

**FARKLI DEPOLAMA SÜRESİ VE
KOŞULLARINDA ÇEMEN (*Trigonella foenum-
graecum*), KİŞNİŞ (*Coriandrum sativum*) VE KEKİK
(*Thymus vulgaris*) UÇUCU YAĞLARININ TAM
YAĞLI SOYA, SOYA VE AYÇİÇEĞİ TOHUM
KÜSPELERİNİN MİKROBİYOLOJİSİ ÜZERİNE
ETKİLERİ**

Tayfun GÜL

Yüksek Lisans Tezi

Zootekni Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Hasan AKYÜREK

2012

T.C.
NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

FARKLI DEPOLAMA SÜRESİ VE KOŞULLARINDA ÇEMEN (*Trigonella foenum-
graecum*), KİŞNİŞ (*Coriandrum sativum*) VE KEKİK (*Thymus vulgaris*) UÇUCU
YAĞLARININ TAM YAĞLI SOYA, SOYA VE AYÇİÇEĞİ TOHUM
KÜSPELERİNİN MİKROBİYOLOJİSİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Tayfun GÜL

ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN: Doç. Dr. Hasan AKYÜREK

TEKİRDAĞ-2012

Her hakkı saklıdır

Doç. Dr. Hasan AKYÜREK danışmanlığında Tayfun GÜL tarafından hazırlanan Farklı Depolama Süresi ve Koşullarında Çemen (*Trigonella Foenum-Graecum*), Kışniş (*Coriandrum Sativum*) ve Kekik (*Thymus Vulgaris*) Uçucu Yağlarının Tam Yağlı Soya, Soya ve Ayçiçeği Tohum Küspelerinin Mikrobiyolojisi Üzerine Etkileri isimli bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından Zootekni Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Juri Başkanı : Doç. Dr. Hasan AKYÜREK

İmza :

Üye : Doç. Dr. Hasan Ersin ŞAMLI

İmza :

Üye : Yrd. Doç. Dr. Seviye YAVER

İmza :

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu adına

Prof. Dr. Fatih KONUKCU
Enstitü Müdürü

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

FARKLI DEPOLAMA SÜRESİ VE KOŞULLARINDA ÇEMEN (*Trigonella foenum-graecum*), KIŞNIŞ (*Coriandrum sativum*) VE KEKİK (*Thymus vulgaris*) UÇUCU YAĞLARININ SOYA VE AYÇİÇEĞİ TOHUM KÜSPELERİNİN MİKROBİYOLOJİSİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Tayfun GÜL

Namık Kemal Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Zootekni Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Hasan AKYÜREK

Çalışma, 1 ve 2 ay süreyle oda koşullarında depolanan soya fasulyesi küspesi ve ayçiçeği tohumu küspesine ilave edilen çemen (*Trigonella foenum-graecum*), kişniş (*Coriandrum sativum*) ve kekik (*Thymus vulgaris*) ekstraktlarının LAB, maya, küf oluşumu ve ham besin madde kayıpları üzerine etkilerinin belirlenmesi amacı ile düzenlenmiştir. Araştırma sonucunda, bitki ekstraktı ilave edilmesinin bitkisel kökenli hammaddelerin sahip oldukları besin madde bileşimleri ile mikroorganizma sayıları üzerine olumlu etki gösterdikleri saptanmıştır. Ayçiçeği tohumu ve soya fasulyesi küspesine bitki ekstraktlarının ilavesi küf gelişimini önlemiştir. Araştırmada, bitkisel kökenli hammaddelerde, özellikle ham yağ değerlerinin bitki ekstraktı ilave edilen gruplarda daha yüksek bulunduğu saptanmıştır. Depolama süresinin artmasına rağmen hammaddelerde herhangi bir renk değişimi de olmamıştır. Sonuç olarak bitki ekstraktları ilave edildiği soya fasulyesi ve ayçiçeği tohumu küspelerine koruyucu etki yapmıştır.

Anahtar Kelimeler: depolama, ayçiçeği küspesi, soya fasulyesi küspesi, çemen, kişniş, kekik

2012, 46 Sayfa

ABSTRACT

Master of Science Thesis

THE EFFECTS ON FEED MICROBIOLOGY OF ADDITION OF FENUGREEK (*Trigonella foenum-graecum*), CORIANDER (*Coriandrum sativum*) AND THYME (*Thymus vulgaris*) ESSENTIAL OILS TO SOYBEAN AND SUNFLOWER MEAL

Tayfun GÜL

Namık Kemal Üniversity
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Animal Science

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Hasan AKYÜREK

This study was organized with the aim to determine the effects of fenugreek (*Trigonella foenum-graecum*), coriander (*Coriandrum sativum*) and thyme (*Thymus vulgaris*) extracts added to stored under room conditions for 1 and 2 months, soybean meal and sunflower seed meal on LAB, yeast, mold formation and nutrient losses. As a result, the addition of plant extracts to vegetable protein sources have a positive impact on the numbers of microorganisms and nutrient composition. The addition of plant extracts to sunflower seed and soybean meal inhibited the growth of mold. In this study, particularly ether extract values were higher in plant-based raw materials which the groups added of the plant extract. Despite the increase storage period in sunflower seed and soybean meal has not been any change in color values. In conclusion, feed ingredients with plant extracts addition demonstrated protective effect.

Keywords: storage, sunflower meal, soybean meal, fenugreek, coriander, thyme

2012, 46 pages

SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ

AB:	Avrupa Birliği
AFB1:	AflatoksinB1
ATP:	Adenin Tri Fosfat
BHA:	Butillenmiş Hidroksianisol
BHT:	Butillenmiş Hidroksitoluen
CIELAB:	Uluslararası Aydınlatma Komisyonu
DNA:	Deoksiribo nükleik asit
FAO:	Gıda ve Tarım Örgütü
LAB:	Laktik asit bakterileri
MDA:	Malondialdehit
mRNA:	Mesajcı ribo nükleik asit
RNA:	Ribo nükleik asit
WHO:	Dünya Sağlık Teşkilatı

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
ŞİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vii
1.GİRİŞ.....	1
2.KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	5
2.1.Yem Depolama Problemleri.....	5
2.2.Yemlerde Bulunan Toksinler ve Hayvanlar Üzerindeki Etkileri.....	6
2.2.1.Aflatoksin.....	7
2.3.Organik Asitler.....	9
2.3.1.Organik asitlerin etki mekanizması.....	10
2.4.Bitki Ekstraktları.....	10
2.4.1.Kekik (<i>Thymus vulgaris</i>).....	12
2.4.1.1.Etken maddesi.....	13
2.4.1.2.Timol (Thymol).....	14
2.4.1.3.Karvakrol (Carvacrol).....	15
2.4.2.Çemen (<i>Trigonella foenum graecum L.</i>).....	16
2.4.2.1.Etken maddesi.....	16
2.4.2.2.Kullanım alanları.....	17
2.4.3.Kişniş (<i>Coriandrum sativum L.</i>).....	18
2.4.4.Bitki ekstratlarının genel özellikleri ve etki mekanizmaları.....	18
2.4.5.Antimikrobiyel etkileri.....	19
2.4.6.Ruminantlarda performans üzerine etkileri.....	19
2.4.7.Kanatlılarda performans üzerine etkileri.....	20
3.MATERYAL VE YÖNTEM.....	22
3.1. Deneme Yemleri.....	22
3.2. Kimyasal Analizler.....	23
3.2.1. Ham protein analizi.....	23
3.2.2. Ham yağ analizi.....	24
3.2.3. Ham selüloz analizi.....	24
3.2.4. Kuru madde analizi.....	24
3.2.5. Ham kül analizi.....	25
3.3. Renk analizi.....	25
3.4. Mikrobiyolojik Analizler.....	25
3.5.İstatistik Analizler.....	26
4.BULGULAR.....	27

5.TARTIŞMA VE SONUÇ	32
6.KAYNAKLAR.....	34
TEŞEKKÜR.....	47
ÖZGEÇMİŞ.....	48

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2. 1: Aflatoksin.....	8
Şekil 2. 2: Timol.....	14
Şekil 2. 3: Karvakrol.....	15

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1: Toksinlerini yemde ve hayvan vücudunda salgılayan bakteriler.....	7
Çizelge 2.2: Genel olarak bakteri ve mantar toksinleri ile bunların hayvanlar üzerindeki etkileri.....	7
Çizelge 2.3: Bazı bitki ve baharat türlerinin ana bileşenleri.....	11
Çizelge 3.1. Ham maddelerin depolanma öncesi ham besin madde içerikleri.....	22
Çizelge 3.2. Ham maddelerin depolanma öncesi (LAB), maya ve küf değerleri (log cfu/g).....	22
Çizelge 3.3. Ham maddelerin depolanma öncesi renk değerleri.....	23
Çizelge 4.1. Bitki ekstraktı ilavesinin farklı depolama süresi ve şartlarında ayçiçeği küspesinde LAB, maya ve küf gelişimine olan etkileri (logcfu/g).....	27
Çizelge 4.2. Bitki ekstraktı ilavesinin farklı depolama süresi ve şartlarında soya fasulyesi küspesinde LAB, maya ve küf gelişimine olan etkileri (logcfu/g).....	28
Çizelge 4.3. Bitki ekstraktı ilavesinin farklı depolama süresi ve şartlarında ayçiçeği küspesinde ham besin madde düzeylerine etkisi.....	29
Çizelge 4.4. Bitki ekstraktı ilavesinin farklı depolama süresi ve şartlarında soya fasulyesi küspesinde ham besin madde düzeylerine etkisi.....	29
Çizelge 4.5. Bitki ekstraktı ilavesinin farklı depolama süresi ve şartlarında ayçiçeği küspesinde renk değişimine etkisi.....	30
Çizelge 4.6. Bitki ekstraktı ilavesinin farklı depolama süresi ve şartlarında soya fasulyesi küspesinde renk değişimine etkisi.....	31

1. GİRİŞ

Dünya nüfusunun hızla artmasına karşılık, beslenme kaynakları azalmaktadır. Bu durum az olan kaynaklardan daha fazla ürün elde etmek için alternatif yöntemlere başvurmaya ve dolayısıyla üretimde güvenli gıdaların ikinci plana atılmasına neden olmuştur. İnsanların, sağlıklı beslenmek için bilinçlenmesi ve bu konuya daha duyarlı hale gelmesiyle güvenli gıda üretiminin önemi artmaya başlamıştır. Zira günümüzde dünyanın karşı karşıya geldiği en önemli problemlerden birisi de insanlara yeterli miktarda güvenli gıda sağlanamamasıdır (Kırkpınar ve Erkek 2000). Bu nedenle özellikle son yıllarda bitkisel ve hayvansal ürünlerin üretiminde sentetik kimyasallardan çok, doğal ürünlerin kullanımına doğru bir eğilim oluşmuştur. Dolayısıyla organik ürünlerin üretim ve tüketimine olan talep, hayvansal üretimde doğal yem katkı maddelerinin kullanımıyla ilgili tartışmalara yol açmıştır.

Biyoteknolojik gelişmelerin kanatlı genetiğine uyarlanması sonucunda yüksek performanslı hatlar elde edilmiştir. Ancak, bu bilimsel başarı hayvanlarda bağışıklık sistemi dahil kimi biyolojik dengelerin bozulması gibi bazı sorunları beraberinde getirmiştir (Nir ve Şenköylü 2000). Bu sorunlarla mücadelenin başında antibiyotikler yer almaktaydı. Daha sonra elde edilen bulgular sonucunda; antibiyotiklerin çiftlik hayvanlarında büyüme artışına etkili olduğu gözlenmiş ve buna bağlı olarak antibiyotik kullanımı artmıştır.

1940'lı yıllarda antibiyotikler, kanatlıları genellikle sindirim kanalı içerisindeki patojen ve patojen olmayan enterik mikroorganizmaların olumsuz etkilerinden korumak için yem katkı maddesi olarak karma yemlerde kullanılmaya başlanmıştır (Miles ve Harm 1984, Woodward vd 1988).

Mikotoksinler, küf mantarlarının sekonder metabolitleridir. Küfler, tahıllar ve hayvan beslemede kullanılan diğer hammaddeler ve karma yemlerde kolayca çoğalıp gelişebildiklerinden, bunları tüketen hayvanların sağlığını tehdit edebilmektedirler. Mikotoksinler büyük ölçüde çevre sıcaklığı, oransal nem, kuraklık stresi, böcek istilası, hasat sırasındaki mekanik kayıplar ve elverişsiz depolama şartlarına bağlı olarak gelişmektedirler (Kutlu 2002). Aflatoksinler, en iyi bilinen mikotoksinler olup, yaygın olarak *Aspergillus flavus* ve *Aspergillus parasiticus* türü mantarlarca sentezlenirler. Aflatoksinler, özellikle kanatlı rasyonlarında rutin olarak kullanılan yem hammaddelerinde ortaya çıkan toksik metabolitlerdir (Ogido ve ark. 2004, Pimpukdee ve ark. 2004, Tedesco ve ark. 2004).

Antibiyotikler; funguslar, bakteriler ve aktinomisetler gibi çeşitli mikroorganizmalar tarafından üretilen ve sentetik olarak da hazırlanan patojen mikroorganizmaların gelişmesini durduran ya da öldüren kimyasal maddelerdir. 1928'de Alexander Fleming' in Penicilin'i keşfine kadar antibiyotikler hakkında çok fazla bilgi yoktu. 1944 yılında toprak mikrobiyoloğu Wakeman'in Streptomycin'i keşfiyle birlikte streptomycin ve penicilin insanlarda hastalıkların tedavisi için kullanılmaya başlandı. Kanatlı hayvanlar üzerinde yaptıkları bir deneme sırasında, tesadüfen Aureomycin rezidülü yemi tüketen hayvanlarda büyüme artışı gözlemlenmiştir. Bu olay, çiftlik hayvanlarının yemlerinde antibiyotiklerin kullanılmasının başlangıcı olmuştur (Ensminger vd. 1990). 1950'li yıllarda hayvansal üretimin artmasıyla birlikte antibiyotiklere olan ilgi de artmıştır. Antibiyotikler kanatlı hayvanlarda büyüme faktörü olarak günümüze kadar başarıyla kullanılmışlardır.

Son zamanlarda, çiftlik hayvanlarında büyütme faktörü olarak kullanılan antibiyotiklerin yan etkilerinin olduğu ve özellikle bakterilerde direnç oluşumuna sebep olduğunun anlaşılmasından sonra tepkiler baş göstermeye başlamıştır (Hinton 1988, Newman 2002, Guo vd. 2004). Nitekim düşük konsantrasyonlarda büyütme amaçlı antibiyotik içeren rasyonu tüketen kanatlılarda antibiyotiklere direnç gösteren yeni bakteri suşlarının varlığı kanıtlanmıştır (Narayanankutty vd. 1992, Aarestrup vd. 2000). Antibiyotiğe karşı olan direnç bir bakteriden, diğer bir bakteriye kalıtsal olarak aktarılabilen, bu da insan sağlığı açısından büyük bir risk oluşturmaktadır (Hinton 1988, Newman 2002, Guo vd. 2004). Büyütme amaçlı antibiyotiklerin olumsuz etkilerinden dolayı, birçok antibiyotiğin başta Avrupa Birliği' nde (AB) olmak üzere pek çok ülkede kullanımı yasaklanmıştır (Ceylan vd. 2003, Guo vd. 2004). Buna ilaveten, AB tarafından 2002 yılında alınan bir kararla 2006 yılı başından itibaren bütün antibiyotiklerin yem katkı maddesi olarak yemlere katılması yasaklanmıştır (Ceylan vd. 2003, Çetin ve Yıldız 2004).

Bu sebeplerden dolayı son zamanlarda büyütme amaçlı antibiyotiklere alternatif olabilecek yeni yem katkı maddeleri arayışı içerisine girilmiştir. Bu amaçla probiyotikler, prebiyotikler, organik asitler ve esansiyel yağlar gibi bazı ürünler, büyütme faktörü olarak antibiyotiklere alternatif yem katkı maddesi olarak denenmeye ve kullanılmaya başlanmıştır (Jensen 1999, Ball 2000, Rolfe 2000, Thanga vd. 2001, Fulton vd. 2002). Kanatlı rasyonların da bitki ekstraktlarının kullanılmasıyla birlikte yem tüketiminin azaldığı, yemden yararlanmanın ve karkas kalitesinin iyileştiği, ölüm oranının da azaldığı literatürlerde bildirilmektedir (Jamroz ve Kamel 2002, Çabuk vd. 2003).

