

# Bitkisel Yem Katkı Maddelerinin Yumurta Tavuğu Yemlerinde Kullanımı

Züleyha KAHRAMAN<sup>1</sup>

**ÖZET:** Hayvan yemlerinde antibiyotik kullanımının antibiyotiklere direnç geliştirdiği konusu üzerindeki tüketici baskısı, antibiyotiklerin alternatiflerine olan talebin artmasına yol açmıştır. Yemlik antibiyotiklerin alternatiflerinden birisi bitkisel ekstraktlar ve bunların eterik yağlarıdır. Eterik yağlar eski çağlardan beri gıdaların hazırlanması ve insan hastalıklarının tamamlayıcı tedavilerinde kullanılan bitkilerin uçucu bileşikleridir. Carvacrol, Thymol, Cineole, Linalol, Anethole, Sabinen, Cuminaldehyde ve Cinnamaldhyde gibi bazı eterik yağların kuvvetli antimikrobiyal aktiviteleri ve sindirim uyarıcı etkileri ortaya konulmuştur. Kekik, tarçın, adaçayı ve biberiye gibi bitkisel ekstraktlar en geniş mikrobiyal sınırlayıcı etkiler göstermiştir. Sınırlı sayıda yürütülen araştırma sonuçları bitkisel ekstraktların yumurta tavuğu yemlerinde antioksidan ve kolesterol düşürücü etkileriyle umut verici yem katkıları olarak kullanılabileceğini göstermiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Bitkisel ekstraktlar, yumurta tavuğu, antimikrobiyal aktivite, antioksidan

## Herbal Feed Additive and Their Usage in Laying Hen Diets

**ABSTRACT:** Public concern on the development of antibiotic resistance issue over the using of dietary antibiotics in animal feeds has led to the demand for the alternatives to antibiotics. One of the alternatives to feed antibiotics is herbai extracts or their essential oils (EOs). EOs is volatile components of plants that have been used in food preparation and supplementary treatments of human disease since antiquity. Some Eos such as Carvacrol, Thymol, Cineole, Linalol, Anethole, Sabinen, Cuminaldehyde and Cinnamaldhyde have been demonstrated strong stimulating effects for digestion and antimicrobial activity. Herbal extracts such as thyme, cinnamon, sage and rosemary showed greatest microbial inhibitory effects. Limited research results have demonstrated that herbal extracts could be used a promising feed additive for their antioxidant and hypercholesterolemia effects in laying hen diets.

**Key Words:** Herbal extracts, laying hen, antimicrobial activity, antioxidant

## GİRİŞ

Yem katkı maddeleri, yemden yararlanmayı arttırmak, elde edilen hayvansal ürünlerin miktar ve kalitesini yükseltmek, hayvanların sağlıklarını korumak ve sonuçta elde edilen ürünün maliyetini düşürmek amacıyla kullanılan maddelerdir.

Katkı maddesi olarak kullanılacak maddelerin hem yemlerde hem de elde edilen ürünlerde saptanabilir olmaları, bu maddelerin insan sağlığına olan etkilerinin denetlenebilmesi açısından son derece önemlidir. Son yıllarda özellikle hayvansal üretimde doğala dönüş eğilimi

ve organik ürünlerin üretimine ve tüketimine olan yöneliş yem katkı maddeleri konusunda tartışmalara yol açmaktadır. Buna paralel olarak yoğun antibiyotik kullanımı sonucu ortaya çıkan sorunlar nedeniyle alternatif yem katkıları kullanımını ön plana çıkaran yeni yaklaşımlar uygulanmaya başlanmıştır. Uygulamada kullanılan yeni alternatif katkı maddeleri enzimler, organik asitler, probiyotikler, oligosakkaritler (prebiyotikler) ve bitki ekstraktlarıdır. Bu katkı maddelerinin etki mekanizmaları Çizelge 1'de verilmiştir.

### Çizelge 1. Son Yıllarda Kullanımı Yaygınlaşan Yem Katkı Maddeleri

Katkı Maddesi	Etki Mekanizması
Enzimler	Polisakkaritleri anti-besleme etkilerini elemine etmek
Probiyotikler	Gastro-intestinal sistemde bakteriler
Organik asitler	Bakteri gelişimini inhibe etme
Oligosakkaritler (Prebiyotikler)	Gastro-intestinal sistemde bakteriler
Bitki ekstraktları	Bakteriostatik etki, bağışıklık sistemini güçlendirici etki

Çizelge 1'den de anlaşılacağı gibi yukarıda verilen katkı maddelerinin etki mekanizmalarının temeli Gastro-intestinal sistemdeki dengenin korunmasıdır. Bu şekilde hayvansal üretimde verimliliği etkileyen faktörlerin başında mikrobiyal aktivite ile yakından ilgili olan yemden yararlanma ve hastalıkların kontrolü sağlanmış olacaktır. Sentetik kimyasal madde içermeyen bu çeşit yem katkıları kanatlı beslemede geniş ölçüde kullanılmaktadır. Son yıllarda

büyüme faktörü olarak atıbiyotiklere alternatif olabilecek bitki ve bitkisel ekstraktlar ikame edilmektedir. Bu yeni dönemin verim arttırıcıları botanik katkılar (bitkiler ve ekstraktlar) içermektedir. Bu tip botanik kökenli maddeler yıllardır insan hastalıklarının önlenmesinde ve tedavisinde de kullanılmaktadır. Bununla beraber kullanılan bir botanik karışımdaki tek bir bitki dahi birden fazla biyoaktif kimyasal madde içerebilmektedir.

<sup>1</sup> Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü - Ankara

Hayvan beslemede bitkilerin ve bitkisel ekstraktların kullanımı son yıllarda tüm dünyada önemli derecede artmıştır. Bilim adamları günümüzde bu amaçlar için en yararlı bitkileri ve bitkisel ekstraktları belirlemeye ve bunların etkilerini incelemeye devam etmektedirler.

