

**T.C.
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**KONYA İLİNDEKİ BAZI YEM FABRİKALARINDA
KULLANILAN YEMLİK YAĞLARIN KALİTELERİNİN
BELİRLENMESİ**

Gülşah KANBUR

Danışman: Prof. Dr. Veysel AYHAN

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI
ISPARTA – 2011**

TEZ ONAYI

Gülşah KANBUR tarafından hazırlanan “Konya İlindeki Bazı Yem Fabrikalarında Kullanılan Yemlik Yağların Kalitelerinin Belirlenmesi” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Süleyman Demirel Üniversitesi Zootekni Anabilim Dalı’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Prof. Dr. Veysel AYHAN

Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Anabilim Dalı

Jüri Üyeleri :

Prof. Dr. M. Turan TOKER

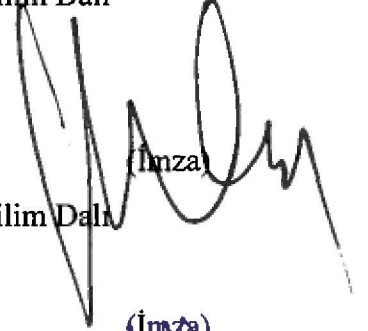
Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Anabilim Dalı

Prof. Dr. Ahmet ALÇİÇEK

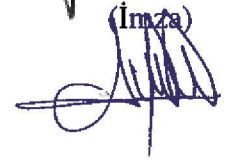
Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Anabilim Dalı



(İmza)



(İmza)



(İmza)

Doç. Dr. Mehmet Cengiz KAYACAN
Enstitü Müdür V.

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

İÇİNDEKİLER.....	i
ÖZET.....	iii
ABSTRACT.....	iv
TEŞEKKÜR.....	v
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vi
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	6
2.1. Hayvan Beslemede Kullanılan Yağlar ve Özellikleri.....	7
2.2. Büyükbaş Hayvan Beslemede Yağ Kullanımı.....	9
2.3. Küçükbaş Hayvan Beslemede Yağ Kullanımı.....	12
2.4. Kanatlı Hayvan Beslemede Yağ Kullanımı.....	13
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	17
3.1. Materyal.....	17
3.1.1. Karma Yem Fabrikalarından Temin Edilen Yağlar.....	17
3.2. Yöntem.....	19
3.2.1. Fiziksel Analizler.....	19
3.2.1.1. Özgül Ağırlık.....	19
3.2.1.2. L*,a*,b* Değerlerinin Belirlenmesi.....	19
3.2.1.3. Viskozite Tayini.....	19
3.2.1.4. Tortu Tayini.....	19
3.2.2. Kimyasal Analizler.....	20
3.2.2.1. Rutubet Tayini.....	20
3.2.2.2. Serbest Yağ Asitleri.....	20
3.2.2.3. Peroksit Sayısı.....	20
3.2.2.4. Sabunlaşmayan Madde.....	20
3.2.2.5. Sabunlaşma Sayısı.....	20
3.2.2.6. Yağ Asiti Bileşimi.....	20
3.2.2.7. İyot Sayısı Tayini.....	21
3.2.2.8. Yağlardan Fenolik Bileşenlerin Ekstraksiyonu.....	21
3.2.2.9. Toplam Fenolik Madde Miktarının Belirlenmesi.....	21
3.2.2.10. DPPH Serbest Radikal Tutucu Etkinin Belirlenmesi.....	22

3.3. İstatistiksel Analizler.....	22
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....	23
4.1. Yağların Fiziksel Özellikleri.....	23
4.1.1. Viskozite.....	24
4.1.2. L* Değeri.....	25
4.1.3. a* Değeri.....	26
4.1.4. b* Değeri.....	27
4.1.5. Özgül Ağırlık.....	28
4.1.6. Tortu.....	29
4.2. Yağların Kimyasal Özellikleri.....	30
4.2.1. Rutubet.....	31
4.2.2. Sabunlaşma Sayısı.....	32
4.2.3. Serbest Asitlik.....	33
4.2.4. Peroksit Sayısı.....	34
4.2.5. Sabunlaşmayan Madde.....	35
4.2.6. Serbest Radikal Süpürücü Etki (Ekstaraktın % İnhibisyonu).....	36
4.2.7. Toplam Fenol (mg/L Ekstrakt).....	37
4.3. Yağ Asitleri Kompozisyonu.....	38
4.4. İyot Sayısı ve Refraktif index.....	41
4.4.1. İyot Sayısı.....	42
4.4.2. Refraktif İndeks.....	43
5. SONUÇ.....	44
6. KAYNAKLAR.....	46
ÖZGEÇMİŞ.....	55

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

KONYA İLİNDEKİ BAZI YEM FABRİKALARINDA KULLANILAN YEMLİK YAĞLARIN KALİTELERİNİN BELİRLENMESİ

Gülşah KANBUR

Süleyman Demirel Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Zootekni Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Veysel AYHAN

Konya ilinde üretim yapmakta olan 7 ayrı karma yem fabrikasından; Mart, Mayıs ve Temmuz aylarında yem hammaddesi olarak kullanılan yemlik yağlardan örnekler alınmış ve bu yağ örnekleri araştırmanın materyalini oluşturmuştur.