Bu amaçla kanatlı sektöründe organik asit ve bitkisel ekstratlar büyük bir öneme sahip olmuşturlar. Organik asitler bağırsak pH' sını düşürerek patojen bakterilerin gelişimini engellemek için kullanılır. Sindirim sisteminin doğal mikroflorasını oluşturan mikroorganizmalar laktik asit, asetik asit, propiyonik asit gibi organik asitler üretirler. Bunların yem katkı maddesi olarak kullanımı ile sindirim kanalındaki mikroflora dengesi yararlı mikroorganizmalar lehine çevrilir ve patojen mikroorganizmaların üremeleri engellenir. Bu organik asitler hayvan beslemede geniş kullanım olanaklarına sahiptirler (Şanlı ve Kaya 1991, Çakmakçı ve Karahan 1999). Bitkilerin yapısından gereksiz maddelerin ayrıştırılması ve esas aktif maddelerinin saflaştırılmasıyla elde edilen bitkisel ekstratlar ise hayvanın sindirim sistemindeki patojen mikroflorayı yok ederek veya alınan besin maddelerinin daha iyi bir şekilde sindirimine ve emilimine olanak sağlayarak mikrobiyal popülasyonun sindirim sistemindeki varlığını arttırmaktadırlar (Wenk 2000).

Bitkilerin tedavide kullanılmaları çok eski tarihlerde başlar. Tüm dünya ülkelerinde olduğu gibi ülkemizde de tıbbi açıdan önemli bulunan bitkiler yüzyıllardan beri halk arasında kullanılmaktadır. Dünya Sağlık Teşkilatı (WHO)' nın 91 ülkenin farmokopelerinde (kodeks) ve tıbbi bitkileri üzerinde yapılmış olan bazı yayınlara dayanarak hazırladığı bir araştırmaya göre tedavi amacıyla kullanılan tıbbi bitkilerin toplam miktarı 20.000 civarındadır. Bundan ancak 500 kadarının tarımsal üretiminin yapıldığı kaydedilmektedir. Ayrıca değişik amaçla kullanılan bitkilerin çok azı farmokopelerde kayıtlıdır. Örneğin Türk kodeksinde kayıtlı bitki sayısı 140 civarındadır. Oysa Türkiye' de tıbbi amaçla tüketilen bitki sayısı çok fazladır. Hatta bazı yayınlarda bunun en az 500 civarında olduğu kaydedilmektedir (Baytop 1984).

Antioksidan özellik gösteren birçok bitki ve baharat *labiatae* familyasına aittir. *Labiatae* (*Lamiaceae*) familyası, özellikle Akdeniz ülkelerinde doğal olarak yetişen ve ılıman iklim kuşağında yer alan, birçok ülkede de kültürü yapılan bitkilerin oluşturduğu, 200 kadar cins ve 3000'in üzerinde türü içeren zengin bir familyadır. *Labiatae* familyasına ait bitkilerin çoğu antik çağlardan bu yana halk ilacı olarak çeşitli hastalıkların tedavisinde kullanılmalarının yanısıra tıpta, gıda endüstrisinde, parfümeri ve kozmetikde yer alan bitkilerdir (Çoban ve Patır 2010).

Labiatae familyasına ait cinsler özellikle terpenik bileşikler (mono-,di-,triterpenler) flavonoid, fenolik asitleri içermesi nedeniyle önemli fizyolojik aktivitelere (antioksidan ve

antimikrobiyel) sahip bitkileri içermektedir. Bitkinin yaprak, çiçek ve odunsu kısımlarında bulunan flavonoidler ve fenolik bileşikler, lipitlerin, karbonhidratların ve proteinlerin serbest radikallerce okside olmalarını engellemek amacıyla aromatik halkalarındaki hidroksil grubunda bulunan hidrojeni verebilmektedirler (Perez - Mateos vd. 2006, Singhal vd. 2001).

Genel olarak aromatik bitkiler, çoğalmak, yaşamlarını devam ettirmek ve birtakım zararlılara karşı kendilerini korumak amacıyla bazı özler üretmektedirler. Ürettikleri bu maddelere, esansiyel yağ, aromatik yağ, uçucu yağ, eterik yağ veya bitkisel öz yağlar denilmektedir. Bitkilerden buhar damıtma yoluyla veya sıkılarak çıkarılan özler esansiyel yağ tabiatında olup çoğunlukla fenol bileşiklerdir. Bitkinin aromasından sorumlu olan esansiyel yağlar dezenfektan madde olarak da kullanılmaktadır (Özkan ve Açıkgöz 2007).

Araştırmada, farklı sürelerde depolanan soya ve ayçiçeği tohum küspelerine çemen (*trigonella foenum-graecum*), kişniş (*coriandrum sativum*) ve kekik (*thymus vulgaris*) uçucu yağlarının ilave edilmesinin yem hammaddelerinin mikrobiyolojisi üzerine etkileri araştırılmıştır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

2.1. Yem Depolama Problemleri

Hayvanlardan en yüksek miktar ve nitelikte ürün alımında kullanılan yemin besin madde içeriği yanında mikrobiyolojik ve mikotoksikolojik yapısı büyük önem taşımaktadır.

Karma yem üretiminde kullanılan bitkisel kökenli yemlerin hasadından depolanmasına kadar geçen süre ile karma yem üretim sırasındaki değişik aşamalar (silolar, taşıyıcılar ve soğutucular gibi...) mikrobiyal bulaşma açısından kaynak oluştururlar. Gerek mikroorganizma ve gerekse bunların toksinleri ile bulaşık yemlerin tüketilmesi sonucunda yem endüstrisi, hayvan yetiştiricileri ve gıda üreticileri açısından önemli problemlerle karşılaşmakta ve ekonomik anlamda kayıplar ciddi boyutlara ulaşabilmektedir (Ergül, 2000, Şanlı, 2001).

Yemler içerisinde oluşan en zararlı etkenler bakteri ve mantarlar tarafından salgılanan toksinlerdir. Pratikte en sık rastlanan mikotoksinler küf mantarları tarafından salgılananlardır ve günümüzde üzerinde en çok durulan mikroorganizmalar arasında yer almaktadır (Higgins ve Brinkhaus 1999). FAO verilerine göre tüm dünyada üretilen tarımsal ürünlerin % 25' i mikotoksinlerle bulaşabilmekte (Peraica ve ark. 2002) ve bu bulaşmada da karma yemlerin bulaşma derecesinin daha yüksek (% 40) olduğu kaydedilmektedir (Şanlı 2001).

Gıdalarda olduğu gibi yemlerin de ancak belli bir zaman içerisinde kullanılması söz konusudur. Bu durum sadece işletmede üretilen tek yemler için değil değişik yem hammaddeleri ve katkı maddelerini içeren karma yemler için de geçerlidir. Karma yem fabrikalarında üretilen yemler, hammaddelerin aksine, ya hiç depolanmamakta veya çok kısa süre için depolanıp daha sonra elden çıkartılmaktadır. Oysa hayvancılık işletmelerinde yemin depolanması oldukça uzun bir süreyi kapsamaktadır. Ancak ne olursa olsun karma yem üretiminde de gerek hammaddelerin ve gerekse karma yemlerin belli bir süre de olsa depolanma zorunlulukları vardır. Düşük maliyetli karma yem üretebilmek amacıyla ucuz dönemde satın alınan hammaddeler istenildiği şekilde depolanmadığı takdirde yem olarak kullanılmaları mümkün olmamakta ve yem maliyeti büyük ölçüde artmaktadır (Basmacıoğlu ve Ergül 2003).

Depolama sırasında mikroorganizmaların neden olduğu bozulma genel olarak aşağıdaki etkenlerden kaynaklanabilmektedir:

- Depolanan yem hammaddelerin veya karma yemlerin nem içeriğinin % 13-14' ün üzerinde olması,
- Yemlerin depolandığı ortam nemi ve sıcaklığının mikroorganizmaların gelişimine uygun olması, nitekim güvenli bir depolamada ortam neminin % 75' in üzerine çıkmaması gerekmektedir.
- Hasat sırasında kullanılan ekipmanlara bağlı olarak yem hammaddelerinde zedelenme ve eziklerin oluşması ve buralarda mikroorganizmaların çok hızlı bir Şekilde oğalabilmeleri,
- Depo veya ambar zararlıları olarak bilinen kuş, fare, böcek, güve ve kurtukların yem içerisinde kalan leşleriyle yine bunların idrar ve gübreleri patojen mikroorganizmaların gelişimi için uygun ortam oluşturmaları,
- Çok yüksek sıcaklıklarda ve silo iinin havalandırılmamasına bağlı olarak silo içi sıcaklığın artması ile birlikte açığa çıkan su buharının silo kapaklarında yoğunlaşarak mikroorganizmaların gelişimine olanak sağlaması,
- Silo i duvarlarında bulunan girinti ve çıkıntıların yem birikimine neden olarak fungal ve bakteriyel çoğalım için uygun ortam oluşturmaları.
- Silo iinin temizlenmemesi ve özellikle bir önceki yemin silodan tamamen uzaklaştırılmaması (Basmacıoğlu ve Ergül 2003).

Yemlerin taşınması sırasında kullanılan kamyon ve gemilerde de mikroorganizma gelişimi için uygun ortam oluşabilmektedir. Karma yem üretim aşamalarında da mikrobiyal bulaşma mümkündür. Nitekim fabrika içerisinde kullanılan taşıyıcılar önemli bir kaynak durumundadır. Dikey tip karıştırıcılarda elevatörün dış kısımlarında bulunan l alanlara biriken yemler bulaşma için önemli bir kaynak oluşturabilirler (Garland 1995).

2.2. Yemlerde Bulunan Toksinler ve Hayvanlar zerindeki Etkileri

Yemlerde bulunan bakterilerin bazıları toksinlerini yem içerisinde salgımlarken bazıları da yemler hayvanlar tarafından alındıktan sonra hayvan vücudunda salgımlarlar. Nitekim *Clostridium botulinum*, *Staphylococcus aureus* ve *Bacillus cereus* toksinlerini yemde salgımlarken, *Salmonella*, *E. Coli* ve *Clostridium perfringes* hayvan vücudunda toksinlerini salgımlayan bakterilerdir (Ergül,1994).

Çizelge 2. 1. Toksinlerini yemde ve hayvan vücudunda salgılayan bakteriler (Ergül 1994).

Toksinlerini yemde salgılayan bakteriler		Toksinlerini hayvan vücudunda salgılayan Bakteriler	
Tür	Substrat	Tür	Substrat
<i>C. botulinum</i>	Süt ikame yemi, balık unu, pancar talaşı	<i>Salmonella</i>	Tüm yemler
<i>S. aureus</i>	Süt ve süt ürünleri	<i>E. coli</i>	Tüm yemler
<i>B. cereus</i>	Nemli ve proteince zengin yemler	<i>C. perfringes</i>	Nemli ve proteince zengin yemler

Yemlerde bulunan toksinler daha çok farklı bakteri ve mantar türleri tarafından salgılanmakta ve hayvanlar üzerinde değişik etkiler yaratmaktadırlar.

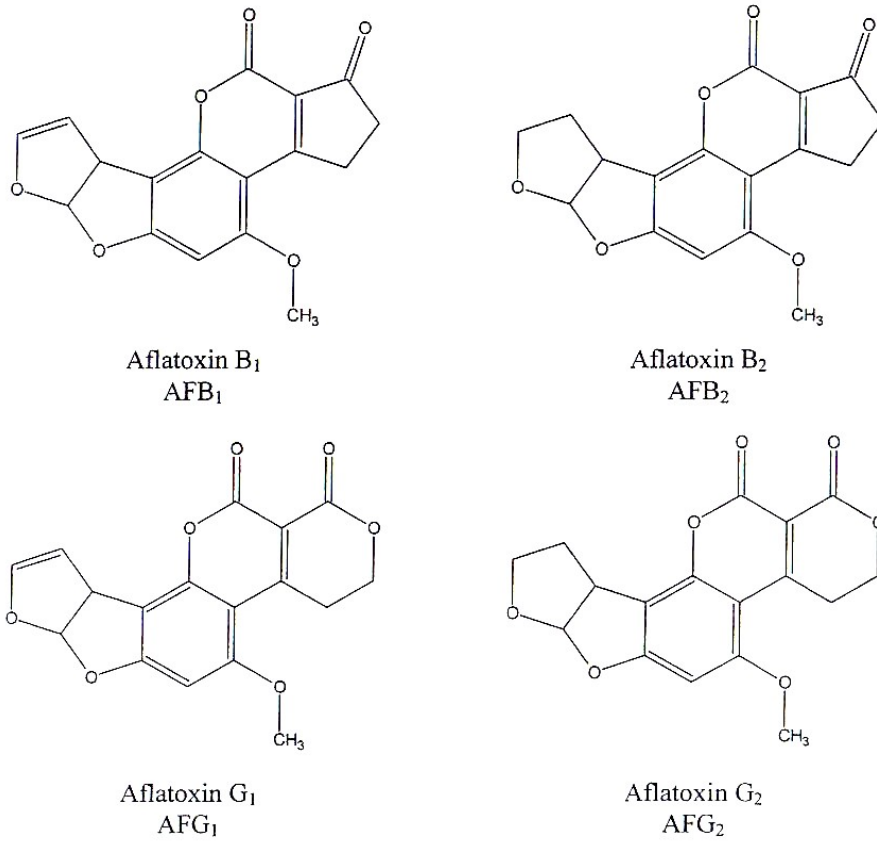
Çizelge2.2. Genel olarak bakteri ve mantar toksinleri ile bunların hayvanlar üzerindeki etkileri (Ergül 1994).

Mikroorganizma türü	Toksin türü	Hayvanlar üzerindeki etkileri
<i>Salmonella, E.coli, Clostridium, Bacillus</i>	Enterotoksinler	Akut gastroenterist
Küf mantarı	Mikotoksinler	Karaciğer, böbrek, bağışıklık sistemi ve sinir sistemi tahribatı, kanser ve hormonal dengesizlikler gibi..

2.2.1. Aflatoksin

Günümüzde yem ve gıdalarda yirmi farklı aflatoksin türü belirlenmiş olup, en önemli aflatoksin türleri B1, B2, G1 ve G2' dir. Bunlar içerisinde de aflatoksin B1 (AFB1) en yaygın, biyolojik olarak en aktif ve en toksik olanıdır (Ledoux ve ark. 1998, Hussein ve Brasel 2001, Oliveira ve ark. 2002, Ogido ve ark. 2004, Miazzo ve ark. 2005).

Şekil 2.1. Aflatoksin



Aflatoksinler, tüketilen miktara bağlı olarak akut ve kronik aflatoksikozis olmak üzere iki şekilde etkisini göstermektedirler (Leeson ve ark. 1995, Oliveira ve ark. 2002, Ogido ve ark. 2004, Verma ve ark. 2004). Aşırı miktarda ve uzun süreli aflatoksin tüketiminde akut aflatoksikozis meydana gelmekte ve bu durumda asıl hedef organ karaciğer olup, kanatlılarda depresyon, iştahsızlık, kansızlık, burun akıntısı, kanama, halsizlik, solunum güçlüğü, tüylenme bozukluğu, kanlı ishal ve yüksek ölüm oranı gibi etkileri bulunmaktadır (Pier 1992, Oliveira ve ark. 2002, Ogido ve ark. 2004). Düşük seviyelerde ve uzun süreli aflatoksin tüketiminde oluşan kronik aflatoksikozisde ise kanatlılarda performans düşüklüğü, yem tüketiminde ve yem değerlendirmede düşme, yumurta üretimi ve yumurta ağırlığında azalmalar meydana gelmektedir (Leeson ve ark. 1995, Ledoux ve ark. 1998, Oliveira ve ark. 2002, Ogido ve ark. 2004, Pimpukdee ve ark. 2004, Tedesco ve ark. 2004, Verma ve ark. 2004). Aflatoksinler bu olumsuz etkilerinden dolayı kanatlı sektöründe çok ciddi ekonomik kayıplara sebep olmaktadır. Kontamine olmuş yem hammaddelerinden aflatoksinlerin uzaklaştırılması önemli bir problem olup etkili, ucuz ve pratik bir dekontaminasyon yöntemine acilen ihtiyaç duyulmaktadır. Genellikle dekontaminasyon işlemleri miktarın azaltılması, yok edilmesi, inaktivasyon veya fiziksel, kimyasal ve biyolojik yöntemlerle

aflatoksinlerin uzaklaştırılması esasları üzerine yoğunlaşmıştır (Leeson ve ark. 1995, Parlat ve ark. 1999, Oğuz ve Kurtoğlu 2000).