## BİTKİ EKSTRAKTLARI VE KİMYASAL ÖZELLİKLERİ

### Aromatik Bitkiler ve Bitkisel Ekstraktlar

Bitkiler ve bitkisel ekstraktlar uzun yıllardan beri pek çok ülkede tıbbi amaçlı kullanılmaktadır. Söz konusu bitkiler sindirim sistemi rahatsızlıklarında, antiseptik, sedatif, antidiyaretik, analjejik, expektoran, diüretik ve böbrek taşı düşürücü, antiparazitik, antihelmintik ve karaciğer rahatsızlıklarında kullanılmaktadır (1, 2). Aromatik bitkiler bakımından zengin bir flora sahip olan ülkemizde toplam floranın 1/3'ü aromatik bitkilerden oluşmaktadır. Bu nedenle, Türkiye'de yetişen bitkilerin yaklaşık 3000 çeşidinin aromatik özelliklere sahip olduğu bildirilmektedir (8). Son yıllarda bu özellikleriyle beraber bitkilerden destilasyon yoluyla elde edilen esansiyel yağların aktif komponentlerinin bakteriyostatik ve bakterisit

etkilerinin yanı sıra, fungusit özelliklerinin de olduğu pek çok çalışmayla ortaya konulmuştur (5). Bu nedenle aromatik bitkilerden elde edilen esansiyel yağlar, çeşitli hastalıkların tedavisinde ve gıdaların raf ömrünün artırılmasında yoğun bir şekilde kullanılmaktadır. Ancak son 5 yıl içinde İngiltere, Amerika ve Yunanistan başta olmak üzere pek çok ülkede yeni dönem verim arttırıcı yem katkı maddeleri olarak bitkiler ve bitkisel ekstraktlar kanatlı karma yemlerinde geniş ölçüde kullanılmaya başlanmıştır (9). Bu nedenle bitki ekstraktlarının kullanım şekillerinin, kullanım dozlarının ve hayvansal ürünlerdeki özellikle aromatik etkilerinin daha ayrıntılı araştırılmasında fayda vardır.

### Bitki Ekstraktlarının Kimyasal Özellikleri

Bitki ekstraktlarının elde edildiği aromatik bitkilerin aktif maddelerinin oranları bitkinin botanik kaynağına göre değişim göstermektedir. Bu değişim nedeniyle bitkinin kendisinin doğrudan yem katkı maddesi olarak kullanımı etkili dozun yakalanmasında zorluk yaratmaktadır. Bu nedenle aromatik bitkilerden hidrodestilasyon yöntemiyle izole edilen esansiyel (eterik) yağların katkı maddesi olarak kullanımı tercih edilmelidir. Çizelge 2'de değişik aromatik bitkilerde bulunan önemli aktif maddeler ve konsantrasyonları verilmiştir.

**Çizelge 2. Aromatik Bitkilerdeki Aktif Maddeler ve Konsantrasyonları**

Aktif Madde	Bitki Kaynağı ve Aktif Maddelerin Ortalama Konsantrasyonu
Carvacrol	Kekik (%60)
Thymol	Kekik (%40)
Cineole	Okaliptus (%80), Defne (%50), Adaçayı (%50)
Linalol	Kekik (%60), Adaçayı (%15), Defne (%10), Kişniş (%60)
Anethole	Rezene (%20), Anoson (%85)
Sabinen	Karabiber (%25), Havuç (%10)
Cuminaldehyde	Kimyon (%30)
Cinnamaldhyde	Tarçın (%90)
Borneol	Kekik (%15), Adaçayı (%6)

Çizelge 2'de görüldüğü gibi gerek iştah arttırıcı, sindirim uyarıcı ve de antimikrobiyal özellikleri olan en önemli aktif maddeler; carvacrol, thymol, cineole, linalol, anethole, sabinen, cuminaldehyde, cinnamaldhyde, borneol olarak belirtilebilir. Bu aktif maddelerin çeşitli kombinasyonlarla sinerjik etki gösterebileceği ileri sürülmektedir (13). Bitki

ekstraktlarının yararlı etkileri bir veya birden fazla kimyasal bileşiği içermesinden kaynaklandığı yukarıdaki çizelgede aktif maddeler ve bitki kaynakları incelendiğinde daha açık olarak görülmektedir. Bitkilerin yapısında bulunan en önemli biyoaktif bileşik grupları Çizelge 3'de verilmiştir.

**Çizelge 3. Bitkilerin Yapısında Bulunan En Önemli Biyoaktif Bileşikler**

Alkaloidler	Glikozitler
Acı maddeler	Musıla
Flavonoidler ve Biyoflavonoidler	Saponinler
Taninler	

## BİTKİ EKSTRAKTLARININ ETKİ MEKANİZMALARI

Yem katkı maddesi olarak kullanılacak bitkilerin ve bitkisel ekstraktlarının yapısında düşük düzeylerde de olsa esansiyel aminoasitler, proteinler, peptitler, oligosakkaritler, yağ asitleri, vitaminler, iz mineraller gibi pek çok besin maddesi bulunmaktadır. Söz konusu besin maddelerini içeren bitkilerin ve bitkisel ekstraktların yem tüketimini artırmalarının ve bağışıklık sistemini geliştirmelerinin yanı sıra antibakteriyal, antikoksidyal, antihelmintik, antiviral ve antioksidan özelliklere sahip olmaları nedeniyle hayvan beslemede özellikle de kanatlı hayvan beslemede oldukça fazla yararlı etkilerinin bulunduğu düşünülmektedir.

Bitkilerin etki mekanizmalarının çoğunlukla, yapılarında bulunan isopren türevi olan flavonoid ve glukozinolat gibi biyoaktif bileşiklerden kaynaklandığı ve bu bileşiklerin antibiyotik ve antioksidan aktivitesine sahip oldukları belirtilmektedir. Bitkilerin ve bitkisel ekstraktların esas etki ettiği yer hayvanın sindirim sistemi olup, burada ya mikrobiyal aktiviteyi engelleyerek ya da besin maddelerinin daha iyi bir şekilde sindirilmesine ve emilimine olanak sağlayarak etkide bulunmaktadır. Ayrıca kanatlı karma yemlerinde doğal yem katkı maddesi olarak kullanılan bitkiler hayvanların besin madde ihtiyaçlarının karşılanmasında, endokrin sistemin uyarılmasında ve besin maddelerinin ara metabolizma ürünlerinin oluşumunda da rol oynamaktadırlar. Kanatlı karma yemlerinde bitkilerin ve

bitkisel ekstraktların yem katkı maddesi olarak kullanılmalarının özellikle civciv döneminde çok fazla önem taşıdığı belirtilmektedir. Çok genç hayvanlarda besin maddelerinin sindiriminin ve metabolizmasının henüz tam anlamıyla fonksiyonel (faal) olmaması bağışıklık sisteminin gelişmemiş olması ve sindirim sisteminde mikrobiyal dengenin sağlanmaması gibi nedenlerden dolayı civciv dönemindeki besleme oldukça önemlidir. Söz konusu bitkiler ve bitkisel ekstraktlar gerek besin maddesi içerikleri gerekse başta iştah arttırıcı özellikleri olmak üzere pek çok olumlu özelliklerinden dolayı erken dönemde civcivlerde sindirim sistemi ve bağışıklık sisteminin gelişimini hızlandırmaktadır (20).

Aromatik bitkilerden elde edilen esansiyel yağların etkili olduğu mikroorganizmalar Çizelge 4'de, aromatik bitkilerin aktif madde içerikleri ve sindirim sistemi üzerine olan etki şekilleri Çizelge 5'de (6) ve aromatik bitkilerden elde edilen bitki ekstraktlarının etki alanları da Çizelge 6'da verilmiştir (17).