Yağ örneklerinde viskozite, L*, a*, b* değerleri, özgül ağırlık, % tortu, % rutubet, % sabunlaşmayan madde, sabunlaşma sayısı, % serbest asitlik, peroksit sayısı, iyot sayısı, refraktif indeks, yağ asitleri kompozisyonu, serbest radikal süpürücü etki ve toplam fenol içerikleri belirlenmiştir.

Yapılan analizler sonucu yağların 2004 yemlik yağlar tebliğine uygunluğu belirlenmeye çalışılmış bu sebeple; % rutubet, sabunlaşma sayısı, % serbest asitlik, peroksit sayısı, iyot sayısı ve % tortu miktarı bakımından elde edilen sonuçlar tebliğde belirtilen sonuçlarla karşılaştırılmıştır.

Yapılan tüm analizler neticesinde % tortu analizi ve nem açısından sonucunda tebliğe kıyasla yüksek değerler elde edilmiştir. Yağlarda yapılan diğer analiz sonuçlarında tebliğe uygun sonuçlar bulunmuştur. Araştırma sonucunda elde edilen bulgular ışığında, Konya da üretim yapan karma yem fabrikalarında en önemli sorun kullanılan yağlarda kirlilik kaynaklı % tortu miktarı olduğundan fabrikalarda bu konuyla ilgili gerekli önlemlerin alınması, yağların fabrikaya alımından önce gerekli kontrollerden geçirilmesi önerilebilir.

Ayrıca yağlarda kaliteyi etkileyen en önemli unsur depolama şartları olduğundan, bu konuya yeterli hassasiyet gösterilmelidir. Yemlik yağlar hakkında kalite ve besleme özellikleri açısından araştırmalar önem arz etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Yemlik yağlar, ham soya yağı, asit yağ, karma yem, kalite kriterleri.

2011, 55 sayfa

ABSTRACT

M.Sc.Thesis

THE DETERMINATION OF QUALITY OF FEED OILS USED AS SOME FEED FACTORIES IN KONYA PROVINCE

Gülşah KANBUR

**University of Süleyman Demirel
Graduate School of Applied and Natural Sciences
Department of Animal Science**

Supervisor: Prof.Dr.Veyisel AYHAN

Feed oil samples which are used as mixed feed raw material were taken from seven different feed factories in March, May and July. All factories make production in Konya and these samples are the main materials of this research.

Six of the samples were which taken in March are crude soybean oil and one of them is vegetable mixed acid oil. On the other hand, all samples which were taken in May and July are crude soybean oil.

Some physical analysis (viscosity, L*, a*,b* values,specific weight, % sediment), chemical analysis (% moisture, % unsaponifiable matter, saponification number, % free acidity, peroxide number, iodine number, refractive index), fatty acid composition, free radical scavenger effect and total phenol content were determined on these oil samples.

As a result of these analysis, eligibility of the oils was compared according to 2004 feed oils notification. The results in terms of % moisture, saponification number, % free acidity, peroxide number, iodine number and % sediment were compared with results stated in the notification. Result of our research show that the most important problem is the amount % sediment used oils because of pollution to take necessary measures on this issue and necessary control of oils before taking to factory should be recommended.

Also should be awared about the storage conditions because it is the most important factor affecting the quality of oils. The research about the quality and feding characteristic of feed oils have great importance.

Key Words: Feed oils, crude soybean oil, acid oil, mixed feed, quality criterias

2011, 55 pages

TEŞEKKÜR

Karma yem endüstrisinde kullanılan hammaddelerden biri olan yağlarda kalitenin belirlenmesi; hem hayvan sağlığı, hem ürün kalitesi hem de insan sağlığı açısından önem arz etmektedir. Bu sebeple, ülkemizde bu konuda nadir sayıda çalışma bulunmasının da etkisiyle bu konu araştırmaya değer bulunmuştur.

Araştırma süresince anlayış ve sabırla beni yönlendiren, tecrübe ve bilgilerini esirgemeyen değerli hocam Prof. Dr. Veysel AYHAN'a en derin saygılarımı sunar ve teşekkürü bir borç bilirim.

Her türlü laboratuvar imkânlarından faydalanmam konusunda gerekli anlayış ve hoşgörüyü gösteren sayın Prof. Dr. M.Musa Özcan'a (S.Ü. Gıda Müh. Böl. Öğretim Üyesi, Konya) ve bilgi ve tecrübeleriyle yardımını esirgemeyen sayın Yrd. Doç. Dr. Ahmet Ünver'e (S.Ü. Gıda Müh. Böl. Öğretim Üyesi, Konya) şükranlarımı sunarım.