Aflatoksinlerin mutajenik, karsinojenik, teratojenik ve akut toksisite etkileri deneysel olarak ve ayrıca evcil hayvan ve insanlarda da gözlenmiştir. En çok etkili olduğu organ karaciğer olup, karaciğer hücre çekirdeğindeki DNA ve RNA sentezleme olaylarını, dolayısıyla bazı metabolik sistemleri etkilemektedir (Topal 1987).

DNA ve RNA polimerazlar hızlı bir inhibisyona uğrarlar. Özellikle mRNA sentezindeki değişikliklerden etkilenecek protein sentezi önemli derecede bozulur. DNA'ya bağlı RNA sentezi ve bazı proteinlerin sentezi azalarak hücrenin ölümüne neden olur. Kolayca yaralanma ve kanamalara yol açmaktadır. Kılcal kan damarlarının dayanıklılığını azaltarak yaralanmalara ortam hazırlarlar. Dokuların dayanıklılık ve bütünlüğünü bozarak, kan pıhtılaşmasını sağlayan maddelerin azalmasına neden olur.

2.3. Organik Asitler

Laktik asit propionik asit, formik asit, furamik asit ve sitrik asit gibi organik asitler, monogastirik hayvanların yemlerinin asitliğini arttırarak yemin bozulmasını önleyen ve sindirim sistemindeki patojen ve yararlı mikroorganizmalar arasındaki dengeyi koruyarak alınan besin maddelerinin sindirimini ve emilimini iyileştiren, hayvanda büyümeyi uyarıcı ve hayvan sağlığını koruyan yem katkı maddeleridir (Şanlı ve ark. 1991, Çakmakçı ve ark. 1999). Organik asitlerin anti bakteriyel aktiviteleri pH'nın düşürülmesi ile ilişkili olup yağda eriyebilir özellikteki organik asitler mikrobiyal hücre içerisine girebilme yeteneğindedir. Asit, hücre içerisinde alkali ortamdaki protonları serbest bırakmakta ve böylece hücreler arası pH düşmektedir. Mikrobiyal metabolizmadaki bu etkiler hücre içi enzimlerin aktivitesini baskı altına almakta ve serbest kalan protonlar bakteri hücresinde enerji amacı ile kullanılarak hücreler arası asit anyonların birikimine neden olmaktadır. Bu asit anyonlar organik asit ve tuzlarının antibakteriyel etkisi olarak görülmektedir. Organik asitler sadece antibakteriyel etkiye sahip olmayıp yemlerin sindirilebilirliğini de arttırıcı yönde etkilere sahiptir.

Etlik piliçlerde salmonella kontrolünde organik asitlerin rahatlıkla kullanılabilmesi (Oliverira ve ark. 2000, Byrd ve ark. 2001, Ghahri ve ark. 2006), organik asitlerin karışım halinde verilmesiyle antibiyotiklere alternatif olarak kullanılabilmesi (Wyatt ve Miller 1985) belirlenmiştir.

Laktik asit, fumarik asit, propiyonik asit, sitrik asit, formik asit (Alp ve ark. 1999), asetik asit (Çakmakçı ve ark. 1999), gibi organik asitler hayvan beslemede geniş kullanım olanaklarına sahiptirler. İşte bu kavramdan yola çıkılarak doğal floraya esansiyel olarak destek verilmesi ile hem mikroflora dengesi ideal düzeye çekilebilmekte, bu avantajın yanında bağırsak pH'ının asidik düzeye çekilmesiyle özellikle *Salmonella spp.* gibi aside dirençsiz bakteriler ile doğal ürünler kullanılarak radikal bir mücadele sağlanmış olmaktadır.

2.3.1 Organik asitlerin etki mekanizması

Yem katkı maddesi olarak kullanılan organik asitler sindirim kanalında pH'yı düşürerek asit ortam yaratırlar. Oluşan asit ortam patajen mikroorganizmaların gelişimini önler (Şanlı ve Kaya 1991, Çakmakçı ve Karahan 1999, Canibe ve ark. 2001), enzim aktivitesini yükseltir (Alp ve ark. 1999, Kahraman ve ark. 1999). Ayrıca asit ortama ve enzim aktivitesinin yükselmesine bağlı olarak demir (Porres ve ark. 2001), kalsiyum, fosfor, magnezyum, çinko gibi minerallerin, protein ve aminoasitlerin sindirilebilirliği ve yararlılığı artmaktadır (Canibe ve ark. 2001, Omogbenigun ve ark. 2003).

2.4. Bitki Ekstraktları

Son yıllarda, tıbbi ve aromatik bitkiler ile bunlardan elde edilen aktif maddelere gösterilen ilginin artması, bu bitkilerin evcil hayvanlar üzerindeki etkilerini saptamaya yönelik çalışmaları gündeme getirmiştir (Baytop 1999).

Doğada yetişen 300'e yakın bitki familyasının yaklaşık 1/3'ü uçucu yağ içermektedir. Birçok Akdeniz ve Avrupa Ülkeleri'nde üretimi yapılan *Thymus*, *Lavandula*, *Melissa*, *Mentha* türleri ve diğer bazı bitkiler değerli uçucu yağ kaynaklarıdır (Ceylan 1996). Bu nedenle, adı geçen familyadaki birçok bitki antimikrobiyal ve antioksidan özellikler göstermektedir (Baratta ve ark. 1998, Lee ve Shibamoto 2002).

Aromatik bitkilerin antioksidan aktivitesi yapısındaki sekonder komponentlerin miktarıyla yakından ilişkilidir. Bu komponentlerin miktarı bireysel (morfojenetik, ontogenetik, diurnal ve ekolojik faktörler), genetik ve genom farklılıklarından dolayı bitkiden bitkiye değişmektedir (Ceylan 1995). *Lamiaceae* bitkilerinde uçucu yağların miktar ve

bileşimi, ışık (Johnson ve ark. 1999), bitkinin besin maddelerinden yararlanılabilirliği (Skoula ve ark. 2000) ve mevsime (Kokkini ve ark. 1997) göre değişmektedir.

Bir çok aromatik bitki, tohum, meyve, yaprak yada köklerinde bulunan aktif kimyasal bileşikler nedeniyle, farklı etki şekillerinden dolayı çeşitli alanlarda kullanılmaktadır. Bu bitkilerin hayvan besleme bilimi açısından iştah açıcı ve sindirimi uyarıcı özellikleri yanında antiseptik etkileri de büyük önem taşımaktadır. Etken maddelerine göre etkileri değişmekle birlikte pek çok esansiyel yağ; antimikrobiyal, karminatif, koloretik, sedatif, diüretik, antispazmodik etkilere sahiptir (Maksimoviç ve ark. 2005).

Çizelge 2.3. Bazı bitki ve baharat türlerinin ana bileşenleri (Tipu ve ark. 2006).

Bitki Adı	Kul. Kısmı	Aktif Madde	Etki Şekli
Karanfil	Çiçek	Eugenol	İştah artırıcı, sindirim uyarıcı ve antiseptik
Tarçın	Kabuk	Cinnamaldehyde	İştah artırıcı, sindirim uyarıcı ve antiseptik
Kişniş	Yaprak, tohum	Linalol	İştah artırıcı ve sindirim uyarıcı
Çemen otu	Tohum	Trigonelline	İştahın uyarılması
Kimyon	Tohum	Cuminaldehyde	Sindirim uyarıcı
Anason	Tohum	Anothole	Sindirim uyarıcı
Maydanoz	Yaprak	Apiol	İştah artırıcı, sindirim uyarıcı ve antiseptik
Karabiber	Meyve	Piperine	Sindirim uyarıcı
Zencefil	Rhizoma	Zingorole	Sindirim uyarıcı
Sarımsak	Soğan	Alicin	Sindirim uyarıcı ve antiseptik
Biberiye	Yaprak	Cineole	Sindirim uyarıcı ve antiseptik
Kekik	Tüm bitki	Thmol, Carvacrol	Sindirim uyarıcı, antiseptik ve antioksidan
Adaçayı	Yaprak	Cineole	Sindirim uyarıcı ve antiseptik
Defne	Yaprak	Cineole	İştah artırıcı, sindirim uyarıcı ve antiseptik
Nane	Yaprak	Menthol	İştah artırıcı, sindirim uyarıcı ve antiseptik

Normal fizyolojik şartlar altında dahi kanatlı gastrointestinal sistemi ve mikroflorası oldukça kompleks bir ekosistemdir (Klein-Hessling ve Wijten 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 gösterilmektedirler (Alçiçek ve ark. 2004).

Bu bağlamda esansiyel yağlar bakterinin hücre permeabilitesini arttırmakta ve enzim sistemini inaktive etmektedir. In vivo olarak bu maddeler etkilerini, iştahı uyarıp, pankreas enzimlerinin sekresyonunu ve bağırsak mikro florasında yararlı bakteri popülasyonunu arttırmak gibi bir takım değişiklikler ile göstermektedir. Esansiyel yağ asitleri kombinasyonunun, antagonistik etkiler kadar yararlı veya sinerjistik etkileri de söz konusudur (Klein-Hessling ve Wijtten 2004).

Kanatlı hayvanların yemlerinde bitkisel ekstraktların kullanımının olası faydaları;

- 1) Daha fazla ağırlık kazancı, daha yüksek yumurta verimi ve daha iyi yem değerlendirme.
- 2) Ağızdan itibaren sindirim sistemi içinde patojen mikroorganizmaların öldürülmesi.
- 3) Yemde lezzet artışı.
- 4) Sindirim özsularının sekresyonunu artırma.
- 5) Sindirim enzimlerinin etkinliğini artırarak yemlerin sindirilebilirliğini yükseltme.
- 6) Bağışıklık sistemini güçlendirme.
- 7) Kolesterolü düşük hayvansal ürün temin etme.
- 8) Protein sentezini uyararak daha kaliteli ve yağsız et üretme.
- 9) Amonyacı bağlayarak daha temiz ve sağlıklı çevre oluşturma (Gill 1999).

2.4.1. Kekik (*Thymus vulgaris*)

Ballıbabagiller (*Lamiaceae*) familyasından *Thymus* cinsini oluşturan kekik bitkisi, çimenlik, tarla, orman kıyılarında ve çayırlardaki karınca yuvalarının üstünde yer almaktan hoşlanır. Güneş ve sıcak istediği için, toprak sıcaklığının fazla olduğu kayalık ve dağlık bölgelerde çoğalır. Üzerinde en çok araştırma yapılan aromatik bitkidir. Bitki ekstraktlarından olan kekik uçucu yağı, antimikrobiyal özelliği sebebiyle en çok kullanılan ve bilinen bitki ekstraktları arasındadır. Kekik uçucu yağı fenolik yapıda olup karvakrol ve timol içermektedir (Botsoglou vd. 2003).

2.4.1.1. Etken maddesi

Ülkemizde yaygın olarak kullanılan ve ticareti yapılan kekik türlerinin ortak özelliği uçucu yağ içermeleri ve bu uçucu yağların ana bileşenlerinin timol ve karvakrol olmasıdır. Bu maddeler, kekiğe kendine özgü kokusunu veren ve antioksidan özellik kazandıran fenolik bileşiklerdir. Bu bileşikler uçucu yağların % 78-82'sini oluşturmaktadır. (Anonim2011, Botsoglou ve Ark. 2003)

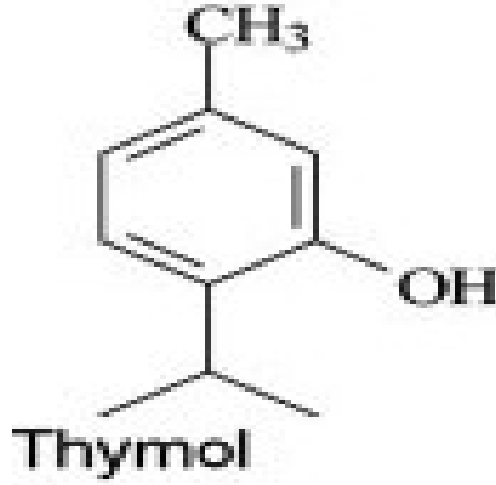
Alfa tokoferol asetat ve kekik esansiyel yağı ilave edilmiş yemlerle beslenen piliçlerin göğüs ve but etlerindeki Malondialdehit (MDA) düzeyleri kontrol grubuna göre azalmış ve bu azalma kekik esansiyel yağının artırılmasıyla belirgin hale gelmiştir. Ancak, kekik uçucu yağının antioksidan etkisinin vitamin E kadar güçlü olmadığı gözlenmiştir. Hatta kekik uçucu yağı ve vitamin E'nin yarı yarıya karıştırılarak kullanıldığında, antioksidan etkinin daha da arttığı ve bu nedenle kekik uçucu yağı ile vitamin E arasında sinerjik bir etki bulunduğu bildirilmektedir (Botsoglou ve Ark. 2003).

Tsimidou ve ark. (1995), uskumru yağının kontrollü oksidasyonunda % 1 kekiğin, 200 ppm miktarındaki butil hidroksi anisol (BHA) ile eş değer etki gösterdiğini belirlemişlerdir. Ülkemizde aromatik özelliğinden dolayı çok kullanılan Satureja (kekik) bitki türünün tereyağlarındaki antioksidan özelliğini ölçmek için yapılan bir çalışmada (Özkan ve Ark. 2007), *Satureja cilicia* türü kullanılmış ve tereyağlarında bu türün içerdiği timol, karvakrol, p-simen dolayısıyla güçlü antioksidan etkili olduğu yapılan testlerde ortaya konmuştur.

Kekiğin antioksidan etkisi genellikle vitamin E ile karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Farklı düzeylerde kekik uçucu yağı ilavesi, hindi etlerinde lipid oksidasyonunu önemli düzeyde azaltmıştır (Botsoglou ve ark. 2003). Yapılan bir diğer çalışmada (Yanishlieva ve ark. 2001), 40°C'de muhafaza edilen uskumru balığına uygulanmış % 0,5 oranındaki kurutulmuş kekiğin antioksidan etkinliğinin % 0,5 kurutulmuş biberiye ve 200 ppm BHT'e eş değer olduğu ortaya konmuştur.

2.4.1.2. Timol (Thymol):

Şekil 2. 2 Timol

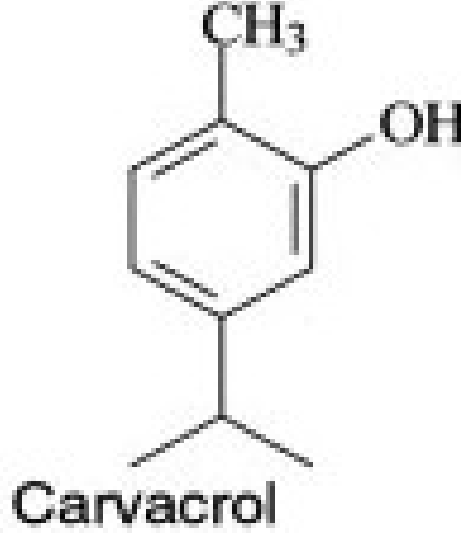


Kekikte bulunan 150 g/mol ($C_{10}H_{14}O$) moleküler ağırlıklı beyaz kristal renkli, tadı acı ve yakıcı, antimikrobiyal, antioksidan, antiseptik bir esansiyel yağ bileşenidir.

