlık kaybını bildirmektedirler. Metodda kullandığımız süreler ve şekillenen canlı ağırlık değerleri ile karşılaştırıldığında yem çekmeli grupta 11. günde ölçülen değerlerden, çalışmanın

yem çekmeli grubunda ölçülen 14. gün değerlerinin yüksek olduğu, Y grupları ile pamuk tohumu grupları karşılaştırıldığında çalışmanın 14. gün değerleri ile denemenin 22. gün değerlerinin uyumlu olduğu görülmektedir. Metodolojik yakınlık olarak değerlendirebileceğimiz diğer gruplarla F grupları karşılaştırıldığında belirlenen canlı ağırlık kayıplarının benzer olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

Tuz içermeyen, P ve vitamin ilave edilmiş mısır kullanılarak yapılan zorlanımda, yem çekme metoduna göre oldukça düşük canlı ağırlık kaybının rapor edildiği çalışma bulgusu ile deneme sonuçlarının uyumlu olduğu görülmektedir (Bell, 2005). F ve FC gruplarında 22. günde şekillenen canlı ağırlık kayıpları ile aynı çalışmada bildirilen 3. ve 4. hafta sonu değerleri benzerlik, kekik içeren gruplarda kaydedilen değerler ile farklılık göstermektedir. Bu verilere dayanılarak çalışmada tuzsuz yemin canlı ağırlığa olan etkisinin kekik ilavesi ile ortadan kalktığı düşünülmektedir.

Masato ve ark. (2005) tarafından buğday kepeği ve yağsız pirinç kepeği ile yapılan zorlanımda 14. günde kaydedilen canlı ağırlık kayıplarının 11. ve 22. gün Y grupları değerlerinden düşük ve F gruplarında kaydedilen değerlerden ise yüksek olduğu görülmektedir.

Mazucco ve Hester (2005), 28 gün zorlanım uyguladıkları, yem çekmeli metot ile yem çekmesiz bir metodu (zorlanım boyunca buğday kırığı-mısır karması uygulaması) karşılaştırmışlardır. Araştırmacılar zorlanım periyodu canlı ağırlık kayıplarının %22 ve %18 olduğunu bildirmişlerdir. Bu değerlerin M ve Y gruplarında 11. günde tespit edilen değerlerle uyumlu, F grubu değerlerinden ise yüksek olduğu görülmektedir. Ayrıca bu değerlerin 11 gün açlığı takiben arpa uygulaması ile M grubunda canlı ağırlık artışı şekillenmesi nedeniyle 22. gün değerlerinden ve F grupları değerlerinden yüksek, düşük tüketim nedeni ile canlı ağırlık kaybı devam eden Y gruplarının sahip olduğu değerlerden ise düşük olduğu sonucuna varılmıştır.

Davis ve ark. (2002)'nin, yem çekme ve %50 pamuk tohumu küspesi içeren yem ile 10 gün zorlanım uyguladıkları çalışmalarında bildirdikleri 10. gün canlı ağırlık kayıpları (%23,1, %21,2) ile M ve Y gruplarında kaydedilen değerler ile uyumlu olduğu görülmektedir. Çalışmalarında pamuk tohumu küspesi ve yem çekme metotlarının ölçülen değerler açısından benzer olduğu, pamuk tohumu küspesi içeren yemi tavukların tüketmek istemedikleri sonuçları, yonca unu gruplarındaki hayvanların davranışları ile benzer bulunmuştur.

Karimi ve ark. (2009) yem çekme, tam pamuk tohumu ve çinko ile yapılan zorlanımları karşılaştırdıkları çalışmalarında, yem çekmeli grupta 14. günde %27,1, pamuk tohumu uygulanan grupta %24,6 canlı ağırlık kaybının şekillendiğini bildirmektedirler. Bu değerlerin, M ve Y gruplarının zorlanım periyodu 11. gün değerleri ile uyumlu olduğu görülmektedir.

Keshavarz (1995), beyaz yumurtacı hibritler kullanarak yaptığı çalışmada, çalışma ile mevsimsel benzerlik gösteren 2. denemelerinde 10 gün yem çekme metodu ile %28 canlı ağırlık kaybı sağlandığını rapor etmişlerdir. Bu değer M gruplarında bulduğumuz değerlerden yüksek olduğu görülmektedir.

Keshavarz ve Quimby (2002) tarafından yapılan alternatif metotlar ile yem çekme metodunun karşılaştırıldığı çalışmada, zorlanımın 28. gününde sürekli mısır ve 1-2 gün açlığı takiben mısır tüketen gruplarda bildirilen canlı ağırlık kayıplarının, çalışmada zorlanımın 22. gününde ulaşılan Y grubu değerlerinden düşük, F gruplarına ait değerlerden ise yüksek olduğu görülmektedir. Aynı çalışmada ayrıca 14 gün zorlanımın aç bırakma gruplarında %30,8 canlı ağırlık kaybı sağladığı bildirilmektedir. Yem çekmesiz gruplarda şekillenen farkın zorlanım materyali olarak mısır kullanılmasından kaynaklandığı söylenebilir.

Park ve ark. (2004) tarafından yem çekmeli grupta %25,8 canlı ağırlık kaybı şekillendiğini bildirdikleri çalışma bulguları ile, M gruplarında 11 günlük zorlanımla elde edilen canlı ağırlık kayıplarının benzer olduğu görülmektedir.

Dokuz gün yem çekme ve yonca unu ile zorlamalı tüy dökümü uygulanan 4 denemeli çalışmalarında Woodward ve ark. (2005), deneme 1 ve 3'te zorlanım sonu canlı ağırlık kayıplarının gruplar arasında benzer olduğunu bildirmektedirler. Çalışmada 11. gün canlı ağırlık kayıpları bakımından M ve Y grubunun canlı ağırlık kayıplarının benzer olması sonucu ile araştırmacıların bulgularının uyumlu olduğu görülmektedir.

60 haftalık yaşta yonca unu ile zorlamalı tüy dökümü uygulanmış yumurtacı tavuklarda immunolojik hücre ve serum metabolitlerinin değerlendirildiği Landers ve ark. (2008) tarafından yapılan çalışma sonuçları değerlendirildiğinde, yüzde karaciğer ağırlıklarının kontrol grubuna göre anlamlı olarak düştüğü, yem çekmeli metot grubu ile aynı olduğu, yüzde dalak ağırlığının kontrol grubuna nazaran yüksek olduğu fakat yem çekmeli grup ile benzer olduğu bildirilmektedir. Çalışma sonuçlarımızla karşılaştırıldığında, yonca unu gruplarının yüzde karaciğer ve dalak ağırlıklarının yem çekme metodu uygulanan gruplarla aynı olması bulgularımızı destekler mahiyettedir. Kontrol grubuna göre değerlerin, deneme gruplarıyla farklılık arz etmediği sonucu, bildirilen çalışma sonuçları ile uyuşmamaktadır.

Çalışmada yüzde karaciğer ağırlıkları değerlendirildiğinde, YK grubunda yüzde karaciğer ağırlığının anlamlı olarak düşük olduğu görülmektedir. Bu sonuç Donalson ve ark. (2005) tarafından değişik düzeylerde yonca ununun zorlanım materyali olarak kullanıldığı çalışmalarında yonca unu tüketen gruplarda bildirilen yüzde karaciğer ağırlığının kontrol grubundan anlamlı olarak düşük bulunduğu sonuçlar ile uyumludur. Yüzde dalak ağırlığı bakımından gruplar arasında farkın şekillenmediği çalışma bulguları ile de araştırmacıların bulguları benzerdir.

Park ve ark. (2004) yem çekmeli zorlamalı tüy dökümünün yüzde dalak ve karaciğer ağırlıklarını etkilemediğini bildiren çalışma bulguları ile denemede elde edilen verilerin uyumlu olduğu görülmektedir.

Silva ve ark. (2003) zorlanım öncesi, zorlanım periyodu ve sonrasında gruplara probiyotik, sarımsak ve antibiyotik katkılarının bireysel ve birlikte

kullanımlarının etkilerini değerlendirdikleri ve zorlamalı tüy dökümü metodu olarak yem çekme uyguladıkları çalışmalarında yüzde dalak ağırlığının etkilenmediğini bildiren bulgu ile çalışma sonuçları ile benzer olduğu görülmektedir.

M gruplarında kaydedilen karaciğer ağırlıkları Akşit ve ark. (2003) tarafından 12 gün açlık uygulanmış kahverengi yumurtacılarda bildirilen değerler ile uyuşmaktadır.

Çalışmada zorlanım periyodunda ulaştığımız yumurta verimleri incelendiğinde yonca unu gruplarının yumurta verimlerinin, yem çekmeli gruplarla benzer olduğu, bu değerlerin F gruplarından düşük ve farklı olduğu sonuçları görülmektedir. F grupları sonuçlarının, Aygün ve Yetişir (2009) tarafından bildirilen yem çekmesiz gruplara ait verimler ile uyumlu olduğu, Y grupları sonuçlarının farklı olduğu görülmektedir. Denemede bulunan farklı yumurta verim değerlerinin, zorlanım yemi tüketimleri arasındaki farktan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Açlık uygulanarak yapılan zorlamalı tüy dökümü programlarında düşük substrat varlığına bağlı olarak, yem çekmenin TBA reaktif substansları azalttığı bildirilmektedir (Nazıroğlu ve ark. 2000). Szabo ve ark (2005) 12 gün açlık süresi sonunda ham yağ miktarı ve relatif karaciğer ağırlığının çarpıcı olarak dşgn, membran lipid degradasyonuna bağlı olarak doku MDA düzeyinin çarpıcı olarak yükseldiğini bildirmektedirler. Çalışmada yalnız kan MDA ve GSH düzeyleri değerlendirilmiş ve elde edilen veriler, zorlamalı tüy dökümü metotları ve yem ilavelerinin MDA ve GSH konsantrasyonunu etkilemediğini göstermiştir.

Sandhu ve ark. (2007) yem çekmeli tüy dökümü ve Zn ile indüklenmiş tüy dökümü programlarının immunolojik etkilerini değerlendirdikleri çalışmalarında, Zn programının humoral immun yanıtı artırdığını bildirmektedirler. Zorlanımın immun etkilerinin değerlendirildiği Alodan ve Mashaly (1999) tarafından yapılan diğer bir çalışmada yem çekmeli metot ve alternatif metotların SRBC'ye karşı antikor üretimi üzerine etki göstermediği sonucu bildirilmektedir. Çalışmada kullanılan alternatif metotlar ve yem ilavelerinin aşılama ile oluşturulmuş immun yanıtı etkilemedikleri,

tüy dökümü uygulanmamış hayvanlar ile de benzer titrelerin gözlemlendiği sonucuna ulaşılmıştır.

Zorlanım uygulamalarının kemik üzerine etkileri açısından, yem çekmesiz programların kemik mineral konsantrasyonu ve yoğunluğunu aç bırakma metotlarına göre daha az etkilediği sonucu verilmektedir (Mazzucco ve Hester 2005). Çalışmada kemik minerallerinden tibia Ca ve P yüzdeleri değerlendirilmiş olup zorlanım metodunun ve kullanılan yem ilavelerinin bu minerallerin miktarını etkilediği görülmektedir.

Deneme bulguları ışığında, zorlanım periyodunda yumurtlamanın durduğu yonca unu uygulaması, yem çekme uygulaması ile kemik Ca depozitasyonu açısından karşılaştırıldığında, YC grubunda depozitasyonun, yem çekmeli gruplardan, Y,YK ve YCK gruplarından daha düşük olduğu görülmektedir. Bu veriler ışığında yonca unu gruplarında tek başına L-karnitin ilavesinin Ca depozitasyonunu azaltıcı etki gösterdiği söylenebilir.

Yem çekme uygulaması ve yumurtlaması azalmış fakat devam etmekte olan düşük Na-Ca rasyonu tüketen gruplarda kemik Ca depozitasyonunun benzer olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Yem ilavelerinin düşük Na-Ca rasyonu tüketen gruplarda sayısal olarak Ca depozitasyonunu azalttığı sonucu verilebilir.

P depozitasyonu açısından, L-karnitin ilaveli yem çekme grubunda (MC) ölçülen değerler yonca unu grupları ve kontrol grubu ile benzer olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Kekik ilavesinin tek başına yapıldığı yem çekme grubunda (MK) ve yem ilavesi yapılmamış yem çekme grubunda (M) P depozitasyonun anlamlı olarak düştüğü görülmektedir. Buradan hareketle M gruplarında L-karnitin ilavesinin P depozitasyonunu yükselttiği sonucu verilebilir.

Yumurtlamanın devam ettiği düşük Na-Ca rasyonu tüketen gruplarda yem ilavelerinin P depozitasyonu artırdığı, çarpıcı sonucun FK ve FCK gruplarında şekillendiği sonucu görülebilir.

## 5.2.Verim Periyodu

Zorlamalı tüy dökümü uygulamalarının yumurta verimini olumlu etkilediği bildirişler ile çalışma bulgularımızı benzer olduğu görülmektedir (Hurwits ve ark. 1998, Bar ve ark. 2001, Bar ve ark. 2003, Alodan ve Mashaly 1999).

Verim dönemi yumurta verimleri değerlendirildiğinde, anlamlı olarak en yüksek yumurta verimlerinin M (%83,18), MC (%84,24), MK (%83,77) ve YCK (%85,19) gruplarında olduğu, en düşük verimin K (%64,38) ve FCK (%69,90) gruplarında olduğu görülmektedir.