Çizelge 4'de görüleceği gibi özellikle patojen bakterilerden *Escherichia. coli*, *Salmonella typhimurium* ve *Staphilococcus aureus*'a ve patojen funguslardan *Candida albicans* ile *Aspergillus niger*'e karşı son derece etkilidirler. Bu nedenle, esansiyel yağların gerek antimikrobiyal madde olarak gerekse sindirim sistemindeki patojenlerin gelişmesini engelleyerek probiyotik ve prebiyotiklerin yerine kullanımı mümkün görünmektedir.

**Çizelge 4. Aromatik Bitkilerden Elde Edilen Esansiyel Yağların Etkili Olduğu Mikroorganizmalar**

Esansiyel Yağ Kaynağı Bitkiler	Etkili Olduğu Mikroorganizmalar
Kekik	<i>E.coli</i> , <i>S.typhimurium</i> , <i>C.perfingens</i> , <i>S.aureus</i> , <i>P.aeruginosa</i> , <i>P.vulgaris</i> , <i>C.albicans</i> , <i>C.tropicalis</i> , <i>P.membranea</i>
Defne	<i>C.botulinum</i> , <i>S.typhimurium</i> , <i>C.albicans</i> , <i>E.coli</i> , <i>B.cereus</i>
Adaçayı	<i>E.coli</i> , <i>P.aeruginosa</i> , <i>S.typhimurium</i> ,
Rezene	<i>P.aeruginosa</i> , <i>E.aerogenes</i> , <i>E.coli</i> , <i>C.tropicalis</i> ,
Sarımsak	<i>S.typhimurium</i> , <i>E.coli</i> , <i>B.cereus</i> , <i>L.plantarum</i> , <i>B.subtilis</i>
Soğan	<i>A.flavus</i> , <i>A.parasiticus</i>
Biberiye	<i>B.cereus</i> , <i>S.aureus</i> ,
Karabiber	<i>C.batulinum</i>
Tarçın	<i>A.parasiticus</i>
Anason	<i>C.tropicalis</i> , <i>P.membranea</i> , <i>S.serevisiae</i>
Maydanoz	<i>K.apicula</i> , <i>R.glutinis</i>
Kimyon	<i>B.subtilis</i> , <i>E.coli</i> , <i>P.aeruginosa</i> ,
Bayırturpu	<i>S.aureus</i>

Çabuk ve ark, 2003

Çizelge 5'den de anlaşılacağı gibi, pek çok aromatik bitkinin tohumu, meyvesi, yaprakları yada köklerinde bulunan aktif kimyasal bileşikler nedeniyle farklı etki mekanizmaları yardımıyla çeşitli alanlarda kullanılabilir. Hayvan besleme bilimi açısından iştah açıcı ve sindirim stimüle edici özelliklerinin yanı sıra antiseptik özellikleri de büyük önem taşımaktadır. Bu özelliklerinden yararlanılarak yem tüketiminin artırılması, sindirim enzimlerinin uyarılması sonucunda artan enzim miktarı ve aktivitesi sayesinde besin maddelerinden yararlanmanın iyileştirilmesi ve çeşitli patojenik mikroorganizmalara karşı inhibitör özelliklerinden dolayı

yemlerin konservasyonu amaçlı fitogenik yem katkı maddelerinin geliştirilmesi olası görünmektedir. Ayrıca kolesterol metabolizmasında bitki sterollerinin etkisi, kolesterol emiliminin engellenmesi veya azaltılması esasına dayanmaktadır. Kolesterol ve soysterollerle aşırı beslenen hayvanların dışkılarında sterol metabolitleri artmaktadır. Bitki sterollerinin, yumurta kolesterolünü düşürücü etkisinin emilimi azaltarak değil, kandaki kolesterol artışını sınırlandırarak ve safra yoluyla salgılanmasına neden olarak meydana geldiğini belirten görüşler de vardır. Bununla beraber elde edilen sonuçlar beklenen lipidemi azalışını göstermemiştir (7).

**Çizelge 5. Aromatik Bitkilerin Aktif Madde İçerikleri ve Etki Mekanizmaları\***

Bitki Adı	Kullanılan Bölümü	İçerdiği Aktif Madde	Etki Mekanizması
Hindistan cevizi	Tohum	Sabinene	Sindirim uyarıcı ve ishal önleyici
Karanfil	Çiçek	Eugenol	İştah arttırıcı ve sindirim uyarıcı, antiseptik
Tarçın	Kabuk	Cinnamaldehyde	İştah arttırıcı ve sindirim uyarıcı, antiseptik
Kişniş	Yapra ve Tohumu	Linalol	İştah arttırıcı ve sindirim uyarıcı
Kimyon	Tohum	Cuminaldehyde	Sindirim uyarıcı
Anason	Tohum	Anothole	Sindirim uyarıcı
Kereviz	Yaprak ve kökü	Phtalides	İştah arttırıcı ve sindirim uyarıcı,
Maydanoz	Yaprak	Apiol	İştah arttırıcı ve sindirim uyarıcı, antiseptik
Karabiber	Meyve	Piperine	Sindirim uyarıcı
Bayır turpu	Kök	Allylisothiocyanate	İştah arttırıcı
Hardal	Tohum	Allylisothiocyanate	Sindirim uyarıcı
Zencefil	Fhizoma	Zingorole	Sindirim uyarıcı
Sarımsak	Soğan	Allicin	Sindirim uyarıcı, antiseptik
Biberiye	Yaprak	Cineole	Sindirim uyarıcı, antiseptik
Kekik	Tüm bitki	Thymol ve Carvacrol	Sindirim uyarıcı, antiseptik, antioksidan
Adacayı	Yaprak	Cineole	Sindirim uyarıcı, antiseptik
Defne	Yaprak	Cineole	İştah arttırıcı, sindirim uyarıcı, antiseptik
Nane	Yaprak	Menthol	İştah arttırıcı, sindirim uyarıcı, antiseptik

\*Çabuk ve ark, 2003

**Çizelge 6. Aromatik Bitkilerden Elde Edilen Bitki Ekstraktlarının Etki Alanları\***

Antimikrobiyal Etkileri	Hormon Benzeri Etkileri
Antioksidan Etkileri	Antistres Etkileri
Bağırsıklık Sistemini Kuvvetlendirici Etkileri	Antihelmintik Etkileri
İştah Arttırıcı Etkileri	Metabolizmayı Düzenleyici Etkileri
Küf Önleyici Etkileri	Antiallerjik Etkileri

\*Sarica ve Demir, 2003

## BİTKİ EKSTRAKTLARININ YUMURTA TAVUĞU YEMLERİNDE KULLANIMI

Bitkilerin ve bitkisel ekstraktların tek başlarına kullanılmaları olanaklı olmasına karşın, bunların kombine kullanılmaları durumunda daha etkili olmasından dolayı pratikte farklı özelliklere sahip bitkilerin kombinasyon halinde kullanımları daha yaygındır. Kanatlı hayvanlarda metabolik faaliyetlerin hızlı olması ve besin maddelerinin sindirim sisteminden geçiş sürelerinin kısa olması nedeniyle besin maddelerinin sindirimi daha kısa sürede tamamlanmaktadır. Bitkiler yapılarında çok sayıda biyoaktif bileşikler bulundurmalarından dolayı başta sindirimi iyileştirici etkileri olmak üzere pek çok avantajlara sahiptirler.