Doğada özellikle Labiatae grubundan çeşitli bitkilerin uçucu yağlarında bulunmaktadır (Sanchez ve ark. 2004). Timol, kekik (*Thymus vulgaris*) esansiyel yağının en önemli bileşenidir (Huma ve ark. 1999). Bir fenol türevi olan timol bakteri, maya ve küflerde antimikrobiyal etkiye sahiptir. Güçlü bir antiseptik ve antifungal olan *Thymus vulgaris L.*'nin uçucu yağ bileşenlerinden olan timolün fenollere göre 30 kat daha fazla antiseptik etkisi ve 4 kat daha az toksik etkisi tespit edilmiştir (Lukic, 1989). Timol in vitro koşullarda *Salmonella* sp. ve *E. coli* gibi *Enterobacteriaceae*'a karşı antibakteriyel özelliğe sahiptir (Dusan ve ark., 2006; Michiels ve ark., 2007, Janczyk ve ark. 2008). Bagamboula ve ark. (2004) kekik ve fesleğen esansiyel yağı ve onların ana bileşenleri olan timol, p-cimen, karvakrol, linalol, estragolün antimikrobiyal etkisini agar difüzyon metodu kullanarak yaptıkları çalışmada kekik esansiyel yağı, timol ve karvakrolun *Shigella* spp.'e karşı inhibisyon etki gösterdiği rapor edilmiştir. Tippayatun ve Chonhenchob (2007) yaptıkları çalışmada timol, eugenol ve nisin'in *E.coli*, *S.aereus*, *B.cereus* ve *L. monocytogenes* suşlarına karşı antimikroyal aktivitesini MIC testi ile karşılaştırmışlar ve timolün eugenol ve nisin'e göre daha fazla antimikrobiyal etkisinin olduğunu rapor etmişlerdir. Timol gram negatif bakterilerin dış kabuğunu parçalayarak, lipoprosakkartilerin serbest kalmasına yol açmakta ve ATP için stoplazmik membranın geçirgenliğini arttırmaktadır (Helander ve ark., 1998).

2.4.1.3. Karvakrol (Carvacrol):

Şekil 2. 3: Karvakrol



Kekikte bulunan 150 g/mol ($C_{10}H_{14}O$) moleküler ağırlıklı renksizden soluk sarıya değişen, sıvı timolün kokusuna benzer kokuda, antimikrobiyal, antioksidan antispasmodik, antifungal, tat verici özellikli esansiyel yağ bileşenidir. Karvakrol [2-methyl-5-(1-methylethyl) phenol] önemli antibakteriyel, antifungal ve insektisit özelliğe sahip monoterpenik bir fenoldür (Lee ve Jin 2008). Karvakrol, antimikrobiyal aktivitesi olan belirli esansiyel yağların ana bileşiklerinden biri olarak düşünülen fenolik bir kimyasaldır. Güvenli gıda katkısı (GRAS) olarak bilinen karvakrol, kekik otu ve kekik yağlarının ana bileşenidir. Karvakrol lezzet arttırıcı ve/veya antimikrobiyal olarak çeşitli ürünlerde sıklıkla kullanılır (Liolios, 2009).

Karvakrol, diğer esansiyel yağ komponentleri ile karşılaştırıldığında spesifik bir antimikrobiyal aktiviteye sahip bir komponenttir. (Arrebola ve ark. 1994, Sökmen ve ark. 2004). Hemen hemen bütün gram pozitif ve gram negatif bakterilere karşı antimikrobiyal aktiviteye sahiptir (Dorman ve ark. 2000, Friedman ve ark. 2002). Karvakrol antimikrobiyal etkisinin yanı sıra antifungal (Chami ve ark. 2005, Tampieri ve ark. 2005), antitoksijenik (Ultee ve ark. 2001), insektisidal (Ahn ve ark. 1998, Panella ve ark. 2005) ve antiparasidik (Lindberg ve ark. 2000) aktiviteye sahiptir. Temel bileşen olarak karvakrol içeren bütün esansiyel yağlar antiviral aktivite gösterirken (Allahverdiyev ve ark. 2004, Garcia ve ark. 2003) karvakrol tek başına düşük antiviral aktivite göstermektedir (Sökmen ve ark. 2004).

Gıdalarda vejetatif bakteriyel hücrelerinin gelişmesinin önlenmesinin yanı sıra toksin üretiminin engellenmesi gıda sektörü açısından büyük önem arz etmektedir. Karvakrolun besiyerinde *Bacillus cereus* tarafından üretilen toksini engellediği bulunmuştur (Ultee 2000). Karvakrol üzerine son zamanlarda yapılan kapsamlı araştırmalara rağmen karvakrolün bakterilere karşı etki mekanizması tam olarak bilinmemektedir. Bileşiğin hidrofobik karakteri, bu bileşiğin ilk hedefinin bakteriyel membran olmasının olası olduğunu gösterir. Buna ek olarak, karvakrolün öncelikle proton itici gücü etkisiyle bakteriyel membranı parçaladığını ve hem pH gradientini hemde membran boyunca elektron akışını bozduğunu göstermektedir (Baydar ve ark. 2004, Beer ve ark. 2007). Karvakrolün iki önemli karakteristik özelliği hidroksil grubu ve delokalize benzen halkasıdır. Veldhuizen ve ark. (2006) yapmış oldukları çalışmada karvakrolün alifatik grupları uzaklaştırıldığında antimikrobiyal özelliğinin azaldığını ortaya çıkarmışlardır.

2.4.2. Çemen (*Trigonella foenum graecum L.*)

Çemen, ılıman iklimlerde iyi gelişen ve kışlık olarak ekilebilen, kuraklığa ve yüksek sıcaklıklara dayanıklı bir bitkidir. Ülkemizde sıcak bölgelerde kış veya erken ilkbaharda, soğuk bölgelerde ise yazlık olarak yetiştirilmektedir (Kevseroğlu ve Ark. 1997).

Çemen *Fabaceae* familyasına bağlı bir baklagil bitkisidir. Baklagiller (*Fabaceae*), bitkiler aleminin kalabalık familyalarından birisidir. Çok zengin bir familya olan baklagiller, ekolojik, morfolojik ve tarımsal karakterler yönünden büyük değişim gösterirler. Yeryüzünde baklagillerden insan yiyeceği, hayvan yemi, yeşil gübre, kereste, sakız, yağ ve endüstri hammaddesi gibi çeşitli yönlerden faydalanılmaktadır (Elçi ve Ark. 2005).

2.4.2.1. Etken maddesi

Çok keskin kokulu olan tohumun bileşiminin de % 6.5 oranında sabit yağ ve % 32.3 oranında müsilaj karakterli polisakkarit karışımı bulunmaktadır (Tuğrul ve Ark. 1987). Proteince (% 25) zengin olduğu gibi, fizyolojik etkisi olmayan bir alkaloid olan trigonelin, kolin, saponin, kolesterolin, lesitinli yağlar, eterik yağlar, acılık maddeleri, tabaklama maddeleri ve renk maddeleri gibi kimyasal bileşikler kapsamaktadır. Tohumlar keskin bir kumarin kokusuna sahiptir (Gençkan 1983). Tohumların embriyosunda diosgenin adı verilen saponozitin varlığının saptanması sonucu bitkinin Avrupa, Amerika ve Doğu Afrika'da

kültürü yaygınlaşmaya başlanmıştır. Diosgenin kortikosteroidlerin sentezinde yararlanılan değerli bir bileşiktir (Tanker ve Ark. 1998). Tohumların en önemli aminoasitlerinden valin, fenilalanin, lizin, glisin, aspartik asit, glutamik asit, serin ve lösince zengin olduğu tespit edilmiştir (Nour ve ark. 1986).

2.4.2.2. Kullanım alanları

Çemen bitkisinin hem tohumları, hem de vejetatif aksamı farklı amaçlar için kullanılmaktadır. Ülkemizde çemen tohumları un haline getirildikten sonra, kırmızıbiber, bir miktar burçak unu ve dövülmüş sarımsakla karıştırılarak kızıl renkli çemen adı verilen bir macun elde edilir ve pastırma imalatının başlıca hammaddesidir. Ayrıca, sofralarda garnitür olarak veya baharat yerine kullanılırken, sap ve yaprakları da hayvan yemi olarak kullanılmaktadır (Bal 1990). Öğütülmüş tohumları mutfaklarda, baharat karışımlarında, turşularda, çorbalarda, soslarda ve et ürünlerinde kullanılmaktadır. Gıda sanayinde alkolsüz içecekler, şekerlemeler, çeşni ürünleri, şurup ve şekerli sosların karışımında yer almaktadır. Bitkinin yan ürünleri olan özüt ve oleozin ise alkollü içecekler, jelatin, pudinkler, cikletler, şekerli kremalarda ve turşularda kullanılır. Ayrıca sucuk yapımında da kullanıldığı bildirilmiştir (Akgül 1993, Çalık 1996).

Ayrıca çemen tohumlarından elde edilen boya kozmetik ürünlerin boyanmasında ve afrodisyak olarak kullanılmaktadır (Kızıl ve Arslan 2003). Çemen tohumları ayrıca pamuk tohumları ile karıştırılarak hayvanlara yedirilip süte akıcılık kazandırılmasında kullanılırken, Kuzey Afrika'da ekmeklik buğdayda, İsviçre'de peynir ve turşulara katılarak kullanıldığı bilinmektedir (Soylu ve Ark. 2000). Çeşitli amaçlar için halk sağlığında kullanılan çemenin tohumlarından elde edilen yağ çeşitli kozmetiklerde ve saç preparatlarında kullanılmaktadır (Küçük ve Gürbüz 1999).

Çemen, tümörlerde, akciğer hastalıklarında, astım ve nefes darlığında tedavi edici özellik göstermektedir. Gaz çıkartmakta, balgam söktürmekte, basuru iyileştirmekte faydalıdır. Haşlama suyu ile yıkanan saçları kıvrıklaştırır ve kepeği önler. Tohumun haşlaması bal ve incirle aç karına yendiğinde, karnı yumuşatıp göğüs ve midedeki yapışkan balgamı söktürüp, uzun süren öksürüğü durdurmaktadır. Tereyağı ve şekerle birlikte alındığında, dahili yaraların iyileşmesinde yararlı olduğu saptanmıştır (Koç 2002).

2.4.3 Kişniş (*Coriandrum sativum* L.)

Anavatanı Anadolu ve Kafkasya olan Kişniş (*Coriandrum sativum* L.) Asya ve Avrupa'da doğal olarak da bulunmaktadır (Mert ve Kırıcı 1998). *Umbelliferae* (şemsiye çiçekliler) familyasına bağlı olan kişniş tarımı Rusya, Macaristan, Polonya, Bulgaristan, İngiltere, Hollanda, Fas, Mısır gibi ülkelerde yapılmaktadır. Ülkemizde ise Göller Bölgesinde, Ankara, Eskişehir ve Konya'da yetiştirilmektedir (Borges ve Ark. 1990, Ceylan 1987, Er 1994, Tanker ve Ark. 1998). Kişniş son yıllarda dış satımı olan bitkilerdendir (Anonim 2000). Kişniş yeşil aksamı bazı ülkelerde "Çin maydanozu" adıyla bilinip kullanılmakta ise de bitkinin asıl kullanılan kısımları tohumları (meyveler) dir. Kişniş tohumları bütün veya toz haline getirildikten sonra, tat ve koku vermek amacıyla şekerlere, soslara, süt ve et ürünleri ile alkollü ve alkolsüz içeceklere karıştırılmaktadır. Uçucu yağın ana bileşeni olan Linalool parfüm ve kozmetik ürünlerinde son derece önemli bir hammadde oluşturmaktadır. Uçucu yağlardan ayrıca bakterisit ve fungusit etkisinden dolayı gıda ve farmasötik ürünlerde koruyucu olarak da kullanılmaktadır (Arslan ve Gürbüz 1994, Doğan ve Akgün 1987). Buna ilaveten kişnişin yeşil aksamı gerek taze olarak gerekse kurutularak veya salamura yapılarak baharat şeklinde değerlendirilmektedir (Karadoğan ve Oral 1994). Kişnişin kötü kokuları gidermek için çeşitli ilaç preparatlarında kullanıldığı belirtilmektedir (Mert ve Kırıcı 1998). Kişniş aynı zamanda drog özelliği gösterdiği için iştah açıcı, gaz söktürücü özelliklere sahiptir (Baytop 1984). Kişniş tohumlarında % 0.2-1.5 arasında değişen oranlarda uçucu yağ bulunmaktadır. Uçucu yağı 60-70 oranında Linalool içermektedir. Tohumlarda ayrıca %11-22 sabit yağ bulunduğundan, uçucu yağı alındıktan sonra sabit yapın elde edilmesinde kullanılır (Arslan ve ark.1997).

2.4.4. Bitki ekstratlarının genel özellikleri ve etki mekanizmaları

Doğada tabii olarak yetişen bazı bitki ekstratlarının ve uçucu yağlarının bakterilere olduğu kadar, mantarlara karşı da antifungal aktivite gösterdiği yapılan çalışmalarda tespit edilmiştir. Uçucu yağlar, bitkilerden ya da bitkisel droglardan, su veya su buharı distilasyonu ile elde edilen, normal koşullarda sıvı, bazen donabilen uçucu, kuvvetli kokulu ve yağmsı karışımlardır (Tanker ve Tanker, 1990). Uçucu yağlar, farklı bileşenleri içeren kompleks karışımlar olduklarından biyolojik etkileri yönünden de farklılık göstermektedir. Etki dereceleri içerdikleri etken maddenin özelliğine bağlı olarak değişiklik gösteren pek çok uçucu yağın, antimikrobiyal özelliğe sahip olduğu belirtilmektedir (Bağcı ve Dığrak, 1997).

Uçucu yağların elde edilmesi bitkideki uçucu yağ miktarı ve cinsine, bitki kısmına göre değişik yöntemlerle elde edilmektedir. Bugün başlıca dört yöntem kullanılır.

- 1- Anfloranj yöntemi
- 2- Tüketme yöntemi
- 3- Mekanik yöntem
- 4- Distilasyon yöntemi

2.4.5. Antimikrobiyel etkileri

Esans yağların antimikrobiyal etki mekanizmaları hakkında edinilen bilgiler sınırlı olmakla birlikte bu yağların etkisinin lipofilik özelliklerine ve kimyasal yapılarına bağlı olarak meydana geldiği ileri sürülmüştür (Faray ve ark. 1989). Esans yağlar gram negatif ve gram pozitif bakteriler de dahil, birçok mikroorganizma üzerine antimikrobiyal etki göstermektedirler. Örneğin esans yağlardan izomerik fenol sınıfına ait olan carvacrol ve thymol ile fenilpropanoid sınıfında yer alan cinnamaldehyde, *E. coli* O157 ve *S. typhimurium* üzerine antibakteriyel etki göstermektedir. Bunlardan carvacrol ve thymol bakteri membranını parçalayarak membranla ilgili materyallerin hücre dışına çıkmasını sağlarken, terpenoidler ve fenilpropanoidler ise lipofilik özellikleri sayesinde bakteri duvarını delerek hücrenin daha iç kısımlarına ulaştıkları bildirilmiştir (Helander ve ark. 1998). Esans yağlar arasında aditif, antagonistik ve sinerjik etkileşimlerin olduğu da ileri sürülmüştür (Burt 2004). Lambert ve ark. (2001), thymol ve carvacrol'un *S. aureus* ve *P. aeruginosa* üzerine etkilerini inceledikleri çalışmada, bu maddelerin beraber kullanıldıklarında tek başına kullanıldıklarından daha iyi bir etki gösterdiklerini bildirmişlerdir. Yapılan bir *in vitro* çalışmada tarçından elde edilen cinnamaldehyde ekstraktının *C. perfiringens* ve *B. fragilis*'i kuvvetli şekilde, *B. longum* ve *L. acidophilus*'u da orta düzeyde inhibe ettiği görülmüştür (Lee ve Ahn 1998).

2.4.6. Ruminantlarda performans üzerine etkileri

Esans yağların antimikrobiyal aktiviteleri ve Rumen fermantasyonu üzerine etkileri ile ilgili çalışmalar çok olmasına rağmen; bu yağların ruminantlarda performans üzerine etkilerini inceleyen çalışmalar oldukça azdır. İlgili literatüre bakıldığında esans yağların ruminantlarda performans üzerine çok da dikkate değer bir etkisinin olmadığı görülmektedir. Chaves ve ark. (2008) kuzularda yaptıkları bir çalışmada arpa ve mısır bazlı rasyona 0.2 g/kg kuru madde oranında carvacrol ve cinnamaldehyde esans yağ bileşenlerinin katılmasının yem

tüketimi, yemden yararlanma ve ortalama günlük canlı ağırlık kazancı üzerinde bir değişim yaratmadığını bildirmişlerdir. Yang ve ark. (2007)'nin laktasyondaki ineklerde monensin ile sarımsak ve ardıç meyvesinin esans yağlarının etkilerini karşılaştırdıkları 21 günlük bir çalışmada kontrol, monensin (330 mg/gün), sarımsak (5 g/gün, etken maddesi % 1.5 allicin) ve ardıç meyvesi esans yağı (2 g/gün, etken maddesi % 35 pinene) grupları için kuru madde tüketimleri, canlı ağırlıkları ve süt verimleri bakımından gruplar arasında önemli bir farklılık olmadığı sonucuna varmışlardır. Benzer şekilde cresol, resorcinol, thymol, guaiacol ve eugenol etken maddelerini içeren ticari esans yağ karmasıyla yapılan bir çalışmada bu karmadan süt ineği rasyonuna günlük olarak 750 mg ve 2 g katılmasının kontrol grubuna kıyasla kuru madde tüketimi ve süt verimi bakımından önemli bir farklılık yaratmadığı bildirilmiştir (Benchaar 2007).

