



**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
AĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**



HUMAT İLE BİTKİ EKSTRAKTARININ BROYLAR VE YUMURTACI TAVUKLARDA KULLANILMASI

Bekir Hakan KÖKSAL

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

**DANIŞMAN
Prof. Dr. M. Kemal KÜÇÜKERSAN**

2009-ANKARA

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**HUMAT İLE BİTKİ EKSTRAKTLARININ BROYLAR
VE
YUMURTACI TAVUKLARDA KULLANILMASI**

Bekir Hakan KÖKSAL

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

**DANIŞMAN
Prof. Dr. M. Kemal KÜÇÜKERSAN**

2009-ANKARA

Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Doktora Programı

Çerçevesinde yürütülmüş olan bu çalışma, aşağıdaki jüri tarafından
Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 18/06/2009

Prof. Dr. Şakir D. TUNCER
Ankara Üniversitesi
Jüri Başkanı

Prof. Dr. M. Kemal KÜÇÜKERSAN
Ankara Üniversitesi
Raportör

Prof. Dr. Ahmet ERGÜN
Ankara Üniversitesi

Prof. Dr. Ahmet G. ÖNOL
Adnan Menderes Üniversitesi

Prof. Dr. Ömer ESENDAL
Ankara Üniversitesi

İÇİNDEKİLER

Kabul ve Onay Sayfası	ii
İçindekiler	iii
Önsöz	vi
Simgeler ve Kısaltmalar	viii
Şekiller	ix
Çizelgeler	x
1. GİRİŞ	1
1.1. Humatların Genel Özellikleri, Etki Mekanizması ve Hayvan Beslemede Kullanımı	2
1.1.1. Humatın Tanımı	2
1.1.2. Humatların İsimlendirilmesi	3
1.1.2.a. Humat	3
1.1.2.b. Humus	3
1.1.2.c. Humin	3
1.1.2.d. Humik Asit	3
1.1.2.e. Fulvik Asit	4
1.1.2.f. Fenolik Asit	4
1.1.2.g. Ulmik Asit	4
1.1.3. Tarihçe	4
1.1.4. Humik Maddelerin Doğadaki Oluşum Süreçleri	5
1.1.4.a. Humik Maddelerin Orijini	5
1.1.4.b. Humik Maddelerin Oluşum Süreçleri	6
1.1.4.b.1. Lignin Teorisi (1. Yol)	7
1.1.4.b.2. Polifenol Teorisi (2. ve 3. Yollar)	7
1.1.4.b.3. Şeker-Amin Yoğunlaşması (4. Yol)	8
1.1.4.c. Humik Maddelerin Parçalanması	9
1.1.4.d. Humik Maddelerin Tespit Metodları	9
1.1.5. Humatların Genel Özellikleri	9
1.1.5.a. Yapısal ve Kimyasal Özellikleri	10
1.1.5.a.1. Humik Asitler	10
1.1.5.a.2. Fulvik Asitler	11
1.1.5.b. Humik Maddelerin Biyolojik Roller	13
1.1.5.c. Humatların Güvenilirlikleri	14
1.1.5.d. Humik Asitlerin Hayvanlar Üzerinde Gözlenen Etkileri	14
1.1.5.d.1. Mukus Membran Koruyucu Etkileri	15
1.1.5.d.2. Antibakteriyal ve Virusidal Etkileri	15
1.1.5.d.3. Kan Değerlerine Olan Etkileri	15
1.1.5.d.4. Antifilojistik Etkileri	16
1.1.5.d.5. Mineral Madde Transferi	16
1.1.5.d.6. Stres Altında Bulunan Hayvanlardaki Etkileri	17
1.1.5.d.7. İmmün Sistem Üzerine Etkileri	17
1.1.6. Humatların Kanatlı Beslemesinde Kullanımı	17
1.1.6.a. Broyler Rasyonlarında Humat Kullanımı	18
1.1.6.b. Yumurta Tavuğu Rasyonlarında Humat Kullanımı	21
1.2. Bitki Ekstraktları (Herbal Ürünler) ile Esansiyel Yağların Genel Özellikleri, Etki Mekanizmaları ve Hayvan Beslemede Kullanımları	25
1.2.1. Bitki Ekstraktlarının Genel Özellikleri ve Etki Mekanizmaları	30
1.2.1.a. Bitki Ekstraktlarının Antimikrobiyel Etkileri	31

1.2.1.b.	Büyümeyi Uyarıcı Etkileri	33
1.2.1.c.	Bitki Ekstraktlarının Antioksidatif Etkileri	34
1.2.1.d.	Lezzet ve sindirim kanalının fonksiyonları üzerindeki spesifik etkileri	35
1.2.2.	Broyler Rasyonlarında Bitki Ekstraktlarının Kullanımı	35
1.2.3.	Yumurta Tavuğu Rasyonlarında Bitki Ekstraktlarının Kullanılması	43
2.	GEREÇ VE YÖNTEM	50
2.1.	Gereç	50
2.1.1.	Broylerler ile Yapılan Deneme	50
2.1.1.a.	Hayvan Materyali	50
2.1.1.b.	Yem Materyali	50
2.1.2.	Yumurta Tavukları ile Yapılan Deneme	51
2.1.2.a.	Hayvan Materyali	51
2.1.2.b.	Yem Materyali	51
2.2.	Yöntem	51
2.2.1.	Broylerler ile Yapılan Deneme	51
2.2.1.a.	Deneme Hayvanlarının Beslenmesi ve Deneme Süresi	51
2.2.1.b.	Karma Yemlerin Besin Madde Miktarlarının ve Enerji Düzeylerinin Belirlenmesi	52
2.2.1.c.	Araştırma Rasyonlarının Hazırlanması	52
2.2.1.d.	Canlı Ağırlık Değişiminin Belirlenmesi	54
2.2.1.e.	Yem Tüketimi ve Yemden Yararlanma Oranının Belirlenmesi	54
2.2.1.f.	Kesim İşlemi	54
2.2.1.g.	Sıcak Karkas Randımanlarının Belirlenmesi	54
2.2.1.h.	Yaşama Gücünün Belirlenmesi	55
2.2.1.i.	Karaciğer, Kalp, Taşlık, Abdominal Yağ, Dalak ve Bursa Fabricius'un Ağırlığının Belirlenmesi	55
2.2.1.i.	Kan Serumunda Toplam Protein, Toplam Kolesterol ve Trigliserid Düzeylerinin Belirlenmesi	55
2.2.1.j.	Aşılama ve Antikor Titresinin Belirlenmesi	55
2.2.1.k.	Kanda Akyuvar ve Lenfosit Sayımı	56
2.2.1.l.	İstatistik Analizler	56
2.2.2.	Yumurta Tavukları ile Yapılan Deneme	56
2.2.2.a.	Deneme Hayvanlarının Beslenmesi ve Deneme Süresi	56
2.2.2.b.	Karma Yemlerin Besin Madde Miktarlarının ve Enerji Düzeylerinin Belirlenmesi	57
2.2.2.c.	Araştırma Rasyonlarının Hazırlanması	57
2.2.2.d.	Canlı Ağırlık Değişiminin Belirlenmesi	59
2.2.2.e.	Yumurta Veriminin Belirlenmesi	59
2.2.2.f.	Yem Tüketiminin Belirlenmesi	59
2.2.2.g.	Yumurta Ağırlığının Belirlenmesi	59
2.2.2.h.	Yemden Yararlanma Oranının Belirlenmesi	59
2.2.2.i.	Yumurta Kalitesinin Belirlenmesi	59
2.2.2.i.	Yumurta Kırılma Mukavemetinin Belirlenmesi	59
2.2.2.j.	Yumurta İç Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi	59
2.2.2.k.	Yumurta Kabuk Kalınlığının Belirlenmesi	60
2.2.2.l.	Serumda Total Kolesterol, Total Lipid ve Total Protein Düzeylerinin Belirlenmesi	60
2.2.2.m.	Ölüm Oranının Belirlenmesi	60

2.2.2.n.	İstatistik Analizler	60
3.	BULGULAR	61
3.1.	Broylerler ile Yapılan Deneme	61
3.2.	Yumurta Tavukları ile Yapılan Deneme	74
4.	TARTIŞMA	87
4.1.	Broylerler ile Yapılan Deneme	87
4.1.1.	Canlı Ağırlık ve Canlı Ağırlık Artışı	87
4.1.2.	Yem Tüketimi	90
4.1.3.	Yemden Yararlanma Oranı	92
4.1.4.	Karkas Ağırlıkları ve Sıcak Karkas Randımanı	94
4.1.5.	İç Organ ve Abdominal Yağ Ağırlıkları	95
4.1.6.	Bağırsak Uzunluk ve Ağırlıkları ile Bağırsak İçeriği pH Düzeyleri	96
4.1.7.	Kan Serumunda Toplam Protein, Kolesterol ve Trigliserid Düzeyleri	99
4.1.8.	<i>Newcastle Hastalığı</i> 'na Karşı Oluşan Antikor Düzeyleri	101
4.1.9.	Bazı Hematolojik Parametreler	102
4.1.10.	Ölüm Oranları	103
4.2.	Yumurta Tavukları ile Yapılan Deneme	104
4.2.1.	Canlı Ağırlık Değerleri	104
4.2.2.	Yumurta Verimi	105
4.2.3.	Yem Tüketim Değerleri	106
4.2.4.	Yemden Yararlanma Oranı	107
4.2.5.	Yumurta Ağırlık Değerleri	109
4.2.6.	Yumurta Dış Kalite Parametreleri	111
4.2.7.	Yumurta İç Kalite Parametreleri	112
4.2.8.	Kan Serumu Kolesterol, Trigliserid ve Total Protein Değerleri	113
4.2.9.	Kan Serumu Antikor Düzeyleri	114
5.	SONUÇ VE ÖNERİLER	115
	ÖZET	118
	SUMMARY	120
	KAYNAKLAR	122
	ÖZGEÇMİŞ	131

ÖNSÖZ

Uzun yıllardır hayvanların yemlerinde sağlığın ve verimin devamlılığı amacıyla büyümeyi uyarıcı özellik gösteren antibiyotiklerin ilavesi söz konusuydu. Ancak daha sonra yapılan incelemelerde görüldü ki söz konusu bu preparatların rasyonlara ilavesi hem hayvansal dokularda kalıntı sorununa neden oldu hem de patojen bakteriler, antibiyotiklere karşı çapraz reaksiyon sayesinde direnç geliştirdiler. Bunun sonucunda ise sağaltım amacıyla hem insan hem de hayvanlarda kullanılan antibiyotiklerde beklenen etkinlikler görülemedi. Bu durum özellikle tüketicilerin duydukları endişeler ve oluşan kamuoyunun etkisiyle başta Avrupa Birliği'nde olmak üzere ülkemizin de içinde yer aldığı pek çok ülkede, antibiyotiklerin hayvansal rasyonlarda performans artırıcı olarak kullanılması konusunda yasaklamaların gelmesine yol açtı. Son olarak 2006 yılının Haziran ayına kadar kullanımına izin verilen antibiyotiklerin bu tarihten itibaren ülkemizde hayvanların rasyonlarında performansı artırma amacıyla kullanımı yasaklandı.

Tüm bu gelişmelere paralel olarak tüketiciler sağlık riski olmayan ve doğal olarak kabul edilen ürünlere yöneldiler. Tüketiciden gelen bu talepler üreticileri çiftlik hayvanların rasyonlarında yer verdikleri yem ve yem katkı maddelerinin de doğal olması şeklinde yönlendirdi. Bu nedenlerden dolayı başta probiyotik, prebiyotik, bitkisel ekstraktlar, humektanlar olmak üzere doğal olarak kabul edilen ve herhangi bir kalıntı sorunu ya da bakteriler arasında çapraz reaksiyona neden olmayan ürünler hem ruminant hem de kanatlı ve diğer tek mideli hayvanların rasyonlarında kendilerine daha çok yer bulmaya başladılar.

Özellikle 2000 yılından itibaren hayvan besleme bilim dalında hayvanların rasyonlarına katılacak doğal yem katkı maddelere ilişkin pek çok araştırma gerçekleştirilmiştir. Söz konusu bu katkı maddelerden humektanlar ve bitkisel ekstraktlar hayvanlar üzerindeki etkilerini yapılarındaki aktif bileşikler sayesinde göstermektedir ve başta performans değerleri (canlı ağırlık, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, yumurta ve et verim değerleri vb.) olmak üzere sindirim kanalı mikroflorasının daha az patojen bakteri içermesi şeklinde göstermektedirler.

Yapılan bu araştırma ile broyler ve yumurta tavuklarında humat ve bitkisel ekstrakt olan fitococcinin etkilerinin değerlendirilmesi ve ayrı zamanlarda farklı hayvan türlerinde gerçekleştirilen literatür bilgilerine katkı sağlanması hedeflenmiştir.

Doktora öğrenimim ve tez çalışmalarım süresince yakın ilgi, yardım ve tavsiyelerini esirgemeyen, bana hocalık kadar ağabeylik de yapan ve hiçbir zaman hakkını ödeyemeyeceğim doktora danışmanım Sayın Prof. Dr. Kemal KÜÇÜKERSAN'a, içersine dâhil olmaktan mutluluk duyduğum hayvan besleme bilimi alanında bana bu konu üzerinde araştırma yapma imkanı tanıyan, başta Anabilim Dalı Başkanı Sayın Prof. Dr. Şakir Doğan TUNCER ile Zootečni ve Hayvan Besleme Bölüm Başkanı Sayın Prof. Dr. Ahmet ERGÜN'e, yine bilgi ve deneyimlerinden her zaman için faydalandığım başta Prof. Dr. İrfan ÇOLPAN, Prof. Dr. Sakine YALÇIN, Prof. Dr. Gültekin YILDIZ, çok değerli hocam Prof. Dr. Seher KÜÇÜKERSAN'a ve Prof. Dr. Adnan ŞEHU'ya, Mikrobiyoloji Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Sayın Prof. Dr. Ömer M. ESENDAL'a, gerek doktora eğitimim süresince ve gerekse tez çalışmalarında benimle her zaman için bilgi birikimini paylaşan, yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen çok sevdiğim ablam Sayın Doç Dr. Pınar GÜLTEKİN'e, anabilim dalına adım attığım ilk andan itibaren beni sahiplenen ve bu bilime olan ilgimin artmasına ve anabilim dalımıza alışmamda hiçbir zaman

unutamayacağım ve haklarını ödeyemeyeceğim emekleri olan ağabeylerim Sayın Yrd. Doç. Dr. Bülent ÖZSOY ve Sayın Yrd. Doç. Dr. Özcan CENGİZ'e, tezimin bir yılı aşkın devam eden deneme sürecinde yardımlarını gördüğüm çok değerleri mesai arkadaşlarımdan Dr. Kadir Emre BUĞDAYCI, Vet. Hek. Orkan Turgut NAR, Araş. Gör. Özge SIZMAZ, Vet. Hek. Pınar ÖZEN, Vet. Hek. Kemal ÇAKIN ve Vet. Hek. Taylan KOÇ'a, sadece tezim ve doktora eğitimim süresince değil 5 yıl süren çetin fakülte eğitimimde de hem bana yoldaş hem de çok yakın bir dost olan ve bu dostluğumuzun ömür boyu sürmesini dilediğim canım arkadaşım Patoloji Anabilim Dalı Doktora Öğrencisi Sayın Vet. Hek. Mehmet Eray ALÇIĞIR'a, başta Anabilim dalımızın çok kıymetli idari personellerinden olan Sayın Zir. Müh. Ayşe AKSOY olmak üzere Sayın Cemil SÖYLEMEZOĞLU'na ve diğer idari personellerine, tezimin gerçekleşmesinde her zaman için teşekkürü bir borç bildiğim ve emeğini, katkılarını hiçbir zaman unutamayacak ve ödeyemeyeceğim Sayın İbrahim GÖKTAŞ'a, denemeler süresince yine yardımlarını gördüğüm Fizyoloji Anabilim Dalı'ndan Arş. Gör. Aykut ÜNER'e ve Mikrobiyoloji Anabilim Dalı'nda Araş. Gör. Seyda CENGİZ'e teşekkürü bir borç bilirim.

Doktora eğitimim süresince bana "Bilim Adamı Yetiştirme" adı altında maddi açıdan 5 yıl süreyle çok önemli desteği olan TÜBİTAK Kurumu ayrıca teşekkürlerimi sunarım. Yine denememde kullandığım katkı maddeleri ve hayvanları sağlamlamda kolaylık sağlayan Farmavet A.Ş. ve Beypi A. Ş.'e de teşekkürlerimi sunarım.

Son olarak hem kendileri ile aynı mesleği seçmiş olmaktan hem de böylesine güzel bir ailenin parçası olmaktan her zaman için büyük gurur ve mutluluk duyduğum canım annem Sayın Vet. Hek. Sabriye Nilgün KÖKSAL ve değerli babam Uzm. Vet. Hek. Hüseyin Yalçın KÖKSAL ile yine bugünlere gelmemde bana en az anne ve babam kadar emeği olan her zaman için desteğini hissettiğim ve kardeşi olmaktan gurur duyduğum Sayın Diş Hek. Hüsnü Gökhan KÖKSAL'a ve benim için ikinci bir anne olan, beni yetiştiren, büyüten sevgili Kıymet (GANİOĞLU) Teyze'me sonsuz teşekkürlerimi bir borç bilirim.

SİMGELER VE KISALTMALAR

AOAC	Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists
TBRAS	Thiobarbitürik asit reaktif maddeler
EOM	Esansiyel Yağ Karışımı
EOC	Esansiyel Yağ Kombinasyonu
YT	Yem Tüketimi
YYO	Yemden Yararlanma Oranı
CA	Canlı Ağırlık
CAA	Canlı Ağırlık Artışı
g	Gram
kg	Kilogram
ME	Metabolize Olabilir Enerji
HP	Ham Protein
α	Alfa

ŞEKİLLER

Şekil 1.1. Humus Oluşumunda Lignin Teorisi	7
Şekil 1.2. Humus Oluşumunda Polifenol Teorisi	8
Şekil 1.3. Şeker-Amin Yoğunlaşması	8
Şekil 1.4. Humik Asidin Moleküler Yapısı	10
Şekil 1.5. Humik Maddelerin Kimyasal Özellikleri	11
Şekil 1.6. Fulvik Asidin Moleküler Yapısı	12

ÇİZELGELER

Çizelge 1.2.1	Aromatik bitki ekstraktları ve baharatlar	28
Çizelge 1.2.1'nin devamı	Aromatik bitki ekstraktları ve baharatlar	29
Çizelge 2.1	Broylerler ile yapılan denemede kullanılan rasyonlar ve hesapla bulunan besin madde değerleri	53
Çizelge 2.2	Etlik civciv rasyonlarına ilave edilen humat ve bitki ekstraktı düzeyleri	53
Çizelge 2.3	Yumurta tavukları ile yapılan denemede kullanılan rasyonlar ve hesapla bulunan besin madde değerleri	58
Çizelge 2.4	Yumurtacı tavuk rasyonlarına ilave edilen humat ve bitki ekstraktı düzeyleri	58
Çizelge 3.1.1	Karma yemlerin ham besin madde (%) ve metabolize olabilir enerji (kcal/kg) değerleri	61
Çizelge 3.1.1'nin devamı	Karma yemlerin ham besin madde (%) ve metabolize olabilir enerji (kcal/kg) değerleri	62
Çizelge 3.1.2	Broyler denemesine ait grupların haftalık ortalama canlı ağırlık değerleri (g)	66
Çizelge 3.1.3	Broyler denemesine ait grupların haftalık ortalama canlı ağırlık artışı (g)	67
Çizelge 3.1.4	Broyler denemesine ait grupların haftalık ortalama yem tüketimi (g)	68
Çizelge 3.1.5	Broyler denemesine ait grupların haftalık ortalama yemden yararlanma oranları (kg yem / kg canlı ağırlık artışı)	69
Çizelge 3.1.6	Broyler denemesine ait grupların ortalama karkas ağırlıkları (g) ve sıcak karkas randımanları (%)	70
Çizelge 3.1.7	Broyler denemesine ait gruplardaki hayvanların ortalama iç organ (karaciğer, kalp, taşlı mide, bezli mide, bursa fabrisius, dalak ve abdominal yağ) ve bağırsak ağırlıkları ile bunların 100 g canlı ağırlığa (CA) oranları ve de bağırsak uzunluk, pH değerleri.	71
Çizelge 3.1.8	Broyler denemesine ait gruplardaki hayvanların kan serumlarındaki ortalama toplam protein, toplam kolesterol ve trigliserid düzeyleri	72
Çizelge 3.1.9	Broyler denemesine ait gruplarda <i>Newcastle</i> Hastalığı'na karşı aşılama sonunda oluşan HI testi antikör titreleri	72
Çizelge 3.1.10	Broyler denemesine ait gruplardaki hayvanların kan parametreleri (akyuvar ve lenfosit sayıları)	73
Çizelge 3.2.1	Karma yemlerin ham besin madde (%) ve metabolize olabilir enerji (kcal/kg) değerleri	74
Çizelge 3.2.2	Yumurta tavuğu denemesine ait gruplarının deneme başı ve sonu ortalama canlı ağırlıkları (g)	78
Çizelge 3.2.3	Yumurta tavuğu denemesine ait grupların haftalık yumurta verimleri (%)	78
Çizelge 3.2.4	Yumurta tavuğu denemesine ait grupların haftalık yem tüketimleri (g)	79
Çizelge 3.2.5	Yumurta tavuğu denemesine ait grupların haftalık yemden yararlanma oranları	80
Çizelge 3.2.6	Yumurta tavuğu denemesine ait grupların haftalık yumurta ağırlıkları (g)	81

Çizelge 3.2.7	Yumurta tavuğu denemesine ait grupların yumurta kabuk kalınlıkları (x 100 mm)	82
Çizelge 3.2.8	Yumurta tavuğu denemesine ait grupların yumurta kırılma mukavemetleri (kg/cm ²)	82
Çizelge 3.2.9	Yumurta tavuğu denemesine ait grupların yumurta şekil indeksleri	83
Çizelge 3.2.10	Yumurta tavuğu denemesine ait grupların yumurta akı indeksleri	83
Çizelge 3.2.11	Yumurta tavuğu denemesine ait grupların yumurta sarı indeksleri	84
Çizelge 3.2.12	Yumurta tavuğu denemesine ait grupların yumurta renk indeksleri	84
Çizelge 3.2.13	Yumurta tavuğu denemesine ait grupların yumurta Haugh Birimleri	85
Çizelge 3.2.14	Yumurta tavuğu denemesine ait gruplardaki hayvanların kan serumlarındaki ortalama trigliserid, kolesterol ve protein düzeyleri	85
Çizelge 3.2.15	Yumurta tavuğu denemesine ait gruplarda deneme başı ve sonu <i>Newcastle</i> Hastalığı'na karşı oluşan HI testi antikor titresleri	86

1. GİRİŞ

Dünya nüfusunun artışı ile birlikte yaşam standartlarının yükselmesi daha fazla miktarda ve iyi nitelikli hayvansal kaynaklı besinlerin üretilmesini zorunlu kılmaktadır. İyi nitelikli hayvansal kaynakların elde edilmesinde optimum düzeyde bakım ve besleme yapılmasının yanında yem katkı maddeleri kullanılmasına da yer verilebilmektedir (Church ve Kellems, 2002).

Hayvanların sağlık düzeylerini ve yemden yararlanma oranını iyileştirmek, besin madde yararlanılabilirliğini geliştirmek amacıyla yem maddelerine antibiyotik, probiyotik, prebiyotik, humat ve enzimler gibi katkı maddeleri ilave edilmektedir (Yörük ve ark., 2004). Son zamanlarda kanatlı endüstrisinde büyümeyi uyarıcı antibiyotiklerin kullanılması, bakterilerin direnç geliştirmeleri ve bu ürünlerin insan sağlığı üzerinde olan zararlı etkilerinden dolayı hükümetler ve tüketiciler tarafından ciddi bir şekilde eleştirilmektedir (Alçiçek ve ark., 2004). Bu bağlamda Avrupa Birliğine üye ülkelerde, 1995 yılında başlatılan ve 2006 yılı itibariyle kesin olarak hayata geçen uygulamaya göre avilomisin, salinomisin, monensin ve flavomisinenden oluşan dört antibiyotiğin hayvan beslemede büyümeyi uyarıcı olarak kullanımları tamamen yasaklanmıştır. Bu durum yem katkı maddesi üreticilerini antibiyotiklere alternatif olabilecek ürünlerin arayışına yönlendirmiştir. Bunun sonucunda ortaya çıkan ve son zamanlarda üzerinde durulan yem katkı maddeleri içerisinde humatlar ve bitki ekstraktları da yer almaktadır. Gerek bitki ekstraktları gerekse humatların hayvanlardan elde edilen verimler ve onların sağlık düzeyleri üzerine olumlu etkileri yapılan çalışmalarla belirlenmiştir (Faust, 1996; Hudcova ve ark., 2005). Söz konusu bu iki yem katkı maddesinin en önemli özelliklerinden birisi de doğal olmalarıdır. Bu özellikleri nedeni ile son yıllarda insan beslenmesinde doğal ürünlere karşı olan ilginin artışına paralel olarak hayvan besleme alanında da kullanılmaları sıklaşmıştır.

Dünyadaki hayvansal protein açığının giderilmesi açısından her geçen gün artan kitlesel hayvan yetiştiriciliğinde, çevreye ve insan

sağlığına olumsuz bir etki ortaya çıkarmadan hayvanların genetik potansiyellerini en yüksek düzeye ulaştırmak amaçlanmaktadır. Bu itibarla humatlar kadar bitki ekstraktları da son zamanlarda önem kazanmıştır. Bitki ekstraktları veya diğer bir isimle herbal ürünler kanatlılar için tatlandırıcı, sindirimi teşvik edici, verim artırıcı, antibakteriyel ve antikoksidial özellikleri bulunan, bitki ve ekstratlarının öğütülmüş formlarının ve yağlarının bir araya gelmesi ile oluşan doğal yem katkı maddeleridir. Söz konusu bu maddeler, hayvanlardan elde edilen verimin artırılmasının yanı sıra bileşiminde yer alan; karvakrol, timol, alisin, alin gibi bir takım esansiyel yağ bileşenleri sayesinde, doğal bir fenolitik etki göstererek hayvanların hastalıklara özellikle de koksidiyoza karşı daha dirençli olmasını sağlamaktadır. Bu maddeler doğal antioksidan etkisine sahip olmaları kadar aynı zamanda bağırsak villi boylarını ve kript derinliklerini de artırarak emilim yüzeyinde önemli düzeyde artışlar sağlar. Ayrıca sindirimi ve yem tüketimini olumlu yönde etkileyerek hayvanların canlı ağırlıklarını ve karkas randımanını da artırmaktadır.

1.1 Humatların Genel Özellikleri, Etki Mekanizması ve Hayvan Beslemede Kullanımı

1.1.1 Humatın Tanımı

Humik maddeler, toprak veya humustaki mevcut organik maddelerin derivesi olan kimyasal bileşiklerdir. Topraktaki bitkisel ve hayvansal materyallerin ayrışmaları ile şekillenirler. Yapılarında, humus, humik asit, fulvik asit, ulmik asitlerin yanı sıra aliminyum (Al), sodyum (Na), potasyum (K), demir (Fe), kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg), mangan (Mn), fosfor (P), bakır (Cu) ve çinko (Zn) gibi mineraller de bulunmaktadır (Stevenson, 1994). Humatlar, büyümeyi uyaran mineral ve organik maddelerin kaynağı olarak, sıvı veya katı formlarda, tarım ve hayvancılıkta kullanılan maddelerdir (Anonim, 2002).

Besin zinciri için doğal ve aynı zamanda güvenilir olan humatlar, mineral transferinde rol almaktadır. Yapılan çalışmalarla humatın, kana,

kardiyovasküler sisteme, endokrin sisteme ve diğer yaşamsal önemi olan organlara karşı zararsız olduğunu, patohistolojik ve histokimyasal yöntemler ile gösterilmiştir (Thiel ve ark., 1981).

1.1.2. Humatların İsimlendirilmesi

Humatlarla ilgili olarak birkaç adet isimlendirme söz konusudur;

1.1.2.a. Humat: Bu ürünler humik asit tuzları olarak tanımlanır (Anonim, 2002).

1.1.2.b. Humus: Humus, toprakta bulunan organik maddenin tamamen ayrışabilen kısmıdır. Yapısında eriyebilir ve erimeyen (humin) humik asitleri bulundurur. Eriyebilir humik asitleri kendi içerisinde, humik asit, fulvik asit ve ulmik (himatomelanik) asit şeklinde üç gruba ayrılabilir.

Suda çözünmeyen humik madde fraksiyonu en büyük molekül yapısına sahiptir ve molekül ağırlıkları 300,000 dalton kadardır. Humik maddelerde azot düzeyi % 4 iken oksijen miktarı % 32-34 kadardır. Sözü edilen bu maddeler yüksek molekül ağırlıkları nedeniyle yüzeylerindeki ihtiyaç fazlası negatif enerjiyi çok güçlü alkali pH değerlerinde bile makro moleküllere bağlamada yetersiz kalmaktadır (Anonim, 2004a).

1.1.2.c. Humin: Toprağın erimeyen kısmına verilen isimdir. Bu kısım, koyu-kahverenkli ve son derece yüksek molekül ağırlığına sahip olmasının yanında, toprağın su tutma kapasitesi, çökmesi ile elektrostatik kondüktivitesinden (iletim gücü) de sorumludur (Anonim, 2002).

1.1.2.d. Humik Asit: Humik maddeler, kuvvetli asit şartlar altında (pH: 2'den aşağı) ve suda, çözünmemesine karşın pH'nın alkaliye doğru kayması durumunda eriyebilir hale gelmektedir. Humik asitler, seyreltik alkali çözeltilerde eriyebilir ve çözelti kısmen asidik hale gelir gelmez hemen çökerler. Bu maddelerin molekül boyutları orta düzeydedir (5,000-100,000 dalton). Orta büyüklükteki molekül boyutlarından ötürü yüzeylerindeki enerji fazlasında veya negatif enerji durumunda daha alkali (pH: 8 ve üstü)

şartlarda bile makro moleküllere bağlanabilme yeteneğindedir (Anonim, 2004a).

1.1.2.e. Fulvik Asit: Tüm pH koşulları altında eriyebilen humik madde bölümüdür. Fulvik asitler dilüye alkali çözeltilerde eriyebilir ve çözelti aside dönse bile çökmezler. Bu maddeler en düşük molekül boyutuna sahiptirler ve molekül ağırlıkları 2,000 dalton kadardır. Fulvik asitler, yüksek oksijen (% 45-48) ve düşük azot içeriğine (% 4'den az) sahiptir. Düşük molekül ağırlıkları nedeniyle nötr veya kısmen alkali şartlarda dahi yüzeylerindeki ihtiyaç fazlası negatif enerji makro moleküllerle peptid bağı oluşturmakta yetersiz kalmakta, bu da toprakta söz konusu bu maddenin etkinliğini sınırlamaktadır (Anonim, 2004a).

1.1.2.f. Fenolik Asit: Fenolik asitler bitkinin büyümesi ve üremesinde ayrıca bitkiye zararı olan patojenler ile mücadelede görevlidirler. Bu madde eriyebilir özellikte değildir (Anonim, 2004a).

1.1.2.g. Ulmik asit: Humik maddenin, alkali, aseton ve etanolde çözünebilen ancak su ve diğer asit solüsyonlar ile metil alkolde çözünmeyen asit radikalidir. Yarı katı ve siyah renkte olan ulmik asit, bitkilerde kök oluşumu ve gelişimini uyarır (Anonim, 2002).

1.1.3. Tarihçe

Bilim adamlarının humik asitleri keşfetmeleri 18. yüzyılda olmuştur ve 1960'ların başına kadar humus ile humatın yapısındaki humik asitlerin analiz yöntemi bulunmamıştır. (Anonim, 2005b). Humatların günümüze kadar olan süreçlerine kısaca değinecek olursak;

Archard adlı araştırmacı, 1786 yılında, humik bileşikleri turftan, potasyum hidroksit ile ekstrakte etmeye çalışan ilk kişiydi. Saussure isimli diğer bir araştırmacı, 1804 yılında, latince toprak ve koyu renkli organik madde anlamına gelen "humus" ismini bu maddeye veren kişi olmuştur. Humik bileşiklerin kökenlerine ve kimyasal yapılarına ilişkin ilk geniş kapsamlı çalışma 1826 yılında Sprengel tarafından düzenlenmiştir. 19. yüzyılın

sonuyla birlikte humik bileşiklerin, doğada kolloidal ve asit özellikleri zayıf olan organik bileşiklerin karmaşık karışımları oldukları belirlenmiştir (Anonim, 2005a).

1900 ile 1940 yılları süresince humik bileşiklerin sınıflandırılması ve yapılarının belirlenmesinde birçok girişim vardır. Bu dönemde Owen, humik asitleri, humik kömür, humik asit, humatomelanik asit ve fulvik asit şeklinde sınıflandırmıştır. 1930 yılında Smook tarafından, topraktaki mikroorganizmalarca şekillendirilen humik asit bileşiklerin yapısı ortaya konulmaya çalışılmıştır (Anonim, 2005a).

1980'li yılların başında, humik asit çalışmalarını standardize etmek amacıyla "Uluslararası Humik Maddeler Topluluğu" kurulmuştur. 1985 yılında ise konuyla ilgili bilgileri içeren veri bankaları oluşturulmuştur. Sözü edilen bu çalışmalara karşın günümüzde halen humik maddelerin özellikli yapısı veya boyutlarına ilişkin kesinlik yoktur (Anonim, 2004b).

Humatların hayvan beslemede yem katkı maddesi olarak kullanılma fikri yeni olarak kabul edilebilir. İlk önceleri söz konusu bu maddeler, buzağı, köpek ve kedilerde, malnutrisyon ile diyare gibi sindirim sistemi bozukluklarında ve yemden yararlanmayı iyileştirmek amacıyla kullanılmıştır. Daha sonraları humatların hayvanların elektrolit dengelerinde göze çarpıcı değişiklikler oluşturduğu ve kanatlılarda immun direncin gelişmesinde katkılarının olduğu bildirilmiştir (Kühnert ve ark., 1989; 1991).

Son yıllarda ise humik asit ürünlerinin çeşitli hayvanların yem ve içme sularında verim artırıcı amaçla kullanılmaya başlandığı dikkat çekmektedir (Eren ve ark., 2000).

1.1.4. Humik Maddelerin Doğadaki Oluşum Süreçleri

1.1.4.a. Humik Maddelerin Orijini

Kolay parçalanabilir organik maddeler, en uygun koşullar altında hızla toprak dönüştürücülerine, su, karbondioksit, azot element veya bileşiklerine

dönüşürler. Parçalanmayan organik unsurlar ise polimerize olur ve azot içeren materyalleri adsorbe ederek humik maddelere dönüşürler (Anonim, 2004a).

Humus, topraktaki mikroorganizma (bakteri, mantar gibi) etkinliklerinin sonucu oluşan bir üründür. O nedenle de humik asitlerin yapısı ile elementin bileşimi ve işlevsel grupların sayısı büyük bir olasılıkla bu maddelerin humifikasyon koşullarına bağlıdır.

Humifikasyon, organik maddelerin, mikrobiyel mekanizmalarla humik maddelere dönüştüğü doğal bir süreçtir. Bu süreç, bileşik humik maddeleri ve kısmen ayrılmış organik maddeyi içerir (Anonim, 2004a).

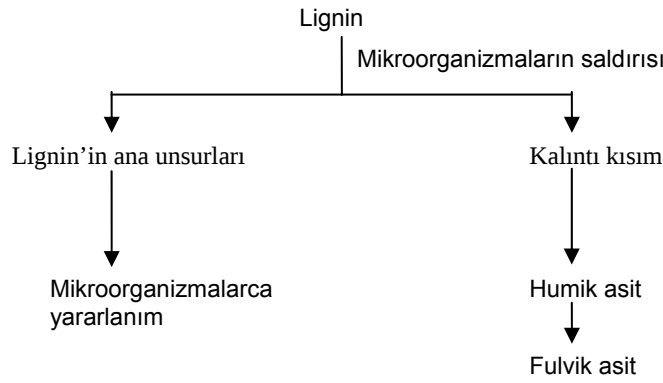
Doğadaki diğer pek çok biyosentez sürecinin tersine humifikasyon, karmaşık, karışık bir sistemdir ve enzimler, hücre yapıları, membranlar veya hücresel transport sistemlerince bu süreç kontrol edilememektedir. Doğada bulunan sayısız çeşitlilikteki bitki materyalleri ve sayısız kimyasal radikal girişinden dolayı aynı yapı gösteren iki humik maddenin bulunması olanaksızdır (Mayhew, 2004).

1.1.4.b. Humik Maddelerin Oluşum Süreçleri

Humik maddelerin oluşumu, humus kimyası içerisinde en az anlaşılan konulardandır. Bu konuda uzun süredir pek çok araştırma yapılmaktadır. Topraktaki hayvansal ve bitkisel kalıntıların ayrışmaları süresince, humik maddelerinin biçimlenmeleri açısından birkaç yol bulunmaktadır. Stevenson (1994) tarafından bildirilen klasik teori, humik maddelerin ligninlerden şekillendiğidir (1. yol). Ancak günümüz araştırmacıların büyük bir kısmı polifenolik yapıdaki oluşumları içeren mekanizmayı desteklemektedir (2. ve 3. yollar). Bir diğer teori ise (4. yol) şeker-amin yoğunlaşmasıdır. Doğada yer alan fulvik ve humik asitlerin sentez mekanizmaları açısından bu dört yolun tamamı düşünülebilir (Anonim, 2005c).

1.1.4.b.1. Lignin Teorisi (1. Yol)

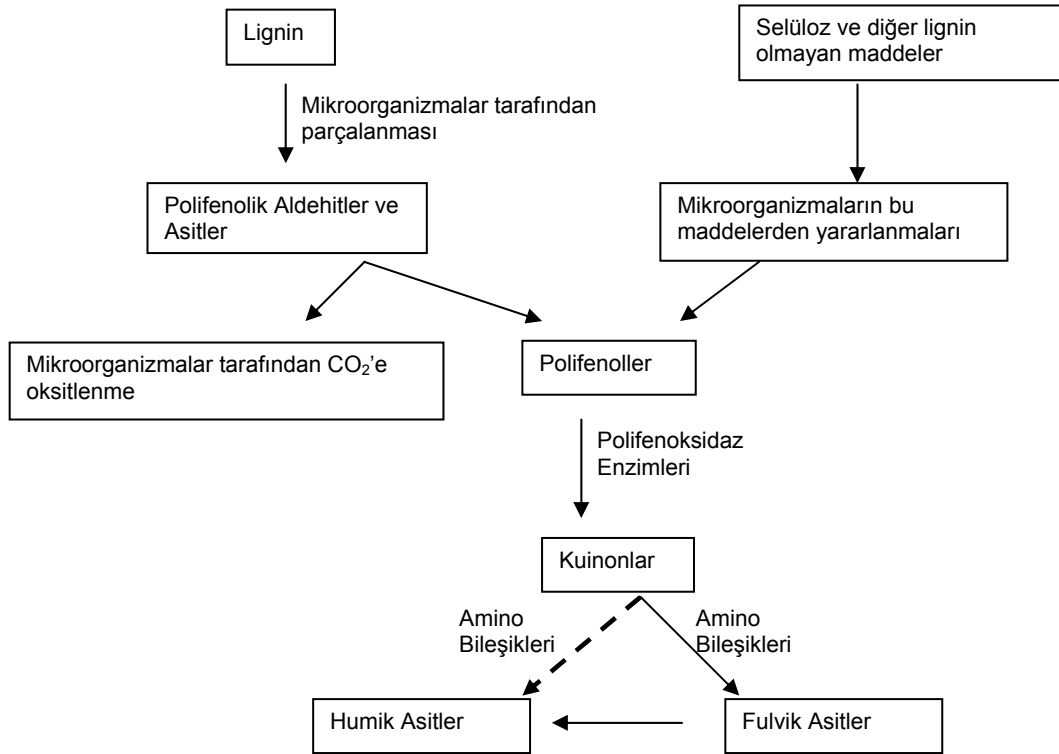
Çok uzun yıllar humik asitlerin, lignin derivesi oldukları düşünülmüştür. Bu teoriye göre ligninin, mikroorganizmalarca tamamen kullanılamayarak geriye kalan kalıntıların toprak humusun bir parçası haline geldiği bildirilmiştir. Ligninde meydana gelen değişiklikler, metoksil gruplarının kaybını, hidroksifenollerin değişmesini ve alifatik zincirin oksidasyonunu içermektedir (Anonim, 2005c). Söz konusu bu teori Şekil 1.1’de şematize edilmiştir.



Şekil 1.1 Humus oluşumunda lignin teorisi (Stevenson, 1982)

1.1.4.b.2. Polifenol Teorisi (2. ve 3. Yollar)

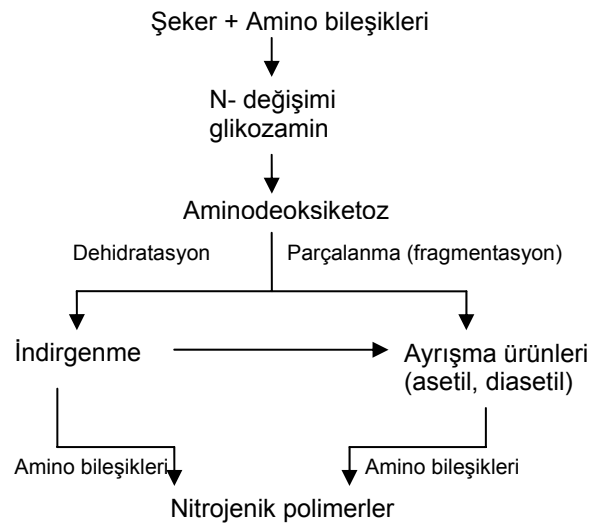
Polifenol teorisinde lignin, humusun şekillenmesinde önemli bir rol oynar. Ancak lignin kuramından farklı olarak, fenolik aldehytler ve asitler, mikroorganizmaların saldırısı altında, ligninden serbest bırakılır ve enzimatik olarak polifenolik yapıdaki oluşumlara çevrilir. Bunlar da amino bileşiklerini humik benzeri makro moleküllere polimerize ederler (Anonim, 2005c). Söz konusu kurama ilişkin oluşum basamakları Şekil 1.2’de gösterilmektedir.



Şekil 1.2 Humus oluşumunda polifenol teorisi (Stevenson, 1982).

1.1.4.b.3. Şeker-Amin Yoğunlaşması (4. Yol)

Humusun şekerden oluşmasına ilişkin bu kuram, humus kimyasının ilk günlerine kadar uzanmaktadır. Buna göre şeker ve amino asitler, mikrobiyel metabolizmanın yan ürünleri tarafından indirgenir (Anonim, 2005c). Kuramın basamakları Şekil 1.3'de görülmektedir.