Aygün ve Yetişir (2009) 40 haftalık verim döneminde yumurta verimleri açısından yem çekmeli ve çekmesiz grupların benzer olduğu sonucunu bildirmektedir. Belirtilen gruplar baz alındığında bu sonucun deneme sonuçları ile kısmen benzer olduğu görülmektedir.

Değerlik açlık süreleri uygulanarak tüy dökümü yapılan tavuklarda Küçükyılmaz ve ark. (2003) tarafından bildirilen değerlere ve Keshavarz ve Quimby (2002) tarafından yem çekme metodu uygulanan grupta elde edilen yumurta verimlerine göre çalışmada elde ettiğimiz yumurta verimlerinin çok daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Yardımcı ve Bayram (2008) tarafından 72 haftalık yaşta 2 farklı hibrid üzerinde yem çekmeli tüy dökümü metodu uygulanarak yapılan çalışmada, zorlanım öncesi yumurta verimlerine tavukların 9 haftalık sürede ulaştıkları, yumurta verim pikinin 83. ve 86. haftalarda olduğu ve verimlerin sırasıyla %88,8 ve %75 olarak bulunduğu bildirilmektedirler. Benzer metodun uygulandığı grupların sonuçları ile karşılaştırıldığında, yem çekmeli deneme gruplarının zorlanım sonrası 28. günde kontrol grubu yumurta verimini aştıkları ve zorlanım sonrası 42. günde verim pikine ulaştıkları görülmektedir. Aynı yaş döneminde ve benzer zorlanım uygulanmalarına rağmen ortaya çıkan bu farklılığın hayvanların fizyolojik durumlarındaki farklılık ve kullanılan hayvan sayıları arasındaki farktan kaynaklanabileceği düşünülebilir.



Yonca ununun pelet ve toz formunun zorlanım materyali olarak kullandığı, yem çekmeli ve zorlanım uygulanmamış kontrol grubu ile karşılaştırmalı yürütülen bir çalışmada (Landers ve ark 2005a), araştırmacılar verim dönemi yumurta verimlerinin yonca unu gruplarında 8-12 hafta arasında sırası ile %83,4; %77,1 olduğunu bildirmişlerdir. Elde edilen bu sonuçlar, araştırma bulgularımızı destekler niteliktedir.

Yem-su kısıtlamalı ve tane tahıl uygulaması içeren metotla zorlanım uygulanmış tavuklara, farklı protein düzeylerinde verim dönemi yemi vererek etkilerinin değerlendirildiği çalışmada, verim dönemi yumurta verim pikinin %16 HP tüketen gruplarda %87,5 ve %91,7 olduğu bildirilmektedir (Togun ve ark. 2004). Bu değerler çalışmadaki yem çekmeli gruplarda sağlanan verim pikleri ile benzerlik göstermektedir.

Araştırmada verim dönemi ortalama yüzde yumurta verimlerine bakıldığında, M grupları yumurta verimlerinin Y grubundan yüksek olduğu sonucu Donalson ve ark. (2005) tarafından yapılan çalışma sonuçları ile benzer bulunmuştur. Yem ilaveleri yapılmış yonca unu gruplarının M grupları ile benzer yumurta verimine sahip olmaları, zorlanım materyaline yem ilavelerinin olumlu etki gösterdiğini akla getirmektedir.

Akşit ve ark. (2003), 12 gün yem çekmeli program uyguladıkları kahverengi yumurtacı tavuklarda %51,7-%65,6 arasında yumurta verimini rapor etmişlerdir. Çalışmada M gruplarında kaydedilen yumurta verimleri ile kıyaslandığında, bu değerlerin çok düşük olduğu görülmekte ve bunun kullanılan yumurtacı hibridler arasındaki farktan kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Broiler damızlıklarda 1 günlük açlığı takiben, %12 jojoba küspesi içeren yemin (düşük Ca, normal ME ve HP) ad libitum verilmesi ile yapılan zorlanım programının, 1 günlük açlığı takiben kısıtlı yemleme veya kısıtlı tahıl ile yapılan

zorlanım programları ile karşılaştırıldığı çalışmada, verim dönemi yumurta veriminin zorlanım öncesine göre %20,9-%25,7 düzeyinde daha yüksek olduğu ve pik verimlerin %80 ile %85,7 arasında olduğu sonuçları bildirilmektedir (Vermaut ve ark 1998). Bu sonuçlar çalışmada bulduğumuz değerler ile karşılaştırıldığında M ve Y gruplarında, kontrol grubuna göre benzer yumurta verimi farkının olduğu, F gruplarındaki artışın ise daha düşük şekillendiği görülmektedir. Bununla birlikte pik verimleri %80 ve üzerinde seyrettiği M ve Y gruplarında bildirilen pik verimleri benzerdir.

Bar ve ark. (2003) tarafından yem çekmeli grupta bildirilen yumurta verim pikleri ile çalışma bulgularımızın uyumlu olduğu görülmektedir. Aynı çalışmada düşük canlı ağırlık kaybının sağlandığı gruplardan elde edilen grupta daha düşük yumurta verimi gözleendiği sonucu ve zorlamalı tüy dökümü uygulamalarının yumurta verimini olumlu etkilediği sonuçları ile de çalışma bulgumuz benzerdir.

Koelkebek ve ark. (2006) yem çekmesiz alternatif zorlamalı tüy dökümü programları geliştirmeye yönelik yaptıkları kapsamlı çalışmalarının ilk kısmında mısır bazlı zorlanım yemi (%94,70 mısır), buğday kırığı bazlı zorlanım yemi (%95,35 buğday kırığı), 4 gün yem çekmeyi takiben mısır ve 10 gün yem çekmeyi takiben mısır rejimlerini uygulamışlardır. Araştırmacılar, yumurta verim piklerinin %84,3 ile %90,7 arasında şekillendiğini bildirmişlerdir. Verim pikleri açısından çalışma sonuçlarımız ile bu verimlerin uyumlu olduğu söylenebilir. Pik verimine ulaşma süreleri açısından çalışmada elde edilen sürenin çok daha kısa olduğu görülmektedir. Bu durumun verim dönemi yeminin besleyici değerleri ve hayvanların ergin canlı ağırlığa ulaşma süresi arasındaki farktan kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Koelkebek ve Anderson (2007), 10 gün yem çekme metodu ile mısır-soya kabuğu içeren zorlanım yemi ve mısır- buğday kırığı zorlanım yemleri kullanılarak yapılan zorlamalı tüy dökümlerinin verim dönemi performanslarının benzer olduğunu bildirmektedirler. Çalışmada 0-98 gün yonca unu gruplarının yumurta verimlerine bakıldığında, yem ilaveleri yapılan yonca unu gruplarının, M, MC ve

MK ile benzer verime sahip oldukları, yem ilavesiz yonca unu grubunda elde edilen değerin bu değerlerden düşük fakat MCK grubu ile benzer olduğu görülmektedir. Bu verilerden yola çıkarak, zorlanım materyali olarak L-karnitin ve-veya kekik bitkisi ilave edilmiş yonca ununun yem çekme metoduna alternatif olabildiği, araştırmacıların alternatif olarak sunduğu karışımlarla verim etkisi bakımından benzer olduğu söylenebilir.

Buğday kepeği ve yağsız pirinç kepeği kullanılarak yapılan zorlamalı tüy dökümünde, zorlamalı tüy dökümü uygulamalarının yumurta verimini olumlu etkilediği sonuçları ile bulgularımızın benzer olduğu, tüy dökümü uygulanmamış hayvanlara göre yumurta veriminin %5,5 dolayında daha yüksek olduğunu bildiren çalışma bulguları ile F, FC, FK gruplarında kaydedilen bulguların örtüştüğü, FCK grubundaki verimin daha düşük ve Y gruplarındaki verimlerin ise daha yüksek olduğu sonuçları ile farklı olduğu görülmektedir (Masato ve ark. 2005).

Wu ve ark. (2007) iki beyaz yumurtacı hibrid (Bovans white, Dekalb white) üzerinde, iki ayrı zorlamalı tüy dökümü metodunun (yem çekmeli ve tuz içermeyen rasyon tüketen ve rasyonun enerji düzeyinin 2846 kcal/kg; 2936 kcal/kg olduğu yemlerin tükettirildiği) verim dönemi yumurta verimi, yumurta yapısı ve kalitesi üzerine etkilerini belirlemek üzere yaptıkları çalışmalarında, tüy dökümü metodunun yumurta verimi ve yumurta ağırlığını verim döneminin başları ve ortasında etkilemediğini bildirmektedir. Deneme bulgularımızla karşılaştırıldığında, çalışma başı olarak değerlendirilebileceğimiz 14-28 gün periyodunda yumurta veriminin M gruplarının, F grupları ile benzer olduğu sonucu araştırmacıların sonucu ile benzer, çalışma ortasında ise M gruplarında kaydedilen verimlerin F grubundan yüksek olması sonuçlarından ise farklı olduğu görülmektedir. Yumurta ağırlıkları açısından ise bulgular benzerdir. Bununla birlikte araştırmacıların, verim döneminin son periyodunda yem çekmeli zorlanım uygulanan grupta yumurta veriminin tuz içermeyen rasyonla yapılan zorlanım grubuna göre çok daha yüksek olduğunu gösteren bulguları ile deneme bulgularımızın da uyumlu olduğu görülmektedir.

Verim döneminde çıkan çatlak kırık yumurta yüzdelere bakıldığında K grubuna göre değerler M gruplarında anlamlı olarak düşük bulunması Küçükylmaz ve ark. (2003) tarafından yapılan çalışmayla benzerlik göstermektedir.

Çalışılan verim periyodunun tümü değerlendirildiğinde gruplarda elde edilen yumurta ağırlıklarının 63,43 g ile 67,03 g arasında değişim gösterdiği ve gruplar arasında farkın şekillendiği sonucuna varılmıştır. Bu değerler, pamuk tohumunun yem çekme metoduna alternatif olarak zorlanım materyali olarak kullanıldığı çalışmada bildirilen yumurta ağırlıkları (63,9-65,0g) ile benzerlik göstermektedir (Karimi ve ark. 2009). En ağır yumurtaların anlamlı olarak K (66,97 g) ve FK (67,03g) gruplarında, en hafif yumurtaların ise YCK (63,43g) grubundan elde edildiği görülmektedir. Bu durum kontrol grubuna göre zorlanım uygulanan gruplarda yumurta ağırlığının yükseldiğini bildiren sonuçlarla farklılık arz etmektedir (Küçükylmaz ve ark. 2003).

Hassanien (2011) tarafından yapılan değişik açlık sürelerinde zorlanım uygulanmış tavuklarda yumurta ağırlıklarının kontrol grubu ile benzer olduğu sonucu ile çalışma bulgularımız uyusmaktadır. 10 gün aç bırakma dönemi uygulanmış grupta verilen 59,9 g yumurta ağırlığına karşın M gruplarında 64,23g ile 68,17g arasında değerler bulunmuştur. Bu sayısal farkın hayvanların fizyolojik durumu, seçilen hibrid (Bovans-Lohmann) ve tüketilen verim dönemi yeminin ham besin madde değerleri arasındaki farktan kaynaklandığı düşünülmektedir. Aynı çalışmada şekil indeksi açısından gruplar arasında farkın olmaması sonucu ile verim dönemi başlangıcında yapılan kalite analiz sonuçları benzerdir. Kabuk kalınlığı ve Haugh biriminin zorlanımdan etkilenmediğini bildiren sonuç ile de hem başlangıç hem de verim dönemi sonu kalite analiz sonuçları benzerlik göstermektedir.

Molino ve ark. (2009) tarafından yapılan çalışmada, yem çekmeli zorlanım uygulanmış tavuklarda yumurta ağırlığı 49,6g olarak bildirilmektedir. Bu değer M gruplarında bulunan yumurta ağırlıklarından (64,47-65,09g) düşüktür. Bu durumun verim döneminde kullanılan yemin ham besin madde değerleri arasındaki farktan kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Akşit ve ark. (2003) tarafından bildirilen 12 gün açlık uygulanmış yumurtacılarıdaki yumurta ağırlıkları (68,2-70,7g) ile M gruplarında bulunan yumurta ağırlıklarından (64,47-65,09g) yüksektir. Bu durum araştırmacıların çalışmaları nispeten daha ağır olan kahverengi yumurtacılarıda yürütmüş olmasından kaynaklanmıştır.

Yılmaz ve Şahan (2002) kahverengi yumurtacı hayvanlarda tam tahıl uygulaması, yem çekme metodu ve çinko oksit uygulayarak yaptıkları zorlamalı tüy dökümü çalışmalarında, yem çekmeli metodun uygulandığı hayvanlarda %50 yumurta verimine ulaşıldığında, yumurta ağırlığının 62,05 g, kabuk kalınlığının 0,29, sarı indeksinin 49,44 ve ak indeksinin 8,54 olduğu sonuçlarını vermektedirler. Bu sonuçların yem çekmeli grupların kalite parametreleri ile benzer olduğu görülmektedir.

Çalışmada anlamlı olarak en düşük şekil indeksine sahip grubun K (72,06), en yüksek değere sahip grubun ise M (74,89) grubu olduğu sonucu, zorlanımın şekil indeksini etkilediği Küçükylmaz ve ark. (2003) tarafından bildirilen sonuçlarla benzer bulunmuştur. Aynı araştırmacıların kabuk kalınlığının ve Haugh biriminin zorlanımdan etkilendiğini bildiren bulguları ile çalışmada elde edilen yumurta kabuk kalınlığının ve Haugh biriminin zorlanım ve yem ilavelerinden etkilenmediği sonucu ile benzeşmemektedir.