2.4.7. Kanatlılarda performans üzerine etkileri

Kanatlı rasyonlarında büyümeyi teşvik edici yem katkı maddesi olarak antibiyotiklerin kullanılmasının AB'de yasaklamasıyla birlikte büyümeyi, yemden yararlanmayı ve sindirim sistemi sağlığını düzenleyici alternatif ürünlerin bulunmasına yönelik arayışlar artmıştır. Bu hususta doğal, güvenli ve kalıntı bırakmayan çeşitli bitki ekstraktlarına olan ilgi giderek artmaktadır (Huyghebaert 2003). Esans yağ bileşenlerinin kanatlılar üzerindeki etkilerine yönelik kontrollü çalışmalar sınırlı sayıda olmasına rağmen rasyona bu katkıların ilave edilmesinin olumlu etkilerine yönelik bildirimler mevcuttur (Jamroz ve Kamel 2002). Japon bildirincileri ile yapılan 38 günlük bir denemede rasyona flavomycin (10 mg/kg), kekik esans yağı (60 mg/kg) ve çörek otu tohumu esans yağı (60 mg/kg)'nin ayrı ayrı katılmasının büyüme performansı ve karkas randımanı üzerine etkileri araştırılmıştır. Deneme sonucunda kekik esans yağı ve flavomycin katılan grupların canlı ağırlık kazancı ve yemden yararlanmaları kontrol grubuna göre önemli derecede iyileştirdiği saptanmıştır. Kekik esans yağı katılan grupta ayrıca abdominal yağ miktarı ve yüzdesi diğer gruplara göre önemli derecede düşük bulunmuştur. Bölükbaşı ve Erhan (2007) yumurtacı tavuklarla yaptıkları çalışmalarında rasyonlarına % 0,1 ve % 0,5 düzeylerinde kekik yağı ilavesi yapılan gruplarda yumurta verimi ile yemden yararlanma oranını iyileştirdiği bildirilmiş, ayrıca dışkı *E. coli* konsantrasyonunda azaldığı belirtilmiştir. Esans yağların kanatlılarda kullanılmasının olumlu sonuçlarını bildiren denemeler yanında herhangi bir etkisinin olmadığını belirten çalışma sonuçlarına da rastlanmaktadır. Botsoglou ve ark. (2003) kekik otu yağı ile yaptıkları bir denemede broyler rasyonlarına 50 ve 100 mg/kg oranında kekik otu yağı katılmasının

kontrol grubuna kıyasla performans değerlerinde önemli bir farklılık yaratmadığını bildirmişlerdir. Benzer şekilde Lee ve ark. (2003) broyler rasyonlarına thymol, cinnamaldehyde ve % 29 thymol içeren özel bir ticari esans yağ karışımının ayrı olarak 100'er ppm düzeyinde katılmasının yem tüketimi, canlı ağırlık kazancı ve yemden yararlanma oranları üzerine önemli bir etkisinin olmadığını fakat cinnamaldehyde verilen grupta su tüketiminin önemli derecede azaldığını belirtmişlerdir. Florou-Paneri ve ark. (2005) 32 haftalık yumurta tavukları ile yaptıkları çalışmalarında rasyona 50 ve 100 mg/kg düzeylerinde keklik otu yağı ilavesinin performans ve yumurta kalitesi üzerine olumlu bir etkisinin olmadığını, ancak doza bağlı olarak antioksidatif etki gösterdiği ileri sürülmüştür.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Deneme Yemleri

Çalışmamızda kanatlı beslenmesinde yaygın olarak kullanılan ve Trakya yöresinde bulunan yem fabrikalarından temin edilmiş olan soya fasulyesi küspesi ve ayçiçeği tohumu küspeleri kullanılmıştır. Yem ham maddelerine bitki ekstraktı ilave edilmesinin 1 ve 2 ay süreyle oda koşullarında depolanması üzerine etkilerini araştırmak üzere bir deneme düzenlenmiştir. Bu amaçla 4 muamele grubu oluşturulmuştur.

Muamele grupları: 1) Kontrol, 2) Çemen (*Trigonelle Foenum Graecum*), 3) Kişniş (*Coriandrum Sativum*), 4) Kekik (*Thymus Vulgaris*) ekstraktlarından oluşturulmuştur.

Özel bir firmadan temin edilen çemen, kişniş ve kekik uçucu yağları yem ham maddelerine 0,05 g/kg düzeyinde ilave edilerek polietilen torbalarda 30 ve 60 gün süre ile oda sıcaklığında ($22\pm 2^{\circ}\text{C}$) ve % 55-60 nem koşullarında depolanmıştır.

Denemede kullanılan ham maddelerin depolama öncesi ham besin madde içerikleri çizelge 3.1' de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Ham maddelerin depolanma öncesi ham besin madde içerikleri

	Kuru mad.(%)	Ham kül(%)	Ham protein(%)	Ham yağ(%)	Ham selüloz(%)
SFK	87,92	5,42	47,93	1,44	5,63
ATK	91,49	5,13	28,50	0,57	30,68

Denemede kullanılan ham maddelerin depolama öncesi laktik asit bakterisi (LAB), maya ve küf değerleri çizelge 3.2.' de sunulmuştur.

Çizelge 3.2. Ham maddelerin depolanma öncesi (LAB), maya ve küf değerleri (log cfu/g)

	LAB	Maya	Küf
SFK	0,542	1,613	0,452
ATK	0	0,841	1,511

Denemede kullanılan ham maddelerin deneme öncesi Uluslar arası Aydınlatma Komisyonunun (CIELAB) 3 boyutlu renk ölçümünü esas aldığı L, a ve b değerleri çizelge 3.3.' de sunulmuştur.

Çizelge 3.3. Ham maddelerin depolanma öncesi renk değerleri

	L	a	b
SFK	62,57	8,52	28,47
ATK	50,79	2,96	13,81

3.2. Kimyasal Analizler

Araştırmada kullanılan yem ham maddelerine ilişkin ham besin madde analizleri Weende analiz yöntemine göre saptanmıştır (Akyıldız 1984).

3.2.1. Ham protein analizi

Ham protein analizi üç aşamada tamamlanır;

Yaş yakma; Yem numunesinden ortalama 1 g tartılarak Kjeldahl tüpüne konur. Üzerine reaksiyonu hızlandırmak için 2 g kadar katalizör konur. Kjeldahl tüpünün kenarına bulaşan yemi tüp içine indirecek şekilde tüpe 20 ml sülfürik asit (H_2SO_4) ilave edilir. Sülfürik asit miktarı protein içeriği % 20 den fazla olan örnekler için 1,5 kat artırılabilir. İçerisine örnek, katalizör ve sülfürik asit eklenen kjeldahl tüpleri yaş yakma bölümüne yerleştirilir. Yaş yakma süresince buharlaşan H_2SO_4 ' ü ortamdan uzaklaştırmak için vakum sistemi (scrubber ünitesi) çalıştırılır. Tüp içeriği berrak yeşilimsi renk oluşana kadar (yaklaşık 2-3 saat) yaş yakma işlemine devam edilir ve istenilen renk elde edilince tüp yaş yakma ünitesinden alınarak soğumaya bırakılır.

Destilasyon; Yaş yakma sonrası, soğutulan tüplere 50 ml saf su ilave edilerek tekrar soğumaya bırakılır ve daha sonra destilasyon ünitesinin tüp kısmına yerleştirilir, Cihazın destile içeriği toplayıcı kısmına da içerisinde 25 ml % 4'lük borik asit çözeltisi bulunan erlenmayer yerleştirilir, Cihazın destilasyon zaman düğmesi ayarlanarak destilasyon işlemi başlatılır. Destilasyon işlemi bitiminde kjeldahl tüpü cihazdan alınır ve içeriği çeşme suyunun açık olduğu lavaboya yavaşça dökülür. Destilasyon işlemine başlamadan önce içeriği pembe, destilasyon bitiminde mavi olan erlen ise cihazdan alınır, erlen cihazdan alınırken erlenin içine degen hortumun ucu piset yardımıyla temizlenir. Cihazdan ayrılan erlenmayer emniyetli bir alanda titrasyon için beklemeye alınır.

Titrasyon; Destilasyon ünitesinden alınan erlenmayer içerisindeki mavi renkli sıvı (amonyumborata (NH₄) BO₃,) 0,1 N HCl asit çözeltisi ile titre edilir. Renk, pembe-soğan kabuğu rengine dönüşünce titrasyona son verilir. Titrasyonda harcanan HCl miktarı kaydedilir.

3.2.2. Ham yağ analizi

2 mm' lik elekten geçirilmiş numuneden 1-2 g filtreli torbaya koyup tartılır. Filtreli torbayı ağız kısmına yaklaşık 4 mm mesafeden sıcak mühürleme ile kapatılır. Sıcaklık nedeniyle dışarı sızan yağ böylece toplanmış olur. Bu işlemde önce kuru madde kaplarının tara ağırlığı belirlenir. İçerisine numune tartıp ağzını kapatılan torbalar 105°C de üç saat etüvde bekletilir. Etüvden çıkarılan torbalar desikatörde soğutulup tartılır. Tartılan torbalar yağ analizi cihazının haznesine sipiral aparatına dizerek yerleştirilir. Uygun sıcaklık ve süre ayarı yapıldıktan sonra ekstraksiyon cihazı çalıştırılır. Ekstraksiyon işlemi bittikten sonra torbalar 15-30 dakika 105°C'lik etüvde bekletilir. Etüvden alınıp desikatöre konulan ve soğuyan torbalar tartılır.

3.2.3. Ham selüloz analizi

Yem maddesi arka arkaya belirli konsantrasyonlarda ki sülfürik asit ve sodyum hidroksit ile kaynatılır, süzülür ve asetonla yıkanır. Kalıntı kurutulur ve yakılır. Yakma sonucu ağırlık farkı ham selüloz miktarını verir.

3.2.4. Kuru madde analizi

Kurutma kapları temizlenir ve kapağı açık olarak etüvde 1 saat kurutulur. 1 saat sonunda kaplar maşa ile desikatöre alınır. 10-15 dakika sonra desikatördeki kapların daraları alınır. Darası alınan kaplara analizi yapılacak yem örneğinden 3-5 g kadar yem örneği konur, hemen kapağı kapatılarak tartılır. Yemle birlikte tartılan kurutma kapları kapakları açık olarak 105°C ye ayarlanmış etüve konur ve bu sıcaklıkta 3-5 saat tutulur. Bu uygulama, suyunu kolay bırakan yem örnekleri için kısa sürede sonuç alınması için 135°C de 2 saat etüvde tutularak da gerçekleştirilebilir. Kurutma süresi sonunda kaplar kapakları kapatılarak ve maşa ile desikatöre alınır ve oda sıcaklığına kadar soğutulduktan sonra tartılır.

3.2.5. Ham kül analizi

Önceden yakılmış, desikatörde soğutulmuş ve darası alınmış krozelere yem numunesinden 3 gr civarında konularak tartılır. Krozeler 550°C ye ayarlı yakma fırınına konulur. Krozeler bu sıcaklıkta kömürleşme olmayacak şekilde, kül açık griden beyaza kadar değişen bir renge ulaşana kadar yakma fırınında tutulur. Yakma sonunda fırının elektriği kesilerek soğumaya bırakılır. Yaklaşık 100°C ye soğutulduktan sonra krozeler maşa yardımıyla doğrudan desikatöre alınır. Desikatörde yeterince soğutulduktan sonra tartılır.

3.3. Renk analizi

Yem ham maddelerinde renk analizi (renk okumaları) Konica Minolta cm-2600 d marka Spectrophotometre isimli cihazla yapılmıştır. Uluslararası Aydınlatma Komisyonu'nun (CIELAB) üç boyutlu renk ölçümünü esas aldığı L, a, b, değerleri tespit edilmiştir. Bu üç nokta ölçüm yönteminde L ışık geçirgenlik değerini 0=siyah, 100=beyaz (tamamen geçirgen), a kırmızılık (-a yeşillik) ve b sarılık (-b mavilik) değerlerini belirtmektedir.

3.4. Mikrobiyolojik analizler

Örneklere ait LAB sayımları 30°C sıcaklıkta 3 günlük inkubasyon sürelerini takiben gerçekleştirilmiştir. Ekim ortamı olarak MRS agar (MRS 110660 MERCK, Germany) kullanılmıştır. Maya ve küf sayıları ise malt ekstrakt agar (1.05398 MERCK, Germany) kullanılarak 30°C ' de 5 gün süreyle inkubasyondan sonra belirlenmiştir. Örneklerde LAB, maya ve küf sayıları Seale ve ark. (1990) tarafından belirtilen metoda göre belirlenmiş ve logaritma koliform ünite ' ye (cfu/g) çevrilmiştir.

3.5. İstatistik Analizler

Elde edilen verilerin istatistik analizleri ANOVA ve Duncan ' ın çoklu karşılaştırma testlerine uygun olarak PASW Statistics18 (PASW Statistics18, 2010) programı kullanılarak yapılmıştır.

4. BULGULAR

Araştırmada elde edilen bulgular aşağıda özetlenmiştir. Çeşitli bitki ekstraktlarının ilavesinin farklı depolama süresi şartlarında ayçiçeği tohumu küspesi ve soya fasulyesi küspesindeki LAB, maya ve küf gelişimine olan etkileri Çizelge 4.1 ve 4.2’ de verilmiştir. Çizelgelerde de görüldüğü gibi ayçiçeği küspesinde LAB, maya ve küf sayıları sırasıyla 0.690-1.113, 0-2.327 ve 1.040-2.602 logcfu/g arasında, soya fasulyesi küspesinde 0-1.762, 0.389-1.600, 0-0.151 logcfu/g arasında değişim göstermiştir. Ayçiçeği tohumu küspesinde bir aylık depolama sonrasında kontrol grubunda LAB sayısı diğer gruplara göre rakamsal olarak daha yüksek bulunmuştur. Bitki ekstraktlarının ilavesinin bir aylık deplama sonrasında LAB sayısını azaltıcı etki gösterdiği ancak ikinci ayın sonunda LAB sayısında rakamsal olarak bir artış olduğu gözlenmiş ancak fark istatistik olarak önemli bulunmamıştır ($P>0,05$). Depolama süresi ve bitki ekstarktı ilavesinin ayçiçeği tohumu küspesinde LAB sayısı üzerinde önemli bir etkisi gözlenmemiştir ($P>0,05$). Depolama süresinin maya sayısının üzerindeki etkileri istatistiksel anlamda önemli bir fark yaratmazken ($P>0,05$), bitki ekstraktlarının ilavesinin etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur ($P<0,001$). Küf sayılarında ise depolama süresinin ve bitki ekstraktlarının etkili olduğu gözlenmiştir ($P<0,001$). Bitki ekstraktı ilavesi depolanan ayçiçeği küspesinde küf sayısını azaltıcı etkide bulunmuştur (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. Bitki ekstraktı ilavesinin farklı depolama süresi ve şartlarında ayçiçeği küspesinde LAB, maya ve küf gelişimine olan etkileri (logcfu/g)

Depolama süresi	Bitki Ekstraktı	LAB	Maya	Küf
1.AY	Kontrol	1,113 a	0,573 b	2,045 b
	Kekik	0,690 b	2,327 a	1,088 c
	Çemen	1,025 ab	0,000 b	2,029 b
	Kişniş	0,841 ab	1,827 a	1,188 c
2.AY	Kontrol	0,699 ab	0,000 b	2,602 a
	Kekik	1,000 ab	2,284 a	1,980 b
	Çemen	0,929 ab	0,000 b	2,514 a
	Kişniş	1,073 ab	1,564 a	1,040 c
SEM Değeri		0,027	0,130	0,008
P (Olasılık Değerleri)				
Depolama Süresi		0,923	0,258	< 0,001
Bitki Ekstraktı		0,687	< 0,001	< 0,001
Süre * Bitki Ekstraktı		0,050	0,675	< 0,001

a-b-c: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir. ($P<0,05$)

Soya fasulyesi küspesinde ise depolama süresinin LAB sayısı üzerine etkili olduğu gözlemlenmiştir ($P<0,001$). Ancak muamelelerin maya ve küf sayıları üzerine etkileri önemsiz bulunmuştur ($P>0,05$). Bitki ekstraktı ilave edilmesinin, soya fasulyesi küspesinde küf gelişimi üzerine etkisinin önemsiz olması soya fasulyesinin ısı işlem görmesi sonucunda ham maddedeki olumsuz faktörlerin tahrip edildiğinden kaynaklandığı düşünülmektedir (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. Bitki ekstraktı ilavesinin farklı depolama süresi ve şartlarında soya fasulyesi küspesinde LAB, maya ve küf gelişimine olan etkileri (logcfu/g)

Depolama süresi	Bitki Ekstraktı	LAB	Maya	Küf
1.AY	Kontrol	1,644 ab	1,223 ab	0,000
	Kekik	0,841 bc	0,841 ab	0,151
	Çemen	0,389 c	1,000 ab	0,151
	Kişniş	1,762 a	1,600 a	0,000
2.AY	Kontrol	0,389 c	1,253 ab	0,000
	Kekik	0,000 c	1,115 ab	0,000
	Çemen	0,000 c	0,452 b	0,000
	Kişniş	0,151 c	0,389 b	0,000
SEM Değeri		0,128	0,121	0,011
P (Olasılık Değerleri)				
Depolama Süresi		<0,001	0,069	0,195
Bitki Ekstraktı		0,030	0,298	0,596
Süre * Bitki Ekstraktı		0,170	0,064	0,590

a-b-c: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir.

