

Alabalık Yemlerine Aromatik Yağ
İlavesinin Yemlerin Kimyasal,
Mikrobiyolojik ve Mikroskopik
Özellikleri Üzerine Etkileri

Soner ETİ

Yüksek Lisans Tezi

Zootekni Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Fisun KOÇ

2012

T.C.
NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ALABALIK YEMLERİNE AROMATİK YAĞ İLAVESİNİN YEMLERİN KİMYASAL,
MİKROBİYOLOJİK VE MİKROSKOBİK ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Soner ETİ

ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN: DOÇ. DR. FİSUN KOÇ

TEKİRDAĞ-2012

Her hakkı saklıdır

Doç. Dr. Fisun KOÇ danışmanlığında, Soner ETİ tarafından hazırlanan Alabalık Yemlerine Aromatik Yağ İlavesinin Yemlerin Kimyasal, Mikrobiyolojik ve Mikroskobik Özellikleri Üzerine Etkileri isimli bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından, Zootekni Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: Yrd.Doç.Dr. Arzu COŞKUNTUNA

İmza:

Üye: Doç.Dr. Fisun KOÇ

İmza:

Üye: Doç.Dr. Levent ÖZDÜVEN

İmza:

Fen Bilimleri Yönetim Kurulu adına.

Prof. Dr. Fatih KONUKCU

Enstitü Müdürü

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ALABALIK YEMLERİNE AROMATİK YAĞ İLAVESİNİN YEMLERİN KİMYASAL,
MİKROBİYOLOJİK VE MİKROSKOBİK ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Soner ETİ

Namık Kemal Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Zootekni Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Fisun KOÇ

Yürütülen bu çalışmada, farklı depolama süresi ve sıcaklıklarının alabalık yemlerinin bazı özellikleri üzerindeki etkileri kimyasal, mikrobiyolojik ve mikroskopik yöntemlerle belirlenmiştir. Yemlerdeki mikrobiyolojik ve mikroskopik değişiklikler belirtmek amacı ile 3x2x2 faktöriyel deneme deseni kullanılmıştır. Yemlerin depolama şartları; 25±2°C ve 37°C, depolama süresi; 30 ve 60 gün olarak belirlenmiştir. Aromatik yağ ilavesi yemlerin küf gelişimini azaltmıştır. Yemlerin renk ölçümlerinde ve stereo mikroskop ile incelenmesinde herhangi bir değişiklik gözlenmemiştir.

Anahtar Kelimeler: Yem mikroskopisi, aromatik yağ, balık yemi, depolama süresi, sıcaklık.

2012, 50 sayfa

ABSTRACT

MSc. Thesis

The Effects of Aromatic Oils Addition on the Chemical, Microbiological and Microscopic Features of Trout Diets

Soner ETİ

Namık Kemal University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Animal Science

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Fisun KOÇ

This study was conducted, some of the characteristics of different storage time and temperature effects on the microbiological and microscopic methods of trout diets were determined. Microbiological and microscopic changes were 3x2x2 factorial experimental design. Storage conditions of feed; 26°C and 37°C, storage time, 30 and 60 days, respectively. The addition of aromatic oils, reduced feed mold growth. Stereo microscope with measurement and analysis of feeds of any change in color is observed.

Key words: Feed microscopy, aromatic oil, fish feed, storage time, temperature.

2012, pages 50

TEŞEKKÜRLER

Yüksek lisans sürecinde karşılaştığım tüm sorunlarda yanımda olan ve tezimi gerçekleştirmemde yardımlarını esirgemeyen danışman hocam Doç. Dr. Fisun Koç'a çok teşekkür ederim.

Tez Hazırlık aşamasında yanımda olan ve yardımlarını esirgemeyen Doç. Dr. H. Ersin ŞAMLI, Yrd. Doç. Dr. Levent COŞKUNTUNA ve Öğretim görevlisi Çetin YAĞCILAR'a teşekkür ederim.

Maddi ve manevi destekleriyle bugüne gelmemde en büyük paya sahip olan Annem Hüsniye ETİ, babam Salih ETİ, abim İlker ETİ' ye ve nişanlım Nazan SAYGI' ya çok teşekkür ederim.

Yardımlarından dolayı arkadaşım Tayfun Gül'e Teşekkür ederim.

Soner ETİ

SİMGELER DİZİNİ VE KISALTMALAR

LAB	Laktik Asit Bakterileri
Log cfu/g	Koloni oluşum birimi
°C	Santigrat Derece
g	Gram

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ.....	iv
İÇİNDEKİLER.....	v
ŞEKÜLLER DİZİNİ.....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	viii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI	5
2.1. Balık Yemi.....	5
2.1.1. Türkiye’deki Balık Yemi Sektörü.....	5
2.2. Yemlerin Depolanması.....	7
2.2.1. Karma Yemlerin Depolanması.....	7
2.2.2. Bitkisel Kökenli Yemlerin Depolanması.....	8
2.2.3. Hayvansal Kökenli Yemlerin Depolanması.....	9
2.3. Tarımsal Ürünlerin Küflenme Boyutu ve Ekonomik Önemi.....	9
2.4. Yemlerde Mikrobiyal Bulaşıklığı Etkileyen Faktörler.....	10
2.4.1. Yemlerdeki Mikroorganizma Sayısı ve Çeşidi.....	10
2.4.2. Yem Hammaddesinin Çeşidi.....	10
2.4.3. Çevre ve Depolama Koşulları.....	10
2.4.3.1. Ortam Sıcaklığı.....	10
2.4.3.2. Yemin Nem Düzeyi.....	10
2.4.3.3. Depolama Süresi.....	11
2.4.3.4. Temizlik.....	11
2.4.3.5. Oksijen.....	11
2.5. Mikrobiyel Bozulmaların Etkileri.....	11
2.5.1. Bakterilerin Etkisi.....	11
2.5.2. Küflerin Etkisi.....	12
2.5.3. Mayaların Etkisi.....	12
2.6. Yem Depolama Problemleri.....	12
2.7. Yemlerde Bulunan Toksinler ve Hayvanlar Üzerindeki Etkileri.....	14
2.7.1. Aflatoksin.....	15
2.8. Küflenme Olayının Önlenmesine Yönelik Uygulamalar.....	17
2.8.1. Tarla Şartlarında Küf İstilasının Kontrolü.....	17
2.8.2. Depolama Sırasında Yapılacak Uygulamalar.....	17
2.8.3. Ürünün Taşınması Sırasında Dikkat Edilecek Hususlar.....	17
2.8.4. Küflenmelerin Kimyasal Maddelerle Kontrol Edilmesi.....	17
2.8.4.1. Organik Asitler.....	17
2.8.4.2. Organik Asitlerin Etki Mekanizması.....	18
2.9. Yemlerdeki Mikotoksinleri Zararsız Hale Getirilmesi.....	19
2.9.1. Fiziksel Yöntemler.....	19
2.9.2. Biyolojik Yöntemler.....	19
2.9.3. Kimyasal Yöntemler.....	19
2.9.4. Enzim, Vitamin ve Amino Asit Kullanımı.....	19
2.9.5. Bitki Ekstraktları.....	20
2.9.5.1. Bitki Ekstratlarının Genel Özellikleri ve Etki Mekanizmaları.....	22

2.9.5.1.1. Anfloranj Yöntemi (Yağ Eksraksiyonu).....	22
2.9.5.1.2. Tüketme Yöntemi.....	23
2.9.5.1.3. Mekanik Yöntem.....	23
2.9.5.1.4. Distilasyon Yöntemi.....	24
2.9.5.1.4.1. Su Distilasyonu.....	24
2.9.5.1.4.2. Su ve Buhar Distilasyonu.....	24
2.9.5.1.4.3. Doğrudan Doğruya Buhar Distilasyonu.....	24
2.9.5.1.4.4. Antimikrobiyel Etkileri.....	24
2.9.5.2. Ruminantlarda Performans Üzerine Etkileri.....	25
2.9.5.3. Kanatlılarda Performans Üzerine Etkileri.....	25
2.9.5.4. Balıklar Üzerine Etkileri.....	26
2.10. Yem Mikroskopisi.....	27
2.10.1. Yem Mikroskopisi Çeşitleri.....	27
2.11. Stereo Mikroskopla İnceleme.....	27
2.11.1. Normal Mikroskopla İnceleme.....	28
3. MATERYAL ve METOD.....	29
3.1. Yem Materyali.....	29
3.2. Yöntem.....	30
3.2.1. Kimyasal Analizler.....	30
3.2.1.1. Ham Yağ Analizi.....	30
3.2.2. Mikrobiyolojik Analizler.....	31
3.2.3. Mikroskopik ve Renk ölçümü.....	31
3.2.3.1. Stereo Mikroskopla İnceleme.....	31
3.2.3.2. Renk Ölçümü.....	32
3.2.4. İstatistik Analizler.....	32
4. ARAŞTIRMA BULGULARI.....	33
5. TARTIŞMA ve SONUÇ.....	39
6. KAYNAKLAR.....	41
ÖZGEÇMİŞ	50

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Aflatoksin.....	15
Şekil 3.1. Çalışmada kullanılan ham yağ analiz cihazının görünümü.....	30
Şekil 3.1. Çalışmada kullanılan stereo mikroskop görünümü.....	31
Şekil 3.3. Çalışmada kullanılan renk ölçümü Konica minolta spectrophotometer görünümü.....	32
Şekil 4.1. Besi ortamındaki yemlerde gelişen küf ve mayalar.....	35
Şekil 4.2. Balık yemlerinin mikroskop altında görünümü (16x).....	38

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1. Türkiye'nin balık unu, balık yemi, toplam su ürünleri üretimi ve yetiştiricilik üretim miktarı (ton).....	6
Çizelge 2.2. Toksinlerini yemde ve hayvan vücudunda salgılayan bakteriler.....	14
Çizelge 2.3. Genel olarak bakteri ve mantar toksinleri ile bunların hayvan üzerindeki etlileri.....	15
Çizelge 2.4. Bazı bitki ve baharat türlerinin ana bileşenleri.....	21
Çizelge 3.1. Alabalık yemlerinin depolanma öncesi maya, küf ve ham yağ değerleri.....	29
Çizelge 3.2. Alabalık yemlerinin depolanma öncesi renk değerleri.....	29
Çizelge 4.1. Bitki ilavesinin farklı depolama süresi ve şartlarında balık yemlerinde maya ve küf gelişimine olan etkileri.....	33
Çizelge 4.2. Aromatik yağ ilavesinin farklı depolama süresi ve şartlarında balık yemlerinde renk değişimine etkisi.....	36

1. GİRİŞ

Akuakültür; dünya gıda üretiminde hızla gelişen sektörlerden birisidir. Artan dünya nüfusunun gıda ihtiyacını karşılamak üzere su ürünleri yetiştiriciliğinde son 10 yılda yıllık olarak yaklaşık %10 oranında büyüme gerçekleştiği bildirilmiştir. 2006 yılı FAO verilerine göre dünyadaki su ürünleri üretiminin 95 milyon tonu avcılıktan ve 45 milyon tonu yetiştiricilikten olmak üzere toplam 140 milyon tona ulaştığı belirtilmiştir (FAO 2007).

Dünyadaki su ürünleri yetiştiriciliğinin hızla artışı ve alternatif bir besin kaynağı olarak değerlendirilmesine paralel olarak, özellikle son yıllarda ülkemizde de bu alanda önemli gelişmeler gözlenmektedir. Teknolojik gelişmelerin yanı sıra yetiştiriciliği yapılan türün en kısa sürede pazarlama ağırlığına getirilmesi büyük önem taşımaktadır. Bu da besleme, dolayısıyla canlının optimum gelişimi için besin maddelerinin uygun şekilde bir araya getirilmesiyle gerçekleştirilebilir (Hoşsu ve ark. 2001).

Tüm dünyada olduğu gibi Türkiye’de de su ürünleri yetiştiriciliği hızlı bir gelişme göstermiş 2009 yılında ülkemizdeki toplam su ürünleri 623.191 ton olarak gerçekleşmiş ve bu üretimin %25,7’si yaklaşık 158 bin tonu yetiştiricilik yoluyla elde edilmiştir. (TÜİK 2010).

Su ürünleri yetiştiriciliğinde toplam maliyetin % 60 – 70’ini yem ve yemleme giderleri oluşturduğuna göre bu yönde yapılacak bir takım düzenlemelerle belirgin ölçülerde tasarruf sağlanabilmesi mümkündür. Son yıllarda yem maliyetini düşürebilmek için önemli çalışmalar yapılmaktadır. Bu çalışmaların amacı, daha ucuz ve kaliteli yem yapmak, sonuç olarak da balıkları kontrollü olarak en kısa sürede pazara sunmaktır.