Yumurta tavuklarında da gerek performans özelliklerinin iyileştirilmesi, yumurta iç ve dış kalite kriterlerinin artırılması ve gerekse yumurta besin madde içeriğinin zenginleştirilmesi açısından bitki ekstraktlarının büyüme faktörü olarak kullanımı son yıllarda yaygın hale gelmiştir.

Yumurta tavuğu karma yemlerinde doğal bitki ekstraktlarının kullanımı ile ilgili bugüne kadar yapılan araştırmalardan bazıları aşağıda özetlenmiştir.

Richter ve ark. (2002) yumurta tavuklarını farklı baharatlarla beslemenin yumurta kalitesine etkilerini araştırmışlardır. Beyaz hibrit tavuklar sarımsak, adaçayı, Karaman kimyonu, biberiye, rezene, kekik, marjoram (Macaristana özgü kırmızıbiber) ve cardamon (tropikal bir baharat) ile beslemişler ve tavuklara bunlara ilaveten sosis karışımı ve sarımsak ekstraktı verilmiştir. 705 adet yumurta titiz bir şekilde toplanmış ve toplanan yumurtalarda test değerleri ve koku değişimleri oldukça önemli olmuştur. En iyi sonuçlar sarımsak, rezene, biberiye ve marjoramla beslenen gruplarda tespit edilmiştir. Bu baharatlar aromatik bitkilerden elde edilmektedir pratikte de uygulanabilir ancak üretim miktanm fazla olmaması kullanımını sınırlamaktadır.

Zentek ve Kamphues (2002), kahverengi yumurtacı tavuklarda bozuk, kırık ve istenmeyen (standart dışı) yumurtalar üzerine antibiyotik, laktöz ve bitki ekstraktlarının etkilerini araştırdıkları bir çalışmada, kontrol grubu neomycin, tetracycline ve neomycin, metronidazole ve

enrofloksacin kullanılan deneme grupları ile karşılaştırıldığında deneme gruplarında bozuk yumurta oranı azalmıştır. Ancak neomycin tek başına bir etki göstermemiştir. Bağırsak mikroflorasındaki gram pozitif bakteriler, istenmeyen kokuların oluşmasında pay sahibi olmuşlardır. Mannose oligosakkaritler, laktoz ve bitki ekstraktlarının (oregano, thyme) bozuk yumurta üzerine önemli bir etkisi olmamıştır.

Waihenya ve ark. (2002)'de Tanzania'da free-range sistemde yetiştirilen yerli tavuklara deneysel olarak *Salmonella gallinarum* bulaştırılarak, *Aloe secundiflora*'nın saf ekstraktının etkisini araştırmışlardır. 5 aylık yaştaki tavuklara tavuk tifosu deneysel olarak enjekte edilmiştir. Rasgele seçilen her 21 tavuğa G1, G2, G3, G4 ve G5 aşıları yapılmıştır. Ölüm oranları sırasıyla G1'de (Tedavi öncesi ve enfeksiyon döneminde) %23.8 (5/219), G2'de (enfekte edilen ve tedavi edilmeyen) %42.8 (9/21) ve G5'de (enfekte edilen ve tedavi edilen) % 14.2 (3/21) olarak bulunmuştur. *A. secundiflora* ile tedavi edilen (G1 ve G3) grup, enfeksiyonun bulaştırılmasının 9. gününde tedavi edilmeyen G2 grubuyla karşılaştırıldığında interleukin 6 (IL-6) seviyesinde çok belirgin bir artış gözlenmiştir. Bu çalışmanın sonucu, kümes hayvanlarında tifonun kontrol edilmesinde *A. secundiflora*'nın kullanılabilirliğini göstermiştir.

Bazı Çin tıbbi bitkilerinin yumurta tavuklarında sıcaklık stresine karşı kullanılma olanaklarını araştıran Liu ve ark. (1998)'de 350 günlük yaşta 480 adet Berjing Ren yumurtacı tavuklarını 35°C'lik ve 34.5°C'lik kafeslerde tutarak, 11.09 MJ/kg enerjili, %16 HP'li, %3.39 Ca, yararlanılabilir fosfor içeren rasyona %2 düzeyinde; 1. grup, *Astragalus membranaceus*, *Hedyotis diffusa* ve *Radix rennanniae* ile 2. grup, *Acanthopanax seticosus*, *Unrica rhynchophylla* ve *Andrographis* ile 3. grup, *Agastache rugosa* ve *Mentha haplocalyx* ile 4. grup, *Astragalus membranaceus*, ve *Glyrrhiza uralensis* çeşitli bitki ekstraktları ilaveli rasyonlarla beslemişlerdir. 35°C'lik kafeste bulunan 3. ve 4. grup hayvanlarda yumurta verimi 34.5°C'lik kafeste bulunanlardan daha yüksek bulunmuş, 3. gruptaki hayvanların sıcaklık stresine toleransı sıcaklığın artmasıyla artmıştır. 2. kısım kafeste 3. ve 4. grup hayvanların kan glikoz seviyesi kontrol grubundan daha yüksek bulunmuştur. Yine 2. kısımdaki 3. ve 4. grup hayvanların kan aspartate aminotransfer değeri daha düşük (%8.03, 9.57 ve 3.71) ve kan alanine aminotransferi de kontrol grubuna göre daha düşük bulunmuştur. 2. kısımdaki tüm gruplarda K, Na ve Ca seviyeleri azalması kontrol grubundan daha az olmuştur. Elde edilen sonuçlar Çin tıbbi bitkilerinin sıcaklık stresine karşı kullanılabilirliğini göstermiştir.