Şekil 1.3 Şeker-amin yoğunlaşması (Stevenson, 1982)

1.1.4.c. Humik Maddelerin Parçalanması

Parçalanma olayından öncelikle topraktaki mikroorganizmalar sorumludur. Toprakta yaşayan pek çok aerobik mikroorganizma, yaşamsal aktiviteleri için gereken enerjiyi bu maddelerin oksidasyonundan temin ederler ve humik maddeleri besin madde kaynağı olarak kullanırlar. Düşük molekül ağırlıklı bu materyaller, hızlı bir şekilde parçalanırlar (Anonim, 2004a).

Yaklaşık olarak toprağın humik madde içeriğinin % 3 kadarı her yıl yenilenmektedir. Toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri, su durumu, vejetasyon ve mikrobiyel fauna, humifikasyonu doğrudan etkiler. Genel olarak oksidasyon, diğer bir anlamda toprağın fazla miktardaki oksijen içeriği, humik maddelerin topraktaki miktarlarında dengesizlik yaratır. Bu koşullar altında bitki kalıntıları parçalanır ve humifikasyon daha yavaş şekillenir (Anonim, 2004a).

1.1.4.d. Humik Maddelerin Tespit Yöntemleri

Humik maddelerin karakterize edilmesi için kullanılan en yaygın yöntem parçalanma testleridir (oksidasyon, redüksiyon ve pirolizis). Bu amaçla birkaç adet yöntem geliştirilmiştir. Bunlar; oksijen içeren fonksiyonel gruplar veya azot içeren bileşiklerin test edilmeleridir. Humik maddelerin özellikleri, analitik araç yöntemleriyle tanımlanabilir (potensiyometrik ve kondüktometrik titrasyon, infrared, nükleer manyetik rezonans spektroskopisi gibi). Diğer yöntemler ise, x-ışını, yüzey stresinin ölçülmesi, molekül ağırlığının belirlenmesi, elektroforezis, ultrasantrifüj, viskozimetre ve kütle spektrometresi şeklinde sayılabilir (Anonim, 2004a).

1.1.5. Humatların Genel Özellikleri

Humik maddeler yeryüzünde oldukça yaygın olan organik karbon formlarıdır. Çoğu humik madde kimyasal olarak inorganik unsurlara bağlanır. Daha ufak bölümleri ise toprakta, özellikle de alkali şartlarda çözünürler. Humik maddelerin önemli özelliklerinden biri metal iyonlarına, oksitlere ve toprak minerallerine bağlanabilmeleri, alkali, yağ asitleri, kapillar aktiviteye sahip

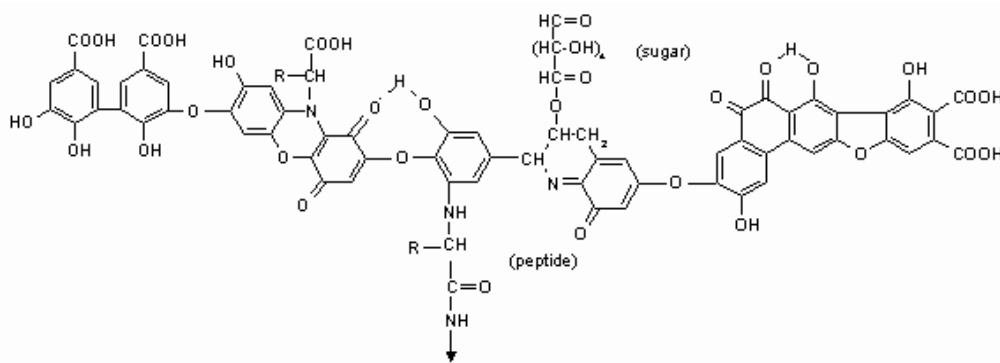
maddeler ve de pestisidler gibi organik bileşiklerle interreaksiyon kurabilmeleridir. Toprak ve turf depolarında şekillenen humik bileşikler karasal ve su ekosistemlerinde yaşamsal bir rol oynarlar. Humik bileşiklerle güçlendirilmiş hayvansal yemler, hayvanların üreme döngüleri, hastalıklara karşı direnç göstermeleri ve büyüme oranlarında gelişmeyi sağlamıştır.

Tedavi edici potansiyeli olan humik maddelerin en önemli iki grubu humik ve fulvik asitlerdir. Bilimsel literatürler bu maddelerin iki terapötik yararını bildirmektedir. Birincisi, bu maddelerin yararlanılabilirlikleri, mineral ve iz elementlerin emilimlerini olumlu etkilemekte, ikincisi ise, ağır metallere bağlanabilme kapasiteleri sayesinde olası metal toksisitelerini azaltmalarıdır. Bu etkiler, onların metal iyonlarıyla şelat oluşturabilme yeteneklerinden ileri gelmektedir (Anonim, 2004a).

1.1.5.a. Yapısal ve Kimyasal Özellikleri

1.1.5.a.1. Humik Asitler

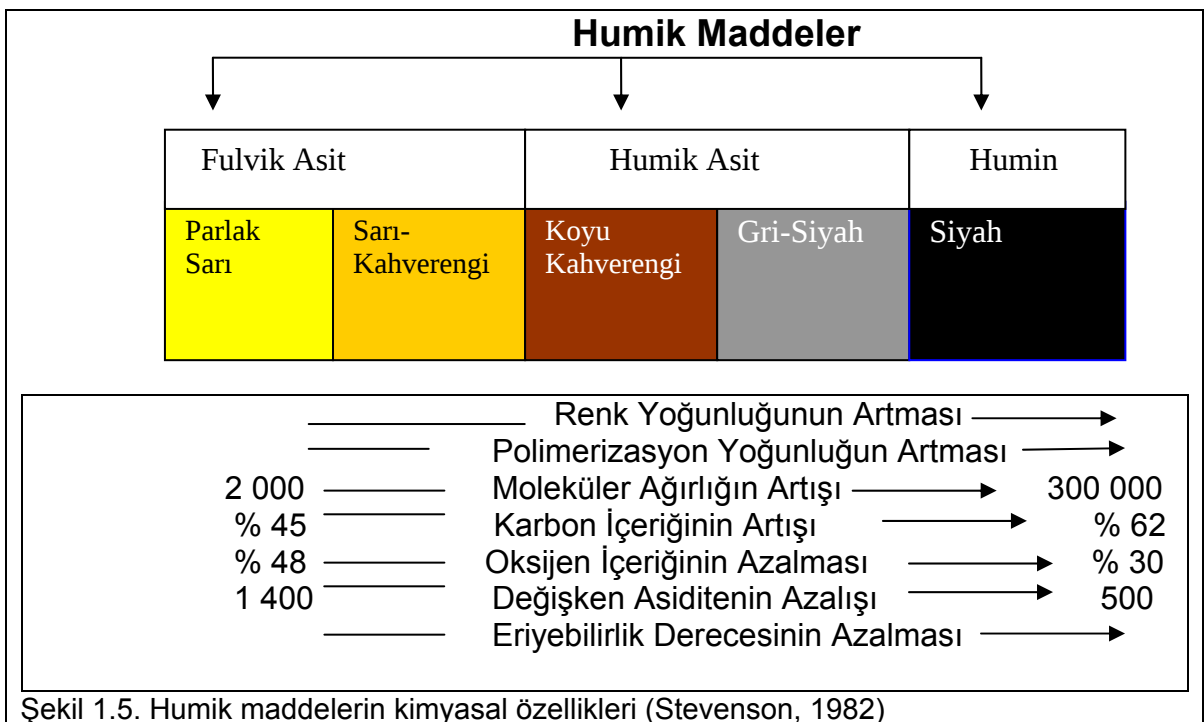
Humik moleküller, biri diğerine doğrudan tutunmuş veya bunu sağlamak için oksijen veya azotu köprü olarak kullanan, yapısında aromatik zincirleri bulunduran, kompleks karbon zincirlerinden oluşmuş yapılardır. Esas olarak karbon ve hidrojenden şekillenen molekül bölümleri hidrofobik olarak düşünülürken bazı kısımları kısmen hidrofiliktir. Şekil 1.4'te humik asidin yapısı görülmektedir (Anonim, 2004a).



Şekil 1.4 Humik asidin moleküler yapısı (Stevenson, 1982)

Humik asitlerin fonksiyonel grupları çevredeki farklı bileşiklere bağlanmakla görevlidir. Bu nedenle suda, toprakta, dolayısıyla bitkide, hayvanda ve insanlarda besin madde yararlanılabilirliğini artırır ve metal toksikasyonlarını önlerler (Anonim, 2004a).

Şekil 1.5'te, humik maddelerin kimyasal ve doğadaki fizikokimyasal özelliklerinden dolayı kazandıkları renkler görülmektedir.



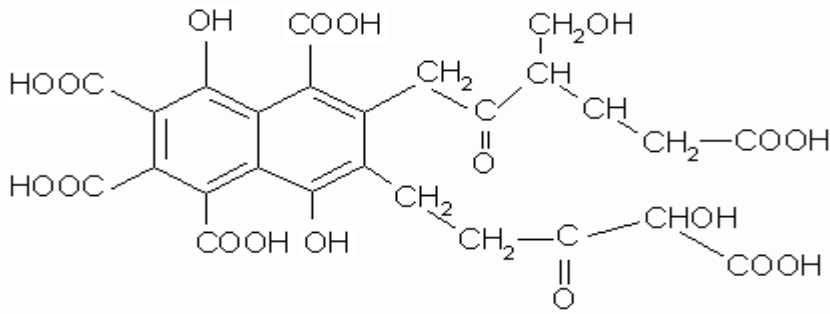
1.1.5.a.2. Fulvik Asitler

Fulvik asitlerin makro moleküler bir yapıda oldukları düşünülmektedir. Fulvik asitler, humik asitler gibi su, toprak ve turfun yapısında doğal olarak yer almaktadırlar.

Fulvik asitler, humifikasyon olarak da bilinen, bitkilerin kimyasal ve mikrobiyel ayrışma ürünleridir. Genel olarak fulvik asitler, humik asitlere göre oksijence daha zengin ancak karbon içeriği açısından daha yetersizdir. Humik asitlere benzer bir şekilde fulvik asitler de pek çok sayıda işlevsel grup

içermektedirler. Bu gruplar fulvik asidi, hem metallerle şelat oluşturması hem de antioksidan etki göstermesi için uygun bir aday yapmaktadır.

Fulvik asitlerin molekül ağırlıkları humik asitlerden daha azdır. Turftan elde edilen fulvik asitlerin yapısında önemli düzeyde, bitkideki polisakkaritlerin ayrışmasıyla şekillenen karbonhidrat benzeri materyaller yer almaktadır. Fulvik asidin molekül yapısı Şekil 1.6'da gösterilmektedir (Anonim, 2004a).



Sekil 1.6. Fulvik Asidin Moleküler Yapısı (Stevenson, 1982)

Turf ise, sadece tarımda değil aynı zamanda insan ve hayvan hekimliğinde de geniş çapta kullanılan, biyolojik olarak aktif maddelerin bir kaynağı olan ve kolayca yararlanılan bir materyaldir. Genellikle su bakımından zengin sahalarda bulunan turf, 10⁰C'ye kadar ki soğuk ve anaerobik şartlarda, toprağın en az 30 cm ile birkaç metreye kadar olan kısmında, yer alır. Mikroorganizmalar, turf içerisindeki organik maddenin dekompozisyon ve mineralizasyonunda önemli rol oynarlar. Bunların çoğu bakteri ve Actinomyces spp. gibi mantarlardır. Humik, fulvik ile ulmik asitler ve huminler, humifiye turfın önemli kısımlarıdır. Bunlar turfın koyu kahverenkli, erimeyen ve oldukça yüksek molekül ağırlıktaki kısımlarını oluştururlar (Anonim, 2004a).

1.1.5.b. Humik Maddelerin Biyolojik Roller

Humik asitlerin, fiziksel ve kimyasal özellikleri ile onların bakteri, mantar, virus ve bitkilerdeki biyolojik rolleri tam olarak belirlenmesine karşın memeli hücrelerini nasıl etkiledikleri henüz açıklık kazanmamıştır. Araştırmalar humik asitlerin *in vivo* olarak absorbe edildiklerini ve biyokimyasal reaksiyonları değiştiren aktif bir ajan şeklinde etkili olduklarını göstermiştir (Anonim, 2004a).

Farelerdeki çalışmalar, humik asitlerin absorbe edildiği ve karaciğerde parçalandığını göstermiştir. Humik asitlerin yıkımlanması sindirim kanalında, onları organik karbon kaynağı olarak kullanan mikroorganizmalar tarafından gerçekleşir. Humik maddelerin farelere tek bir oral doz olarak verilmesinin ardından biyoyaralanılabilirliklerinin, verilen dozun % 0,1'i olduğu, sadece çok az bir humik madde kısmının intestinal yol tarafından emildiğini bildirilmiştir (Anonim, 2004a).

Humik maddeler, hücre metabolizmasına, enzimlere ve serbest radikallere etki ederler. Ayrıca humik asitlerin metallerle bağlanabilme özelliklerinden dolayı amino asitler, peptidler, karbonhidratlar ve steroidler ile komplekslerin şekillenmesinden de sorumludurlar.

Humik asitlerin bu fizikokimyasal özellikleri dokularda şekillenen, ağır metallerin eliminasyonu, desmutajenik etkiler, antioksidan ve antikoagülan aktivitelerini içeren bazı etkilerden de sorumlu olduklarını düşündürmektedir (Anonim, 2004a).

Diğer makromoleküllere benzer şekilde humik maddeler de kolloidal çözeltiler oluşturma yeteneğindedir. Ayrıca farklı moleküler yapılarından dolayı organizmadaki proteinlere benzeyen pek çok işlevsel grup birleşimini içermektedir.

Humik asitlerin karakteristik özellikleri, karbon zinciri üzerine yerleşmiş fonksiyonel gruplardan ileri gelir. Bu gruplar, asidik (örneğin; karboksilik asit

ve fenol), alkali (örneğin; amin ve imine) veya nötral (örneğin; alkol, aldehit, keton, eter, ester ve amid) olabilir. Oksijen içeren ve humus moleküllerinde yer alan fonksiyonel gruplar ile karboksilik asit ve fenolik gruplar, humik maddelerin asidik özelliklerinden sorumludur (Anonim, 2004a).

1.1.5.c. Humatların Güvenilirlikleri

Araştırmacılar humik maddelerin güvenilirliklerini bu maddelerin doğada yaygın olarak bulunmaları nedeniyle incelemişlerdir. Humik maddelerin kısa ve uzun süreli kullanımlarına dair yapılan çalışmalarda bu maddelerin insanlar açısından güvenilir olduğunu ortaya koymuştur. Hayvan ve insanlarda yapılan tüm çalışmalar bu maddelerin güvenilir olduğunu belirtmektedir.

Humatların, embriyo üzerine toksik etkisi bulunmamaktadır. Humik aside bağlı olarak toksikasyon gelişme ihtimali son derece düşüktür. Nitekim Moskova Drepropetrovish Tarım Enstitüsü'nde gerçekleştirilen LD-50 (Lethal Doz / Ölümcül Doz) testlerindeki toksikasyon seviyesi her kg canlı ağırlık için 0.536 g olduğu tespit edilmiştir. Tekrarlanan toksikasyon çalışmalarında ise total güvenilirlik seviyesi 50 mg/kg canlı ağırlık olarak belirlenmiştir (Anonim, 2002).

1.1.5.d. Humik Asitlerin Hayvanlar Üzerinde Gözlenen Etkileri

Son yıllarda yapılan birçok çalışma ile humik asitlerin, hayvan beslemede yem katkı maddesi olarak başarıyla kullanılabileceğini ortaya koymuştur. Dünya genelinde yürütülen farklı araştırmaların tamamı, organik yem unsuru olarak humik asitlerin kullanılmasının olumlu sonuçlandığını göstermiştir. Hayvanın canlı ağırlığında, büyüme oranında ve yem tüketimindeki artışların sağlanması ve hastalıklara karşı daha fazla direnç oluşumu bu denemelerin olağan sonuçlarıdır. Hayvanın immun fonksiyonunun gelişmesi ile özellikle genç hayvanlarda, humik asitlerin, enterik hastalıklar ve diyarenin görülme sıklığını azalttığı belirlenmiştir (Anonim, 2005d).

1.1.5.d.1. Mukus Membran Koruyucu Etkileri

Humik asitler, sindirim kanalının mukus epiteli üzerinde, enfeksiyon ve toksinlere karşı koruyucu bir film oluşturabilme yeteneğindedirler. Humik asitlerin makrokolloidal yapısı, mide ve sindirim kanalının mukus membranı üzerinde iyi bir koruma sağlar. Bunun bir sonucu olarak özellikle hayvan yemlerindeki zararlı maddeler nedeniyle şekillenen enfeksiyonlar sonrası oluşan toksik metabolitlerin rezorbsiyonu, azalır veya tamamen önlenabilir. Ayrıca humik asitlerin, bağırsak yoluyla aşırı su kaybını da önledikleri tespit edilmiştir (Anonim, 2005d).

1.1.5.d.2. Antibakteriyel ve Virusidal Etkileri

Humik asitler, katalitik olarak mikroorganizmaların karbonhidrat ve protein metabolizmalarını etkileme yeteneğindedirler. Bu da doğrudan bakteri hücreleri ve virus partiküllerine karşı tahrip edici etkiye yol açar. İkinci bir metabolizma, enfeksiyöz mikroorganizmaların yüksek moleküler ağırlıktaki protein kısımlarının (toksinler) iyonlar arası bağlarıyla ilişkilidir. Bu tip maddelerin mukus membran hücrelerinin fizyolojik süreç üzerine olan toksik etkileri humik maddelerce zayıflatılabilir veya tamamen önlenabilir (Anonim, 2005d).

Humatların mikrobiyel aktiviteyi uyardıkları bilinmektedir. Mikrobiyel aktivite için toprakta yapılan testlerde, toprağa humat ilavesi (300 ppm) ile birlikte topraktaki mikrobiyel aktivitenin 400 ile 5000 kez arttığı görülmüştür. Rasyonlara humat ilavesi mikrobiyel büyümeyi uyarır. Vücutta humatların “iyi” olarak nitelendirilen mikroorganizmaları uyarırken “kötü” olanları baskıladığı görülmüştür (Anonim, 2002).

1.1.5.d.3. Kan Değerlerine Olan Etkileri

Humik asidin 100-300 mg/kg canlı ağırlık dozunda, kanama süresi, pıhtılaşma zamanı, pleyt sayısı veya kümeleşmesi üzerine etkisinin olmadığı bulunmuştur. Humat uygulamalarında eritrosit ve hemoglobin değerleri

normal düzeylerde kalmıştır. Literatürlerde humat kullanıldığında eritrositlerin daha yüksek seviyelerde oksijen taşıdıkları belirtilmiştir. Yaralanmalardaki iyileşme zamanı ilave oksijenden dolayı daha çabuk gerçekleşmiştir. Ağır idman programlarından dolayı atlarda bilek yangıları şekillenmektedir. Humat kullanımıyla birlikte bu tip yaralanmalarda daha kısa sürede iyileşme sağlandığı ifade edilmiştir (Anonim, 2002).

1.1.5.d.4. Antifilojistik Etkileri

Humik asitlerin, dermal, oral veya deri altı uygulamaları yangı üzerine inhibe edici etkiye neden olur. Bu yangıyı inhibe edici özelliklerinin humik asitlerin içerdikleri flavonoid gruplarıyla ilişkili olduğu düşünülmektedir (Anonim, 2005d).

Turflu topraklardan izole edilen humik asitler, uterus kornularının her ikisinde ve abdominal duvarın anterior kısmında peritonda yer alan lezyonlara sahip dişi fareler üzerine yapılan testlerde adhezyonlar açısından önemli etkinlikte oldukları saptanmıştır. Turf ve sodyum humat da dahil olmak üzere humik maddeler anti-yangısal özellikler sergilemektedirler. Humik preparatları ile serviks bölgesinde yer alan yangısal durumlar tedavi edilebilmektedir. Humatların yangı bölgesindeki şişkinliği uzaklaştırmakla kalmayıp aynı zamanda tendo ve kemik zedelenmelerini onardığı ve sözü edilen onarımın gerçekleşmesi için kollajen fibrillere bağlandıkları da bildirilmiştir. Bu sayede tendolardaki mukavemet oranında % 75 oranında bir artış olduğu tespit edilmiştir (Anonim, 2002).

1.1.5.d.5. Mineral Madde Transferi

Humatlar hem humik hem de fulvik asit içerir. Fulvik asit, mineralleri taşıyan bir şelatördür. Humik asit ise hücre duvarı permeabilitesini artırır. Geçirgenlikteki bu artış minerallerin kandan kemiğe veya hücrelere daha kolay geçmesine olanak sağlar. Fulvik asit, yaşamın devamlılığını sağlayan mineralleri taşıdığı kadar toksik metalleri de yakalayıp vücuttan

uzaklaştırmaktadır. Yapılan çalışmalarda arınmanın uygulamadan sonraki ilk üç ile dört gün içerisinde gerçekleştiği bildirilmiştir (Anonim, 2002). Rasyonlarda humat kullanımıyla birlikte vitamin ve mineral madde tüketimi de artmaktadır (Moslat, 2005).

1.1.5.d.6. Stres Altında Bulanan Hayvanlardaki Etkileri

Literatürler humatların strese neden olan hormonları bloke ettiklerini veya azalttıklarını bildirmektedir. Sözü edilen bu etki ilk defa ineklerde daha sonra koyun, at ve domuzlarda görülmüştür (Anonim, 2002).

1.1.5.d.7. İmmun Sistem Üzerine Etkileri

Humik asitler, vücudun direnç gücünün uyarılmasını ve fagositozis aktivitesinin artışı sağlarlar. Humik asitlerin fenolik bileşiklerinin (gruplarının) tesirinin immunolojik etkileriyle bağlantılı olduğuna ve genç hayvanlardaki hastalıkların sağaltımında başarının temeli olduğuna inanılır.

Humik asitler tamamen doğaldırlar. Hayvan yemlerinde humik asitlerin kullanılması antibiyotik rezidüvlerini veya mikrobiyel direncinin gelişme sorununu ortadan kaldırır. Doğal olarak, humik asit kullanımı hayvanın azot absorpsiyonunun artması, dışkıdaki azotun ve kokunun azalması ve de daha iyi bir yem tüketim oranı ile sonuçlanır (Anonim, 2005d).

1.1.6. Humatların Kanatlı Beslemesinde Kullanımı

Hayvanları sağlıklı tutmak, yemden yararlanmayı artırmak, elde edilen ürünlerin miktarını ve kalitesini yükseltmek ve birim maliyetini düşürmek için kanatlı karma yemlerine enzimler, probiyotikler, humatlar, antioksidanlar, antifungaller gibi yem katkı maddeleri katılmaktadır (Fox, 1988; Montes ve Pugh, 1993). Kanatlılarda bağırsak mikroflorasını düzenlemek, verimi ve yemden yararlanmayı iyileştirmek amacıyla kullanılan bileşiklerden bir tanesi de humatlardır (Stevenson, 1994).

1.1.6.a. Broyler Rasyonlarında Humat Kullanımı

Humat bileşiklerinin hayvanlar üzerindeki olumlu etkileri; patojen bakteri ve mantar gelişimini engellemek, sindirim kanalının optimum pH'sını koruyarak sindirimi iyileştirmek, Ca ve iz elementlerden yararlanımı artırarak genel sağlık durumu ve bağışıklığı olumlu yönde etkilemek şeklinde özetlenebilir (Anonim, 2002).

Kocabağlı ve ark. (2002), rasyona humat katkısının, broylerlerde büyüme ve karkas randımanına olan etkilerini incelemişlerdir. Bunun için denemede, 400 adet, bir günlük, broyler kullanmışlardır. Çalışmada iki ana grup oluşturulmuş ve bu gruplar, rasyonlarına humat ilavesi yapılmayan (kontrol) grup ile 2.5 kg/ton düzeyinde humat ilavesinin yapıldığı grup şeklinde düzenlenmiştir. Humat ilave edilen grup ise kendi içersinde üç ayrı alt gruba bölünmüştür. Bu alt grupların ilkinde yer alan hayvanların yemlerine denemenin 0-21. günler arası humat ilavesi yapılırken, ikinci alt gruptaki hayvanların yemlerine 22.-42. günleri arasında humat içeren preparat kullanılmıştır. Üçüncü alt grupta yer alan hayvanlar ise tüm deneme süresince (0-42. günlerde) humat tüketmişlerdir. Denemenin sonunda birinci ve üçüncü alt gruplarda yer alan hayvanların canlı ağırlık değerleri diğer gruplardan önemli bir farklılık göstermezken, ikinci alt grubun canlı ağırlık değerleri kontrol grubuna göre daha yüksek bulunmuştur. Yine çalışma sonunda yemden yararlanma oranı açısından, birinci ve ikinci alt gruptan elde edilen değerlerin kontrol grubuna göre, daha düşük olduğu belirlenmiştir.

Yalçın ve ark. (2003) broyler rasyonlarına humat ve prebiyotik ilavesinin bu hayvanların performansları üzerine etkilerini incelemişlerdir. Araştırmacılar çalışmalarında, broyler rasyonlarında humat (Farmagülatör dry™) ve probiyotik (Proteksin™) kullanımının canlı ağırlık artışı, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı ve karkas randımanı üzerine etkilerini belirlenmeye çalışılmışlardır. Çalışmada toplam 285 adet günlük ticari Ross PM₃ erkek broyler civciv kullanılmıştır. Birinci ve ikinci deneme grupları rasyonlarına sırasıyla 2.5 g/kg humat (Farmagülatör dry™) ve 1.5 g/kg

probiyotik (Proteksin™) ilave edilmiştir. Çalışma sonunda broyler rasyonlarına humat ilavesinin 42 günlük yem tüketimini, 0-3, 3-6 ve 0-6 haftalık dönemlerde yemden yararlanma oranlarını, karkas ağırlıklarını ve karkas randımanını etkilemediği, yine kontrol, birinci ve ikinci deneme gruplarında ölüm oranlarının da istatistiksel açıdan farklılığa neden olmadığı görülmüştür.

Rasyonlara L-karnitin ve sodyum humatın birlikte veya ayrı katılmalarının broylerlerde bazı verim özellikleri üzerine etkileri belirlenmeye çalışılan diğer bir denemede (Özçelik ve Yalçın, 2004) ise toplam 288 adet, günlük Ross 308 erkek broyler civciv kullanılarak, 42 gün süreyle hayvanların rasyonlarına humat ilavesi yapılmıştır. Birinci, ikinci ve üçüncü deneme grupları rasyonlarına sırasıyla 100 mg/kg L-karnitin, 2,5 g/kg sodyum humat ve 100 mg/kg L-karnitin + 2,5 g/kg sodyum humat ilave edilmiştir. Çalışma sonunda broyler rasyonlarına L-karnitin ve sodyum humatın birlikte veya ayrı katılmalarının canlı ağırlık artışı, yemden yararlanma, karkas randımanı ve bazı kesim özellikleri üzerine olumlu veya olumsuz bir etkisi olmadığı tespit edilmiştir.

Toplam 240 adet erkek broyler civcivinin kullanıldığı diğer bir çalışmada (Aksu ve ark., 2005), rasyondaki humatın, humik, fulvik ve ulmik asitler ile bazı mikromineraller de dahil olmak üzere, broylerlerde, vakumlu ile aerobik paketlenmiş göğüs eti ve bagetlerin pH, tiobarbitürik asit reaktif maddeleri (TBRAS) ve mikrobiyolojik özelliklerine olan etkisini belirleye çalışılmıştır. Deneme süresince hazırlanan rasyonlar; temel rasyon (Humat ilavesi yapılmamış), temel rasyon + % 0,1 humat, temel rasyon + % 0,2 humat, temel rasyon + % 0,3 humat şeklindedir. Humat ile besleme göğüs etlerinde ve baget kaslarında pH değerini (bilhassa % 0,1'lik düzeyde humat ilave edilen rasyonla beslenenlerde) azaltmıştır. TBARS değerinin kontrol grubunda diğer gruplara göre azaldığı tespit edilmiştir. Toplam aerobik mezofilik, toplam aerobik psikofilik ve laktik asit bakteri sayıları diğer gruplara kıyasla temel rasyon + % 0,3 humat ilavesinin yapıldığı deneme grubunda daha düşük düzeyde olduğu belirlenmiştir.

Diğer bir çalışmada ise (Eren ve ark., 2000) broyler yemlerine katılan humatların canlı ağırlık kazancı, yem tüketimi, yemden yararlanma, karkas randımanı, kemik külü ile serum Ca, Na, K ve Cl düzeyleri üzerine etkisi belirlenmeye çalışılmıştır. Denemede toplam 273 adet, günlük broyler erkek civciv kullanılmış ve bunlar üç ana gruba ayrılarak 42 gün süreyle beslenmişlerdir. Denemenin 40. gününde elde edilen verilere göre, yemlerine 2,5 g/kg dozunda humat katılan grubun serum Na konsantrasyonu ile tibia ham kül oranı diğer iki gruba göre (kontrol ve 1,5 g/kg humat tüketen) önemli düzeyde yükselmiştir. Ayrıca yeme 2,5 g/kg humat katkısı, 0 ve 1,5 g/kg dozunda humat katkısına göre 42. günde yemden yararlanma ve canlı ağırlık kazancını önemli düzeyde iyileştirmiştir ($p<0,05$).

Ceylan ve Çiftçi (2003), antibiyotiklere alternatif olarak geliştirilen bazı yem katkı maddelerinin etlik piliçlerde performans ve bağırsak mikroflorası üzerine etkilerini incelemişlerdir. Denemelerinde, bir günlük, 500 adet etlik civciv kullanılmıştır. Çalışmada mısır-soya ağırlıklı bir kontrol ve bu rasyona büyütme faktörü, probiyotik, prebiyotik ve humik asit esaslı bir karışımın ilave edilmesiyle oluşturulan beş farklı rasyon denenmiştir. Tüm deneme boyunca canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı ve yem tüketimi katkılarından önemli derece etkilanmemiştir. Bununla birlikte, yem katkı maddelerin ilave edildiği gruplar kontrol grubuna göre yemden yararlanma açısından çalışmanın 4-6 ve 0-6. haftalarında daha üstün bulunmuştur ($p<0,05$). Ölüm oranı, sıcak karkas randımanı ve birim canlı ağırlık için yem maliyeti değerleri deneme gruplarına göre önemli farklılık göstermemiştir. Ancak denemenin son haftasında humik asit katkılı yemleri tüketen piliçlerin canlı ağırlık artışları kontrol grubuna göre daha iyi bulunmuştur. Denemenin 2. ve 6. haftasında piliçlerden alınan ince bağırsak örneklerinde tespit edilen aerobik bakteri, toplam maya, koliform, *E. coli* ve enterokok sayıları bakımından da gruplar arası önemli farklılık bulunmamıştır. Test edilen örneklerin hiçbirinde *Salmonella* ve *Campyobacter* izole edilmemiştir.

Rasyonlara farklı seviyelerde ilave edilen humatın, broylerlerde, büyüme performansı, kesim ve karkas özelliklerine olan etkisi incelendiği bir

çalışmada (Karaoğlu ve ark., 2004), 1 günlük, 240 adet erkek broyler civciv kullanılmıştır. Denemede temel rasyon (humat ilavesi yok), % 0,1 humat ilaveli grup, % 0,2 humat ilaveli grup ve % 0,3 humat ilave edilen grup olmak üzere 4 esas grup oluşturulmuştur. Çalışma sonucunda elde edilen bulgulara göre, broyler rasyonlarına humat ilavesinin performans, kesim ve karkas özellikleri üzerine etkisi olmamasına karşın, % 0,1 humat içeren rasyonla beslenen grupta yemden yararlanma oranında önemli bir gelişme gözlenmiştir ($p<0,05$).

1.1.6.b. Yumurta Tavuğu Rasyonlarında Humat Kullanımı

Humat ilavesinin yumurta verimini artırdığı, yemden yararlanma oranını iyileştirdiği, ölüm oranını azalttığı bildirilmekle birlikte (Yörük ve ark., 2004), söz konusu katkı maddelerinin yumurta verim ve kalite özelliklerine herhangi bir etkide bulunmadığını belirten çalışmalar da mevcuttur (Küçükersan ve ark., 2003; Kahraman, 2005).

Küçükersan ve ark. (2003), yumurta tavuğu rasyonlarına humat ilavesi yaparak bunun yumurta verimi ve kalitesi üzerine etkisini incelemişlerdir. Bu amaçla da 135 adet, 22 haftalık yaşta yumurtacı tavuk 16 hafta süreyle denemeye tabi tutulmuştur. Deneme grupları bir kontrol (humat ilavesi yapılmayan grup) ve iki deneme olmak üzere toplam üç grup şeklinde düzenlenmiştir. Deneme gruplarındaki hayvanların rasyonlarına sırasıyla 2 kg/ton ve 3 kg/ton düzeylerinde humat ilavesi yapılmıştır. Araştırma sonunda canlı ağırlık, yumurta kalitesi değerlerinde gruplar arası istatistiksel farklılık bulunmamıştır. Rasyona humat ilavesinin yem tüketimini etkilemediği, ancak yemden yararlanma oranını olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir ($p<0,05$). En yüksek yumurta verimi rasyona 2 kg/ton düzeyinde humat ilavesi ile gerçekleşmiştir. Sonuçta yumurta tavuk rasyonlarına 2 kg/ton düzeyinde humat ilavesinin yumurta verimi ve yemden yararlanmayı olumlu etkilediğini ifade etmişlerdir.

Konuyla ilgili yapılan diğerk bir çalışmada ise Yörük ve ark. (2004), yumurtacı tavuklarda, yumurtlama periyodunun ileri döneminde yumurta verimi ve kalitesinin artırılması için rasyona humat ve probiyotik ilave etmişlerdir. Çalışmada 54 haftalık 300 adet yumurtacı tavuk kullanılmıştır. Denemede, kontrol grubunun yanı sıra, rasyonlarında % 0,1 ve 0,2 humat ile % 0,1 ve 0,2 probiyotik içeren deneme grupları oluşturulmuş ve çalışma 75 gün devam ettirilmiştir. Çalışma sonunda ilavelerin yem tüketimi ve yumurta ağırlıkları üzerine önemli etkisi olmazken yumurta verimlerinin kontrole göre daha iyi olmasına karşın gruplar arası istatistiksel fark tespit edilememiştir. Humat ilavesine paralel olarak yumurta verimi doğrusal olarak artarken mortalite doğrusal olarak azalmış yemden yararlanma oranı ise olumlu yönde etkilenmiştir. Deneme sonunda ilave humat ve probiyotiğın, yumurtlama periyodunun ileri döneminde yumurta üretimini artırdığı, mortaliteyi azalttığı ve yemden yararlanma etkinliğini geliştirdiğı ancak yumurta kalitesi üzerine etkileri olmadığı belirlenmiştir.

Humatın, kanatlılarda bağırsak mikroflorasını düzenleyerek, verimi ve yemden yararlanmayı iyileştirdiğı ifade edilmiştir (Stevenson,1994). Ceylan ve ark. (2003) yumurta tavuğı yemlerine farklı düzeylerde (% 0, 0,1, 0,15, 0,2 ve 0,25) humat bileşiklerinin katılmasının performans, yumurta kalitesi ve bazı sindirim sistemi özellikleri üzerine etkilerini incelemişlerdir. Araştırmada 22 haftalık kahverengi yumurta tavukları kullanılmış ve çalışma 12 hafta süreyle devam ettirilmiştir. Araştırmada yumurta verimi, yumurta ağırlığı, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı ve canlı ağırlık değışimleri katkılardan önemli düzeyde etkilenmemiştir. Yumurta kütlesi üretimi ve yemden yararlanma % 0.15 humat ilave edilen grupta bir iyileşme göstermesine karşın farklılıklar önemli bulunmamıştır. Yumurta sarısı hariç, iç ve dış yumurta kalite kriterleri katkılardan önemli düzeyde etkilenmemiştir. Yemlerine humat bileşikleri ilave edilen tavuklarda, kontrol grubuna göre daha koyu sarı renkte yumurta elde edilmiştir. Humat bileşiklerinin ilave düzeyine paralel olarak incebağırsakta toplam bakteri sayısında önemli düzeyde azalma görölmüştür ($p<0,05$). Sonuç olarak, yumurta tavuğı yemlerine humat bileşiklerinin ilavesi, yumurta kütlesi ve kabuk kalitesi

üzerine olumlu bir etki trendi göstermesine rağmen, performans ve yumurta kalite kriterleri üzerine istatistiksel açıdan önemli bir etkiye sahip olmadığı tespit edilmiştir.

Humik asitin yumurtacı tavuk rasyonlarına ilavesinin yem tüketimi, yumurta verimi, yemden yararlanma oranı, yumurta ağırlığı ile yumurtanın iç ve dış kalitesine olan etkilerinin incelendiği başka bir çalışmada ise (Küçükersan ve ark., 2005), 36 haftalık yaşta olan 180 adet yumurtacı tavuk kullanılmış ve çalışma 16 hafta sürdürülmüştür. Çalışma bir kontrol ve iki deneme grubu şeklinde düzenlenmiştir. Deneme gruplarında yer alan hayvanların rasyonlarına 30 g/ton ve 60 g/ton düzeyinde humik asit ilavesi yapılmıştır. Denemenin sonunda, humik asit ilavesinin yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı üzerine önemli etkisinin olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$). Rasyonlara 30 ve 60 ppm düzeylerinde humik asit ilave edildiğinde yumurta veriminde artış olduğu belirlenmiştir ($p<0,05$). Gruplar arası yumurta kabuğu kalitesi, kırılma mukavemeti, yumurta sarısı indeksi, albümin indeksi ve Haugh birimi açısından istatistiksel önemlilik tespit edilememiştir.

Humatların doğada yer alan materyallere bağlanmaları ve farklı çevre şartları altında bunları serbest bırakmaları, bu maddelerin hayvan yemlerinde bulunan besin maddelerinin yararlanımını etkileyebileceğini desteklemektedir (Freter ve ark., 1983).

Macit ve ark. (2005) yaptıkları bir çalışmada yumurtacı tavuk rasyonlarına farklı oranlarda katılan humatların performans, yumurta kalitesi ve yağ asidi kompozisyonu üzerine etkilerini incelemişlerdir. Denemede, 46 haftalık yaşta 630 adet yumurtacı tavuk kullanılmıştır. Çalışmada, rasyona humat ilavesi, yumurta performansı ile kalite özelliklerinden şekil indeksi, sarı rengi, ak ve sarı indeksleri ile Haugh birimini önemli ölçüde etkilemiştir ($p<0,05$). Ancak özgül ağırlık, kırılma mukavemeti ve kabuk kalınlığı değerleri üzerine olan etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Kontrol grubu ile %0.35 düzeyinde rasyonlarına humat ilavesi yapılan grup arasında, doymuş ve doymamış yağ asitleri arasında farklılıklar saptanmıştır. Buna göre, %

0.35 humat ilavesi yapılan grupta kontrol grubuna göre yumurta sarısındaki doymamış yağ asitleri % 1 daha az, doymuş yağ asitleri ise % 1 daha fazla bulunmuştur ($p>0,05$). Bunların haricinde yapılan bu çalışmada, rasyonlarına % 0,3 düzeyinde humat ilavesi yapılan grubun yumurta verim değerleri en üst düzeyde bulunmuştur. Sonuç olarak yapılan bu çalışmada rasyona % 0,3 düzeyinde humat ilavesinin performans, yumurta kalitesi ve yumurta sarısı bileşimi üzerine olumlu etkilediği sonucuna varılmıştır.

Yumurta tavuğu rasyonlarında farklı düzeylerde humat bileşikleri kullanımının performans, yumurta kalitesi ve ince bağırsak mikroflorasına etkilerinin incelendiği bir çalışmada Kahraman (2005), 22 haftalık yaştaki yumurtacı tavukların rasyonlarına 12 hafta süreyle farklı düzeylerde (% 0,10, 0,15, 0,20 ve 0,25) humat ilavesi yapılmıştır. Deneme sonunda tavuklarda yumurta verimi, yumurta ağırlığı, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı ve canlı ağırlık değişimi bakımından muameleler arasında önemli bir farklılık görülmemiş, %15 düzeyinde humat içeren rasyonlarla beslenen grupta yumurta ağırlığı ve yemden yararlanma oranı bakımından bir ilerleme olmasına rağmen, bu fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Kabuk yüzdesi ve kabuk kırılma mukavemeti rasyondaki humat düzeyinin artmasıyla birlikte istatistiksel olarak önemli bulunmasa bile bir artış eğilimi göstermiştir. Araştırmada hiçbir grupta *Salmonella* tespit edilmemiştir. Rasyondaki humat seviyesinin artmasıyla toplam bakteri sayısında azalma görülmüştür. Sonuç olarak, yapılan bu çalışmayla yumurta ağırlığı, yemden yararlanma oranı ve kabuk kalitesinde olumlu anlamda bir artış görülmesine rağmen humat bileşiklerinden beklenen olumlu etkilerin belirgin bir şekilde görülmediği kanaatine varılmıştır.

Öztürk ve Çoşkun, (2005), yumurta tavuklarında, yumurta verimi ve kalitesi üzerine humik asit içeren bitki ekstraktlarının etkilerini incelemişlerdir. Denemelerinde 51 haftalık yaşta toplam 90 adet hayvan kullanmışlardır. Denemede üç muamele grubu tertip edimiş ve bunlara sırasıyla, humik asit içeren bitki ekstraktlarının hiç ilave edilmediği kontrol grubu, günlük yem tüketiminin % 1'i düzeyinde bitki ekstraktı ilave edilen ikinci grup ve günlük

yem tüketim miktarının % 3'ü kadar bitki ekstraktı ilave edilen üçüncü grup şeklindedir. On hafta boyunca sürdürülen denemenin sonunda, % 3 bitki ekstraktı ilavesi olan grupta yumurta verimi, % 1 düzeyinde ilave edilen gruba göre istatistiksel olarak ($p<0,05$) daha yüksek bulunmuştur. Yine üçüncü grubun yem tüketim değerlerinin ikinci gruba göre istatistiksel açıdan daha fazla olduğu saptanmıştır ($p<0,05$). Yemden yararlanma oranı, yumurta kabuk kalınlığı, kırılma mukavemeti ve sarı ağırlığı bakımından gruplar arasında farklılık tespit edilememiştir.

Rasyona ilave edilen humatlar, sindirim kanalında yer alan mikroorganizmalarla yarışmaya girerek onların besin maddelerinden yararlanmalarını ve çoğalmalarını etkileyerek sindirim kanalı ekosisteminde değişikliğe yol açmakta ve hayvanların performanslarını etkileyebilmektedir (Freter ve ark., 1983).