2258-YL-10 No' lu proje ile tezimi maddi olarak destekleyen Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi Başkanlığı'na teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek Lisans çalışmam süresince beni sabırla destekleyen değerli eşim Ali Burak Kanbur'a ve tüm aileme en içten sevgilerimi sunar ve teşekkürü bir borç bilirim.

Gülşah KANBUR

Isparta, 2011

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1. Yemlere katılacak yağlarda aranan özellikler.....	6
Çizelge 3.1. Karma yem fabrikalarından elde edilen yağların alındıkları ilçe, alınma tarihleri ve yağ türleri.....	17
Çizelge 4.1. Yağların fiziksel özellikleri.....	23
Çizelge 4.2. Yağların kimyasal özellikleri.....	30
Çizelge 4.3. Yağların yağ asitleri kompozisyonları.....	38
Çizelge 4.4. Yağ örneklerinin iyot sayıları ve refraktif indeks değerleri.....	41

1. GİRİŞ

Dünyamızda ve ülkemizde artan nüfusun beslenme gereksinimlerinin karşılanması, çağımızın en önemli konularından birisi olarak öne çıkmaktadır. İnsan beslenmesinde proteinlerin gerekliliği ve bu gereklilik içerisinde hayvansal kökenli proteinler önemli bir yer tuttuğundan hayvansal üretim tüm üretim dalları içerisindeki önemini korumaktadır.

Sağlıklı ve dengeli bir beslenmede, günlük protein gereksiniminin % 40-50'si hayvansal kökenli olmalıdır. Genellikle ülkelerin gelişmişliği ve hayat standardının belirlenmesinde kişi başına düşen et ve hayvansal protein tüketimi önemli bir ölçüt olarak görülmektedir (Göğüş, 1986; Yaylak ve ark.,2010). Türkiye'de kişi başına düşen günlük hayvansal protein miktarı çok düşük olup (25 g), Yunanistan ve Amerika Birleşik Devletleri'nde bu değer sırasıyla; 62 ve 74 gram düzeyindedir (FAO, 2008;Yaylak ve ark., 2010).

Hayvansal üretimde verimliliği ve ürün kalitesini arttırabilmek ve buna bağlı olarak ülkemiz nüfusunun daha kaliteli ve fazla miktarda hayvansal kökenli protein ihtiyacını giderebilmek açısından hayvansal üretimde sağlanacak ilerlemeler ve yapılacak araştırmalar önemlidir.

Hayvansal üretimin en önemli girdilerinden olan ve bu sebeple hem üretimi hem de ürün kalitesini etkileyen en önemli faktör beslemedir. Beslenmenin ana kaynağı yem olup, bunlar kaba ve yoğun (kesif) yem olarak iki gruptur. Yemin hayvan beslenmesi yanında işletme ekonomisi bakımından da önemi büyüktür. Öyle ki, yem giderlerinin üretim maliyetleri içerisindeki payı yaklaşık % 60–70' lere ulaşabilmektedir (Sayın, 1998; 2001).

Hayvan beslemenin üretim sürecine etkisinden dolayı bu sektörde en önemli yeri tutan karma yem endüstrisi de yenilik ve ilerlemelerden önemli ölçüde etkilenmektedir.

Karma yem kanununda yapılan tarife göre, karma yem çeşitli yemlerin standardına uygun olarak karıştırılmasıyla elde olunan yemlerdir. Diğer bir tarifile madde ve

enerji bakımından hayvanların yaşama ve verim ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla ve belli sınır ve şartlarda yedirildiği zaman hayvan sağlığına zararlı olmayan organik ve inorganik maddeler veya bunların karışımıdır (Anonim, 1973).

Dünyada karma yem üretiminin yoğun olarak yapıldığı bölgeler; Güney Amerika, Asya ve Avrupa Birliği ülkeleri'dir. Amerika, dünya karma yem üretiminin % 23,6'sını karşılayan en büyük üretici ülkedir. Amerika'yı % 10 ile Çin, % 6,4 ile Brezilya takip etmektedir. Dünya karma yem üretiminde ilk yedi ülke, üretimin % 55'ini karşılamaktadır (Karahocagil ve Ege, 2004).

Türkiye'de karma yem üretiminin tarihçesi 1950'li yıllara dayanmaktadır. Gerçek anlamda karma yem üretimi, teknolojinin gelişerek bilgisayar kullanımının yaygınlaşması ve hayvancılığın ticari bir saha olarak gelişmeye başlamasıyla üst seviyelere çıkmıştır (Karahocagil ve Ege, 2004).