Bell ve Kuney (1992),yaptıkları araştırmada elde ettikleri yem çekmeli grupların Haugh birimi değerlerine (74,7-75,7) göre, denemede yem çekmeli gruplarda hesaplanan değerlerin daha düşük olduğu görülmektedir.

Yumurta şekil indeksi bakımından, M grupları kendi içinde değerlendirildiğinde şekil indeksleri ve yumurta kabuk kalınlığı arasında fark gözlenmemiştir, bu sonuç 3 farklı ağırlıkta 12 gün yem çekmeli zorlanım uygulanan kahverengi yumurtacılarıda bulunan şekli indeksi ve yumurta kabuk kalınlığı

açısından fark bulunmadığını rapor eden çalışma sonuçları ile benzerdir (Akşit ve ark. 2003).

Yem ve su kısıtlamasına dayalı zorlanım uygulanmış 60, 65 ve 70 hafta yaşlı hayvanlarda Thirunavukkarasu ve ark. (2007) tarafından yapılan çalışmada bildirilen, yumurta ağırlığı, sarı indeksi ve yumurta rengi bakımından kontrol grubu ile farkın olmadığı sonucu ile yem çekmeli gruplarda bulunan sonuçların uyumlu olduğu görülmektedir.

Yem çekme ve yonca unu uygulamalarından elde edilen yumurtaların tüketiciler tarafından sensorial derecelendirilmiş sarı renginin benzer olduğunu bildiren araştırmacılar ile çalışmada M grubu ve Y grubunda ulaştığımız sonuçların uyumlu olduğu görülmektedir ( Landers ve ark. 2005b).

Silva ve ark. (2003) yem çekmeli gruba sarımsak, probiyotik ve antibiyotik ilavelerinin yumurta kalitesini etkilemediğini bildiren sonuçları ile yem çekmeli gruplarda elde edilen sonuç benzerlik göstermektedir.

Yumurta kalitesini belirlenmek amacı ile alınan yumurta ağırlıklarına bakıldığında gruplar arasında farkın şekillenmediği sonucu görülmektedir. Bu sonuç yonca ununun zorlanım materyali olarak kullanıldığı Donalson ve ark. (2005) tarafından bildirilen %100 yonca unu grubunda buluna yumurta ağırlığının kontrol grubu ile benzer olduğu sonucu ile uyuşmakta fakat yem çekmeli gruptan düşük olduğu sonucu ile uyuşmamaktadır. Sonuçlarımız, %90 ve %70 düzeyinde yonca unu tüketen grupların sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Şekillenen farklılıkların zorlanım süresindeki farktan kaynaklandığı düşünülmektedir. Aynı çalışmada bildirilen yem çekmeli gruplar ile yonca unu grupları arasında Haugh birimi bakımından farkın olmaması sonucu çalışma bulgularımız ile benzer, kontrol grubuna anlamlı olarak yüksek olması sonucundan ise farklıdır.

Molino ve ark. (2009) ve Bell ve Kuney (1992) tarafından yem çekmeli zorlanım uygulanmış tavuklarda ölçülen kabuk kalınlığı 0,37 mm olarak

bildirilmektedir, bu değer M gruplarında ölçülen kabuk kalınlıklarına (0,35 mm) yakın bulunmuştur. Bununla birlikte zorlamalı tüy dökümü uygulamasının kabuk kalınlığını iyileştirdiğini rapor eden araştırmacıların çalışma bulguları ile deneme sonuçlarımız farklıdır (Bar ve ark. 2003).

M gruplarında ulaşılan 64,23g ile 68,17g arasında yumurta ağırlıkları olduğu sonucu ile Bell ve Kuney (1992) ve Keshavarz (1995) tarafından beyaz yumurtacılarda yem çekme uygulanmış gruplarda bildirilen verim dönemi yumurta ağırlıklarının benzer olduğu görülmektedir.

62 ve 72 hafta yaşlarında zorlamalı tüy dökümü uygulanmış tavuklardan elde edilen yumurta ağırlıklarının zorlanım uygulanmamışlardan düşük olduğunu gösteren Bar ve ark. (2001) ile Park ve ark. (2004) tarafından bildirilen sonuçlar ile çalışma bulgularımız benzerdir.

Khoshoei ve Khalali (2006) tarafından yem çekmeli metot, değişik tahıl uygulamaları, pamuk tohumu küspesi ve açlığı takiben zorlanım yemi uygulamaları yapılan zorlamalı tüy dökümü çalışmalarında, verim piki sonrası 3. ve 4. Aylarda elde edilen yumurtaların kabuk kalınlıkları arasında farkın şekillenmediği bildirilmektedir. Bu sonuçlar, denemede kalite analizlerinde, kabuk kalınlıkları bakımından gruplar arası farkın şekillenmediğini gösteren bulgular ile uyumludur.

Çalışma bulgularımız, zorlamalı tüy dökümünün Haugh birimi ve yumurta kabuk kalınlığını yükselttiğini bildiren Masato ve ark. (2005) tarafından yapılan çalışma sonuçları ile uyuşmamaktadır.

Keshavarz ve Quimby (2002) tarafından yapılan alternatif metotlar ile yem çekme metodunun karşılaştırıldığı çalışmada, mısır ve yem çekme gruplarının Haugh birimleri açısından benzer olduklarını bildirdikleri çalışma bulguları ile çalışmada Haugh birimi üzerine alternatif metotların etki göstermediğini bildiren bulgular benzer olarak değerlendirilmiştir.

Pamuk tohumunun alternatif zorlanım materyali olarak kullanıldığı çalışmada, alternatif uygulama ile yem çekmeli grupta yumurta kabuk kalınlığının benzer olduğu sonucu ile çalışma bulgularımız örtüşmektedir (Karimi ve ark. 2009).

Çalışmada 22 günlük zorlanım periyodu sonunda grupların ölüm oranları arasında farkların şekillendiği, mortalitelerin %0 ile % 15,56 değerleri arasında gerçekleştiği görülmektedir. Biggs ve ark. (2004) tarafından bildirilen yem çekmesiz programlardaki mortalite oranları (%0-2,4) ile karşılaştırıldığında bu değer aralığının FC, FK ve FCK grupları sonuçları ile uyumlu olduğu, F grubu ve yonca unu gruplarından oldukça düşük olduğu görülmektedir. Petek (2001) tarafından yem çekmesiz gruplarda bulunan %2,60 mortalite değeri ile karşılaştırıldığında FC, FK ve FCK gruplarına ait sonuçların düşük, F grubu ve yonca unu gruplarının değerlerinin ise bu değerden yüksek olduğu bulunmuştur.

Çalışma sonuçları, Aygün ve Yetişir (2009) tarafından bildirilen yem çekmesiz gruplar arasında mortalite oranları arasında farkın olmaması sonucu ile benzemediği tespit edilmiştir. Bu sonucun zorlanım periyodunda gerçekleşen grup yem tüketimlerinin yetersiz olmasından kaynaklanmış olabileceğini akla getirmektedir.

Küçükylmaz ve ark. (2003) değişik açlık süreleri uygulanmış beyaz yumurtacı tavuklarda verim dönemi yaşama güçlerinin K grubunda %90,68, deneme gruplarında ise %92,29 ile %94,73 arasında olduğunu bildirmektedir. Bu değerlerin çalışmada ulaşılan değerlerden düşük olduğu görülmektedir. Bu durumun çalışmada kullanılan tavukların verim dönemi yaşlarının daha düşük olmasından kaynaklanmış olabileceği düşünülebilir.

Silva ve ark. (2003) zorlanım periyodunda yem çekmeli gruplara yem ilavesi (sarımsak, probiyotik ve antibiyotik) ile zorlanım sonrası yem tüketiminin ve yumurta ağırlığının etkilenmediğini bildirmektedir. Bu veriler çalışmada yem çekme metoduna ilave edilen yem katkılarının 0-98 gün periyodunda yem tüketimini ve yumurta ağırlığını etkilemediği sonucu ile benzerlik göstermektedir.



Çalışmada ulaşılan M gruplarının yem tüketimlerinin K grubu ile benzer olduğu sonucu, değişik açlık süreleri uygulanarak zorlanım uygulanmış beyaz yumurtacılarda zorlanımın yem tüketimini artırdığını rapor eden çalışmalardan farklı bulunmuştur (Küçükyılmaz ve ark. 2003).

Yem çekmeli program ile yem kısıtlamalı programların etkinliklerin karşılaştırıldığı çalışmalarında Molino ve ark. (2009) yem tüketimleri açısından grup ortalamalarının benzer olduğunu bildirmektedirler. Çalışmada 0-98 günlük verim dönemi yem tüketimleri değerlendirildiğinde gruplar arasında farkların olması nedeni ile sonuçlar uyumsuzdur. Bununla birlikte çalışmada rapor edilen yem çekmeli gruba ait yem tüketim değeri, çalışmada ulaşılan değerlerden düşüktür. Araştırmacılar yem çekmeli zorlanım uygulanmış tavuklarda yemden yararlanma oranını 2,27 olarak bildirmektedirler, bu değer M gruplarında bulunan yemden yararlanma oranlarından (2,03-2,09) yüksektir. Bu farkların verim döneminde kullanılan yem ham besin madde değerleri arasındaki farktan kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Keshavarz (1995) 10 gün yem çekme uyguladıkları Babcock B300 yumurtacı tavuklarda verim dönemi yem tüketiminin 109,2g ve yemden yararlanma oranının 2,55 olduğunu ve Bell ve Kuney (1992) yem çekme uygulanan hayvanlarda 102,9g-104,2g yem tüketimini ve 2,59-2,60 yemden yararlanma oranını bildirmektedirler. Çalışma bulgularımız ile bu değerler karşılaştırıldığında, M gruplarında bulunan yem tüketimlerinin daha yüksek, yemden yararlanma oranlarının daha düşük şekillendiği görülmektedir.

Tuz içermeyen, P ve vitamin ilave edilmiş mısırın zorlanım materyali olarak kullanıldığı, yem çekme metodu ile karşılaştırmalı yürütülen çiftlik bazlı çalışmada (Bell, 2005) rapor edilen yemden yararlanma oranları ile deneme bulgularımız karşılaştırıldığında F ve M grupları değerlerinin, araştırmacıların değerlerinden düşük olduğu görülmektedir.

## 6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu araştırma, yem çekmeli zorlamalı tüy dökümü programına alternatif olabileceği düşünülen yonca unu esaslı ve düşük Na-Ca ihtiva eden zorlanım yemi kullanılarak yapılan zorlamalı tüy dökümü programlarının ve zorlanım periyodunda yem katkı maddesi olarak toz formda L-karnitin ve kekik bitkisinin, zorlanım dönemi parametreleri, verim dönemi performansı ve yumurta kalitesi üzerine etkilerini belirlemek amacı ile yapılmıştır.

Elde edilen bulgular çerçevesinde ulaşılan sonuçlar aşağıda sıralanmıştır.

İki dönem halinde değerlendirilen 22 günlük zorlanım periyodunun ilk yarısında (0-11 gün), M gruplarında 21,03-26,85g arasında kireç taşı, Y gruplarında 22,60-30,47g yonca unu, F gruplarında 104,08-108,49g arasında zorlanım yemi tüketimleri ölçülmüştür. Bu dönemde gruplarda ölçülen canlı ağırlık kayıplarının M gruplarında %22,68-24,71 arasında, Y gruplarında %18,6-22,08 arasında, F gruplarında %2,37-4,90 arasında olduğu görülmektedir. Grupların yumurta verimleri M gruplarında %10,93-12,83 arasında, Y gruplarında %8,49-10,50 arasında, F gruplarında %42,83-49,73 arasında gerçekleşmiştir.

0-11 gün periyodunda M ve Y gruplarında yem ilaveleri, tüketimler ve yumurta verimini etkilememiştir. F gruplarında yem ilaveleri tüketimler ve yumurta verimi üzerine etki göstermeksizin, kekik bitkisinin bireysel ve L-karnitin ile birlikte ilavesinin canlı ağırlık kaybını azaltıcı etki gösterdiği görülmüştür.

Bu dönemde, literatürlerde bildirilen, yem çekme metodu ile hedeflenen canlı ağırlık kaybına M gruplarında yaklaşıldığı, Y gruplarında şekillenen canlı ağırlık kaybının, M gruplarından düşük olmasına rağmen, yumurta veriminin M grupları ile benzer olduğu görülmektedir. Bu durum, 11 gün zorlanım ile Y gruplarında belirtilen canlı ağırlık kaybı ile yeterli bir dinlenme sağlanabileceğini göstermektedir. 11 gün zorlanımın iyi bir dinlenme için F gruplarında yetersiz olduğu ve kekik ilavesinin canlı ağırlık kaybını engellediği sonucu verilebilir.

Zorlanım periyodunun ikinci yarısında (11-22 gün), yem çekme uygulanan M gruplara kısıtlı tahıl uygulaması yapılmıştır. Y grupları 0-11 gün periyodu ile benzer şekilde yonca unu ve F grupları ise düşük Na-Ca ihtiva eden zorlanım yemi tüketemeye devam etmişlerdir. M gruplarında 33,99-37,98g arasında arpa, Y gruplarında 22,51-29,03g yonca unu, F gruplarında 64,15-79,21g arasında zorlanım yemi tüketimleri ölçülmüştür. Bu dönemde M gruplarının arpa tüketimine bağlı olarak canlı ağırlık kazandıkları, Y ve F gruplarında canlı ağırlık kaybının devam ettiği görülmektedir.

M ve Y gruplarında, bu dönemde yumurtlamanın tamamen durduğu, F gruplarında %32,81-37,68 arasında yumurta verimi olduğu görülmektedir.