Shermer ve ark. (1998) % 0,5 ve 1 düzeylerinde humat tüketen tavuklarda kısa zincirli yağ asitleri, amino asit konsantrasyonu ve sindirim kanalındaki mikrobiyel popülasyonu incelemiştir. Humatların, hayvanlardaki gastrointestinal mikroflorayı geliştirerek performansa etki ettiği görüşünü ileri sürmüşlerdir. Ancak farklı düzeylerde humat ile beslemenin kısa zincirli yağ asitlerinin, sekumdaki konsantrasyonlarını etkilemediğini belirlemişlerdir.

1.2. Bitki Ekstraktları (Herbal Ürünler) ile Esansiyel Yağların Genel Özellikleri, Etki Mekanizmaları ve Hayvan Beslemede Kullanımları

Bitkiler binlerce yıldır insan sağlığının korunmasında, yaşam kalitesinin artırılmasında çeşitli ürünlerin (ilaç, kozmetik vb) yapısında yer alarak önemli bir rol oynamaktadırlar (Ertaş ve ark., 2005). Aromatik ile tıbbi bitkilerin ve bunların ekstraktlarının antiseptik özellikleri çok eskilerden beri bilinmektedir. Bunların özelliklerini karakterize etmek için yapılan laboratuvar çalışmaları 1900'lü yıllara kadar uzanır (Dorman ve Deans, 2000). Dünya Sağlık Örgütü verilerine göre Dünya genelinde yer alan bitkilerin % 80 kadarı insan

sağlığında, tedavi amacıyla kullanılmaktadır. Söz konusu bu ürünler, tüketiciler tarafından doğal ve güvenilir olarak kabul görmektedir (Ertaş ve ark., 2005).

Oldukça geniş bir çeşitliliğe sahip bitki ekstraktlarına dair pek çok isimlendirme söz konusudur. Bu grup yem katkı maddeleri içerisinde nutribiyotikler, alterbiyotikler, fitobiyotikler, fitojenik katkılar, herb veya herbal ürünler, bitki ekstraktları veya deriveleri, esansiyel veya esanslı yağlar gibi isimlendirmelere yer verilmektedir. Bu bağlamda söz konusu tanımlar açıklanacak olursa, nutribiyotikler; sindirim kanalı mikroflorasını çeşitli şekillerde (örneğin; yemin fiziksel formunda veya besin madde içeriğinde değişikliklere neden olarak) etkileyerek hayvanlarda performansı değiştiren, büyümeyi uyarıcı antibiyotik benzeri maddeler şeklinde tanımlanmaktadır. Alterbiyotikler ise çoğunlukla probiyotik ve prebiyotik ile esansiyel yağlar, organik asitler, geniş yapraklı bitkiler (herb) ve immun sistemi uyarıcı maddelerden köken alan yem katkı maddeleridir (Lange, 2005). Fitobiyotikler veya fitojenik yem katkı maddeleri de çiftlik hayvanlarının performansını artırmak amacıyla yemlere ilave edilen bitkisel deriveler olarak isimlendirilmiştir. Fitojenler, göreceli olarak yeni bir katkı madde sınıfıdır ve henüz etki şekilleri konusundaki bilgide eksiklik söz konusudur. Bu eksiklik fitojenik yem katkı maddeleri arasındaki çeşitlilikten, bitkisel olarak orijininin, işlenmesinden ve bileşiminden ileri gelmektedir. Pek çok çalışmada farklı bitkilerden gelen aktif bileşenlerin karma şekilde kullanılması halinde performans açısından fizyolojik beklentilerin üzerinde etkileri olduğu belirtilmektedir (Windisch ve ark., 2007). Bitkisel ekstraktlar istenilen molekülün özelliğine bağlı olarak bitkinin farklı kısımlarından solvent veya buhar distilasyonu ile elde edilirken, esansiyel yağlar uçucu özellikte olan, geniş yapraklı bitkilerden (herb) ve baharatlardan genellikle su buharı distilasyon yöntemiyle ekstrakte edilen doğal ürünlerdir (Klein-Hessling ve Wijtten, 2004). Yapılarında başta terpanoidlerin (özellikle de mono ve sesküterpenler ile diterpenler) yanı sıra farklı molekül ağırlığına sahip alifatik hidrokarbonlar, asitler, alkoller, aldehitler, esterler ve azot ile sülfür içeren bileşikler, kumarinleri ve fenilpropan homologlarını da bulundurlar (Dorman

ve Deans, 2000). En azından 2600 adet esansiyel yağ olduğu bildirilmektedir ve bunların pekçoğu sentetik olarak da izole edilebilmektedir (Klein-Hessling ve Wijtten, 2004).

2000 yılından itibaren konu üzerine yapılan çok sayıda bilimsel yayın mevcuttur. İnsan ve hayvan sağlığı açısından enzimler, probiyotikler ve de organik asitler güvenilir preparatlar olarak nitelendirilmekte ve yem katkı maddesi olarak hayvan beslemede sıklıkla kullanılmaktadır. Buna benzer şekilde pek çok bitkisel esansiyel yağın kimyasal yapısı da belirlenmiş ve güvenli olarak kabul edilerek gıda sanayisinde kullanılmaktadır (Alçiçek ve ark., 2004). Hayvan beslemede büyümeyi uyarıcı amaçlı rasyonlara katılan antibiyotiklere alternatif olduğu düşünülen bitkisel ekstraktı ve baharatların yapılarında yeralan aktif unsurlar ve başlıca etkileri Çizelge 1.2.1'de özetlenmiştir.

Çizelge 1.2.1 Aromatik bitki ekstraktları ve baharatlar (Tipu ve ark., 2006).

Türkçe ismi	Botanik ismi	Kullanılan kısım	Aktif maddesi	Tıbbi özellikleri
A) Aromatik Baharatlar				
Ceviz (küçük Hindistan cevizi)	<i>Myristica fragrans</i>	Tohum	<i>Sabinene</i>	Sindirimin uyarılması, antidiyaretik
Tarçın	<i>Cinnamomum zeylanicum</i>	Kabuk	<i>Ammameldehyde</i>	İştahın ve sindirimin uyarılması, antiseptik
Karanfil	<i>Syzygium aromaticum</i>	Karanfil dişi/bölümü	<i>Eugonol</i>	İştahın ve sindirimin uyarılması, antiseptik
Kakule (Caradamon, Zencefil familyasından)	<i>Elettaria caramomum</i>	Tohum	<i>Cinook</i>	İştahın ve sindirimin uyarılması
Kişniş	<i>Coriandum sativum L.</i>	Yapraklar	<i>Unalol</i>	Sindirimin uyarılması
Kimyon	<i>Cuminum cyninum</i>	Tohum	<i>Cuminaldehyde</i>	Sindirim, süt veriminin uyarılması
Anason	<i>Illicum verum</i>	Meyve	<i>Anethole</i>	Sindirimin uyarılması, süt veriminin uyarılması
Kereviz	<i>Apium graveolens</i>	Meyve, yapraklar	<i>Phtalides</i>	İştahın ve sindirimin uyarılması
Maydanoz	<i>Petroselinum crispum</i>	Yapraklar	<i>Apiol</i>	İştahın ve sindirimin uyarılması, antiseptik
Çemen otu	<i>Trigonella foenum-graecum</i>	Tohum	<i>Trigonelline</i>	İştahın uyarılması
B) Keskin Kokulu Baharatlar				
Kırmızı biber	<i>Capsium annum longum</i>	Meyve	<i>Capsaicin</i>	Antidiyaretik, antienflamatuar
Karabiber	<i>Piper nigrum</i>	Meyve	<i>Piperine</i>	Sindirimin uyarılması
Yabanciturpu (Bayırturpu)	<i>Cochlearia armoracia</i>	Kök	<i>Allyl İsotiocyanate</i>	İştahın uyarılması
Hardal	<i>Brassica spp.</i>	Tohum	<i>Allyl İsotiocyanate</i>	Sindirimin uyarılması
Zencefil	<i>Zingiber officinale</i>	Rhizom	<i>Zingerole</i>	Mide sekresyonunun uyarılması

Çizelge 1.2.1'in devamı				
Türkçe İsmi	Botanik İsmi	Kullanılan Kısım	Aktif maddesi	Tıbbi özellikleri
C) Aromatik Herb (şifalı bitki) ve Baharatlar				
Sarımsak	<i>Allium tuberosum</i>	Çiçek soğanı	<i>Alicin</i>	Sindirimin uyarılması, antiseptik
Biberiye	<i>Aniba rosaeodora</i>	Yapraklar	<i>Cineole</i>	Sindirimin uyarılması, antiseptik, antioksidan
Kekik	<i>Thymus vulgaris</i>	Tüm bitki	<i>Thymol</i>	Sindirimin uyarılması, antiseptik, antioksidan
Adaçayı	<i>Salvia apiana</i>	Yapraklar	<i>Cineole</i>	Sindirimin uyarılması, antiseptik, şişkinlik giderici
Defne	<i>Laurus nobilis</i>	Yapraklar	<i>Cineole</i>	İştah ve sindirimin uyarılması, antiseptik
Nane	<i>Mentha piperita</i>	Yapraklar	<i>Menthol</i>	İştah ve sindirimin uyarılması, antiseptik
Artemisia (Pelin otu)	<i>Artemisia annua</i>	Yapraklar	<i>Artemisin</i>	Antikoksidial
Neem ağacı (Yalancı tespih)	<i>Azadirachta indica</i>	Yapraklar, kabuk, tohum	<i>Azadirachtin, salanin, numbin, meliantrial</i>	Antiviral, antiseptik, fungisidal

Tıbbi bitkiler ve herbal ürünler insan ve hayvan sağlığı için çok uzun sürelerdir tedavi amacıyla kullanılmaktadır. Günümüzde söz konusu bu medikal bitkiler hayvanlarda büyümeyi uyarıcı amaçla yemlere ilave edilmektedir. Bu maddelerin, antibakteriyel, antioksidan, antikarsinogenik, antifungal, analjezik, insektisidal, antikoksidial ve büyümeyi uyarıcı gibi çok çeşitli etkileri söz konusudur (Tipu ve ark., 2006). Büyümeyi uyarıcı antibiyotiklere alternatif olabilecek maddelerin geliştirilebilmesi açısından bu maddelerin etki mekanizmalarının anlaşılması önemlidir. Pekçok büyümeyi uyarıcı antibiyotik, sağlık ve performans üzerine olumlu etkilerini sindirim kanalı mikroflorasını değiştirmek suretiyle gösterir. Genellikle gram pozitif mikroorganizma ve patojene karşı geniş spektrumlu aktiviteye sahiptir.

Normal fizyolojik şartlar altında dahi kanatlı gastrointestinal sistemi ve mikroflorası oldukça kompleks bir ekosistemdir (Klein-Hessling ve Wijtten, 2004). Bitki ekstraktları ile esansiyel yağların esas fonksiyonları antimikrobiyel ve antioksidan aktivite göstererek, sindirim enzimlerinin aktivasyonu ile azot absorpsiyonunu sağlamak böylece de hem sindirime yardımcı olmak hem de patojen bakterilerin kontrolünü mümkün kılmaktır. Söz konusu bu antimikrobiyel özelliklerini bakteri hücre duvarında H ve K gibi katyonların geçişinde değişikliklere yol açmak suretiyle göstermektedirler (Alçıçek ve ark., 2004). Bu bağlamda esansiyel yağlar bakterinin hücre permeabilitesini artırmakta ve enzim sistemini inaktive etmektedir. *In vivo* olarak bu maddeler etkilerini, iştahı uyarıp, pankreas enzimlerinin sekresyonunu ve bağırsak mikroflorasında yararlı bakteri popülasyonunu artırmak gibi bir takım değişiklikler ile göstermektedir. Esansiyel yağ asitleri kombinasyonunun, antagonistik etkiler kadar yararlı ve/veya sinerjistik etkileri de söz konusudur (Klein-Hessling ve Wijtten, 2004).

1.2.1. Bitki Ekstraktlarının Genel Özellikleri ve Etki Mekanizmaları

Bitki ekstraktları veya fitojenik yem katkı maddeleri (sıklıkla fitobiyotik veya botonikal olarak da isinlendirilirler) genel olarak, çiftlik hayvanlarının rasyonlarına katılan, yemin özelliklerini iyileştiren, hayvanlarının performanslarını olduğu kadar bu hayvanlardan elde edilen gıdaların kalitesini de geliştiren, bitkilerden derive edilen bileşikler şeklinde tanımlanabilir. Bu tanımlama kullanım amacına uygun bir tanımlamadır ve diğer tanımlamalar daha ziyade çok geniş varyeteye sahip bitkisel bileşikler sınıflara ayırmaktadır. Bu durumda herbler (bitkinin sadece çiçeği ve yapraklarını içeren geriye kalan kısmını ve odunsu bölümleri içermeyen), baharatlar (genellikle insan gıdalarında kullanılan oldukça yoğun koku ve tada sahip herblerdir), esansiyel yağlar (soğuk basınç ve/veya buhar ya da alkol distilasyonu ile elde edilen uçucu lipofilik bileşiklerdir), veya alöreon (sıvı olmayan solventlerden elde edilen derivelerdir) örnek verilebilir. Fitojenik yem katkı maddeleri, ürünün içeriğindeki geniş varyeteden dolayı, bitkinin kullanılan kısmına bağlı olarak (örneğin; tohum, yaprak, kök ve kabuk), hasat

dönemi, jeolojik orijini ve işleme tekniği (örneğin; soğuk ekspresyon, buhar distilasyonu, ekstraksiyon ve akışkan olmayan solventler vb.) aktif bileşeni değiştirmekte sonuç olarak en son ürünü etkilemektedir.

1.2.1.a. Bitki Ekstraktlarının Antimikrobiyel Etkileri

Kanatlıların sindirim kanallarının mikroflorası oldukça komplekstir. Moleküler DNA tekniklerinin gelişmesiyle birlikte sindirim kanalında tahmin edilenden çok daha fazla sayıda ve türde bakteri türü olduğu, bunların bir kısmının henüz isimlendirilemediği görülmüştür. Yine konakçı ve bakteri arasındaki etkileşimleri, sindirim kanalı mikroorganizmalarındaki gelişimin, konakçı immun sistemi üzerine etkileri de yeni keşfedilmektedir. Sindirim kanalındaki mikroorganizmaların hem yararlı hem de zararlı etkilerinin olduğu bellidir (Lange, 2005).

Mikroflora'ya olan yararlı etkileri aşağıdaki gibi ifade edilebilir;

- İmmun sistemin geliştirmesi,
- Yarışmalı etkiye sahip olması (*competitive exclusion*),
- Nişasta yapısında olmayan polisakkaritlerin sindirimine katılması.

Mikroflora'ya olan zararlı etkileri ise şu şekilde özetlenebilir;

- Besin maddeleri için konakçı ile rekabete girmeleri,
- Potansiyel olarak patojenik olmaları,
- İmmun sistemi aşırı derece uyarmaları.

Kuluçka döneminde kanatlıların sindirim kanalları neredeyse steril olmasına karşın bu dönemin ardından mikroflora gelişir. Kuluçka sonrasındaki 1 haftalık yaşa kadar olan süreçte en yüksek bakteriyel yoğunluk sindirim kanalında sağlanmış olur. Bakteri türlerinin artışı ise daha uzun bir süreç alır. İlk hafta bazı baskın türler görülmektedir. Daha sonraki bir yaşta ise farklı türlerin arttığı ve baskın türlerin azınlıkta kaldığı görülür. İleri yaştaki hayvanların sindirim kanalları daha stabil haldedir ve konakçının sağlığını

etkileyebilecek patojenik türlerin olumsuz etkileri az görülür. Bu fenomene yarışmalı etki (*competitive exclusion*) adı verilir (Lange, 2005).

Mikrofloraya yararlı veya zararlı etkilerin şekillenmesinde bakteri ve konakçı arasındaki dengenin önemi belirgindir. Büyümeyi uyarıcı antibiyotikler, söz konusu bu dengenin korunmasında hayvana yardımcı olmaktadır. Bu etkilerini *Laktobacillus* türleri gibi gram pozitif bakterilerin gelişimini baskılama, gram negatif bakterilere ise etki etmeme şeklinde gösterirler. Gram pozitif bakteriler ile besin maddesi için yarışır, konakçının immun sistemini tetiklerler ve yemden yararlanmayı olumlu yönde etkilerler. Bu anlamda yemden yararlanmanın rakamsal olarak azalması sindirim mikroflorasının gelişmesiyle ilişkilidir (Lange, 2005).

Herb ve baharatların antimikrobiyel etkilerine dair *in vitro* olarak çok sayıda çalışma yapılarak söz konusu bu maddelerin pek çok sayıda patojene karşı antimikrobiyel özellikte olduğu belirlenmiştir (Adam ve ark., 1998; Smith-Palmer ve ark., 1998; Hammer ve ark., 1999; Dorman ve Deans, 2000; Burt, 2004; Si ve ark., 2006; Özer ve ark., 2007). Söz konusu bu etkileri gösteren yapılarındaki bileşikler genellikle antioksidatif etkiyi gösteren kısımlardır ve temel olarak aktif unsurlar olan fenolik bileşiklerin bu etkiyi gösterdikleri kabul edilir. Labiatae ailesinden bitkilere karşı çok büyük bir ilgi söz konusudur bunlar içersinde ise kekik, mercanköşk ve adaçayı en popüler olanlardır. Antimikrobiyel etkilerini, bakteri hücre membranından içeriye geçen hidrofobik esansiyel yağlar ile gösterirler. Hücre membran yapısını bozarak iyon eksikliğine neden olurlar (Burt, 2004).

Broylerler ile yapılan bazı çalışmalar (Jamroz ve ark., 2003; 2005; Mitsch ve ark., 2004) esansiyel yağların *in vitro* ortamda *E. coli* ve *Clostridium perfringens*'e karşı antimikrobiyel etkili olduğunu göstermiştir. Bazı fitojenik yem katkı maddelerinin deneysel olarak oluşturulan *Eimeria* türü enfeksiyonlarına karşı etkili oldukları da vurgulamıştır (Giannenas ve ark., 2003; 2005; Hume ve ark., 2006; Oviedo-Rodon ve ark., 2006).

Diğer bir görüş ise fitojenik yem katkı maddelerinin söz konusu antimikrobiyel etkisinin karkasın mikrobiyel hijyenini daha iyi bir konuma getirdiği şeklindedir (Aksit ve ark., 2006). Ancak eldeki veriler olası böyle bir etkinin henüz kesinlik kazanmadığını göstermektedir.

1.2.1.b.Büyümeyi Uyarıcı Etkileri

Büyümeyi uyarıcı yem katkı maddelerinin temel etki şekilleri, sindirim kanalı mikroflorasında muhtemel patojen etki mikroorganizmaların kontrol altına alınması şeklindedir (Roth ve Kirchgessner, 1998). Bu etkiler özellikle hayvanlar açısından kritik dönemlerde (kanatlılarda yumurta çıkımından hemen sonraki dönem gibi) şekillenen sindirim sistemi bozukluklarında görülür. Bunun sonucunda hayvanların bağırsak sağlıkları daha stabil bir hale gelir. Hayvanlar mikrobiyel toksinler, amonyak veya biyojenik aminler gibi istenmeyen mikrobiyel artık ürünlerine daha az maruz kalırlar (Eckel ve ark., 1992). Kısaca büyümeyi uyarıcı yem katkı maddeleri hayvanların yaşamlarının kritik dönemlerinde immun sistem üzerindeki stresi azaltarak ve bağırsaktan besin maddelerinin absorbe olma yeteneğini artırarak etki gösterir. Böylelikle de hayvanların genetik potansiyelleri çerçevesinde daha iyi büyümelerine yardımcı olurlar.

Son zamanlarda domuz ve kanatlılarda, fitojenik yem katkılarının bu hayvanların sindirim kanalı mikroflorası üzerine stabilize edici etkilerinin görüldüğü çalışmalar mevcuttur. Kroismayr ve ark. (2007), mercanköşk, anason ve turunçgil kabuklarından elde edilen esansiyel yağ karışımının büyümeyi uyarıcı antibiyotiklere göre antimikrobiyel etkilerini incelemiştir. Bu çalışma sonunda, ileumun son kısmı, sekum ve kolonda söz konusu katkı maddelerinin kullanımına bağlı olarak mikrobiyel aktivitenin ve bakteriyel koloni sayısının azaldığı saptanmıştır.

İnce bağırsak pH düzeyinin stabilize olması sindirim enzimlerinin optimum aktivite göstermesi açısından önemlidir. Bu stabilizasyon açısından uçucu yağ asitleri önemli bir role sahiptir. Bu maddeler, sekum öncesindeki

bağırsak bölümünde ve sonuçta dışkıdaki mikrobiyel popülasyonun azalması yönünde etki gösterir.

1.2.1.c. Bitki Ekstraktlarının Antioksidatif Etkileri

Bitki ekstraktları ve esansiyel yağlar, antimikrobiyel özelliklerinin yanı sıra vücutta antioksidan özellik de gösterirler. Çok sayıda herb ve baharattan elde edilen esansiyel yağların rasyona ilave edilmesi durumunda hayvansal ürünlerin raf ömrünün uzadığı yapılan çalışmalarla ortaya konmuştur (Botsoglou ve ark., 2004). Örneğin kekik yağında bulunan karvakrol, timol ve simenin güçlü antioksidan etkiyi oluşturan bileşikler olduğu bilinmektedir. Timol'un yapısındaki fenolik hidroksil (OH) grubu güçlü bir hidrojen donörüdür. Lipit oksidasyonun ilk aşamasında peroksit radikallerine hidrojen iyonunu vererek hidrojen peroksit oluşumunu engellemekte ve antioksidan etkisinin ortaya çıkmasını sağlamaktadır (Bozkurt, 2005). Araştırmalar bitkilerin içerdikleri etken maddelere göre antioksidan, antienflamatuvar, antiallerjen, antidepresif ve antimikrobiyel etkilere sahip oldukları, etken maddelerinin bir araya gelmeleri halinde sinerjik etki gösterebildiklerini ve sonuç olarak rasyona ilave edilen esansiyel yağların antibiyotiklere alternatif olabileceğini bildirmekle birlikte gelişmeyi destekleyici etkilerinin açıklık kazandırılması gereğini vurgulamaktadır.

Herbler ve baharatlar açısından antioksidatif etkiler yeterince belirlenmiştir (Craig, 1999; Cuppett ve Hall, 1998; Nakatani, 2000; Wei ve Shibamoto, 2007). Antioksidatif etkileri içeren çok sayıdaki bitki içerisinde Labiatae ailesinde yer alan uçucu yağlar özellikle de biberiyeden elde edilenler, üzerinde en çok çalışma yapılan konulardır. Söz konusu bu etkileri yapısında yer alan fenolik terpenlerden (rosamarik asit ve rosmarol gibi) ileri gelmektedir. Labiatae ailesinde yer alan diğer baharatların (kekik ve yabani mercanköşk/keklikotu gibi) etkileri timol ve kalvakrol gibi yapılarındaki monoterpenlerden ileri gelir (Cuppett ve Hall, 1998).

Antioksidatif özellik gösteren pek çok fitojenik bileşik aynı antioksidanlar gibi yemlerdeki lipitin acılaşmasını önlemek amacıyla rasyona ilave edilir (Cuppett ve Hall, 1998). Herbal fenolik bileşikler içeren yem katkılarının hayvansal ürünlerdeki oksidatif dayanıklılığı geliştirdiği kanatlılar açısından gösterilmiştir (Botsoglou ve ark., 2002; 2003; Papageorgiou ve ark., 2003; Young ve ark., 2003; Basmacıoğlu ve ark., 2004; Govaris ve ark., 2004; Giannenas ve ark., 2005; Florou-Paneri ve ark., 2006).

1.2.1.d. Lezzet ve Sindirim Kanalının Fonksiyonları Üzerindeki Spesifik Etkileri

Fitojenik yem katkılarının yemlerin tat ve lezzetini iyileştirdiği buna bağlı olarak da hayvandan elde edilen performansı artırdığı iddia edilmektedir. Ancak söz konusu bu spesifik etkiyi ortaya koyan çok az sayıda çalışma mevcuttur.

Pekçok baharat ve herb ile bunların ekstraktları, sindirim kanalındaki yararlı etkilerinden dolayı, örneğin; gaz şişkinliğinin giderilmesi, spazmolittik ve laksatif etkiler, ilaç olarak kullanılmaktadır (Chrubasik ve ark., 2005). Dahası sindirimde rol alan sıvıların (tükürük gibi), safra ve mukusun uyarılması, enzimatik aktivitenin gelişmesi, beslenme açısından söz konusu etkilerinin temelini oluşturur (Platel ve Srinivasan, 2004). Buna benzer şekilde broylerde yem katkı maddesi olarak kullanılan esansiyel yağların tripsin ve amilaz aktivitesini artırdığı gösterilmiştir (Lee ve ark., 2003; Jang ve ark., 2004). Yine broylerde, bitki ekstraktlarıyla yapılan beslemenin bağırsak ve fekal üreaz aktivitesini azalttığı tespit edilmiştir (Nazeer ve ark., 2002).

1.2.2. Broyler Rasyonlarında Bitki Ekstraktlarının Kullanımı

Antimikrobiyel özelliklerinden dolayı farklı bir takım baharat ve herbal ürünlerden elde edilen esansiyel yağların hayvan besleme alanında antibiyotiklere alternatif yem katkı maddeleri olarak kullanımları söz konusu olabilecektir. Ancak konuyla ilgili yapılan çalışmaların büyük bir çoğunluğu *in*

vitro düzeydedir. Sadece son zamanlarda gerçekleştirilen bazı çalışmalarda, rasyona esansiyel yağ ilavesinin tavuklarda ve hindilerdeki büyüme performansı üzerine olan etkileri incelenmiştir (Botsoglou ve ark., 2004).

Ülkemizde yapılan bir çalışmada (Alçiçek ve ark., 2004), rasyona ilave edilen esansiyel yağ karışımının, ticari bir organik asit preparatın ve bir probiyotığın, broylerlerden elde edilecek büyüme performansı ile karkas randımanına olan etkileri incelenmiştir. Denemede toplam 1250 adet günlük civciv, cinsiyet ayrımları yapılarak her biri 250 hayvan içeren beş gruba ayrılmıştır (kontrol, organik asit, probiyotik ve esansiyel yağ asidi karışımı (EOM), iki ayrı doz halinde kullanılmış). Her bir deneme grubu da yine kendi içersinde 25 dişi 25 erkek olmak üzere toplam 50 hayvan içeren alt gruplara ayrılmıştır. EOM olarak Türkiye’de yetişmekte olan farklı bitki ekstraktları kullanılmıştır. Organik asit rasyona 2,5 g/kg, probiyotik 1 g/kg ve EOM 36 ile 48 mg/kg düzeylerinde ilave edilmiştir. Denemenin sonunda canlı ağırlık artışı, yem tüketimi, karkas randımanı ve bağırsak ağırlıkları açısından gruplar arasında farklılıklar belirlenmiştir. Çalışmanın 42. günü itibariyle en fazla canlı ağırlığı rasyonlarında 36 mg/kg EOM bulunan hayvanlar göstermiştir ($p<0,05$). Bunu azalan düzeylerde sırasıyla 48 mg/kg EOM, probiyotik, organik asit ve kontrol grupları izlemiştir. Rasyona EOM ilavesi yemden yararlanma oranı açısından, kontrol ve organik asit ilavesi yapılan gruplara göre önemli derece olumlu yönde farklılığa ($p>0,05$) neden olduğu da bu çalışmadan elde edilen bir diğer sonuçtur. Buna göre, 21. ve 42. günlerdeki yem tüketimlerinde de farklılık ($p<0,05$) belirlenmiştir. Denemede, 48 mg/kg EOM ilavesi diğer deneme gruplarına göre karkas randımanında önemli düzeyde artış sağlarken organik asit ve EOM ilaveleri hayvanların bağırsak ağırlıklarını azaltmıştır. Bu sonuçlara göre söz konusu çalışmada, rasyona herbal esansiyel yağ ekstraktları karışımının ilavesi ile canlı ağırlık kazancı, yemden yararlanma oranı ve karkas randımanında artışlar olduğu kanısına varılmıştır.

Bir başka çalışmada (Giannenas ve ark., 2003) ise kekik otundan elde edilen esansiyel yağların 14 günlük yaşta ve *E. tenella* ile deneysel olarak

enfekte broylerlerin performansları üzerine olan etkileri belirlenmeye çalışılmıştır. Denemede toplam 120 adet günlük civciv birbirine eş olan ve her birinde 3 adet tekrar grubunun yer aldığı 4 ana gruba ayrılmıştır. Kontrol grubu olarak seçilen ve buna uygun rasyon ile beslenen broylerlerin yer aldığı iki ana grup 5.10^4 düzeyinde sporlanmış *Eimeria tenella* ile enfekte edilmiştir. Diğer iki ana gruba (bu gruplar da *E. tenella* ile enfektelidir) ise sırasıyla kekik esansiyel yağı (300 ppm) ve Lasalosid (75 ppm) verilmiştir. Tamamı 42 gün devam eden bu deneme süresince hayvanların canlı ağırlık artışı ile yem tüketim değerleri haftalık olarak kaydedilmiş ve yemden yararlanma oranları hesaplanmıştır. *E. tenella* ile enfekte edilmelerinden iki hafta sonra kekik esansiyel yağı alan grupta canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma oranları enfekte olmayan kontrole göre herhangi bir farklılık göstermemiştir. Ancak, söz konusu değerlerin, enfekte olan kontrol grubuna göre daha iyi olduğu, lasalosid alan gruba göre ise daha kötü sonuçlar gösterdiği belirlenmiştir.

Konuyla ilgili bir diğer çalışmada (Botsoglou ve ark., 2004) rasyona ilave edilen herbal esansiyel yağ karışımı veya α -tokoferol asetatın 120 adet günlük, dişi, broyler civcivde, verim performanslarına ve vücut yağlarının oksidasyonuna olan etkileri incelenmiştir. Her bir grup 30 hayvandan oluşturulmuştur. Gruplar da kendi içerisinde her biri 10 adet hayvan içeren üç alt gruba ayrılmıştır. Kontrol grubu hayvanlarının rasyonunda temel rasyonun yanı sıra 30 mg α -tokoferol asetat/kg kullanılırken deneme gruplarında sırasıyla 200 mg α -tokoferol asetat/kg, 0,5 g/kg ve 1,0 g/kg ticari esansiyel yağ karışımına (*Agrimonia eupatoria*, *Echinacea angustifolia*, *Ribes nigrum*, *Cinchona succirubra*) yer verilmiştir. Tamamı 42 gün devam eden bu çalışmanın sonunda kontrol ve deneme grupları arasında, hayvanların başlangıç ve bitiş canlı ağırlıkları, günlük canlı ağırlık kazançları ve yem tüketim değerleri açısından herhangi bir farklılık belirlenememiştir. Çalışmanın sonunda yemden yararlanma oranları açısından da gruplar arasında istatistiksel önem arz eden bir farklılık belirlenememiştir. Bu sonuçlar herbal esansiyel yağların 0,5 ve 1,0 g/kg düzeylerinde kullanılmasının söz konusu deneme hayvanları üzerinde büyüme açısından

herhangi bir etkisinin olmadığını göstermiştir. Buna karşılık 1,0 g/kg düzeyinde rasyona esansiyel yağ karışımı ilave edilmesinin, çiğ ve pişmiş göğüs eti ile but etlerinin oksidasyonunu yavaşlattığı belirlenmiştir.

Kekik, tarçın ve ticari bir esansiyel yağ bileşiminin, dişi broylerlerin verim değerlerine olan etkilerini belirlemek için yapılan bir çalışmada (Lee ve ark., 2003) toplam 96 hayvan kullanılmıştır. Deneme her biri dört adet alt grup içeren dört ana grup halinde yürütülmüştür. Çalışmada kontrol grubunun dışında kekik, tarçın ve esansiyel yağ asitleri karışımından oluşan ticari preparat (% 29 düzeyinde aktif komponent içermektedir), rasyonda 50 g/kg düzeyinde yer alan mısır yağına her biri 100 ppm olacak düzeyde karıştırılmak suretiyle ilave edilmiştir. Tamamı 42 gün devam eden bu çalışmanın sonunda hayvanlardan elde edilen yem tüketimi, canlı ağırlık değerleri ve yemden yararlanma oranları açısından gruplar arasında herhangi bir farklılık belirlenememiştir. Tarçın ilaveli grupta su tüketiminin diğer gruplara göre daha düşük olduğu tespit edilirken, karaciğer ağırlıklarının (g/100 g CA) kekik alan grupta en yüksek olduğu saptanmıştır. Ancak bu durum sadece denemenin ilk 21 günlük döneminde belirlenirken, 42. günde ise karaciğer ağırlıkları arasındaki farklılığın istatistiksel olarak önemsiz olduğu belirtilmiştir. Çalışmada yer alan dört deneme grubunda da pankreas dokusundaki sindirim enzimleri değerleri benzer bulunmuştur. Sindirim kanalındaki amilaz aktivitesi ticari esansiyel yağ asidi karışımı ile beslenen hayvanlarda ilk 21 günlük dönemde en yüksek bulunurken bu durumun denemenin daha sonraki aşamalarında devam etmediği görülmüştür. Gruplar arasında plazma lipid değerleri açısından herhangi bir farklılık belirlenememiştir.

Alçıçek ve ark. (2003) yaptıkları bir çalışmada, 1250 adet günlük broyler civciv kullanılmıştır. Deneme her biri 250 adet hayvan içeren 5 grup (kontrol, antibiyotik ve esansiyel yağ kombinasyonunu (EOC) 3 ayrı düzeyde) halinde yürütülmüştür. Her bir deneme grubu da kendi içerisinde 50 adet hayvandan oluşan 5 alt gruba ayrılmıştır. EOC, Türkiye’de yetişmekte olan farklı herblerden ekstrakte edilmiştir. EOC rasyona 24, 48 ve 72 mg/kg

düzeylerinde katılırken, antibiyotik ilavesi 10 mg/kg Avilamisin şeklinde olmuştur. Denemenin sonunda canlı ağırlık, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı ve karkas randımanı açısından 21 ile 42. günler arasında deneme grupları arasında istatistiksel açıdan önemli farklar ($p<0,05$) meydana gelmiştir. Rasyonlarına 48 ppm esansiyel yağ ilavesi yapılan en yüksek olmak üzere sırasıyla 72 ppm esansiyel yağ, antibiyotik, kontrol ve 24 ppm esansiyel yağ ilavesi yapılan deneme gruplarında canlı ağırlık değerleri arasındaki farklılıklar istatistiksel önemlilik ($p<0,05$) göstermiştir. Rasyona 48 ve 72 ppm düzeylerinde esansiyel yağ ilave edilen deneme gruplarında yemden yararlanma oranı 1-21 ile 1-42. günler arasında diğer gruplara göre önemli derece yüksek olmuştur. Yem tüketim değerleri açısından gruplar arasında 21. gün itibariyle istatistiksel bir farklılık söz konusu iken bu farklılık 42. gün sonunda belirlenememiştir.

Bir başka çalışmada (Basmacıoğlu ve ark., 2004) ise iki esansiyel yağın (kekik ile biberiye esansiyel yağları) ve α - tokoferol asetat'ın tek veya beraber kullanılmasının broylerlerde verim performansına ve etteki lipit oksidasyonuna olan etkileri belirlenmeye çalışılmıştır. Denemede toplam 720 adet günlük broyler civciv kullanılmıştır. Deneme grupları, kontrol (antioksidan ilavesi yok), α - tokoferol 200 ppm, kekik esansiyel yağı 150 ve 300 ppm, biberiye esansiyel yağı 150 ve 300 ppm ile hem kekik hem de biberiye esansiyel yağları bir arada olmak üzere 75 ve 150 ppm düzeylerinde kullanılmıştır. Çalışmanın sonunda karkas randımanı, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı ve mortalite açısından deneme grupları arasında istatistiksel önem arz eden bir fark belirlenememiştir. Esansiyel yağ ilavesini, büyümeyi uyarıcı etki açısından da hayvanların performansında herhangi bir farklılığa yol açmamıştır. α - tokoferol ve biberiye (300 ppm) ilave edilen grupların hayvanlarında, göğüs etindeki antioksidan etki diğer gruplardan daha belirgin olmuştur. Depolama süresinin sonunda uyluk etindeki lipit oksidasyonu inhibe etme özelliği açısından en etkili grupların, esansiyel yağların kombine bir şekilde kullanıldığı deneme grupları olduğu belirlenirken en az antioksidan özellik gösteren deneme grupları ise sırasıyla, α - tokoferol

(200 ppm) ve kekik esansiyel yağı (150 ve 300 ppm) ilave edilen gruplar olduğu belirtilmiştir.

Broylerlerde biberiye, karanfil ve anasondan elde edilen esansiyel yağ karışımı kullanılmasının performans üzerine etkilerinin incelendiği bir çalışmada (Ertaş ve ark., 2005), toplam 250 adet civciv kullanılmıştır. Toplam beş deneme halinde yürütülen bu çalışmada kontrol grubu dışında kalan deneme gruplarının rasyonlarına sırasıyla 100, 200 ve 400 ppm esansiyel yağ karışımı ilave edilirken diğer grubun rasyonuna ise % 0,1 Avilamisin ilavesi yapılmıştır. Her bir ana grup kendi içersinde beş alt gruba ayrıldığı bu çalışmada rasyonlar günlük olarak hazırlanmıştır. Tamamı 35 gün süren bu çalışmanın sonucunda, yem tüketim değerleri tüm gruplar arasında benzer bulunmuştur. Ancak canlı ağırlık artışı açısından en yüksek değerler rasyonunda 200 ppm esansiyel yağ karışımı içeren grupta tespit edilmiştir ($p<0,05$). Söz konusu bu grubun hayvanlarında günlük canlı ağırlık artışı kontrol grubuna göre % 16 daha fazla gerçekleşmiştir. Benzer şekilde yemden yararlanma oranı açısından adı geçen deneme grubu hayvanları kontrol grubuna göre % 12 daha iyi sonuçlara sahip olmuştur. Belirtilen parametreler açısından 200 ppm esansiyel yağ ilavesi yapılan bu deneme grubunu antibiyotik ilave edilen diğer deneme grubu izlemiştir. Araştırmacılar söz konusu sonuçlar göz önüne alındığında esansiyel yağ karışımlarının kanatlılar açısından potansiyel birer doğal büyümeyi uyarıcı madde olarak düşünülebileceği kanısına varmışlardır.

Broyler rasyonlarında kullanılmak üzere içersinde esansiyel yağları içeren iki ayrı ürünün kullanıldığı diğer bir çalışma (Zhang ve ark., 2005) iki ayrı deneme halinde yürütülmüştür. Bu ürünlerden bir tanesi sadece esansiyel yağ karışımları, diğeri ise esansiyel yağlara ilaveten organik asitleri de içerecek şekilde hazırlanmıştır. Birinci denemede her biri kendi içersinde sekiz alt grup içeren toplam altı ana gruba ayrılmıştır. Her bir kafes için 37'şer erkek ve dişi broyler civciv rasgele olarak dağıtılmıştır. Deneme grupları ise pozitif (antibiyotik ilavesi yapılmış) ve negatif kontrol, esansiyel yağ ve

organik asit karışımından tona 0,5 kg, sadece esansiyel yağ karışımından ise geriye kalan üç deneme grubuna sırasıyla;

Tüm denceme süresince 100 g/ton,

- 1) 100 g/ton (0-14. günler) 75 g/ton (14-35. günler), 50 g/ton (35-42. günler),
- 2) 150 g/ton (0-14. günler) 100 g/ton (14-35. günler), 75 g/ton (35-42. günler) olacak şekilde dağıtılmıştır.

İkinci deneme ise negatif kontrolün dışında diğer deneme grupları şu şekilde tertip edilmiştir; esansiyel ve organik asit karışımı 0,5 ve 1,0 kg/ton, sadece esansiyel yağ karışımı sırasıyla 100, 200 ve 300 g/ton düzeylerinde rasyona ilave edilmiştir. İkinci denemede sadece erkek hayvanlar kullanılmış ve bunlar yine 6x8 deneme düzenine göre her bir kafeste beş adet erkek civciv olacak şekilde rasgele dağıtılmıştır. Denemenin 14, 35 ve 42. günlerinde kafes ortalaması şeklinde canlı ağırlığı belirlemek amacıyla tartımlar yapılmış yine aynı günlerde yem tüketimi belirlenmiştir. Birinci denemenin sonunda söz konusu yem katkıların ilavesi sonucunda canlı ağırlık, yem tüketimi, mortalite veya karkas randımanı açısından gruplar arası istatistiksel açıdan önem arz eden herhangi bir farklılığın olmadığı ancak daha yüksek dozların denendiği ikinci denemede özellikle 1 kg/ton esansiyel yağ ve organik asit karışımı ile 300 g/ton esansiyel yağ karışımının ilave edildiği gruplarda kontrol grubuna göre daha düşük yem tüketimi ve daha iyi yemden yararlanma oranı belirlenmiştir. Söz konusu bu sonuçlar göz önüne alındığında adı geçen yem katkı maddelerinin broyler rasyonlarında kullanılmasının performans açısından olumlu etkilerinin olabileceği ancak bu etkilerin yeme katılan maddelerin dozuyla ilişkili olarak değişebileceği dolayısıyla bu noktanın üretici firmalar açısından da dikkatle incelenmesi gerektiği sonuçlarına varılmıştır.

Çiftçi ve ark. (2005) broyler rasyonlarında anason yağının kullanılmasının performans üzerine etkilerini inceledikleri bir çalışmada, toplam 200 adet günlük broyler civcivini her biri kendi içersinde dört tekrar grubu olan beş deneme grubuna ayırmışlardır. Her bir alt grupta 10 adet

civciv beslenmiştir. Deneme grupları kontrol, 100, 200 ve 400 ppm anason yağı ve % 0,1 antibiyotik ilave edilen gruplar şeklinde düzenlenen bu çalışma toplam altı hafta sürdürülmüştür. Deneme sonunda yem tüketim değerleri açısından deneme grupları arasında herhangi bir farklılık belirlenemezken canlı ağırlık artışı açısından en yüksek değerler rasyonlarında 400 ppm anason yağı ilave edilen grubun hayvanlarında belirlenmiş ve söz konusu bu farklılık istatistiksel açıdan da önemli bulunmuştur ($p<0,01$). Yine aynı deneme grubunda elde edilen yemden yararlanma oranı değerleri kontrol grubuna göre yaklaşık olarak % 12 daha olumlu belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre araştırmacılar anason yağının kanatlılar açısından büyümeyi teşvik edici doğal yem katkı maddesi olarak değerlendirilebileceği kanısına varmışlardır.