Balıkların yemlerinde kullanılan yağ kaynakları besiye alınan türün büyüme performansı, yem dönüşümü ve proteinden faydalanma oranını arttırmaktadır. Balık yemlerinde kullanılan en önemli yağ kaynağı balık yağıdır (Eroldoğan vd. 2008). Balık yemlerinde, esansiyel besin maddelerini dengeleyebilmek için yüksek oranlarda balık unu ve yağın kullanılması zorunludur (Akpınar 1999). Yağlar, diğer organik bileşiklere göre çok daha fazla enerji vermektedirler ve yemin lezzetini arttırmaktadırlar. Doğal şartlarda karnivor tür balıkların yemlerinde kuru ağırlıkta %50 protein, %50 diğer besin maddeleri oluşturmaktadır ve bununla % 6-16’sı yağdır (Hoşsu ve ark. 2001). Buda yemin içerisindeki yağın önemini arttırmakta, maliyetini ve bulunabilirliğini önemli derecede etkilemektedir.

Yetiştiriciliği yapılacak balık türüne ve yetiştiricilik yapılacak alana göre farklı yemlerin yapılması gerekliliği her geçen gün yem tiplerinde ve yem yapım tekniklerinde de gelişmelere neden olmaktadır. Ancak ne olursa olsun mutlaka yetiştiricilik için bir yem kullanımı olacaktır ve üretim için bu şarttır. Amaç kaliteli, temiz ve ekonomik üretim için

uygun şartların sağlanması olmalıdır. Çünkü kaliteli yem kaliteli ürün anlamına gelmektedir. Bu nedenle yem yapım sanayi, çok sayıdaki yem hammaddelerini en ekonomik, kısa sürede en iyi verimi sağlayacak şekilde kullanarak, yüksek kalitedeki yem üretimi sağlamakla sorumludur. Yemlerde kalitenin elde edilmesi ise hammaddenin seçiminden, yem yapım aşamaları arasındaki kriterlere, son ürünün sahip olduğu özelliklere ve daha sonraki taşınma, depolama işlemleri dâhil pek çok aşamada gerçekleştirilen kontrollerle sağlanmaktadır.

İşletmede kullanılacak olan yemin depolama koşulları, kullanılma süresi de hastalıklar açısından önemli bir faktör olarak ortaya çıkmaktadır. Çünkü yemlerde ve yem ham maddelerinde olan ransidite ve oksidasyonlar sonucu mantarlaşma başlar. Belirli sıcaklık ve nemlilik koşullarında mantarlar mikotoksin üretirler. Böyle hammaddeler karmaya sokulur veya yemler balığa verilirse, çeşitli sağlık sorunları ortaya çıkar (Kop ve Korkut 2002).

Balık yemleri yüksek düzeyde protein ve yağ içerdiğinden her zaman bozulma tehlikesi içindedir. Bu yüzden uygulamada yemler kısa sürelerde hazırlanıp tüketime sunulmaktadır.

Son yıllarda gıdaların ve yem karmalarının saklanması, zamana karşı dayandırılması için kullanılan koruyucu kimyasalların yerine kullanılabilir alternatif doğal koruyuculara ilgi önemli ölçüde artmıştır. Bazı baharatlar ve bitkilerden elde edilen esansiyel yağlar, sahip oldukları antimikrobiyal aktiviteden dolayı gıda ve yem sanayinde kullanılan koruyucu maddelere alternatif olabilirler. Bu bileşiklerin gıda ve yem katkıları gibi kullanılmalarında, gıda ve yem kaynaklı zehirlenmelere neden olan patojen mikroorganizmaların gelişmesini inhibe etmeleri ya da gıda ve yem bozulmalarının gecikmesini de teşvik etmelerinin önemli payları vardır (Nychas 1995, Tassou ve ark. 2000, Chang ve ark. 2001, Ultee ve Smid 2001, Uçan 2008).

İlaçlarda selüloz, nişasta, pektin, protein, şeker gibi tedavi yönünden etkisiz maddeler yanında çok az miktarlarda bile, farmakolojik etkilere sahip bileşikler de bulunmaktadır. Bu bileşiklere "etkili madde" ismi verilmektedir Bu maddelerden biri olan esanslar, esas itibariyle terpenlerden oluşmuş karışımlardır. Oda sıcaklığında sıvı, bazen donabilen uçucu, kuvvetli kokulu ve yağimsı karışımlardır (Tanker ve ark. 1990, Çelik ve Çelik 2007). Su buharı ile sürüklenir, suda çözünmez, organik çözücülerde kolaylıkla çözünürler. Özellikle çiçek ve meyvelerde bulunmakla beraber bitkinin diğer organlarından da elde edilebilirler. Bu amaçla su buharı distilasyonu veya organik çözücüler ile ekstraksiyon yöntemleri kullanılmaktadır (Baytop ve Başer 1995).

Uçucu yağlar ya bitkinin belirli organlarında örneğin taç yaprak, yaprak, meyve, kabuk, meyve sapı, odunsu doku gibi ya da bitkinin tüm organlarında ayrıca bazen bir organın belirli dokularında da bulunabilirler. Bu yağlar bitkilerin bağlı bulunduğu familyalara göre salgı tüyünde, salgı ceplerinde, salgı kanallarında veya salgı hücrelerinde bulunmaktadır. Bugüne kadar uçucu yağlarda 2000'den fazla kimyasal bileşenlerin bulunduğu gösterilmiştir ki, bunların en önemlileri terpenler, fenilpropanlar vs.dir. Ayrıca çok sayıda su buharında uçucu olan azot ve kükürt içeren bileşiklerin varlığı da görülmüştür. Bu maddeler fizyolojik etkileri nedeni ile bazen tek tek veya bazen de karışım şeklinde terapide kullanılmaktadırlar (Ceylan 1987, Çelik ve Çelik 2007).

Uçucu yağlar eski çağlardan günümüze kadar tedavide kullanılan ilaçlar arasında yer almaktadırlar (Kubeczka 1979). Halk tıbbında kullanılma amaçları esas alınarak bu ilaçlar üzerinde yapılan farmakolojik araştırmalar sonucunda bazı biyolojik etkileri bilimsel olarak da açıklanmıştır (Şarer 1991, Kıvanç ve Akgül 1986, Deans ve Dorman 2000).

Baharatlar ve esansiyel yağlarının antimikrobiyal etkileri, esansiyel yağın konsantrasyonuna, miktarına, etki ettiği mikroorganizma grubuna, mikroorganizma sayısına, saklama sıcaklığına, ortamda bulunan suya, ortamın su aktivite değerine, asitliğine, tuz konsantrasyon değerine göre farklılık gösterdiği uzun zamandan beri bilinmektedir. Baharat bitkilerinden elde edilen ekstraktların gıdalarda ve yemlerde doğal koruyucu olarak kullanılması ile ilgili çalışmalar her geçen gün önem kazanmaktadır. Eczacılık, gıda, yem, parfüm ve kozmetik gibi birçok alanda kullanılan hammaddeler olmaları nedeni ile doğal bitkiler ve esansiyel yağlar, anti mikrobiyal etkileri açısından çok sayıda araştırmada ele alınmış ve koruyucu etkilerin olduğuna dair önemli sonuçlar elde edilmiştir (Frag ve ark. 1989, Aureli ve ark. 1992, Akın 1996, Nielson ve Rios 2000, Karanika ve ark. 2001, Uçan 2008).

Günümüzde esansiyel yağ bileşenleri, antimikrobiyal, antifungal, antioksidatif aktivitelerinden dolayı gıda ve yemlerin saklanması, dayanıklılığının artırılmasında doğal antimikrobiyallerin kaynağı olarak büyük ilgi görmektedirler (Ultee ve ark. 2001, Periago ve Moezelaar 2001, Uçan 2008). Doğal antimikrobiyal bileşiklerin gıda ve yemlerin dayanıklılığının artırılmasında kullanılmasının dışında bitki, hayvan ve insan hastalıklarının kontrolünde de eski zamanlardan beri var olan bir uygulamadır (Barata ve ark. 1998, Uçan 2008). Bitkisel ekstraktların antimikrobiyal aktivitelerin araştırmaları; yüksek bitkilerin, yeni antiinfektif maddelerin potansiyel bir kaynağı olmadıklarını (Pres 1996, Uçan 2008) bununla

birlikte asıl öncü bileşimler doğal ürünlerden ilaçların ortaya çıkarılmalarına yardımcı olduklarını göstermektedir (Lawrence 1999, Ojala ve ark. 2000).

Baharat bitkilerin esansiyel yağları, bitkilerin farklı kısımlarının soğuk preslenmesi veya distilasyonu ile elde edilir. Bitkilerin esansiyel yağları önemli ölçüde antimikrobiyal etki gösterirler. Ancak kompleks ve değişken yapıda olmaları, bu etkilerinin belli bir bileşenle ilişkilendirilmesini zorlaştırmaktadır. Esansiyel yağların bileşenlerinin olası antagonistik ve sinerjik etkileri söz konusu olabilir. Esansiyel yağların antimikrobiyal etkileri aromatik halkalı C₁₀ ve C₁₅ terpenlerin varlığı ve fenolik hidroksilik gurubun bazı enzimlerin aktif merkezleri ile hidrojen bağı oluşturabilmesi ile açıklanmaktadır. Bununla beraber, diğer aktif terpenler, alkoller, aldehitler ve esterler de esansiyel yağların toplam antimikrobiyal etkisine katkı yapabilirler (Juven ve ark. 1994, Deans ve Dorman 2000, Uçan 2008). Esansiyel yağlarda bulunan terpenler, oksijenle doymuş ve uçucu olmayan bileşikleri içeren 100'den fazla bileşiğin karışımından meydana gelir.

Esansiyel yağların kompleks ve değişken yapıda olmalarından dolayı antimikrobiyal etkilerinin belli bir bileşenle ilişkilendirilmesini zorlaştırmaktadır. Esansiyel yağların bileşenlerinin olası antagonistik ve sinerjik etkileri söz konusu olabilir. Bu araştırmanın amacı, balık yemlerine kekik (*Thymus vulgaris*) ve sarımsak (*Allium sativum*) uçucu yağlarının ilave edilmesinin yemlerin depolama süresi ve yemlerin mikrobiyolojisi üzerine etkilerini araştırmaktır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

2.1. Balık Yemi

2.1.1. Türkiye'deki Balık Yemi Sektörü

Ülkemizde de son yıllarda hızlı büyük bir artış gösteren su ürünleri üretimi, sektörel bazda kayda değer bir konuma yükselmiştir. Özellikle 1980'li yıllarda deniz balıkları yetiştiriciliğinin başlaması ile yaygınlaşan yetiştiricilik çalışmaları, her geçen gün daha da yükselen bir ivmeyle yükselmeye devam etmektedir. Son 10 yıl içerisinde yetiştiricilik yolu ile su ürünleri üretimi yaklaşık 14 kat artmıştır. Bu artışın paralelinde yetiştiriciliği yapılan tür sayısı da fazlalaşmıştır. Su ürünleri yetiştiriciliğinde de en önemli konu diğer yetiştiricilik sistemlerinde de olduğu gibi beslemedir. Her canlı beslenmek zorundadır ve bu beslenme aktivitesi canlının tüm yaşamsal faaliyetlerini belirleyen en önemli etkidir. Besleme, canlının biyolojik yapısı için önemli olduğu gibi, üretim periyodu ve maliyetler üzerinde de etkilidir. Üretim sistemlerinin sürdürülebilirliği yani ekonomik yapısı için de, besleme faaliyetleri ön plana çıkmaktadır. Bu açıdan besleme yetiştiricilik döngüsünün en önemli aşamasıdır.

Su ürünleri yetiştiriciliğinde tür bazında ve yetiştiricilik alanı bazında birçok alternatif bulunmaktadır. Bu çeşitlilik yetiştiricilikte kullanılan besinlerinde çok çeşitli olmasına yol açmaktadır. Bu nedenle yetiştiriciliğin gelişmesine bağlı olarak yem sektörü de hızlı bir gelişim göstermiştir. Özellikle karma yem üretimi büyük bir ilerleme kaydetmiştir. Su ürünleri yetiştiriciliğindeki hızlı gelişimin devam edeceği düşüncesi önümüzdeki yıllarda aynı oranda yem üretiminin de gelişeceğini düşündürmektedir. Bu amaçla yapılan bir çalışmada dünya su ürünleri yetiştiriciliğinde kullanılan yem miktarlarının 2000 ve 2010 yılındaki durumu tahmini olarak tespit edilmiştir (Korkut 2009)

Çizelge 2.1. Türkiye'nin balık unu, balık yemi, toplam su ürünleri üretimi ve yetiştiricilik üretim miktarı (ton) (Anonim 2009, Anonim 2010b)

Yıllar	Toplam Üretim	Avcılık üretimi	Yetiştiricilik üretim	Balık yemi üretimi	Balık unu üretimi
1999	636 824	573 824	63 000	38 415	150 000
2000	582 376	503 345	79 031	40 646	71 000
2001	594 977	527 733	67 244	39 396	62 755
2002	627 847	566 682	61 165	35 368	156 000
2003	587 715	507 772	79 943	52 260	120 000
2004	644 492	550 482	94 450	64 414	105 000
2005	546 063	426 496	119 567	55 058	30 000
2006	662 073	533 048	129 025	70 153	60 000
2007	772 471	632 450	140 021	164 611	170 000
2008	646 384	494 124	152 260	159 152	95 742
2009	623 191	464 462	158 729	171 514	90 211
2010	653 000	485 939	167 141	184 810	113 000

Yem sektöründeki bu hızlı gelişim sadece kapasitede değil yem yapım teknikleri bazında da sürmektedir. Ancak yetiştiriciliği yapılan türlerin genel anlamda karnivor (hayvansal protein kaynaklı beslenme) özelliklerinde olmaları, yem için kullanılan hammaddelerde tercih yönünden daralmalara yol açmaktadır. Yaygın olarak balık unu ve balık yağı kullanımının tercih edilmesi, mezbaha artıkları, kanatlılardan elde edilen vb. hammaddelerin prensipte kullanılmaması ileride bazı güçlüklerin ortaya çıkmasına neden olabilir. Bunun için pek çok üniversite ile özel sektörün Ar-Ge bölümlerinde yoğun çalışmalar yapıldığı da bilinmektedir.