11-22 gün periyodunda M ve Y gruplarında yem ilaveleri, tüketimler üzerine anlamlı etki oluşturmamıştır. F gruplarında kekik bitkisinin bireysel ve L-karnitin ile birlikte ilavesinin zorlanım yemi tüketimini anlamlı olarak artırdığı görülmüştür. Kekik ilavesinin F gruplarında canlı ağırlık kaybını engellediği sonucuna ulaşılmıştır.

0-22 gün canlı ağırlık kayıplarına bakıldığında, değerlerin M gruplarında %14,61-17,14 arasında, Y gruplarında %31,14-33,74 ve F gruplarında %0,66-10,71 arasında olduğu görülmektedir. Yem ilavelerinin canlı ağırlık kaybı üzerine etkileri değerlendirildiğinde M gruplarında en yüksek canlı ağırlık kaybının MCK, en düşük canlı ağırlık kaybının MK grubunda, Y gruplarında en yüksek kaybın Y, en düşük kaybın YCK, F gruplarında en yüksek kaybın F, en düşük kaybın ise FCK grubunda olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır. Yumurta verimlerinin M ve Y gruplarında benzer, F gruplarından düşük, F grupları verimlerinin ise K grubundan anlamlı olarak düşük olduğu görülmüştür.

Bu veriler ışığında, yonca unu ile yapılan kalitatif yem kısıtlaması ile canlı ağırlık kaybının %30'u geçtiği ve 11 gün açlığın sağladığı canlı ağırlık kaybından daha fazla canlı ağırlık kaybına neden olduğu söylenebilir. Zorlanım materyali olarak düşük Na-Ca yemi kullanımının kalitatif yem kısıtlaması etkisinin zorlanımın ikinci yarısında daha çarpıcı olduğu fakat yumurtlamanın (tüy dökümü uygulanmamışlara nazaran anlamlı olarak düşmüş olmasına rağmen) devam ediyor olması nedeni ile 22 gün zorlanım süresinin bu metot için yeterli olmadığı söylenebilir. Bu uygulamada kekik ilavesinin canlı ağırlık kaybını engellediği ve kullanılmamasının daha yararlı olabileceği görülmektedir.

Zorlanım periyodu yaşama güçlerine bakıldığında, M gruplarına yem ilavelerinin yaşam gücüne olumlu etki gösterdiği, yonca unu uygulamasının, yem çekme metodu ile benzer mortaliteye neden olduğu söylenebilir.

Denemede kullanılan zorlamalı tüy dökümü metotlarının ve yem ilavelerinin, Newcastle hastalığına karşı aşılama ile oluşturulmuş immun yanıtı her iki örnekleme de etkilemedikleri görülmüştür. Bu sonucun uygulanan stresörlerin gücü, aşılama zamanı ve hayvanların fizyolojik durumu ile ilgili olabileceği düşünülmektedir.

Oksidatif stresin değerlendirilmesi amacı ile zorlanımın 11. ve 22. günlerinde alınan kan örneklerinde MDA, GSH ve AoA düzeyleri ölçülmüştür. Elde edilen veriler, zorlamalı tüy dökümü metotları ve yem ilavelerinin MDA ve GSH konsantrasyonunu etkilemediği, AoA üzerine ise zorlamalı tüy dökümü metotlarının azaltıcı etki gösterdiği en düşük değerlerin benzer şekilde M ve Y gruplarında şekillendiğini göstermektedir. F gruplarında 11. günde ölçülen değerlerin hem M ve Y grupları ile hem de K grubu ile benzerlikler gösterdiği, sayısal olarak M ve Y değerlerinden yüksek, K grubundan ise düşük olduğu görülmektedir. 22. Gün ölçümlerinde yalnız FCK da ölçülen değerlerin, hem diğer gruplar hem de K grubu ile benzerlik gösterdiği, F, FC ve FK gruplarına ait değerlerin M ve Y grupları ile benzer olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Sonuç olarak oksidatif stres üzerine yonca unu programının, yem çekme ile benzer etkilere sahip olduğu, her iki programda da yem ilavelerinin kullanılan dozlarda anlamlı bir etki oluşturmadıkları söylenebilir.

Zorlanım periyodunun 22. gününde ötenazi uygulanmış hayvanlardan çıkarılan tibiaların Ca ve P miktarları üzerine metot etkisinden ziyade yem ilavelerinin etkilerinin daha çarpıcı olduğu görülmektedir.

Yumurtlamanın olmadığı gruplara bakıldığında, YC grubunda Ca depozitasyonunun, M gruplarından, Y,YK ve YCK gruplarından daha düşük olduğu görülmektedir. M grupları ile F gruplarının kemik Ca depozitasyonunun benzer olduğu sonucuna ulaşılmıştır. P depozitasyonu açısından, MC grubunda ölçülen değerler Y grupları ve kontrol grubu ile benzer olduğu sonucuna ulaşılmıştır. MK ve M gruplarında P depozitasyonunun anlamlı olarak düştüğü görülmektedir.

Bu veriler ışığında yonca unu gruplarında tek başına L-karnitin ilavesinin Ca depozitasyonunu azaltıcı etki gösterdiği, Yem ilavelerinin düşük Na-Ca rasyonu tüketen gruplarda sayısal olarak Ca depozitasyonunu azalttığı sonucu verilebilir. Yem çekme gruplarına L-karnitin, F gruplarında ise her iki yem ilavesinin P depozitasyonunu artırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Zorlanımın periyodunun sonunda ölçülen organ parametreleri değerlendirildiğinde, ölçülen ağırlık ve uzunluklara zorlamalı tüy dökümü metodlarının ve yem ilavelerinin etkileri olduğu, bu değerlerin canlı ağırlığa yüzdelerinde belirlenen etkilerin kaybolduğu görülmektedir.

Ölçülen organ ağırlık ve uzunluklarının canlı ağırlığa yüzdesi ele alındığında zorlanım materyali olarak yonca ununun, yem çekme ile benzer etkilere sahip olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

Zorlanım periyodu sonrası 98 günlük verim dönemi performansları değerlendirildiğinde, yumurta verimleri açısından grup ortalamaları arasında farkların olduğu ve FCK grubu dışında kalan tüm deneme grupları verimlerinin kontrol grubundan anlamlı olarak yüksek olduğu sonucu bulunmuştur.

Anlamlı olarak en yüksek yumurta verimlerinin M (%83,18), MC (%84,24), MK (%83,77) ve YCK (%85,19) gruplarında olduğu, en düşük verimin K (%64,38) ve FCK (%69,90) gruplarında olduğu görülmektedir.

M gruplarında L-karnitin ve kekik bitkisinin bireysel ilavelerinin sayısal olarak yumurta verimine olumlu, bir arada kullanımının ise olumsuz etkilediği görülmektedir. Y gruplarında ise tüm yem ilavelerinin yumurta verimleri üzerine olumlu etkidiği görülmektedir.

F, FC, FK gruplarının yumurta verimlerinin diğer zorlanım gruplarından anlamlı olarak düşük, K grubundan anlamlı olarak yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Sayısal olarak en düşük değer FCK grubunda olduğu ve bu değer K grubu ile benzerlik gösterdiği sonucuna varılmıştır.

Çatlak-kırık yumurta yüzdeleri açısından Y gruplarının M grupları ile benzerlik gösterdiği ve değerlerin K ve F gruplarından düşük olduğu görülmektedir.

Gruplarda elde edile yumurta ağırlıklarının 63,43 g ile 67,03 g arasında değişim gösterdiği ve gruplar arasında farkın şekillendiği sonucuna varılmıştır. En ağır yumurtaların anlamlı olarak K (66,97 g) ve FK (67,03 g) gruplarında, en hafif yumurtaların ise YCK (63,43 g) grubundan elde edildiği görülmektedir.

0-98 gün ortalama yem tüketimleri ve yemden yararlanma oranları açısından M ve Y gruplarının benzerlik gösterdiği görülmektedir. K grubunun günlük ortalama

hayvan başı 132,53 g yem tükettiği, anlamlı olarak en yüksek yem tüketiminin YCK (139,98g) grubunda, en düşük yem tüketiminin ise F (124,99g) grubunda olduğu görülmektedir. Anlamlı olarak en yüksek yemden yararlanma oranına sahip grubun YCK (2,21) olduğu, en düşük değer ise F (1,91) grubunda kaydedilmiştir.

Yumurta kalite parametreleri değerlendirildiğinde, zorlanım metodunun ve yem ilavelerinin, verim döneminde yumurta kabuk kalınlığı ve Haugh birimini etkilemediği görülmektedir. Yumurta kalitesi üzerine M ve Y gruplarında benzer etkilerin görüldüğü sonucuna ulaşılmıştır.

Bu parametreler esas alındığında, yem ilaveleri yapılmış yonca ununun, yem çekme metoduna alternatif olabileceği, yonca ununa L-karnitin ve kekik bitkisinin bir arada katılmasının performans üzerine olumlu etkiler gösterdiği sonuç olarak verilebilir.

Elde edilen sonuçlar ışığında, bu konuda yapılacak araştırmalar için aşağıdaki öneriler verilebilir.

- Yem çekme metoduna iyi bir alternatif olan toz yonca unu ile zorlamalı tüy dökümünde partikül büyüklüğü, zorlanım süresi ve hibrid türü interaksyonları üzerine çalışmalar sürdürülebilir.
- Alternatif zorlamalı tüy dökümü çalışmaları, temininde dışa bağımlılığımızın devam ettiği damızlık materyaller üzerinde de devam ettirilmelidir.
- Bu çalışmada kullanılan yem ilavelerinin, zorlamalı tüy dökümü programlarındaki etkin dozunun belirlenmesi çalışmaları sürdürülmelidir.
- Yaşama gücü ve performans üzerine olumlu etki sağlayabilecek doğal yem ilavelerinin zorlanım periyodunda kullanılabilirlikleri üzerine çalışmalar yapılmalıdır.

- Yem katkı maddeleri ile desteklenmiş alternatif zorlamalı tüy dökümü metotlarının, bağırsak morfolojisi ve mikrobiyolojisine olan etkileri üzerine çalışmalar yürütülmelidir.



## ÖZET

### **Beyaz Ticari Yumurtacı Tavuklarda L-karnitin ve Kekik (Oregano) Katkıları Kullanılarak Yapılan Alternatif Zorlamalı Tüy Dökümü Yöntemlerinin Oksidatif Stres ile 2. Yumurtlama Periyodunda Yumurta Verimi Ve Kalitesi Üzerine Etkileri**

Bu araştırma, yem çekmeli zorlamalı tüy dökümü programına alternatif olabileceği düşünülen yonca unu esaslı ve düşük Na-Ca ihtiva eden zorlanım yemi kullanılarak yapılan zorlamalı tüy dökümü programlarının ve zorlanım periyodunda yem katkı maddesi olarak toz formda L-karnitin ve kekik bitkisinin, zorlanım dönemi parametreleri, verim dönemi performansı ve yumurta kalitesi üzerine etkilerini belirlemek amacı ile gerçekleştirilmiştir.

Deneme, zorlanım uygulanmayan ve yem katkı maddeleri kullanılmayan bir negatif kontrol grubu (K); biri yem çekmeli olmak üzere 3 adet zorlamalı tüy dökümü metodu uygulanan deneme grupları (M: Kireç taşı, Y: Yonca, F: Düşük sodyum-kalsiyumlu yem), zorlanım uygulanan gruplara yem ilavesi olarak L-karnitin (100 ppm) ve Kekik bitkisi (%5) tozunun belirlenen oranlarda bireysel (MC, YC, FC, MK, YK, FK ) ve birlikte kullanıldığı (50 ppm; %2,5) gruplar (MCK, YCK, FCK,) olmak üzere, her grupta 6 tekerrür ve tekerrür gruplarında 15 adet hayvan olacak şekilde 13 grupta yürütülmüştür. Zorlanım periyodu boyunca tüy dökümü gruplarına gün ışığına maruz bırakılacak şekilde ışık kısıtlaması uygulanmıştır. Işık, zorlanım periyodunu takiben zorlanım gruplarında, verim döneminde 16 saat olacak şekilde periyodik olarak yükseltilmiştir. Deneme süresince tüm gruplarda su ad libitum olarak sağlanmıştır. Deneme ilk 14 gün alıştırma, 22 gün zorlanım ve 98 gün yumurtlama dönemi olacak şekilde toplam 134 gün boyunca sürdürülmüştür. Araştırma başlangıcında tüm hayvanlar Newcastle Hastalığına karşı kas içi enjeksiyon ile aşılanmıştır. Zorlanım periyodu boyunca 6 kez tartımlar yapılarak canlı ağırlık değişimleri hesaplanmıştır. Zorlanım yemlerinin tüketimleri 11. ve 22. günde ölçülmüştür. Biyokimyasal ve serolojik analizler için kan örnekleri zorlanım

periyodunun 11. ve 22. günlerinde alınmıştır. Zorlanım periyodunun sonunda her gruptan canlı ağırlıkları belirlenen 6 adet hayvana ötenazi uygulanmış, bazı organ ağırlıkları ve bağırsak uzunlukları ölçülmüş, Ca ve P düzeyleri belirlenmek üzere sağ tibia kemikleri çıkarılmıştır. Verim dönemi yumurta verimleri ve ölümleri günlük, yem tüketimleri ve yumurta ağırlıkları 14 günlük periyotlarla ölçülmüştür. Verim döneminde her gruptan ağırlıkları belirlenen 18 adet yumurtaya iki kez kalite analizleri yapılmıştır.