Bitkisel polisakkaritler pek çok farklı yoldan immun sistemi uyarmakta ve neuroendokrin immun sistem dengesini düzenlemektedir. Yonca ekstraktının broylerlerde immunité ve abdominal yağ oluşumu üzerine olan etkilerinin incelendiği bir çalışmada (Dong ve ark., 2007), toplam 200 erkek broyler civciv kullanılmıştır. Deneme, her bir alt grupta 20 hayvanın olduğu ve beş alt grubun bir ana grubu oluşturduğu iki ana grup halinde yürütülmüştür. Deneme grubu rasyonuna kontrol grubundan farklı olarak % 0.06 polysavone (yonca ekstraktı) ilave edilmiştir. Söz konusu katkı maddesinin etkilerini belirlemek amacıyla altı hafta devam eden bu denemenin 3, 4, 5 ve 6. haftalarında her bir tekrar grubundan dörder hayvan rasgele seçilmiş ve kan ile organ örnekleri alınmıştır. Denemenin 5 ve 6. haftalarında rasyona yapılan bu ilavenin hayvanlarda yem tüketimi, canlı ağırlık ve yemden yararlanma açısından kontrol grubuna göre herhangi bir farklılığa neden olmadığı ancak denemenin 4. ve 5. haftalarında *bursa fabricius*, 6. haftasında dalak ve timus ağırlıklarının kontrole göre önemli derece daha büyük bulunduğu bildirilmiştir. Deneme sonunda rasyonuna yonca ekstraktı ilavesi yapılan grubun hayvanlarında abdominal yağ oluşumu kontrol grubu hayvanlarına göre istatistiksel açıdan önemli derecede daha az olmuştur. Denemenin 4. ve 5. haftasında yapılan incelemelerde polysavone ilave edilen grubun hayvanlarının serumlarında *Newcastle Hastalığı'na* dair çok daha fazla antikor titresi belirlenmiştir. Bu sonuçların ışığında araştırmacılar adı geçen

bitkisel ekstraktın broylerlerde abdominal yağın azaltılması ve immun sistemin güçlendirilmesi amacıyla rasyonlara ilave edilebileceği kanısına varmışlardır.

Rasyonlarında treonin kısıtlaması yapılan broylerlerde bitkisel yem katkı maddeleri ilave edilmesinin büyüme ve treonin yararlanımı üzerine etkilerinin incelendiği bir çalışmada (Muhl ve Liebert, 2007) toplam 480 adet günlük erkek broyler (Ross 308) civciv kullanılmıştır. Hayvanlar her biri kendi içersinde sekiz alt grubun olduğu toplam altı ana grup halinde rasgele dağıtılmıştır. Deneme rasyonlarına ticari bitkisel karışım ilavesi yapılmıştır. Söz konusu bu karışımın yapısında % 5 karvakrol, % 3 simenaldehit ve % 2 kapsium yer almıştır. Bu karışım hayvanların rasyonlarına sırasıyla 50, 100, 200 ve 500 ppm düzeylerinde ilave edilmiştir. Hayvanların büyümelerine ve yem tüketimlerine dair veriler haftalık olarak belirlendiği bu çalışmanın sonunda rasyona bitkisel karışım ilave edilmesinin yem tüketimi, büyüme, yemden yararlanma ve göğüs kası yüzdesi gibi parametreler üzerine herhangi bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir.

1.2.3. Yumurta Tavuğu Rasyonlarında Bitki Ekstraktlarının Kullanılması

Hayvan beslemede bitkisel ekstraktların ve baharatların kullanılması oldukça önemli bir konudur. Söz konusu bu ekstraktlar oldukça güçlü antioksidan, antibakteriyel etkilidir ve sindirim üzerine de etkileri vardır. Hayvanların stres altındaki koşulları atlatmalarına, sindirim kanalı mikroorganizmalarını yararlı olanlar yönünde değiştirmelerine ve daha iyi yemden yararlanmasına yardımcı olurlar (Spernakova ve ark., 2007).

Öztürk ve Çoşkun (2005), yumurta tavuklarında, yumurta verimi ve kalitesi üzerine humik asit içeren bitki ekstraktlarının etkilerini incelemişlerdir. Denemelerinde 51 haftalık yaşta toplam 90 adet hayvan kullanılmışlardır. Denemede üç ana grup oluşturulmuştur ve bunlara sırasıyla, humik asit içeren bitki ekstraktlarının hiç ilave edilmediği kontrol grubu, günlük yem tüketiminin % 1'i düzeyinde bitki ekstraktı ilave edilen ikinci grup ve günlük yem tüketim miktarının % 3'ü kadar bitki ekstraktı ilave edilen üçüncü grup

şeklinde. On hafta boyunca sürdürülen denemenin sonunda, % 3 bitki ekstraktı ilavesi olan grupta yumurta verimi, % 1 düzeyinde ilave edilen gruba göre istatistiksel olarak ($p<0,05$) daha yüksek bulunmuştur. Yine üçüncü grubun yem tüketim değerlerinin ikinci gruba göre istatistiksel açıdan daha fazla olduğu saptanmıştır ($p<0,05$). Yemden yararlanma oranı, yumurta kabuk kalınlığı, kırılma mukavemeti ve sarı ağırlığı bakımından gruplar arasında farklılık tespit edilememiştir.

Florou-Paneri ve ark. (2005) yaptıkları bir çalışmada biberiye esansiyel yağı ve α tokoferolün yumurta tavuklarında performans üzerine olan etkilerini belirlemeye çalışmışlardır. Bu amaçla toplam 96 adet, 32 haftalık yaştaki yumurta tavuğu dört ana gruba rasgele dağıtılmıştır. Her bir deneme grubu kendi içersinde dört alt gruba ayrılmıştır. Kontrol grubu dışında diğer deneme gruplarında yer alan hayvanların rasyonlarına sırasıyla 50 ve 100 ppm biberiye esansiyel yağı ve 200 ppm α tokoferol asetat (vitamin E) ilave edilmiştir. 60 gün devam eden çalışmanın sonunda yumurta verimi, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, yumurta ağırlığı, şekil indeksi, yumurta sarısı çapı, yüksekliği ve rengi, Haugh birimi ve kabuk kalınlığı söz konusu katkı maddelerine bağlı olarak kontrol grubuna göre istatistiksel açıdan önem arz eden herhangi bir farklılığa yol açmamıştır. Yine yumurtaların depolanabilme/saklanma süreleri açısından da herhangi bir farklılık gözlenmemiştir.

Biberiye ve vitamin E'nin yumurta tavuklarında performans ve yumurta kalitesi üzerine etkilerini incelenen bir diğer çalışmada (Florou-Paneri ve ark., 2006) ise toplam 96 adet 32 haftalık yaşta yumurta tavuğu (Lohman ırkı) kullanılmıştır. Deneme gruplarından bir tanesi kontrol grubu olarak belirlenirken diğer iki deneme grubuna sırasıyla 5 ve 10 g/kg biberiye, diğer gruba ise 200 ppm vitamin E ilavesi yapılmıştır. Deneme 60 gün süreyle devam ettirilmiştir. Çalışmanın sonunda yumurta verimi, yem tüketimi ile yemden yararlanma oranı, yumurta ağırlığı ve şekli, sarı çapı, ağırlığı ve rengi açısından tüm deneme grupları arasında istatistiksel açıdan herhangi bir farklılık belirlenememiştir. Deneme grupları arasında her ne kadar

yumurtadaki oksidasyon açısından bir farklılık olsa da söz konusu bu fark yumurtaların saklanma süreleri açısından herhangi bir farklılığa yol açmamıştır.

Herblerin, immun sistemi güçlendirici etkilerine dair rodentlerde veya insan hücreleri ile *in vitro* koşullarda yapılan çok sayıda çalışma mevcuttur. Ancak kanatlılarda yapılan bu tip çalışma sayısı yok denecek kadar azdır. Her ne kadar insan ve kanatlılar filogenetik olarak birbirlerine uzak olsalar da immun sistemleri ortak özellikleri taşımaktadır. Bu nedenle kanatlılar memeliler ile kıyaslamak açısından oldukça iyi bir model teşkil etmektedir. Bu amaçla Dorhoi ve ark. (2006) yaptıkları bir denemede tamamı 55 haftalık yaştaki 25 adet yumurta tavuğu kullanılmıştır. Denemede dört farklı bitkinin (sarımsak, meyankökü, sinir otu, deniz dikenini) immun sistemi uyarıcı etkileri belirlenmeye çalışılmıştır. Tavuklardan kan örnekleri alınarak hem spesifik hem de non-spesifik immun hücre yanıtı, lökosit çoğaltma yöntemi, karbon klirens testi ve monosit derivesi olan makrofaj kültürlerinde SRBC fagositozis ile belirlenmeye çalışılmıştır. Denemenin sonunda deniz dikenini ve meyankökünün (50 µg/ml) makrofaj membran fonksiyonlarını önemli derece geliştirdiği belirlenmiştir. Sinir otu ve deniz dikenini fagosit sirkülasyonu üzerine etkili olurken 200 µg/ml düzeyinde sarımsak ilavesi kan hücrelerinin fagositik kapasitesini zayıflatmıştır. Mitojenik özellikler üzerine hiçbir bitki ekstraktı etkili olmamıştır. Sadece yüksek konsantrasyondaki (400 µg/ml) deniz dikenini lökosit çoğalmasını inhibe edici etki göstermiştir. Bu sonuçlara göre araştırmacılar söz konusu bitki ekstraktı ilavesinin kanatlılarda doğal olarak şekillenen ve/veya spesifik hücre immunitasını artırmak suretiyle hayvanların da dirençlerini artırdığı kanısına varmışlardır.

Toplam 360 adet yumurtacı ve 36 horozun kullanıldığı ve her birinde on yumurtacı ve bir horozun bulunduğu toplam 36 deneme grubu (12 ana grup ve her birinde üç tekrar grubu şeklinde) halinde 26 haftalık yaştaki tavuklarda yürütülen bir denemede (Nadia ve ark., 2008), gruptan iki tanesi kontrol grubu (pozitif ve negatif kontrol şeklinde) olarak belirlenirken diğer deneme grupları rasyonlarına 100 ve 200 ppm vitamin E, kekik,

biberiye, mercanköşk, zerdaçal (sırasıyla her biri için % 0,5 ve % 1 düzeyleri belirlenerek) ilave edilmiştir. Deneme sonunda rasyonlarına % 1 düzeyinde kekik, biberiye ve mercanköşk ilave edilen gruplar ile % 0,5 zerdaçal ilave edilen grubun hayvanlarından elde edilen yumurta verimi, yumurta kütle indeksi ve yemden yararlanma oranları (oran olarak diğer gruplara göre daha iyi değerler) diğer deneme gruplarına göre istatistiksel açıdan daha yüksek bulunmuştur. Yine söz konusu deneme grupları incelendiğinde % 1 düzeyinde zerdaçal içeren yemi tüketen hayvanlarda kontrol grubuna göre yumurta ağırlığı ve sarısının rengi sırasıyla % 10,87 ile 15,62 düzeylerinde daha yüksek bulunmuştur. Yine rasyona % 1 mercanköşk ilavesi sonucunda diğer gruplara göre yemdeki besin maddelerinin en iyi şekilde sindirildiği belirlenmiştir. Bunlara ilaveten rasyona kekik, biberiye ve zerdaçal ilave edilen tüm deneme gruplarından elde edilen yumurta sarısındaki toplam göre düzeyleri de kontrol grubuna göre sırasıyla % 12,14, 13,19 ve 13,95 daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Bu verilerin ışığında çalışma sonunda araştırmacılar, rasyona % 1 düzeyinde kekik, biberiye ve mercanköşk ilavesi ile % 0,5 düzeyinde zerdaçal ilavesinin yumurta tavuklarında performans, fertilite ve kuluçka randımanlarını yükselttiğini yine muhafaza açısından yumurtaların oksidasyona karşı dayanıklılığını da artırdığını belirlemişlerdir. Belirtilen düzeylerde adı geçen bitkisel ekstraktların yumurta tavukları açısından yararlı sonuçları olacağı kanısına varmışlardır.

Bölükbaşı ve Erhan'ın (2007) yaptıkları bir denemede, rasyona ilave edilen kekik ekstraktının yumurta tavuklarında performans ve gaitadaki *E. coli* konsantrasyonu üzerine etkilerini belirlemeye çalışılmışlardır. Bu amaçla toplam 64 adet, 24 haftalık yaşta yumurta tavuğu kullanılmıştır. Her biri kendi içersinde dört adet alt gruba sahip dört ayrı deneme grubu oluşturulmuştur. Her bir alt grupta ise yine dört hayvana yer verilmiştir. Deneme rasyonları kontrol (ilave yok), % 0,1; 0,5 ve 1 düzeylerinde kekik ekstraktı ilavesi şeklinde oluşturulmuştur. Tamamı 12 hafta süren bu çalışmanın sonucunda rasyona % 1 düzeyinde kekik ilavesi yapılan grubun hayvanlarında, yem tüketiminin diğer gruplara göre istatistiksel açıdan önemli derecede azaldığı, yine % 0,1 ve 0,5 düzeylerinde kekik ekstraktı katılan rasyonu tüketen

hayvanlarda da yemden yararlanma oranının önemli derecede geliştiği (olumlu yönde değiştiği) belirlenmiştir. Rasyona % 0,1 ve 0,5 kekik ilavesi aynı zamanda yumurta verimini de önemli derecede artırmıştır. Yumurta ağırlığı açısından deneme grupları arasında herhangi önemli bir farklılık belirlenememiştir. Yumurta iç kalite özellikleri açısından ise bir takım farklılıklar söz konusudur. Yumurta sarısı randımanı rasyona % 1 kekik ilave edilen hayvanlarda diğer gruplara göre önemli derecede daha düşük olmuştur. Diğer kalite parametreleri (yumurta akı, kabuk kalınlığı ve Haugh birimi) açısından gruplar arasında herhangi bir farklılık belirlenmemiştir. Yine gaitadaki koliform grubu bakteriler açısından deneme grupları arasında istatistiksel açıdan önemlilik gösteren bir farklılık belirlenmemiştir. Bu sonuçlara göre araştırmacılar rasyona belirtilen düzeylerde kekik ekstraktı ilavesinin yumurta tavuklarında yemden yararlanma oranı ve yumurta verimi açısından olumlu olabileceği kanısına varmışlardır.

Çevre sıcaklığının yüksek olması yumurta tavuklarında sadece performansı değil aynı zamanda hastalıklara karşı olan direnci de azaltır. Sıcak stresi altında kortikosteroid ve katekolaminlerin salınımları uyarılır ve bunlar hücre (T ve B lenfositleri de dahil olmak üzere) membranlarında göre oksidasyonuna neden olurlar. Bunun sonucunda genel olarak immun fonksiyonlar baskılanır. Bu bağlamda, yapılan bir çalışmada (Ma ve ark., 2005) *Ligustrum lucidum* (LL) ve *Schisandra chinensis* (SC) adlı iki ayrı bitki ekstraktının sıcak stresi altındaki yumurta tavuklarında performans, immunité ve göre oksidasyonu üzerine etkileri belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışmada 144 adet ticari Hyline ırkı (57 haftalık yaşta) ve % 80 yumurta verimi olan tavuklar kullanılmıştır. Her biri kendi içersinde sekiz alt grubu olan üç ana grup halinde yürütölen bu çalışmada her bir alt gruptaki hayvan sayısı altı olarak belirlenmiştir. Deneme gruplarından bir tanesine herhangi bir yem katkı maddesi ilavesi yapılmazken (kontrol) diğér deneme gruplarının rasyonlarına adı geöen bitkisel ekstraktlar % 1 düzeyinde ilave edilmiştir. 28 gün süreyle hayvanlar sıcak stresine (32 °C) maruz bırakılmışlardır. Ayrıca *Newcastle Hastalığı*'na karşı aşılamar yapılan bu denemenin sonunda LL ilave edilen grubun hayvanlarında kalp, karaciğér, yumurta sarısı ve kan

serumlarındaki malondialdehit konsantrasyonu diğer gruplara göre daha yüksek bulunmuştur. Benzer şekilde rasyonda SC ilavesi yapılması sonucunda doku ve serumdaki glutamin reduktaz enzimi konsantrasyonu yükselmiş, yine ND karşı yapılan aşılama sonucu antikor seviyesi bu grupta en yüksek değerleri göstermiştir. Ayrıca söz konusu bu deneme grubu hayvanlarının yumurta verimleri kontrol grubuna göre istatistiksel açıdan önemli derece fazla olmuştur. Bu verilere dayanarak araştırmacılar adı geçen iki yem katkı maddesinin yumurta tavuklarında özellikle de sıcak stresi altında, rasyonda % 1 düzeyinde kullanılmasının yumurta verimi, immun fonksiyonlar ve antioksidan etkiler açısından yararlı olabileceği kanısına varmışlardır.

Yumurta tavuklarında, rasyona ilave edilen biberiye ekstraktı ve α - tokoferolün omega 3 yağ asitlerince zenginleştirilmiş yumurtalarda oksidasyona olan etkilerinin incelendiği bir çalışmada (Galobart ve ark., 2001) ise toplam 144 adet Lohmann ırkı yumurta tavuğu kullanılmıştır. Deneme her biri kendi içersinde dört altgrup içeren toplam altı ana grup şeklinde düzenlenmiştir. Deneme gruplarında 500 ile 1000 mg/kg ticari biberiye ekstraktı, 200 mg/kg α tokoferol asetat ayrı ayrı ve bir arada denenmiştir. Çalışma sonunda omega 3 yönünden zenginleştirilmiş yumurtaların yağ asidi kompozisyonu ve lipit oksidasyonu açısından rasyonlara ilave edilen biberiye ekstraktlarının istatistiksel açıdan kontrol ve diğer deneme gruplarına göre herhangi bir farklılığa neden olmadığı belirlenmiştir.

Semerdişiev ve ark. (2008) tarafından, farklı tür yumurta tavuklarında performans ve kuluçka randımanı üzerine rasyona ilave edilen bitkisel ekstraktın etkisinin belirlenmeye çalışıldığı bir denemede, her biri yirmi tavuk içeren (dört farklı ırka ait yumurta tavukları) deneme grupları oluşturulmuştur. Her on adet yumurta tavuk için bir adet horoz ayrılmıştır. Su ve yem *ad libitum* olarak verildiği bu çalışmada deneme grupları şu şekilde oluşturulmuştur; kontrol (katkı yok), grup 1, % 0,01 Xtract adlı katkı maddesi

(yapısında kapsain, simanaldehit, kalvakrol bulunan yem katkı maddesi) ; grup 2, % 0,02 Xtract şeklinde tertip edilmiştir. Tamamı 58 gün süren bu çalışmanın sonunda rasyonlarına adı geçen katkı maddesi ilave edilen hayvanların yumurta verim performansları sırasıyla % 6,2 ve 9,7 artarken bu fark istatistiksel açıdan önemli ($p<0,05$) bulunmuştur. Yine rasyonunda % 0,02 Xtract katkısı yapılan gruplarda % 98,21 ile en yüksek yumurtadan çıkım gücü değerleri elde edilmiştir.

Bu araştırma, broyler ve yumurta tavuğu rasyonlarına doğal yem katkı maddesi olarak katılan humat ve bitki ekstraktının; broylerlerde; canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, sıcak karkas ağırlığı ve randımanı ile bir takım iç organ (kalp, karaciğer, taşlı mide, dalak, bursa fabricius) ağırlıkları ve randımanları, abdominal yağ ağırlığı ve randımanı, bağırsak uzunlukları ve pH değerleri, serumda bazı immunolojik (antikor titreleri) ve biyokimyasal (kolesterol, trigliserid ve total protein) parametreler üzerine etkilerini belirlemek amacı ile, yumurta tavuklarında ise; yumurta verimi, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, yumurta iç (yumurta sarı ve ak indeksleri, Haugh birimi) ve dış (kabuk kalınlığı, kırılma mukavemeti) kalite özellikleri ile kan serumunda kolesterol, trigliserid ve protein değerleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir.

2. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışma iki ayrı deneme halinde yürütülmüştür.

2.1. Gereç

2.1.1. Broylerler ile Yapılan Deneme

2.1.1.a. Hayvan Materyali

Araştırmada hayvan materyali olarak 256 adet günlük cinsiyet ayrımı yapılmış erkek broyler civciv (Ross-308) kullanılmıştır. Her biri 64 civcivden oluşan dört grup düzenlenmiştir. Her bir grup 16 hayvan içeren dört alt gruba ayrılmıştır. Deneme toplam 16 bölme halinde yürütülmüştür. Denemenin 21. gününde *Newcastle Hastalığı*'na karşı *Hipraviar-B1* (Hipra A.Ş.) aşısı yapılmıştır.

2.1.1.b. Yem Materyali

Araştırmada hayvanlara birinci günden 15. güne (0-2 hafta) kadar etlik civciv başlangıç yemi (% 23,00 HP ve 3000 kcal/kg ME), 15 ile 28. günler arasında (2. ve 4.haftalar arası) etlik piliç büyütme yemi (% 21,5 HP ve 3150 kcal/kg ME), 29.-42.günler arasında (4-6. haftalar arası) etlik piliç bitirme yemi (% 20 HP ve 3200 kcal/kg ME) verilmiştir. Denemede bir kontrol ve üç deneme rasyonu oluşturulmuştur. Kontrol grubu rasyonuna humat ve bitki ekstraktı ilave edilmemiştir. Birinci deneme grubu rasyonuna 1,5 g/kg humat, ikinci deneme grubu rasyonuna 0,75 g/kg bitki ekstraktı, üçüncü deneme grubu rasyonuna ise 1,5 g/kg humat ve 0,75 g/kg bitki ekstraktı beraber ilave edilmiştir. Araştırma rasyonlarının temelini mısır, soya küspesi ve tam yağlı soya oluşturmuştur.

2.1.2. Yumurta Tavukları ile Yapılan Deneme

2.1.2.a. Hayvan Materyali

Araştırmada hayvan materyali olarak 200 adet 22-24 haftalık yumurta tavuğu (Hyline White-98) kullanılmıştır. Her biri 50'şer tavuktan oluşan dört grup düzenlenmiştir. Her bir grup beş tavuk içeren 10 alt gruba ayrılmıştır. Deneme toplam 40 bölme halinde yürütülmüştür.

3.1.2.b. Yem Materyali

Denemenin ilk 8 haftalık döneminde % 17,5 HP ve 2885 kcal/kg ME içeren rasyon kullanırken son 8 haftalık dönemde hayvanlara verilen rasyonda % 16 HP ve 2800 kcal/kg ME olması esas alınmıştır. Deneme, bir kontrol ve üç deneme rasyonundan oluşturulmuştur. Kontrol grubu rasyonuna herhangi bir ilave yapılmazken birinci deneme grubu rasyonuna 1,5 g/kg humat, ikinci deneme grubu rasyonuna 0,75 g/kg bitki ekstraktı, üçüncü deneme grubu rasyonuna ise 1,5 g/kg humat ve 0,75 g/kg bitki ekstraktı beraber ilave edilmiştir.

2.2. Yöntem

2.2.1. Broylerler ile Yapılan Deneme

2.2.1.a. Deneme Hayvanlarının Beslenmesi ve Deneme Süresi

Deneme Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı Deneme Ünitesi'nde yürütülmüştür.

Her bir bölmedeki hayvanlara grup yemlemesi uygulanmış ve tüketebilecekleri miktarlarda yem ve su *ad libitum* olarak önlerinde hazır bulundurulmuştur. Deneme 42 gün devam etmiştir.

Araştırmada altlık olarak odun talaşı kullanılmış ve aydınlatma gündüz gün ışığı, gece normal ampullerle sağlanmıştır. Ortamın ısıtılmasında elektrikli ısıtıcılardan yararlanılmıştır. İlk hafta içerisinde ortam sıcaklığının

32-35 °C olmasına özen gösterilmiş ve bu sıcaklığın son iki haftaya kadar olan araştırma döneminde 22-24 °C düzeylerinde, son iki hafta içerisinde ise 20 °C düzeylerinde bulunmasına dikkat edilmiştir.

Deneme süresince civciv ve piliç dönemlerine uygun plastik yemlikler kullanılmıştır. Hayvanların içebileceği kalitedeki su plastik suluklarda sürekli olarak hayvanların tüketimine sunulmuştur. Deneme süresince günlük olarak ölümler olası nedenleri ile kaydedilmiştir.

2.2.1.b. Karma Yemlerin Besin Madde Miktarlarının ve Enerji Düzeylerinin Belirlenmesi

Araştırmada kullanılan yem karmalarının ham besin madde miktarları Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı Laboratuvarları'nda AOAC'de (1990) bildirilen yöntemlere göre belirlenmiştir. Metabolize olabilir enerji düzeylerinin hesaplanmasında ise TSE'nin (1991) önerdiği eşitlik kullanılmıştır.

2.2.1.c. Araştırma Rasyonlarının Hazırlanması

Araştırmada kullanılan yem hammaddeleri piyasadan (Bilyem A.Ş.) temin edilmiştir. Rasyona ilave edilen katkı maddeleri ise Farmavet İlaç San. ve Tic. A.Ş. tarafından tahsis edilmiştir. Rasyonların yapımı Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı Deneme Ünitesi'nde gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın broylerler ile gerçekleştirilen deneme kısmında kullanılan rasyonların bileşimleri Çizelge 2.1'de gösterilmiştir. Rasyon bileşimleri NRC (National Research Council, 1994) verilerine göre hazırlanmıştır.

Çizelge 2.1 Broylerler ile yapılan denemede kullanılan rasyonlar ve hesapla bulunan besin madde değerleri

Yem maddeleri	Başlangıç	Büyütme	Bitirme
Mısır, sarı	45,00	47,50	52,45
Soya,tam yağlı	12	28	16
Soya küspesi	34	15	22
Bitkisel yağ	3	4,25	4
Et-kemik unu	3	3	3,5
Kireç taşı	0,6	0,5	0,5
Dikalsiyum fosfat	1,1	0,8	0,75
DL-Metiyonin	0,35	0,25	0,2
L-Lizin hidroklorid	0,2	0,1	-
L-Treonin	0,2	0,05	0,05
Tuz	0,3	0,3	0,3
Vitamin karması	0,15	0,15	0,15
Mineral karması	0,10	0,10	0,10
Toplam	100	100	100
Hesapla Bulunan Değerler			
HP, %	23,0	21,4	20,3
ME, kcal/kg	3012	3158	3204
Kalsiyum, %	1,02	0,90	0,94
Kullanılabilir fosfor, %	0,50	0,44	0,45

Araştırmanın broylerler ile gerçekleştirilen deneme kısmına ilişkin deneme düzeni Çizelge 2.2’de verilmiştir.

Çizelge 2.2 Etlik civciv rasyonlarına ilave edilen humat ve bitki ekstraktı düzeyleri

Gruplar	Kullanılan Katkı ve Özelliği
Grup 1	Kontrol grubu (humat ve/veya bitki ekstrakt ilavesi yapılmamıştır).
Grup 2	1,5 g/kg humat (Farmagülatör ® Dry Plus) ilavesi
Grup 3	0,75 g/kg bitki ekstraktı (Fitococci ®) ilavesi
Grup 4	1,5 g/kg humat (Farmagülatör ® Dry Plus) + 0,75 bitki ekstraktı (Fitococci ®)

Herbal ekstrakt (Fitococci®): Origanum vulgare (kekik), Thymus vulgaris (kekik otu), kekik yağı, sarımsak yağı, anason yağı, rezene yağı. Bileşimindeki aktif olan etken maddeler: 1,8-Cineole (% 0,24), Allicine (% 0,24), Alliine (% 0,12), Alpha-Pinene (% 0,12), Alpha-Terpineol (% 0,70), Borneol (% 0,18), Caffeic-Acid (% 2,28), Camphene (% 0,08), Carvacrol (% 4,48), Eugenol (% 0,12), Geraniol (% 1,04), Limonene (% 0,56), Linalool (% 0,96), Myrcene (% 0,18), P-Cymene (% 2,38), Phenol (% 0,86), Polyphenol (% 6,00), Tannin (% 12,9), Rosmarinic-Acid (% 7,60), Terpinen-4-Ol (% 0,06), Ursolic Acid (% 1,92), Tymol (% 3,26).

Humat (Farmagülatör ® Dry Plus): % 35 sodyum humat, % 6 fulvik asit, % 6 iz mineral, % 20 SiO₂, % 25 kaloen, % 8 nem.

2.2.1.d. Canlı Ağırlık Değişiminin Belirlenmesi

Hayvanlar, 0, 7, 14, 21, 28, 35 ve 42. günlerde bireysel olarak tartılıp canlı ağırlıkları belirlenmiştir. Tartımlar arasındaki farktan yararlanılarak canlı ağırlık artışları hesaplanmıştır.

2.2.1.e. Yem Tüketimi ve Yemden Yararlanma Oranının Belirlenmesi

Araştırmanın 7, 14, 21, 28, 35 ve 42. günlerinde yemliklerde kalan yem miktarı, o hafta içerisinde her tekrar grubuna verilen toplam yem miktarından çıkartılarak her alt grubun bir hafta içerisinde tükettiği yem miktarı bulunmuştur. Bu miktar mevcut hayvan sayısına bölünerek yem tüketimleri, tekrar grupları ve grupların ortalamaları olarak hesaplanmıştır. Hayvanların deneme başlangıcından itibaren iki tartım aralığında tükettikleri ortalama yem miktarı, bu iki tartım aralığında belirlenen ortalama canlı ağırlık artışlarına bölünerek yemden yararlanma oranları bulunmuştur.

2.2.1.f. Kesim İşlemi

Denemenin 42. gününde tüm hayvanlar bireysel olarak tartılmış ve her alt gruptan 3 hayvan rasgele ayrılarak kesilmiştir. Kan analizleri için kesim işlemi sırasında her hayvandan kan örneği alınmıştır.

2.2.1.g. Sıcak Karkas Randımanlarının Belirlenmesi

Karkaslar kesim işlemi tamamlandıktan sonra sıcak karkas ağırlıklarını bulmak amacı ile tartılmıştır. Sıcak karkas ağırlıkları, kesim öncesi ağırlıklara bölünerek sıcak karkas randımanları aşağıdaki eşitlik ile hesaplanmıştır:

$$\text{Sıcak karkas randımanı, \%} = \frac{\text{Sıcak karkas ağırlığı (g)}}{\text{Canlı ağırlık (g)}} \times 100$$

2.2.1.h. Yaşama Gücünün Belirlenmesi

Her dönem sonunda yaşama gücü aşağıdaki eşitlik ile bulunmuştur:

$$\text{Yaşama gücü} = \frac{\text{Canlı piliç sayısı}}{\text{Başlangıçtaki civciv sayısı}} \times 100$$

2.2.1.i. Karaciğer, Kalp, Taşlık, Abdominal Yağ, Dalak ve Bursa Fabricius'un Ağırlığının Belirlenmesi

Her hayvana ait karaciğer, kalp, taşlık, dalak, böbrek, abdominal yağ ve bursa fabricius tartılarak ağırlıkları belirlenmiştir. Abdominal yağ, kloaka çevresini saran yağ doku, taşlık ile duodenumun etrafını saran yağ doku ve bağırsakların altında peritonun iç yüzeyini kaplayan yağ dokudan oluşmuştur. Karaciğer, kalp, taşlık, dalak, böbrek ve abdominal yağ ağırlıkları ± 10 mg'a duyarlı terazi ile tartılarak belirlenmiştir. Söz konusu bu organların ağırlıkları kesim öncesi canlı ağırlıklara bölünerek, oranları hesaplanmıştır.

2.2.1.i. Kan Serumunda Toplam Protein, Toplam Kolesterol ve Triglicerid Düzeylerinin Belirlenmesi

Deneme sonunda her alt gruptan 3'er hayvandan kan alındıktan sonra kanlar santrifüj edilerek kan serumları ayrılmıştır. Kan serumlarında kit kullanılarak (Teco Diagnostics), toplam protein, toplam kolesterol, triglicerid analizleri spektrofotometrik olarak saptanmıştır.

2.2.1.j. Aşılama ve Antikor Titresinin Belirlenmesi

Maternal *Newcastle* Hastalığı'na (ND) karşı oluşan antikor düzeyini belirlemek amacıyla hayvanlardan 1. gün kan alınmıştır. Yine ND'ye karşı oluşacak antikor düzeyini belirlemek amacıyla hayvanlar 3. haftalar içerisinde aşılanmıştır. Aşı hayvanların içme sularına katılmak suretiyle uygulanmıştır. Aşılamadan bir gün önce ve kesim anında alınan kan örneklerindeki

serumlarında ND'ye karşı oluşan antikor düzeyleri hemaglutinasyon-inhibisyon (HI) testi ile belirlenmiştir. *Vena subcutanea ulnaris*'den alınan kan örneklerinde antikor düzeyi belirlenmiştir.

2.2.1.k. Kanda Akyuvar ve Lenfosit Sayımı

Denemenin 3. ve 6. haftasında alınan kan örneklerinde frotiler hazırlanarak mikroskopik olarak kan hücreleri sayılmıştır.

2.2.1.l. İstatistik Analizler

Gruplara ait istatistik hesaplamalar ve grupların ortalama değerleri arasındaki farklılıkların önemliliği için varyans analizi, gruplar arasındaki farkın önemlilik kontrolü için de Duncan testi uygulanmıştır. Gruplar arasında ölüm oranı bakımından bir farklılığın olup olmadığının kontrolünde Ki-Kare testi kullanılmıştır (Sümbüloğlu ve Sümbüloğlu, 1995). İstatistik analizler SPSS 11.50 (Inc., Chiago, Il, USA) programında gerçekleştirilmiştir.

2.2.2. Yumurta Tavukları ile Yapılan Deneme

2.2.2.a. Deneme Hayvanlarının Beslenmesi ve Deneme Süresi

Deneme Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı Deneme Ünitesi'nde yürütülmüştür.

Denemede California tipi kafesler kullanılmış ve 50x50x56 cm'lik bölmelerde beş hayvana yer verilmiştir. Tavukların günlük tüketebilecekleri miktarda yem sürekli olarak yemliklerde bulundurulmak suretiyle *ad libitum* yemleme yapılmıştır. Hayvanlar iki hafta süreyle deneme öncesi yemle, dört ay süreyle de deneme rasyonları ile beslenmişlerdir.

Denemede aydınlatma gündüz gün ışığı ile gece ise floresan lambalar ile sağlanmıştır. Denemede 17 saat aydınlık 7 saat karanlık olacak şekilde aydınlatma planı uygulanmıştır. Ortamın sıcaklığının 22-24 °C olması sağlanarak bu sıcaklığın çalışma süresince devam etmesinde özen gösterilmiştir.

Deneme süresince oluklu metal yemlikler kullanılmıştır. Hayvanların içebileceği kalitedeki su, damlalıklı otomatik su sistemi ile taze olarak sürekli sağlanmıştır.

Deneme süresince günlük olarak ölümler olası nedenleri ile kaydedilmiştir.

2.2.2.b. Karma Yemlerin Besin Madde Miktarlarının ve Enerji Düzeylerinin Belirlenmesi

Araştırmada kullanılan yem karmalarının ham besin madde miktarları Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı Laboratuvarlarında AOAC'de (1990) bildirilen yöntemlere göre belirlenmiştir. Metabolize olabilir enerji düzeylerinin hesaplanmasında ise TSE'nin (1991) önerdiği eşitlik kullanılmıştır.

2.2.2.c. Araştırma Rasyonlarının Hazırlanması

Araştırmada kullanılacak yem hammaddeleri piyasadan (Bilyem A.Ş.) temin edilmiştir. Rasyona ilave edilen katkı maddeleri ise Farmavet İlaç San. ve Tic. A.Ş. tarafından tahsis edilmiştir. Rasyonların yapımı Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı Deneme Ünitesi'nde gerçekleştirilmiştir. Denemenin ilk sekiz haftalık döneminde % 17,5 HP ve 2885 kcal/kg ME içeren rasyon kullanırken son sekiz haftalık dönemde hayvanlara verilen rasyonda % 16 HP ve 2800 kcal/kg ME olması esas alınmıştır (NRC, 1994). Araştırmanın yumurta tavukları ile yapılan deneme kısmında kullanılan rasyonun bileşimi Çizelge 2.3'de yer almaktadır.

Çizelge 2.3. Yumurta tavukları ile yapılan denemede kullanılan rasyonlar ve hesapla bulunan besin madde değerleri

Yem maddeleri	24-32. haftalar arası	32-40. haftalar arası
Mısır, sarı	50	53
Soya, tam yağlı	14,6	12
Soya küspesi	19	20
Bitkisel yağ	2,5	2
Et-Kemik unu	4	-
Kireç taşı	8,4	10,25
Dikalsiyum fosfat	0,75	2
DL-Methionin	0,2	0,2
Tuz	0,3	0,3
Vitamin karması	0,15	0,15
Mineral karması	0,10	0,10
Toplam	100	100
Hesapla Bulunan Değerler		
HP, %	17,5	16,20
ME, kcal/kg	2885	2801
Kalsiyum, %	3,99	4,47
Kullanılabilir Fosfor, %	0,47	0,43

Araştırmanın yumurta tavukları ile yapılan deneme kısmına ilişkin deneme düzeni Çizelge 2.4’de verilmiştir..

Çizelge 2.4 Yumurtacı tavuk rasyonlarına ilave edilen humat ve bitki ekstraktı düzeyleri

Gruplar	Kullanılan Katkı ve Özelliği
Grup 1	Kontrol grubu (humat ve/veya bitki ekstrakt ilavesi yapılmamıştır).
Grup 2	1,5 g/kg humat (Farmagülatör ® Dry Plus) ilavesi
Grup 3	0,75 g/kg bitki ekstraktı (Fitococci ®) ilavesi
Grup 4	1,5 g/kg humat (Farmagülatör ® Dry Plus) + 0,75 bitki ekstraktı (Fitococci ®)

Herbal ekstrakt (Fitococci®): Origanum vulgare (kekik), Thymus vulgaris (kekik otu), kekik yağı, sarımsak yağı, anason yağı, rezene yağı. Bileşimindeki aktif olan etken maddeler: 1,8-Cineole (% 0,24), Allicine (% 0,24), Alliline (% 0,12), Alpha-Pinene (% 0,12), Alpha-Terpineol (% 0,70), Borneol (% 0,18), Caffeic-Acid (% 2,28), Camphene (% 0,08), Carvacrol (% 4,48), Eugenol (% 0,12), Geraniol (% 1,04), Limonene (% 0,56), Linalool (% 0,96), Myrcene (% 0,18), P-Cymene (% 2,38), Phenol (% 0,86), Polyphenol (% 6,00), Tannin (% 12,9), Rosmarinic-Acid (% 7,60), Terpinen-4-Ol (% 0,06), Ursolic Acid (% 1,92), Tymol (% 3,26).

Humat (Farmagülatör ® Dry Plus): % 35 sodyum humat, % 6 fulvik asit, % 6 iz mineral, % 20 SiO₂, % 25 kaloen, % 8 nem.

2.2.2.d. Canlı Ağırlık Değişiminin Belirlenmesi

Bu amaçla denemenin başında ve sonunda olmak üzere tavuklar iki kez tartılarak canlı ağırlık değişimleri belirlenmiştir.

2.2.2.e. Yumurta Veriminin Belirlenmesi

Gruplarda her gün yumurta verimi kayıtları tutulmuştur.

2.2.2.f. Yem Tüketiminin Belirlenmesi

Hayvanlar grup yemlemesine tabi tutulmuş ve iki haftada bir yapılan tartımlarla yem tüketimi alt grup ortalaması olarak tespit edilmiştir.

2.2.2.g. Yumurta Ağırlığının Belirlenmesi

Yumurtalar iki haftada bir tartılarak ağırlıkları saptanmıştır.

2.2.2.h. Yemden Yararlanma Oranının Belirlenmesi

Yemden yararlanma oranı, bir kg yumurta için tüketilen yem miktarı olarak hesaplanmıştır.

2.2.2.i. Yumurta Kalitesinin Belirlenmesi

Dört haftada bir toplanan yumurtalarda (her alt gruptan iki yumurta), bazı iç ve dış kalite özellikleri tespit edilmiştir. Bu amaçla yumurtalarda yumurta ağırlığı, kabuk kalınlığı, sarı yüksekliği ve çapı, ak uzunluğu, ak genişliği, ak yüksekliği belirlenmiş, Haugh birimi hesaplanmıştır.

2.2.2.i. Yumurta Kırılma Mukavemetinin Belirlenmesi

Yumurtaların kırılma mukavemetleri Rauch (1965) tarafından geliştirilmiş olan kırılma mukavemeti ölçme aleti ile kg/cm^2 olarak ölçülmüştür.

2.2.2.j. Yumurta İç Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi

Yumurtaların kırılma mukavemetleri belirlendikten sonra cam bir masaya kırılmış ve ölçümlerde büyük değişikliklerin meydana gelmemesi için 10 dakika süreyle bekletilerek sarı ve ak yüksekliği üç ayaklı mikrometre (1/100 duyarlı), sarı çapı, ak uzunluğu ve ak genişliği ise kompas ile ölçülmüştür. Bu değerlerden yararlanılarak sarı indeksi, ak indeksi ve Haugh birimi aşağıdaki eşitlikler kullanılarak hesaplanmıştır (Card ve Nesheim, 1972).

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

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

Haugh birimi = 100. Log (H + 7,57 – 1,7 W^{0,37})

Burada yer alan; H = Yumurta akı yüksekliği (mm), W = Yumurta ağırlığı (g)

2.2.2.k. Yumurta Kabuk Kalınlığının Belirlenmesi

Kırılan yumurta kabuğunun sivri, küt ve orta kısımlarından alınan örneklerde kabuk zarları çıkarılarak mikrometre ile kalınlık ölçümü yapılmıştır. Bu üç değerlerin ortalamaları kabuk kalınlığı olarak alınmıştır (Card ve Nesheim, 1972).

2.2.2.l. Serumda Total Kolesterol, Total Lipit ve Total Protein Düzeylerinin Belirlenmesi

Araştırma başlangıcında ve sonunda her alt gruptan bir tavuk olacak şekilde her gruptan 10 hayvandan kan alınmıştır.

Kan serumlarında protein, kolesterol, trigliserit düzeyleri uygun ticari kitler (Teco Diagnostics) yardımıyla belirlenmiştir.

2.2.2.m. Ölüm Oranının Belirlenmesi

Araştırma süresince her bir alt gruptaki ölümler tespit edilmiştir.

2.2.2.n. İstatistik Analizler

Gruplara ait istatistiksel hesaplamalar ve grupların ortalama değerleri arasındaki farklılıkların önemliliği için varyans analizi, gruplar arası farkın önemlilik kontrolü için de Duncan testi uygulanmıştır. Gruplar arasında ölüm oranı bakımından bir farklılığın olup olmadığının kontrolünde Ki-Kare testi kullanılmıştır (Sümbüloğlu ve Sümbüloğlu, 1995). İstatistik analizler SPSS 11.50 (Inc., Chicago, IL, USA) programı ile yapılmıştır.

3. BULGULAR

3.1. Broylerler ile Yapılan Deneme

Araştırmada kullanılan karma yemlerin analiz yöntemi (AOAC, 1990) ile bulunan besin madde miktarları ve metabolize olabilir enerji düzeyleri Çizelge 3.1.1’de verilmektedir.