Poltowicz ve VVezyk (2001), yumurta tavuğu rasyonlarına bitki ekstraktı ilavesinin performans ve yumurta kalitesi üzerine etkilerini araştırmak amacıyla 45 haftalık yaşta 192 adet Isa Brown tavuğu kullanmışlardır. Hayvanlar 1 kontrol ve 2. ve 3. grup %1, 1.5 karışık bitki ekstraktı (papatya, kekik, nane, ısırğan otu, at kuyruğu, çayır düğmesi, karaman kimyonu ve kişniş tohumu ve zambak kökü ekstraktları) ilaveli olmak üzere 3 gruba ayrılmıştır. Ekstrakt ilavesinin yumurta verimine önemli bir etkisi olmamıştır. Bununla birlikte ekstrakt ilavesi yumurtlama periyodu sonunda yumurta sarı rengini önemli olarak koyulaştırmıştır. Toplam kolesterol seviyesi bakımından 1, 2 ve 3. grupta 1 g yumurta sarısındaki kolesterol içeriği ortalaması sırasıyla 14.44, 13.54 ve 13.91 mg/g bulunmuştur. Bitki ekstraktı ilavesi gruplarda yumurta

kabuk kalitesi ve iç kalite özellikleri bakımından herhangi bir önemli bir fark yaratmamıştır.

Lee-NH ve ark. (1999), yumurta tavuğu rasyonlarına %4 sarımsak tozu, %2 ve 4 bir çeşit hızlı büyüyen deniz yosunu (kelp meal), %2 deniz yosunu (sea tangle) unu ve 0.5 ppm Se-300 vitamin E (%300 NRC standardına göre) ilave ederek 5 grup oluşturmuşlardır. Bütün deneme boyunca igY içeriği ortalaması %4 hızlı büyüyen deniz yosunu diğer gruplardan daha yüksek değer göstermiştir. Özellikle son haftadaki değerler bakımından %4 hızlı büyüyen deniz yosunu ve %2 deniz otu ilaveli gruplarda diğer gruplardan daha yüksek bulunmuştur. igY değeri %4 hızlı büyüyen deniz yosunu içeren grupta kontrol grubundan %10 daha yüksek bulunmuş ve bu artış deneme boyunca devam etmiştir. Toplam igY içeriğindeki artış diğer 3 deneme grubunda da (%2 zencefil, %0.5 kimyon ve %2 nane) gözlenmiştir. Kimyon ve nane grubundaki artış yumurta verimini düşürmeden bu etkisini göstermiştir.

Rehman ve ark. (2002), 40 haftalık yaşta beyaz yumurtacı 96 tavuğu her alt grubunda 8 tavuk olacak şekilde 12 deneme grubuna ayırmışlardır. Esas olarak 4 deneme grubu 3 deneme grubunu da içine alacak şekilde düzenlenmiştir. Ticari yumurtacı rasyonlarına %0.0, 1.0, 2.0 ve 3.0 düzeyinde sarımsak tozu ilave edilerek A, B, C ve D gruplarına ayrılmıştır. Her bir tavuk için yumurta kütlesi haftalık, kg yumurta kütlesi için yem değerlendirme sayısı, kabuk kırılma direnci, albumin kalitesi (Haugh unit), sarı indeksi ve yumurta kolesterol düzeyi; tesadüf parselleri deneme düzeni dikkate alınarak varyans analizi yapılmıştır. Her bir tavuk için yumurta kütlesi %1 sarımsak tozu ilaveli grupta önemli bir artış göstermiştir (P<0.01). En yüksek yumurta kütlesi değeri B grubunda (%1) 0.303 kg ve en düşük yumurta kütlesi de D grubunda (%3) 0.255 kg gözlenmiştir. Her kg yumurta kütlesi için yem değerlendirme sayısı B (%1) ve C (%2) grubunda önemli bir ilerleme kaydedilmiştir (P<0.01). En iyi sonuç B grubunda 1.85 bulunmuştur. Kabuk kırılma direnci D grubunda önemli bulunmuş (P<0.01), A, B ve C grubundaki artışlar birbirlerine benzer olduğundan önemli olmamış, en yüksek olan D grubunda 10.30 mm bulunmuştur. Sarımsak tozu ilavesi albumin kalitesi ve sarı indeksini etkilememiştir. En yüksek albumin kalitesi 67.83 HU ile A grubunda, en düşük değer 64.52 HU ile C grubunda bulunmuştur. En yüksek sarı indeksi 0.42 ile kontrol grubunda, en düşüğe de 0.40 ile C grubunda bulunmuştur. Yumurta sarısındaki kolesterol düzeyi sarımsak tozu ilavesiyle önemli düzeyde azalmıştır (P<0.01). En yüksek kolesterol 251 mg/50 g yumurta kontrol grubunda, en düşük değer ise 201 mg/50 g yumurta ile D grubunda bulunmuştur.

Kermanshahi ve Risai (2006) tarafından buğday-soya ağırlıklı yumurta tavuğu yemlerinde enzim ve kurutulmuş berberry meyvesi kullanımının bazı kan parametreleri üzerine etkileri araştırılmıştır. Araştırma 5 farklı berberry seviyesi (% 0.0, 0.5, 1.0, 1.5 ve 2.0) ve 2 farklı enzim seviyesi (% 0.0 ve 0.05) olmak üzere 5x2 faktöriyel düzende 4 blokta gerçekleştirilmiştir. Denemede 100 haftalık 480 adet Hy-Line W-36 tavuğu kullanılmış ve deneme 4 hafta sürdürülmüştür. Enzim ilaveli ve ilavesiz gruplarda berberry ilavesi kan hematokrit, HDL ve LDL değerlerini olumlu yönde etkilemiştir. Kan parametrelerine ait veriler Çizelge 7'de verilmiştir. Sonuç olarak, fito kimyasal bileşenlere sahip berberry ilavesinin bazı kan parametrelerine olan olumlu etkisi, bu yumurtalarla beslenen insanlar içinde önemlidir.