Araştırmada, farklı sürelerde depolanan ayçiçeği ve soya fasulyesi küspelerine ilave edilen bitki ekstraktlarının ham besin maddeleri üzerindeki etkileri Çizelge 4.3 ve 4.4' de sunulmuştur.

Çizelge 4.3' de görüldüğü gibi ayçiçeği küspesinin ham protein düzeyleri üzerine muamelelerin etkisi istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur ($P>0,05$). Ancak ham yağ düzeyleri üzerindeki etkisi istatiki olarak önemli bulunmuştur. Bitki ekstraktı ilave edilmesiyle ayçiçeği tohumu küspesindeki ham yağ düzeylerindeki artış, bitki ekstraktlarının mikrobiyal gelişmeyi önlemesinden dolayı ham yağın daha iyi korunmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çizelge 4.3. Bitki ekstraktı ilavesinin farklı depolama süresi ve şartlarında ayçiçeği küspesinde ham besin madde düzeylerine etkisi (weende)

Depolama süresi (ay)	Bitki ekstraktı	HamProtein	Ham Yağ
1.AY	Kontrol	23,59 b	0,57 f
	Kekik	25,62 ab	0,67 d
	Çemen	26,75 a	0,74 b
	Kışniş	25,09 ab	0,71 c
2.AY	Kontrol	25,47 ab	0,61 e
	Kekik	25,29 ab	0,63 e
	Çemen	25,27 ab	0,93 a
	Kışniş	25,49 ab	0,74 b
SEM Değeri		1,118	0,0001
P (Olasılık Değerleri)			
Depolama Süresi		0,830	0,001
Bitki Ekstraktı		0,330	0,001
Süre *Bitki Ekstraktı		0,230	0,001

a-b-c-d-e-f: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir. (P<0,01)

Çizelge 4.4. Bitki ekstraktı ilavesinin farklı depolama süresi ve şartlarında soya fasulyesi küspesinde ham besin madde düzeylerine etkisi (weende)

Depolama süresi (ay)	Bitki ekstraktı	HamProtein	Ham Yağ
1.AY	Kontrol	48,03	1,16 a
	Kekik	47,43	1,47 d
	Çemen	48,66	1,47 d
	Kışniş	46,55	1,25 b
2.AY	Kontrol	50,16	1,34 c
	Kekik	48,13	1,34 c
	Çemen	49,59	1,45 d
	Kışniş	50,31	1,36 c
SEM Değeri		2,763	0,001
P (Olasılık Değerleri)			
Depolama Süresi		0,054	0,087
Bitki Ekstraktı		0,639	0,001
Süre *Bitki Ekstraktı		0,573	0,001

a-b-c-d: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir. (P<0,01)

Soya fasulyesi küspesinde ise muamelenin etkisi ham protein üzerinde önemsiz bulunurken, bitki ekstraktı ilavesi ve depolama süresi x bitki ekstraktı interaksiyonunun ham yağ düzeyi üzerine etkisi önemli bulunmuştur (P<0.01). Bitki ekstraktlarının, soya fasulyesi küspesinde ham yağ düzeyini arttırıcı etkisi ayçiçeği küspesindeki etkisi ile benzer olmuş, bu etki muhtemelen mikrobiyal gelişmeyi engellemelerinden kaynaklanmıştır (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.5.'te görüldüğü gibi bir aylık depolama sonucunda, ayçiçeği küspesinde bitki ekstraktı ilave edilmesi ile ölçülen L renk değeri, 50.21 ile 51.83 arasında değişmiştir. Kişniş ilave edilmiş grupta L renk değeri en yüksek değere sahipken, bitki ekstraktı ilave edilmemiş kontrol grubunda en düşük değere sahip olmuştur. Yapılan istatistiki değerlendirme sonucunda L değeri açısından muameleler arasındaki fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$).

Ayçiçeği küspesinde, a değeri bakımından en düşük değer bir aylık depolama sonunda kişniş ilave edilmiş grupta (3.20), en yüksek değer ise kekik ilave edilmiş gruplarda belirlenmiştir (3.75).

Ayçiçeği küspesinde b değeri bakımından depolamanın 1. Ayı sonunda çemen ilave edilmiş grupta en yüksek (16.32), kişniş ilave edilmiş grupta ise en düşük değer (14.26) saptanmıştır.

Muamelelerin ayçiçeği tohumu küspesindeki renk değişimleri üzerindeki etkileri istatistiki olarak önemli bulunmamıştır ($P>0,05$).

Çizelge 4.5. Bitki ekstraktı ilavesinin farklı depolama süresi ve şartlarında ayçiçeği küspesinde renk değişimine etkisi

Depolama süresi	Bitki Ekstraktı	L	a	b
1.AY	Kontrol	50,21 b	3,37 ab	14,74 ab
	Kekik	50,96 ab	3,75 a	15,24 ab
	Çemen	50,54 ab	3,67 a	16,32 a
	Kişniş	51,83 a	3,20 b	14,26 b
2.AY	Kontrol	50,56 ab	3,72 a	15,24 ab
	Kekik	51,64 a	3,75 a	15,66 ab
	Çemen	50,86 ab	3,41 ab	14,83 ab
	Kişniş	49,70 b	3,44 ab	14,94 ab
SEM Değeri		0,288	0,028	0,593
P (Olasılık Değerleri)				
Depolama Süresi		0,483	0,363	0,945
Bitki Ekstraktı		0,192	0,044	0,325
Süre * Bitki Ekstraktı		0,020	0,124	0,235

a-b: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir.

Soya küspesinde, bitki ekstraktı ilave edilmesi ile ölçülen L renk değeri, 57.98 ile 63.45 arasında değişmiştir (Çizelge 4.6). İki aylık depolama sonucunda bitki ekstraktı ilave edilmemiş kontrol grubunda en yüksek değere sahipken (63,45), bir aylık depolama sonunda bitki ekstraktı ilave edilmeyen kontrol grubunda en düşük değere sahip olmuştur (57,98). Yapılan istatistiki değerlendirme sonucunda L değeri açısından muameleler arasındaki fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$).

Soya fasulyesi küspesinde, a değeri bakımından en düşük değer bir aylık depolama sonucunda kişniş ilave edilmiş grupta (9.36), en yüksek değer ise bir aylık depolama sonunda kekik ilave edilmiş grupta belirlenmiştir (10.27). Ancak fark istatistiki olarak önemli bulunmamıştır ($P>0.05$).

Soya fasulyesi küspesinde b değeri bakımından iki aylık depolama sonunda kontrol grubunda en yüksek (29.79), bir aylık depolama sonunda kontrol grubunda ise en düşük değer (27.94) saptanmıştır. Farklılık istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur ($P>0,05$).

Çizelge 4.6. Bitki ekstraktı ilavesinin farklı depolama süresi ve şartlarında soya fasulyesi küspesinde renk değişimine etkisi

Depolama süresi	Bitki Ekstraktı	L	a	b
1.AY	Kontrol	57,98	9,65	27,94 b
	Kekik	58,44	10,27	28,85 ab
	Çemen	60,88	9,64	29,33 a
	Kişniş	61,28	9,36	28,87 ab
2.AY	Kontrol	63,45	9,59	29,79 a
	Kekik	61,19	9,60	28,80 ab
	Çemen	60,62	9,51	29,34 a
	Kişniş	58,63	9,84	28,28 b
SEM Değeri		6,956	0,698	0,160
P (Olasılık Değerleri)				
Depolama Süresi		0,344	0,828	0,167
Bitki Ekstraktı		0,933	0,918	0,132
Süre * Bitki Ekstraktı		0,225	0,815	0,012

a-b: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Araştırma sonuçlarına göre farklı depolama sürelerinde, soya fasulyesi ve ayçiçeği tohumu küspelerine bitki ekstraktlarının ilave edilmesinin LAB, maya, küf, besin madde kayıpları ve renk değişimleri üzerine etkileri farklı düzeylerde ve olumlu olmuştur. Soya fasulyesi ve ayçiçeği tohumu küspelerine bitki ekstraktlarının ilave edilmesi ile depolama süresi artmış olsa dahi, LAB, maya ve küf oluşumu ile ilgili herhangi bir olumsuzluk görülmemektedir. Yem hammaddelerine ilişkin ham besin madde içerikleri de depolama süresinin artışından olumsuz yönde etkilenmemiştir. Helander ve ark. (1998) esans yağların gram negatif ve gram pozitif bakteriler de dahil, birçok mikroorganizma üzerine antimikrobiyal etki gösterdiğini bildirmiştir. Bitki ekstraktları ilavesi bitkisel kökenli hammaddelerde küf önleyici etki yapmıştır. Bu sonuç kaynak bilgileriyle uyum göstermektedir. Bitki ekstraktlarından olan kekik uçucu yağı, antimikrobiyal özelliği sebebiyle en çok kullanılan ve bilinen bitki ekstraktları arasındadır. Kekik uçucu yağı fenolik yapıda olup karvakrol ve timol içermektedir (Botsoglou vd., 2003). Depolama süresine bağlı olarak besin madde kayıpları bitki ekstraktı ilavesinden olumlu etkilenmiştir. Özellikle, bitki ekstraktlarının ilave edilmesiyle soya ve ayçiçeği küspesi, ham yağ değerlerinde, depolama süresinin artışından etkilenmemektedir daha yüksek değerler bulunmuştur. Elde edilen bu sonuçlar, Ergül (2005) tarafından bildirilen bitki ekstraktlarının yem veya yem hammaddelerinin daha uzun süre depolanmalarına ve depolama sırasında herhangi bir besin madde kaybına uğramalarını da önlemesiyle ilgili bulgusuyla paralellik göstermektedir.

Bitkisel kökenli hammaddelerin sahip oldukları besin madde kapsamı ile mikroorganizma içerikleri, kökenleri ve elde edilme yöntemlerinin farklılığından ötürü büyük değişkenlik göstermektedir. Araştırmada farklı hammaddelerin farklı depolama sürelerinde saklanması ürünlerin besin maddeleri ve mikroorganizma düzeylerini oldukça değişik tarzda etkilemektedir. Kullanılan bitki ekstraktlarının özellikle hammaddelerin olumsuz koşullarda depolanması durumunda kayıpları en aza indirmesi beklenmektedir. Küspelere bitki ekstraktlarının ilavesi küf oluşumunu önlemiştir. Bitki ekstraktlarının ilavesi ile ele alınan bitkisel protein kaynaklarının (soya küspesi ve ayçiçeği küspesi) tümünde küf gelişimini azaltmıştır. Araştırma sonucunda, bitki ekstraktı ilave edilmesi ile ele alınan hammaddelerdeki özellikle ham yağ değerlerinde olmak üzere, ham protein değerlerinde de bir kayıp olmaksızın depolanabileceğini göstermiştir.

Yapılan bu çalışma sonuçlarına göre hammaddelerin besin madde kapsamı açısından depolanma öncesi ve sonrası arasında önemli bir farklılık bulunmamaktadır. Ancak, özellikle depolama sonrasında kontrol gruplarında küf sayısındaki artış depolama öncesine göre daha yüksek olarak gözlenmiştir. Bitki ekstraktlarının ilave edilmesi ise bu artışın önüne geçmiştir. Bitki ekstraktları, ilave edildiği yemlere koruyucu etki yaparken, bu etkinin her tür depolama şartlarında istenen düzeyde olmadığı, sürenin ve hammaddenin nitelikleriyle de ilgili olduğunun bilinmesi gerekmektedir. Yapılan bir diğer çalışmada bitkisel kökenli yemlerin depolanmasında LAB ve maya oluşumu saptanmıştır Ergül (2005). Abbasoğlu ve arkadaşlarının yaptığı araştırma sonuçlarında, bitki ekstraktlarının kullanımı sonucunda mikroorganizmaların kemoterapotik maddelere karşı duyarlılıklarının suştan suşa farklılık gösterebileceği belirtilmiştir (Abbasoğlu ve ark.1992).

Diğer taraftan, renk ölçümü tarımsal ürünlerin sınıflandırılmasında ve kalite tayininde son zamanlarda oldukça sık kullanılmaya başlanmıştır. Renk yetiştiricinin ve yem hammaddesini tüketen hayvanların dikkatini çeken kalite faktörlerinden biridir. Renk genetik bir faktör olup çevre faktörlerinden ve özellikle oksidasyondan önemli derecede etkilenir. Özellikle külü yüksek çeşitlerin pigmentasyonu, çevre koşullarından önemli düzeyde zarar görür (Türker ve Ünver 2000). Yapılan çalışma, yem hammaddelerine bitki ekstraktlarının ilave edilmesinin kalite kriterlerinden biri olan renk parametresinde herhangi bir değişikliğe uğramadan depolanabileceğini göstermiştir.