Çizelge 3.1.1, Karma yemlerin ham besin madde (%) ve metabolize olabilir enerji (kcal/kg) değerleri

	1 (Kontrol)	2 (Humat)	3 (Fitococci)	4 (Humat + Fitococci)
Etlik civciv, başlangıç				
Kuru madde	92, 61	92,30	92,00	92,03
Ham kül	6,15	6,30	6,30	7,04
Ham protein	23,57	23,57	23,63	23,27
Ham yağ	7,42	7,93	7,87	7,78
Ham selüloz	2,28	2,69	2,17	2,47
Azotsuz öz madde	53,19	51,81	52,03	51,47
Metabolize olabilir enerji	3017	3035	3032	3011
Etlik piliç, büyütme				
Kuru madde	92,79	92,38	92,04	92,66
Ham kül	7,32	7,35	7,28	7,28
Ham protein	22,05	22,12	22,19	22,13
Ham yağ	8,78	8,48	8,59	8,94
Ham selüloz	3,03	3,19	3,39	3,01
Azotsuz öz madde	51,61	51,24	50,59	51,30
Metabolize olabilir enerji	3121	3115	3121	3112

Çizelge 3.1.1'in devamı. Karma yemlerin ham besin madde (%) ve metabolize olabilir enerji (kcal/kg) değerleri

Etlik piliç, bitirme				
	1 (Kontrol)	2 (Humat)	3 (Fitococci)	4 (Humat + Fitococci)
Kuru madde	91,87	91,80	91,83	91,55
Ham kül	6,30	6,32	6,59	6,24
Ham protein	20,51	20,78	20,32	20,30
Ham yağ	10,02	10,45	10,72	10,34
Ham selüloz	2,98	2,86	3,22	2,63
Azotsuz öz madde	52,06	51,39	50,98	52,04
Metabolize olabilir enerji	3203	3208	3210	3196

Araştırma süresince gruplardan elde edilen haftalık ortalama canlı ağırlıklar (CA), Çizelge 3.1.2'de gösterilmektedir. Altı hafta süren araştırma sonucunda katkı maddesi katılmayan kontrol grubu (1. grup) ile 1,5 g/kg humat (2. grup), 0,75 g/kg Fitococci (3. grup) ve 1,5 g/kg humat ile 0,75g/kg Fitococci'nin beraber katıldığı (4. grup) gruplarda ortalama CA değerleri sırası ile 2556,85; 2480,93; 2464,69; 2508,01 g olarak belirlenmiş ve gruplar arasında istatistik bakımdan önemli herhangi bir farklılık saptanmamıştır. Sadece denemenin 4. haftasında (28. günde) elde edilen canlı ağırlık değerleri açısından kontrol grubu ile 2. ve 4. gruplar arasında istatistiksel bakımdan önem ($p<0,05$) taşıyan farklılıklar saptanmıştır (Çizelge 3.1.2).

Araştırmada grupların ortalama canlı ağırlık artışları (CAA), Çizelge 3.1.3'de gösterilmiştir. Buna göre deneme süresince ve denemenin her haftası için ayrı hesaplanan canlı ağırlık artış değerlerinde tüm gruplar arasında (kontrol ve tüm deneme grupları) istatistiksel olarak önemli bir farklılık belirlenmemiştir. Deneme gruplarında çalışmanın 0 ile 42. günleri arasında yapılan CAA değerleri 1., 2., 3. ve 4. deneme grupları için sırasıyla 2508,04; 2433,19; 2416,91 ve 2460,40 g olarak belirlenmiştir (Çizelge 3.1.3).

Çalışmanın broylerler ile yapılan kısmında (Deneme 1) grupların ortalama yem tüketimi değerleri Çizelge 3.1.4.'te verilmektedir. Araştırmada 1-4. deneme gruplarında altı haftalık deneme sonunda toplam yem tüketimleri sırası ile 4155,27; 4031,79; 4064,22 ve 4058,75 g olarak hesaplanmıştır. Buna göre denemenin 0-42. günleri arasında 1., 2., 3. ve 4. deneme grupları arasındaki rakamsal farklılık istatistik bakımından önemli bulunmamıştır. Çalışmanın 2. haftasında deneme grupları arasında yem tüketim değerleri açısından istatistiksel olarak önemli ($p<0,05$) farklılıklar belirlenmiştir. Buna göre denemenin 2. grubunda yer alan hayvanlar (2. haftada), diğer deneme gruplarına göre daha az yem tüketmiştir. Yem tüketim değeri 2. grup ile 1., 3. ve 4. deneme gruplarında sırasıyla 349,53; 385,04; 374,46 ve 379,85 g olarak belirlenmiştir. Yine denemenin 0-14 ile 0-28. günleri arasında yem tüketim değerleri açısından gruplar arasında istatistiksel açıdan önem arz eden farklılıklar ($p<0,05$) söz konusudur. Denemenin 0-14. ile 0-28. günlerinin her ikisinde de Humat ilavesi yapılan (2. deneme grubu) grupta yem tüketim değerleri diğer gruplara göre daha düşük olmuştur. Bu değerler 2. deneme grubu, 1., 3. ve 4. deneme gruplarında; 0-14. günler için; sırasıyla 483,20; 517,78; 515,71 ve 517,58 g olarak; 0-28. günler arasında yine aynı grup sıralamasına göre 1866,95; 1982,60; 1952,88 ve 1933,27 olarak belirlenmiştir (Çizelge 3.1.4).

Araştırmada gruplardan elde edilen yemden yararlanma oranları (YYO) Çizelge 3.1.5'te verilmiştir. Altı haftalık deneme süresince grupların yemden yararlanma oranları 1., 2., 3. ve 4. deneme gruplarında sırasıyla 1,66; 1,66; 1,68 ve 1,65 olarak bulunmuş ve gruplar arasında istatistik olarak önemli bir fark olmadığı belirlenmiştir.

Araştırmadaki grupların ortalama karkas ağırlıkları ve sıcak karkas randımanları Çizelge 3.1.6'da sunulmaktadır. Deneme gruplarında kesim CA değerlerinin 1-4. gruplar arasında sırası ile 2458,83; 2354,17; 2374,25 ve 2373,08 g, karkas ağırlıklarının ise yine aynı grup sırasına göre 1818,64; 1773,33; 1779,58 ve 1786,36 olduğu saptanmıştır. Buna göre tüm deneme gruplarında karkas ağırlığı açısından istatistiksel önem arz eden herhangi bir

fark belirlenmemiştir. Yine deneme grupları 1-4. grupları arasında karkas randımanı değerlerinin sırasıyla % 74,35; 75,35; 75,09 ve 74,97 olduğu hesaplanmış ve söz konusu bu değerler açısından önemli bir farklılık saptanmamıştır.

Denemenin sonunda değerlendirilen karaciğer, kalp, taşlı mide, dalak, *bursa fabricius* ve abdominal yağ ağırlıkları ile bunların 100 g CA'a oranları bakımından deneme grupları arasındaki rakamsal farklılıklar istatistik bakımından önemsiz bulunmuştur (Çizelge 3.1.7). Yine deneme sonunda değerlendirilen bağırsak ağırlıkları, bu ağırlıkların 100 g CA oranları, ince bağırsak ve *duodenum* uzunlukları ve bağırsak (*duodenum*) içeriği pH değerleri açısından da tüm deneme grupları arasında istatistiksel önemlilik belirlenmemiştir.

Denemede kan serumundaki ortalama toplam protein, toplam kolesterol, ve total protein değerlerine ilişkin bulgular Çizelge 3.1.8'de verilmiştir. Buna göre kan serum değerleri açısından deneme grupları arasında toplam kolesterol ve trigliserid değerleri açısından herhangi bir farklılık söz konusu değilken, toplam protein değerleri gruplar arasında istatistiksel olarak önemli derecede farklılık göstermiştir ($p < 0.01$). Deneme sonunda kesim sırasında alınan kanlardan elde edilen serumlarda toplam protein değerleri 1. deneme grubu için 1,69 g/dl iken 2., 3. ve 4. deneme gruplarında sırasıyla 1,32, 0,92 ve 0,91 g/dl olarak belirlenmiştir. Araştırmanın sonucu olarak 0-42. günler arasında broyler rasyonlarına humat ve Fitococci katkısının, kontrol grubuna göre toplam protein düzeylerini önemli miktarda azalttığını söylemek olasıdır.

Broyler denemesinin sonunda tüm deneme gruplarına ait serum toplam antikor düzeyine ilişkin bulgular Çizelge 3.1.9'da gösterilmektedir. Bu verilere göre tüm deneme grupları arasında toplam serum antikor düzeyleri rakamsal farklılıklar dışında istatistik önem göstermemiştir. Buna göre 1-4. deneme gruplarında *Newcastle Hastalığı'na* (ND karşı oluşan toplam serum antikor düzeyleri sırası ile 6,42; 7,25; 6,75; ve 6,92 olarak belirlenmiştir.

Çalışmanın sonunda broyler rasyonlarına humat ve/veya Fitococci katkısının serum antikor düzeyine herhangi bir önemli etkisinin olmadığı belirlenmiştir.

Denemenin sonunda değerlendirilen bazı hematolojik parametreler (akyuvar, heterofil, lenfosit, monosit, eozinofil ve bazofil) ile bunların oranları bakımından deneme grupları arasındaki rakamsal farklılıklar istatistiksel bakımdan önemsiz bulunmuştur (Çizelge 3.1.10).

Araştırma süresince hayvanlarda herhangi bir hastalık belirtisi gözlenmemiştir. Denemenin sürecinde 1. ve 2. deneme gruplarında ölen hayvan sayıları ve bunların deneme başı gruptaki toplam hayvan sayısına oranları, her iki grup için; 2 (% 3,12) olmuştur. Üçüncü (Fitococci) ve dördüncü (humat + Fitococci) deneme gruplarında ise tüm deneme süresince herhangi bir ölüm görülmemiştir. Yapılan istatistiksel değerlendirmede (Ki-Kare testi) gruplar arasında yaşama gücü açısından önemli bir farklılık belirlenmemiştir.

Çizelge 3.1.2. Broyler denemesine ait grupların haftalık ortalama canlı ağırlık değerleri (g)

	Deneme grupları												
	1.grup (Kontrol)			2. grup (Humat)			3. grup (Fitococci)			4. grup (Humat + Fitococci)			
Hafta	n	$\bar{x}$	$\pm S\bar{x}$	n	$\bar{x}$	$\pm S\bar{x}$	n	$\bar{x}$	$\pm S\bar{x}$	n	$\bar{x}$	$\pm S\bar{x}$	P
0	64	47,60	0,41	64	47,62	0,39	64	47,77	0,40	64	47,62	0,43	0,990
1	64	165,59	2,07	64	159,73	2,40	64	165,25	1,73	64	163,14	1,92	0,162
2	62	445,52	5,31	64	430,20	5,12	64	442,47	4,23	64	440,31	4,78	0,138
3	62	911,28	11,14	64	883,28	10,27	64	895,56	9,69	64	888,59	10,95	0,271
4	62	1466,43 ^a	19,59	62	1389,55 ^b	18,57	64	1428,66 ^{ab}	16,28	64	1407,69 ^b	16,96	0,019*
5	62	2091,67	27,34	62	2027,15	23,06	64	2018,47	24,13	64	2025,13	24,41	0,133
6	62	2556,85	31,95	62	2480,93	29,30	64	2464,69	29,31	64	2508,01	33,19	0,173

a, b: Aynı sırada farklı harf taşıyan ortalama değerler arasındaki fark istatistiksel bakımdan önemlidir (*): $p < 0,05$.

Çizelge 3.1.3. Broyler denemesine ait grupların haftalık ortalama canlı ağırlık artışı (g)

	Deneme grupları								
	1.grup (Kontrol)		2. grup (Humat)		3. grup (Fitococci)		4. grup (Humat + Fitococci)		
Gün	$\bar{x}$	$\pm S\bar{x}$	$\bar{x}$	$\pm S\bar{x}$	$\bar{x}$	$\pm S\bar{x}$	$\bar{x}$	$\pm S\bar{x}$	P
0-7	117,99	2,76	112,11	2,97	117,48	2,70	115,52	3,14	0,495
7-14	279,83	5,07	270,47	5,24	277,22	1,40	277,17	3,09	0,431
14-21	465,23	16,51	453,08	12,04	453,09	10,41	448,28	19,29	0,872
21-28	556,04	19,76	505,71	12,63	533,09	12,43	519,09	17,51	0,196
28-35	624,30	26,21	638,58	7,26	589, 81	12,31	617,44	21,58	0,340
35-42	464,65	21,87	453,24	30,57	446,22	4,98	482,89	41,32	0,807
0-14	397,82	7,72	382,58	7,65	394,70	2,65	392,70	6,10	0,398
0-21	863,05	24,08	835,66	18,00	847,79	9,03	840,98	23,32	0,777
0-28	1419,08	39,30	1341,37	20,52	1380,88	19,91	1360,07	33,33	0,326
0-35	2043,39	50,62	1979,95	26,62	1970,70	21,66	1977,51	49,90	0,550
0-42	2508,04	45,33	2433,19	40,25	2416,91	25,42	2460,40	84,54	0,655

Gruplar arasındaki fark istatistiksel açıdan önemsizdir ($p>0,05$), $n=4$.

Çizelge 3.1.4. Broyler denemesine ait grupların haftalık ortalama yem tüketimi (g)

	Deneme grupları								
	1.grup (Kontrol)		2. grup (Humat)		3. grup (Fitococci)		4. grup (Humat + Fitococci)		
Gün	$\bar{x}$	$\pm S\bar{x}$	$\bar{x}$	$\pm S\bar{x}$	$\bar{x}$	$\pm S\bar{x}$	$\bar{x}$	$\pm S\bar{x}$	P
0-7	132,73	4,55	133,67	5,33	141,25	6,88	137,73	7,17	0,745
7-14	385,04 ^a	9,54	349,53 ^b	2,35	374,46 ^a	8,54	379,85 ^a	4,33	0,015*
14-21	598,55	15,27	575,47	9,30	592,03	4,79	588,20	10,32	0,497
21-28	866,26	20,50	808,28	13,20	845,14	14,03	827,49	3,54	0,70
28-35	1148,24	17,82	1121,44	12,32	1103,77	14,32	1114,69	25,37	0,401
35-42	1024,44	34,25	1043,40	10,87	1007,58	4,71	1010,80	40,44	0,783
0-14	517,78 ^a	13,26	483,20 ^b	6,17	515,71 ^a	3,22	517,58 ^a	4,51	0,022*
0-21	1116,33	25,68	1058,67	15,15	1107,74	7,16	1105,79	14,51	0,123
0-28	1982,60 ^a	38,05	1866,95 ^b	23,64	1952,88 ^a	7,50	1933,27 ^{ab}	13,87	0,029*
0-35	3130,83	48,55	2988,39	34,81	3056,64	22,11	3047,95	33,45	0,097
0-42	4155,27	64,27	4031,79	31,57	4064,22	24,49	4058,75	70,82	0,396

a, b: Aynı sırada farklı harf taşıyan ortalama değerler arasındaki fark istatistiksel bakımdan önemlidir (*): $p < 0,05$, $n=4$

Çizelge 3.1.5. Broyler denemesine ait grupların haftalık ortalama yemden yararlanma oranları (kg yem / kg canlı ağırlık artışı)

	Deneme grupları								
	1.grup (Kontrol)		2. grup (Humat)		3. grup (Fitococci)		4. grup (Humat + Fitococci)		
Gün	$\bar{x}$	$\pm S\bar{x}$	$\bar{x}$	$\pm S\bar{x}$	$\bar{x}$	$\pm S\bar{x}$	$\bar{x}$	$\pm S\bar{x}$	P
0-7	1,13	0,03	1,19	0,05	1,21	0,08	1,19	0,06	0,770
7-14	1,38	0,03	1,29	0,02	1,35	0,03	1,37	0,02	0,185
14-21	1,29	0,02	1,27	0,01	1,31	0,03	1,32	0,04	0,665
21-28	1,56	0,05	1,60	0,06	1,59	0,04	1,60	0,05	0,942
28-35	1,85	0,05	1,76	0,03	1,87	0,03	1,81	0,03	0,156
35-42	2,21	0,04	2,33	0,14	2,26	0,02	2,12	0,11	0,469
0-14	1,30	0,03	1,26	0,01	1,31	0,13	1,30	0,01	0,303
0-21	1,29	0,02	1,27	0,01	1,31	0,02	1,32	0,02	0,346
0-28	1,40	0,03	1,39	0,02	1,42	0,02	1,42	0,03	0,806
0-35	1,53	0,03	1,51	0,02	1,55	0,01	1,54	0,02	0,606
0-42	1,66	0,02	1,66	0,03	1,68	0,01	1,65	0,03	0,873

Gruplar arasındaki fark istatistiksel açıdan önemsizdir ($p>0,05$), $n=4$.

Çizelge 3.1.6. Broyler denemesine ait grupların ortalama karkas ağırlıkları (g) ve sıcak karkas randımanları (%)

	Deneme grupları								
	1.grup (Kontrol)		2. grup (Humat)		3. grup (Fitococci)		4. grup (Humat + Fitococci)		P
	$\bar{x}$	$\pm \bar{Sx}$	$\bar{x}$	$\pm \bar{Sx}$	$\bar{x}$	$\pm \bar{Sx}$	$\bar{x}$	$\pm \bar{Sx}$	
Kesim öncesi CA	2458,83	43,07	2354,17	45,12	2374,25	30,57	2373,08	30,07	0,221
Sıcak karkas ağırlığı	1818,64	33,08	1773,33	36,16	1779,58	18,63	1786,36	29,48	0,723
Sıcak karkas randımanı	74,35	0,77	75,35	0,74	75,09	1,22	74,97	1,23	0,917

Gruplar arasındaki fark istatistiksel açıdan önemsizdir ($p>0,05$), $n=12$.

Çizelge 3.1.7. Broyler denemesine ait gruptaki hayvanların ortalama iç organ (karaciğer, kalp, taşlı mide, *bursa Fabricius*, dalak ve abdominal yağ) ve bağırsak ağırlıkları ile bunların 100 g canlı ağırlığa (CA) oranları ve bağırsak uzunluk, pH değerleri

	Deneme grupları								
	1.grup (Kontrol)		2. grup (Humat)		3. grup (Fitococci)		4. grup (Humat + Fitococci)		P
	$\bar{x}$	$\pm S\bar{x}$	$\bar{x}$	$\pm S\bar{x}$	$\bar{x}$	$\pm S\bar{x}$	$\bar{x}$	$\pm S\bar{x}$	
Karaciğer ağırlığı, g	40,25	1,02	41,92	2,01	39,92	1,12	41,5	2,05	0,788
Karaciğer oranı, g/100 g CA	1,64	0,03	1,77	0,06	1,68	0,05	1,75	0,08	0,352
Kalp ağırlığı, g	9,58	0,38	10,33	0,58	10,08	0,62	9,58	0,47	0,672
Kalp oranı, g/100 g CA	0,39	0,01	0,44	0,02	0,42	0,02	0,40	0,02	0,404
Taşlı mide ağırlığı, g	39,00	1,32	36,83	1,56	36,00	1,46	36,92	1,24	0,482
Taşlı mide oranı, g/100 g CA	1,59	0,05	1,56	0,06	1,52	0,05	1,56	0,54	0,821
Dalak ağırlığı, g	2,33	0,36	2,33	0,31	2,00	0,17	1,83	0,17	0,453
Dalak oranı, g/100 g CA	0,09	0,06	0,10	0,01	0,08	0,01	0,08	0,01	0,473
Bursa fabricius ağırlığı, g	2,83	0,27	2,92	0,34	2,58	0,26	3,08	0,31	0,688
Bursa fabricius oranı g/100 g CA	0,12	0,01	0,12	0,01	0,11	0,01	0,13	0,10	0,663
Abdominal yağ, g	41,17	4,26	34,09	4,01	34,36	3,19	26,67	4,11	0,086
Abdominal yağ oranı, g/100g CA	1,66	0,16	1,45	0,16	1,45	1,03	1,14	0,18	0,150
Bağırsak ağırlığı, g	101,25	5,91	115,00	5,40	112,50	16,0	107,50	9,24	0,781
Bağırsak oranı, g/100g CA	4,22	0,20	4,75	0,25	4,71	0,60	4,54	0,43	0,786
Bağırsak uzunluğu, cm	145,22	2,50	162,25	3,99	156,75	6,84	163,50	8,85	0,186
İnce bağırsak uzunluğu, cm	109,75	4,09	126,00	6,49	122,00	6,94	119,75	0,63	0,204
<i>Duodenum</i> uzunluğu, cm	41,00	2,04	43,00	2,27	41,00	2,48	46,75	0,75	0,350
Bağırsak (<i>düodenum</i>) içeriği pH değerleri	6,78	0,48	6,92	0,21	6,75	0,17	6,56	0,08	0,393

Gruplar arasındaki fark istatistiksel açıdan önemsizdir ($p>0,05$), $n=4$.

Çizelge 3.1.8. Broyler denemesine ait gruptaki hayvanların kan serumlarındaki ortalama toplam protein, toplam kolesterol ve trigliserid düzeyleri

	Deneme grupları								
	1.grup (Kontrol)		2. grup (Humat)		3. grup (Fitococci)		4. grup (Humat + Fitococci)		P
	$\bar{x}$	$\pm \bar{Sx}$	$\bar{x}$	$\pm \bar{Sx}$	$\bar{x}$	$\pm \bar{Sx}$	$\bar{x}$	$\pm \bar{Sx}$	
Toplam kolesterol, mg/dl	75,87	12,05	79,30	12,16	91,47	4,92	97,04	6,18	0,350
Toplam trigliserid, mg/dl	24,12	3,70	22,06	4,47	17,84	4,59	18,53	3,07	0,652
Toplam protein, g/dl	1,69 ^a	0,24	1,32 ^{ab}	0,66	0,92 ^b	0,83	0,91 ^b	0,79	0,002**

a, b: Aynı sırada farklı harf taşıyan ortalama değerler arasındaki fark istatistiksel bakımdan önemlidir (**): $p < 0,01$, $n=12$.

Çizelge 3.1.9. Broyler denemesine ait grupta *Newcastle* Hastalığı'na karşı aşılama sonunda oluşan HI testi antikor titreleri

	Deneme grupları								
	1.grup (Kontrol)		2. grup (Humat)		3. grup (Fitococci)		4. grup (Humat + Fitococci)		P
	$\bar{x}$	$\pm \bar{Sx}$	$\bar{x}$	$\pm \bar{Sx}$	$\bar{x}$	$\pm \bar{Sx}$	$\bar{x}$	$\pm \bar{Sx}$	
Antikor düzeyi, 20. gün, (n=7)	6,86	0,80	5,00	0,31	6,29	0,36	6,71	0,36	0,057
Antikor düzeyi, 42. gün, (n=12)	6,42	0,47	7,25	0,28	6,75	0,33	6,92	0,45	0,505

Gruplar arasındaki fark istatistiksel açıdan önemsizdir ($p > 0,05$).

Çizelge 3.1.10. Broyler denemesine ait gruptaki hayvanların kan parametreleri (akyuvar ve lenfosit sayıları)

	Deneme grupları								
	1.grup (Kontrol)		2. grup (Humat)		3. grup (Fitococci)		4. grup (Humat + Fitococci)		P
	$\bar{x}$	$\pm$ $S\bar{x}$	$\bar{x}$	$\pm$ $S\bar{x}$	$\bar{x}$	$\pm$ $S\bar{x}$	$\bar{x}$	$\pm$ $S\bar{x}$	
Akyuvar (x10 ³ /mm ³), 20. gün	37,00	6,45	39,00	4,04	32,00	8,00	30,50	3,60	0,624
Akyuvar (x10 ³ /mm ³), 42. gün	44,50	3,40	58,00	12,78	49,50	8,54	62,00	8,00	0,548
Heterofil (%)	37	3,42	38	3,06	41	4,43	25,5	6,18	0,139
Lenfosit (%)	41,5	2,63	38	6,11	37,5	8,10	44,5	3,10	0,775
Monosit (%)	7	2,38	8,67	1,33	8,5	1,71	12,5	3,59	0,473
Eozinofil (%)	5,50	2,22	6,67	2,40	8,00	3,16	9,00	3,00	0,814
Bazofil (%)	9,00	1,73	8,67	5,70	5,00	1,73	11,33	4,67	0,620

Gruplar arasındaki fark istatistiksel açıdan önemsizdir ($p>0,05$), $n=4$.

3.2. Yumurta Tavukları ile Yapılan Deneme

Araştırmada kullanılan karma yemlerin analiz yöntemi ile bulunan besin madde miktarları ve ME düzeyleri Çizelge 3.2.1'de verilmektedir.

Çizelge 3.2.1, Karma yemlerin ham besin madde (%) ve metabolize olabilir enerji (kcal/kg) değerleri

	1 Kontrol	2 1.5 g Humat	3 0.75 g Fitococci	4 Humat + Fitococci
Yumurtalama periyodu, başlangıç (24-32. haftalar)				
Kuru madde	91,96	92,93	92,06	92,70
Ham kül	11,31	11,86	11,26	11,77
Ham protein	17,78	17,80	17,81	17,76
Ham yağ	5,85	5,53	5,53	5,65
Ham selüloz	2,15	2,20	2,09	2,82
Azotsuz öz madde	54,87	55,54	55,37	54,70
Kalsiyum	3,85	3,78	3,88	3,81
Fosfor	0,43	0,44	0,42	0,43
ME	2866	2885	2880	2875
Yumurtalama periyodu, pik dönemi (32-40. haftalar)				
Kuru madde	92,18	91,65	92,05	91,84
Ham kül	11,94	12,21	11,92	12,03
Ham protein	16,25	16,02	16,18	16,05
Ham yağ	6,04	5,97	6,18	6,13
Ham selüloz	2,56	2,67	2,58	2,37
Azotsuz öz madde	55,39	54,78	55,19	55,26
Kalsiyum	4.38	4.48	4.37	4.42
Fosfor	0.40	0.43	0.39	0.41
ME	2805	2807	2812	2810

Deneme gruplarında yer alan tavukların deneme başı ve sonundaki ortalama canlı ağırlıkları Çizelge 3.2.2’de gösterilmektedir. Tüm deneme grupları arasında çalışma başı ve sonu canlı ağırlıklar açısından istatistiksel önem taşıyan herhangi bir farklılık belirlenememiştir. Buna göre deneme başlangıcında 1., 2., 3. ve 4. deneme gruplarında yer alan hayvanların ortalama canlı ağırlıkları sırasıyla; 1526,36; 1526,70; 1528,80 ve 1505,10; deneme sonu 1., 2., 3. ve 4. deneme gruplarında yer alan hayvanların ortalama canlı ağırlıkları ise sırasıyla; 1816,40; 1793,43; 1806,22 ve 1781,40 olarak belirlenmiştir.

Denemede gruplarına ait yumurta verimleri Çizelge 3.2.3’de gösterilmektedir. 16 haftalık araştırma süresinin sonunda deneme grupları arasında istatistiksel açıdan önemli farklılıklar olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Buna göre denemenin sonunda gruplarda oluşan yumurta verimleri 1., 2., 3. ve 4. deneme grupları için sırasıyla % 90.56; 85.80; 89.35 ve 84.34 olarak tespit edilmiştir. Kontrol ve 3. deneme grubu olan yani rasyonlarına Fitococci ilavesi yapılan tavukların deneme süresince ortalama yumurta verimleri diğer iki deneme grubuna göre istatistiksel açıdan anlamlı derecede daha fazla olduğu belirlenmiştir. Adı geçen bu iki grup için, denemenin 7-8., 9-10., 11-12., 13-14. ve 15-16. haftalarında da diğer gruplara göre önemli derecede ($p<0,05$) daha fazla yumurta verimi belirlenmiştir.

Gruplarda haftalara göre yem tüketimleri Çizelge 3.2.4’de verilmiştir. Buna göre deneme grupları arasında yem tüketim değerleri açısından denemenin tamamı göz önüne alındığında istatistiksel önem taşıyan herhangi bir farklılık saptanmamıştır. Ancak denemenin 5-6. haftaları ile 9-10. haftalarında kontrol grubunda yer alan tavukların diğer deneme grubundaki hayvanlara göre istatistiksel açıdan önemli derecede ($p<0,05$) daha az miktarda yem tükettikleri belirlenmiştir. Buna göre denemenin 5-6. haftasındaki yem tüketim değerleri 1., 2., 3. ve 4. deneme gruplarında sırasıyla; 98,71; 106,05; 106,05 ve 110,23 olarak belirlenmiştir ($p<0,001$). Yine denemenin 9-10. haftası

yem tüketim değerleri ise 1., 2., 3. ve 4. deneme grupları için sırasıyla; 104,83; 109,59; 112,69 ve 112,11 olarak belirlenmiş ve gruplar arasındaki bu farklılık istatistiksel açıdan da önemli bulunmuştur ($p<0,01$).

Gruplarda haftalara göre yemden yararlanma oranları Çizelge 3.2.5'de verilmiştir. Buna göre deneme grupları arasında yemden yararlanma değerleri açısından istatistiksel olarak önemli farklılıklar söz konusudur. 1., 2., 3. ve 4. deneme gruplarında tüm deneme süresi için, yemden yararlanma oranları sırasıyla 1,97; 2,07; 2,04 ve 2,13 olarak tespit edilmiştir ($p<0,05$). Yine denemenin 5-6, 7-8 ve 9-10. haftalarında da deneme grupları arasında istatistiksel olarak önemli (adı geçen deneme haftaları için sırasıyla $p<0,001$; $p<0,01$ ve $p<0,001$ olarak) farklılıklar belirlenmiştir.

Deneme süresince her iki haftada bir yapılan tartımlar ile elde edilen yumurta ağırlıkları Çizelge 3.2.6'da verilmiştir. Tamamı 16 hafta süren bu deneme süresince ortalama yumurta ağırlıkları kontrol ve diğer deneme grupları (2., 3., 4.) açısından sırasıyla 59.24; 59.28; 58.77 ve 59.65 olarak belirlenmiştir. Söz konusu deneme grupları arasında yumurta ağırlıkları açısından görülen rakamsal farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Denemede gruplarda yer alan hayvanlardan elde edilen yumurtaların iç ve dış kalite özellikleri belirlenmeye çalışılmıştır. Buna göre elde edilen bulgular; kabuk kalınlıkları için Çizelge 3.2.7'de, yumurta kırılma mukavemeti için Çizelge 3.2.8'de, şekil indeksi için Çizelge 3.2.9'da, yumurta akı ve sarı indeksleri için sırasıyla Çizelge 3.2.10 ve Çizelge 3.2.11'de, yumurta sarısı renk indeksi için 3.2.12'de ve Haugh birimi için de Çizelge 3.2.13'de gösterilmiştir. Yumurta iç ve dış kalite özelliklerine dair incelenen tüm bu parametreler açısından kontrol ve deneme grupları arasında istatistiksel açıdan önemli herhangi bir farklılık belirlenmemiştir.

Denemelere ait gruplardaki hayvanların kan serumlarındaki ortalama trigliserid, kolesterol ve protein düzeyleri deneme başı ve sonu olmak üzere,

Çizelge 3.2.14'de gösterilmektedir. Buna göre hem deneme başı hem de sonu açısından kontrol ve diğer deneme gruplarında serum kolesterol, protein ve trigiserid değerleri istatistiksel açıdan önemli herhangi bir farklılık göstermemiştir.

Araştırmanın başı ve sonunda hayvanlardan alınan kan serumlarında yapılan hemaglitünasyon inhibisyon testine göre bulunan antikor düzeylerine dair değerler Çizelge 3.2.15'te verilmektedir. Buna göre deneme başı veya sonunda kontrol ile diğer deneme grupları arasında antikor değerleri açısından istatistiksel olarak önemli herhangi bir farklılık belirlenmemiştir.

Çizelge 3.2.2. Yumurta tavuğu denemesine ait gruplarının deneme başı ve sonu ortalama canlı ağırlıkları (g)

		Deneme grupları								P
		1.grup (Kontrol)		2. grup (Humat)		3. grup (Fitococci)		4. grup (Humat + Fitococci)		
	n	$\bar{x}$	$\pm S\bar{x}$	$\bar{x}$	$\pm S\bar{x}$	$\bar{x}$	$\pm S\bar{x}$	$\bar{x}$	$\pm S\bar{x}$	
Deneme başı	50	1526,36	18,04	1526,70	19,75	1528,80	20,08	1505,10	19,62	0,803
Deneme sonu	50	1816,40	30,79	1793,43	31,03	1806,22	26,73	1781,40	27,34	0,842

Gruplar arasındaki fark istatistiksel açıdan önemsizdir ($p>0,05$).

Çizelge 3.2.3. Yumurta tavuğu denemesine ait grupların haftalık yumurta verimleri (%)

		Deneme grupları								P
		1.grup (Kontrol)		2. grup (Humat)		3. grup (Fitococci)		4. grup (Humat + Fitococci)		
Hafta	n	$\bar{x}$	$\pm S\bar{x}$	$\bar{x}$	$\pm S\bar{x}$	$\bar{x}$	$\pm S\bar{x}$	$\bar{x}$	$\pm S\bar{x}$	
1-2	10	73,00	4,95	73,29	3,41	73,29	4,44	70,00	4,76	0,941
3-4	10	91,71	0,92	87,14	2,32	86,68	2,46	85,57	2,39	0,201
5-6	10	92,43	0,57	88,86	2,12	94,12	1,10	90,26	1,34	0,057
7-8	10	94,71 ^a	0,85	89,57 ^b	1,78	93,21 ^{ab}	1,14	89,14 ^b	2,10	0,038*
9-10	10	96,43 ^a	0,75	91,57 ^b	1,75	95,43 ^{ab}	0,85	90,29 ^b	1,83	0,008**
11-12	10	94,43 ^a	0,40	89,43 ^b	1,00	93,43 ^a	1,4	88,43 ^b	2,09	0,008**
13-14	10	92,43 ^a	1,00	85,86 ^b	2,69	91,50 ^a	0,88	85,00 ^b	2,48	0,018*
15-16	10	89,29 ^a	1,05	80,71 ^b	2,40	87,14 ^a	2,13	84,00 ^{ab}	2,14	0,025*
1-16	10	90,56 ^a	0,77	85,80 ^b	1,34	89,35 ^a	0,98	85,34 ^b	1,53	0,007**

a, b : Aynı sırada farklı harf taşıyan ortalama değerler arasındaki fark istatistiksel bakımdan önemlidir (*): $p<0,05$; (**): $p<0,01$.

Çizelge 3.2.4. Yumurta tavuğu denemesine ait grupların haftalık yem tüketimleri (g)

		Deneme grupları								P
		1.grup (Kontrol)		2. grup (Humat)		3. grup (Fitococci)		4. grup (Humat + Fitococci)		
Hafta	n	$\bar{x}$	$\pm S\bar{x}$	$\bar{x}$	$\pm S\bar{x}$	$\bar{x}$	$\pm S\bar{x}$	$\bar{x}$	$\pm S\bar{x}$	
1-2	10	102,48	2,10	100,51	1,56	102,33	1,84	100,33	1,55	0,741
3-4	10	110,69	1,77	105,22	1,84	106,93	2,79	105,59	1,79	0,252
5-6	10	98,71 ^b	0,93	106,05 ^a	1,75	106,05 ^a	1,17	110,23 ^a	1,71	0,000***
7-8	10	105,04	1,57	108,77	1,57	108,60	1,21	108,04	2,07	0,346
9-10	10	104,83 ^b	0,95	109,59 ^a	1,32	112,69 ^a	1,67	112,11 ^a	1,72	0,002**
11-12	10	113,46	1,24	108,85	1,22	109,35	1,73	110,27	1,92	0,171
12-14	10	104,43	1,33	96,92	3,59	103,46	2,12	97,57	1,76	0,060
14-16	10	99,60	1,21	94,47	2,22	96,99	2,02	100,22	3,03	0,255
1-16	10	104,90	0,93	103,80	1,36	105,80	1,35	105,55	1,03	0,640

a, b: Aynı sırada farklı harf taşıyan ortalama değerler arasındaki fark istatistiksel bakımdan önemlidir (**): $p < 0,01$; (***): $p < 0,001$.

Çizelge 3.2.5. Yumurta tavuğu denemesine ait grupların haftalık yemden yararlanma oranları

		Deneme grupları								P
		1.grup (Kontrol)		2. grup (Humat)		3. grup (Fitococci)		4. grup (Humat + Fitococci)		
Hafta	n	$\bar{x}$	$\pm S\bar{x}$	$\bar{x}$	$\pm S\bar{x}$	$\bar{x}$	$\pm S\bar{x}$	$\bar{x}$	$\pm S\bar{x}$	
1-2	10	2,63	0,16	2,53	0,10	2,64	0,18	2,71	0,17	0,871
3-4	10	2,14	0,05	2,13	0,05	2,21	0,05	2,21	0,10	0,749
5-6	10	1,80 ^c	0,03	2,07 ^a	0,03	1,93 ^b	0,05	2,10 ^a	0,05	0,000***
7-8	10	1,86 ^b	0,03	2,07 ^a	0,05	1,97 ^{ab}	0,02	2,06 ^a	0,06	0,01**
9-10	10	1,80 ^b	0,02	2,03 ^a	0,03	2,03 ^a	0,04	2,08 ^a	0,05	0,000***
11-12	10	1,91	0,03	1,96	0,03	1,90	0,05	2,03	0,05	0,147
12-14	10	1,81	0,03	1,81	0,02	1,83	0,04	1,89	0,05	0,410
14-16	10	1,81	0,04	1,93	0,08	1,83	0,05	1,95	0,07	0,291
1-16	10	1,97 ^b	0,02	2,07 ^{ab}	0,02	2,04 ^{ab}	0,04	2,13 ^a	0,05	0,022*

a, b, c : Aynı sırada farklı harf taşıyan ortalama değerler arasındaki fark istatistiksel bakımdan önemlidir (*): $p < 0,05$; (**): $p < 0,01$; (***) : $p < 0,001$.

Çizelge 3.2.6. Yumurta tavuğu denemesine ait grupların haftalık yumurta ağırlıkları (g)

		Deneme grupları								P
		1.grup (Kontrol)		2. grup (Humat)		3. grup (Fitococci)		4. grup (Humat + Fitococci)		
Hafta	n	$\bar{x}$	$\pm S\bar{x}$	$\bar{x}$	$\pm S\bar{x}$	$\bar{x}$	$\pm S\bar{x}$	$\bar{x}$	$\pm S\bar{x}$	
1-2	10	55,40	1,02	54,52	1,06	53,45	1,32	56,69	1,08	0,234
3-4	10	56,88	1,08	57,48	0,55	57,58	0,86	57,44	0,93	0,918
5-6	10	58,32	0,54	58,40	1,04	57,20	0,71	58,52	0,94	0,658
7-8	10	59,13	0,71	58,68	0,50	59,63	1,04	58,05	0,85	0,555
9-10	10	58,64	0,83	58,97	1,06	59,57	0,97	59,10	0,91	0,918
11-12	10	63,03	0,82	61,80	0,94	61,96	1,23	62,85	0,90	0,759
12-14	10	61,95	0,99	62,37	1,58	60,24	0,55	63,01	0,88	0,311
14-16	10	60,60	1,11	62,03	0,89	60,50	1,15	61,54	0,89	0,662
1-16	10	59,24	0,44	59,28	0,48	58,77	0,50	59,65	0,42	0,610

Gruplar arasındaki fark istatistiksel açıdan önemsizdir ($p>0,05$).

Çizelge 3.2.7. Yumurta tavuğu denemesine ait grupların yumurta kabuk kalınlıkları (x 100 mm)

		Deneme grupları								P
		1.grup (Kontrol)		2. grup (Humat)		3. grup (Fitococci)		4. grup (Humat + Fitococci)		
Gün	n	$\bar{x}$	$\pm S\bar{x}$	$\bar{x}$	$\pm S\bar{x}$	$\bar{x}$	$\pm S\bar{x}$	$\bar{x}$	$\pm S\bar{x}$	
0	20	33,95	0,51	33,43	0,50	33,50	0,35	32,95	0,44	0,490
30.	20	37,82	0,60	37,47	0,44	37,75	0,60	38,32	0,63	0,766
60.	20	35,85	0,53	34,50	0,52	35,30	0,52	34,58	0,38	0,175
90.	20	36,08	0,54	34,65	0,53	34,77	0,57	34,60	0,51	0,154
120.	20	37,77	0,38	38,22	0,49	37,88	0,44	36,97	0,55	0,290
0-120.	20	36,29	0,33	35,65	0,29	35,84	0,27	35,48	0,24	0,213

Gruplar arasındaki fark istatistiksel açıdan önemsizdir ($p>0,05$).

Çizelge 3.2.8. Yumurta tavuğu denemesine ait grupların yumurta kırılma mukavemetleri (kg/cm^2)

		Deneme grupları								P
		1.grup (Kontrol)		2. grup (Humat)		3. grup (Fitococci)		4. grup (Humat + Fitococci)		
Gün	n	$\bar{x}$	$\pm S\bar{x}$	$\bar{x}$	$\pm S\bar{x}$	$\bar{x}$	$\pm S\bar{x}$	$\bar{x}$	$\pm S\bar{x}$	
0	20	1,80	0,09	1,70	0,09	1,60	0,07	1,67	0,12	0,532
30.	20	1,85	0,15	1,47	0,09	1,66	0,11	1,45	0,09	0,060
60.	20	1,80	0,16	1,42	0,08	1,66	0,10	1,57	0,12	0,163
90.	20	1,79	0,12	1,42	0,08	1,68	0,12	1,63	0,11	0,150
120.	20	1,66	0,16	1,71	0,11	1,99	0,14	1,76	0,15	0,349
0-120.	20	1,78	0,07	1,57	0,06	1,72	0,06	1,61	0,06	0,091

Gruplar arasındaki fark istatistiksel açıdan önemsizdir ($p>0,05$).

Çizelge 3.2.9. Yumurta tavuğu denemesine ait grupların yumurta şekil indeksleri

		Deneme grupları								P
		1.grup (Kontrol)		2. grup (Humat)		3. grup (Fitococci)		4. grup (Humat + Fitococci)		
Gün	n	$\bar{x}$	$\pm S\bar{x}$	$\bar{x}$	$\pm S\bar{x}$	$\bar{x}$	$\pm S\bar{x}$	$\bar{x}$	$\pm S\bar{x}$	
0	20	77,10	0,54	76,70	0,53	76,63	0,41	76,48	0,49	0,831
30.	20	77,47	0,34	76,93	0,42	78,02	0,37	77,08	0,63	0,334
60.	20	78,91	0,56	77,56	0,61	77,10	0,50	78,09	0,58	0,136
90.	20	77,96	0,40	76,88	0,41	76,82	0,38	77,55	0,47	0,168
120.	20	79,35	0,50	79,10	0,43	78,65	0,53	77,79	0,52	0,138
0-120.	20	78,16	0,24	77,43	0,22	77,44	0,22	77,40	0,27	0,079

Gruplar arasındaki fark istatistiksel açıdan önemsizdir ($p>0,05$).