Su ürünleri üretiminin sürdürülebilirliği genel anlamda yem kalitesi ve bunların kullanımı ile direkt ilgilidir. Bu nedenle gerek özel sektör olsun, gerekse ilgili kurumlar ve üniversiteler olsun, herkes bunun farkında olup, işbirlikleri içinde araştırma ve projelerini üretmeye devam etmektedir.

Sektörün yem ihtiyacını karşılayan yaklaşık 20'ye yakın yem fabrikası bulunmaktadır. Yıllık ortalama tüketilen yem miktarı 100 bin ton civarındadır. Bu yem fabrikaları ülkemizde özellikle Batı Anadolu'da oransal olarak fazla bir sayıyı içermektedir. Genel anlamda pres pelet ve extrude ile expander üretim sistemlerini bir arada tutan ve sadece pres pelet ile çalışmalarına devam eden fabrikalar yanında extruder ile yem üretebilen fabrikaların sayısı şu anda 7 adettir (Korkut 2009).

Üretilen yemlerin su ürünleri yetiştiriciliği için az olduğu kayıtlardaki eksikliklerden ve kendi yemlerini üreten olmalarından kaynaklanmaktadır. Aradaki açık ithal edilerek kapatılmaktadır. Ancak her ne şekilde olursa olsun, su ürünleri üretimimiz her şeye rağmen

büyük bir hızla artmakta, aynı şekilde olması gereken en üst kalitede yem üretim sanayimiz de gelişmektedir.

2.2. Yemlerin Depolanması

Karma yem endüstrisinin gelişmeye başladığı dönemlerde depolama olayı pek dikkat edilmeyen bir konu olmuştur. Teknolojinin ve endüstrinin gelişmesi ile birlikte zamanla depolanan ürünlerde meydana gelen bozulmaların, çürümelerin ve besin madde kayıplarının tespit edilmesi ile yem ve yem hammaddelerinde meydana gelen kayıpların neden olduğu yüksek maliyetlerden dolayı, gerek işletmeler gerekse fabrikalar için depolama günümüzde çok dikkat edilen bir nokta haline gelmiştir (Ergül 2005).

Yem yapımında kullanılan hammaddelerin çok çeşitli olması, kullanılacak hammaddelerin değişik bölgelerden gelmeleri ve çeşitlerine göre değişik işleme metotlarından elde edilmeleri sebebiyle hammaddeler arasında içerik ve kalite farklılıkları görülebilmektedir. Fabrikalara ve işletmelere alınan hammaddelerden doğru şekilde numuneler alındıktan sonra bunların fiziksel ve kimyasal analizleri yapılmalıdır (Kop ve Korkut 2002).

Fakat tüm karma yem hammaddeleri çeşitli maya, küf ve bakteriler ile doğal olarak bulaşmış haldedirler (Anonim 2007). Yem ve yem hammaddelerinde mikroorganizma sayılarının daha da artması en çok depolama esnasında meydana gelmektedir. Bu artışın hızı sıcaklık, ortam pH'ı, nem gibi faktörlere bağlıdır. Normal depolama koşullarında 1 g yemdeki mantar sayısı 10^3 , bakteri sayısı da 10^4 üzerine çıkmamalıdır. Fakat mikroorganizmalar uygun gelişme ortamlarını bulduklarını da çok kısa bir sürede sayılarını 10 kat arttırabilmektedirler (Ergül 2005).

2.2.1. Karma Yemlerin Depolanması

Karma yemler toz veya pelet formda üretilir ve işletmelere, dökme veya çuvalı olarak teslim edilirler. Depolama özellikleri yönünden baktığımızda toz yemler % 12,2'lik nem içeriği yönünden pelet yemlere göre daha kolay küflenme meydana gelebilmektedir (Ergül 2005).

Ülkemizde üretilen kanatlı yemlerinin tamamına yakını fabrikalardan direk olarak işletmelere ulaştırılırken, büyükbaş ve küçükbaş yemlerinin yarısından fazlası bayiler aracılığı ile üreticilere ulaştırılmaktadır. Bayilerde oluşabilecek yanlış depolama sonucunda yem veya yem hammaddelerinde bozulma, çürüme ve kızışmalar ortaya çıkabilmektedir (Akdeniz ve

ark. 2007). Silo veya depolarda bekletilen karma yemlerin mikrobiyolojik bozulmalarına etki eden faktörler;

- Yemin nem içeriği
- Ortam sıcaklığı
- Ortamdaki nemin düzeyi
- Depolama süresi
- Silo ve depodaki yem yüksekliği
- Silo ve deponun havalandırma durumu (Ergül, 2005).

2.2.2. Bitkisel Kökenli Yemlerin Depolanması

Bitkisel kökenli yem hammaddeleri karma yem kaynaklarının yaklaşık % 90'ını oluşturmaktadırlar. Ülkemizdeki üretim yetersizliği ve elde edilen ürünlerdeki kalite sorunları ithalatı zorunlu kılmaktadır (Karabulut ve ark. 2007).

Tahıllarda 'kırık dane' sayısının fazla olusu küf gelişimini arttıran en önemli faktörlerden biridir. Tahıl formunun kırık daneli olması durumunda tüm danelilere göre küflenme 5 kat daha fazla olduğu tespit edilmiştir (Ayhan 1991).

Bitkisel ürünlerin depolanmasında küflenme ve mikotoksin oluşumlarını engelleyebilmek için ürünler olgunlaştıkları dönemlerde hasat edilmeleri gereklidir.

Hasat sırasında kullanılan ekipmanlar ürünlerde herhangi bir mekanik zarar oluşturmamalı ve hasat sonrası nemi yüksek olan ürünler hemen kurutulmalıdır (Kaya ve ark. 1995).

Dane yemler içinde yer alan mısır ve yulaf yağ içerikleri bakımından diğer bitkisel ürünlere göre daha zengindir. Fakat yağ asidi oksidasyonu nedeniyle diğer dane yemlere göre ek bir risk oluşturmaktadırlar (Ergül 2005).

Uygun bir depolama gerçekleştirebilmek için tahıllarda (mısır, buğday, kırılmış pirinç), ekspeller ve ekstraksiyon küspelerinde, pirinç ve buğday kepeklerinde nem düzeylerinin sırasıyla %12-13, %10-11, %11-12'yi aşmaması gerekir. Belirtilen nem değerleri aşıldığı takdirde yem hammaddelerinde ilk önce küflenme, daha sonra çürümeler başlayarak eldeki hammaddelerin besin madde değerlerinde meydana gelebilecek azalmalardan dolayı fabrikalar ve işletmeler ekonomik kayıplar yaşayabilir (Ayhan 1991).

2.2.3. Hayvansal Kökenli Yemlerin Depolanması

Hayvansal kökenli yemlerde en sık rastlanan zararlı mikroorganizmalar *Micrococcaceae*, *Lactobacillaceae* ve *Bacillaceae* familyasında olanlardır. Ortamda fazla miktarda protein bulunması nedeniyle küfler, mayalara kıyasla daha zengin bir topluluk oluşturabilirler (Ergül 2005).

Hayvansal kökenli yem hammaddelerinin işlenmesi sırasında kullanılan teknolojiye dolayı hayvansal kökenli yemler, bitkisel kökenlilere göre mikroorganizmalarca daha az oranda bulaşık durumdadırlar. Fakat bulaşma sonrası bitkisel kökenlilere göre daha fazla etkilenirler (Ergül 2005). Hayvansal kökenli yemlerin işleme teknolojisinden dolayı hücre zarları sıcaklık ve mekanik etkiler sonucunda büyük oranda tahrip olur. Bu da mikroorganizmaların hücre içine daha kolay girmelerine ve kısa sürede çoğalmalarına olanak sağlamaktadır. Bu nedenle hayvansal kökenli yemlerin saklanması yemin su ve yağ içeriği yanında depolama koşullarına dikkat edilmesi ve özen gösterilmesi gerekmektedir (Ayhan 1991).

Balık ununun sorunsuz depolanabilmesi için, depo sıcaklığının 20°C'nin üzerine çıkmaması, depolandığı yerde ise depo oransal neminin %75'in altında olması gerekir.

Ambalajlama yönünden ise kağıt ambalajlarda herhangi bir sorun olmamakla birlikte jüt çuvallarına konulan balık unları sıcak bölgelerde sorunlara neden olurlar (Ergül 2005).

Ayrıca depoların her yeni yem veya yeni yem hammaddesi konulurken kesinlikle temizlenmesi ve bir önceki dönemden herhangi bir kalıntı bulunmaması önerilmektedir.

2.3. Tarımsal Ürünlerin Küflenme Boyutu ve Ekonomik Önemi

Dünya Gıda ve Tarım Örgütü'nün 1985 yılı raporuna göre, dünya yıllık tarımsal ürün üretiminin yaklaşık %25'i farklı boyutlarda küflenmekte ve mikotoksinlerle kirlenmektedir. Bu yüzden tüm Dünya'da yıllık tarımsal ürün üretiminin %1-2'si küflenmeler yüzünden tüketilemez hale geldiğinden ekonomik olarak kaybedilmektedir. Belirtilen oranlar gelişmiş ülkelerde azalırken, gelişmekte olan ülkelerde daha da artabilmektedir. Bu durumun kaçınılmaz bir sonucu olarak ta mikotoksinlerle kirlenmiş olan yem hammaddelerinin olduğu gibi kullanılması veya karma yem çeşitleri halinde hazırlanması sonucunda dünya yıllık karma yem tüketiminin %40'dan fazlasının değişik boyutlarda mikotoksinlerle kirlenmiş olduğu tahmin edilmektedir (Yavuz 2001).

Tarımsal ürünlerde küflenmelerin önlenememesi ve mikotoksinlerle kirlenmiş durumdaki yem ve yem hammaddelerin hayvanlar tarafından tüketilmesi durumunda hayvancılık işletmelerinde hayvansal verimlilikte azalma, bitkisel ve hayvansal ürün

kayıplarının artması ve ürünlerin kalitesinin bozulması gibi büyük zararlar görülebileceği söylenebilir (Yavuz 2001).

2.4. Yemlerde Mikrobiyal Bulaşıklığı Etkileyen Faktörler

2.4.1. Yemlerdeki Mikroorganizma Sayısı ve Çeşidi

Yemin mikrobiyolojik yapısına etki eden en önemli faktörlerin basında ortamda bulunan mikroorganizma sayısı gelmektedir. Normal koşullarda bir yem hammaddesi veya karma yemlerin her g mantar sayısının 10^3 , bakteri sayısının 10^4 'nin üzerine çıkmaması gerekir (Ergün ve ark. 2004).

Uygun olmayan koşullarda yıllarca canlı kalma yeteneğine sahip olan sporlar uygun koşullarda hemen çoğalırlar. Bir mantar sporundan 10^{12} ' (log cfu/g) fazla mantar sporu gelişebilir (Yavuz 2001).

2.4.2. Yem Hammaddesinin Çeşidi

Her yem maddesi az ya da çok sayıda mikroorganizma ile bulaşıktır. Bitkisel kaynaklı yemlerde mikroorganizma sayısı hayvansal kaynaklı yemlerden fazladır. Bitkisel kaynaklı yemlerin daha fazla mikroorganizma içermesinin en önemli nedeni hava, toprak, su ile çok sıkı ilişkisi olmasındandır.

Hayvansal kaynaklı yemlerin elde edilmesi sırasında kullanılan teknolojiye dolayı bitkisel kaynaklı yemlere göre büyük oranda mikroorganizmalardan arınmış durumdadırlar. Bu işlemler sonucunda hücre zarları zarara uğradığı için mikroorganizma bulaşması sonrası bozulmalar hayvansal kökenli yemlerde daha hızlı görülmektedir (Ergün ve ark. 2004).