Türkiye'de 1960 yılında 4 adet olan karma yem fabrikası sayısı, 1980 yılında 94'e ulaşırken, sektör 90'lı yıllarda hızlı bir gelişim göstermiş ve kurulu karma yem fabrika sayısı 271 adete yükselmiştir. Bu yükseliş son yıllara gelindiğinde durma eğiliminde olmakla birlikte 2000 yılı itibariyle 519 adete, 2004 yılına gelindiğinde ise 606 adete ulaşmıştır (Akdeniz vd., 2005). Ülkemizde şu an Türkiye yem sanayicileri birliğine üye 174 yem fabrikası bulunmaktadır. Türkiye de 2005 yılında kanatlı yemi üretimi 3.163.394 ton, büyükbaş ve küçükbaş yemi üretimi 3.664.651 ton ve toplam karma yem üretimi 6.905.570 ton olarak belirlenmiştir. 2009 yılında ise 4.127.349 ton kanatlı yemi, 5.110.492 ton büyükbaş ve küçükbaş yemi ve toplamda 9.419.196 ton karma yem üretimi yapılmıştır (Anonim 1, 2010). Bu bilgiler ışığında 2004 – 2009 yılları arasında karma yem üretim miktarının artışı ve buna bağlı olarak bu sektörde üretim açısından bir gelişme olduğu görülmektedir.

Karma yem üretim sürecinde en önemli unsur hammadde temini ve hammaddelerin kaliteli ve nitelikli olmasıdır. Yem üretiminde bitkisel ve hayvansal ürünler, yem katkı maddeleri ve yağlar hammadde olarak kullanılmaktadır. Türkiye Yem Sanayicileri verilerine göre 2009 yılında ihraç edilen yemlik yağ miktarı 25.871.022 kg olarak belirlenmiştir. Bu veri ışığında karma yem sektöründe yağların önemli bir

girdi olarak öne çıktığı görülmekte ve karma yemlerde kullanılacak yağların kalitesi ve hayvan sağlığına etkilerinin araştırılması önemlidir.

Hayvancılık endüstrisine hizmet veren karma yem endüstrisinde temel hammadde kaynaklarının en önemlileri bitkisel ürünlerdir. Bu ürünler çiftlik hayvanları için hazırlanan karma yem kaynaklarının yaklaşık % 90'ını oluştururlar. Oransal olarak karma yemlerde daha az kullanılsalar da hayvansal, mineral ve ileri teknoloji ürünü kimya sanayi kaynakları da karma yem endüstrisinin temel hammaddeleri olarak büyük önem taşırlar (Karabulut vd., 2000).

Bu araştırmada, lokasyon olarak belirlenen Konya ili karma yem üretiminde en fazla yer tutan bitkisel ürünlerin özellikle de hububatların üretimi açısından önemli kaynaklara sahiptir. Konya ili Türkiye buğday üretiminin yaklaşık % 11' ini, arpa üretiminin % 14' ünü, şeker pancarı üretiminin % 25' ini karşılamaktadır (Anonim, 2010). Bu sebeple, hem üretimde en önemli unsur olan hammaddeye ulaşım kolaylığı hem de gerekli hammadde miktarının temin edilebilirliği nedeniyle Konya ilinde karma yem sektörü önemli bir üretim sahası olarak göze çarpmaktadır.

Konya ilinde faal olarak yem üretimi yapan 37 fabrika, Türkiye yem sanayicileri birliğine üye olan ve aktif şekilde karma yem üretimi yapmakta olan 15 fabrika bulunmaktadır ve 2009 yılı karma yem üretimi 960.000 ton olarak bildirilmiştir (Anonim, 2010).

Karma yem üretiminde kullanılan hammaddelerden birisi de yağlardır. Yağlar biyolojik açıdan enerji kaynağıdır, çünkü yağlar besin maddeleri içerisinde enerji değeri en yüksek olan bileşiklerdir. Bunun nedeni ise yapısında C ve H atomlarının yüksek miktarda O atomununsa düşük miktarda bulunmasıdır. Yağlar hücre yapısının membranlarına girerler ve yapısal işlev görürler, deride yer alarak vücudu ısıya ve soğuğa karşı izole ederler, sinir hücrelerini elektriksel olarak izole ederler, yağda eriyen vitaminlerin (A) , (D) , (E) , (K) emilim ve transportunu sağlarlar ve Linoleik asit olarak bilinen esansiyel yağ asidinin kaynağıdır. Linoleik asit, kanatlılar ve diğer tek mideliler için esansiyel bir yağ asididir (Şenköylü, 2001).

Yem teknolojisi yönünden yağlar homojen bir yem karışımı sağlarlar. Yapılan çalışmalar özellikle ağır minerallerin yem içerisinde ayrışma eğilimde olduğunu göstermektedir. Yeme katılacak % 1-2'lik yağ ilavesi bu ayrışmayı önlemektedir. Yağlar yemlerdeki tozlaşmayı önlemektedir. Tozlaşma yemde besin madde kaybına yol açar , % 1-2'lik yağ ilavesi bile tozlaşmayı önlemek için yeterlidir. Yeme eklenen yağ yeme lezzet verir, yemin tadı kanatlılar için çok önemli bir faktör olmamakla beraber, yeme biraz yağ katılması yemin lezzetini sadece kanatlılar için değil diğer çiftlik hayvanları içinde arttırır. Yemlere eklenen yağlar yem yapımında kullanılan makinelerin aşınmasına engel olur ve pelet yapımını kolaylaştırır ve kanatlı hayvanlar açısından yemlere yağ ilavesi sıcaklık stresini azaltan önemli bir faktördür (Şenköylü, 2001).