Sonuç olarak; bilindiği gibi yem kalitesi üzerinde yemin fiziksel ve kimyasal yapısı yanında hijyenik kalitesi de büyük önem taşımaktadır. Yemin mikrobiyolojik yapısı sadece hayvan ve insan sağlığını olumsuz yönde etkilememekte aynı zamanda ekonomik anlamda trilyonlarca değerinde yem kayıplarına neden olabilmektedir. İnsan beslenmesinde büyük öneme sahip olan evcil hayvanların kesinlikle küflü yemlerle beslenmemesi, hayvan sağlığı ve performansı açısından olduğu kadar insan sağlığı açısından da büyük öneme sahiptir. Bitkisel kökenli yem hammaddelerinin daha uzun süreli olarak depolamak ve hijyenik temizlik sağlamak amacıyla bazı konservan maddeler yaygın olarak kullanılmaktadır. Ancak gerekli önlemlerin alınmadığı ve toksin oluşumunun engellenemediği durumlarda da yemde bulunan toksin veya toksinlerin etkisini azaltan bir takım katkı maddelerinin kullanılması da ekonomik açıdan büyük önem taşımaktadır. Bu anlamda antioksidan aktiviteye sahip doğal aromatik bitki ve ekstraktların belirlenmesi ve beslenme amaçlı kullanımlarında oluşturacakları etkiler üzerinde daha fazla bilimsel çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

KAYNAKLAR

- Aarestrup FM, Kruse H, Tast E, Hammerum AM, Jensen LB (2000). Associations between the use of antimicrobial agents for growth promotion and the occurrence of resistance among *Enterococcus faecium* from broilers and pigs in Denmark, Finland, and Norway. *Microbial Drug Resis*, 6(1): 63-70.
- Abbasoglu U, Sener B, Günay Y, Temizer H, Gürbüz S (1992). Bazı Inokulin Alkoloitlerin Antimikrobiyal Aktiviteleri IX. Bitkisel ilaç Hammaddeleri Toplantısı Bildiriler Kitapçığı A.Ü. Yayınları NO: 64, Tıbbi Bitkiler Araştırma merkezi yayınları, No.1 Eskisehir.
- Ahn YJ, Lee SB, Lee HS, Kim GH (1998). Insecticidal and acaricidal activity of carvacrol and β -thujaplicine derived from *Thujopsis dolabrata* var. *Hondai* saw dust. *Journal of Chemical Ecology*, 24: 81-90.
- Akgül A (1993). *Baharat Bilim ve Teknolojisi*. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları, No.15, Ankara.
- Akyıldız AR (1984). *Yemler Bilgisi Laboratuvar Klavuzu*. Yayın No: 358, No. 22, A.Ü. Basım evi, 214, Ankara.
- Alçiçek A, Bozkurt M, Çabuk M (2004). The Effect of mixture of herbal essential oils an organic acid or a probiotic on broiler performance. *South African Journal of Animal Science*, 33(4).
- Allahverdiyev A, Duran N, Ozguven M, Koltas S (2004). Antiviral activity of the volatile oils of *Melissa officinalis* L. Against Herpes simplex virus type-2. *Phytomedicine*, 11: 657-661.
- Alp M, Kahraman R, Kocabağlı N, Abaş İ, Aksu H (1999). Buğday ve arpa ağırlıklı rasyona katılan farklı enzim karmalarının broyler performansına ve ileum pH'sına etkisi. *Turkish Journal of Veterinary Animal Science*, 23 (eksayı 3): 617-622.
- Anonim (2000). *Devlet İstatistik Enstitüsü Kayıtları*, Ankara.
- Anonim (2011). <http://www.bitkisel-tedavi.com/kekik.htm> (erişim tarihi, 15.11.2011). <http://www.greenilac.com/pdf/kekik.pdf> (erişim tarihi, 15.11.2011).

- Arrebola ML, Navarro MC, Jimenez J, Ocana FA (1994). Yield and composition of the essential oil of *Thymus serpylloides* subsp. *serpylloides*. *Phytochemistry*, 36:67-72.
- Arslan N, Gürbüz B (1994). Değişik Bölgelerden Toplanan Kışniş (*Coriandrum Sativum* L.) Populasyonlarında Verim ve Diğer Karakterler Üzerine Bir Araştırma. Tarla Bitkileri Kong.25-29 Nisan 1994, Cilt1. Agronomi Bildiriler, 132-136 İzmir.
- Arslan N, Gürbüz B, Gümüşcü A (1997). Bazı Kışniş (*Coriandrum sativum* L.) Populasyonlarının Ankara Şartlarında Kışa Dayanıklılığı Üzerine Bir Araştırma. XI. Bitkisel İlaç Maddeleri Toplantısı. 22-24 Mayıs 1997. A.Ü.Eczacılık Fakültesi, 491-498 Ankara.
- Bagamboula CF, Uyttendaele M, Debevere J (2004). Inhibitory effect of thyme and basil essential oils, carvacrol, thymol, estragol, linalool and pcimene towards *Shigella sonnei* and *S. flexneri*. *Food Microbiology*, 21: 33-42.
- Bağcı E, Dığrak M (1997). Bazı Gökmar türleri uçucu yağlarının in vitro antimikrobiyal etkileri. *Tr. J. Of Biology*, 21: 273-281.
- Ball A (2000). The New Source in Poultry Feeding after the Ban of Growth Promoters. 5. Uluslar arası Yem Kongresi ve Fuarı, syf. 87-93 Antalya.
- Bal Ş, (1990). *Trigonella foenum graecum* L.'da Karyotip Analizleri. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Baratta MT, Dorman HJ, Deans SG, Figueiredo AC, Barroso JG, Ruberto G (1998). Antimicrobial ve antioxidant properties of some commercail essential oils. *Flavour and Fragrance Journal*, 13: 235-244.
- Basmacıoğlu H, Ergül M (2003). Yemlerde Bulunan Toksinler ve Kontrol Yolları, Ege Üniversitesi Ziraat Fak., Zootehni Bölümü, Yemler ve Hayvan Besleme Anabilim Dalı, Bornova-İzmir, Hayvansal Üretim, 44(1): 9-17 (2003).
- Baydar H, Sağdıç O, Ozkan G, Karadoğan T (2004). Antimicrobial activity of and composition of essential oils from *Origanum*, *Thymbra* and *Satureja* species withcommercial importance in Turkey, *Food Control*, 15:169-172.
- Baytop T (1984). Türkiye Bitkileri İle Tedavi. İ.Ü. Yayınları, 3255 Ecz. Fak. No: 40.

- Baytop T, Başer KHC (1995). On essential oils and aromatic waters used as medicine in İstanbul between 17 th. and 19 th. centuries–K.H.C. Başer (ed.): Flavours Fragrances and Essential Oils – Proceedings of the 13 th. International Congress of Flavours, Fragrances and Essential Oils, (15-19 October) İstanbul.
- Baytop T (1999). Türkiye’de bitkiler ile tedavi. ISBN:975-420-021-1.
- Beer AM, Lukanov J, Sagorchev P (2007). Effect of thymol on the spontaneous contractile activity of the smooth muscles, *Phytomedicine*. 14:65–69.
- Benchaar C, Petit HV, Berthiaume R, Ouellet DR, Chiquette J, Chouinard PY (2007). Effects of essential oils on digestion, ruminal fermentation, rumen microbial populations, milk production, and milk composition in dairy cows fed alfalfa silage or corn silage. *J Dairy Sci*, 90: 886-897.
- Borges P, Pino J, Rosado A (1990). The Isolation of Volatile Dill From Coriander Fruit by steam Distillation. *Dic Nahrung* 34(g):831-834
- Botsoglou NA, Fletouris DJ, Florou-Paneri P, Christaki E, Spais AB (2003). Inhibition of lipid oxidation in long-term frozen stored chicken meat by dietary oregano essential oil and atocopheryl acetate supplementation. *Food Res. International* 36: 207-213.
- Botsoglou NA, Grigoropoulou SH, Bostoglou E, Govaris A, Papegeorgiou G, (2003). The effects of dietary oregano essential oil and α -tocopheryl acetate on lipid oxidation in raw and cooked turkey during refrigerated storage. *Meat Science*, 65: 1193-1200
- Bölükbaşı SC, Erhan MK (2007). Effect of Dietary Thyme (*Thymus vulgaris*) on Laying Hens Performance and *Escherichia coli* (E. coli) Concentration in Feces. *Int J Nat Engin Sci*, 1 (2): 55-58.
- Burt S (2004). Essential oils: Their antibacterial properties and potential applications in foods—a review. *Int J Food Microb*, 94: 223-253.
- Byrd JA, Hargis BM, Caldwell DJ, Bailey RH, Herron KL, McReynolds JL, Brewer RL, Anderson RC, Bischhoff KM, Callaway KR, Kubena LF (2001). Effect of lactic acid administration in the drinking water during pre-slaughter feed withdrawal on salmonella and campylobacter contamination of broilers. *Poult Sci*, 80:278-283

- Canibe N, Engberg RM, Jensen BB (2001). An Overview of the effect of Organic Acids on Gut Health Journal of Animal Sci. 79:2123-2133.
- Ceylan A (1987). Tıbbi Bitkiler II (Uçucu Yağ İçerenler).E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları No:481, İzmir.
- Ceylan, A (1995). Tıbbi bitkiler I. E. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları no. 312.
- Ceylan, A (1996). Tıbbi bitkiler II. E. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları no. 481.
- Ceylan N, Çiftçi İ, İlhan Z (2003). Büyütme faktörü antibiyotiklere alternatif yem katkılarının etlik piliçlerde besi performansı ve bağırsak mikroflorası üzerine etkileri. Turk. J. Vet. Animal Sci. 27:727-733.
- Chami N, Bennis S, Chami F, Aboussekhra A, Remmal A (2005). Study of anticandidal activity of carvacrol and eugenol in vitro and in vivo. Oral Microbiology Immunol. 20:106- 111.
- Chaves AV, Stanford K, Gibson LL, McAllister TA, Benchaar C (2008). Effects of carvacrol and cinnamaldehyde on intake, Rumen fermentation, growth performance, and carcass characteristics of growing lambs. Animal Feed Science Technol, 145:396-408.
- Çabuk M, Alçiçek A, Bozkurt M, İmre N (2003). Aromatik bitkilerden elde edilen esansiyel yağların antimikrobiyal özellikleri ve alternatif yem katkı maddesi olarak kullanım imkanı. Yem Magazin, 35:39-41.
- Çakmakçı ML, Karahan AG (1999). Broiler Gelişiminde Laktobasillerin Önemi, VİV. Poultry Yutav'99 Uluslar arası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı 3-6 Haziran Bildiriler Kitabı, s.536-544. İstanbul.
- Çalık E (1996). Buyotu (*Trigonella foenum-graecum* L.)'nun Kalite Kriterlerinin Belirlenmesi, A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Çetin T, Yıldız G (2004). Esansiyel yağların yem katkı maddesi olarak kullanımı. Yem Magazin, 38:41-47.

- Çoban ÖE, Patır B (2010). Antioksidan Etkili Bazı Bitki ve Baharatların Gıdalarda Kullanımı, Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi, Cilt: 5, No: 2, 7-19.
- Doğan A, Akgün A (1987). Kışniş (*Coriandrum Sativum* L.) Üretimi, Bileşimi ve Kullanımı. Doğa, Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi, 11(2):326-333
- Dorman HJ, Deans SG (2000). Antimicrobial agents from plants: Antibacterial activity of plant volatile oils. J. Appl. Microbiology, 88:308-316.
- Douissa FB, Hayder N, Chekir-Ghedira, Hammami M, Ghedira K, Mariotte AM, Dijoux MG (2005). Flavour and Fragrance Journal, 1-3.
- Elçi Ş (2005). Baklagil ve Buğdaygil Yem Bitkileri, T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, s. 54, Ankara.
- Ensminger ME, Oldfield WW, Heinemann W (1990). Feeds and Nutrition. Clovis, California, USA, pp. 505.
- Er C (1994). Tütün İlaç ve Baharat Bitkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:1359, Ders Kitabı, 393, Ankara. 340s.
- Ergül M (1994). Karma Yemler ve Karma Yem Teknolojisi. Ders Kitabı, E.Ü. Ziraat Fak., Yayınları, No:384, II. Baskı, Bornova-İzmir.
- Ergül M (2000). Yem Zararlıları ve Etkileri. International Animal Nutrition Congress 2000, 4-6 September 2000.
- Ergül M (2005). Karma Yemler ve Karma Yem Teknolojisi. Ders Kitabı, E.Ü. Ziraat Fakültesi, Yayınları, No:384, 169-188.
- Farag RS, Daw ZY, Abo-Raya SH (1989). Influence of some spice essential oils on *Aspergillus parasiticus* growth and production of aflatoxins in a synthetic medium. J Food Science, 54:74-76.
- Florou-Paneri P, Nikolakakis I, Giannenas I, Koidis A, Botsoglou E, Dotas V, Mitsopoulos I (2005). Hen Performance and Egg Quality as Affected by Dietary Oregano Essential Oil and -tocopheryl Acetate Supplementation. Int J Poultry Science, 4 (7): 449-454.

- Friedman M, Henika PR, Mandrell RE (2002). Bactericidal activities of plant essential oils and some of their isolated constituents against *Campylobacter jejuni*, *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes*, and *Salmonella enterica*. *J. Food Prot.*, 65:1545-1560.
- Fulton RM, Nersessian BN, Reed WM (2002). Prevention of *Salmonella enteritidis* infection in commercial ducklings by oral chicken egg-derived antibody alone or in combination with probiotics. *Poultry Science*, 81(1): 34-40.
- García MT, Benomar N, Lucas R, Pérez-Pulido R, Castro A, Grande MJ, Martínez-Cañamero M, Gálvez A (2003). Antimicrobial activity of enterocin EJ97 on *Bacillus coagulans* CECT 12. *Food Microbiology* 20, 533–536.
- Gençkan MS (1983). *Yem Bitkileri Tarımı*, E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, No.467, İzmir.
- Gill C (1999). Herbs and plant extracts as growth enhancers. *Feed Int.* (April) 20-23.
- Ghahri H, Shivazad M, Engbal J (2006). The effect of organic acids in broiler nutrition.
- Guo FC, Kwakkel RP, Williams B, Li WK, Li HS, Luo JY, Li XP, Wei YX, Yan ZT, Verstegen Mwa (2004). Effects of mushroom and herb polysaccharides, as alternatives for an antibiotic, on growth performance of broilers. *Bri Poultry Science*, 45: 684-694.
- Helander IM, Alakomi HL, Lavta-Kala K, Mattila-Sandholm T, Pol I, Smid EJ, Gorris LGM, Von Wright A (1998). Characterization of the action of selected essential oil components on Gram-negative bacteria. *J Agri Food Chem*, 46: 3590-3595.
- Higgins C, Brinkhaus F (1999). Efficacy of Several Organic Acids Against Molds. *J. Applied Poultry Res*, 8: 480-487.
- Hinton MH (1998). Antibiotics, poultry production and public health. *World's Poultry Science*, 44: 67-69.
- Hussein, HS, Brasel JM (2001). Review: Toxicity, metabolism, and impact of mycotoxins on humans and animals. *Toxicology*, 167:101-134.
- Huyghebaert G (2003). Replacement of antibiotics in poultry. Eastern Nutrition Conference, May 8-9, Quebec, Canada.

- Jamroz D, Kamel C (2002). Plant extracts enhance broiler performance. In non ruminant nutrition: Antimicrobial agents and plant extracts on immunity, health and performance. Journal of Animal Science, 80 (Supp. 1), 41.
- Janczyk P, Trevisi P, Souffrant W and Bosı P (2008). Effect of thymol on microbial diversity in the porcine jejunum. Int J Food Microbiology, 126: 258–261
- Jensen BB (1999). Impact of feed processing on the gastrointestinal ecosystem in pigs, in: Jansman, a.j.m. & Huisman j. (Eds) Nutrition and Gastrointestinal Physiology Today and Tomorrow, pp 43-56.
- Johnson BC, Kirby J, Naxakis G, PearsonS (1999). Substantial UV-B-Mediated İnduction of Essential Oils in Sweet Basil (*Ocimum Basilicum* L.). Phytochem, 51:507-510.
- Kahraman R, Abaş İ, Bostan K, Tanör MA, Kocabağlı N, Alp M, (1999): Organik Asit ve Mayaların Broylerlerin Performansı, İleum pH'ı ile Enterobacteriaceae Populasyonuna Etkisi, s.515-522. VİV. Poultry Yutav'99 Uluslar arası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı 3-6 Haziran Bildiriler Kitabı. İstanbul.
- Karadoğan T, Oral E (1994). Farklı Sıra Aralıklı Uygulanan Kışniş Varyetelerinin Verim Unsurları ve Kalite Üzerine Bir Araştırma. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 25 (3):311-318
- Kevseroğlu K, Özyazıcı G (1997). Azotlu Gübre Dozlarının Çemen (*Trigonella foenum-graecum* L.) Bitkisinin Bazı Tarımsal Özelliklerine Etkileri, Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, 367-371, Samsun.
- Kırkpınar F, Erkek R (2000). Yem katkı maddeleri kullanımı, gelişmeler, sorunlar. International Animal Nutrition Congress, page 286-293, 4-6 Eylül Isparta.
- Kızıl S, Arslan N (2003). Investigation of The Effects on Yield and Yield Components of Different Sowing Rates in Some Fenugreek (*Trigonella foenum-graecum* L.) Lines, Journal of Agricultural Sciences, Volume: 9, Number: 4, Ankara.
- Klein-Hessling H, Langhout DJ, Wijtten P (2004). Volatile fatty acids and essential oils improve technical performance of broilers. Proc. Austuria. Poultry Science, Symbol 16.
- Koç H (2002). Bitkilerle Sağlıklı Yasama, Kùltür Eserleri Dizisi, ISBN: 975-17- 2925-4, Yayın No.2883.
- Kokkini S, Karausou R, Dardioti A, Krigas N, Lanaras T (1997). Autumn Essential Oils of Greek Oregano. Phytochem, 44:883-886.