2.4.3. Çevre ve Depolama Koşulları

2.4.3.1. Ortam sıcaklığı

Bir çok küf türü için optimum sıcaklık $20-30$ °C'dir (Kaya ve Yarsan 1995). Genellikle 15 °C'nin üzerindeki sıcaklıklar gelişimleri için en uygun sıcaklıktır. Hatta bazı küf türleri $0-60$ °C sıcaklıklar arasında da yaşamlarını sürdürebilmektedirler (Yavuz 2001).

2.4.3.2. Yemin Nem Düzeyi

Mikroorganizmaların üreyebilmesi için gerekli olan çevre koşullarının basında nem gelir. Genellikle yemlerde fazla nem, yeterince kurutamamaktan ya da hatalı depolama sonucu oluşur. Nem miktarının %13-16 düzeylerine çıkmasıyla yemler kolaylıkla bozulabilir (Ergün ve ark. 2004).

2.4.3.3. Depolama Süresi

İşletmelere ve karma yem fabrikalarına kullanılacak olan siloların sayıları ve hacimleri hesaplanırken işletmede bulunan hayvan sayılarına veya karma yem fabrikası ise yem üretim hızı dikkate alınmalıdır. Yapılacak silolar en fazla 4 haftalık yem depolayabilecek kapasitede olması daha uygundur (Ergül 2005).

Mikroorganizmaların çoğalması sonucunda yemlerdeki besin maddeleri yıkımlanmaya başlar ve mikroorganizmaların çoğalma hızı da artar (Ergün ve ark. 2004).

2.4.3.4. Temizlik

Silolar ve yem depoları bir önceki depolamadan geriye kalan yemlerde bulunan mikroorganizmalar açısından zengin bir ortam oluştururlar (Ergün ve ark. 2004). Depolanacak yeni yem ve yem hammaddeleri silo veya depolara konmadan önce temizlenmeli. Depoların veya siloların tabanlarında kalmış olan toz veya küflenmiş kalıntılar yok edilmelidir (Kaya ve Yarsan 1995).

2.4.3.5. Oksijen

Küfler aerobik mikroorganizmalardır. Bu özelliklerinden dolayı küfler %1 oksijenli ortamda dahi gelişirler ve toksin üretebilirler (Ergül 2005). Buldukları ortamdaki CO₂ yoğunluğu %10 ve yukarısına çıktığında küf florası hızla baskı altına alınabilir (Kaya ve Yarsan 1995).

2.5. Mikrobiyel Bozulmaların Etkileri

2.5.1. Bakterilerin Etkisi

Bakteriyel bozulmaların etkisi ortamda bulunan bakterilerin sayısına göre üç kademede incelenir. İlk kademede bakteriler öncelikle kendi hücre içi maddeleriyle hayvana zararlı etkiler yapabilirler. İkinci kademede ise mikroorganizma sayısı artmıştır ve bunu tüketen genç hayvanlarda gastrointestinal hastalıklara yakalanma oranlarında artış olur.

Üçüncü kademede ise sayıları en yüksek seviyelere ulaşmıştır. Yemlerdeki besin maddeleri, metabolizma artıkları ve hücre içi enzimlerin etkisiyle tamamen parçalanır. Ortamda Hidrojen sülfür (H₂S) ve Amonyak (NH₃) miktarı artar. Bu yemleri tüketen hayvanlarda zamanla besin madde yetersizliğine bağlı olarak gelişmede gerilemeler hatta ölümler görülebilir (Ergün ve ark. 2004).

2.5.2. Küflerin etkisi

Küfler yemlerdeki besin maddelerini tüketir ve yemin besin madde bileşiminde olumsuz yönde değişikliğe neden olurlar. Ayrıca protein, amino asit ve vitamin düzeylerinde azalma gözlenir (Ergün ve ark. 2004).

2.5.3. Mayaların etkisi

Yemle birlikte fazla miktarda maya alınması sonucunda bazı hastalıklar meydana gelebilir. Bazı mayalar ise hayvan tarafından alındıktan sonra çoğalma kabiliyetlerini yitirirler. Bunlar diğer besin maddeleri ile birlikte sindirime uğrarlar. Bu olaydan sonra açığa çıkan bazı esansiyel amino asitlerle B grubu vitaminlerden hayvan yararlanır. Ancak aşırı maya tüketimi hayvanlarda ishal oluşmasına neden olur (Ergün ve ark. 2004).

2.6. 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 ki 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 çoğalabilmeleri,

-Depo veya ambar zararlıları olarak bilinen kuş, fare, böcek, güve ve kurtçukların yem içerisinde kalan leşleriyle yine bunların idrar ve gübreleri patojen mikroorganizmaların gelişimi için uygun ortam oluşturmaları,

-Çok yüksek sıcaklıklarda ve silo içinin havalandırılmamasına bağlı olarak silo içi sıcaklığın artması ile birlikte açığa çıkan su buharının silo kapaklarında yoğunlaşarak mikroorganizmaların gelişimine olanak sağlaması,

-Silo iç duvarlarında bulunan girinti ve çıkıntıların yem birikimine neden olarak fungal ve bakteriyel çoğalım için uygun ortam oluşturmaları.

-Silo içinin 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 ölü alanlara biriken yemler bulaşma için önemli bir kaynak oluşturabilirler (Garland 1995).

2.7. Yemlerde Bulunan Toksinler ve Hayvanlar Üzerindeki Etkileri

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

Çizelge 2.2. 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

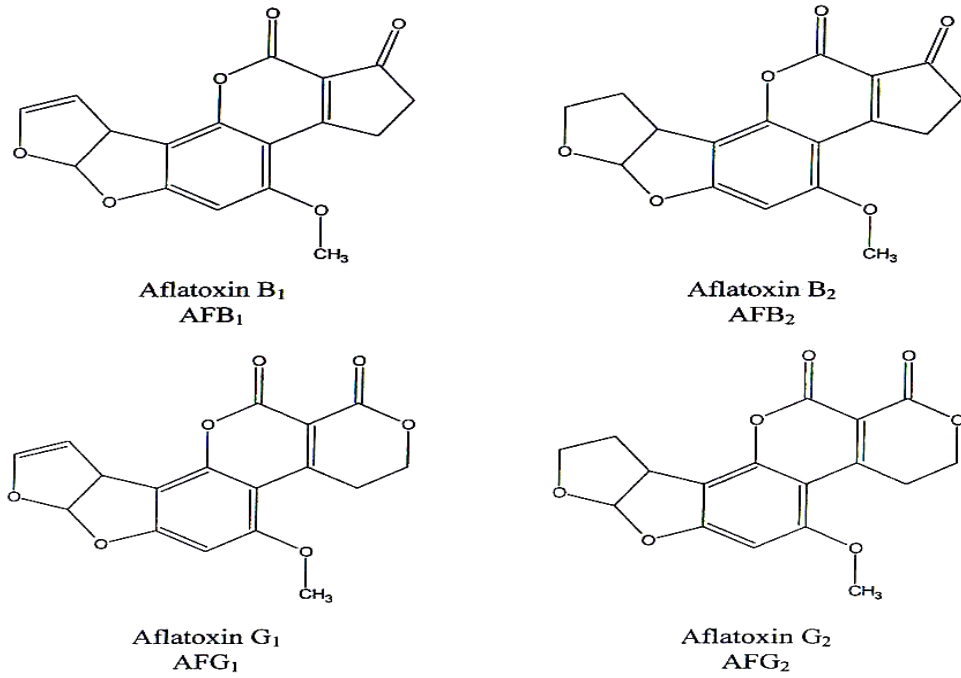
Yemlerde bulunan toksinler daha çok farklı bakteri ve mantar türleri tarafından salgılanmakta ve hayvanlar üzerinde değişik etkiler yaratmaktadır.

Çizelge 2.3. Genel olarak bakteri ve mantar toksinleri ile bunların hayvanlar üzerindeki etkileri (Ergül 1994).

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

2.7.1. 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 bağılı olarak akut ve kronik aflatoksikoz 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 aflatoksikoz 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 aflatoksikozda 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 etkilenerek protein sentezi önemli derecede bozulur. DNA'ya bağılı 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.

2.8. Küflenme Olayının Önlenmesine Yönelik Uygulamalar

2.8.1. Tarla Şartlarında Küf İstilasının Kontrolü

Tarlada bulunan ürünler hasattan önce iç ve dış etkilerle böceklerin istilasına maruz kalır. Bu sorunu önlemek için özellikle hasat öncesi küf bulaşmasını önlemek için koruyucu tedbirler (tarımsal mücadele) gereklidir.(Kaya ve Yarsan 1995).

Ekili alanlardaki tarımsal ürünlerin tamamen olgunlaştıktan sonra ve uygun tarımsal teknikler kullanılarak mümkün olduğunca zarar vermeden hasat edilmesi sayesinde küflenme büyük oranda önlenebileceği gibi, ürünlerin depolanma süreleri de uzatılabilir (Yavuz 2001).

2.8.2. Depolama Sırasında Yapılacak Uygulamalar

Depolanmış bir üründe küflenme sorununu oluşturabilecek üç faktör vardır. Bunlar, nem oranı, ürünün depolanmasından sonra geçen gün sayısı ve depo yerindeki çevre sıcaklığıdır. Sağlıklı bir depolama için nem oranının ürünün çeşidine göre uygun değerlere düşürülmesi gerekir. Yem ve yem hammaddeleri, depolanacakları silo veya depolara konmadan önce, bu yerler iyi bir şekilde temizlenmeli, küf kalıntıları yok edilmelidir (Kaya ve Yarsan 1995).

Dıştan gelebilecek kemirici hayvanlara ve böceklere gerekli önlemler alınmalı, sürekli depo içi sıcaklık ve nem oranlarına dikkat edilmelidir (Yavuz 2001).

2.8.3. Ürünün Taşınması Sırasında Dikkat Edilecek Hususlar

Ürünlerin hasat edildikleri yerlerden başka şehirlere, fabrikalara ya da işletmelere taşınması sırasında araçlarda herhangi bir bulaşma söz konusu ise, taşınacak ürün için bir risk oluşturur. Bundan dolayı araçların boş iken düzenli olarak pestisitlerle muamele edilmesi veya fumigasyon yapılması gereklidir (Kaya ve Yarsan 1995).

2.8.4. Küflenmelerin Kimyasal Maddelerle Kontrol Edilmesi

Bugün tarımsal ürünlerin ve yem hammaddelerin küflenmelerini önlemek için en çok kullanılan kimyasal ürünler propiyonik asit, formik asit, fumarik asit, asetik asit, laktik asit, sitrik asit gibi organik asit çeşitleridir (Yavuz 2001).

2.8.4.1. Organik Asitler

Laktik asit propiyonik asit, formik asit, fumarik 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 artırıcı yönde etkilere sahiptir.

Etlik piliçlerde salmonella kontrolünde organik asitlerin rahatlıkla kullanılabilceğı (Oliverira ve ark. 2000, Byrd ve ark. 2001, Ghahri ve ark. 2006), organik asitlerin karışım halinde verilmesiyle antibiyotiklere alternatif olarak kullanılabilceğı (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' sının asitik düzeye çekilmesiyle özellikle *Salmonella spp.* gibi aside dirençsiz bakteriler ile doğal ürünler kullanılarak radikal bir mücadele sağlanmış olmaktadır.

2.8.4.2. 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).

2.9. Yemlerdeki Mikotoksinleri Zararsız Hale Getirilmesi

Mikotoksinlerle bulaşmış durumdaki yem ve yem hammaddelerindeki mikotoksinleri etkisiz hale getirmek için fiziksel, biyolojik, kimyasal yöntemler (Ergün ve ark. 2004). Enzim, vitamin ve aminosit kullanılmaktadır (Basmacıoğlu ve Ergül 2003).

2.9.1. Fiziksel yöntemler

Fiziksel yöntemlerin basında yem ve yem hammaddelerinin içinde kirlenmiş şekilde bulunanları temizlemek, yıkamak, toksinlerle bulaşmış danelerin ayrılması ısı veya ışınlama yöntemleri kullanılır (Basmacıoğlu ve Ergül 2003).

Fiziksel yöntemler içerisinde en etki olan uygulama ise sıcaklıktır. Aflatoksin B₁ kuru havada dayanıklıdır. Aflatoksin B₁'in ergime sıcaklığı 260°C'dir ve 269°C de yıkımlanır. Bunun dışında ışınlama, ultraviyole ısınları ve güneş ışığı yöntemleri de kullanılır (Kaya ve Yarsan 1995).

2.9.2. Biyolojik yöntemler

Fiziksel ve kimyasal yöntemlerin pahalı olması işletmelere ek yatırımlar gerektirmesi, ayrıca yemlerde değişikliklere neden olmalarından dolayı biyolojik yöntemler daha fazla kullanılmaktadır. Biyolojik yöntemler içerisinde bazı maya ve bakterilerin doğrudan yeme ilavesi başarılı sonuçlar vermiştir (Basmacıoğlu ve Ergül 2003).