Bu sebeplerden dolayı yağlar hayvan besleme açısından avantaj sağlamakta ve sıklıkla kullanılmaktadır. Karma yem fabrikalarında üretilen yemlerde de hem yemin enerji değerini istenen seviyeye çıkarabilmek ve yem maliyetlerini düşürmek hem de yemde gerekli yağ asitlerinin miktarını arttırmak sebebiyle ve yem teknolojisi üzerine avantajlarından dolayı karma yemlere yağ eklenmektedir. Günümüzde hayvan beslemede bitkisel ham yağlar (soya yağı, pamuk yağı, ayçiçeği yağı, yerfıstığı yağı, mısır yağı, kanola yağı, palmiye yağı, zeytinyağı, Hindistan cevizi yağı, palmiye çekirdeği yağı), hayvansal yağlar (rendering) (domuz yağı, don yağı, kanatlı (tavuk yağı), balık yağı), restoran yağları, asit yağlar ve karışık yağlar kullanılmaktadır.

Karma yem fabrikalarında yemlere genellikle bitkisel ham yağlar katıldığı ve bu yağlar içerisinden özellikle ham soya yağının tercih edildiği görülmektedir. Son zamanlarda yemeklik yağ üretimi yapılan yağ fabrikalarında ham yağın nötralizasyonu sonucu oluşan soapstock adlı maddenin asitle muamele edilmesi sonucu elde edilen asit yağlarda karma yem üretimi sırasında tercih edilmektedir.

Karma yemlerde yağ kullanımından iyi sonuç almak, hem insan hem hayvan sağlığı açısından kötü sonuçların ortaya çıkmasına neden olmamak için bazı hususların göz önünde bulundurulması önemlidir. Üretim sürecinde yemlere katılacak yağların kalite kriterleri göz önünde bulundurulmalıdır. Yemlere hayvanlarda sağlık

problemleri oluşturabilecek ya da hayvansal ürünlerinin tad, koku ve lezzetini bozacak türde yağlar katılmamasına dikkat edilmelidir.

17.09.2004 tarihinde resmi gazetede yayınlanan yemlerde kullanılacak yağlar hakkında ki 2004/35 sayılı tebliğde hayvan besleme de kullanılacak yağların kalite kriterleri belirlenmiştir. Kullanılacak yağların bu tebliğde belirtilen değerlere uyması hem verimlilik hem de hayvan sağlığı açısından ve dolaylı olarak insan sağlığı için önemlidir.

Tüm bu bahsedilen durumlar sonucunda karma yemlere yağ eklenmesi durumu avantaj olarak görölmektedir. Ancak yemlere katılacak yağların kalitesinin belirlenmesi önemli bir husustur.

Bu araştırmada Konya ilinde karma yem üretimi yapan fabrikalarda kullanılan yağların kalitelerinin belirlenmesi ve elde edilecek sonuçların değerlendirilerek bu hususta yeterli bilgi sahibi olunması amaçlanmıştır. Elde edilecek bilgiler ışığında bu konuda öneriler oluşturulması bu araştırmanın ana amaçlarından birisidir.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

17.09.2004 tarihinde resmi gazetede yayınlanan yemlerde kullanılacak yağlar hakkında ki 2004/35 sayılı tebliğde hayvan besleme de kullanılacak yağların kalite kriterleri belirlenmiştir. Bu tebliğe göre yemlere katılacak yağlarda aranan özellikler aşağıdaki tabloda görülmektedir.

Çizelge 2. 1. Hayvan Beslemede Kullanılan Yağlar ve Özellikleri
(Anonim, 2004)

Yemlik yağ çeşitleri	Nem	Tortu	Sabunlaşmayan Maddeler	Toplam yağ asitleri	Serbest yağ asitleri	İyot sayısı	Peroksit değeri
	En çok	En çok	En çok				En çok
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)		(meq/kg)
Bitkisel yağlar							
Soya yağı	1	1	1,5	90	-	110-140	20
Ayçiçeği yağı	1	1	1,5	90	-	110-150	
Oleik a. yüksek ayçiçek yağı.	1	1	2	90	-	75-90	
Pamuk yağı	1	1	2	90	-	95-115	
Mısır yağı	1	1	3	90	-	100-135	
Kanola yağı	1	1	2	90	-	90-130	
Yerfıstığı yağı	1	1	1	90	-	80-110	
Hindistan cevizi yağı	1	1	1,5	90	-	42-125	
Palm yağı	1	1	1,5	90	-	45-65	
Palm olein	1	1	1,5	90	-	56	
Palm stearin	1	1	1,5	90	-	48	
Palm çekirdeği yağı	1	1	1,5	90	-	130-58	
Diğer bitkisel yağlar	1	1	3	90	-	-	
Hayvansal yağlar							
Don yağı	1	1	1	90	15	35-60	20
Tavuk yağı	1	1	1	90	15	60-90	
Balık yağı	1	1	-	90	15	100	
Asit yağlar	1	1	4	85	50	100	20
Hidrolyze yağlar	1	1	6	85	-	-	20
Korunmuş (by-pass) yağlar	5	-	4	70	-	-	-
Karışık yağlar	1	1	4	85	-	-	20