Çalışmada, iki dönem halinde değerlendirilen 22 günlük zorlanım periyodunun 0-11 gün aralığında, M gruplarında 21,03-26,85g arasında kireç taşı, Y gruplarında 22,60-30,47g yonca unu, F gruplarında 104,08-108,49g arasında zorlanım yemi tüketimleri ölçülmüştür. Bu dönemde gruplarda ölçülen canlı ağırlık kayıplarının M gruplarında %22,68-24,71 arasında, Y gruplarında %18,6-22,08 arasında, F gruplarında %2,37-4,90 arasında olduğu tespit edilmiştir. Grupların yumurta verimleri M gruplarında %10,93-12,83 arasında, Y gruplarında %8,49-10,50 arasında, F gruplarında %42,83-49,73 arasında gerçekleşmiştir. 0-11 gün periyodunda M ve Y gruplarında yem ilaveleri yapılması ile, tüketimler, canlı ağırlık kaybı ve yumurta verimi etkilenmemiştir. F gruplarında yem ilaveleri tüketimler ve yumurta verimi üzerine etki göstermeksizin, kekik bitkisinin bireysel ve L-karnitin ile birlikte ilavesinin canlı ağırlık kaybını azaltıcı etki gösterdiği görülmüştür. Bu dönemde, yem çekme metodu ile hedeflenen canlı ağırlık kaybına M gruplarında yaklaşıldığı, Y gruplarında şekillenen canlı ağırlık kaybının, M gruplarından düşük olmasına rağmen, yumurta veriminin M grupları ile benzer olduğu görülmektedir. Bu durum, 11 gün zorlanımla, Y gruplarında belirtilen canlı ağırlık kaybı ile yeterli bir dinlenme sağlanabileceğini göstermektedir. 11 gün zorlanımın iyi bir dinlenme için F gruplarında yetersiz olduğu ve kekik ilavesinin canlı ağırlık kaybını engellediği sonucuna ulaşılmıştır. Zorlanımın 11-22 gün periyodunda, yem çekme uygulanan M gruplarına kısıtlı tahıl uygulaması yapılmıştır. Y grupları yonca unu ve F grupları ise düşük Na-Ca ihtiva eden zorlanım yemi tüketmeye devam etmişlerdir. Araştırmada, M gruplarında 33,99-37,98g arasında arpa, Y gruplarında 22,51-29,03g yonca unu, F gruplarında 64,15-79,21g arasında zorlanım yemi tüketimleri ölçülmüştür. Bu dönemde M gruplarının arpa tüketimine bağlı olarak canlı ağırlık kazandıkları, Y ve F

gruplarında canlı ağırlık kaybının devam ettiği görülmektedir. M ve Y gruplarında, bu dönemde yumurtlamanın tamamen durduğu, F gruplarında %32,81-37,68 arasında yumurta verimi olduğu görülmektedir. 11-22 gün periyodunda M ve Y gruplarında yem ilaveleri, tüketimler üzerine anlamlı etki oluşturmamıştır. F gruplarında kekik bitkisinin bireysel ve L-karnitin ile birlikte ilavesinin zorlanım yemi tüketimini anlamlı olarak artırdığı görülmüştür. Kekik ilavesinin F gruplarında canlı ağırlık kaybını engellediği sonucuna ulaşılmıştır. 0-22 gün canlı ağırlık kayıplarına bakıldığında, değerlerin M gruplarında %14,61-17,14 arasında, Y gruplarında %31,14-33,74 ve F gruplarında %0,66-10,71 arasında olduğu görülmektedir. Yem ilavelerinin canlı ağırlık kaybı üzerine etkileri değerlendirildiğinde M gruplarında en yüksek canlı ağırlık kaybının MCK, en düşük canlı ağırlık kaybının MK grubunda, Y gruplarında en yüksek kaybın Y, en düşük kaybın YCK, F gruplarında en yüksek kaybın F, en düşük kaybın ise FCK grubunda olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır. Yumurta verimlerinin M ve Y gruplarında benzer, F gruplarından düşük, F grupları verimlerinin ise K grubundan anlamlı olarak düşük olduğu görülmüştür.

Bu veriler ışığında, yonca unu ile yapılan kalitatif yem kısıtlaması ile canlı ağırlık kaybının %30'u geçtiği ve 11 gün açlığın sağladığı canlı ağırlık kaybindan daha fazla canlı ağırlık kaybına neden olduğu söylenebilir. Zorlanım materyali olarak düşük Na-Ca yemi kullanımının kalitatif yem kısıtlaması etkisinin zorlanımın ikinci yarısında daha çarpıcı olduğu fakat yumurtlamanın devam ediyor olması nedeni ile 22 gün zorlanım süresinin bu metot için yeterli olmadığı söylenebilir. Bu uygulamada kekik ilavesinin canlı ağırlık kaybını engellediği ve kullanılmamasının daha yararlı olabileceği görülmektedir.

Zorlanım periyodu yaşama güçlerinin M ve Y gruplarında benzer olduğu, M gruplarında yem ilavelerinin olumlu etki gösterdiği görülmektedir.

Araştırmada kullanılan zorlamalı tüy dökümü metotlarının ve yem ilavelerinin, Newcastle hastalığına karşı aşılama ile oluşturulmuş immun yanıtı her iki örneklemede de etkilemedikleri görülmüştür.

Oksidatif stres üzerine yonca unu programının, yem çekme ile benzer etkilere sahip olduğu, her iki programda da yem ilavelerinin kullanılan dozlarda anlamlı bir etki oluşturmadıkları tespit edilmiştir.

Yonca unu gruplarında tek başına L-karnitin ilavesinin Ca depozitasyonunu azaltıcı etki gösterdiği, Yem ilavelerinin düşük Na-Ca rasyonu tüketen gruplarda sayısal olarak Ca depozitasyonunu azalttığı sonucu verilebilir. Yem çekme gruplarına L-karnitin, F gruplarında ise her iki yem ilavesinin P depozitasyonunu artırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Ölçülen organ ağırlık ve uzunluklarının canlı ağırlığa yüzdesi ele alındığında zorlanım materyali olarak yonca ununun, yem çekme ile benzer etkilere sahip olduğu sonucuna varılmıştır.

Araştırmada zorlanım periyodu sonrası 98 günlük verim dönemi performansları değerlendirildiğinde, yumurta verimleri açısından grup ortalamaları arasında farkların olduğu ve FCK grubu dışında kalan tüm deneme grupları verimlerinin kontrol grubundan anlamlı olarak yüksek olduğu sonucu bulunmuştur. Anlamlı olarak en yüksek yumurta verimlerinin M (%83,18), MC (%84,24), MK (%83,77) ve YCK (%85,19) gruplarında olduğu, en düşük verimin K (%64,38) ve FCK (%69,90) gruplarında olduğu görülmektedir.

M gruplarında L-karnitin ve kekik bitkisinin bireysel ilavelerinin sayısal olarak yumurta verimine olumlu, bir arada kullanımının ise olumsuz etkilediği görülmektedir. Y gruplarında ise tüm yem ilavelerinin yumurta verimleri üzerine olumlu etkilediği görülmektedir.

F, FC, FK gruplarının yumurta verimlerinin diğer zorlanım gruplarından anlamlı olarak düşük, K grubundan anlamlı olarak yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Sayısal olarak en düşük değer FCK grubunda olduğu ve bu değer K grubu ile benzerlik gösterdiği sonucuna varılmıştır.

Gruplarda elde edilen yumurta ağırlıklarının 63,43 g ile 67,03 g arasında değişim gösterdiği ve gruplar arasında farkın şekillendiği sonucuna varılmıştır. En ağır yumurtaların anlamlı olarak K (66,97 g) ve FK (67,03 g) gruplarında, en hafif yumurtaların ise YCK (63,43 g) grubundan elde edildiği görülmektedir. 0-98 gün ortalama yem tüketimleri ve yemden yararlanma oranları açısından M ve Y gruplarının benzerlik gösterdiği görülmektedir. K grubunun günlük ortalama hayvan başı 132,53g yem tükettiği, anlamlı olarak en yüksek yem tüketiminin YCK (139,98g) grubunda, en düşük yem tüketiminin ise F (124,99g) grubunda olduğu görülmektedir. Yumurta kalite parametreleri değerlendirildiğinde, zorlanım metodunun ve yem ilavelerinin, verim döneminde yumurta kabuk kalınlığı ve hough birimini etkilemediği görülmektedir. Yumurta kalitesi üzerine M ve Y gruplarında benzer etkilerin görüldüğü sonucuna ulaşılmıştır.

Bu parametreler esas alındığında sonuç olarak, yonca ununun, yem çekme metoduna alternatif olabileceği, bilhassa yonca ununa L-karnitin ve kekik bitkisinin bir arada katılmasının performans üzerine olumlu etkiler gösterdiği kanısına varılmıştır.

## SUMMARY

### **The effects of L-carnitine and oregano as feed additives in alternative forced molting programmes on oxidative stress and egg production and quality at the 2nd laying cycle in commercial white laying hens.**

This research has been carried out in order to determine the effects of forced molting programs induced by feeding the hens an alfalfa based and low Na-Ca induction feed as an alternative to forced molting program with feed withdrawal and the effect of L-carnitine and Oregano plant in powder form as feed additives on the induction period parameters, production period performance and egg quality.

A negative control group (K) which was not forced nor provided with feed additive substances and 3 test groups (M: Limestone, Y:Alfalfa, F:Low Ca and Na diet) which were applied with forced molting and one with withheld feeding were used for the study; the forced groups were supplied with L-carnitine (100 ppm) and Oregano plant (5%) powder as a feed additive in determined individual ratios (MC, YC, FC, MK, YK, FK ) and used in combination (50 ppm; 2,5%) in groups (MCK, YCK, FCK,) with 6 repetitions for each group and executed in 13 groups consisting of 15 animals in each repetition groups. During the enforcement period the molted groups were subjected to restricted daylight. The light was increased periodically after the molting period in such a way that the forced groups were subject to 16 hours of light during yield period. During the study period water was provided to all groups ad libitum. The first 14 days of the study was executed as a trial period followed by 22 days of forcing and a laying period of 98 days. At the start of the study all the animals were vaccinated intramuscularly against Newcastle Disease. During the molting period the animals were weighed 6 times and the live weight values were calculated. The molting feed consumption was measured on the 11<sup>th</sup> and 22<sup>nd</sup> day of the trial. Blood samples were taken on the 11<sup>th</sup> and 22<sup>nd</sup> day of the molting period for biochemical and serological analysis. At the end of the molting period 6 animals

from each were weighed for live weight and euthanized after which the weight of various organs were measured as well as the length of their intestines; the right tibia bones were removed in order to determine Ca and P levels. During production period egg production and deaths were measured daily whereas feed consumption and egg weight were measured during 14 day periods. During the production period 18 eggs from each group, the weights of which had been determined, were analyzed for egg quality.

During the study an assessment at the 0-11 day interval of the 22 day molting period was made in two periods and 21,03-26,85g of limestone was measured in groups M, 22,60-30,47g of alfalfa powder in groups Y and 104,08-108,49g of molting feed consumption were measured in group F. The body weight losses in the groups during this period was between 22,68-24,71 % in groups M, between 18,6-22,08 % in groups Y and between 2,37-4,90 % in groups F. The production yield for the groups were between 10,93-12,83 % for groups M, between 8,49-10,50 % for groups Y and between 42,83-49,73 % for groups F. By the supplementation of feed additives, consumption, live weight loss and egg yield of groups M and Y had not been affected during the 0-11 day period. While feed additives had no impact on consumption and egg production in groups F, it was observed that the addition of oregano plant individually and together with L-carnitine had a decreasing effect on body weight loss. During this period it was observed that the live weight loss targeted with non-feed method asserted in literature was approximated in groups M and although the live weight loss forming in groups Y was less than that of groups M the egg yield was similar to that of groups M. This situation shows that the live weight loss achieved in groups Y with an 11 day molting period ensures sufficient rest. It can be deduced that 11 day molting was insufficient to provide a proper rest for groups F and that the oregano supplement had prevented live weight loss. During the 11-22 day period of the molting groups M with applied feed withdrawal were provided restricted grain. Y groups continued to consume alfalfa meal while our F groups continued to consume low amount of Na-Ca molting diet. In the M groups a consumption of between 33,99-37,98g of barley, a consumption of between 22,51-29,03g of alfalfa meal in groups Y and a consumption of between 64,15-79,21g of

molting feed in groups F was measured. During this period it was observed that the live weight gain attributed to barley consumption in M groups increased while the live weight loss in groups Y and F continued. During this period egg laying in groups M and Y stopped completely whereas the egg yield in groups F was between 32,81-37,68 %. During the 11-22 day period the feed additives provided to groups M and Y had no significant impact on consumption. It was observed that low amount of Na-Ca molting feed with individual oregano plant and together with L-carnitine had a significant impact on increasing feed consumption in groups F. It was concluded that low amount of Na-Ca molting feed with oregano prevented live weight loss. Looking at the live weight losses for 0-22 days it can be seen that the values in groups M are between 14,61-17,14 %, while those for Y groups are between 31,14-33,74 % and those for F groups are between 0,66-10,71%. In the assessment of feed supplements regarding live weight loss in M groups the highest live weight loss incurred in MCK, the least live weight loss incurred in group MK, the highest loss in groups Y incurred in Y, the least loss in YCK while the highest loss in groups F incurred in F and the least loss was experienced in group FCK. Egg yield in groups M and Y were similar while the yield of groups F was low; it was observed that the yield of groups F was significantly lower than that of group K in molting period.