- Kutlu HR (2002). Yemler Bilgisi ve Yem Teknolojisi Ders Notlari. Ç. Ü. Ziraat Fakültesi, Adana.
- Küçük M, Gürbüz B (1999). Bazı Çemen (*Trigonella foenum-graecum* L.) Hatlarında Yağ ve Yağ Asitleri Bileşenlerinin Araştırılması, Gıda 24 (2): 99-101.
- Lambert RJW, Skandamis PN, Coote P, Nychas GJE (2001). A study of the minimum inhibitory concentration and mode of action of oregano essential oil, thymol and carvacrol. J Appl Microbiol, 91: 453-462.
- Ledoux DR, Rottinghaus GE, Bermudez AJ, Alonso-Debolt M (1998). Efficacy of a hydrated sodium calcium aluminosilicate to ameliorate the toxic effects of aflatoxin in broiler chicks. Poultry Sci. 77:204-210.
- Leeson S, Diaz G, Summers JD (1995). Aflaoxins In: "Poultry metabolic disorders and mycotoxins" Leeson S, Diaz G & Summers, J.D. (Eds.). pp: 248-279. (University Books. P.O. Box. 1326, Guelph, Ontario N1H 6N8, Canada).
- Lee HS, Ahn YJ (1998). Growth-inhibiting effects of Cinnamomum cassia bark-derived materials on human intestinal bacteria. J Agri Food Chem, 46: 8-12.
- Lee KG, Shibamoto T (2002). Determination of antioxidant potential of volatile extracts isolated from various herbs and spices. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 50: 4947-4952.
- Lee KW, Everts H, Kappert HJ, Frehner M, Losa R, Beynen AC (2003). Effects of dietary essential oil components on growth performance, digestive enzymes and lipid metabolism in female broiler chickens. Br Poultry Science, 44 (3): 450-457.
- Lee SY, Jin HH (2008). Inhibitory activity of natural antimicrobial compounds alone or in combination with nisin against *Enterobacter sakazakii* Journal compilation. The Society for Applied Microbiology, Letters in Applied Microbiology, 47:315–321.
- Lindberg CM, Melathopoulos AP, Winston ML (2000). Laboratory evaluation of miticides to control *Varroa jacobsoni* (Acari: Varroidae), a honey bee (Hymenoptera: Apidae) parasite. J. Econ. Entomol. 93, 189-198.
- Liolios CC, Gortzi O, Lalas S, Tsaknis J, Chinou I (2009). Liposomal incorporation of carvacrol and thymol isolated from the essential oil of *Origanum dictamnus* L. and in vitro antimicrobial activity, Food Chemistry, 112, 77–83p.
- Lukić P, (1989). In: Farmacognazija, Farmaceutski facultet Univerziteta uBeogradu.

- Maksimovic ZA, Dordevic S, Mraovic M (2005) Antimicrobial Activity of *Chenopodium botrys* Essential Oils. *Fitoterapia*, 76: 112-114.
- Mert A, Kırıcı S (1998). Kişniş (*Coriandrum sativum* L.) Populasyonlarının Verim ve Verim Karakterlerinin Belirlenmesi, XII. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı.20-22 Mayıs, 1998. Ankara.182-190
- Mert A, Kırıcı S (1998). Hatay Ekolojik Koşullarında Bazı Baharat Bitkilerinin Yetiştirilme Olanakları. XII. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı. 20-22 Mayıs, 1998.Ankara. 175-181
- Miazzo R, Peralta MF, Magnoli C, Salvano M, Ferrero S, Chiacchiera SM, Carvalho ECQ, Rosa CAR, Dalcero A (2005). Efficacy of sodium bentonite as a detoxifier of broiler feed contaminated with aflatoxin and fumosin. *Poultry Science*, 84:1-8.
- Michiels J, Missotten J, Fremaut D, De Smet S, Dierick N (2007). In vitro dose response of carvacrol, thymol, eugenol and transcinnamaldehyde and interaction of combinations for the antimicrobial activity against the pig gut flora. *Livestock Science*, 109:157-160.
- Miles, R.D. and Harm, R.H. 1984. Influence of virginiamycin on broiler performance. *Poultry Science*, 63; 1218-1221.
- Narayanankutty K, Ramakrishnan A, Viswannah A (1992). Efficacy of virginiamycin as growth promoter in commercial broiler chicks. *Journal of Vet. And Animal Science*, 23(1): 96-97.
- Newman KE (2002). Antibiotic resistance is a reality novel techniques for overcoming antibiotic resistance when using new growth promoters. *Nutritional Biotechnology in the Feed and Food Industries. Proceedings of Alltech's 18 th Annual Symposium.* pg. 98-106. Nottingham, Nottingham University Pres.
- Nir I, Şenköylü N (2000). *Kanathlar* için sindirimi destekleyen yem katkı maddeleri. Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi, Tekirdağ.
- Nour AAM, Magboul BI (1986). Chemical and Amino Acid Composition of Fenugreek Seeds Grown in Sudan. *Food Chemistry*, 22, 1-5,
- Ogido R, Oliveira CAF, Ledoux DR, Rottinghaus GE, Correa B, Butkeraitis P, Reis Gonçalves E, Albuquerque R (2004). Effects of prolonged administration of aflatoxin B1 and fumonisin B1 in laying Japanese quail. *Poultry Science*, 83:1953-1958.
- Oğuz H ve Kurtoğlu V (2000). Effect of clinoptilolite on performance of broiler chickens during experimental aflatoxicosis. *British Poultry Science*, 41:512-517.

- Oliveira CAF, Rosmaninho JF, Butkeraitis P, Correa B, Reis TA, Guerra JL, Albuquerque R, Moro MEG (2002). Effect of low levels of dietary aflatoxin B1 on laying Japanese quail. *Poultry Science*, 81:976-980
- Oliveira GH, Berchieri JrA, Barrow PA (2000). Prevention of salmonella infection by contact using intestinal flora of adults birds and/or a mixture of organic acids. *Brazilian Journal of Microbiology* 200, 31: 116-120
- Omogbenigun O, Slominski BA, Nyachoti CM (2003). Effect of Supplementing Corn Soybean-Based Diet With Microbial Phytase and Organic Acid in Young Pigs.
- Özkan G, Simsek B, Kuleasan H (2007). Antioxidant activities of Satureja cilicia Essential Oil in butter and in Vitro. *Journal of Food Engineering*, Volume 79, Issue 4, Pages 1391-1396.
- Özkan K, Açıkgoz Z (2007). Kanatlı kümes hayvanlarının beslenmesi. 1.Baskı, Hasad Yayıncılık, İstanbul.
- Panella NA, Dolan MC, Karchesy JJ, Xiong Y, Peraltacruz J, Khasawneh M, Monteneiri JA, Maupin GO (2005). Use of novel compounds for pest control: insecticidal and acaricidal activity of essential oil components from heartwood of Alaska yellow cedar. *J. Med. Entomol.* 42: 352-358.
- Parlat SS, Yıldız AÖ, Oğuz H (1999). Effect of clinoptilolite on performance of Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*) during experimental aflatoxicosis. *Br. Poult. Sci.* 40, 495–500.
- PASW Statistics 18 (2010). SPSS Inc. IBM Company Headquarters, 233 S. Wacker Drive. 11th flor Chicago, Illinois 60606.
- Peraica M, Domijan AM, Jurjević Ž, Cvjetković B (2002). Prevention of Exposure to Mycotoxins from food and feed. *Arh Hig Rada Toksikol* 53:229-237.
- Perez- Mateos M, Lanier TC, Boyd LC (2006). Effects of rosemary and green tea extracts on frozen surimi gels fortified with omega-3 fatty acids, *Journal Science Food Agriculture* 86:558–567.
- Pier AC (1992). Major biological consequences of aflatoxicosis in animal production. *J. of Animal Science*, 70:3944-3967.
- Pimpukdee K, Kubena LF, Bailey CA, Huebner HJ, Afriye-Gyawu E, Phillips TD (2004). Aflatoxin-induced toxicity and depletion of hepatic vitamin A in young broiler

- chicks: Protection of chicks in the presence of low levels of NovaSil PLUS in the diet. *Poultry Sci*, 83: 737-744.
- Porres JM, Etcheverry P, Miller DD, Lei XG (2001). Phytase and Citric acid Supplementation in Whole-Wheat Bread Improves Phytate-Phosphorus Release and Iron Dialyzability. *Journal of food Science*, 66(4): 614-619.
- Rolfe RD (2000). The role of probiotic cultures in the control of gastrointestinal health. *Journal of Nutrition*. 130(Suppl. 2): 396-402.
- Seale DR, Pahlow G, Spoelstra SF, Lindgren S, Dellaglio F, Lowe JF (1990). Methods for the microbiological analysis of silage. *Proceeding of The Eurobac Conference*, 147, Uppsala.
- Singhal RS, Kulkarni PR, Rege DV (2001). *University of Mumbai Handbook of Herbs and Spices, Volume 1*, (K. V. Peter (ed.), p: 22-34. Woodhead Publishing Limited. England.
- Skoula M, Abbes J. E, Johnson C. B (2000). Genetic Variation of Volatiles and Rosmarinic Acid in Populations of *Salvia fruticosa* Mill Growing in Crete. *Bioc. Sys. and Ech.* 28:551-561.
- Soylu S, Sade B, Atalay E, Pilgir Ç, Çetinkaya Ü (2000). Çemen (*Trigonella foenum graecum* L.) genotiplerinde farklı ekim zamanlarının verim ve verim öğeleri üzerine etkileri. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 14 (22): 131–142 Konya.
- Sökmen M, Serkedjeva J, Daferera D, Gulluce M, Polissiou M, Tepe B, Akpulat HA, Sahin F, Sokmen A (2004). In vitro antioxidant, antimicrobial, and antiviral activities of the essential oil and various extracts from herbal parts and callus cultures of *Origanum acutidens*. *J. Agric. Food Chem*, 52:3309- 3312.
- Şanlı Y (2001). *Yem Küflenmeleri, Mikotoksinlerle Bulaşma Sorunu ve Çözüm Yolları. Çiftlik Hayvanlarının Beslenmesinde Temel Prensipler ve Karma Yem Üretiminde Bazı Bilimsel Yaklaşımlar*, Editör: H. Melih Yavuz, ISBN NO. 975/97831/0-X.
- Şanlı Y, Kaya S (1991). *Veteriner farmakoloji ve İlaçla Sağaltım Seçenekleri*. Medisan Yayınları, no. 4 Ankara.
- Tampieri MP, Galuppi R, Macchioni F, Carelle MS, Falcioni L, Cioni PL, Morelli I (2005). The inhibition of *Candida albicans* by selected essential oils and their major components. *Mycopathologia*, 59:339-345.

- Tanker N, Koyuncu M, Coşkun M (1998a). Farmasötik Botanik. A.Ü. Ecz.Fak. Yayınları, Ders Kitapları No:78 Ankara.394.
- Tanker N, Koyuncu M, Coşkun M (1998b). Farmokognozi, Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları, Ders Kitapları No.78, Cilt II, Ankara.
- Tanker M, Tanker N (1990). Farmakognozi. Cilt.2. Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları. Yayın No:65, Ankara.
- Tedesco D, Steidler S, Galletti S, Tameni M, Sonzogni O, Ravarotto L (2004). Efficacy of silymarin-phospholipid complex in reducing the toxicity of aflatoxin B1 in broiler chicks. Poultry Science, 83:1839-1843.
- Thanga T, Ramesh V, Sivahumar T, Tamilvanan T (2001). Performance of broiler chicken under floor system of management fed with different processed feed and probiotics. Ind. Journal Of Animal Res, 35(2): 88-91.
- Tippayatum P and Chonhenchob V (2007). Antibacterial Activities of Thymol, Eugenol and Nisin Against Some Food Spoilage Bacteria. Kasetsart J. Nat.
- Tipu MA, Akhtar MS, Anjum MI, Raja ML (2006) New Dimension of Medicinal Plants as Animal Feed. Pakistan Veterinay Journal, 26 (3) 144-148.
- Topal Ş (1987). Bazı önemli Mikotoksinler ve Özellikleri. Tügam, Gebze.
- Tsimidou M, Papavergou E, Boskou D (1995). Evaluation of oreganob antioxidant activity in mackerel oil. Food Res Intern. 28, 431–433.
- Tuğrul L, Özer A (1987). *Trigonella foenum-graecum* L. Bitkisinin Tohumlarının Yurdumuzda İlaç Hammaddesi Olarak Kullanılabilme Olanakları, V. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı Bildiri Kitabı, 135-136, Ankara.
- Türker Ünver A (2000). Makarna kalitesini etkileyen biyolojik, fiziksel ve kimyasal buğday özellikleri. Unlu Mamüller Teknolojisi, 5:39-48.
- Ultee A (2000). Bactericidal action of carvacrol towards the food pathogen *Bacillus cereus*. A Case Study of a Novel Approach to Mild Food Preservation. Wageningen University, Wageningen, The Netherlands. 97.

- Ultee A, Smid EJ (2001). Influence of carvacrol on growth and toxin production by *Bacillus cereus*. *Int. J. Food Microbiology*, 64:373-378.
- Veldhuizen EJA, Tjeerdsma-Van Bokhoven JLM, Zweijtzer C, Burt SA, Haagsman HP (2006). Structural Requirements for the Antimicrobial Activity of Carvacrol. *J. Agric. Food Chem.* 54 (5), pp 1874–1879.
- Verma J, Johri TS, Swain BK, Ameena S (2004). Effect of graded levels of aflatoxin, ochratoxin and their combinations on the performance and immune response of broilers. *Br. Poultry Science*, 45:512-518.
- Wenk C (2000). Why All The Discussion About Herbs? *Biotechn. In The Feed Industry. Proc. Of Alltech's 16 th ANNU. Symp. 2000, Alltech Technical uplications, Nottingham Universty Pres. Nicholasville, KY. Pages: 79-96.*
- Woodward SA, Harms RH, Miles RD, Janky DM, Ruiz N (1988). Research note: Influence of virginiamycin on yield of broilers fed four levels of energy. *Poultry Science*, 67; 1222-1224.
- Wyatt RD, Miller BL (1985). Effect of mixed organic acid administration on blood levels of chlortetracycline in broiler chicks. *Poultry Science*, 1985 Jan;64(1): 59-64.
- Yang WZ, Benchaar C, Ametaj BN, Chaves AV, He ML, McAllister TA (2007). Effects of garlic and juniper berry essential oils on ruminal fermentation and on the site and extent of digestion in lactating cows. *J Dairy Science*, 90: 5671-5681.
- Yanishlieva NV, Marinova EM (2001). Stabilisation of edible oils with natural antioxidants. *Eur. Jurnal Lipid Science Technol.* 103, 752-767.
- Yörük MA, Gül M, Hayırlı A, Macid M (2004). The effects of Supplementation of Humate and Probiotic on Egg Production and Quality Parameters During Late Laying Period in Hends. *Poultry Science*, 83: 84-88.

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans öğrenimim süresince yetişmemde bana destek olan ve tez çalışmamın yürütülmesinde bilgi, deneyim ve yardımlarını benden esirgemeyen değerli danışman hocam Doç. Dr. Hasan AKYÜREK'e çalışmamın tüm aşamalarında bana ayırmış oldukları zaman ve emekleri için Sayın Doç. Dr. M. Levent ÖZÜVEN ve Doç. Dr. Fisun KOÇ' a ve Zootekni Bölümü'nde görevli tüm hocalarıma teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca yüksek lisans öğrenimime başlamamda ve eğitimimin sonuna kadar bana maddi ve manevi yönden daima destek olan tüm aileme sonsuz teşekkür ederim.

Tayfun GÜL

ÖZGEÇMİŞ

1981 yılında Edirne’ de doğdu. İlk ve orta öğrenimini İstanbul’da, lise öğrenimini ise Tekirdağ’ da tamamladıktan sonra 2002 yılında Çanakkale 18 Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Hayvansal Üretim Bölümü’nü kazanarak lisans öğrenimine başladı. 2007 yılı Şubat ayında lisans öğrenimini tamamlayarak Hayvansal Üretim bölümü’nden mezun oldu. 2010 yılında Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü’nün yüksek lisans sınavını kazanarak Zootekni Bölümü’nde Doç. Dr. Hasan AKYÜREK danışmanlığında lisansüstü öğrenimine başladı.