2.9.3. Kimyasal yöntemler

Kimyasal yöntemlerde hidrojen peroksit, klorin gazı, sodyum bisülfid, sodyum hidroksit (%2), kalsiyum hidroksit (%2.5), gaz-sıvı ve kuru amonyak ile muamele, propiyonik asit(%0.25) gibi organik asitlerdir (Ergün ve ark. 2004).

2.9.4. Enzim, Vitamin ve Amino Asit Kullanımı

En etkili yöntemlerin biri de yemlere enzim ilave edilmesidir. Bunun sonucunda mikotoksin molekülleri içinde bulunan yapılar parçalanarak ortaya toksik etkisi olmayan bileşikler çıkar.

Yapılan araştırmalar sonucunda vitamin C'nin antioksidan özelliği, bağışıklık sisteminin güçlenmesindeki rolünden sonra mikotoksin kontrolünde de etkili olduğu görülmüştür. Mikotoksinlerle bulaşmış durumdaki yem ve yem hammaddelerine methionin ilavesi ile karaciğerde glutathion seviyesi güçlendirilir, böylece mikotoksinlerin toksik etkilerinin azalmasında yardımcı olduğu görülmüştür (Basmacıoğlu ve Ergül 2003).

2.9.5. 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 Ülkeler'inde 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 2.4. 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 karmaşık 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 (Alçıçek 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 Wijten 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).

2.9.5.1. Bitki Ekstratlarının Genel Özellikleri ve Etki Mekanizmaları

Doğada tabii olarak yetişen bazı aromatik yağve 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 yağimsı 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

2.9.5.1.1. Anfloranj Yöntemi (Yağ Ekstraksiyonu)

Bu yöntem genellikle materyaldeki uçucu yağı az olan kıymetli droglar için kullanılmaktadır. Genellikle taze materyal ile çalışılmaktadır. Taze materyal, özellikle çiçekler ince bir yağ sürülmüş cam plaklar üzerine konur. Birkaç saat veya gün sonra konulan çiçeğin uçucu yağını alan cam plaket üzerine sürülmüş yağdan alkol ekstraksiyonu ile elde edilmektedir. Bu yöntem ancak parfümeride çok önemli olan, fakat drogtaki oranı düşük olan

uçucu yağların elde edilmesinde ekonomik olabilmektedir. Diğer bir anfloranj yöntemi ise drogun maserasyona kısa olarak bırakılması ve daha sonra 5-80°C'de bu yöntemin uygulanması ile yapılan sıcak anfloranj yöntemidir. Günümüzde gül, karanfil uçucu yağların elde edilmesinde kullanılmaktadır (Ceylan 1987).

2.9.5.1.2. Tüketme Yöntemi

Bu yöntemde, genelde bir organik çözücü ile sokselet prensibine dayanarak droglardan yağ elde edilmektedir. Materyal uçucu yağı kolaylıkla çözebilen bir organik çözücü (hekzan, alkol, eter) ile kısa bir müddet temasta bırakılmaktadır. Bu esnada uçucu yağ, sabit yağ, mum, boya maddeleri v.s. gibi organik çözücülerde çözünebilen maddeler organik çözücüye geçer.

Süzülerek alınan organik çözücü vakumda tamamen uçurulur. Sabit yağları ve mumlarında taşıyan bu renkli maddeye eğer taze materyalden elde edilmişse 'konkret', kurutulmuş materyalden elde edilmişse 'rezinoit' adı verilmektedir. Elde edilen konkret ya da rezinoit uçucu yağ yanında kokulu olmayan maddeleri de içermektedir. Uçucu yağ, etanol ya da sulu etanol ile tüketilir. -15 °C bir süre, genellikle bir gece bekletilir, çöken kısımlar soğukta çözüldükten sonra, çözücü vakumda uçurularak uçucu yağ elde edilir. Bu yöntemle elde edilen uçucu yağa 'absolü' denir (Ceylan 1987, Baytop ve Başer 1995).

2.9.5.1.3. Mekanik Yöntem

Bazı uçucu yağlar distilasyon yöntemi ile bozulmaktadır (limon esansı, bergamat esansı). Bu gibi yağların elde edilmesi için sıkma ya da benzeri mekanik yollar uygulanır. Limon esansı elde edilirken meyve üzeri yeterince keskin ve çıkıntılı bir kesenin iç çeperinde yuvarlanır, böylece uçucu yağ taşıyan salgı cepleri parçalanmış olur. Keseye düşen yağ damlaları sonradan toplanır. Birçok narenciye esansı bu yöntemle elde edilir. Bazen narenciye kabukları sünger arasında sıkılarak salgı ceplerinin ezilmesi ve çıkan uçucu yağların sünger tarafından emilmesi sağlanır. Sonradan sünger sıkılarak akan sıvının üzerinde toplanan uçucu yağ alınır (Ceylan 1987, Baytop ve Başer 1995).

2.9.5.1.4. Distilasyon Yöntemi

2.9.5.1.4.1. Su Distilasyonu

Kurutulmuş olan ve kaynatılmakla bozulmayan bitkisel materyal ile çalışılıyorsa seçilir. Materyal distilasyon aygıtına yerleştirilir ve bütün uçucu kısımlar yani uçucu yağ, su toplama kabında yoğunlaşana kadar ısıtılır ve distile edilir (Douissa ve ark. 2005).

2.9.5.1.4.2. Su ve buhar distilasyonu

İster kuru ister taze bitki olsun, ısıdan bozulan maddeler varsa uygulanır. Kuru materyalden hareket ediliyorsa drog önce toz edilir, sonra su ile örtülerek maserasyona bırakılır. Bu maserattan su buharı geçirilmek suretiyle uçucu kısımlar ayrılır. Taze materyalden hareket ediliyorsa uzun süre maserasyona gerek yoktur. Su buharı genellikle başka bir yerde elde edilir ve bir boru aracılığı ile su-drog karışımı içine yöneltilir. Böylece ısı ile parçalanma olasılığı ortadan kaldırılmış olur. Distilattaki yağ tabakası sulu tabakadan ayrıldıktan sonra ya olduğu gibi ya da temizlendikten sonra satışa çıkarılır (Ceylan 1987, Baytop ve Başer 1995).

2.9.5.1.4.3. Doğrudan Doğruya Buhar Distilasyonu

Taze materyale uygulanan yöntemdir. Bitki canlı olduğundan ve yeterince su taşıdığından bu yöntemde su ile maserasyona bırakma gereği yoktur. Bitkisel materyal toplanır, kesilir, tel sepet yada benzeri kaplar içine konularak distilasyon kazanına yerleştirilir. Basınç ile taze bitki parçalarına yöneltilen buhar, yağ damlacıklarını da sürükleyerek toplama kabına gelir (Ceylan 1987, Baytop ve Başer 1995).

2.9.5.1.4.4. 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 (Farang 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).

2.9.5.2. 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 farklılığın 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 ve ark 2007).

2.9.5.3. 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 bildiriler mevcuttur (Jamroz ve Kamel 2002). Japon

bıldırcınları ile yapılan 38 günlük bir denemede rasyona flavomycin (10 mg/kg), kekik esans yağı (60 mg/kg) ve rek otu tohumu esans yağı (60 mg/kg)'nın 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 iyileştiği 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. (2003a) keklik otu yağı ile yaptıkları bir denemede broyler rasyonlarına 50 ve 100 mg/kg oranında keklik 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 olmadığı, ancak doza bağlı olarak antioksidatif etki gösterdiği ileri srlmştir.

2.9.5.4. Balıklar zerine Etkileri

Balıklarla ilgili çok fazla çalışa olmamasına rağmen, balık paraziti (*Hexamita inflata*)'ne karşı lavanta yağı, balıklarda görülen enfeksiyonlara karşı ise kekik yağının etkili olduğu belirtilmiştir (Başer 2008).

2.10. Yem Mikroskopisi

Yem mikroskopisi, tanımlanan yem hammaddelerinin kalitesini, hammaddenin miktarını ve yabancı maddelerin miktarını belirlemektedir.

Yeni ve deneyimli yem mikroskopistlerin kaynak olarak referans hammadde koleksiyonuna ihtiyacı olmaktadır. Her mikroskopist mümkün olduğu kadar saf yem hammaddeleri, potansiyel bulaşmalar, yabancı maddeler ve diğer yem içine girebilecek olası parçalar gibi birçok referans örneği toplamalı ve kayıt altında bulundurulmalıdır. Mikroskopist her örneğin ayrıca özelliklerini büyütme yapmadan, düşük büyütme altında (80-50) ve ardından yüksek büyütme altında (100-200) incelemektedir. Referans örnekler, kabaca öğütülmüş ya da ince öğütülmüş olsalar bile, yemlerde rastlanmadan öce kolayca tanımlanabilmeli ve ayrılabilmelidir.

İyi organize edilmiş ve düzenli olarak incelenen koleksiyon mikroskopistlere önemli bilgi ve zaman kazandırmaktadır. Bu nedenle, referans hammadde koleksiyonu çok önemli ve mutlaka uygun bir şekilde muhafaza edilmesi gerekmektedir. Küçük temiz cam şişelerde mikrobiyal bulaşmalar ve böcek istilasını önlemek için kapağı sıkıca kapatılıp saklanmalı ve koleksiyon kolayca çıkarıp incelemeye izin veren kutular ya da dolap içinde ışıktan korunarak saklanması gerekmektedir.

Bu nedenle yem mikroskopisi yem üretim işlemleri için geliştirilen entegre kalite kontrol programlarının önemli veen önce başvurulması gereken bir parçasıdır (Khajarem ve Khajarem 2008).

2.10.1. Yem Mikroskopisi Çeşitleri

Yem mikroskopisi kalitatif ve kantitatif olmak üzere iki kısma ayrılabiliriz.

Kalitatif yem mikroskopisi, yabancı maddelerin veya hammaddelerin, dış görünüşlerinin (stereo mikroskop) yada hücresel özelliklerinin (normal mikroskop) ile değerlendirilmesi ve tanınmasıdır. Kantitatif mikroskopi ise, ham maddelerin bileşenlerin, kontaminantların yada karma yemdeki hammaddelerin miktarının belirlenmesidir (Khajarem ve Khajarem 2008).

2.11. Stereo Mikroskopla İnceleme

İncelenen hammadde veya karma yemin renk, yapı, koku ve tat gibi temel bilgileri, değerlendirilerek not edilmesi gerekmektedir.

Yem mikroskopisinde flotasyon teknikleri uygulanmaktadır. Mevcut olan çeşitli partiküllerin ayrışmasına ve incelenen yemin hammaddelerinin ve varsa yabancı maddelerin mikroskopla tanınmalarını flotasyon yöntemi kolaylaştırmaktadır.

Bu nedenle flotasyon yöntemleri, hammaddelerin benzinde yüzdürülerek, böcek pisliği ve kemirgen bulaşıklığı gibi yabancı maddelerin belirlenmesi prensibinden alınmıştır.

Yem mikroskopisinde, bir sonraki aşama flotasyon uygulansın ya da uygulanmasın her elek fraksiyonu petri kaplarına ayrılıp yayılmaktadır. Stereo mikroskopla inceleme kaba partiküllerden ince partiküllerle doğru çalışma ile başlar. İnceleme petrinin bir ucundan başlayarak karşıya doğru yapılmalıdır. İncelenen materyaller incelenmeyen kısımdan ayrılmalıdır. Keskin uçlu pesler, yakın inceleme için küçük partiküllerin ayrılmasını kolaylaştırmak amacıyla kullanılmalıdır ve sertlik yapı ve tekstür için farklı partiküller test edilmelidir.

Karma yemin incelenmesinde, karmanın referans hammadde listesi elde bulundurulmalı ve her hammadde not edilerek işaretlenmelidir. Listedeki hammaddeler aranırken çeşitli kontaminantlar, yabancı maddeler ve listede olmayan başka hammaddelerle karşılaşırsa hemen not edilmelidir (Khajarem ve Khajarem 2008).

2.11.1. Normal Mikroskopla İnceleme

Hammadde tanınmayacak kadar küçük öğütülmüş ve çok az sayıda katılmış olduğu zaman histolojik yapı ile tanımak için normal mikroskop kullanılması gerekebilmektedir. Bu nedenle 100 kat büyütmede tarama yüksek büyütmeden daha hızlı ve daha az yorucudur. Çok ince öğütülmüş örneğin az miktarı (0.01-0.1 g) lam üzerine koyulur, bir damla taşıyıcı sıvı eklenir, iyice karıştırılır ve lamın tamamına düzgünce yayılır. Taşıyıcı sıvı olarak distile su, kloral hidrat, gliserol ya da mineral yağ kullanılır. Lam mikroskoba yerleştirilerek dikkatlice incelenir. İnceleme sol alt köşesinden başlanarak sağ üst köşeye doğru sistematik bir şekilde yapılır, sonra sahanın eninden aşağıya indirilir ve inceleme tekrar sağ köşeden sol köşeye doğru yapılır. İnceleme ileri geri lam tamamlanana kadar ya da aranan tüm yapılar bulunana kadar devam eder.