In the light of this data it could be said that the live weight loss achieved with qualitative alfalfa meal feed restriction exceeds 30% and exceeds the live weight loss ensured by an 11 day feed withdrawal. Although the impact of qualitative feed restriction by using low Na-Ca feed as molting material was more remarkable in the second half of the enforcement it can be said that a 22 day molting period is not sufficient for this method since egg laying continued. The provision of oregano supplement in this application prevented live weight loss and its use is not recommended.

During the molting period the livability of groups M and Y were similar; the feed additives given to M groups appeared to have positive impact.



It was determined that the forced molting methods and feed additives used in our study had no adverse impact on the immunity achieved in both samples with the Newcastle disease vaccination.

It could be said that the alfalfa meal program has a similar effect as feed withdrawal on oxidative stress and that the doses of feed supplements in both programs do not have a significant impact.

It might be concluded that individual L-carnitine supplementation of alfalfa meal groups has a decreasing impact of Ca deposition and numerically groups consuming feed additives with low Na-Ca ratios decrease Ca deposition. It was concluded that supplementing L-carnitine to feed withdrawal groups and the addition of both feed additives in F groups increased P deposition.

Taking the live percentage of the measured organ weights and lengths into consideration it was concluded that as molting material alfalfa meal had similar effects as feed withdrawal.

Post molt period of our study, the production period performance for 98 days was assessed and differences between egg yield averages for groups were observed and it was noted that with the exception of FCK group the yield of all trial groups was significantly higher than the yield of the control group. It was determined that groups M (83,18%), MC (84,24%), MK (83,77%) and YCK (85,19%) had significantly high egg yield while K (64,38%) and FCK (69,90%) g were the lowest yield groups.

It was observed that the addition of L-carnitine and oregano plant individually in M groups had a positive impact on egg yield whereas the impact was negative when the supplements were combined. On the other hand, all feed additives given to Y groups had a positive impact on egg production.

The egg yield of F, FC, FK groups is significantly lower than that of the other molting groups while it is significantly higher than that of group K. It was concluded that in quantitative terms the FCK group presented the lowest value which revealed similarities with group K.

It was concluded that the weight of the eggs obtained from the groups varied between 63,43 g and 67,03 g and a difference among the groups had formed. The significant most heavy eggs came from groups K (66,97 g) and FK (67,03 g) while the lightest eggs were from group YCK (63,43 g). Similarities between groups M and Y were observed regarding average feed consumption and feed conversion ratio for 0-98 days. On average the daily feed consumption ratio per animal in group K was 132,53g whereas group YCK (139,98g) had the significantly highest feed consumption and group F had the lowest feed consumption (124,99g). An assessment of egg quality parameters revealed that the enforcement method and feed additives did not have an impact on eggshell thickness and hough unit during yield period. It was concluded that regarding egg quality the eggs of groups M and Y showed similar effects.

Based on these parameters it is concluded that supplementing feed additives into alfalfa meal could be an alternative to the feed withdrawal method and alfalfa meal with a combination of L-carnitine and oregano plant has a positive impact on performance.

## KAYNAKLAR DİZİNİ

**Akşit, M.**, Goksoy, E., Kok, F., Özdemir, D., Özdoğan, M. (2006). The impacts of organic acid and essential oil supplementations to diets on the microbiological quality of chicken carcasses, Arch. Geflugelkd. 70,4: 168–173.

**Akşit, M.**, Yalçın, S., Karul, A. B. (2003): Physiological stress parameters during food withdrawal period in force moulted hen. Arch. Geflügelkd. 67: 212-216.

**Alçiçek, A.**, Bozkurt, M., Çabuk, M. (2003).The effect of an essential oil combination derived from selected herbs growing wild in Turkey on broiler performance. South Africian Journal of Animal Science.33 (2): 89–94.

**Alçiçek, A.**, Bozkurt, M., Çabuk, M. (2004).The effect of a mixture of herbal essential oils, an organic acid or a probiotic on broiler performance. South Africian Journal of Animal Science. 34 (4): 217–222.

**Alodan, M. A. and Mashaly, M. M.** (1999). Effect of Induced Molting in Laying Hens on Production and Immune Paramaters. Poult. Sci. 78: 171- 177.

**Anonim** (2006). Yem katkıları ve premikslerin üretimi, ithalatı, ihracatı, satışı ve kullanımı hakkında tebliğde değişiklik yapılmasına dair tebliğ (tebliğ no: 2006/1). 21.01.2006 Tarih, 26056 Sayılı Resmi Gazete.

**AOAC** (1984): Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 14<sup>th</sup> ed., Inc., Arlington, Virginia.

**Aygün, A.** (2007). Farklı yumurtacı hibritlerin, yem çekmeli ve çekmesiz zorlamalı tüy dökümü programlarına, yumurta verim ve kalite performansları bakımından tepkileri üzerine araştırmalar (Doktora Tezi). Fen Bilimleri Enstitüsü, Selçuk Üniversitesi, Konya.

**Aygün, A. and Yetisir, R.** (2009). Researches on the responses of different hybrid layers with respect to egg production performances to forced molting programs with and without feed withdrawal. J. Anim. Vet. Adv. 8(12): 2680-2686.

**Bai, Y.,** Sunde, M. L., Cook, M. E. (1994). Egg production of laying hens before and after force-molting is not correlated. *J. Appl. Poult. Res.* 3:127-132.

**Bar, A.,** Razaphkovsky, V., Shinder, D. and Vax, E. (2003). Alternative procedures for molt induction. Practical aspects. *Poult. Sci.* 82:543-550.

**Bar, A.,** Razaphkovsky, V., Wax, E., Malka, Y. (2001). Effect of age at molting on postmolting performance. *Poult. Sci.* 80:874–878.

**Barker, D. L. and Sell, J. L.** (1994) Dietary carnitine did not influence performance and carcass composition of broiler chickens and young turkeys fed low- or high-fat diets. *Poult. Sci.* 73: 281-287.

**Bass, P. D.,** Hooge D. M., and Koutsos E. A. (2007) Dietary thyroxine induces molt in chickens (*Gallus gallus domesticus*). *Comp Biochem Phys.* 146:335-441.

**Baumgartner, M. and Blum, R.** (1997a). Carnitine-chemistry, biological function and deficiencies. Lonza Ltd. Technical Report, August.2007 in: Özçelik H. ve Yalçın S. (2009). Broiler rasyonlarında karnitin kullanımı. *Veteriner Mektup* 7 (1):16-24.

**Baumgartner, M. and Blum, R.** (1997b) Typical L-carnitin contents in feedstuffs, Lonza Ltd. Technical Report, August, 1997 in: Cihan T. (2007). Farklı yağ kaynakları kullanılarak hazırlanan etlik piliç rasyonlarında L-karnitin kullanılmasının performans üzerine etkisi (Y.Lisans Tezi). Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Adnan Menderes Üniv. Aydın.

**Bayram, İ.,** Akıncı, Z., Uysal, H. (1999) Japon bıldırcın (*Coturnix coturnix japonica*) rasyonlarına katılan L-karnitin ve C vitamininin besi performansı ve yumurta verimi üzerine etkisi, *YYÜ Vet. Fak. Derg.*10: 32-37.

**Baytop, T.** (1999). Türkiye’de bitkiler ile tedavi, geçmişte ve bugün. 2. Baskı Nobel Tıp Kitabevleri. ISBN: 975-420-021-1 pp:254-292.

**Bell, D. D. and Kuney, D. R.** (1992). Effect of fasting and post-fast diets on performance in molted flocks. *J. Appl. Poult. Res.* 1:200–206.

**Bell, D. D.** (1987). Is molting still a viable replacement alternative. *Poult. Trib.* 93:32-35.

**Bell, D. D.** (2005). An alternative molting procedure. UC research for Non-feed-removal molting. (A supplement to “Farm Evaluation of Alternative Molting Procedures”: Bell, D.D., and D.R. Kuney, (2004). *J. Appl. Poult. Res.* 13: 673-679). [web: <http://animalscience.ucdavis.edu/avian/pip41.pdf>].Erişim: 08/2011.

**Berry, W. D.** (2003). The physiology of induced molting. *Poult. Sci.* 82: 971-980.

**Beutler, E.,** Gelbart T., Pegelow C. (1986). Erythrocyte glutathionesynthetase deficiency leads not only to glutathione but also toglutathione-S-transferase deficiency. *J. Clin. Invest.* 77: 38-41.

**Biggs, P. E.,** Persia, M. E., Koelkebeck, K. W., Parsons, C. M. (2004). Further evaluation of nonfeed removal methods for molting programs. *Poult. Sci.* 83:745-752

**Biggs, P. E.,** Douglas, M. W., Koelkebeck, K. W., Parsons, C. M. (2003). Evaluation of nonfeed removal methods for molting programs. *Poult. Sci.* 82:749–753.

**Bimpidis, V. A.,** Christodoulou, V., Florou-Paneri, P., Christaki, E. et al. (2005). Effect of dietary dried oregano leaves on growth performance, carcass characteristics and serum cholesterol of female early maturing turkeys. *Brit. Poult. Sci.*46,5: 595–601.

**Botsoglou, N. A.,** Florou-Paneri, P., Christaki, E., Fletouris, D. J., Spais, A. B. (2002). Effect of dietary oregano essential oil on performance of chickens and on iron-induced lipid oxidation of breast, thigh and abdominal fat tissues. *Brit. Poult. Sci.* 43: 223–230

**Brake, J. T.** (1992). Mechanisms of and metabolic requirements for complete and rapid reproductive rejuvenation during an induced molt—a brief review. *Ornis Scand.* 23:335–339.

- Brake, J. T.** (1993). Recent advances in induced molting. *Poult. Sci.* 72:929–931.
- Bruneton, J.** (1995). *Pharmacognosy, phytochemistry, medicinal plants.* Lavoisier Publishing Paris, France, ISBN: 2–7430–0028–7.
- Buyse, J., Janssens, G.P., Decuyper, E.** (2001) The effects of dietary L-carnitine supplementation on the performance, organ weights and circulating hormone and metabolite concentrations of broiler chickens reared under a normal or low temperature schedule, *Brit. Poult. Sci.* 42 (2): 230-241.
- Çabuk, M., Alçiçek, A., Bozkurt, M., Imre, N.** (2003). Aromatik bitkilerden elde edilen esansiyel yağların antimikrobiyal özellikleri ve alternatif yem maddesi olarak kullanılma imkânı. II. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi. 18–20 Eylül 2003, Konya, Bildiri Kitabı: 184–187.
- Çakır, S. ve Yalçın, S.** (2005). Farklı enerji düzeyine sahip karma yemlere karnitin katılmasının broylerlerde performans, bazı kan parametreleri ve immun sistem üzerine etkisi. III. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 7-10 Eylül 2005, Adana, Bildiri Kitabı: 205-212.
- Carey, J. B. and Brake, J. T.** (1989). *Induced Molting of Commercial Layers.* *Poult Sci and Technology Guide*, No:10, NC State University, Raleigh, NC.
- Carrol, M. C. and Core, E.** (2001) Carnitine: A Review, *Comp. Cont. Educ. Pract. Vet.* 23: 45-52.
- Çelik, L. ve Öztürkcan, O.** (2003) Effects of dietary supplemental L-carnitine and ascorbic acid on performance, carcass composition and plasma L-carnitine concentration of broiler chicks reared under different temperature, *Arch. Anim. Nutr.* 57 (1): 27-38.
- Çelik, L., Tekeli, A., Kutlu, H. R., Serin, S., Görgülü, M.** (2005). Rasyonun yağ (soya yağı ve karma yağ), balık unu ve L-Karnitin içeriğinin yüksek sıcaklık altında yetiştirilen etlik piliçlerin performansı üzerine etkileri. III. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 7-10 Eylül 2005, Adana, Bildiri Kitabı: 199-204.

**Cigerci, I. H.**, Fidan, A. F., Konuk, M., Yuksel, H., Kucukkurt, I., Eryavuz, A., Sozibilir, N. B. (2009). The protective potential of *Yucca schidigera* (Sarsaponin) against nitrite-induced oxidative stress in rats. *J. Nat.Med.* 63, 311-317.

**Cihan T.** (2007). Farklı yağ kaynakları kullanılarak hazırlanan etlik piliç rasyonlarında L-karnitin kullanılmasının performans üzerine etkisi (Y.Lisans Tezi). Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Adnan Menderes Üniv., Aydın.

**Çitil, M.** (2002). Veteriner hekimlikte karnitin (Carnitine). *Kafkas Üniv. Vet. Fak. Derg.* 8(1):77-82

**Cowan, M. M.** (1999). Plant products as antimicrobial agents. *Clin. Microbiol. Rev.* 12, 4: 564–582

**Dalkılıç, B.**, Güler, T., Ertaş, O. N., Çiftçi, M. (2005). Broyler rasyonuna katılan kekik ve anason yağları ile antibiyotiğin toplam sekal koliform bakteri sayısı üzerine etkisi. III. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 7-10 Eylül 2005, Adana, Bildiri Kitabı: 378-382.

**Daşkiran, M.**, Önel, A. G., Sarı, M., Tatlı, O., Şahin, T. (2005). Farklı düzeylerde metiyonin içeren yumurta tavuğu rasyonlarına L-karnitin katılmasının geç yumurtlama dönemindeki yumurta tavuklarının performans ve yumurta kalitesi üzerine etkileri. III. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 7–10 Eylül 2005, Adana, Bildiri Kitabı: 213-218.