Çizelge 3.2.10. Yumurta tavuğu denemesine ait grupların yumurta akı indeksleri

		Deneme grupları								P
		1.grup (Kontrol)		2. grup (Humat)		3. grup (Fitococci)		4. grup (Humat + Fitococci)		
Gün	n	$\bar{x}$	$\pm S\bar{x}$	$\bar{x}$	$\pm S\bar{x}$	$\bar{x}$	$\pm S\bar{x}$	$\bar{x}$	$\pm S\bar{x}$	
0	20	121,38	3,49	120,71	2,80	126,78	3,27	125,92	3,46	0,457
30.	20	126,64	3,66	135,59	4,01	134,07	4,43	137,71	3,48	0,228
60.	20	108,86	4,33	113,50	7,49	118,55	4,64	114,47	3,45	0,626
90.	20	107,74	2,86	108,49	3,71	108,10	4,03	100,37	6,40	0,519
120.	20	71,50	5,32	78,51	2,70	83,76	5,08	81,27	3,36	0,214
0-120.	20	107,67	2,08	111,69	2,07	114,49	2,20	112,71	2,27	0,156

Gruplar arasındaki fark istatistiksel açıdan önemsizdir ($p>0,05$).

Çizelge 3.2.11. Yumurta tavuğu denemesine ait grupların yumurta sarı indeksleri

		Deneme grupları								P
		1.grup (Kontrol)		2. grup (Humat)		3. grup (Fitococci)		4. grup (Humat + Fitococci)		
Gün	n	$\bar{x}$	$\pm S\bar{x}$	$\bar{x}$	$\pm S\bar{x}$	$\bar{x}$	$\pm S\bar{x}$	$\bar{x}$	$\pm S\bar{x}$	
0	20	445,19	5,79	451,38	7,06	442,89	5,97	447,82	5,10	0,776
30.	20	446,39	6,62	456,42	5,69	459,24	6,86	456,23	6,30	0,520
60.	20	423,66	5,58	428,03	6,24	429,72	4,89	427,92	5,93	0,890
90.	20	427,32	4,97	432,42	5,42	433,42	4,44	424,91	5,88	0,618
120.	20	391,82	4,99	393,98	4,56	398,04	7,62	386,44	4,38	0,538
0-120.	20	428,31	3,42	432,69	2,61	432,45	3,30	429,61	2,45	0,666

Gruplar arasındaki fark istatistiksel açıdan önemsizdir ($p>0,05$).

Çizelge 3.2.12. Yumurta tavuğu denemesine ait grupların yumurta renk indeksleri

		Deneme grupları								P
		1.grup (Kontrol)		2. grup (Humat)		3. grup (Fitococci)		4. grup (Humat + Fitococci)		
Gün	n	$\bar{x}$	$\pm S\bar{x}$	$\bar{x}$	$\pm S\bar{x}$	$\bar{x}$	$\pm S\bar{x}$	$\bar{x}$	$\pm S\bar{x}$	
0	20	13,75	0,22	13,40	0,26	13,35	0,24	13,35	0,21	0,558
30.	20	13,05	0,26	13,45	0,30	13,30	0,19	13,55	0,17	0,473
60.	20	12,85	0,23	13,32	0,17	13,05	0,23	13,30	0,26	0,425
90.	20	13,85	0,23	13,80	0,17	13,90	0,25	13,70	0,16	0,917
120.	20	13,84	0,18	13,50	0,20	13,40	0,22	13,60	0,18	0,438
0-120.	20	13,46	0,09	13,48	0,10	13,40	0,11	13,50	0,09	0,892

Gruplar arasındaki fark istatistiksel açıdan önemsizdir ($p>0,05$).

Çizelge 3.2.13. Yumurta tavuğu denemesine ait grupların yumurta Haugh birimleri

		Deneme grupları								P
		1.grup (Kontrol)		2. grup (Humat)		3. grup (Fitococci)		4. grup (Humat + Fitococci)		
Gün	n	$\bar{x}$	$\pm S\bar{x}$	$\bar{x}$	$\pm S\bar{x}$	$\bar{x}$	$\pm S\bar{x}$	$\bar{x}$	$\pm S\bar{x}$	
0	20	94,74	0,94	94,20	0,86	96,03	0,96	96,06	0,96	0,396
30.	20	96,41	1,06	98,64	1,13	98,72	1,13	99,64	0,95	0,196
60.	20	91,94	1,48	93,85	1,28	94,50	1,44	93,27	1,19	0,597
90.	20	90,39	1,45	91,56	1,10	93,38	1,09	92,80	1,35	0,356
120.	20	78,15	1,67	78,94	1,30	80,71	2,11	80,89	1,53	0,608
0-120.	20	90,71	0,71	91,58	0,43	92,61	0,71	92,48	0,56	0,115

Gruplar arasındaki fark istatistiksel açıdan önemsizdir ($p>0,05$).

Çizelge 3.2.14. Yumurta tavuğu denemesine ait grupların kan serumlarındaki ortalama trigliserid, kolesterol ve protein düzeyleri

	Deneme grupları								P
	1.grup (Kontrol)		2. grup (Humat)		3. grup (Fitococci)		4. grup (Humat + Fitococci)		
	$\bar{x}$	$\pm S\bar{x}$	$\bar{x}$	$\pm S\bar{x}$	$\bar{x}$	$\pm S\bar{x}$	$\bar{x}$	$\pm S\bar{x}$	
Kolesterol, mg/dl (deneme başı)	100,90	27,95	98,65	17,05	98,47	15,74	78,11	21,62	0,857
Kolesterol, mg/dl (deneme sonu)	221,71	15,55	245,96	29,26	198,11	15,13	236,13	18,29	0,387
Trigliserid, mg/dl (deneme başı)	264,02	72,59	441,63	82,12	410,34	47,79	381,97	92,90	0,382
Trigliserid, mg/dl (deneme sonu)	756,79	41,40	713,93	31,74	745,48	17,88	753,45	79,78	0,921
Toplam protein, g/dl (deneme başı)	7,00	0,90	6,97	0,25	7,26	0,35	6,28	0,51	0,644
Toplam protein, g/dl (deneme sonu)	7,77	1,26	7,69	1,45	9,32	1,04	9,78	1,62	0,608

Gruplar arasındaki fark istatistiksel açıdan önemsizdir ($p>0,05$), $n=10$.

Çizelge 3.2.15. Yumurta tavuğu denemesine ait gruplarda deneme başı ve sonu *Newcastle* Hastalığı'na karşı oluşan HI testi antikor titresini

	Deneme grupları								P
	1.grup (Kontrol)		2. grup (Humat)		3. grup (Fitococci)		4. grup (Humat + Fitococci)		
	$\bar{x}$	$\pm \bar{Sx}$	$\bar{x}$	$\pm \bar{Sx}$	$\bar{x}$	$\pm \bar{Sx}$	$\bar{x}$	$\pm \bar{Sx}$	
Antikor düzeyi, deneme başı	9,10	0,57	9,50	1,50	10,50	0,96	7,63	0,53	0,074
Antikor düzeyi, deneme sonu	8,70	0,63	8,70	0,50	8,70	0,68	7,50	0,66	0,434

Gruplar arasındaki fark istatistiksel açıdan önemsizdir ($p>0,05$), $n=10$.

4. TARTIŞMA

Bu araştırma, broyler ve yumurta tavuğu rasyonlarında doğal yem katkı maddesi olarak kullanılan humat ve Fitococci'nin; broylerlerde; canlı ağırlık artışı, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, sıcak karkas ağırlığı ve randımanı, bazı iç organ (kalp, karaciğer, taşlı mide, dalak, *bursa Fabricius*) ağırlıkları ve randımanları, abdominal yağ ağırlığı ve randımanı, bağırsak uzunlukları ve pH değerleri, serumda bazı immunolojik (antikor titreleri) ve biyokimyasal (kolesterol, trigliserid ve total protein) parametreler üzerine etkilerini belirlemek amacı ile, yumurta tavuklarında ise; yumurta verimi, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, yumurta iç (yumurta sarı ve ak indeksleri, Haugh birimi) ve dış (kabuk kalınlığı, kırılma mukavemeti) kalite özellikleri ile kan serumunda kolesterol, trigliserid ve protein değerleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir.

4.1. Broylerler ile Yapılan Deneme

4.1.1. Canlı Ağırlık ve Canlı Ağırlık Artışı

Araştırmanın 7., 14., 21., 28., 35. ve 42. günlerinde 1.grup (Kontrol) , 2. grup (humat), 3. grup (Fitococci) ve 4. grup (humat + Fitococci)'a ait canlı ağırlık ortalama değerleri incelendiğinde; kontrol grubunun tüm tartımlar süresince diğer deneme gruplarına göre, araştırmanın 28. gününde (4. hafta) yapılan tartım hariç olmak üzere, rakamsal düzeyde; adı geçen hafta itibarıyla ise istatistiksel olarak önemli derecede ($p<0,05$) daha yüksek değerler sergilediği görülmektedir (Çizelge 3.1.2). Denemenin sonunda kontrol ve deneme gruplarında canlı ağırlık ortalamaları sırasıyla 2556,85; 2480,93; 2464,69 ve 2508,01 olarak belirlenmiştir. Diğer bir değişle 2., 3. ve 4. deneme grupları 42. gün itibarıyla canlı ağırlık değerleri açısından 1. grup (kontrol) grubuna göre sırasıyla % 2,97; 3,61 ve 1,92 daha düşük değerler gösterdikleri kaydedilmiştir. Ancak gruplar arasındaki bu rakamsal farklılıklar istatistiksel açıdan önemli derecede bir anlam ifade etmemektedir.

Denemede elde edilen bu sonuçlar, Yalçın ve ark.'nın (2003) broyler rasyonlarına humat (Farmagülatör dry TM) ve probiyotik (ProteksinTM) ilave edilmesinin performans açısından herhangi bir olumsuz durum yaratmadığı yönündeki bildirisiyle, Özçelik ve Yalçın'ın (2004) broyler rasyonlarına L-karnitin ile sodyum humatın ayrı ayrı ve bir arada katılmasının performans üzerine etkilerini belirlemeye çalıştıkları deneme sonuçlarıyla ve Karaoğlu ve ark.'nın (2004) broyler rasyonlarına farklı düzeylerde humat ilavesinin canlı ağırlık üzerine önemli bir etkiye yol açmadığı yönündeki bildirimleriyle uyum göstermektedir. Bu sonuçlara benzer şekilde Ceylan ve Çiftçi'nin (2003) tamamı 6 hafta süren ve broyler rasyonlarına humat, prebiyotik ve probiyotik ilavesinin canlı ağırlık değerlerini önemli derecede etkilemediği ($p>0,05$) bildirileri ile de uyum içersindedir.

Çalışma sonunda broyler rasyonlarına hem bitki ekstraktının tek başına hem de humatın kombine katıldığı deneme gruplarında (sırasıyla 3. ve 4. gruplar) canlı ağırlık değerlerinin kontrol ve diğer deneme grubuna göre istatistiksel açıdan herhangi bir farklılık göstermemesinin diğer birçok çalışmanın sonuçlarıyla (Botsoglou ve ark., 2002; Lee ve ark., 2003; Botsoglou ve ark., 2004; Basmacıoğlu ve ark., 2004; Zhang ve ark., 2005; Çiftçi ve ark., 2005; Muhl ve Liebert, 2007) benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir.

Diğer yandan bu çalışmada canlı ağırlık parametresi açısından elde edilen sonuçlar Eren ve ark.'nın (2000) broyler rasyonlarına ilave edilen farklı düzeydeki humatın besi performansı, serum mineral konsantrasyonu ve kemik külü üzerine etkilerini incelediği bildiriş ile benzerlik göstermemektedir. Adı geçen bu çalışmada araştırmacılar 42 günlük denemenin sonunda rasyonda 2,5 g/kg humat ilavesi yaptıkları deneme grubu için canlı ağırlık değerlerinde diğer deneme gruplarına göre istatistiksel açıdan önemli derecede ($p<0,05$) daha yüksek sonuçlar elde etmişlerdir. Yine Alçiçek ve ark.'nın (2004) yaptıkları bir denemede rasyona farklı düzeylerde ilave edilen esansiyel yağ asitleri karışımlarının broylerlerde performans ve karkas randımanı üzerine etkileri incelenmiş ve çalışma sonunda adı geçen bu yem katkı maddesinin canlı ağırlık değerlerini kontrol grubuna göre önemli derecede artırdığı ($p<0,05$) bildirilmiştir. Her iki literatür bildirisiindeki

sonuçlar, yapılan bu çalışma sonuçlarına paralellik göstermemektedir. Bunun yanında denemede elde edilen sonuçlara uyum göstermeyen ve rasyonlarında bitki ekstraktı veya esansiyel yağ asidi karışımlarının kullanıldığı broyler denemelerinde; canlı ağırlık değerlerinde önemli derecede farklılığın görüldüğü bazı çalışmalar da (Alek ve ark., 2003; Ertaş ve ark., 2005; ifti ve ark., 2005) mevcuttur.

Denemeye ait grupların haftalık canlı ağırlık artışları incelendiğinde deneme süresince gruplar arasındaki farklılıklar önemsiz bulunmuştur (izelge 3.1.3.). Denemenin 0 ile 42. günleri arasındaki canlı ağırlık artışı rakamsal olarak en yüksek 1. grupta (kontrol) görülürken bunu sırasıyla 4. grup (humat + Fitococci); 2. grup (humat) ve 3. grup (Fitococci) izlemiştir. Diğer bir anlatım ile 1. gruba göre 2., 3. ve 4. deneme gruplarında canlı ağırlık artış değerleri sırasıyla; % 2,99; 3,64; 1,90 oranlarında daha az olmuştur. Ancak rakamsal düzeyde bu farklılıklar istatistiksel açıdan herhangi bir önemlilik göstermemiştir ($p>0,05$). Bu sonuçlar göz önüne alındığında broyler rasyonlarına ilave edilen, humat ve Fitococci'nin beraber veya ayrı ayrı ilave edilmesine bağlı olarak hayvanların canlı ağırlık ve canlı ağırlık artış değerlerine istatistik yönden önemli bir etkilerinin olmadığı saptanmıştır.

Broyler rasyonlarına ilave edilen bitki ekstraktı (Fitococci), denemenin 1., 2., 3., 4., 5. ve 6. haftalarında ve çalışmanın tamamı değerlendirildiğinde (0-42. günler arasında) canlı ağırlık artışı açısından istatistiksel bir farklılık sergilememiştir ($p>0,05$). Bu sonuçlar; Botsoglou ve ark.'nın (2002), rasyona mercanköşk (*oregano*) ilavesinin broylerlerde performans üzerine etkilerini değerlendirdikleri bildirişleri, Lee ve ark.'nın (2003) dişi broylerlerde büyüme performansı, sindirim sistemi enzimleri ve yağ metabolizması üzerine esansiyel yağlarının etkilerini inceledikleri çalışma sonuçlarıyla, ve yine Botsoglou ve ark.'nın (2004) broylerlerde rasyona ilave edilen bitkisel ekstrakt karışımları ile α tokoferolün performans parametreleri ve vücut yağlarının oksidasyonu üzerine etkileri adlı çalışma sonuçlarıyla uyum içersindedir. Bunun yanında çalışmada elde edilen canlı ağırlık artış değerlerinin diğer bazı alışma (Basmacıoğlu ve ark., 2004;

Zhang ve ark., 2005; Çiftçi ve ark., 2005; Muhl ve Liebert, 2007) sonuçları ile de benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir.

Rasyona humat ilavesinin yapıldığı deneme gruplarında (2. ve 4. grup) canlı ağırlık artış değerleri diğer deneme gruplarına (1. ve 3. grup) göre istatistiksel açıdan önemli bir farklılık göstermemiştir. Bu sonuçlar rasyona ilave edilen humatın performans üzerine etkilerinin incelendiği (Yalçın ve ark., 2003; Ceylan ve Çiftçi, 2003; Özçelik ve Yalçın, 2004) diğer bazı çalışma sonuçları ile paralellik göstermektedir. Ancak çalışmada elde edilen bu verilere uyum göstermeyen bazı bildiriler de (Eren ve ark. 2000; Alçiçek ve ark. 2003; Alçiçek ve ark., 2004; Ertaş ve ark., 2005; Çiftçi ve ark., 2005) mevcuttur. Bu çalışmada hem canlı ağırlık hem de canlı ağırlık artışına dair belirlenen sonuçlar ile diğer bazı deneme sonuçlarının farklı olması; kullanılan yem katkı maddelerinin hem humat hem de bitki ekstraktı içeriği olarak farklılıklar göstermesinden ve farklı deneme koşulları ile farklı ırka ait hayvanların çalışmalarda yer almasından kaynaklanabilir. Doğada sayısız çeşitlilikte bitki materyalleri ve sayısız kimyasal radikali bulunması nedeniyle aynı yapıyı gösteren humik madde ile bitkisel ekstrakt bulunması da olanaksızdır. Çok çeşitli bitki florasına sahip ülkemizde farklı bölgelerden elde edilen bitki materyallerinin kullanılması ile elde edilen ekstraktların herhangi bir şekilde standardize edilememeleri ve bileşim olarak farklı özellikler taşımaları çalışmalar arasında farklı sonuçlara yol açmış olabilir.

4.1.2. Yem Tüketimi

Altı haftalık deneme süresince deneme gruplarında yem tüketim değerleri; 1. grup (kontrol) , 2. grup (humat), 3. grup (Fitococci) ve 4. grup (humat + Fitococci) için sırasıyla; 4155,27; 4031,79; 4064,22 ve 4058,75 g olarak bulunmuş olup en yüksek yem tüketim değerine kontrol grubunda rastlanırken en düşük değerler ise humat (Farmagülatör) ilavesi olan 2. grubunda gerçekleşmiştir. Söz konusu bu değerler Çizelge 3.1.4'de yer almaktadır. Deneme grupları arasındaki bu rakamsal farklılıklar 42 gün süren bu denemenin istatistiksel sonuçları açısından herhangi bir önemliliğe yol açmamıştır. Diğer bir anlatımla rasyonlarına sadece humat (2.

grup) veya Fitococci (3. grup) ile hem humat hem de Fitococci (4. grup) ilavesi yapılan deneme gruplarında görülen yem tüketim değerleri 1. gruba (kontrol) göre sırasıyla % 2,97; 2,19 ve 2,32 düzeylerinde daha az olduğu hesaplanmıştır. Deneme süresince haftalık olarak yem tüketim değerleri açısından deneme grupları arasında dönemsel istatistik farklılıklar görülmüştür (Çizelge 3.1.4). Denemenin 2. haftasında rasyonlarına sadece humat ilavesi yapılan deneme grubunda yem tüketimi diğer tüm deneme gruplarına göre önemli düzeyde ($p<0,05$) daha düşük olmuştur. Yine denemenin ilk 28 günlük dönemi incelendiğinde kontrol ve Fitococci ilavesi yapılan deneme grubunda yer alan hayvanlar diğer iki deneme grubuna göre daha fazla miktarda yem tüketmişlerdir ($p<0,05$). Ne var ki denemenin bazı haftalarında ortaya çıkan bu farklılıklar tüm deneme süresi dikkate alındığında ortadan kalkmıştır ve istatistiksel değil sadece rakamsal farklılıklar şeklinde anlam bulmuştur.

Denemenin ilk yarısında yem tüketim değerleri açısından istatistiksel olarak önemli ($p<0,05$) bulunan bu farklılık, Alçiçek ve ark. (2003) broylerlerde Türkiye’de yetişen farklı bitkilerden ekstrakte edilmiş esansiyel yağ kombibasyonunun rasyona ilave edilesinin performans üzerine etkilerini inceledikleri çalışma ile uyum göstermektedir. Söz konusu çalışmada toplam 250 adet broyler civciv kullanılmıştır ve deneme grupları kontrol, 24; 48; 72 mg/kg esansiyel yağ kombinasyonu ve 10 mg/kg avilamisin şeklinde oluşturulmuştur. Yem tüketim değerleri incelendiğinde 21. gün itibarı ile en fazla yem tüketimi diğer deneme gruplarına göre kontrol ve antibiyotik ilavesi yapılan gruplarda görülürken ($p<0,05$) söz konusu istatistiksel önemliliğin 42. gün sonunda ortadan kalktığı görülmüştür.

Denemenin yem tüketim değerleri ile ilgili olarak elde edilen bu sonuçlar humat (Eren ve ark., 2000; Kocabağlı ve ark., 2002; Ceylan ve Çiftçi, 2003; Yalçın ve ark., 2003; Özçelik ve Yalçın, 2004; Karaoğlu ve ark., 2004) ve bitki ekstraktlarının (Lee ve ark., 2003; Basmacıoğlu ve ark., 2004; Botsoglou ve ark., 2004; Çiftçi ve ark., 2005; Dong ve ark., 2007; Ertaş ve ark., 2005; Zhang ve ark., 2005; Muhl ve Liebert, 2007; Ocak ve ark., 2008) broylerlerde performans üzerine etkilerinin incelendiği pek çok çalışma sonuçları ile uyum göstermektedir.

Çalışmada elde edilen sonuçlar ile uyum göstermeyen bazı bildirişler de söz konusudur. Alçiçek ve ark.'nın (2004) broylerlerde herbal esansiyel yağ karışımları ile organik asit ve probiyotiklerin performans üzerine etkilerini inceledikleri çalışmalarında toplam 1250 adet broyler civciv kullanmışlar ve tamamı altı hafta süren bu denemede hem 21. gün hem de 42. gün itibarıyla yem tüketim değerlerinin kontrol grubuna göre rasyona 36 ve 48 ppm düzeyinde esansiyel yağ karışımı ilave edilen gruplarda daha yüksek ($p<0,05$) olduğunu belirlemişlerdir. Araştırmalar arasındaki farklılıklar rasyona ilave edilen esansiyel yağların elde edildikleri bitkilerin floraya bağlı olarak farklılık göstermelerinden dolayıyla da bileşimlerine giren etken maddelerin farklılıklarından kaynaklanabileceği düşünülebilir. Yine diğer çalışmalara konu olan ticari preparatların yapısal olarak farklı olmaları, diğer katkı maddeleri ile bir arada kullanılmaları ve çevresel faktörler bu farklılıkların ortaya çıkmasında etkili olmuş olabilir.

4.1.3. Yemden Yararlanma Oranı

Altı haftalık deneme süresince bir kilogram canlı ağırlık artışı için tüketilen yem miktarları kontrol ile 2., 3. ve 4. deneme grupları için sırasıyla 1,66; 1,66; 1,68 ve 1,65 olarak belirlenmiştir (Çizelge 3.1.5). Deneme grupları arasında istatistiksel olarak herhangi bir farklılık belirlenmemiştir. Ancak humat ve Fitococci'nin bir arada ilave edildiği 4. grupta yemden yararlanma oranı kontrol grubuna göre % 0,61 düzeyinde daha düşük hesaplanmıştır. Humat ilave edilen grup (2. grup) ile kontrol grubu arasında rakamsal anlamda da bir farklılık belirlenmemiştir. Fitococci ilavesi yapılan deneme grubunda ise kontrol grubuna göre % 1,20 düzeyinde daha yüksek bir yemden yararlanma oranı olduğu hesaplanmıştır.

Çalışmada elde edilen bu sonuçlar, Yalçın ve ark.'nın (2003) broyler rasyonlarına humat (Farmagülatör dry™) ve probiyotik (Proteksin™) ilave edilmesinin performans açısından herhangi bir olumsuz durum yaratmadığı yönündeki bildirişiyle, Özçelik ve Yalçın'ın (2004) broyler rasyonlarına L-karnitin ile sodyum humatın ayrı ayrı ve bir arada katılmasının performans üzerine etkilerini

belirlemeye çalıştıkları deneme sonuçlarıyla uyum içersindedir. Yine Karaoğlu ve ark. (2004) broylerlerde performans ile kesim ve karkas özellikleri üzerine rasyona farklı düzeylerde ilave edilen humatın (Farmagülator dryTM) etkilerini inceledikleri çalışmalarıyla da benzerlik göstermektedir. Yapılan bu denemede benzer şekilde yemden yararlanma açısından en olumlu sonuçlar rasyona % 0,1 düzeyinde humatın, Fitococci ile kombine halde ilave edildiği deneme grubunda görülmüştür. Bu denemede de rakamsal açıdan oluşan farklılık istatistiksel değerlendirmede önemsiz olarak belirtilmiştir.

Yapılan bu çalışma sonuçları, rasyona bitki ekstraktı veya esansiyel yağ ilavesinin broylerlerde performans üzerine etkilerinin incelendiği pek çok çalışma (Lee ve ark., 2003; Basmacıoğlu ve ark., 2004; Botsoglou ve ark., 2004; Dong ve ark., 2007; Muhl ve Liebert, 2007) sonuçları ile uyum göstermektedir. Ancak Alçiçek ve ark.'nın (2003) broylerlerde, Türkiye'de yetişen farklı bitkilerden ekstrakte edilmiş esansiyel yağ kombibasyonunun rasyona ilave edilesinin performans üzerine etkilerini inceledikleri çalışmaları ile; yine Alçiçek ve ark.'nın (2004) broylerlerde herbal esansiyel yağ karışımları ile organik asit ve probiyotiklerin performans üzerine etkilerini inceledikleri çalışma ile ve Ertaş ve ark.'nın (2005) çeşitli bitki ekstraktlarından elde edilen esansiyel yağ karışımının broylerlerde performansa etkisini inceledikleri çalışma sonuçları ile örtüşmemektedir. Bu bildirişlere benzer şekilde tamamı altı hafta süren ve toplam 200 adet broyler civcivinin kullanıldığı, Çiftçi ve ark. (2005) gerçekleştirdikleri çalışmada, anason yağının broylerlerde performans üzerine etkileri incelenmiş ve bu denemenin sonunda rasyona 400 ppm düzeyinde anason yağı ilavesi yapılan deneme grubunda yemden yararlanma değerleri diğer deneme gruplarına göre daha olumlu ($p<0,05$) olarak tespit edilmiştir. Çalışmalar arasındaki bu tip farklılıklar kullanılan esansiyel yağ ve elde edildiği bitkinin ülkemiz florasına bağlı olarak bileşimindeki farklılıklarından, bitkisel ekstrakt ile beraber rasyonlara ilave edilen katkı maddeleri arasındaki etkileşimlerden ve çevresel farklılıklardan şekillenmiş olabilir.

4.1.4. Karkas Ağırlıkları ve Sıcak Karkas Randımanı

Kesim işlemi sonucunda deneme gruplarına ait ortalama karkas ağırlıkları ile sıcak karkas randımanları Çizelge 3.1.6'da gösterilmiştir. Buna göre 1., 2., 3. ve 4. deneme gruplarında kesim öncesi canlı ağırlık değerleri (sırasıyla; 2458; 2354; 2374 ve 2373 g), sıcak karkas ağırlıkları (sırasıyla; 1818; 1773; 1779 ve 1786 g) ve sıcak karkas randımanları (sırasıyla; % 74,35; 75,35; 75,09; 74,97) açısından istatistiksel olarak herhangi bir farklılık belirlenmemiştir. Eldeki veriler incelendiğinde sıcak karkas randımanı açısından her ne kadar istatistiksel farklılıklar olmasa da rakamsal açıdan en iyi sonuç rasyonlarına 1,5 g/kg düzeyinde humat ilave edilen grupta olduğu görülmektedir.

Çalışmada elde edilen bu sonuçlar diğer bazı çalışma sonuçları ile (Yalçın ve ark., 2003; Özçelik ve Yalçın, 2004) uyumludur. Yine Ceylan ve Çiftçi'nin (2003) broylerlerde performans ve bağırsak mikroflorası etkilerini inceledikleri çalışma sonuçları da deneme sonuçları ile örtüşmektedir. Söz konusu çalışmada araştırmacılar aynı denemede olduğu gibi sıcak karkas parametrelerini gruplar arasında karşılaştırdıklarında söz konusu rakamsal farklılıkların istatistiksel açıdan önemsiz olduğunu belirtmişlerdir. Yine çalışmadaki sonuçları destekler nitelikte, broylerler üzerinde gerçekleştirilen ve rasyona bitkisel ekstrakt veya esansiyel yağların ilavesi sonucu kesim öncesi canlı ağırlık, sıcak karkas ağırlığı ve karkas randımanı değerleri açısından istatistiksel farklılıkların görülmediği pek çok bildiriş (Basmacıoğlu ve ark., 2004; Zhang ve ark., 2005; Muhl ve Liebert, 2007) söz konusudur.

Ancak çalışmada elde edilen sonuçlar ile çelişen verilere sahip araştırmalar (Eren ve ark., 2000; Alçiçek ve ark., 2003; 2004) da söz konusudur. Eren ve ark. (2000) toplamda 273 adet günlük erkek broyler civciv kullandıkları ve rasyona farklı düzeyde (1,5 ve 2,5 g/kg) humat ilave ettikleri çalışmanın sonunda hem kesim öncesi canlı ağırlık hem de karkas randımanı açısından rasyona 2,5 g/kg düzeyinde humat ilave edilmesinin diğer gruplara göre daha iyi performans sonuçlarına ($p<0,05$) yol açtığını belirlemişlerdir. Söz konusu denemede belirtilen

değerler açısından rakamsal anlamda en kötü sonuçları rasyona 1,5 g/kg humat ilave edilen grupta olduğunu belirlemeleri söz konusu katkı maddesinin performans parametrelerine etkileri konusunda bileşimi kadar kullanılan miktarının da önemli olduğunu düşündürmektedir. Benzer şekilde rasyona esansiyel yağ karışımı, organik asit ve probiyotik ilavesinin broylerlerde performans üzerine etkilerinin incelendiği bir diğer çalışmada (Alçiçek ve ark., 2004) karkas randımanı değerleri arasında istatistiksel farklılıklar söz konusu olmuştur ($p<0,05$). Bu farklılığa rasyona 48 mg/kg düzeylerinde katılan esansiyel yağ karışımı neden olmuştur. Deneme sonuçları ile bazı bildirişlerde yer alan sonuçlar arasındaki farklılıklar, kullanılan preparatların hem bileşim hem de miktar açısından farklı olmasından ve de çevresel faktörlerden kaynaklanmış olabilir.

4.1.5. İç Organ ve Abdominal Yağ Ağırlıkları

Araştırmanın sonunda değerlendirilen kalp, karaciğer, dalak, taşlı mide, *burca Fabricius* ve abdominal yağ ağırlıkları ile bunların 100 g canlı ağırlığa oranları açısından deneme grupları arasında istatistiksel bir farklılık görülmemiştir ($p>0,05$). Her ne kadar istatistiksel bir farklılık söz konusu olmasa da özellikle humat ve Fitococcinin beraber rasyona ilave edildiği deneme grubunda abdominal yağ ağırlıkları kontrol grubuna göre rakamsal farklılıklar göstermiştir (Çizelge 3.1.7).

Deneme sonunda elde edilen organ ve abdominal yağ ağırlıkları ile bunların 100 g canlı ağırlığa oranları humat ilavesi açısından incelendiğinde; broylerlerde rasyona ilave edilen humatın performans ve organ ağırlıkları üzerine etkilerinin incelendiği çalışmalardan; Kocabağlı ve ark.'nın (2002) abdominal yağ oranı; Karaoğlu ve ark.'nın (2004) kalp, karaciğer, taşlık ve abdominal yağ ağırlıkları ve Özçelik ve Yalçın'ın (2004) taşlık ile abdominal yağ ağırlıkları ile bunların 100 g canlı ağırlığa oranlarının kontrol grubuna göre herhangi bir istatistiksel farklılık göstermemeleri bulgularına paralellik göstermektedir. Ne var ki yine aynı çalışmada (Özçelik ve Yalçın, 2004) karaciğer ve kalp ağırlıkları ile oranları açısından deneme grupları arasında belirlenen istatistiksel farklılığın önemlilik göstermesi ($p<0,05$) denemede elde edilen bulguları ile çelişmektedir. Denemenin

sonunda elde edilen organ ve abdominal yağ ağırlıkları ile bunların 100 g canlı ağırlığa oranları, bitki ekstraktları açısından incelenecek olursa; broylerde rasyona ilave edilen bitki ekstraktları veya esansiyel yağların performans ve organ ağırlıkları üzerine etkilerinin incelendiği çalışmalardan; Botsoglou ve ark.'nın (2002) abdominal yağ ağırlığı; Alçiçek ve ark.'nın (2004) yine abdominal yağ ağırlığı ve de Hernandez ve ark.'nın (2004) karaciğer, taşlık ağırlıklarının kontrol grubuna göre farklılık göstermediği deneme sonuçları ile uyum içerisinde olduğu ancak, Lee ve ark.'nın (2003) yaptıkları denemede elde edilen karaciğer ağırlıkları; Dong ve ark. (2007) ile Ocak ve ark.'nın (2008) gerçekleştirdikleri denemelerde elde edilen abdominal yağ ağırlıkları ve bunların diğer gruplar ile farklılıklarının önemlilik ($p<0,05$) göstermesi bu çalışmanın sonuçları ile çelişmektedir. Denemeler arasında organ ağırlıkları ve bunların oranları açısından görülen farklı sonuçlar, kullanılan katkı maddelerin farklılıklarından, diğer katkı maddeleri ile olan etkileşimlerinden, hayvanların maruz kaldığı çevresel faktörlerdeki farklılıklardan kaynaklanmış olabilir.

4.1.6. Bağırsak Uzunluk ve Ağırlıkları ile Bağırsak İçeriği pH Düzeyleri

Deneme gruplarının bağırsak uzunluğu ve ağırlığına ait değerler Çizelge 3.1.7'de verilmiştir. İnce bağırsak uzunlukları 1., 2., 3. ve 4. deneme grupları için sırasıyla 109,75; 126,00; 122,00 ve 119,75 cm olarak belirlenmiş olup gruplar arasındaki bu rakamsal farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ($p>0,05$). Duodenum uzunlukları ise aynı grup sıralaması için 41,00; 43,00; 41,00 ve 46,75 cm olarak belirlenmiştir ve yine farklılıklar istatistiksel açıdan anlamsızdır ($p>0,05$).

Çalışmada elde edilen bağırsak ağırlıkları ve bunların 100 gram canlı ağırlığa oranları 1., 2., 3. ve 4. deneme gruplarında sırasıyla; ağırlık için; 101,25; 115,00; 112,50 ve 107,50 olarak, oran açısından ise; 4,22; 4,75; 4,71 ve 4,54 olarak belirlenmiştir. Deneme grupları arasındaki söz konusu farklılık istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur ($p>0,05$).

İnce bağırsak içeriğinin pH düzeyleri açısından gruplarda elde edilen değerler 1., 2., 3. ve 4. deneme grupları için sırasıyla; 6,78; 6,92; 6,75 ve 6,56 olarak belirlenmiştir. Gruplar arasındaki bu rakamsal fark istatistiksel değerlendirmede önem ifade etmemiştir ($p>0,05$).

Deneme sonunda elde edilen bağırsak ağırlık değerleri humat ilavesi açısından incelendiğinde; broylerlerde rasyona ilave edilen humatın performans, karkas kalitesi ve bazı kan parametreleri üzerine etkilerinin incelendiği bir başka çalışmanın (Kaya ve Tuncer, 2009) sonuçları ile uyum göstermektedir. Söz konusu çalışmada toplam bağırsak ağırlık değerleri kontrol grubunda 73,67 g iken humat ilavesi (2,5 g/kg) yapılan deneme grubunda 76,42 gram olarak belirlenmiştir. Söz konusu rakamsal farklılık istatistiksel açıdan önemsiz olarak belirtilmiş olsa da denemede elde edilen rakamsal farklılıklara benzer şekilde humat ilavesi toplam bağırsak ağırlığını artırmıştır. Yine aynı çalışmada (Kaya ve Tuncer, 2009) rasyona humat ilave edilmesinin farklı bağırsak segmentlerinin (duodenum ve jejunum) uzunluklarında kontrol grubuna göre önemli derecede ($p<0,01$) farklılıklara yol açtığı belirlenmiş olup söz konusu bu bildiriş araştırma bulguları ile uyum göstermemektedir.

Yine deneme sonunda elde edilen bağırsak ağırlıkları ile bunların 100 g canlı ağırlığa oranları bitki ekstraktları açısından incelenecek olursa; broylerlerde rasyona ilave edilen bitki ekstraktları veya esansiyel yağların performans ve organ ağırlıkları üzerine etkilerinin incelendiği çalışmalardan; Hernandez ve ark.'nın (2004) ince ve kalın bağırsak ağırlıklarının vücut ağırlığına oranlandığı değerler ile; Ocak ve ark.'nın (2008) yaptıkları çalışmada elde ettikleri sindirim kanalı uzunluk ve ağırlık değerleri sonuçları ile uyum göstermektedir. Ancak Alçiçek ve ark.'nın (2004) esansiyel yağ karışımı, organik asit ve probiyotiğin broylerlerde performans üzerine etkilerini inceledikleri ve toplamda 1250 adet günlük broyler kullandıkları çalışmada elde edilen ince bağırsak ağırlığının vücut ağırlığına oranlandığı değerler ile çelişmektedir. Söz konusu çalışmada rasyona 36 ve 48 ppm esansiyel yağ karışımı ilave edilmesinin bağırsak ağırlık oranını önemli ($p<0,05$) derecede azalttığı bildirilmiştir.

Araştırmada incelenen ince bağırsak içeriği pH değerleri diğer denemeler ile kıyaslandığında; Rath ve ark. (2006) tarafından iki ayrı deneme halinde yürütülen ve farklı düzeylerde (% 0,5; 1,0 ve 2,5) humat ilavesinin denendiği araştırmada elde edilen bağırsak pH değerleri ile; Buğdaycı'nın (2008) broylerlerde esansiyel yağ ve probiyotiğin ayrı ve bir arada ilave edilmesinin performans ve bazı kan parametreleri üzerine etkilerini irdelediği çalışmasının ince bağırsak pH değerleri sonuçlarına uyum göstermektedir. Ancak Denli ve ark.'nın (2004) bildiricilerde düzenledikleri ve rasyona çörek otu ile kekik esansiyel yağlarının ilave edilmesinin bağırsak pH değerini azalttığı yönündeki çalışma sonucu araştırma verileri ile uyum göstermemektedir. Yine Kaya ve Tuncer'in (2009) gerçekleştirdikleri, toplamda 160 adet günlük broyler civcivin kullanıldığı denemede elde ettikleri rasyona 2,5 g/kg düzeyinde humat ilave edilmesinin kontrol grubuna göre pH değerlerinin önemli derecede ($p<0,05$) azalttığına yönelik bulgular yapılan deneme sonuçları ile çelişkilidir. Çalışmalarda bağırsak ağırlıkları, bunların canlı ağırlığa oranları ve pH değerleri açısından görülen farklılıklar kullanılan preparatların yapısal farklılıkları kadar beraber kullanıldığı diğer preparatlar ile olan etkileşimlerinden, hayvanların içersinde bulundukları çevresel faktörlerin (hijyen, sıcaklık) farklılıklarından, denemelerde kullanılan hayvanın yaş, ırk, tür ve sağlık durumu farklılıklarından kaynaklanmış olabilir.

4.1.7. Kan Serumunda Toplam Protein, Kolesterol ve Trigliserid Düzeyleri

Denemede gruplara ait serum kolesterol, trigliserid ve protein değerleri Çizelge 3.1.8'de gösterilmiş olup kolesterol değerleri 1., 2., 3. ve 4. deneme grupları için sırasıyla; 75,87; 79,30; 91,47 ve 97,04 mg/dl olarak tespit edilmiştir. Aynı grup sıralaması için serum toplam trigliserid değerleri; 24,12; 22,06; 17,84 ve 18,53 mg/dl şeklinde belirlenmiştir. Hem serum toplam kolesterol hem de toplam trigliserid değerleri açısından deneme grupları arasında rakamsal farklılıklar oluşmuşsa da bu fark istatistiksel açıdan herhangi bir önem göstermemektedir ($p>0,05$). Ancak denemede elde edilen ve yine aynı grup sıralamasına göre; 1,69; 1,32; 0,92 ve 0,91 g/dl olarak belirlenen serum total protein değerleri açısından deneme grupları arasında istatistiksel önem gösteren farklılıklar söz konusudur ($p<0,01$).

Araştırmada kan serum değerleri üzerine söz konusu yem katkı maddelerinin etkileri irdelendiğinde, her ne kadar kolesterol ve trigliserid değerleri açısından istatistiksel anlamda önemli bir farklılık oluşmamış ise de rasyona çeşitli bitki ekstraktı ve esansiyel yağları içeren Fitococcinin tek başına veya humat ile beraber ilave edildiği deneme gruplarında (3. ve 4. gruplar) kolesterol parametresi için belirlenen değerler 1. ve 2. deneme gruplarına göre daha yüksek olmuştur. Yine trigliserid değerleri bu iki doğal yem katkı maddesinin bir arada veya ayrı olarak katıldığı gruplarda kontrol grubuna göre rakamsal olarak daha düşük değerler sergilemiştir. Ancak denemede en çarpıcı sonuçlar aynı zamanda önemli istatistiksel farklılığın da görüldüğü toplam protein düzeylerinde gerçekleşmiştir. Buna göre rasyona Fitococcinin tek başına veya humat ile beraber ilavesi diğer deneme gruplarına göre serumdaki total protein düzeyini önemli düzeyde azaltmıştır.