2.1. Hayvan Beslemede Kullanılan Yağlar ve Özellikleri

Yem teknolojisi yönünden yağlar homojen bir yem karışımı sağlarlar, tozlanmayı önlerler, yeme lezzet verirler, makinelerin aşınmasını önlerler, pelet yapımını kolaylaştırır ve sıcaklık stresini azaltan önemli bir faktördürler (Şenköylü, 2001).

Türkiye'de yem sektöründe kullanılan yağların başında ham bitkisel yağlar gelmektedir. Bazı fabrikalar da zaman zaman hayvansal yağlar (donyağı, rendering yağı v.s.) ve asit yağ kullanmaktadır. Bu arada, entegre broiler üreticilerinin pek çoğu, kendi yan ürünleri olan tavuk yağlarını (yağ olarak ayrılmış olarak veya tavuk unu ile karışık olarak) kendi ürettikleri yemlerde değerlendirmektedir. Fabrikalar bu yağ hammaddelerini genellikle ayrı ayrı yeme katmakta olup, kendi yağ karışımlarını hazırlayan pek az yem üreticisi vardır (Koru, 1996).

Çiftlik hayvanlarının yemlerinde hayvansal yağ kullanımı, bitkisel yağ kullanımı kadar yaygın bir uygulama değildir. İç yağı, sızdırma yağı ve kemik yağı gibi hayvan yağları bozulmamış acılaşmamış olmak şartıyla, hayvan yemlerinde enerji kaynağı olarak kullanılırlar. Hayvan tarafından iyi değerlendirilebilmesi için erime noktasının 40 C⁰ üzerinde olması ve bu yağların 60 C⁰ üzerindeki sıcaklıklarda ısıtılmamaları gerekmektedir (Akyıldız, 1983; Aslantaş, 2004).

Asit yağ, ham yağlardan tüketilebilir sıvı yağ elde edilmesi sürecinde rafinasyon işlemleri sırasında nötralizasyon aşamasından sonra elde edilen ve soapstock denilen maddeden elde edilen yağdır. Asit yağ'ın % 75–95' i elde edildiği bitkisel ham yağ kaynağının yağ asitlerinden ibarettir. Geri kalan kısmını ise, okside olmuş yağ asitleri, fosfatid, sterol, tokoferol, karotenoid ve yağda eriyen diğer maddeler oluşturmaktadır. Yapısındaki yağ asitlerin büyük kısmı serbest yağ asitleri, çok az bir kısmı trigliserit formundadır (Vila and Esteve-Garcia, 1996; Şenköylü, 2001; Açıkgöz vd., 2003).

Rasyonlara yeterli miktarda yağ ilave ederek hem hayvanın enerji ihtiyacı karşılanır, hem de hayvansal ürünlerdeki PUFA (Polyunsaturated fatty acid-Çoklu doymamış yağ asitleri) düzeyi artırılmış olur. Ancak doymamış yağ asitleri bakımından zengin

yağ ilavesi yapılırken yem ve hayvansal ürünlerde kısa sürede oksidasyon yaşanabileceği gibi gerek sindirim fizyolojisinde gerekse üreme fonksiyonlarında (gebe kalma, gebeliğin devamı ve doğum) olumsuzluklar görülebilir. Bu olumsuzlukların neden olacağı ekonomik kayıpları engelleyebilmek için rasyonlar hazırlanırken hayvanların içerisinde bulunduğu üreme periyodu ve rasyonda kullanılacak yem maddelerindeki yağ asiti içeriği göz önünde tutulmalıdır (Güçlü ve Kara, 2010).

Yağın ilave edildiği yemde selüloz ve diğer nişasta olmayan polisakkaritlerin oranı yüksek ise, yağların sindirim ve emilimi olumsuz yönde etkilenmekte ve ME (Metabolik Enerji) değeri düşmektedir. Nitekim selülozca yüksek bir yeme özellikle doymuş yağlarca zengin yağlar ilave edildiğinde, sindirim ve emilimin gerilediği ve buna bağlı olarak enerji değerlerinde düşme olduğu görülmektedir (Şenköylü, 2001).

Tarımsal gıda zincirinde izlenebilirlik önemli hale gelmiştir bunun nedeni halk sağlığı açısından güvenlik ve risklerin engellenmesinin garanti edilebilmesidir. Besleme gıda ürününün güvenliğini ve kalitesini fazlaca etkilemektedir. Tüketicie ulaşan hayvansal gıda ürünlerinin profilini yemlerde sıklıkla kullanılan gıda zincirinin ara ürünlerinden elde edilen yağlarda etkilemektedir. Hayvan beslemede kullanılan katı ve sıvı yağlar işleme ve depolama sürecinde oksidasyona uğrayabilir, yağların besleme değerleri düşebilir ve toksik madde içerikleri artabilir (Pignoli et al., 2006).