**Davis, A.J.**, Lordelo, M. M., Dale, N., (2002). Use of cottonseed meals in molting programs. *J. Appl. Poult. Res.* 11, 175–178.

**Decuypere, E. and Verheyen, G.** (1986). Physiological basis of induced molting and tissue regeneration in fowls. *World Poult. Sci. Assoc. J.* 42 (1): 56–68.

**Demir, E.**, Sarıca, Ş., Özcan, M. A., Suiçmez, M. (2003). The use of natural feed additives as alternatives for an antibiotic growth promoter in broiler diets. 2003 Spring Meeting Of The WPSA UK Branch-Posters, *Brit. Poult. Sci.* 44, supp.1: 44–45.

**Denli, M.,** Okan, F., Uluocak, A. N. (2004). Effect of dietary supplementation of herb essential oils on the growth performance, carcass and intestinal characteristics of quail (*Coturnix coturnix japonica*). South Africian Journal of Animal Science. 34 (3): 174–179.

**Donalson, L. M.,** Kim, W. K., Woodward, C. L., Herrera, P., Kubena, L. F., Nisbet, D. J., Ricke, S. C. (2005). Utilizing different ration of alfalfa and layer ratios for molt induction and performance in commercial laying hens. Poul. Sci. 84:362–369.

**Draper H. H.,** Mcgirr, L. G., Hadley, M.(1986) The metabolism ofmalondialdehyde. Lipids. 21, 305-307.

**Dünder, Y. ve Aslan, R.** (2000) Hekimlikte Oksidatif Stres ve Antioksidanlar. T.C. A.K.Ü. Yayın no: 29. Uyum Ajans Ankara, 1. Basım. S: 4-6.

**Enginar, H.,** Avci, G., Eryavuz, A., Kaya, E., Kucukkurt, I., Fidan, A. F. (2006). Effect of *Yucca schidigera* extract on lipid peroxidation and antioxidant activity in rabbits exposed to gamma-radiation. Rev.Med.Vet.157; 415-419.

**Erener, G.,** Ocak, N., Ak, B. F., Altop, A. (2005). Nane (mentol) ve kekik (karvakrol) esansiyel yağı ilave edilen karmalar ile yemlenen etlik piliçlerin performansları. III. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 7–10 Eylül 2005, Adana, Bildiri Kitabı: 58–62.

**Erensayın, C.** (1987). Zorlamalı tüy dökümünün ekonomisi. Cumhuriyet Üniv. Tokat Ziraat Fak. Derg. 3(1): 449-463.

**Erensayın, C.** (1992). Bilimsel-Teknik-Pratik Tavukçuluk. Cilt 2.72 TDFO. 534 S. Ankara

**Ergün, A.** (2004) Yem katkı maddeleri., Ergün, A., Tuncer, Ş.D., Çolpan, İ., Yalçın, S., Yıldız, G., Küçükersan, M. K., Küçükersan, S., Şehu, A. , Yemler Yem Hijyeni ve Tek. 2. Baskı, Ankara, Pozitif Mat. ISBN: 975-97808-0-1pp:263-305.



**Ertas, O. N.,** Güler, T., Çiftçi, M., Dalkiliç, B., Şimşek, G. Ü. (2005). The effect of an essential oil mix derived from oregano, clove and anise on broiler performance. *Int. J. Poult. Sci.* 4 (11): 879–884.

**Ferret, P. R.** (2004). Alternatives to antibiotics in poultry production: responses, practical experience and recommendations. *Proceedings of Alltech's 20<sup>th</sup> Annu. Symp.*, Alltech Technical Publications, Nottingham University Press. Nicholasville, KY, pages: 57–67.

**Fidan, A. F.** (2007). Deneysel diyabet oluşturulmuş ratlarda diyeteye katılan farklı yapılarıdaki saponin içerikli bitkilerin DNA hasarı, protein oksidasyonu ve lipid peroksidasyonu ile bazı biyokimyasal parametrelere etkilerinin araştırılması (Doktora Tezi). Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Afyonkarahisar, 2007.

**Florou-Paneri, P.,** Nikolakakis, I., Giannenas, I., Koidis, A., Botsoglou, E., Dotas, V., Mitsopoulos, I. (2005b). Hen performance and egg quality as affected by dietary oregano essential oil and  $\alpha$ -tocopheryl acetate supplementation. *Int J Poultry Sci.* 4 (7):449–454.

**Florou-Paneri, P.,** Palatos, G., Govaris, A., Botsoglou, D., Giannenas, I., Ambrosiadis, I. (2005a). Oregano herb versus oregano essential oil as feed supplements to increase oxidative stability of turkey meat. *Int. J. Poult. Sci.* 4 (11): 866–871.

**Golden N. J.,** Marks H. H., Coleman M .E., Schorder C. M., Bauer Jr, N. E., Schlosser W. D. (2008). Review of induced molting by feed removal contamination of eggs with *Salmonella enterica serovar Enteridis*. *Vet. Microbiol.* 131: 215-228.

**Gulhan T.,** Oztabak K., Hasret D., Toker N., Matur E. (2006). The effect of vitamin E on cellular immune responses in laying hens forced-moulted by different methods. *Arch. Geflügelk.* 70 (1): 28–34.

**Harmayer, J.** (2002). The physiological role of L-carnitine. *Lohmann Information* 27:1-8.

**Hasan, Z.,** Sultan J.I., Akram, M. (2000). Nutritional manipulations during induced moult in white leghorn layers 2. effects on per cent hen day egg production, body weight and reproductive system. *Int. J. Agri. Biol.* 2,4:318-321.

**Hassanien, H. H. M.** (2011). Effect of force molting programs on egg production and quality of laying hens. *Asian J. Poult. Sci.* 5(1):13-20.

**Hurwitz, S.,** Wax, E., Nisenbaum, Y., BenMoshe, M., Plavnik, I. (1998). The response of laying hens to induced molt as affected by strain and age. *Poult. Sci.* 77:22–31.

**Hussein, A. S. and Dagher, M. J.** (2003) Mineral absorption and performance of laying hens force molted with dietary aluminium. *Emir. J. Agric. Sci.* 15 (1): 63-65

**Iben, C. and Meinhart, S.** (1997). Carnitine in broiler chicken-influence of L- and DL- carnitine. *Wiener-Tierarztliche Monatschrift* 88(8):228-232.

**Ji, H.,** Bradley. M., Tremblay, G. C. (1996). Atlantic salmon *Salmo salar* fed L-carnitine exhibit altered intermediary metabolism and reduced tissue lipid, but no change in growth rate. *J. Nutr.* 126:1937–1950.

**Kamel, C.** (2000). A novel look at classic approach of plant extracts. *Feed Mix Special* 2000: 19–21

**Karimi, S.,** Khajali, F., Rahmani, H.R. (2009). Chemical and non-chemical molting methods as alternatives to continuous feed withdrawal in laying hens. *J. Agr. Sci. Tech.* 11: 423-429.

**Keshavarz, K.** (1995). Further investigations on the effect of dietary manipulations of nutrients on early egg weight. *Poult. Sci.* 74:62–74.

**Keshavarz, K. and Quimby, F. W.** (2002). An investigation of different molting techniques with an emphasis on animal welfare. *J. Appl. Poult. Res.* 11:54–67.

**Khoshoei, E. A. and Khajali, F.** (2006). Alternative Induced-Molting Methods for continuous Feed withdrawal and their Influence on postmolt performance of laying Hens. *Int. J. Poult. Sci.* 5(1): 47-50.

**Kim, W. K.,** Donalson, L .M., Michell, A. D., Kubena, L. F., Nisbet, D. J., Ricke, S. C. (2006). Effects of alfalfa and fructooligosaccharide on molting parameters and bone qualities using dual energy x-ray absorptiometry and conventional bone assays. *Poult Sci.* 85:15-20.

**Kim, W. K.,** Donalson, L. M., Bloomfield, S. A., Hogan, H. A., Kubena, L.F., Nisbet, D. J., Ricke, S.C. (2007). Molt Performance and Bone Density of Cortical, Medullary, and Cancellous Bone in Laying Hens during Feed Restriction or Alfalfa-based Feed Molt. *J. Poult. Sci.* 86:1821-1830.

**Koelkebeck, K. W. and Anderson, K. E.** (2007). Molting layers-Alternative methods and their effectiveness. *Poultry Sci.* 86: 1260-1264.

**Koelkebeck, K. W.,** Parsons, C. M., Biggs, P., Utterback, P. (2006). Nonwithdrawal molting programs. *J. Appl. Poult. Res.* 15:483–491.

**Koracevic D.,** Koracevic G., Djordjevic V., Andrejevic, S. Cosic, V. (2001) Method for the measurement of antioxidant activity in human fluids. *J. Clin. Path.* 54:356-361.

**Kubena, L. F.,** Byrd, J. A., Moore, R. W., Ricke, S. C., Nisbet, D .J. (2005). Effects of drinking water treatment on susceptibility of laying hens to *Salmonella enteritidis* during forced molt. *Poult. Sci.* 84(2):204-211.

**Küçükylmaz K.,** Erensayın, C., Orhan, H. (2003) Zorlamalı tüy döktürülen yumurta tavuklarında değişik açlık sürelerinin yumurta verim performansı ile yumurta iç ve kabuk kalite kriterleri üzerine etkileri. *Akdeniz Üniv Ziraat Fak Derg,* 16(2):199-210.

**Landers, K. L.,** Woodward, C., Li, X., Kubena, L. F., Nisbet, D. J., Ricke, S. C. (2005a). Alfalfa as a single dietary source for molt induction in laying hens. *Bioresour. Technol.* 96:565–570.

**Landers, K. L.,** Moore, R. W., Dunkley, C. S., Herrera, P., Kim, W. K., Landers, D. A., Howard, Z. R., McReynolds, J. L., Byrd, J. A., Kubena, L. F., Nisbet, D. J., Ricke, S. C. (2008). Immunological cell and serum metabolite response of 60-week-old commercial laying hens to an alfalfa meal molt diet. *Bioresour. Technol.* 99(3):604-608.

**Landers, K. L.,** Howard, Z. R., Woodward, C. L., Birkhold, S. G., Ricke, S. C. (2005b). Potential of alfalfa as an alternative molt induction diet for laying hens: Egg quality and consumer acceptability. *Bioresour. Technol.* 96:907–911

**Leibetseder, J.** (1995) Untersuchungen über die Wirkungen von L-Carnitin beim Huhn. *Arch. Ann. Nutr.*, 48: 97-108.

**Lien, T. F. and Horng, Y. M.** (2001) The effect of supplementary dietary L-carnitine on the growth performance, serum components, carcass traits and enzyme activities in relation to fatty acid beta-oxidation of broiler chickens, *Brit. Poult. Sci.* 42 (1): 92-95.

**Losa, R.** (2007). The use of essential oils in animal nutrition. <http://ressources.ciheam.org/om/pdf/c54/01600009.pdf>, Erişim tarihi: 25.05.2007.

**Masato, M.,** Hideshi, O., Hirokazu, I., Kenji, N., Yasuyuki, K. (2005). Investigation on induced molting without fasting by feeding the diets which were mainly composed of the wheat bran or the defatted rice bran in hens. *Research Bulletin of the Aichi-ken Agricultural Research Center.* 37: 173-179 (Sum).

**Mazzuco, H. and Hester, P. Y.** (2005). The effect of an induced molt using a nonfasting program on bone mineralization of White Leghorns. *Poult. Sci.* 84:1483-1490.

**McCormick, C. C., and Cunningham, D. L.** (1987). Performance and physiological profiles of high dietary zinc and fasting as methods of inducing a forced rest: A direct comparison. *Poult. Sci.* 66:1007–1013.

**McCormick, C. C., and Cunningham, D. L.** (1984). Forced resting by high dietary zinc: Tissue zinc accumulation and reproductive organ weight changes. *Poult. Sci.* 63:1207–1212.

**McReynolds J. L., Moore R. W., Kubena L. F., Byrd J. A., Woodward C. L., Nisbet D. J., Ricke S. C.** (2006). Effect of various combinations of alfalfa and Standard layer diet on susceptibility of laying hens to *Salmonella enteritidis* during forced molt. *Poult. Sci.* 85(7):1123-8.

**Meier, P. J.** (1987). D-Carnitin, harmlos? in: Gitzelman, R., Boerlockher, K., Steinman, B. (Hrsg). *Carnitin der Medizin*. Schattaver, Stuttgart, New York:101-104.

**Minoura, M., Ohguchi, H. Ito, H., Noda, K., Kato, Y.** (2005) Investigation on induced molting without fasting by feeding the diets which were mainly composed of the wheat bran or the defatted rice bran in hens. *Research Bulletin of the Aichi-ken Agricultural Research Center*, 31: 173-179 (sum.).

**Molino, A. B., Garcia, E. A., Berto, D. A., Pelícia, K., Silva, A. P., Vercese, F.** (2009). The effects of alternative forced-molting methods on the performance and egg quality of commercial layers. *Brazilian Journal of Poultry Science* 11,2: 109 – 113.

**Moore, R. W., Park, S. Y., Kubena, L. F., Byrd, J. A., McReynolds, J. L., Burnham, M. R., Hume, M. E., Birkhold, S. G., Nisbet, D. J., Ricke, S. C.** (2004). Comparison of zinc acetate and propionate addition on gastrointestinal tract fermentation and susceptibility of laying hens to *Salmonella Enteritidis* during forced molt. *Poult. Sci.* 83:1276–1286.

**Naziroglu, M.,** Sahin, K., Simsek, H., Aydilek, N., Ertas, O.N. (2000). The effects of food withdrawal and darkening on lipid peroxidation of laying hens in high ambient temperatures. *Dtsch. Tierarztl. Wochenschr.* 107:199–202.