Çalışmada elde edilen bu veriler diğer bazı çalışmalar ile kıyaslandığında, rasyona 2,5 g/kg düzeyinde humat ilavesinin broylerlerde performans, karkas özellikleri ve bazı kan parametrelerine etkilerinin incelendiği çalışma bulguları ile (Kaya ve Tuncer, 2009); Lee ve ark.'nın (2003) toplam 96 adet dişi broyler

üzerinde rasyona ilave edilen esansiyel yağların performans, sindirim enzimleri ve lipid metabolizmasına etkilerini inceledikleri çalışma sonuçlarından kolesterol ve trigliserid parametreleri ile uyum içersindedir. Benzer şekilde hem kolesterol hem de trigliserid değerleri açısından deneme bulguları, Çelik ve ark. (2007) broyler rasyonlarına esansiyel yağ ilave ettikleri çalışma sonuçları ile de uyum göstermektedir. Bu sonuçların aksine El-Husseiny ve ark. (2008) toplam 1188 adet broyler civcivde gerçekleştirdikleri ve rasyona çeşitli biyolojik yem katkı maddeleri ilavesinin performansa olan etkilerini inceledikleri çalışma sonuçları kolesterol değerleri açısından; Bölükbaşı ve Erhan'ın (2006) broyler rasyonuna ilave edilen 200 ppm düzeyindeki kekik yağının hem kolesterol hem de trigliserid değerlerini artırdığı ($p<0,05$) yönündeki bildirişleri ile çelişmektedir. Ancak adı geçen bu son çalışmada (Bölükbaşı ve Erhan, 2006) kolesterol değerlerinin kekik yağı ilavesine bağlı olarak artışı yapılan denemede, içeriğinde kekik yağının da bulunduğu Fitococcinin tek başına veya humatla beraber rasyona ilave edildiği gruplarda görülen rakamsal artışa benzerlik göstermektedir. Toplam protein değerleri açısından çalışmada elde edilen bulgular El-Husseiny ve ark. (2008) broyler rasyonlarına humat (% 0,125 ve 0,250 Farmagülatör) ilave ettikleri çalışmada elde edilen ve deneme grupları arasında istatistiksel farkın olduğu çalışma bulguları ile; Rath ve ark. (2006) humik asitlerin broylerler üzerine etkilerini incelediği çalışmadaki total protein düzeyleri ile benzerlik göstermektedir. Ancak, Kaya ve Tuncer (2009) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada rasyona humik asit ilavesinin broylerlerde besi performansı, karkas kalitesi ve bazı kan parametrelerine etkileri incelenmiş; söz konusu katkı maddesinin rasyona 2,5 kg/ton düzeyinde ilavesi kan serumunda total protein değerlerinde kontrol grubuna göre herhangi bir farklılığa neden olmadığı belirlenmiştir. Bu sonuç çalışmada belirlenen total protein sonuçları ile uyum göstermemektedir. Bunun nedeni kullanılan katkı maddesinin doz düzeyi içeriğindeki farklılıktan kaynaklanabileceği düşünülmüştür.

4.1.8. *Newcastle* Hastalığı'na Karşı Oluşan Antikor Düzeyleri

Araştırmada denemelere ait gruplarda *Newcastle* Hastalığı'na karşı aşılama ile oluşan antikor düzeyleri, 1., 2., 3. ve 4. deneme grupları için sırasıyla; 20. günde (aşılama öncesi); 6,86; 5,00; 6,29 ve 6,71 olarak, 42. günde alınan kan örneklerinde ise (aşılama sonrası), yine aynı grup sıralaması için; 6,42; 7,25; 6,75 ve 6,92 olarak belirlenmiştir. Her iki okumada da elde edilen değerler gruplar arasında istatistiksel anlamda önemli bir farklılığa neden olmamıştır. Gruplarda aşılama öncesi ve sonrasındaki antikor düzeyleri Çizelge 3.1.9'da incelendiğinde, 2., 3. ve 4. deneme grupları için artışlar sırasıyla; % 45; 7,94; 3,12 şeklinde hesaplanırken, 1. grupta (kontrol) bir önceki ölçüm değerine göre % 6,41 düzeyinde azalma olduğu hesaplanmıştır. Diğer bir ifade ile humat ilavesi yapılan deneme grubunda aşılama ile birlikte *Newcastle* Hastalığı'na karşı gelişen antikor düzeyleri artışı diğer gruplara göre oldukça çarpıcı olmuştur. Yine 42. günde belirlenen antikor düzeyleri 2., 3. ve 4. deneme grupları için 1. gruba (kontrol) göre sırasıyla % 12,92; 5,14 ve 7,78 düzeylerinde daha fazla olduğu hesaplama yoluyla belirlenmiştir.

Humik asitlerin vücudun direnç gücünün uyarılmasını ve fagositozis aktivitesinin artışı sağladıkları kabul edilmektedir (Anonim, 2002). Hem humatlar hem de bitkisel preparatlar ile yapılan bazı çalışmalarda söz konusu doğal katkı maddelerinin immun sistemi destekleyici etkiye sahip oldukları yönünde bildirişler (Kong ve ark., 2006; Dong ve ark., 2007) bulunmaktadır. Buna benzer şekilde Dorhoi ve ark. (2006) yaptıkları bir denemenin sonunda farklı bitkisel ekstraktların yumurta tavuklarına verilmesinin spesifik hücre immunitesini artırmak suretiyle kanatlıların hastalıklara karşı daha dirençli hale getirdiğini belirlemişlerdir.

Deneme sonuçları ile bazı deneme sonuçları arasında görülen farklılıklar ve yine rasyona humat ile Fitococci ilavesinin istatistiksel olarak önemli bir fark yaratmamış olması, yapılan bu çalışmada kullanılan yemin kaliteli olmasından, hayvanların barındığı ortamın hijyen koşullarının iyi olmasından ve hayvanların çevresel streslere maruz kalmamasından kaynaklanmış olabilir.

4.1.9. Bazı Hematolojik Parametreler

Denemenin 20. ve 42. günlerinde hayvanlardan alınan kan örneklerinde yapılan akyuvar sayımı sonucunda gruplar arasında rakamsal olarak görülen farklılıklar istatistiksel değerlendirme açısından önem arz etmemektedir. 20. gün değerlerine göre 42. günde elde edilen değerlerdeki artış oranı yüzdesel olarak, sırasıyla 1., 2., 3. ve 4. deneme grupları için % 20,27; 48,71; 54,68 ve 103,27 şeklinde hesaplanmıştır. Bir diğer ifade ile rasyona humat ve Fitococcinin ayrı olarak katılması kadar hatta daha fazla düzeyde söz konusu bu iki katkının beraber ilave edilmesi akyuvar sayıları açısından dikkate değer bir artışa neden olmuştur. Bu sonuçlar Dorhoi ve ark.'nın (2006) farklı bitkisel ekstraktlarının kanatlılarda hücresel immuniteye etkilerini inceledikleri çalışma sonuçları ile; Kong ve ark.'nın (2006) Çin kökenli dört ayrı bitkisel ekstraktın tavuklarda bağışıklığı artırdığı yönündeki bildirişleri ile uyum içersindedir.

Araştırmada 42. gün itibariyle her alt gruptan üç hayvandan alınan kan örnekleri incelendiğinde eşitlik lökosit oranları arasında deneme grupları arasında herhangi bir farklılık istatistiksel anlamda görülmemiştir ($p>0,05$). Her ne kadar farklılıklar rakamsal düzeyde kalmış olsa da özellikle humat ve Fitococcinin beraber ilave edildiği deneme grubuna ait kan serumlarında heterofil yüzdesi dışında kalan tüm parametreler (lenfosit, monosit, eozinofil ve bazofil) diğer deneme gruplarına göre daha fazla olmuştur (Çizelge 3.1.10). Söz konusu bu gözlem, Rath ve ark.'nın (2006) erkek broyler civcivlerde humik asit ilavesinin etkilerini inceldikleri çalışma sonuçları ile benzerlikler taşımaktadır. Bu çalışma da rasyona ilave edilen farklı düzeylerdeki humik asit (% 1 ve 2,5) aynı bu denemede olduğu gibi heterofil yüzdesi dışında kalan % lenfosit ve monosit değerlerinde kontrol grubuna göre istatistiksel olmayan ancak rakamsal anlamda dikkat çekici artışlara neden olmuştur.

4.1.10. Ölüm Oranları

Araştırma süresince hayvanlarda herhangi bir hastalık belirtisi gözlenmemiştir. Denemenin sürecinde sadece 1. (kontrol) ve 2. (humat) gruplarda ikişer hayvan ölmüştür (% 3,12). Üçüncü (Fitococci) ve dördüncü (humat + Fitococci) deneme gruplarında ise tüm deneme süresince herhangi bir ölüm görülmemiştir. Gruplar arasındaki bu farklılık istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ($p>0,05$). Bu sonuçlar rasyona humat veya bitkisel ekstrakt ilavesinin yapıldığı diğer bildiriler (Kocabağlı ve ark., 2002; Alçiçek ve ark., 2003; 2004; Basmacıoğlu ve ark., 2004; Zang ve ark., 2005; El-Husseiny ve ark., 2008) ile uyum göstermektedir.

4.2. Yumurta Tavukları ile Yapılan Denemesi

4.2.1. Canlı Ağırlık Değerleri

Araştırmanın başında ve sonunda yapılan bireysel tartımlara göre deneme grupları için elde edilen ortalama canlı ağırlık değerleri hem deneme başı hem de deneme sonu tartımlarında istatistiksel açıdan herhangi bir farklılık göstermemiştir ($p>0,05$). Çalışma sonunda gruplarda elde edilen canlı ağırlık değerleri 1., 2., 3. ve 4. deneme grubu için sırasıyla; 1816,40; 1793,43; 1806,22 ve 1781,40 olarak belirlenmiştir (Çizelge 3.2.2). Diğer bir ifadeyle 1. (kontrol) gruba göre diğer deneme gruplarında yer alan hayvanların ortalama canlı ağırlık değerleri 2., 3. ve 4. gruplar için sırasıyla % 1,27; 0,56 ve 1,93 daha düşük olmuştur. Deneme başındaki ağırlıkları ile sonunda elde edilen ağırlık değerleri karşılaştırıldığında, 1. grup için % 19,00; 2. grup için % 17,47; 3. grup için % 18,15 ve 4. grup için % 18,36 oranlarında canlı ağırlık artışı olduğu hesaplanmıştır. Ancak gruplar arasında görülen tüm bu farklılıklar rakamsal anlamdadır ve istatistiksel açıdan önemli değildir.

Çalışmada canlı ağırlık değerleri ve deneme süresince gerçekleşen ağırlık artışı sonuçları rasyonlarına humat (Küçükersan ve ark., 2003; Ceylan ve ark., 2003; Hayırlı ve ark., 2005) veya çeşitli bitki ekstraktlarının (Florou-Paneri ve ark., 2005; 2006; Ma ve ark., 2005; Chowdhury ve ark., 2002) ilave edildiği pek çok deneme sonuçları ile uyum içersindedir. Ancak rasyona güneşte kurutulup daha sonra toz haline getirilen sarımsak tozunun ilave edildiği (sırasıyla % 0, 2, 6 ve 8 düzeylerinde) bir çalışmada (Khan ve ark., 2008) elde edilen değerler çalışma sonuçlarına paralellik göstermemektedir. Adı geçen bu çalışma sonunda araştırmacılar rasyona farklı düzeylerde sarımsak tozu ilavesini yaptıkları tüm deneme grupları için canlı ağırlık değerlerini kontrol grubuna göre istatistiksel açıdan önemli derece daha yüksek bulmuşlardır ($p<0,05$). Deneme sonuçları arasındaki bu farklılıklar, çalışmada kullanılan hayvan ve katkı maddelerinin

farklılıklarından, çalışmada kullanılan hayvanların farklı yaşlarda olmasından ve çevresel faktörlerden kaynaklanmış olabilir.

4.2.2. Yumurta Verimi

Deneme süresince elde edilen yumurta verim değerleri 1., 2., 3. ve 4. gruplar için sırasıyla; % 90,56; 85,80; 89,35 ve 85,34 olarak belirlenmiştir ve gruplar arasında yumurta verimi açısından önemli istatistiksel farklılıklar oluşmuştur ($p<0,05$). Söz konusu bu farklılıklar denemenin bazı dönemlerinde de (7. haftasından geçerli olmak üzere denemenin sonuna kadar olan dönemlerinde) görülmüştür (Çizelge 3.2.3). Eldeki bu sonuçlar değerlendirildiğinde araştırmada humatın gerek tek başına gerekse de Fitococci ile beraber kullanılması durumunda yumurta verimi diğer iki deneme grubuna göre önemli düzeyde azalmıştır ($p<0,05$).

Araştırma bulgularına paralellik gösteren ve rasyona bitki ekstraktı ya da bunlardan elde edilen esansiyel yağ ilavesinin yapıldığı çalışmalar (Kaya ve ark., 2003; Florou-Paneri ve ark., 2005; 2006) mevcut olduğu gibi bu sonuçlar ile uyum göstermeyen bildirişler de (Ma ve ark., 2005; Khan ve ark., 2008; Semerdijiev ve ark., 2008) söz konusudur. Bölükbaşı ve Erhan (2007) rasyona kekik ilavesinin yumurta tavuklarında performansa ve gaitada *Escherichia coli* konsantrasyonuna etkilerini inceledikleri denemelerinde toplam 64 adet 24 haftalık yaşta yumurta tavuğunun rasyonlarına % 0,1; 0,5 ve 1 düzeylerinde katkı maddesi (kekik) ilave etmişler; çalışmanın sonunda bu deneme sonuçlarına benzer şekilde rasyona % 1 düzeyinde kekik katkısı, kontrol grubuna benzer şekilde yumurta verim değerleri sergilerken diğer iki katkı düzeyine göre daha düşük yumurta verimi göstermiştir. Buna göre rasyona ilave edilen ve yapısının önemli bir kısmı kekik ile onun ekstraktları ve de esansiyel yağlarından oluşan Fitococci'nin humat ile ters bir reaksiyona girerek 4. deneme grubu açısından yumurta verim değerlerinin azalmasına neden olduğu ancak tek başına kullanıldığında kontrol grubuna paralel verim değerleri sergilediği sonuçlarına varılabilir. Rasyona ilave edilen Fitococci katkısının yumurta verim yüzdesini artırmaması hayvanlara verilen yemlerin kaliteli

ve dengeli olması kadar hayvanların çevresel stres faktörleri etkisi altında kalmamalarından da kaynaklanmış olabilir.

Araştırmada humat ilave edilen deneme gruplarında (2. ve 4. gruplar) yumurta verim değerleri diğer iki deneme grubuna göre istatistiksel olarak daha düşük olmuştur. Bu sonuçlar ile uyum göstermeyen ve humat ilavesinin yumurta tavuklarında elde edilen verimi etkilemediğini savunan bir takım bildirişler (Küçükersan ve ark., 2005; Ceylan ve ark., 2003; Hayırlı ve ark., 2005) olduğu kadar yapılacak humat ilavesinin yumurta verim değerlerine olumlu yönde etkileri olduğunun belirtildiği bildirişler (Küçükersan ve ark., 2003; Yörük ve ark., 2004; Macit ve ark., 2005; Öztürk ve Çoşkun, 2005; Ergin ve ark., 2009) de söz konusudur. Böyle bir sonucun ortaya çıkmasında özellikle stres koşulları altında etkisini gösteren bu doğal yem katkı maddesinin (humat) hayvanların herhangi bir çevresel stresin altında olmamaları sebebiyle çalışmaması ve hayvanlara verilen yemin kalitesinin yüksek olması gibi nedenler etkili olmuş olabilir.

4.2.3. Yem Tüketim Değerleri

Çalışmada gruplara ait yem tüketim değerleri Çizelge 3.2.4'de gösterilmiş olup tüm deneme süresi dikkate alındığında gruplar arasında istatistiksel önem arz eden herhangi bir farklılık olmadığı ($p>0,05$) görülmüştür. 1., 2., 3. ve 4. deneme grupları için 16 haftalık deneme süresince belirlenen ortalama yem tüketim değerleri sırasıyla; 104,90; 103,80; 105,80 ve 105,55 şeklindedir. Denemenin sadece 5-6. haftaları ile 9-10. haftalarında yapılan yem tüketim değerleri incelendiğinde gruplar arasında istatistiksel açıdan önemli farklılıkların olduğu (adı geçen haftalar için sırasıyla $p<0,001$ ve $p<0,01$) görülmüştür. Bu önemli farklılık denemenin adı geçen haftalarında kontrol grubu ve diğer deneme grupları arasında oluşmuştur. Buna göre kontrol grubu için belirlenen yem tüketim değerleri diğer tüm deneme gruplarına göre önemli derecede daha düşük olmuştur.

Denemede yem tüketim değerleri ile ilgili elde edilen bu sonuçlar Küçükersan ve ark.'nın (2003) rasyona farklı düzeylerde (2 ve 4 g/kg) ilave edilen

humatın yumurta tavuklarında yumurta verimi ve kalitesini üzerine etkilerini belirlemeye çalıştıkları bildirişleri ile; Yörük ve ark.'nın (2004) humat ve prebiyotik ilavesinin ileri dönem yumurtlama periyodunda yer alan tavuklarda performans üzerine etkilerini inceledikleri çalışma sonuçları ile ve Hayırlı ve ark.'nın (2005) sıcak stresi altında ve pik verim döneminde olan tavuklarda rasyona ilave edilen humatın hayvanların metabolik profilleri ile yumurta kalitesine ve performansa olan etkilerini inceledikleri bildirişleri ile uyum içersindedir. Yine deneme sonuçlarına paralellik gösteren rasyona humat ya da bitkisel ekstraktların ilave edildiği pek çok çalışma da (Chawdhury ve ark., 2002; Ceylan ve ark., 2003; Florou-Paneri ve ark., 2005; 2006; Ma ve ark., 2005; Khan ve ark., 2008; Semerdijiev ve ark., 2008) mevcuttur.

Bu sonuçların aksine yapılan araştırma bulgularına uyum göstermeyen çalışmalar da söz konudur. Bölükbaşı ve Erhan (2007) denemelerinde rasyona ilave edilen kekiğin yumurta tavuklarında performansa olan etkilerini inceledikleri araştırmalarının sonunda, % 1 düzeyinde rasyona kekik ilave edilmesinin yem tüketim değerlerini diğer deneme gruplarına göre düşürdüğünü belirlemişlerdir. Bu sonuca benzer sonuçlar Küçükersan ve ark. (2005) yumurta tavuklarında rasyona ilave edilen humik asidin performans ve yumurta kalitesine etkilerini inceledikleri çalışmalarında da geçerlidir. Adı geçen bu çalışmada (Küçükersan ve ark., 2005) araştırmacılar rasyona 60 g/ton düzeyinde humat ilavesinin yem tüketimini diğer gruplara göre önemli derecede ($p<0,05$) azalttığını tespit etmişlerdir. Bu çalışma ile bazı bildirişler arasında yem tüketim değerleri açısından görülen farklılıklar kullanılan hayvan materyalinin ırk ve yaştaki farklılıklarından, çevresel stres faktörlerinin varlığından, kullanılan preparatların farklılıklarından ya da söz konusu katkı maddelerinin diğer preparatlar ile olan muhtemel etkileşimlerinden kaynaklanmış olabilir.

4.2.4. Yemden Yararlanma Oranı

Yumurta tavuklarında yapılan ve tamamı 16 hafta süren çalışmada deneme gruplarında belirlenen yemden yararlanma oranları bir diğer ifade şekli ile bir kg

yumurta verimi için tüketilen yem miktarları, 1., 2., 3. ve 4. deneme grupları için sırasıyla; 1,97; 2,07; 2,04 ve 2,13 olarak belirlenmiştir (Çizelge 3.2.5). Elde edilen bu sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde çalışmadaki gruplar arasındaki farklılığın önemli olduğu ($p<0,05$) görülmüştür. Çalışma süresince bazı haftalarda (5-6.; 7-8. ve 9-10. haftalarda) gruplar arasında istatistiksel farklılıklar görülmüştür (adı geçen haftalar için sırasıyla $p<0,001$; $p<0,01$ ve $p<0,001$). Burada dikkati çeken konu özellikle humatın tek başına ilave edildiği 2. deneme grubundaki yemden yararlanma oranlarının çalışmanın ilk yarısı olarak kabul edilebilecek bir süreçte istatistiksel anlamda kontrol grubuna göre daha yüksek iken deneme sonunda bu farklılık sadece rakamsal düzeyde kalmıştır. Buna göre rasyona 1,5 g/kg ilave edilen humatın, çalışmanın ancak ikinci yarısında etkinliğini göstererek yumurta tavuklarında yemden yararlanma oranının iyileşmesini sağladığı sonucuna varılabilir. Buna benzer sonuçlar araştırmanın broylerlerde gerçekleşen kısmında da görülmektedir. O denemede de burada olduğu gibi kontrol ile humat ilavesi yapılan deneme grubu arasında, rakamsal veya istatistiksel anlamda görülen farklılıklar çalışmaların ikinci yarısıyla birlikte ortadan kalkmaktadır. Bu da adı geçen preparatın yumurtacı veya broylerler de etkinliğini gösterebilmesi açısından belirli bir süre gerekebileceğini ve bunun olası nedeninin de hayvanların, humat katkısına karşı adaptasyon sürecine ihtiyaç duymaları olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Araştırmada yemden yararlanma oranları ile ilgili elde edilen sonuçlar diğer bazı çalışmalar ile kıyaslandığında; humat ilavesinin yumurta tavuklarında performansa olan etkilerinin incelendiği ve adı geçen parametre açısından deneme sonunda gruplar arasında herhangi bir farklılığın oluşmadığı çalışmalar (Yörük ve ark., 2004; Küçükersan ve ark., 2005; Öztürk ve Çoşkun, 2005; Hayırlı ve ark., 2005; Ergin ve ark., 2009) kadar yapılan ilavenin yemden yararlanma oranını iyileştirdiği yönünde olan çalışmalar da (Küçükersan ve ark., 2003; Macit ve ark., 2005) mevcuttur ve bu bildirişler deneme sonuçlarına paralellik göstermemektedir. Söz konusu bildirişlerden özellikle kontrol ile humat ilavesinin

karşılaştırıldığı ve istatistiksel anlamda önemli farklılıkların görülmediği çalışma sonuçları yapılan deneme çalışmaları ile uyum göstermektedir.

Benzer irdelemeyi yumurta tavuğu rasyonlarına bitkisel ekstraktların veya esansiyel yağların ilave edilmesinin etkilerinin incelendiği çalışmalar ile de yapacak olursak aynı humat ilavesini inceleyen çalışmalarda olduğu gibi bazıları (Chawdhury ve ark., 2002; Kaya ve ark., 2003; Öztürk ve Çoşkun, 2005; Florou-Paneri ve ark., 2005; 2006; Khan ve ark., 2008) bitkisel ürün ilavesinin yemden yararlanma oranını etkilemediğini belirtirken bazıları (Ma ve ark., 2005; Bölükbaşı ve Erhan, 2007) da söz konusu bitkisel ürünlerin rasyona ilavesinin yemden yararlanma oranını aynı deneme sonuçlarında da görülebileceği gibi (Çizelge 3.2.5) rakamsal olarak artırmış diğer bir ifade şekli ile kontrol grubuna göre yemden yararlanımı olumsuz etkilediğini belirtmişlerdir. Dorhoi ve ark. (2006) yumurta tavuklarında rasyona doğal antioksidan etkili olarak ilave edilen herblerin performans ve yumurtanın oksidatif dayanıklılığını incelediği çalışmalarında 28 haftalık yaşta toplam 360 yumurta tavuğu kullanmışlardır. Denemelerin sonunda yemden yararlanma oranının rasyona % 1 kekik, biberiye veya mercanköşk ilavesi ile kontrol grubuna göre daha iyi sonuçlar sergilediğini ($p<0,05$) bildirmişlerdir. Bu ve benzeri çalışmalar ile araştırma sonuçları arasında görülen farklılıklar, bitkisel ekstraktların elde edildiği toprağın yapısı, hasat dönemi, rasyona ilave miktarı, diğer bitkisel katkı maddeleri ile olan etkileşimleri, hayvanların yaş ve ırk olarak farklılıkları, rasyonların kalitesi, hayvanların barındırıldığı ortamın koşulları ve çevresel faktörlerin etkilerinden kaynaklanmış olabilir.

4.2.5. Yumurta Ağırlık Değerleri

Deneme süresince her iki haftada bir yapılan tartımlarda ve tüm deneme süresi boyunca elde edilen değerler incelendiğinde yumurta ağırlıkları açısından deneme grupları arasında herhangi bir istatistiksel farklılık şekillenmemiştir ($p>0,05$). Çizelge 3.2.6'da gruplara ait ortalama yumurta ağırlık değerleri gösterilmektedir. Buna göre 1., 2., 3. ve 4. deneme grupları için yumurta ağırlık değerleri sırasıyla; 59,24; 59,28; 58,77 ve 59,65 g olarak belirlenmiştir.

Çalışmadaki yumurta ağırlıkları ile ilgili bu sonuçlar rasyona humat veya bitkisel ekstrakt ilavesinin yapıldığı çalışmalardan; Küçükersan ve ark.'nın (2005) rasyona farklı dozlarda humik asit ilavesinin yumurta tavuklarında performans ve kalite üzerine etkilerinin incelendiği bildirişi ile; Ceylan ve ark. (2003) humatın yumurta tavuklarında performans, yumurta kalitesi ve bağırsak mikroflorasına etkilerinin irdelendiği çalışma sonuçları ile; Yörük ve ark.'nın (2004) humat ve probiyotik ilavesinin yumurta tavuklarında performans parametrelerine olan etkilerini belirlemeye çalıştıkları deneme bulguları ile ve buna benzer bazı araştırma (Ergin ve ark., 2009) sonuçları ile uyum içersindedir. Yine yumurta tavuklarında bitkisel ekstrakt veya esansiyel yağ ilavesinin performans ve yumurta kalitesine olan etkilerin incelendiği çalışmalardan; Chawdhury ve ark. (2002); Ma ve ark. (2005); Öztürk ve Çoşkun (2005); Florou-Paneri ve ark. (2005; 2006); Bölükbaşı ve Erhan (2007); Khan ve ark. (2008) ile olan deneme sonuçları da çalışma bulgularına paralellik göstermektedir. Küçükersan ve ark. (2003) yumurta tavuklarında farklı düzeylerde rasyona humat ilavesinin performans ve yumurta kalitesine etkilerini inceledikleri çalışmada yumurta ağırlık değerleri rasyona humat ilavesi uygulamsından önemli düzeyde ($p<0,01$) etkilenmiş ve söz konusu katkı maddesinin ilavesi kontrol grubuna göre yumurtaların ağırlıklarında artışa neden olmuştur. Yine 2003 yılında yumurtacı bıldırcınlarda gerçekleşen ve rasyona *Yucca Schidigera* tozunun farklı dozlarda ilave edildiği bir çalışmada (Kaya ve ark., 2003) performans, kan parametreleri ve yumurta sarısı kolesterol düzeyleri incelenmiştir. Bu çalışmanın sonunda rasyona adı geçen bitkisel ürünün ilavesi (100 ve 200 ppm düzeylerinde) yumurta ağırlığında kontrol grubuna göre önemli ($p<0,05$) bir azalmaya neden olmuştur. Söz konusu tüm bu çalışmalar incelendiğinde az da olsa deneme sonuçlarına uyum göstermeyen bildirişlerin olduğu görülmektedir. Denemeler arasındaki bu farklılıklar bitkisel ekstraktların ve humatların elde edildiği toprağın yapısı, bitkilerin hasat dönemi, rasyona ilave miktarı, diğer katkı maddeleri ile olan etkileşimleri, hayvanlar arasındaki yaş ve ırk farklılıkları ve de çevresel faktörlerin etkilerinden kaynaklanmış olabilir.

4.2.6. Yumurta Dış Kalite Parametreleri

Deneme süresince hayvanlardan günlük olarak toplanan ve her dört haftada bir kırılarak değerlendirme yapılan kalite kriterlerinden yumurta dış kalite parametresi olarak yumurta şekil indeksi, kabuk kalınlığı ve kırılma direnci (mukavemeti) incelenmiştir. Yumurta dış kalitesine dair incelenen tüm değerler açısından yapılan her birim kırım için ayrı ayrı ve tüm deneme ortalaması olarak değerlendirildiğinde deneme grupları arasında sadece rakamsal farklılıklar görülmüştür. Söz konusu bu farklılıklar istatistiksel olarak herhangi bir önemlilik sergilememiştir ($p>0,05$). Denemede, çalışma süresince elde edilen dış kalite parametreleri 1., 2., 3. ve 4. deneme grupları için sırasıyla olmak üzere yumurta kabuk kalınlığında; 36,29; 35,63; 35,84 ve 35,48 mm, yumurta kırılma mukavemeti açısından; 1,78; 1,57; 1,72 ve 1,61 kg/cm³, şekil indeksi açısından ise yine aynı grup sıralamasına göre; 78,16; 77,43; 77,44 ve 77,40 olarak belirlenmiştir ve söz konusu bu değerler sırasıyla Çizelge 3.2.7, Çizelge 3.2.8 ve Çizelge 3.2.9'da gösterilmiştir ($p>0,05$).

Çalışma süresince yumurta dış kalite özelliklerine dair incelenen bu parametreler, rasyonlarına humat ya da bitkisel ekstrakt katılmasının yumurtacı tavuklarda performans ve kalite üzerine etkilerin incelendiği pek çok bildiriş ile (Küçükersan ve ark., 2003; 2005; Yörük ve ark., 2004; Öztürk ve Coşkun, 2005; Florou-Paneri ve ark., 2005; 2006; Semerdijiev ve ark., 2008) uyum içersindedir. Ancak deneme sonuçları ile uyum göstermeyen bildirişler de söz konusudur. Örneğin; Ceylan ve ark. (2003) rasyona sırasıyla % 0; 0,10; 0,15; 0,20 ve 0,25 düzeylerinde humat ilavesinin performans, yumurta kalitesi ve bağırsak mikroflorasına etkilerini inceledikleri çalışmada, yumurta kabuk kalınlığı ölçümleri açısından rasyona % 0,10; 0,15 ve 0,20 düzeyinde humat ilave edilen gruplarda diğer tüm deneme gruplarına göre daha kalın değerler ($p<0,05$) tespit etmişlerdir. Yine Macit ve ark. (2005) yumurta tavuklarında rasyona farklı düzeylerde (% 0,10; 0,15; 0,20; 0,25; 0,30 ve 0,35) humat ilavesinin performans, yumurta kalitesi ve yağ asidi kompozisyonu üzerine etkilerini inceledikleri araştırmanın sonunda şekil indeksi açısından en yüksek ($p<0,05$) değerlerin rasyona % 0,15 düzeyinde humat ilavesi ile gerçekleştiğini belirlemişlerdir. Söz konusu çalışmalar ile yapılan

deneme arasında farklı sonuçlar görülmesi, rasyona ilave edilen katkı maddelerinin içerik açısından farklılıklarından, diğer katkılar ile olan etkileşimlerinden, hayvanların ırk ve yaş düzeyindeki farklılıklarından ve çevresel faktörlerden kaynaklanmış olabilir.

4.2.7. Yumurta İç Kalite Parametreleri

Deneme süresince yapılan kırımlar ile elde edilen kalite kriterlerinden yumurta iç kalite parametresi olarak sarı ile ak indeksleri, yumurta sarısı renk indeksi ve Haugh birimi değerlendirmeye alınmıştır. Yumurta iç kalitesine dair incelenen tüm değerler yapılan her kırım için ayrı ayrı ve tüm deneme ortalaması olarak değerlendirildiğinde adı geçen tüm parametreler açısından deneme grupları arasında sadece rakamsal farklılıklar görülmüştür. Söz konusu bu farklılıklar istatistiksel olarak herhangi bir önemlilik sergilememiştir ($p>0,05$). Denemede, çalışma süresince elde edilen iç kalite parametreleri 1., 2., 3. ve 4. deneme grupları için sırasıyla olmak üzere ak indekisinde; 107,67; 111,69; 114,49 ve 112,71, sarı indeksi için; 428,31; 432,69; 432,45 ve 429,61, yumurta renk indeksi için; 13,46; 13,48; 13,40; 13,50 ve Haugh birimi olarak 90,71; 91,58; 92,61 ve 92,48 değerleri hesaplanmıştır ve bu değerler sırasıyla Çizelge 3.2.10, Çizelge 3.2.11, Çizelge 3.2.12. ve Çizelge 3.2.13'de gösterilmiştir ($p>0,05$).

Çalışma süresince yumurta iç kalite özelliklerine dair incelenen bu parametreler, rasyonlarına humat ya da bitkisel ekstrakt katılmasının yumurtacı tavuklarda performans ve kalite üzerine etkilerin incelendiği pek çok bildiriş ile (Küçükersan ve ark., 2003; 2005; Yörük ve ark., 2004; Florou-Paneri ve ark., 2005; 2006; Bölükbaşı ve Erhan, 2007; Semerdijiev ve ark., 2008) uyum içersindedir. Ceylan ve ark. (2003) rasyona farklı düzeyde ilave ettikleri humatın deneme sonunda sarı rengini istatistiksel açıdan olmasa da rakamsal anlamda olumlu yönde etkilediği yönündeki bildirişleri çalışmada görülen sonuçlar ile örtüşmektedir. Deneme sonuçlarına paralellik göstermeyen çalışmalar da mevcuttur. Hayırlı ve ark.'nın (2005) sıcak stresin altındaki yumurta tavuklarında humatın performans ve metabolizma profili üzerine etkilerini inceledikleri

çalışmanın sonunda rasyona artan düzeylerde humat ilavesi yapılması ak indeksi ve Haugh birimi değerlerinde doğrusal olarak azalmaya neden olmuştur. Yine yapılan başka bir çalışmada ise (Macit ve ark., 2005) rasyona farklı düzeylerde ilave ettikleri humatın deneme sonunda % 0,10; 0,15; 0,20; 0,25; 0,30 ve 0,35 ilave düzeylerin tamamında kontrol grubuna göre daha yüksek ($p<0,05$) sarı renk indeksine neden olduğu; % 0,10; 0,30 ve 0,35 düzeylerinde ilave edilen gruplarda diğer tüm gruplara göre daha düşük ($p<0,05$) ak indeks değerlerinin görüldüğü ayrıca rasyona % 0,25 ve 0,30 humat ilavesinin sarı indeksini önemli derecede ($p<0,05$) artırdığı ve % 0,15 ve 0,20 düzeylerinde ilavenin ise Haugh birimini istatistiksel açıdan dikkate değer düzeyde ($p<0,05$) yükselttiğini belirtilmiştir. Bu çalışmalar ile yapılan deneme arasında farklı sonuçlar görülmesi, rasyona ilave edilen katkı maddelerinin içerik farklılıklarından, diğer katkılar ile olan etkileşimlerinden, hayvanların ırk ve yaş düzeyindeki farklılıklarından ve çevresel faktörlerden kaynaklanmış olabilir.

4.2.8. Kan Serum Kolesterol, Trigliserid ve Total Protein Değerleri

Araştırmanın başında ve sonunda hayvanlardan alınan kan örneklerinden elde edilen serum numunelerinde, toplam kolesterol, trigliserid ve protein değerleri incelenmiş (Çizelge 3.2.14) ve adı geçen parametreler açısından tüm deneme grupları arasında istatistiksel açıdan önem arz eden herhangi bir farklılığa rastlanmamıştır ($p>0,05$). Deneme başı değerlerine göre deneme sonunda elde edilen değerler incelendiğinde, hayvanlarda yaşlanmaya bağlı olarak artan kan serum kolesterol değerlerinin, rasyona Fitococci ilavesi yapılan deneme grubunda kontrol ve diğer deneme gruplarına göre daha az olduğu görülmüştür. Bir diğer ifade ile rasyona bitkisel ekstrakt ilave edilmesinin kan serum kolesterol düzeylerini azalttığı yönündeki bildirişler (Chawdhary ve ark., 2002; Kaya ve ark., 2003; Khan ve ark., 2008) hem deneme sonu verilerin grup bazındaki kıyaslamasında hem de deneme başına göre serum kolesterol düzeyindeki artış yüzdelerinde görülen farklılıklar ile uyum içersindedir. Benzer sonuçlar trigliserid ve total protein değerleri için de geçerlidir. Kaya ve ark. (2003) yumurtacı bıldırcın rasyonlarına

ilave ettikleri bitkisel ekstraktın kan serumu kolesterol değerleri gibi trigliserid düzeylerinde de azalmaya neden olduğunu bildirmektedir ($p<0,05$). Aynı çalışmada rasyona yapılan ilavenin total protein değerleri üzerine istatistiksel açıdan önemli bir etkiye neden olmadığına değinilmiştir. Aynı zamanlarda farklı araştırmacılar (Chawdhary ve ark., 2002; Khan ve ark., 2008) tarafından yapılan denemelerde yumurta tavuklarında rasyona ilave edilen bitkisel ekstraktların düzeylerindeki artışa paralel olarak serum kolesterol değerlerinde doğrusal bir azalma olduğu bildirilmiştir.

4.2.9. Kan Serumu Antikor Düzeyleri

Çalışmanın başı ve sonunda hayvanlarda alınan kan serumlarında yapılan mikrobiyolojik inceleme sonunda antikor titreleri açısından hem deneme başı hem de sonunda gruplar arasında herhangi bir farklılık belirlenmemiştir ($p>0,05$). Deneme süresince yapılan humat ve bitki ekstraktı ilavesine bağlı olarak tüm gruplar için geçerli olan bir azalma görülmektedir (Çizelge 3.2.15). Bu azalma kontrol grubu için % 4,40; humat grubu için; % 8,42; Fitococci grubu için; % 17,14; humat ve Fitococcinin beraber ilave edildiği, 4. grup için ise; % 1,70 olarak belirlenmiştir. Söz konusu doğal katkı maddelerinin bir arada rasyona ilave edilmesi, hayvanların antikor titrelerindeki zamana bağlı olarak gelişen düşüşlerin önüne geçilmesi açısından önemli sonuçlar göstermiştir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Broyler ve yumurta tavukları rasyonlarına humat ve Fitococci ilavesinin performans, kalite ve bazı kan parametreleri üzerine etkilerinin incelendiği bu araştırmada broyler ile yapılan denemenin sonunda adı geçen doğal yem katkı maddelerinin rasyona ilave edilmesi performans, karkas veya kan parametreleri açısından deneme grupları arasında önemli farklılıklara neden olmamıştır. Bu durumun oluşmasında hayvanların stres koşullarına maruz kalmaması ve kullanılan rasyonun, kaliteli olması önemli rol oynamıştır. Her ne kadar istatistiksel farklılıklar görülmemiş olsa da gruplar açısından bazı parametrelerde ilave edilen katkı maddelerinin lehine önemli rakamsal farklılıkların olduğu görülmüştür. Çalışmanın ilk 21 günlük dönemi incelendiğinde diğer deneme gruplarının ortalama canlı ağırlık değerlerinin gerisinde kalan humat ilaveli grubun çalışma sonu itibarıyla bu rakamsal farkı kendi lehine çevirdiği görülmüştür. Bu da söz konusu katkı maddesinin broylerlerde rasyona ilave edilme zamanı üzerine yeni çalışmaların yapılması gerektiğini düşündürmüştür. Benzer şekilde humat ilavesi yapılan deneme grubunda yem tüketim değerleri diğer deneme gruplarına göre daha düşük olmuştur. Özellikle 1. grup (kontrol) ile karşılaştırıldığında 42. gün itibarıyla rasyonlarına sadece humat (2. grup) veya Fitococci (3. grup) ile hem humat hem de Fitococci (4. grup) ilavesi yapılan deneme gruplarında görülen yem tüketim değerleri 1. gruba göre sırasıyla % 2,97; 2,19 ve 2,32 düzeylerinde daha az olmuştur. Canlı ağırlık ve yemden yararlanma oranları arasında farklılıkların olmadığı da göz önüne alındığında rasyona humat ilavesi % 3'e yakın bir düzeyde yem tüketiminin daha az olmasını sağlamıştır. Bu sonuç özellikle 10 binlerle ifade edilen entegre kümeslerde, yeme harcanan maliyetin azaltılması açısından oldukça dikkate değer düzeyde bir tasarruftur. Yine karkas randımanları incelendiğinde % 75,35 ile rasyona 1,5 g/kg humat ilavesi yapılan grupta rakamsal açıdan en olumlu sonuçlara ulaşıldığı saptanmıştır. Özellikle kontrol grubunda elde edilen karkas randımanına göre % 1 düzeyinde daha iyi bir sonuç elde edilmesi ticari işletmelerde karlılığın artırılması adına olumlu bir bulgudur. Bağırsak uzunluk ve ağırlıklarının kontrol grubu ile kıyaslandığında başta humatın ilave edildiği 2.

grupta olmak üzere diğer tüm gruplarda da yüksek olması söz konusu bu katkı maddelerin bağırsak mikroflorasının gelişmesinde ve emilim yüzeyinin artırılmasında etkili olabilecekleri düşüncesini bizlerde oluşturmaktadır. Özellikle bu konuya yönelik yeni denemelerin düzenlenmesi söz konusu değişikliklerin daha somut bulgular ile ilişkilendirilebilmesi ve ilerideki diğer çalışmalara ışık tutması açısından faydalı olacaktır. Rakamsal anlamda görülen farklılıklardan bir tanesi de *Newcastle* Hastalığı'na karşı oluşan antikor titrelerinde gözle görülür derece önemli değişikliklerin olmasıdır. Buna göre aşılama öncesi ve sonrasındaki değerler için gruplar arasında kıyaslama yapıldığında özellikle humat ilavesi yapılan deneme grubunda antikor titresinin % 45 düzeyinde artmış olması oldukça dikkat çekicidir ve hayvanların adı geçen katkı maddesini tüketmeleri halinde immun sistemlerinin hastalıklara karşı daha dirençli hale geldiğinin bir göstergesidir.

Araştırmanın yumurta tavuklarıyla gerçekleştirilen kısmında ise rasyona humat ve Fitococci ilavesinin yumurta verimi ve yemden yararlanma oranı hariç olmak üzere performans değerlerinde ve yumurtanın iç ve dış kalite değerlerinde, serum kolesterol, trigliserid, protein ve anitkor titre değerlerinde istatistiksel açıdan önem arz eden herhangi bir değişikliğe yol açmadığı görülmüştür. Yumurta veriminin rasyonlarında humat içeren her iki deneme grubunda da azalmış olması (2. ve 4. gruplarda) oldukça dikkat çekicidir. Yumurta kabuğunun kalsiyum karbanottan oluşan bir yapısı vardır. Kabuğun oluşumunda yer alan bazı iz elementlerin (Zn, Cu, Mn) humatlı bileşiklerin yapılarında da olması söz konusu bu katkı maddesi ilavesinin yumurta kabuk kalitesinde ve verim değerlerinde olumlu sonuçlara neden olacağı yönündeki beklentiler bu çalışmada karşılığını bulamamıştır. Özellikle yumurta verim yüzdesinin düşmesi, kullanılan humik bileşiklerin yumurta tavuklarında beklenen etkilerinin görülmesi adına farklı dozlarda, farklı zaman periyodunda yer alan hayvanlar ve daha fazla sayıda hayvan materyali ile tekrarlanmasının gerektiğini bizlere düşündürmektedir. Çalışmada farklılığın belirlendiği diğer bir parametre ise yemden yararlanma oranlarında görülmüştür. Humat ve Fitococcinin beraber ilavesi söz konusu

performans parametresinin olumsuz yönde etkilenmesine yol açmıştır. Buna adı geçen iki katkı maddesi arasındaki negatif yönde gerçekleşen etkileşim neden olmuş olabilir. O nedenle bu iki yem katkısının farklı dozlarının kombinasyonu ve bunların hayvanların performansına olan etkilerinin incelenmesi daha sonraki araştırmalarca irdelenmeli ve daha net sonuçlar ortaya koyulmalıdır. Sadece bu şekilde söz konusu katkıların bir arada kullanılmasının yararlı veya faydasız etkilerinin olduğu yönünde bir kanıya varılabilir. Rasyona bitkisel ekstrakt olan Fitococci ilavesi deneme başı ve sonu bazı kan değerleri karşılaştırıldığında hayvanlarada yaşlanmaya bağlı gelişen kolesterol artış hızının yavaşlatılması yönünde etkileri olduğu diğer deneme grupları ile olan kıyaslamalar sayesinde açıkça görülmektedir. Bu da daha önce bu konuya dair yapılmış ve bitkisel ürünlerin hayvanlar da serum kolesterol seviyelerini düşürdüğü yönündeki pek çok bildiriş ile uyum göstermiştir.