**Çizelge 7. Kurutulmuş Berberry Meyvesinin Yumurta Tavuklarında Kan Parametreleri Üzerine Etkileri\***

Muamele grupları		Kan parametreleri (104 haftalık yaşta)				
Enzim seviyesi %	Berberry seviyesi %	Hematokrit değeri	Trigliserit (mg/dl)	Total kolesterol (mg/dl)	HDL-kolesterol (mg/dl)	LDL-kolesterol (mg/dl)
0	0	28.5 <sup>b</sup>	3170	323.5 <sup>a</sup>	23.2 <sup>c</sup>	252
0	0.5	29.0 <sup>b</sup>	2818	256.0 <sup>ab</sup>	28.5 <sup>abc</sup>	280
0	1	28.8 <sup>b</sup>	2519	212.0 <sup>b</sup>	26.2 <sup>bc</sup>	289
0	1.5	30.6 <sup>a</sup>	2604	256.5 <sup>ab</sup>	33.1 <sup>a</sup>	332
0	2	28.8 <sup>b</sup>	2670	305.5 <sup>a</sup>	31.0 <sup>ab</sup>	207
P değeri		0.053	0.199	0.010	0.014	0.175
Enzim seviyesi %	Berberry seviyesi %	Hematokrit değeri	Trigliserit (mg/dl)	Total kolesterol (mg/dl)	HDL-kolesterol (mg/dl)	LDL-kolesterol (mg/dl)
0.05	0	30.5 <sup>a</sup>	3148	243.6	34.2 <sup>a</sup>	339 <sup>a</sup>
0.05	0.5	29.5 <sup>a</sup>	2693	287.5	27.4 <sup>b</sup>	249 <sup>bc</sup>
0.05	1	31.5 <sup>a</sup>	3076	268.4	27.5 <sup>b</sup>	321 <sup>ab</sup>
0.05	1.5	30.6 <sup>a</sup>	2618	216.5	25.4 <sup>b</sup>	224 <sup>c</sup>
0.05	2	26.8 <sup>b</sup>	2843	248.0	28.6 <sup>b</sup>	291 <sup>abc</sup>
P değeri		0.003	0.256	0.349	0.023	0.038

\*Kermanshahi ve Risai, 2006

<sup>a,b,c</sup>: Aynı sütunda farklı harf taşıyan değerler arasındaki farklılık önemlidir (P<0.05)

Yannakopoulos ve ark. (2005) tarafından saha koşullarında 30 haftalık yaştan 50 haftalık yaşa kadar toplam 16 000 adet Hisex yumurtacı tavuklarıyla bir çalışma yürütülmüştür. Tavuklar 2 gruba ayrılarak 1. grup standart yumurta tavuğu yemi ile beslenirken diğer grup yemlerine karışık bitki ekstraktı ile vitamin ve mineral karışımı ilave edilmiştir. Yumurta verimi denemenin ilk üç haftalık döneminde % 90'ın üstüne çıkmış, yem tüketimi ortalaması 107.8 g/tavuk/gün olarak bulunmuş ve yumurta ağırlığında önemli artış gözlenmiştir. Yumurta sarı rengi bitki karışımı ilave edilen gruplarda diğer gruba göre azalırken, yumurtalarda omega-3 yağ asidi içeriği ve vitamin E içeriği daha yüksek, yumurta kolesterol içeriği ise daha düşük (170 mg) bulunmuştur (ilave yapılmayan grupta bu düzey 200 mg olarak tespit edilmiştir. Bununla birlikte folik asit, iyot ve selenyum içeriği de ilavesiz gruba karşılaştırıldığında daha yüksek bulunmuştur.

Sarımsak (Allium sativum) ve soğanın (Allium cepa) çeşitli ekstraktlarının doğal bir hipokolesterolemik etken oldukları bilinmektedir. Sarımsak antibakteriyel, antitümoral, hipoglisemik ve antiaterosklerotik amaçlar için de kullanılmaktadır. Çakır ve Yalçın (2004) tarafından yapılan bir çalışmada, yumurta tavuğu karma yemlerinde % 1, 2 ve 3 düzeylerinde sarımsak tozu kullanılmasının 3 haftalık deneme sonunda yumurta kolesterolünü sırasıyla 5.45, 2.83 ve 4.1 mg/g düzeyinde azalttığını kaydetmişlerdir.

Yine, Yalçın ve ark. (2004) yaptıkları bir başka çalışmada yumurta tavuğu ve bıldırcın rasyonlarına 0, 5 ve 10 g/kg sarımsak tozu ilave etmişlerdir. Deneme sonunda hem yumurta tavuğu hem de bıldırcın rasyonlarına sarımsak tozu ilavesinin (5 ve 10 g/kg) yumurta ağırlığını önemli derecede artırdığını (P<0.001), yumurta sarısı kolesterol içeriğini önemli derecede azalttığını (P<0.001) tespit etmişlerdir.

Yang ve ark. (2003) tarafından 1080 adet 40 haftalık yaşta kahverengi yumurtacı tavuk yemlerine yeşil çay ilave ettikleri bir çalışmada, altı deneme grubunda (kontrol, antibiyotik, % 0.5, 1.0, 1.5 ve 2.0 düzeyinde yeşil çay ilavesi) 5 tekerürlü olarak bir deneme düzenlenmiştir. Tavuk gün yumurta verimi yeşil çay ilavesinden etkilenmezken (P>0.05), yumurta ağırlığı ve kütlesi % 0.5 yeşil çay ilavesiyle azalmıştır (P<0.05), yem tüketimi % 1.0 ve 0.5 yeşil çay ilaveli gruplarda önemli artış göstermiştir (P 0.05). % 2.0 yeşil çay ilaveli

gruplarda yumurta kolesterol düzeyi ve TBA değeri düşerken, yumurta sarı renginde artış tespit edilmiştir. Yumurta sarısı palmitik yağ içeriği %1.5 yeşil çay ilaveli gruplarda artarken diğer yağ içeriklerine önemli bir etkisi görülmemiştir. Sonuç olarak yapılan bu çalışmada, yumurta tavuğu yemlerine %2.0 düzeyinde yeşil çay ilavesi performans değerleri üzerine olumsuz bir etkisi görülmemiş ancak, yumurta kolesterol içeriğini düşürürken sarı rengini arttırmıştır.

Thiruvengadam ve ark. (2006) tarafından bitki ekstraktlarının zenginleştirilmiş yumurta üretim amacıyla bir çalışma yürütülmüştür. Araştırmada 144 adet 68 haftalık yaşta beyaz legorn tavukları, her birinde 6 tavuk olacak şekilde 24 gruba tesadüfen dağıtılmıştır. Deneme grupları,

1. Kontrol
2. Standart zenginleştirilmiş yumurta SDF( sardine balığı yağı, linseed spirulina ve anti-oksidan)
3. 2+ Tulasi 3g/kg ilaveli yem
4. 2+ Tumeric 1g/kg ilaveli yem
5. 2+ Keelanelli 3g/kg ilaveli yem
6. 2+ Tulasi 1g/kg+ 0.3 g/kg Tumeric+ 1g/kg keelanelli ilaveli yem olacak şekilde düzenlenmiştir.

Tulasi dışındaki tüm yemlerle besleme tavukların yumurta ağırlık ve içeriklerini olumlu etkilemiştir. Yumurta kalite özelliklerinden sarı indeksi, albumen indeksi ve haugh birimi tumeric ve keelanelli içerikli yemlerle beslenenlerde diğer gruplara göre daha yüksek bulunmuştur. Yumurta kolesterol içeriği bitki ekstrakt ilaveli gruplarda ve özellikle kombine ekstrakt ilaveli gruplarda önemli olarak düşmüştür. Yumurta sarı rengi tulasi ve keelanelli ilaveli gruplarda artmıştır. İkinci grup yemlerine bitki ekstrakt ilavesi yumurtalarda vitamin E, selenyum ve renk maddeleri daha yüksek bulunmuştur. İkinci grup yemleriyle beslenen tavukların yumurtalarında n-3 yağ asidi seviyesi yüksek bulunmuştur. Bu yumurtalarda organoleptik değerler bakımından bir olumsuzluk gözlenmemiştir.