**North, M. O. and Bell, D. D.** (1990). *Commercial Chicken Production Manual*. 4th ed. Chapman Hall, New York.

**NRC** (1994). (National Research Council) *Nutrient requirement of poultry*. 9<sup>th</sup> Revised Edition, National Academy Press, Washington, DC.

**Ocak, N.,** Sarica, M., Erener, G., Garipoglu A. V. (2004). The Effect of Body Weight Prior to Molting in Brown Laying Hens on Egg Yield and Quality During Second Production Cycle. *Int. J. Poult. Sci.* 3 (12): 768-772.

**Odabaşlar, E. E.** (2006). Yumurta Tavuklarında Zorlamalı Tüy Döküm Yöntemleri. *Erciyes Üniv Vet Fak Derg* 3(2) 111-115.

**Oguke, M. A.,** Igboeli, G., Ibe, S. N., Ironkwe, M. O. (2005). Physiological and endocrinological mechanism associated with ovulatory cycle and induced-moulting in the domestic chicken. *World's Poult. Sci. J.* 61: 625-632.

**Olfaz, M. ve Saylam, K.** (1990). Zorlamalı Tüy Dökümünün Hormonlarla Kontrolü ve Çeşitli Tüy Döküm Metodlarının Mukayesesi. *Teknik Tavukçuluk Dergisi.* 68, 32-39.

**Özçelik, H. ve Yalçın, S.** (2009). Broiler rasyonlarında karnitin kullanımı. *Veteriner Mektup* 7 (1):16-24.

**Park, S. Y.,** Birkhold, S. G., Kubena, L. F., Nisbet, D. J., Ricke, S. C. (2004). Effects of high zinc diets using zinc propionate on molt induction, organs and postmolt egg production and quality in laying hens. *Poult. Sci.* 83:24–33.

**Parlat, S. S.,** Yıldız, A. Ö., Cufadar, Y., Olgun, O., (2005b). Japon bildirecinde deneysel aflatoksin zehirlenmelerine karşı kekik uçucu yağı (*Origanum vulgare L.*) kullanımı. *S.Ü. Ziraat Fak. Derg.* 19 (36): 1–6.

**Parlat, S. S.,** Yıldız, A. Ö., Olgun, O., Cufadar, Y. (2005a). Bildircin rasyonlarında büyüme amaçlı antibiyotiklere alternatif olarak kekik uçucu yağı (*Origanum vulgare* L.) kullanımı. S.Ü. Ziraat Fak. Derg. 19 (36): 7–12.

**Petek, M.** (2001): Değişik Zorlamalı Tüy Dökümü Programlarının Ticari Yumurtacı Tavuklarda Başlıca Verimler Üzerine Etkisi. U.Ü.Vet. Fak. Derg.20: 39-44.

**Petek, M. and Alpay, F.** (2008) Utilizing Of Grain Barley And Alfalfa Meal As Alternative Molt Induction Programs For Laying Hens: Body Weight Losses and Egg Production Traits. Bulgarian Journal of Veterinary Medicine.11 (4): 243-249.

**Rabie M. H.,** Szilagyi, M., Gippert, T. (1997b) Effects of dietary L-carnitine supplementation and protein level on performance and degree of meatness and fatness of broilers. Acta. Biol. Hung. 48: 221-239.

**Rabie, M. H. and Szilagyi, M.** (1998) Effects of L-carnitine supplementation of diets differing in energy levels on performance, abdominal fat content and yield and composition of edible meat of broilers, Brit. J. Nutr. 80: 391-400.

**Rabie, M. H.,** Szilagyi, M., Gippert, T., Votisky, E., Gerendai, D. (1997a). Influence of dietary L-carnitine on performance and carcass quality of broiler chickens. Acta. Biol. Hung. 48: 241-252.

**Reddy, V.,** Malathi, V. K., Venkatarami Reddy, B. S. (2008). Effect of induced moulting in male and female line broiler breeder hens by zinc oxide and feed withdrawal methods on post molt performance parameters. Int. J. Poult. Sci. 7: 586-593.

**Rodehutschord, M.,** Timmler, R., Dieckmann, A. (2002) Effect of L-carnitine supplementation on utilisation of energy and protein in broiler chicken fed different dietary fat level, Arch. Anim. Nutr. 56: 431-441.

**Roland, D.A. and Bushong, R.D.** (1978). The Influence of Force Molting on The Incidence of Uncollectable Eggs. Poult. Sci. 55:1, 22- 26.

**Rumiko, Y., Hideshi, O., Naokazu, M., Yoshihide, H. (2005).** Effect of Body Weight Reduction by Fasting on Egg Production and Egg Shell quality in Nagoya Breed Laying Hens. Research Bulletin of the Aichi-ken Agricultural Research Center. 37:167-171 (sum.).

**Ruszler, P. (1998).** Health and husbandry considerations of induced molting. Poult. Sci. 77, 1789–1793.

**Ruszler, P. and Novak, C. (2006).** Feeding hens during alternating a.m. and p.m. time blocks to induce zero egg production during the molt. J. Appl. Poult. Res. 15:525-530.

**Sandhu M. A., Rahman Z. U., Rahman S. U., Hassan I. J. (2007).** Dynamics of innate immun response in Gallus domesticus using two methods of induced molting. Vet. Immunol. Immunopathol.120:106-114.

**Sarıca, M. ve Erensayın, C. (2004).** Tavukçuluk Ürünleri. Tavukçuluk Bilimi (Yetiştirme ve Hastalıklar). Editörler, M. Türkoğlu, M. Sarıca, Bey-Ofset Matbaacılık Ltd. Şti., 2. Basım, pp: 100-160. Ankara.

**Sarıca, Ş. ve Demir, E. (2003).** Kanatlı hayvan beslemede doğal büyütme faktörleri olarak bitkiler ve bitkisel ürünler. II. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 18–20 Eylül 2003, Konya, Bildiri Kitabı:289–292.

**SAS (2002).** JMP™5.0.1a Statistical and Graphic Guide. A Business Unit of SAS 1989-2002. Cary, NC, USA.

**Sayed, A. N., Shoib, H. K., Abdel-Harem, H. A. (2001).** Effect of L-carnitine on the performance of broiler chickens fed on different levels of fat. Assiut Vet. Med. J. 45,89:37-47.

**Şenköylü, N. (2001).** Modern Tavuk Üretimi 3. Baskı, Anadolu Matbaası, ISBN: 975-93691-2-5, Bölüm:14, Tekirdağ.



**Silva, J. H. V.,** Jordao Filho, J., Silva, E. L. (2003) Effect of bulb garlic (*Allium sativum* Linn.), probiotic and virginiamycin before, during and after induced forced molt stress in semi-heavily laying hens. *Revista Brasileira de Zootecnia* 32(6):1697-1704.

**Şimşek, I.,** Aytakin, F., Yeşilada, E., Yildirimli, Ş. (2002). Anadolu’da halk arasında bitkilerin kullanılış amaçları üzerinde etnobotanik bir çalışma. 14. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, Bildiriler, 29–31 Mayıs 2002, Eds. K.H.C. Başer ve N.Kırimer Eskişehir, 434–457.

**Soe, H. Y.,** Makino, Y., Uozumi, N., Yayota, M., Ohtani, S., (2007). Evaluation of non-feed removal induced molting in laying hens. *J. Poult. Sci.* 44: 153–160.

**Szabo, A.,** Febel, H., Mezes, M., Horn, P., Balogh, K., Romvari, R. (2005). Differential utilization of hepatic and myocardial fatty acids during forced molt of laying hens. *Poult. Sci.* 84:106-112.

**Thirunavukkarasu, P.,** Moorthy M., Viswanathan K. (2007) Body Weight Changes of Single Comb White Leghorn Layers at Different Ages During Induced Molt. *Int. J. Poult. Sci.* 6,12: 858-859.

**Thucker, L.** (2002). Plant extracts to maintain poultry performance. *Feed International*, September 2002.

**Togun, V. A.,** Okwusidi, J. I., Amao, O. A., Onyiaoha, S. U. (2004). Effect of crude protein levels and follicle stimulation on egg production of aged hens. *Niger. J. Physiol. Sci.* 19(1&2): 77-81.

**Türkoğlu, M.** (1987). Zorlamalı Tüy Dökümünün Esasları ve Uygulamadan Örnekler. *Damla* 1987/4.

**Türkoğlu, M.,** Arda, M., Yetişir, R., Sarıca, M., Ersayın, C., (1997) “Tavukçuluk Bilimi”, Otak Form Ofset, ISBN: 975-94647-0-5, Samsun.

**Vandergrift, B.** (1998). Equine applications for herbal products. Proceedings of Alltech's 14<sup>th</sup> Annu. Symp., Alltech Technical Publications, Nottingham University Press. Nicholasville, KY, pp: 293–300.

**Vermaut, S.,** Coninck, K. D. E., Onagbesan, O. (1998). A jojoba-rich diet as a new forced molting method in poultry. *J. Appl. Poult. Res* 7:239-246.

**Wang, R.,** Li, D., Bourne, S. (1998). Can 2000 years of herbal medicine history help us solve problems in the year 2000? Proceedings of Alltech's 14<sup>th</sup> Annu. Symp. Alltech Technical Publications, Nottingham University Press. Nicholasville, KY, pp: 273–292.

**Webster, A. B.** (2003). Physiology and behavior of the hen during induced molt. *Poult Sci*, 82:992-1002.

**Wenk, C.** (2003). Herbs and botanicals as feed additives in monogastric animals. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 16, 2: 282–289.

**Woodward, C. L.,** Kwon, Y. M., Kubena, L. F., Byrd, J. A., Moore, R. W., Nisbet, D. J., Ricke, S. C. (2005). Reduction of *Salmonella enterica* serovar Enteritidis colonization and invasion by an alfalfa diet during molt in Leghorn hens. *Poult. Sci.* 84:185–193.

**Wu, G.,** Gunawardana P., Bryant M. M., Voitle R. A., Roland D. A. (2007). Effect of molting methods and dietary energy on postmolt performance, egg components, egg solid, and egg quality in Bovans White and Dekalb White hens during second cycle phases two and three. *Poult. Sci.* 86 (5) page: 869-876.

**Xu, Z.R.,** Wang, M.Q., Mao, H.X, Hu, C.H. (2003). Effect of L-Carnitine on growth performans, carcass composition and metabolism of lipid in male broilers, *Poult. Sci.* 82: 408-413.

**Yalçın, S.,** Buğdaycı, K. E., Özsoy, B., Erol, H. (2007). Farklı enerji düzeylerindeki rasyonlara L-karnitin ilavesinin bıldırcınlarda performans ve bazı kan parametreleri üzerine etkisi. *Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg.* 54:127-132.

**Yalçın, S., Ergün, A., Erol, H., Yalçın, S., Özsoy, B. (2005).** The usage of L-carnitine and humate in laying quail diets. *Acta Vet Hung.* 53(3): 361-370.

**Yardımcı, M. and Bayram, I. (2008).** The Response of Two Commercial Laying Hen Strains to an Induced Molting Program. *J. Anim. Vet. Adv.* 7: 1613-1617.

**Yetişir, R. ve Sarıca, M. (2004).** Yumurta tavuğu yetiştiriciliği. Türkoğlu M, Sarıca M. eds. *Tavukçuluk Bilimi.* Ankara, Bey-ofset Matbacılık, p.321-324.

**Yılmaz, B., and Şahan, U. (2002).** The Effects of Different Forced Molting Methods on Egg Production and Egg Quality in Egg Layers. 11<sup>th</sup> European Poultry Conference, 06-10 September 2002, Bremen Germany.

**Yousaf, M., Ahmad, N., Khan, S., Ahmad, T. (2008).** Effect of non-feed withdrawal induced molting techniques on feather molt scoring and egg production of caged hens. *Sarhad J. Agric.* 24 (2): 331-338.

**Zeelen, Ir. H.H.M. (1975).** Technical and economic results from forced molting of laying hens. *World's Poult. Sci. J.* 31:57-67.

**Zeyner, A. and Hameyer, J. (1999)** Metabolic functions L-carnitine and its effect as feed additive in horses. A Review. *Arch. Anim. Nutr.* 52:115-138.

**Zimmermann, N. G., Andrews, D. K., McGinnis, J. (1987).** Comparisons of Several Induced Molting Methods on Subsequent Performance of Single Comb White Leghorn. *Poult. Sci.* 66, 408- 417.

## Özgeçmiş

16 Ekim 1979 tarihinde Afyonkarahisar'da doğdu. İlk ve orta öğrenimini Afyonkarahisar'da, lise öğrenimini İzmir'de, Yüksek öğrenimini Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi (Bursa)'nda 2003 yılında tamamladı. 2003-2005 yılları arasında özel sektörde Veteriner Hekim olarak çalıştı, 2004-2010 yılları arasında Afyon Kocatepe Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı bünyesinde Araştırma Görevlisi olarak hizmet verdi. 2005 yılında Afyon Kocatepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı'nda doktora öğrenimine başladı. 2007-2008 Öğretim yılı Güz döneminde 6 ay süre ile Pisa Üniversitesi Veteriner Fakültesi (İtalya)'nda yardımcı araştırmacı olarak çalıştı. Şu an, ortağı olduğu Cb-ideal Tarım Hayvancılık Vet. Ltd. Şti. (Afyonkarahisar) bünyesine Ar- Ge'den sorumlu yönetici olarak çalışmaktadır.

Evli ve İlknur Ceren isiminde bir kız çocuk babasıdır.