Pignoli et al. (2006), yaptıkları bir araştırmada 10 tür yemlik yağda (kimyasal rafine edilmiş asit yağı, fiziksel rafine edilmiş asit yağı, hayvansal yağ, restoran yağı, balık yağı, ağartma toprağından ekstrakte edilmiş yağ, lesitin, hidrojene yağ ve by-pass yağ) okside olmuş yağ asitleri miktarını belirlemişlerdir. En yüksek okside olmuş yağ asitleri değeri kimyasal rafine asit yağda, en düşük değeri ise balık yağında tespit etmişlerdir.

Kolesterol ve doymuş yağ asitleri arteroskleroz ve kardiyovasküler hastalıkların oluşmasında önemli bir rol oynayabilir. Kolesterol oksidasyon ürünleri tüm hayvan dokularında oluşabilir. Farklı yem formülasyonlarındaki okside olmuş kolesterol

miktarı hayvan dokularındaki kolesterol oksidasyon ürünlerinin seviyesini değiştirebilmektedir (Ubhayasekera and Dutta, 2008).

Yüksek seviyede okside lipid içeren yemler düşük seviyede okside lipid içeren yemlere kıyasla 4 kat fazla sterol oksidasyon ürünleri içermektedirler. Yemlerdeki okside steroller hayvan dokularında kolesterol ve kolesterol oksidasyon ürünlerinin seviyesini arttırmaktadır. Yem yapısında bulunan okside yağlar hayvansal ürünlerin insan tüketimi için kalitesini etkileyebilir (Ubhayasekera and Dutta, 2008).

Ubhayasekera and Dutta (2008)' de yaptıkları bir araştırmada okside lipid içeren yemlerin tavuk ve tavşan dokularında kolesterol ve kolesterol oksidasyonunu belirlemişler ve çalışma sonunda yüksek okside lipid içeren yemlerle beslenen hayvanların dokularında düşük ve orta seviyede okside lipid içeren yemlerle beslenen hayvanlara kıyasla daha yüksek seviyede kolesterol bulunduğunu belirtmişlerdir.

Mouhrat et al., (2006)' da yaptıkları bir araştırmada 10 katagoride (kimyasal rafine edilmiş asit yağı, fiziksel rafine edilmiş asit yağı, hayvansal yağ, restoran yağı, balık yağı, ağartma toprağından ekstrakte edilmiş yağ, lesitin, hidrojene yağ ve by-pass yağ) sınıflandırdıkları ve 15 ayrı ülkeden temin ettikleri 123 farklı yemlik yağda peroksit değeri ve tokoferol içeriklerini tespit etmişlerdir. Bu çalışma sonucunda en yüksek peroksit değeri restoran yağlarında, en düşük peroksit değeri ise asit yağlarda tespit edilmiştir. Toplam tokoferol ve α -tokoferol içeriğı en yüksek yağ fiziksel rafine edilmiş asit yağ olarak belirlenmiştir.

2.2. Büyükbaş Hayvan Beslenmede Yağ Kullanımı

Ruminantlarda yemlerle alınan yağlar rumen mikroorganizmalarınca üretilen mikrobiyal lipazlar tarafından triaçilgliseroller, fosfolipidler ve galaktolipidlerden yağ asitleri serbest kalır. Serbest kalan doymamış yağ asitleri biyohidrojenizasyona uğrayarak çift bağları hidrojenle doyurulur ve izomerlerini oluştururlar (Sarı vd., 2008; Güçlü ve Kara, 2010).

İnsan sağlığı üzerine olumlu etkilere sahip omega-3 PUFA(Polyunsaturated fatty acid) ve KLA (Konjuge Linoleik Acid)'in hayvansal ürünlerde, özellikle de ruminantların etinde ve sütünde arttırılması son yıllarda üzerinde önemle durulan bir konudur (Dhiman et al., 2000; Gillis et al., 2004; Noci et al., 2007; Güçlü ve Kara, 2010).

Süt inekleri rasyonlarına yağ ilavesi sıcaklığın ve nemin yüksek olduğu durumlarda stres altındaki hayvanlar için faydalı olabilir. Yemlerde bulunan besin maddelerinin sindirim ve metabolizması esnasında bir ısı açığa çıkar. Şayet, hayvan sıcaklık stresi altındaysa, oluşan ısı yükünü azaltmak ve ısı artışıyla ilgili harcamaları minimum düzeye düşürmek için yem tüketimini azaltır. Çok sayıda hayvan türü üzerinde yapılan araştırmalar yağların protein ve karbonhidratlara göre sindirim ve metabolizmaları sonucunda daha az miktarda ısının açığa çıktığını göstermektedir. Onun için, sıcaklık stresi esnasında süt inekleri rasyonlarına yağ ilavesinin iki fonksiyonu olabilir. Bunlardan biri ısı yükünü azaltmak, diğeri de yem tüketiminin depresyona uğraması durumlarında yemin enerji yoğunluğunu arttırma imkânı vermesidir (Şenköylü, 2001).