3. MATERYAL ve METOD

3.1. Yem Materyali

Araştırmanın yem materyalini farklı yem çapındaki (300-500 μ , 1200-1500 μ , 2mm) alabalık yemleri oluşturmuştur.

Bitki ekstraktı ilave edilmesinin ardından yemler 1 ve 2 ay süreyle oda ve inkübatör koşullarında depolanmıştır. Bu amaçla 3 muamele grubu oluşturulmuştur.

Muamele grupları: 1) Kontrol, 2) Kekik (*Thymus vulgaris*) 3) Sarımsak (*Allium sativum*) ekstraktlarından oluşturulmuştur.

Kekik ve sarımsak uçucu yağları yemlere 0,05 g/kg düzeyinde ilave edilerek polietilen torbalarda 30 ve 60 gün süre ile oda sıcaklığında (25 \pm 2 $^{\circ}$ C) ve inkübatör (37 \pm 0 $^{\circ}$ C) koşullarında depolanmıştır.

Araştırmanın başlangıcında denemede kullanılan yemlerin depolama öncesi maya, küf sayımları ve ham yağ değerleri Çizelge 3.1.1’de sunulmuştur.

Çizelge 3.1. Alabalık yemlerinin depolanma öncesi maya, küf (logcfu/g) ve ham yağ değerleri

	Maya	Küf	%Ham Yağ
Yem	0	12,83	12,94

Denemede kullanılan yemlerin deneme öncesi Uluslararası Aydınlatma Komisyonunun (CIELAB) 3 boyutlu renk ölçümünü esas aldığı L, a ve b değerleri Çizelge 3.1.2’de sunulmuştur.

Çizelge 3.2. Alabalık yemlerinin depolanma öncesi renk değerleri

	Parlaklık L*	Kırmızı – Yeşil a*	Sarı – Mavi b*
Yem	34,06	3,66	13,32

3.2. Yöntem

Araştırmada 3x2x2 faktöriyel deneme düzenine uygun olarak yürütülmüştür. Bu çalışmada 3 farklı muamele (kontrol, kekik yağı, sarımsak yağı) vardır. İki farklı ortam (oda sıcaklığı 25°C ve inkübatör 37°C) 2 farklı depolama süresi (1-2 ay) olmak üzere çalışma yürütülmüştür.

3.2.1. Kimyasal Analizler

3.2.1.1. Ham Yağ Analizi

Araştırmada kullanılan yem materyallerinde ham yağ analizleri Weende Analiz yöntemine göre saptanmıştır (Akyıldız 1984). 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 işlemden önce kuru madde kaplarının tara ağırlığı belirlenir. İçerisine numune tartıp ağızını 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.



Şekil 3.1. Çalışmada kullanılan ham yağ analiz cihazının görünümü

3.2.2. Mikrobiyolojik analizler

Çalışmada gerek depolama öncesi, gerek depolama süreleri sonrasında da maya ve küf sayılarının saptanmasına yönelik analizler gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla 25 gr'lık örnekler steril peptonlu suda 2 dakikadan az olmamak koşulu ile karıştırılıp mikroorganizmaların mümkün olduğu ölçüde materyalden ayrılması sağlanmıştır. Elde edilen stok materyalden logaritmik seride dilüsyonlar hazırlanarak 10^{-1} düzeyinde ekim işlemi yapılmıştır. Maya ve küf için Malt Agar kullanılmıştır. Örneklerle ait maya ve küf için 30°C sıcaklıkta 5 günlük inkübasyon dönemlerini takiben gerçekleştirilmiştir (Seale ve ark. 1990). Örneklerden saptanan maya ve küf sayıları logaritmik koliform üniteye (logcfu/g) çevrilmiştir.

3.2.3. Mikroskobik ve Renk Ölçümü

3.2.3.1. Stereo Mikroskopla İnceleme

Yapılan çalışmada, Leica S8APO, ScopTek photo, (version: 3.0.12.785) stereo mikroskop, programı kullanılarak analiz edilmiştir (16x).



Şekil 3.2. Çalışmada kullanılan stereo mikroskop görünümü

3.2.3.2. Renk Ölçümü

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.



Şekil 3.3. Çalışmada kullanılan renk ölçümü Konica minolta spectrophotometer görünümü

3.2.4. 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. ARAŞTIRMA BULGULARI

Araştırmada elde edilen bulgular aşağıda özetlenmiştir. Aromatik yağ ilavesinin farklı depolama süresi ve şartlarında alabalık yemlerinde maya ve küf gelişimine olan etkileri Çizelge 4.1. de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Bitki ekstraktı ilavesinin farklı depolama süresi ve şartlarında balık yeminde maya ve küf gelişimine olan etkileri (logcfu/g)

Depolama süresi	Ortam sıcaklığı	Aromatik yağ	Maya	Küf
1.AY	25 °C	Kontrol	2,17b	9,67a
		Kekik	2,92b	6,33b
		Sarımsak	0,83c	9,00a
	37 °C	Kontrol	2,83b	17,83a
		Kekik	4,58a	14,83b
		Sarımsak	0,42c	15,83b
2.AY	25 °C	Kontrol	1,67b	11,33a
		Kekik	1,58b	0,58b
		Sarımsak	3,92a	0,25c
	37 °C	Kontrol	3,50b	16,50a
		Kekik	11,08a	9,75c
		Sarımsak	1,25c	11,83b
<i>SEM</i>			0,682	1,74
<i>P</i>				
AROMATİK YAĞ			0,050	0,050
ORTAM SICAKLIĞI			0,152	0,00
DEPOLAMA SÜRESİ			0,159	0,188
AROMATİK YAĞ x ORTAM SICAKLIĞI			0,050	0,314
AROMATİK YAĞLAR x DEPOLAMA SÜRESİ			0,784	0,77
ORTAM SICAKLIĞI x DEPOLAMA SÜRESİ			0,419	0,798
AROMATİK YAĞLAR x ORTAM x SÜRE			0,228	0,869

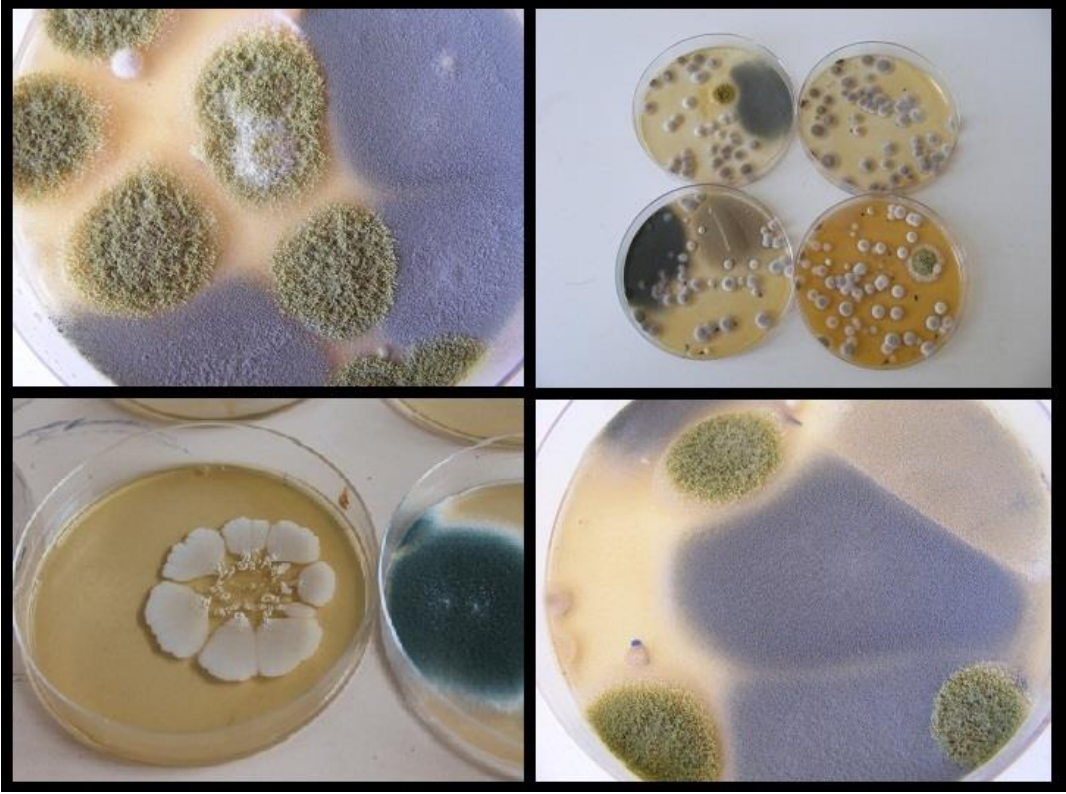
a-b: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir.(P<0,05)

Çizelgeden de görüldüğü gibi balık yemlerinde 1. ayın sonunda maya ve küf sayıları sırasıyla 0.42-4.58; 6,33-17,83 logcfu/g arasında değişim göstermiştir. Bir aylık depolama sonrasında kekik grubunda maya sayısı diğer gruplara göre istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Özellikle 37 °C depolama sıcaklığında depolanan yemlerde bu değer rakamsal olarak yüksek bulunmuş ancak yapılan istatistiki analiz sonrasında ortam sıcaklığının etkisi önemsiz bulunmuştur.

Bir aylık depolama sonrasında kekik grubunda küf sayısı diğer gruplara göre daha az bulunmuştur, ancak fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur ($P<0.05$). Depolama sıcaklığı küf gelişimi ise üzerinde etkili olmuş kekik grubunda küf sayısı diğer gruplara göre istatistiki olarak daha az bulunmuştur ($P<0.00$). Küf gelişimi üzerinde aromatik yağ ilavesinin etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.

Çizelgeden de görüldüğü gibi balık yemlerinde 2. ayın sonunda maya ve küf sayıları sırasıyla 1,25-11,08; 0,25-21,83 logcfu/g arasında değişim göstermiştir. Bir aylık depolama sonrasında kekik grubunda 25 °C maya sayısı diğer gruplara göre rakamsal olarak düşük bulunurken, sıcaklık 37 °C çıktığında ise yine en yüksek değer kekik grubunda saptanmıştır. Ancak yapılan istatistiki analiz sonrasında ortam sıcaklığının etkisi önemsiz bulunmuştur. ($P>0.05$). Maya gelişimi üzerinde aromatik yağ özellikle sarımsak yağı ilavesinin etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$).

İki aylık depolama sonrasında kekik grubunda küf sayısı diğer gruplara göre daha az bulunmuştur, ancak fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur ($P.<0.05$). Depolama sıcaklığı küf gelişimi ise üzerinde etkili olmuş kekik grubunda küf sayısı diğer gruplara göre istatistiki olarak daha az bulunmuştur ($P<0.00$). Küf gelişimi üzerinde aromatik yağ ilavesinin etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.



Şekil. 4.1. Besi ortamındaki yemlerde gelişen küf ve mayalar

Çizelge 4.2. Aromatik yağ ilavesinin farklı depolama süresi ve şartlarında balık yemlerinde renk değişimine etkisi

Depolama süresi	Ortam sıcaklığı	Aromatik yağ	Ham Yağ (%)	Parlaklık L*	Kırmızı-yeşil a*	Sarı-mavi b*
1.AY	25 °C	Kontrol	12,49	33,15	3,62	13,25
		Kekik	12,27	32,56	3,55	13,78
		Sarımsak	13,58	30,64	3,20	14,13
	37 °C	Kontrol	12,86	33,52	3,17	15,03
		Kekik	12,67	31,76	3,82	13,79
		Sarımsak	14,44	30,22	3,37	16,24
2.AY	25 °C	Kontrol	12,2	32,61	3,42	14,51
		Kekik	11,78	30,89	3,23	14,76
		Sarımsak	12,96	30,82	3,23	13,91
	37 °C	Kontrol	12,77	31,07	2,69	16,78
		Kekik	12,93	31,46	3,26	14,46
		Sarımsak	14,16	30,61	3,33	14,76
<i>SEM</i>			0,293	0,725	0,146	0,626
<i>P</i>						
AROMATİK YAĞ			0,114	0,622	0,812	0,906
ORTAM SICAKLIĞI			0,188	0,854	0,992	0,488
DEPOLAMA SÜRESİ			0,668	0,711	0,433	0,830
AROMATİK YAĞ x ORTAM SICAKLIĞI			0,94	0,994	0,627	0,785
AROMATİK YAĞLAR x DEPOLAMA SÜRESİ			0,967	0,89	0,806	0,762
ORTAM SICAKLIĞI x DEPOLAMA SÜRESİ			0,732	0,972	0,756	0,897
AROMATİK YAĞLAR x ORTAM x SÜRE			0,982	0,924	0,988	0,968

Aromatik yağ ilavesi ve depolama süresi yemlerin ham yağ değerleri üzerinde istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur Ancak başlangıçta %12,94 olan ham yağ değeri özellikle sarımsak yağı ilave edilen gruplarda rakamsal olarak daha yüksek tespit edilmiştir. Bu etki muhtemelen mikrobiyal gelişmeyi engellemesinden kaynaklanmış olabilir.