Bozkurt ve ark. (2007) yumurtacı tavukların yemlerine büyüme faktörü olarak antibiyotik 10 mg/kg ve esansiyel yağ karışımı (24 mg/kg) ilavesinin çeşitli verim özellikleri üzerine etkilerini araştırmak amacıyla bir çalışma yürütmüşlerdir. Araştırmada 0-55 haftalar arasında 480 kahverengi ve 480 adet beyaz ticari yumurtacı tavuklar kullanılmış, deneme 3 grupta 4 tekerürlü olarak düzenlenmiştir. Yumurtacı civciv ve

piliç yemlerine antibiyotik ve esansiyel yağ karışım ilavesi büyütme döneminde canlı ağırlık ve yem tüketimi üzerine önemli bir etkide bulunmazken, yumurtlama döneminde yumurta verimi, yumurta ağırlığını önemli olarak arttırmıştır. Bununla birlikte antibiyotik ve esansiyel yağ karışımı ilave edilen gruplarda yumurta kütlesi kontrol grubundan daha fazla bulunarak sayısal olarak yem değerlendirme sayısını iyileştirmiştir (Çizelge 8). Araştırmacılar bu çalışma sonucunda, esansiyel yağ karışımlarının performans artırıcı yem katkı maddesi olarak yumurta tavuğu yemlerinde kullanılabilirliğini ifade etmişlerdir.

Botsoglou ve ark. (2005) tarafından biberiye (rosemary), mercan köşk (oregano) , safran (saffron) ve a- tocopheryl asetat kullanımının yumurta tavuklarında performans ve yumurta kalite kriterleri üzerine etkilerini araştırmak amacıyla bir çalışma yürütmüşlerdir. Araştırmada 32 haftalık yaşta 120 adet Lohmann yumurtacı tavukları kullanılmış,

deneme 5 grup 4 tekerür ve her tekerrürde 6 tavuk olacak şekilde planlanmıştır. Muamele grupları kontrol, a- tocopheryl asetat 200 mg/kg yem, biberiye 5 g/kg yem, mercan köşk 5 g/kg yem ve safran 20 mg/kg yem ilaveli olacak şekilde oluşturulmuş ve deneme 56 gün sürdürülmüştür. Muamele grupları arasında yumurta verimi, yem tüketimi, yem değerlendirme sayısı, yumurta ağırlığı ve şekil indeksi, sarı indeksi, Haugh birimi ve kabuk kırılma direnci bakımından önemli bir farklılık bulunmazken, yumurta sarı rengi safran ilaveli gruplarda diğer gruplardan daha yüksek bulunmuştur. Likit formdaki yumurta sarı pH'sı 6.2 yağ oksidasyonu en yüksek düzeyde kontrol grubunda tepsi edilmiştir. Lipit oksidasyonu en düşük düzeyde mercan köşk ilaveli grupta tespit edilirken bunu sırasıyla biberiye, safran, ve a- tocopheryl asetat ilaveli gruplar takip etmiştir. Likit formdaki yumurta sarısı pH'sı 8'de olduğunda yağ oksidasyonu bakımından gruplar arasında bir farklılık tespit edilmemiştir.

**Çizelge 8. Yumurtacı Tavuk Yemlerine Antibiyotik ve Esansiyel Yağ Karışımı İlavesinin Verim Özellikleri Üzerine Etkileri\***

Muamele	Hat	Yumurta Verimi (%)	Yumurta Ağırlığı (g)	Yumurta Kütlesi(g)	Yem Tüketimi (g)	Yem değerlendirme sayısı
Kontrol	Beyaz	80.77 <sup>d</sup>	60.58 <sup>d</sup>	48.93	108.13	2.21
	Kahve	81.28 <sup>cd</sup>	60.54 <sup>d</sup>	49.20	111.68	2.27
Antibiyotik	Beyaz	84.34 <sup>a</sup>	61.07 <sup>c</sup>	51.50	111.24	2.16
	Kahve	82.21 <sup>bc</sup>	61.56 <sup>b</sup>	50.60	111.32	2.20
Esansiyel Yağ Karışımı	Beyaz	83.06 <sup>b</sup>	62.24 <sup>a</sup>	51.69	110.09	2.13
	Kahve	83.37 <sup>ab</sup>	61.02 <sup>c</sup>	50.87	109.87	2.16
Muamele	Kontrol	81.02 <sup>b</sup>	60.56 <sup>b</sup>	49.06	109.90	2.24
	Antibiyotik	83.27 <sup>a</sup>	61.31 <sup>a</sup>	51.05	111.28	2.18
	Esansiyel Yağ karışımı	83.21 <sup>a</sup>	61.63 <sup>a</sup>	51.28	109.98	2.14
Hat	Beyaz	82.72	61.29	50.70	109.82	2.16
	Kahve	82.28	61.04	50.22	110.95	2.21
Standart Hata		0.49	0.16	2.88	2.24	0.054
P Değeri						
Muamele		0.0001	0.0001	0.7854	0.8739	0.2111
Hat		0.2796	0.0536	0.8725	0.3105	0.2986
Muamele*Hat		0.0125	0.0001	0.9750	0.7953	0.9898

\*Bozkurt ve ark. 2007

a, b, c, d: Aynı stünda farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.01).

## SONUÇ

Son yıllarda tüm dünyada artan nüfusa paralel özellikle gıda ve su yetersizliği, ekosistemin bozulması ve çevre kirliliği gibi sorunların sonucu olarak hayvan beslemede kullanılan yem katkı maddelerinin kalıntı bırakma riskinden kaçınılması zorunluluğu ortaya çıkmıştır. Son zamanlarda gündeme gelen alternatif yem katkı maddelerinden en fazla ilgi çekenlerden birisi de bitki ekstraktlarıdır.

Bitkiler gerek bileşimlerinde bulunan çok sayıda biyoaktif bileşiklerden gerekse bu aromatik bitkilerden elde edilen esansiyel yağların iştah artırıcı, sindirimi destekleyici ve antimikrobiyal özelliklerinden dolayı çeşitli hayvan türlerinde performans üzerinde olumlu etkileri bulunması ve bunlarla birlikte hayvansal ürünlerde kalıntı bırakma risklerinin

olmaması kanatlı karma yemlerinde verim artırıcı doğal (fitogenik) yem katkı maddeleri olarak kullanılmalarını son zamanlarda yaygınlaştırmıştır. Bununla birlikte, kanatlı karma yemlerinde kullanılacak bitkilerin ve bitki ekstraktlarının ayrı ayrı veya kombinasyon şeklinde en uygun kullanım düzeylerinin saptanmasına, hayvanların ürün performanslarına etkisine, hayvansal ürünlerin kalitesine ve hayvansal ürünlerde birikim düzeylerinin belirlenmesine ve duyuşal açıdan da tüketici tercihlerinin belirlenmesine ait detaylı bilimsel araştırmalara ihtiyaç vardır.