Sonuç olarak hem broyler hem de yumurtacı tavuk rasyonlarında humat ile Fitococcinin beraber veya ayrı kullanılması incelenen pek çok verim, performans ve kan parametresinde istatistiksel olmasa da rakamsal olarak önemli yönde iyileşmelere neden olmuştur. O nedenle bu iki yem katkısının diğer doğal yem katkı maddeleri ile veya birbirleriyle farklı dozlarda ve farklı yaş grubunda olan kanatlılar ile yapılacak çalışmalar ile yeniden irdelenmesi ülkemiz hayvancılığına getirmesi olası yararları nedeniyle önemlidir.

ÖZET

Humat ile Bitki Ekstraktlarının Etçi ve Yumurtacı Tavuklarda Kullanılması

Bu araştırma, broyler ve yumurta tavuğu rasyonlarına doğal yem katkı maddesi olarak katılan humat ve Fitococci'nin; broylerlerde; canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, sıcak karkas ağırlığı ve randımanı ile bir takım iç organ (kalp, karaciğer, taşlı mide, dalak, *bursa Fabricius*) ve bağırsak ağırlıkları ve randımanları, abdominal yağ ağırlığı ve randımanı, bağırsak uzunlukları ve bağırsak içeriği pH değerleri, serumda bazı immunolojik (antikor titreleri) ve biyokimyasal (kolesterol, trigliserid ve total protein) parametreler üzerine etkilerini belirlemek amacı ile, yumurta tavuklarında ise; yumurta verimi, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, yumurta iç (yumurta sarı ve ak indeksleri, Haugh birimi, sarı indeksi) ve dış (kabuk kalınlığı, kırılma mukavemeti) kalite özellikleri ile kan serumunda kolesterol, trigliserid ve protein değerleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Araştırmanın broylerler ile gerçekleştirilen kısmında her biri kendi içersinde dört alt gruba sahip toplamda dört ana grubun olduğu deneme grupları oluşturulmuş ve her bir alt grupta 16 hayvan olmak üzere çalışmanın tamamında 256 adet günlük erkek broyler (Ross-308) kullanılmıştır. Yumurta tavuklarında gerçekleşen denemede dört ana grup oluşturulmuş, her bir ana grupta kendi içersinde 10 alt gruba ayrılarak denemeye tabi tutulmuştur. Her bir alt grupta beş adet olmak üzere denemenin tamamında 200 adet, 24 haftalık yaşta yumurta tavuğu (Hyline White-98) kullanılmıştır. Her iki denemede de gruplar, 1 kontrol ve 3 deneme grubu olacak şekilde oluşturulmuştur. 1. grupta (kontrol) herhangi bir katkı maddesi ilavesi yapılmamıştır. Diğer deneme gruplarına; 1,5 g/kg humat (2. grup), 0,75 g/kg Fitococci (3. grup) ve 1,5 g/kg humat ile 0,75 g/kg Fitococcinin (4. grup) beraber ilave edilmiştir.

Broylerler ile yapılan ve 42 gün devam eden denemenin sonunda rasyona adı geçen yem katkı maddelerinin ayrı ayrı veya bir arada ilave edilmesi, performans parametreleri (canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı), kesim parametreleri (kesim öncesi canlı ağırlık, sıcak karkas ağırlıkları ve randımanı, abdominal yağ ve organ ağırlıkları, bağırsak ağırlık, uzunluk ve pH değerleri), kan serum değerleri (kolesterol, trigliserid, *Newcast/e* Hastalığı'na karşı gelişen antikor titreleri, akyuvar sayıları) üzerine istatistiksel açıdan önem arz eden farklılıklar yaratmamıştır. İncelenen parametreler içersinde sadece kan serumunda belirlenen total protein düzeyleri gruplar arasında farklılıklar göstermiştir ($p<0,01$). Rasyona Fitococcinin tek başına veya humat ile beraber ilave edilmesi total protein değerlerinde azalmaya yol açmıştır.

Araştırmanın yumurta tavukları ile olan ve 16 hafta süren kısmında ise rasyona yapılan doğal katkı maddesi ilaveleri, hayvanların canlı ağırlık, yem tüketimi, yumurta ağırlıkları, yumurta dış (şekil indeksi, kırılma mukavemeti, kabuk kalınlığı) ve iç (ak indeksi, sarı indeksi, sarı renk indeksi, Haugh birimi) kalite, serum toplam protein, kolesterol ve trigliserid düzeyleri ile antikor düzeyleri açısından gruplar arasında dikkate değer herhangi bir farklılığa yol açmamıştır ($p>0,05$). Ancak özellikle rasyona humatın tek başına veya Fitococci ile beraber ilavesi gruplarda yumurta veriminin düşmesine ($p<0,05$) ve yemden yararlanma oranının olumsuz yönde etkilenmesine ($p<0,05$) neden olmuştur.

Her iki denemeye ait bu sonuçlar beraber değerlendirildiğinde rasyona humat ve Fitococci ilavesinin stres koşulları altında olmayan ve rasyon kalitesi yüksek olan denemeler açısından performans ve verim parametrelerinde önemli değişikliklere neden olmadıkları, ancak adı geçen katkıların farklı dozlarda ve çalışmaların farklı dönemlerinde hayvanlar üzerinde etkilerinin incelenmesinin faydalı olacağı kanaatine varılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Broyler, Fitococci, Humat, Performans, Yumurtacı.

SUMMARY

Usage of Humate and Fitococci in Broiler and Laying Hens

This study has been conducted to determine the effects of humate and Fitococci as a supplement of broiler rations; on body weight, body weight gain, feed intake, feed conversion ratio, hot carcass weight and yield, some organ weights (heart, liver, gizzard, spleen, bursa of Fabricius), abdominal fat weight and yield, intestinal length, weight and pH, some immunological (antibody titers) and biochemistry (cholesterol, triglycerid and total protein) parameters of blood; as a supplement of laying hen rations; egg production, feed intake, feed conversion ratio, egg outside (shell thickness, breaking strength, shape index) and inside (yolk index, albumen index, yolk colour, Haugh unit) quality parameters and some blood parameters (cholesterol, triglycerid, total protein).

Parts of broiler trial of this research; totally 256 one-day old male broiler (Ross-308) chicks were divided into four treatment groups each of them also divided into four subgroups which contains 16 chicks for each. Parts of laying hens trial of this research; 24 weeks old, 200 layers (Hyline White-98) were divided into four treatment groups each of them also divided into 10 subgroups which contain five layers for each. The experiment carried out one control and 3 treatment groups for both of trials in this research. There was no supplementation for group 1 (control) and for the other treatment groups; 1,5 g/kg humate supplementation (group 2), 0,75 g/kg Fitococci supplementation (group 3) and 1,5 g/kg humate plus 0,75 Fitococci combination (group 4) supplemented.

At the end of broiler trial which has been continued 42 days, supplementation of the feed additives which names above has been showed no statistically significant differences ($p > 0,05$) between all treatment groups for performance parameters (body weight, body weight gain, feed intake, feed conversion ratio), slaughter parameters (body weight before slaughter, hot carcass weight and yield, some organ weights (heart, liver, gizzard, spleen, bursa fabricius), abdominal fat weight and yield, intestinal length, weight and pH, some immunological (antibody titers for *Newcastle Disease*) and biochemistry (cholesterol, triglycerid and total protein) parameters of blood. There was found only one statistically significant differences ($p < 0,01$) between groups for blood total protein levels. It was showed that supplementation of Humate by itself or combination with Fitococci decrease the levels of total protein in blood.

Parts of laying hens trial of this research, which has been continued 16 weeks, supplementation of these natural feed additives into rations was showed that no statistically significant differences ($p > 0.05$) between all treatment groups for body weight, feed intake, egg weights, egg outside (shell thickness, breaking strength, shape index) and inside (yolk index, albumen index, yolk colour, Haugh unit) quality parameters and some blood parameters (cholesterol, triglycerid, total protein and antibody titers). But there was found that statistically significant differences ($p < 0.05$) between groups for egg production and feed conversion ratio parameters in the groups which have been supplemented by Fitococci or humate plus Fitococci combination.

All these findings showed that, supplementation of humate or Fitococci make no differences for performans in the chickens if there were no stres conditions. But it can say that it will be usefull if these feed additives are experiment again with different levels and different time period of animals.

Keywords: Broiler, Fitococci, Humate, Laying Hen, Performance.

KAYNAKLAR

- ADAM, K., SIVROPOULOU, A., KOKKINI, S., LANARAS, T., ARSENAKIS., M. (1998). Antifungal activities of *Origanum vulgare* subsp. *hirtum*, *Mentha spicata*, *Lavandula angustifolia*, and *Salvia fruticosa* essential oils against human pathogenic fungi. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* **46**:1739–1745.
- AKSIT, M., GOKSOY, E., KOK, F., OZDEMİR, D., OZDOĞAN., M. (2006). The impacts of organic acid and essential oil supplementations to diets on the microbiological quality of chicken carcasses. *Archiv für Geflügelkunde* **70**:168–173.
- AKSU, M. İ., KARAOĞLU, M., KAYA, M., ESENBUĞA, N. (2005). Effect of dietary humate on the pH, TBARS and microbiological properties of vacuum and aerobic-packed breast and drumstick meats of broilers. *Journal of the Science of Food And Agriculture* **85**: 1485-1491.
- ALÇİÇEK, A., BOZKURT, M., ÇABUK, M. (2003). The effect of essential oil combination derived from selected herbs growing wild in Turkey on broiler performance. *South African Journal of Animal Science* **33**: 89-94.
- ALÇİÇEK, 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 African Journal of Animal Science* **34**: 217-222.
- ANONİM (2002). Effects of humic acid on animals and humans. Erişim: [<http://www.robertbard.com/effects.php>]. Erişim Tarihi: 7/7/2005.
- ANONİM (2004a). Humifultate® a Natural Active Ingredient. Erişim: [http://www.enerex.ca/articles/some_humifultate_science.htm]. Erişim Tarihi: 5/6/2004.
- ANONİM (2004b). New discoveries. Erişim: [<http://www.fortunecity.com/skyscraper/solomon/1735/review.htm>]. Erişim Tarihi: 11/11/2004.
- ANONİM (2005a). Historical background to humic and fulvic acid Erişim: [<http://www.terradynamics.co.za/technical.html>]. Erişim tarihi: 2/5/2005.
- ANONİM (2005b). History of humates. Erişim: [<http://www.bostontreepreservation.com/humates.htm>]. Erişim Tarihi: 24/06/2005.
- ANONİM (2005c). The formatation of humic substances. Erişim: [<http://www.ar.wroc.pl/~weber/powstaw2.htm>]. Erişim Tarihi: 12/08/2005.
- ANONİM (2005d). Animals feeds- veterinary medicine and humic acids based products. Erişim: [http://www.humintech.com/001/animalfeeds/applications/veterinary_medicine.html]. Erişim tarihi: 3/08/2005.
- A.O.A.C. (1990). Official methods of analysis of the association of official analytical chemists. 14th Ed., Virginia, USA.
- BASMACIOĞLU, H., TOKUŞOĞLU, Ö., ERGÜL, M. (2004). The effect of oregano and rosemary essential oils or alpha-tocopheryl acetate on performance and lipid oxidation of meat enriched with n-PUFA's in broilers. *South African Journal of Animal Science* **34 (3)**: 197-210.
- 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. *British Poultry Science* **43**:223–230.
- BOTSOGLOU, N. A., GOVARIS, A., BOTSOGLOU, E., GRIGOROPOULOU, S. H., PAPAGEORGIOU, G. (2003). Antioxidant activity of dietary oregano essential oil and alpha-tocopheryl acetate supplementation in long-term frozen stored turkey meat. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* **51**:2930–2936.
- BOTSOGLOU, N. A., CHRISTAKI, E., FLOROU-PANERI, P., GIANNENAS, I., PAPAGEORGIOU, G., SPAIS, A.B. (2004). The effect of a mixture of herbal essential oils or α -tocopheryl acetate on performance parameters and oxidation of body lipid in broilers. *South African Journal of Animal Science* **34**: 52- 61.
- BOZKURT, M. (2005). Eterik yağların kanatlı hayvan yemlerine katılmasının etkileri. *İnfovet* 18: 40-44.
- BÖLÜKBAŞI, Ş. C., ERHAN, M. K. (2007). Effect of dietary thyme (*Thymus vulgaris*) on laying hens performance and *Escherichia coli* (*E. coli*) concentration in feces. *International Journal of Natural and Engineering Sciences* **1(2)**: 55-58.
- BUĞDAYCI, K. E. (2008). Esansiyel yağ ve probiyotiğin broylerlerde performans, immun sistem ve bazı kan parametreleri üzerine etkisi. Doktora Tezi, Ankara Üniv. Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- BURT, S. (2004). Essential oils: Their antibacterial properties and potential applications in food—A review. *International Journal of Food Microbiology* **94**:223–253.
- CARD, L.E., NESHEIM, M.C. (1972). Poultry production. 11th ed. Lea and Febiger, Philadelphia.
- ÇELİK, L., BOZKURT, Z., TEKELİ, A., KUTLU, H. R. (2007). Yüksek sıcaklık altında beslenen etlik piliçlerin rasyonlarına çörek otu yağı katkısının büyüme performansı, karkas ve bazı kan ölçütleri üzerine etkileri. IV. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, s: 6-11.
- CEYLAN, N., ÇİFTÇİ, İ. (2003). Büyütme faktörü antibiyotiklere alternatif yem katkılarının etlik piliçlerde besi performansı ve bağırsak mikroflorası üzerine etkileri. *Türk Journal of Veterinary and Animal Science* **27**: 727-733.
- CEYLAN, N., ÇİFTÇİ, İ., KAHRAMAN, Z., MIZRAK, C. (2003). Yumurta tavuğu yemlerinde humat bileşikler (Farmagülatör Dry Plus) kullanımının performansı, yumurta kalitesi ve bağırsak mikroflorası üzerine etkileri. II. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, s:163-167.
- CHOWDHURY, S. R., CHOWDHURY, S. D., SMITH, T. K. (2002). Effects of dietary garlic on cholesterol metabolism in laying hens. *Poultry Science* **81**: 1856-1862.
- CHRUBASIK, S., PITTLER, M. H., ROUFOGALIS, B. D. (2005). Zingiberis rhizome: A comprehensive review on the ginger effect and efficacy profiles. *Phytomedicine* **12**: 684–701.
- CHURCH, D.C., KELLEMS, O.R. (2002). Feed Additives. In: livestock feeds and feeding, Ed.: Church, D.C., Kellems, O.R., Prentice Hall, Oregon.179-193.
- CRAIG, W. J. (1999). Health promoting properties of common herbs. *American Journal of Clinical Nutrition*, **70**(Suppl.): 491–499.

- CUPPETT, S. L., HALL, C. A. (1998). Antioxidant activity of *Labiatae*. *Advances in Food and Nutrition Research* **42**: 245-271.
- ÇİFTÇİ, M., GÜLER, T., DALKILIÇ, B., ERTAŞ, O. N. (2005). The effect of anise oils (*Pimpinella anisum* L.) on broiler performance. *International Journal of Poultry Science* **4(11)**: 851-855.
- DENLI, M., OKAN, F., ULUOCAK, A. N. (2004). Effect of dietary supplementantion of herb essential oils on the growth performance, carcass and intestinal characteristics of quail (*Coturnix coturnix japonica*). *South African Journal of Animal Science* **34**: 174-179.
- DONG, X. F., GAO, W. W., TONG, J. M., JIA, H. Q., SA, R. N., ZHANG, Q. (2007). Effect of polysavone ($\alpha\alpha$ extract) on abdominal fat deposition and immunity in broiler chickens. *Poultry Science* **86**:1955-1959.
- DORHOI, A., DOBREAN, V., ZAHAN, M., VİRAG, P. (2006). Modulatory effects of several herbal extracts on avian peripheral blood cell immune responses. *Phytother Research* **20**: 352-358.
- DORMAN, H. J. D., DEANS, S. G. (2000). Antimicrobial agents from plants: Antibacterial activity of plant volatile oils. *Journal of Applied Microbiology* **88**:308–316.
- ECKEL, B., ROTH, F.X., KIRCHGEßNER, M., EIDELSBURGER, U. (1992). ZumEinfluß von Ameisensäure auf die Konzentration an Ammoniak und biogenen Aminen im Gastrointestinaltrakt. 4. Mitteilung: Untersuchungen zur nutritiven Wirksamkeit von organischen Säuren in der Ferkelaufzucht. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition* **67**:198–205.
- EL-HUSSEINY, O., M., ABDALLAH, A., G., ABDEL-LATIF, K., O. (2008). The influence of biological feed additives on broiler performance. *International Journal of Poultry Science* **7(9)**: 862-871.
- EREN, M., GEZEN, Ş.Ş., DENİZ, G., TÜRKMEN, İ.İ. (2000). Broyler yemlerine katılan humatların besi performansı, serum mineral konsantrasyonu ve kemik kütü üzerine etkileri. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* **47**: 255-263.
- ERGİN, O., ISA, C., NUH, O., GÜRAY, E. (2009). Effects of dietary humic substance on egg production and egg shell quality of hens after peak laying period. *African Journal of Biotechnology* **8(6)**: 1155-1159.
- ERTAŞ, O. N., GÜLER, T., ÇİFTÇİ, M., DALKILIÇ, B., ŞİMŞEK, Ü. G. (2005). The effects of an essential oil mix derived from oregano, clove and anise on broiler performance. *International Journal of Poultry Science* **4**: 879-884.
- FAUST, R.H. (1996). Humic acids humates. Erişim Adresi: [<http://www.agrihelp.com/humates.htm>]. Erişim Tarihi: 6/7/2004.
- FLOROU-PANERI, P., NIKOLAKAKIS, I., GIENNENAS, I., KOIDIS, A., BOTSOGLOU, E., DOTAS, V., MITSOPOULOS, I. (2005). Hen performance and egg quality as affected by dietary oregano essential oil and α tocopheryl acetate supplementation. *Intenational Journal of Poultry Science* **4(7)**: 449-455.
- FLOROU-PANERI, P., GIANNENAS, I., CHRISTAKI, E., GOVARIS, A., BOTSOGLOU, N. A. (2006). Performance of chickens and oxidative stability of the produced meat as affected by feed supplementation with oregano, vitamin C, vitamin E and their combinations. *Archive für Geflügelkde* **70**: 232–240.

- FLOROU-PANERI, P., DOTAS, D., MITSOPOULOS, I., DOTAS, V., BOTSOGLOU, E., NIKOLAKAKIS, I., BOTSOGLOU, N. (2006). Effect of feeding rosemary and α -tocopheryl acetate on hen performance and egg quality. *The Journal of Poultry Science* **43**:143-149.
- FOX, S.M., (1988). Probiotics: Intestinal inoculants for production animals. *Vet. Med.*, **83**: 806-829. In: Yalçın, S., Şehu, A., Onbaşlar, E., Şahin, T. (2003). Broyler rasyonlarına humat ve prebiyotik ilavesinin performans üzerine etkileri. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* **50**:239-244.
- FRETER, R., BRICKNER, H., BOTNEY, M., CLEVEN, D., ARANKI, A., (1983). Mechanisms that control bacterial populations in continuous-flow culture models of mouse large intestinal flora. *Infect Immun* **39**: 676-685. In: Shermer, C.L., Maciorowski, K.G., Bailey, C.A., Byers, F.M., and Ricke, S.C. (1998). Caecal Metabolites and Microbial Populations in Chickens Consuming Diets Containing a Mined Humate Compound. *Journal of Science of Food and Agriculture* **77**: 479-486.
- GALOBART, J., BARROETA, A. C., BAUCCELLS, M. D., CODONY, R., TERNES, W. (2001). Effect of dietary supplementation with rosemary extract and α tocopheryl acetate on lipid oxidation in eggs enriched with omega 3 fatty acids. *Poultry Science* **80**: 460-467.
- GIANNENAS, I., FLOROU-PANERI, P., PAPAZHARIADOU, M., CHRISTAKI, E., BOTSOGLOU, N. S., SPAIS, A. B. (2003). Effect of dietary supplementation with oregano essential oil on performance of broilers after experimental infection with *Eimeria tenella*. *Archive of Animal Nutrition* **57**: 99-106.
- GIANNENAS, I. A., FLOROU-PANERI, N., BOTSOGLOU, A., CHRISTAKI, E., SPAIS, A. B. (2005). Effect of supplementing feed with oregano and/or alpha-tocopheryl acetate on growth of broiler chickens and oxidative stability of meat. *Journal of Science of Food and Agriculture* **14**:521–535.
- GOVARIS, A., BOTSOGLOU, N., PAPAGEORGIOU, G., BOTSOGLOU, E., I. AMBROSIADIS, I. (2004). Dietary versus post-mortem use of oregano oil and/or alpha-tocopherol in turkeys to inhibit development of lipid oxidation in meat during refrigerated storage. *International Journal of Food Science and Nutrition* **55**: 115–123.
- HAMMER, K. A., CARSON, C. F., RILEY, T. V. (1999). Antimicrobial activity of essential oils and other plant extracts. *Journal of Applied Microbiology* **86**:985–990.
- HAYIRLI, A., ESENBUĞA, N., MACİT, M., LAÇİN, E., KARAOĞLU, M., KARACA, H., YILDIZ, L. (2005). Nutrition practice to alleviate the adverse effects of stress on laying performance, metabolic profile, and egg quality in peak production hens: I. The Humate Supplementation. *Asian-Australian Journal of Animal Science* **18(9)**: 1209-1362.
- HERNANDEZ, F., MADRID, J., GARCIA, V., ORENGO, J., MEGIAS, M. D. (2004). Influence of two plant extracts on broiler performance, digestibility, and digestive organ size. *Poultry Science* **83**: 169-174.
- HUDCOVA, H., FALDYNA, M., ZRALY, Z., DVORSKA, L., BERAN, V., PAVLIK, I. (2005). Peat as a feed supplement for animals: a review. *Veterinary Medicine Czech* **50**: 361-377.

- HUME, M. E., CLEMENTE-HERNANDEZ, S., OVIEDO-RONDONT, E. O. (2006). Effects of feed additives and mixed *Eimeria* species infection on intestinal microbial ecology of broilers. *Poultry Science* **85**: 2106–2111.
- JAMROZ, D., ORDA, I., KAMEL, C., WILICZKIEWICZ, A., WERTELECKI, T., SKORUPINSKA, I. (2003). The influence of phytogetic extracts on performance, nutrient digestibility, carcass characteristics, and gut microbial status in broiler chickens. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition* **12**: 583–596.
- JAMROZ, D., WERTELECKI, T., HOUSZKA, M., KAMEL, C. (2005). Influence of diet type on the inclusion of plant origin active substances on morphological and histochemical characteristics of the stomach and jejunum walls in chicken. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition* **90**: 255–268.
- JANG, I. S., KO, Y. H., YANG, H. Y., HA, J. S., KIM, J. Y., KANG, S. Y., YOO, D. H., NAM, D. S., KIM, D. H., LEE, C. Y. (2004). Influence of essential oil components on growth performance and the functional activity of the pancreas and small intestine in broiler chickens. *Asian-Australian Journal of Animal Science* **17**: 394–400.
- KAHRAMAN, Z. (2005). Yumurta Tavuğu Rasyonlarında Humatların Kullanılma Olanakları. Erişim: [http://www.tagem.gov.tr]. Erişim Tarihi: 6/08/2005.
- KARAOĞLU, M., MACİT, M., ESENBÜĞA, N., DURDAĞ, H., ve BİLGİN, Ö.C. (2004). Effect of dietary humate on performance, slaughter, carcass and meat quality parameters of broilers. *International Journal of Poultry Science* **6**: 406–410.
- KAYA, S., ERDOĞAN, Z., ERDOĞAN, S. (2003). Effect of different dietary levels of yucca schidigera powder on the performance, blood parameters and egg yolk cholesterol of laying quails. *Journal of Veterinary Medicine* **50**: 14–17.
- KAYA, C. A., TUNCER, Ş. D. (2009). The effects of humates on fattening performance, carcass quality and some blood parameters of broilers. *Journal of Animal and Veterinary Advances* **8**: 281–284.
- KHAN, S. H., HASAN, S., SARDAR, R., ANJUM, M. A. (2008). Effects of dietary garlic powder on cholesterol concentration in native deis laying hens. *American Journal of Food Technology* **3**: 207–213.
- KLEIN-HESSLING, H., LANGHOUT, D.J., and WIJTEN, P. (2004). Volatile fatty acids and essential oils (biacid) improve technical performance of broilers. *Proc. Aust. Poult. Sci. Sym.* 16. Erişim: [http://www.vetsci.usyd.edu.au/apss/Documents/APSS2004.pdf#search=%22volatile%20fatty%20acids%20and%20essential%20oils%20(biacid)%20%2c%20klein-hessling%20%22]. Erişim Tarihi: 12.09.2006.
- KOCABAĞLI, N., ALP, M., ACAR, N., and KAHRAMAN, R. (2002). The effects of dietary humate supplementation on broiler growth and carcass yield. *Poultry Science* **81**: 227–230.
- KONG, X. F., HU, Y. L., YIN, Y. L., WU, G. Y., RUI, R., WANG, D. Y., YANG, C.B. (2006). Chinese herbal ingredients are effective immune stimulators for chicken infected with newcastle disease virus. *Poultry Science* **85**: 2169–2175.
- KROISMAYR, A., SEHM, J., PFAFFL, M., PLITZNER, C., FOISSY, H., ETTLE, T., MAYER, H., SCHREINER, M., WINDISCH, W. (2007). Effects of essential oils or

- Avilamycin on gut microbiology and blood parameters of weaned piglets. In: WINDISCH, W.M., SCHEDULE, K., PLITZNER, C., KROISMAYR, A. (2007). Fitojenik ürünlerin domuz ve kanatlıda yem katkı maddesi olarak kullanımı. *Journal Animal Science* **33**: 7-18.
- KÜÇÜKERSAN, S., KÜÇÜKERSAN, K., GÖNCÜOĞLU, E., ŞAHİN, T. (2003). Yumurta tavuğu rasyonlarına ilave edilen humatların yumurta verimi ve kalitesine etkisi. *II. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi*, s.:168-173.
- KÜÇÜKERSAN, S., KÜÇÜKERSAN, K., ÇOLPAN, İ., GÖNCÜOĞLU, E., REİSLİ, Z., YEŞİLBAĞ, D. (2005). The effects of humic acid on egg production and egg traits of laying hen. *Veterinary Medicine Czech* **50**: 406–410.
- KÜHNERT, V.M., FUCHS, V., and GOLBS, S. (1989). Pharmakologisch-toxikologische eigenshaften huminsäuren und ihre wirkung-sprofile für eine veterinarmedizinische therapie. *Deutsche Tierärztliche Wochenschrift* **96**: 3-10.
- KÜHNERT, V.M., BARTELS, K.P., KRÖLL, S., and LANGE, N. (1991). Huminsäurehaltige tierarzneimittel in therapie and prophylaxe bei gastrointestinalen erkrankungen von hund und katze. *Monatshefte fur Veterinarmedizin* **46**: 4-8.
- LANGE, L. (2005). Nutribiotics could replace antibiotics in feed. *World Poultry* **21**: 21-28.
- LEE, K. W., EVERTS, H., KAPPERT, H. J., FREHER, M., LOSA, R., BEYNEN, A. C. (2003). Effects of dietary essential oil components on growth performance, digestive enzymes and lipid metabolism in female broiler chickens. *British Poultry Science* **44**: 450-457.
- MA, D., SHAN, A., CHEN, Z., DU, J., SONG, K., LI, J., XU, Q. (2005). Effect of Ligustrum lucidum and Schisandra chinensis on the egg production, antioxidant status and immunity of laying hens during heat stres. *Archives of Animal Nutrition* **59**: 439-447.
- MACİT, M., ÇELEBİ, Ş., ESENBUĞA, N., KARACA, H. (2005). Yumurtacı tavuk rasyonlarına farklı oranlarda katılan humatların performans, yumurta kalitesi ve yağ asidi kompozisyonu üzerine etkileri. *III. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi*, s.:300-306.
- MAYHEW, L., (2004). Humic substance in biological agriculture. Erişim: [http://www.acresusa.com/toolbox/reprints/Jan04_Humic%20Substances.pdf] Erişim tarihi: 18/05/2005.
- MITSCH, P., ZITTERL-EGLESEER, K., KOHLER, B., GABLER, C., LOSA, R., ZIMPERNIK, I., (2004). The effect of two different blends of essential oil components on the proliferation of *Clostridium perfringens* in the intestines of broiler chickens. *Poultry Science* **83**: 669–675.
- MONTES, A.J., PUGH, D.G., (1993). The use of probiotics in food-animal practise. *Veet. Med., Mart*: 282-288. In: Yalçın, S., Şehu, A., Onbaşlar, E., Şahin, T. (2003). Broyler rasyonlarına humat ve prebiyotik ilavesinin performans üzerine etkileri. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* **50**: 239-244.
- MOSLAT, R. (2005). Effects of soil humus on animals. Erişim:[<http://www.enviromateinc.com/humus4.htm>]. Erişim Tarihi: 24.04.2005.

- MUHL, A., LIEBERT, F. (2007). Growth nutrient utilization and threonine requirement of growing chicken fed threonine limiting diets with commercial blends of phytogenic feed additives. *Journal of Poultry Science* **44**: 297-304.
- NADIA, R. L., HASSAN, R. A., QOTA, E. M., FAYEK, H. M. (2008). Effect of natural antioxidant on oxidative stability of eggs and productive and reproductive performance of laying hens. *International Journal of Poultry Science* **7**: 134-150.
- NAKATANI, N. (2000). Phenolic antioxidants from herbs and spices. *Biofactors* **13**: 141–146.
- NAZEER, M. S., PASHA, T. N., ABBAS, S., ALI, Z. (2002). Effect of yucca saponin on urease activity and development of ascites in broiler chicken. *International Journal of Poultry Science* **1**: 174–178.
- NUTRIENT REQUIREMENTS OF POULTRY. Ninth Revised Edition, (1994). Erişim:[http://books.nap.edu/openbook.php?record_id=2114&page=21]. Erişim Tarihi: 18.03.2007.
- OCAK, N., ERENER, G., BURAK, F., SUNGU, M., ALTOP, A., OZMEN, A. (2008). Performance of broilers fed diets supplemented with dry peppermint (*Mentha piperita* L.) or thyme (*Thymus vulgaris* L.) leaves as growth promoter source. *Czech Journal of Animal Science* **4**: 169-175.
- OVIEDO-RODON, E. O., HUME, M. E., HERNANDEZ, C., CLEMENTE-HERNANDEZ, S., (2006). Intestinal microbial ecology of broilers vaccinated and challenged with mixed *Eimeria* species, and supplemented with essential oil blends. *Poultry Science* **85**: 854–860.
- ÖZÇELİK, H., YALÇIN, S. (2004). Broyler rasyonlarında L-karnitin ve sodyum humat kullanımı. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* **51**:63-69.
- ÖZER, H., SÖKMEN, M., GÜLLÜCE, M., ADİGÜZEL, A., SAHİN, F., SÖKMEN, A., KİLİC, H., BARİS. Ö. (2007). Chemical composition and antimicrobial and antioxidant activities of the essential oil and methanol extract of *Hippomarathum microcarpum* (Bieb.) from Turkey. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* **55**: 937–942.
- ÖZTÜRK, E., ÇOŞKUN, İ. (2005). Humik asit içeren bitki ekstraktlarının yumurta tavuklarının yumurta verimi ve kalitesine etkileri. III. *Ulusal Hayvan Besleme Kongresi*, s.:188-191.
- PAPAGEORGIOU, G., BOTSOGLOU, N. A., GOVARIS, A., GIANNENAS, I., ILIADIS, S., BOTSOGLOU, E. (2003). Effect of dietary oregano oil and alphatocopheryl acetate supplementation on iron-induced lipid oxidation of turkey breast, thigh, liver and heart tissues. *Journal of Animal Physiology Animal Nutrition* **87**:324–335.
- PARLAT, S. S., YILDIZ, A. Ö., OLGUN, O., CUFADAR, Y. (2005). Bildircin rasyonlarında büyütme amaçlı antibiyotiklere alternatif olarak kekik uçucu yağı (*origanum vulgare* L.) kullanımı. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* **19(36)**: 7-12.
- PLATEL, K., SRINIVASAN, K. (2004). Digestive stimulant action of spices: A myth or reality? *Indian Journal of Medical Research* **119**:167–179.
- RATH, N. C., HUFF, W. E., HUFF, G. R. (2006). Effects of humic acid on broiler chickens. *Poultry Science* **85**: 410-414.
- RAUCH, W. (1965). Die elastische verformung von hühnereiern alsmaßstab für die beurteilung der schalen stabilität. *Archive Fur Geflugelkunde* **29**: 467-477.

- ROTH, F. X., KIRCHGEßNER, M. (1998). Organic acids as feed additives for young pigs: Nutritional and gastrointestinal effects. *Journal of Animal Feed Science* **8**:25–33.
- SEMERDİJIEV, V., YARKOV, D., CHOBANOVA, S., GIRGINOV, D., UZUNOVA, K. (2008). Effect of the plant supplement Xtract upon egg-laying performance and egg hatchability in different breeds of chickens. *Trakia Journal of Science* **6**: 26-29.
- SHERMER, C.L., MACIOROWSKI, K.G., BAILEY, C.A., BYERS, F.M., and RICKE, S.C. (1998). Caecal metabolites and microbial populations in chickens consuming diets containing a mined humate compound. *Journal of Science of Food and Agriculture* **77**: 479-486.
- SI, W., GONG, J., TSAO, R., ZHOU, T., YU, H., POPPE, C., JOHNSON, R., DU, Z. (2006). Antimicrobial activity of essential oils and structurally related synthetic food additives towards selected pathogenic and beneficial gut bacteria. *Journal of Applied Microbiology* **100**:296–305.
- SMITH-PALMER, A., STEWART, J., FYFE, L. (1998). Antimicrobial properties of plant essential oils and essences against five important food-borne pathogens. *Letters in Applied Microbiology* **26**:118–122.
- SPERNAKOVA, D., MATE, D., ROZANSKA, H., KOVAC, G. (2007). Effects of dietary rosemary extract and α -tocopherol on the performance of chickens, meat quality, and lipid oxidation in meat stored under chilling conditions. *Bulletin of The Veterinary Institute in Pulawy* **51**: 585-589.
- STEVENSON, F.J. (1982). Humus chemistry. Genesis, composition, reactions. John Wiley and Sons, New York.
- STEVENSON, F.J., (1994). Humus Chemistry-Genesis, Composition, Reactions. John Wiley & Sons, New York, NY. In: Ceylan, N., Çiftçi, İ., Kahraman, Z., Mızrak, C. (2003). Yumurta tavuğu yemlerinde humat bileşikler (farmagölütör dry plus) kullanımının performans, yumurta kalitesi ve bağırsak mikroflorası üzerine etkileri. *II. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi*, s:163-167.
- SÜMBÜLOĞLU, K., SÜMBÜLOĞLU, V. (1995). Biyoistatistik. Özdemir Yayıncılık, 6. Baskı, Ankara.
- THIEL K. D., HELBIG B., KLOCKING R., WURTZER P., SPROSSIG M., AND SCHWEIZER H. (1981), Comparison of the *in vitro* activities of ammonium humate and of enzymatically oxidized chlorogenic and caffeic acids against type 1 and type 2 human herpes virus. *Pharmazie* **36**: 50-53.
- TIPU, M. A., AKHTAR, M. S., ANJUM, M. I., RAJA, M. L. (2006). New dimension of medicinal plants as animal feed. *Pakistan Veterinary Journal* **26(3)**: 144-148.
- TÜRK STANDARTLARI ENSTİTÜSÜ (1991). Hayvan yemleri-metabolik (çevrilebilir) enerji tayini (kimyasal yöntem). TSE No: 9610. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- WEI, A., SHIBAMOTO, T. (2007). Antioxidant activities and volatile constituents of various essential oils. *Journal of Agriculture and Food Chemistry* **55**: 1737–1742.
- WINDISCH, W.M., SCHEDULE, K., PLITZNER, C., KROISMAYR, A. (2007). Fitojenik ürünlerin domuz ve kanatlıda yem katkı maddesi olarak kullanımı. *Journal Animal Science* **33**: 7-18.

- YALÇIN, S., ŞEHU, A., ONBAŞILAR, E., ŞAHİN, T. (2003). Broyler rasyonlarına humat ve prebiyotik ilavesinin performans üzerine etkileri. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* **50**: 239-244.
- YALÇIN, S., ERGÜN, A., EROL, H., YALÇIN, S., ÖZSOY, B. (2005). Bildircin Yemlerinde L-Karnitin ve Humat Kullanımının Performans, Yumurta Kalitesi ve Bazı Kan Parametreleri Üzerine Etkileri. *III. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi*, s:227-233.
- YOUNG, J. F., STAGSTED, J., JENSEN, S. K., KARLSSON, A. H., HENCKEL, P. (2003). Ascorbic acid, alpha-tocopherol, and oregano supplements reduce stress-induced deterioration of chicken meat quality. *Poultry Science* **82**: 1343–1351.
- YÖRÜK, M. A., GÜL, M., HAYIRLI, A., and MACİT, M. (2004). The Effects of Supplementation of Humate and Probiotic on Egg Production and Quality Parameters During Late Laying Period in Hens. *Poultry Science* **83**:84-88.
- ZHANG, K. Y., YAN, F., KEEN, C. A., WALDROUP, P. W. (2005). Evaluation of microencapsulated essential oils and organic acids in diets for broiler chickens. *International Journal of Poultry Science* **4(9)**: 612-619.

ÖZGEÇMİŞ

I. BİREYSEL BİLGİLER

ADI	Bekir Hakan
SOYADI	KÖKSAL
DOĞUM YERİ VE TARİHİ	Bursa - Merkez, 1981
UYRUĞU	T.C.
MEDENİ DURUMU	Bekar
ADRESİ	Karşıyaka Sok. 33/12 Dikmen, ANKARA
TEL (EV)	0 312 47973008
TEL (CEP)	0535 8511831
E-MAİL	bhakankoksal@gmail.com

II. EĞİTİMİ

LİSANS	Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi, 1999-2004
LİSE	Seyranbağları Süper Lisesi
ORTA OKUL	Çankaya Lisesi
İLKOKUL	Çankaya İlkokulu
YABANCI DİL	İngilizce

III. ÜNVANLARI

Veteriner Hekim, Doktora Öğrencisi, Araştırma Görevlisi

IV. MESLEKİ DENEYİMİ

- 1- Araştırma Görevlisi: Ankara Üniversitesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, 2004-

BİLİMSEL YAYINLAR

ARAŞTIRMA MAKALELERİ

1. SAÇAKLI, P., TUNCER Ş. D., KÖKSAL B.H. SELÇUK, Z., BUĞDAYCI, K. E. (2009). THE Effect of Glucose Treatment on Ruminal Dry Matter and Crude Protein Degradability Characteristics of Soybean Meal, Full Fat Soybean and Soybean Seed. Deutsche Tierärztliche Wochenschrift, 116(2): 64-69.

BİLDİRİLER

2. ERGÜN, A., SAÇAKLI P., KÖKSAL, B. H. (2008). Effect of Inactivated Yeast (*Saccharomyces Cerevisiae*) on Performance of Broilers Fed Low or High Non-Starch Polysaccharide Diets. Worlds Poultry Science Journal, XXIII Worlds Poultry Congress, 30 June to 4 July 2008, 415.
1. SAÇAKLI, P., TUNCER, Ş. D., KÖKSAL, B. H., SELÇUK, Z. (2005). Soya Küspesi, Tam Yağlı Soya ve Soya Tohumunun Ksiloz İle Muamelesinin Bazı Besin Maddelerinin Rumende Parçalanma Özellikleri Üzerine Etkisi. III. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi 7-10 Eylül 2005 Adana
2. KÖKSAL, B. H. (2006) Balık Yemlerinde Balık Unu Yerine Kanatlı Ununun Kullanılması. National Renderers Association Organizasyonu. 3 Mayıs 2006 Ankara
3. TUNCER Ş. D., SAÇAKLI, P., SELÇUK, Z., KÖKSAL, B. H., GENÇ, B., BUĞDAYCI, K. E. (2007). Pamuk Tohumu Küspesi, Ayçiçeği Küspesi, Pamuk Tohumu ve Ayçiçeği Tohumunun Glikoz ile Muamelesinin Bazı Besin Maddelerinin Rumende Parçalanma Özellikleri Üzerine Etkisi. IV. Ulusal Hayvan Besleme Kongre Kitabı, SF:32-39. IV. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 24-28 Haziran 2007 Bursa.
4. ÇOŞKUN, B., ŞEHU, A., KÜÇÜKERSAN, S., KÖKSAL, B. H. (2007). Kanatlı Rasyonlarında Biyodizel Yan Ürünü Gliserolün Kullanılması. IV. Ulusal Hayvan Besleme Kongre Kitabı, sf:24-31. IV. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 24-28 Haziran 2007 Bursa.
5. YILDIZ, G., ÖZÇELİK, F., KÖKSAL, B. H., BAGDER, S., ABACIOĞLU, Ö., (2008). Organik Bor Üretilebilirliği ve Broyler Rasyonlarında Bor ile Humatın Kullanımı.

II. Ulusal Bor Çalıştayı Bildiri Kitabı, 597-604.

ÇEVİRİLER

1. TUNCER, Ş. D., SAÇAKLI, P., KÖKSAL, B. H. (2005). Süt İneklerinin Beslenmesi. Türkiye Yem Sanayiciler Birliği, Yem Magazin. 40: 55-66.
2. SAÇAKLI, P., KÖKSAL, B. H. (2006). Güvenli Yem Hammaddesi İçin Kaynak Tespit Stratejisi IFS Yem Maddeleri Standardı. Yem Magazin. 44: 139-141.
3. KÖKSAL, B. H. (2007). Broylerlerde Optimal Ayak Sağlığı İçin Besinsel Faktörlerin Önemi. Veteriner Tavukçuluk Dergisi. 5 (1): 4-10.
4. KÖKSAL, B. H. (2008). Kanatlı Yemlerinde Humatın Kullanımı. Veteriner Tavukçuluk Derneği Mektup Ankara Dergisi, 6(4): 6-12.
5. KÜÇÜKERSAN, M.K., KÖKSAL, B.H., ÇAKIN, K. (2009) At İlk Yardım Kitabı. Graphicon Ofset Baskı. (Basımnda)