Bir aylık depolama sonucunda, balık yemlerine aromatik yağ ilave edilmesi ile ölçülen L renk değeri, 30.22 ile 33.52 arasında değişmiştir. Kontrol grubunda L renk değeri en yüksek değere sahipken, sarımsak yağı ilave edilmiş grupta en düşük değere sahip olmuştur. Yapılan istatistiki değerlendirme sonucunda L değeri açısından muameleler arasındaki fark istatistiki

olarak önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$). Başlangıçta 34,06 olan L değeri depola süresine bağlı olarak rakamsal olarak daha düşük bulunmuştur.

Balık yemlerinde, a değeri bakımından en yüksek değer bir aylık depolama sonunda kontrol grubunda (3.17) 25 °C, en düşük değer yine kontrol grubunda 37 °C ta belirlenmiştir (3.62).

Balık yemlerinde b değeri bakımından depolamanın 1. ayı sonunda sarımsak ilave edilmiş grupta en yüksek (16.24), kontrol grubunda ise en düşük değer (13.25) saptanmıştır.

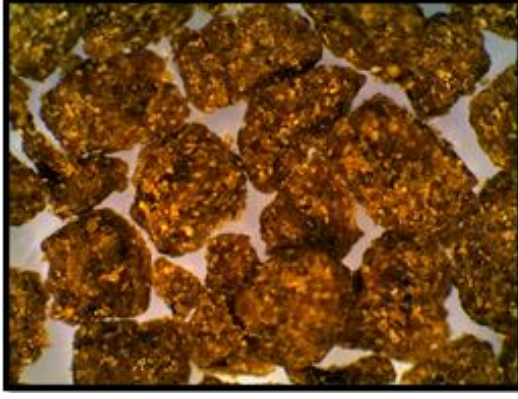
İki aylık depolama sonucunda, balık yemlerine aromatik yağ ilave edilmesi ile ölçülen L renk değeri, 30.61 ile 32.561 arasında değişmiştir. Kontrol grubunda L renk değeri en yüksek değere sahipken, sarımsak yağı ilave edilmiş grupta en düşük değere sahip olmuştur. Yapılan istatistiki değerlendirme sonucunda L değeri açısından muameleler arasındaki fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$). Başlangıçta 34,06 olan L değeri depola süresine bağlı olarak rakamsal olarak daha düşük bulunmuştur.

Balık yemlerinde, a değeri bakımından en yüksek değer iki aylık depolama sonunda kontrol grubunda (3,42) 25 °C, en düşük değer yine kontrol grubunda 37 °C ta belirlenmiştir (2,69).

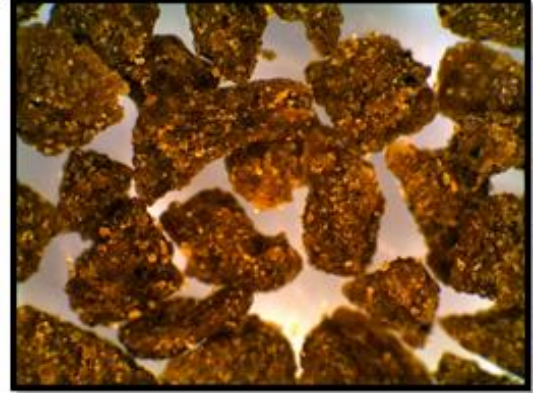
Balık yemlerinde b değeri bakımından depolamanın 2. ayı sonunda kontrol grubunda (16,78) 37°C'de, sarımsak grubunda ise en düşük değer (13.91) saptanmıştır.

Muamelelerin balık yemlerinde renk değişimleri üzerindeki etkileri istatistiki olarak önemli bulunmamıştır ($P>0,05$).

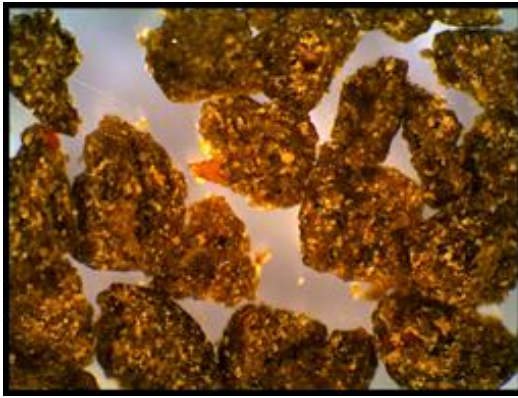
Balık yemlerinin farklı depolama süresi ve sıcaklıklarında muhafaza edilmesinin etkileri mikroskop ile incelenmiştir (Şekil. 4.2)



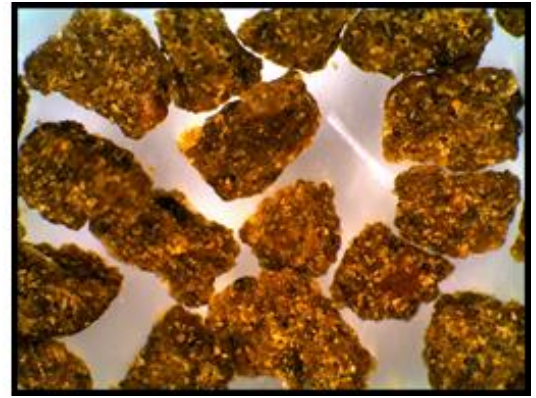
(1.ay, 25 °C)



(2.ay, 25 °C)



(1.ay, 37 °C)



(2.ay, 37 °C)

Şekil 4.2. Balık yemlerinin mikroskop altında görünümü(16x)

İnceleme sonucunda mikroskopta kayda değer bir değişime rastlanmamıştır. Olası bir bozulma, küf gelişimi mikrobiyolojik analiz sonucunda da saptanmadığından bu sonuç ile mikroskop ile yapılan değerlendirme uyum göstermektedir. Laohabanjong ve ark. (2007) tarafından yapılan bir çalışmada farklı depolama şartlarında depolanan balık unlarında kimyasal testlerle mikroskobik değerlendirmeler arasında paralellikler saptandığı bildirilmiştir.

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Araştırma sonuçlarına göre farklı depolama sürelerinde, alabalık yemlerine aromatik yağ ilave edilmesinin maya, küf, besin madde kayıpları ve renk değişimleri üzerine etkileri farklı düzeylerde olmuştur. Aromatik yağ ilave edilmesi, maya ve küf oluşumu ile ilgili herhangi bir olumsuzluk görülmezsizin depolanabileceği gözlenmiştir. Yem ham maddelerine ilişkin ham yağ içerikleri de depolama süresinin artışıyla olumsuz yönde etkilenmemiştir. Helander ve ark. (1998) esans yağların gram negatif ve gram pozitif bakteriler de dahil, birçok mikroorganizma üzerine antimikrobiyal etki gösterdiğini bildirmiştir. Aromatik yağ ilavesi bitkisel kökenli hammaddelerde küf önleyici etki yapmıştır. Bu sonuç kaynak bilgileriyle uyum göstermektedir. Aromatik yağlardan olan kekik uçucu yağı, antimikrobiyal özelliği sebebiyle en çok kullanılan ve bilinen aromatik yağ 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, aromatik yağ ilave edilmesiyle ham yağ değerlerinde, depolama süresinin artışıyla etkilenmezsizin daha yüksek değerler bulunmuştur. Elde edilen bu sonuçlar, Ergül (2005) tarafından bildirilen aromatik yağların yem veya yem hammaddelerinin daha uzun süre depolanmalarına ve depolama sırasında herhangi bir besin madde kaybına uğramalarını da önlemesiyle ilgili bulgusuyla paralellik göstermektedir.

Yemleri oluşturan 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 aromatik yağ özellikle hammaddelerin olumsuz koşullarda depolanması durumunda kayıpları en aza indirmesi beklenmektedir. Yemlere aromatik yağ ilavesi küf oluşumunu önlemiştir. Araştırma sonucunda, bitki ekstraktı ilave edilmesi ile elde edilen hammaddelerdeki özellikle ham yağ değerlerinde de bir kayıp olmaksızın depolanabileceğini göstermiştir.

Bu sonuçlara 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. Aromatik yağ ilave edilmesi ise bu artışın önüne geçmiştir. Aromatik yağ, ilave edildiği yemlere koruyucu etki yaparken, bu etkinin her tür depolama şartlarında

istenen düzeyde olmadığı, sürenin ve hammaddenin nitelikleriyle de ilgili olduğunun bilinmesi gerekmektedir.

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 küfü yüksek çeşitlerin pigmentasyonu, çevre koşullarından önemli düzeyde zarar görür (Türker ve Ünver 2000). Yapılan çalışma, balık yemlerine aromatik yağ ilave edilmesinin kalite kriterlerinden biri olan renk parametresinde herhangi bir değişikliğe uğramadan depolanabileceğini göstermiştir.

Çalışmada ele alınan depolama süresi ve şartlarında, mikroskop ile ölçülmek istenen parametrelerin (örneğin küf kapsamı) tespiti küfün oluşmasına rahmen mümkün olmamıştır. Bu nedenle çalışmada stereo mikroskopla gözlenebilecek bir farklılığın oluşmaması, depolama süresinin daha uzun tutulması ya da şartların daha farklı olarak oluşturulduğu çalışmalarda mikroskop ile gözlenebilecek unsurların saptanabileceğine dair daha ileri araştırmaların yapılması gerekmektedir.

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 balıkların kesinlikle küflü yemlerle beslenmemesi, hayvan sağlığı ve performansı açısından olduğu kadar insan sağlığı açısından da büyük öneme sahiptir. Yemleri daha uzun süreli olarak depolamak ve hijyenik temizlik sağlamak amacıyla bazı koruyucu 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.

6. 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.
- Adrian M, Jeandet P, Veneau J, Weston L.A., Bessis R. (1997). Biological activity of resveratrol, a stilbenic compound from grapevines, against *Botrytis cinerea*, the causal agent for grey mould. *Journal of Chemical Ecology* 23: 1689–1702.
- 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.
- Akın M (1996). Konya’da Doğal Olarak Yetişen Bazı Bitkilerde Esansiyel Yağ Miktarları Ve Esansiyel Yağların Antimikrobiyal Etkileri. Selçuk Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı Doktora Tezi,
- Akpınar M.A. (1999), Besinsel Yağ Asitlerinin ve Açlığın *Cyprinion macrostomus* ’un (HECKEL,1843) Kas Dokusu Yağ Asidi Bileşimine Etkisi. *Tr. J. Biology*, 23, 309–317.
- Akyıldız A.R. (1984). Yemler Bilgisi Laboratuvar Kılavuzu. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları: 895, Uygulama Kılavuzu: 213 (ilaveli ikinci baskı), 236, Ankara.
- Akyıldız AR (1984). Yemler Bilgisi Laboratuvar Kılavuzu. 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 and organic acid or a probiotic on broiler performance. *South African Journal of Animal Science*, 33(4).
- 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 2009. Su Ürünleri İstatistikleri, TÜİK, 1-73. www.tuik.gov.tr, 10.07. 2011
- Anonim a (2007). Tarımda Çin zirvede, Türkiye'nin ağırlığı azalıyor. http://haber.mynet.com/detail_news/?type=Economy&id=N67249&date
- Anonim (2010b). 1996-2010 Yılları Yem Cinslerine Göre Karma Yem Üretimleri Değişimleri www.turkiyeyembir.org.tr 10.07. 2011
- Aureli P, Costantini A. ve Zolea S (1992). Antimicrobial Activity Of Some Essential Oils Against *paeni* B. larvae The Casual Agent Of American Foulbrood Disease. *Journal Of Food Protection*, Vol, 55, 344-348.
- Ayhan V (1991). Yemlerin Depolanması TUYAP EGE-MARMARA Dilimi ABAV Toplantısı, Basmacıoğlu ve Ergül, “Yemlerde Bulunan Toksinler ve Kontrol Yolları”