Ayrıca bu tür aromatik bitkilerin, gerek kendi doğal ortamında yetişme gerekse pek çoğunun kültüre alınma olanaklarının sınırlı olması nedeniyle pratikte uygulanma olanakları da dikkate alınmalı ve bu konuda gerekli önlemler alınarak yetiştirilme koşulları araştırılmalıdır.

## KAYNAKLAR

1. Lasil, E., Tanker, M., Sar, S., 1984. Headache folk remedies used in Central Anatolia region. *Journal Fac. Pham. Ankara*, 14: 67-80
2. Baytop, T., 1984. Türkiye'de bitkiler ile tedavi. *Istanbul üniversitesi Yayınları*, No. 3255
3. S. Botsoglou, N., Florou-Paneri, P., Botsoglou, E., Dotasi-Giannenas, V., Koidis, A., Mitrakos, P., 2005. The effect of feeding rosemary, oregano, saffron and a-tocopheryl acetate on hen performance and oxidative stability of eggs. *South African Journal of Animal Science* Vol: 35 (3) pp. 143-151
4. Bozkurt, M., Çatlı, A.U., Küçükyılmaz, K., Pamukçu, M., Alçiçek, A., Çabuk, M., 2007. Yumurta tavuğu karmalarına esansiyel yağ karışımı ilavesinin büyüme ve verim dönemi performansına etkileri. IV. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 24-28 Haziran, Bursa s: 150-154.
5. Cowan, M. M., 1999. Plant products as antimicrobial agents. *Clinical Microbiology Reviews* 12, 564-582
6. Çabuk, M., Alçiçek, A., Bozkurt, M. ve İmre, N., 2003. Aromatik bitkilerden elde edilen yağların antimikrobiyal özellikleri ve alternatif yem katkı maddesi olarak kullanım imkanı. II. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 18-20 Eylül 2003, Konyas: 184-187
7. Çakır, S., Yalçın, S., 2004. Yumurta Kolesterol Düzeyine Etki Eden Faktörler. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*. 44 (1) 51-63. Ankara.
8. Davis, P. H., 1982. *Flora of Turkey and the east aegen island*. Edinburg University Press volume 1-10
9. Gill, C., 1999. Herbs and plant extracts as growth enhancers. *Feed Int* 1999; 20 (4): 20-2
10. Kermanshahi, H., Raisi, A., 2006. Effect of dietary dried berberis vulgaris fruit and enzyme on some blood parameters of laying hens fed wheat-soybean diets. *International Journal of Poultry Science* 5 (1): 89-92
11. Lee, N. H., Rho, J. H., Han, C. K., Sung, K. S., 1999. Effect of various hen feed supplements on IgY level in eggs and laying rates. *Korean Journal of Animal Science*. 1999, 41: 2, 155-166
12. Liu, F., Xie, Z. Q., Sun, C. L., Qian, Z. P., Li, C. H., Liu F. H., 1998. Study of anti-heat stress effects of some Chinese medicinal herbs on laying hens. *Chinese Journal of Animal Science*. 1998, 34:1, 28-30
13. Nevvcomb, M.D., 1999. Herbs as a source of nutrition versus herbs as a source of drugs: A matter of claims, biology and regulations. *Biotechn. In the feed industry. Proc. Of Alltech's 15th Annu. Symp.* 1999. Nottingham University Pres. Nicholasville, KY. Pages: 295-300
14. Poltovvicz, K., Wezyk, S., 2001. Effect of herb supplementation in the feeding of laying hens on their productivity and egg quality. *Roczniki Naukovve Zootechniki*. 2001, 28: 2, 215-225
15. Rehman, M. S., Haq, A., Mahmood, S., Shakoore, H. I., Ashfaq, M., 2002. Effect of varying levels of garlic powder (*Allium sativum*) on egg quality of White Leghorn Layers. *Journal of Animal and Veterinary Advances*. 2002, 1: 2, 87-88
16. Richter, T., Braun, P., Fehlhaber, K., 2002. Influence of spiced feed additives on taste of hen's eggs. *Berliner und Munchener*
17. Sarıca, Ş., Demir, E., 2003. Kanatlı Hayvan Beslemede Doğal Büyütme Faktörü Olarak Bitkiler Ve Bitkisel Ekstraktlar. II. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 18-20 Eylül, 2003. Konya S: 289-292
18. Thiruvengadam, R., Maqbool Ahmed, R., Prabakaran, D., Narahari, D., Sundararasu, V., 2006. Herbal enrichment of eggs to improve their health promoting properties. *Tamilnadu J. Veterinary & Animal Sciences* 2 (6) 212-219, November-December
19. VVaihenya, R. K., Mtambo, M. M. A., Nkvvengulila, G., Minga, U. M., 2002. Efficacy of crude extract of *Aloe secundiflora* against *Salmonella gallinarum* in experimentally infected free-range chickens in Tanzania. *Journal of Ethnopharmacology*. 2002, 79:3, 317-323
20. Wenk, C., 2000. Why all the discussion about herbs? *Biotechn. In the feed industry. Proc. Of Alltech's 16th Annu. Symp.* 2000. Alltech Technical Publications, Nottingham University Pres. Nicholasville, KY, Pages: 79-96
21. Yalçın, S., Yalçın, S., Onbaşlar, E.E., Selçuk, Z., 2004. Effects of Dietary Garlic Powder on Some Egg Traits and Egg Cholesterol Content of Laying Hen and Quail. XXII: *World's Poultry Congress*. 392. Istanbul
22. Yang, C.J., Uganbayar, D., Sun, S.S., Firman, J.D., 2003. Effect of dietary green tea on productivity and egg composition in laying hens. *Journal of Dairy Science* Vol. 86, Suppl. 1. Joint Animal Meeting Abstracts. pp. 204
23. Yannakopoulos, A., Tserveni-Gousi, A., Christaki, E., 2005. Enhanced egg production in practice: The case of bio-omega-3 egg. *International Journal of Poultry Science* 4 (8): 531-535
24. Zentek, J., Kamphues, J., 2002. Investigations of antibiotic and dietary influences on egg taint. *VViener Tierärztliche Monatsschrift*. 2002, 89: 4, 100-106