- Bağcı E, Dığrak M (1997). Bazı Gök nar türleri uçucu yağlarının in vitro antimikrobiyal etkileri. Tr. J. Of Biology, 21: 273-281.
- Baratta, M.T. Dorman, H.J. Deans, S.G. Figueiredo A.C. Barroso, J.G. 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, Zoote kni Bölümü, Yemler ve Hayvan Besleme Anabilim Dalı, Bornova-İzmir, Hayvansal Üretim 44(1): 9-17 (2003).
- Basmacıoğlu H, Ergül M (2003). Yemlerde Bulunan Toksinler ve Kontrol Yolları. Hayvansal, 44(1): 9-17.
- Başer K.H.C. (2008) Uçucu Yağlar ve Hayvanlar. [http://www.tarim.gen.tr/haber/koseyazilaridetay.asp?yazar=14&yazi=92] Erişim tarihi: 16/06/2008
- Baytop T (1999). Türkiye’de bitkiler ile tedavi. ISBN:975-420-021-1.
- 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. ve Başer K. H. C (1995). On Essential Oils and Aromatic Waters Used as Medicine in İstanbul Between 17 th. and 19 th. Centuries-Başer, K.H.C, (ed.). Flavours Fragrances and Essential Oils-Proceedings of the 13 th. İnternational Congres of Flavours, Fragrances and Essential Oils, (15–19 October 1995) İstanbul.
- 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.
- Botsoglou NA, Fletouris DJ, Florou-Paneri P, Christaki E, Spais AB (2003a). 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, (2003b). 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 preslaughter 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 Anim. Sci*, 79:2123-2133.
- Ceylan A (1987). *Tıbbi Bitkiler II (Uçucu Yağ İçerenler)*. E.Ü. Ziraat Fak. Yayınları No:481, İzmir
- Ceylan A (1987). *Tıbbi Bitkiler 2 (Uçucu Yağ İçerenler)*, Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, 481.188, İzmir.
- 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. Anim. Sci.* 27:727-733.
- Ceylan, A (1996). *Tıbbi bitkiler II*. E. Ü. Zir. Fak. Yayınno:481.
- Ceylan, A (1995). *Tıbbi bitkiler I*. E. Ü. Zir. Fak. Yayın no:312.
- Chang S. T, Chen P. F. ve Chang S. C (2001). Antibacterial Activity Of Leaf Essential Oils And Their Constituents From *Cinnamomum Osmophloeum*. *Journal Of Ethnopharmacology*. Vol, 77, 123-127.
- 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. *Anim Feed Sci Technol*, 145:396-408.
- Çakmakçı ML, Karahan AG (1999). Broyler Gelişiminde Laktobasillerin Önemi, VIV. Poultry Yutav'99 Uluslararası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı 3-6 Haziran Bildiriler Kitabı, s.536-544. İstanbul.
- Çelik E, ve Çelik G. Y. (2007). Bitki Uçucu Yağlarının Antimikrobiyal Özellikleri. *Orlab On-Line Mikrobiyoloji Dergisi*. Yıl. 2007 Cilt. 05 Sayı. 2 Sayfa. 1-6.
- Deans S. G. ve Dorman. H. J. D (2000). Antimicrobial Agents From Plants. Antibacterial Activity of Plant Volatile Oils, *J. Appl. Microbiol*, 88, 308- 316.
- Douissa FB, Hayder N, Chekir-Ghedira, Hammami M, Ghedira K, Mariotte AM, Dijoux MG (2005). *Flavour and Fragrance Journal*, 1-3.
- 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 Fak., Yayınları, No:384, 169-188.

- Ergün A, Tuncer S.D, Çolpan, Yalçın S, Yıldız G, Küçükersan M.K, Küçükersan S, Sehu A (2004). Yemler Yem Hijyeni ve Teknolojisi, 237–262.
- Eroldoğan, O.T. Taşbozan, O, Engin, K., Gökçe, M.A. Tabakoğlu, S. Kiriş, G.A. Yılmaz, H.A. Ölçülü, A. (2007). Yemler-deki balık yağına alternatif bitkisel yağ kay-nakları, *XIV. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu*, (Poster Sunum). 04-07 Eylül, Muğla. 364 s.
- FAO (2007). Fishery Statistical Collections. Fishery Information Data and Statistics Unit (FIDI) - FIGIS Data Collection. FAO, Rome. Retrieved on 19/02/2007.
- Farag R. S, Daw Z.Y, Hewedi F.M, ve EL-Baroty G.S.A (1989). Antimicrobial activity of some Egyptian spice essential oils. *J.Food Protect*, 52(9).665-667p
- 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 Sci*, 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 Poult Sci*, 4 (7): 449-454.
- Garland, P.W. (1995) Salmonella Control in Feed Manufacturing. *Feed International*, July, 40-46.
- Ghahri H, Shivazad M, Engbal J (2006). The effect of organic acids in broiler nutrition.
- Gill C (1999). Herbs and plant extracts as growth enhancers. *Feed Int.* (April) 20-23.
- 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.
- Hoşsu, B., Korkut, A.Y., Fırat A., (2001). Balık Besleme ve Yem Teknolojisi I. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları No:50. Basımevi, Bornova, İzmir, 276s.
- 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 Anim. Sci.* 80 (Supp. 1), 41.
- Johnson,B.C., Kirby,J., Naxakis,G., Pearson,S (1999). Substantial UV-B-Mediated Induction of Essential Oils in Sweet Basil (*Ocimum Basilicum L.*). *Phytochem.* 51:507-510.

- Juven B. J, Kanner J, Schved, F. ve Weisslowicz, H (1994). Factors That Interact With The Antibacterial Action Of Thyme Essential Oil And Its Active Contituents. J. Appl. Bacteriol. Vol, 76, 626-631.
- 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 Uluslararası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı 3-6 Haziran Bildiriler Kitabı, İstanbul.
- Karabulut A, O. Canbolat, H. Kalkan, F. Gurbuzol, E. Sucu and I. Filya. (2007). Comparison of in vitro gas production, metabolizable energy, organic matter digestibility and microbial protein production of some legume hays. Asian-Australasian Journal of Animal Sciences 20(4): 517-522.
- Karanika M. S, Komaitis, M. ve Aggelis, G (2001). Effect Of Aqueous Extracts Of Some Plants of Lamiaceae Family On The Growth Of Yarrowia Lipolytica. Int. Journal Of Food Mic, Vol, 64, 175-181.
- Kaya S, Yarsan E. (1995). Yem ve yem hammaddelerinde küflenmenin önlenmesi ve mikotoksinlerle kirletilmiş bu tür yemlerin değerlendirilmesine yönelik uygulamalar. Ankara Üniv Vet Fak Derg. 42 (2), 111-122.
- Khajarearn, J, S. Khajarearn. (2008). Yem Mikroskopisi ve Kalite Kontrol El Kitabı. Üçüncü basım, Çeviri: Çoşkun, B. ve S. Ü. Çizmeci.
- Kıvanç M. ve Akgül A (1986). Antibacterial Activities of Essential Oils from Turkish Spices and Citrus, Flavour and Fragrance Journal, 1.175-179s.
- Klein-Hessling H, Langhout DJ, Wijtten P (2004). Volatile fatty acids and essential oils improve technical performance of broilers. Proc. Aust. Poult. Sci. Sym. 16.
- Kokkini S, Karausou R, Dardioti A, Krigas N, Lanaras T (1997). Autumn Essential Oils of Greek Oregano. Phytochem. 44:883-886.
- Kop A, Korkut A.Y. (2002) Balık Yemlerinde Kalite Kontrol (Derleme), E.Ü. Su ürünleri Fakültesi Dergisi, Cilt 19, Sayı (1-2):271-276s.İzmir.
- Korkut A.Y. (2009). Türkiye'deki Balık Yemi Sektörünün İnanılmaz Gelişimi. Su Dünyası Dergisi,
<http://www.sudunyasidergisi.com/Yazarlar/AlıYildirimKorkut/T%C3%BCrkiyedekiBal%C4%B1kYemiSekt%C3%B6r%C3%BC/tabid/242/Default.aspx> (erişim tarihi, 12.07.2012)
- Kubeczka K. H (1979. Vorkommen und Analytik Atherischeröle, Georg, Thieme Verlag, Stutgrat,)
- 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.
- Laohabanjong, R. C. Tantikitti, S. Benjakul. (2007). Lipid oxidation of fish meal stored under different storage conditions. Songklanakarın J. Sci. Technol, 29(2): 501-514.

- Lawrance R. N (1999). Rediscovering Natural Product Biodiversity. *Drug Discovery Today*, Vol, 4, 449-451.
- 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.
- 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 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 Poult Sci*, 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.
- Lee, K.G., 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.
- Leeson S, Diaz G, Summers JD (1995). Aflatoxins 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).
- Maksimovic ZA, Dordevic S, Mraovic M (2005) Antimicrobial Activity of *Chenopodium botrys* Essential Oils. *Fitoterapia*, 76: 112-114.
- Miazzo R, Peralta MF, Magnoli C, Salvano M, Ferrero S, Chiacchiera SM, Carvalho ECQ, Rosa CAR, Dalcerro A (2005). Efficacy of sodium bentonite as a detoxifier of broiler feed contaminated with aflatoxin and fumosin. *Poultry Sci.*, 84:1-8.
- Nychas G. J. E (1995). Natural Antimicrobials From Plants, In G. W. Gould, *New Methods of Food Preservation* (58-89) London. Blackie Academic Professional.
- 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 Sci.*, 83:1953-1958.
- Oğuz H ve Kurtoğlu V (2000). Effect of clinoptilolite on performance of broiler chickens during experimental aflatoxicosis. *British Poultry Sci.*, 41:512-517.
- Ojala T, Remes S, Haansuu P, Vuorela H, Hiltunen R, Haahtela K. ve Vuorela P (2000). Antimicrobial Activity of Some Coumarin Containing Herbal Plants Growing In Finland. *Journal of Ethnopharmacology*. Vol, 73, 299-305.
- 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 Sci.*, 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.
- 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 floor 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.
- Periago P. M, ve Moezelaar R (2001). Combined Effect of Nisin And Carvacrol At Different Ph And Temperature Levels on The Viability Of Different Strains of *B. Cereus*. *Internatioanal Journal of Food Microbiology*. Vol, 68, 141-148.
- Pier AC (1992). Major biological consequences of aflatoxicosis in animal production. *J. of Anim.Sci.*, 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 Sci*, 66(4): 614-619.
- Press J. B (1996). Biodiversity Exciting Prospects For Drug Discovery And Development. Meeting Report of The Monroe Wall Symposium. *Chemtractsorganic Chemistry*. Vol, 9, 286-298.
- Seale DR, Pahlow G, Spoelstra SF, Lindgren S, Dellaglio F, Lowe JF (1990). Methods for the microbiological analysis of silage. *Proceeding of The Eurobac Conferance*, 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.
- 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 Yay. , no: 4 Ankara
- Şarer E (1991). Uçucu Yağların Biyolojik Etkileri ve Tedavide Kullanımları, 9. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, Bildiriler Kitapçığı, Eskişehir
- Tanker M, Tanker N (1990). Farmakognozi. Cilt.2. Ankara Üniv. Eczacılık Fakültesi Yayınları. Yayın No:65, Ankara.
- Tanker M, Tanker N, Şarer E, Atasu E, Şener B, Kurucu S, ve Meriçli F (1990). Result of Certain Investigation on the Volatile Oil Centaining Plants of Turkey, Essential Oils for Perfumery and Flavours, Preceedings of an İnternational Conference, 26-30 ve 16-29 Antalya.
- Tassou C, Kautsoumanis K. ve Nychas G. J. E (2000). Inhibition of Salmonella Enteritidis and Staphylococcus aureus İn Nutrient Broth By Mint Essential Oil. Food Research International. Vol, 33, 273-280.
- Tedesco D, Steidler S, Galleti S, Tameni M, Sonzogni O, Ravarotto L (2004). Efficacy of silymarin-phospholipid complex in reducing the toxicity of aflatoxin B1 in broiler chicks. Poultry Sci., 83:1839-1843.
- 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-MAĞ-GEBZE
- Türker, Ünver A (2000). Makarna kalitesini etkileyen biyolojik, fiziksel ve kimyasal buğday özellikleri. Unlu Mamüller Teknolojisi. 5:39-48.
- Uçan F (2008). DL-Limonenin Mayalar Üzerine Antifungal Etkisi Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoteknoloji Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi. Adana.
- Ultee A. ve Smid, E. J (2001). Influence of Carvacrol on Growth And Toxin Production By B. Cereus. International Journal of Food Microbiology. Vol, 64, 373-378.
- 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. Poult.Sci.,45:512-518.
- Wyatt RD, Miller BL (1985). Effect of mixed organic acid administration on blood levels of chlortetracycline in broiler chicks. Poult Sci. 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 Sci, 90: 5671-5681.
- Yavuz H (2001). Çiftlik Hayvanlarının Beslenmesinde Temel Prensipler ve Karma Yem Üretiminde Bazı Bilimsel Yaklaşımlar. Farmavet İlaç San ve Tic A.Ş, İstanbul

ÖZGEÇMİŞ

12.10.1986 tarihinde Çorlu'da doğdu. İlk ve orta öğretimimi Yeniçiftlik ilköğretim okulunda okudu. Liseyi Tekirdağ Tuğlacılar Lisesi'nde tamamladı. Ardından 2004 yılında Üniversite sınavlarında kazandığı Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesine başladı. Okuduğu yıllarda İzmir'de kendine ait bir petshop açtı ve okuluyla eş zamanlı olarak bu işletmeyi çalıştırdı. 2009 yılında su ürünleri fakültesinden mezun oldu ve aynı tarihte çalıştırdığı işletmeyi kapattı. Lisans dönemi bitirdikten sonra kısa dönem er olarak askerliğini tamamladı. Askerliğinin ardından Namık Kemal Üniversitesi Zootekni bölümünde yüksek lisans eğitimime başladı ve halen devam etmekte.