Yağlar kullanılırken dikkate alınması gereken diğer bir husus onların yağ asidi içerikleridir. Bitkisel yağlar gibi yüksek oranda doymamış yağ asidince zengin yağ kaynakları ruminal fermentasyonu olumsuz yönde etkileyebilir, süt yağını düşürebilir. Hidrojenize edilmiş bitkisel yağlar ve hayvansal yağlar genellikle daha çok doymuştur ve bu nedenle ruminantlar için daha az problemlidirler (Görgülü, 2009).

Süt sığırlarının beslenmesi için yağların hepsi uygun değildir. Soya, ayçiçeği, mısır, çiiğit yağı ve balık yağının kullanılması arzu edilmez. Çünkü bu yağ kaynakları rumen fermentasyonu üzerine olumsuz etkilerde bulunur. Selüloz sindirimi ve süt yağ düzeyi düşebilir (Görgülü, 2009). Ludden et al., (2009)' da sığır rasyonlarına % 5'lik soya yağı ilavesi ile yaptıkları çalışma sonucunda, kesim öncesi bu rasyonla 77–189 gün süresince beslenen sığırların etlerinde tekli doymamış yağ asitleri konsantrasyonunun azalabileceğini ve toplam doymuş yağ asitlerinin değişmeksizin kalabileceğini bildirmişlerdir. Pérez et al., (2009)' yaptıkları araştırma da 24 adet melez ve doğum yapmış sığırla çalışmışlardır, sığırlar kontrol ve % 1,8 by-pass yağ (palm yağının kalsiyum tuzları) içeren yemlerle beslenmiş ve süt miktarı ve

kompozisyonu belirlenmiştir. Çalışmanın sonucunda laktasyonun ilk 98 günü içinde bypass yağ ilave edilmiş yemlerle beslenen grupta süt üretimi ve süt yağı miktarı daha yüksek, süt protein ve laktoz miktarının daha düşük olduğu bildirilmiştir.

Rasyon kuru maddesinin % 4' ünden daha az oranda bitkisel kaynaklı yağ ilavesi, maksimum folliküler gelişmeye neden olmaktadır (Stanko et al., 1999; Şirin ve Kuran, 2004).

Hayvansal kaynaklı yağların, bitkilerden elde edilen yağlara göre folliküler gelişim üzerine daha az etkiye sahip olduğu belirlenmiştir (Thomas et al., 1997; Şirin ve Kuran, 2004). Bu sonucun, bitkisel yağların doymamış yağ asiti, özellikle linoleik asit içeriğinin yüksek olmasından ileri geldiği belirlenmiştir (Stanko and Williams, 1999; Şirin ve Kuran, 2004).

Özdoğan ve ark. (2005) yaptıkları bir araştırmada 24 adet esmer ırk erkek dana üzerinde yağ içermeyen kontrol yemi, % 2,5 sığır iç yağı ve % 2,5 bitkisel yağ içeren karma yemleri kullanarak canlı ağırlık, yemden yararlanma ve yem tüketim miktarlarını belirlemişlerdir. Araştırma sonucunda yağların etkisine ilişkin parametreler incelendiğinde yemlere yağ ilavesinin olumlu sonuç verdiğini, en yüksek canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışının bitkisel yağ içeren yemle beslenen grupta, en düşük yem tüketimi ve en iyi yemden yararlanmanın ise hayvansal yağ içeren yemle beslenen grupta görüldüğü bildirilmiştir.

Soya yağı linoleik asit içeriği yüksek bir yağdır. Rasyonun soya yağı ile zenginleştirilmesi ette Konjuge linoleik asit miktarını arttırdığını bildiren araştırmacılar olduğu gibi (Engle et al., 2000; Köknaroğlu, 2007), değiştirmedığını (Beaulieu et al., 2002; Köknaroğlu, 2007), hatta düşürdüğünü ifade eden bilim adamları da vardır (Griswold et al., 2003; Köknaroğlu, 2007). Birkaç yıl öncesine kadar ruminant diyetlerinde çoğunlukla hayvansal kaynaklı yağlar kullanılmaktaydı. Ancak Avrupa'da hayvansal yağ destekli ruminant diyetlerin kullanılmasına karşı oluşan negatif etki bitkisel yağlara ilgiyi arttırmıştır (Perez et al., 2002; Mansoa et al., 2006).

Palm yağı mevcut pazarda rekabetçi fiyatlarla, kalsiyum sabunları ya da yağ şeklinde satın alınabilen temel bitkisel yağlardan biridir. Kalsiyum sabunları kuru olduğundan diyeteye yağın dahil edilmesini kolaylaştırır ve aynı zamanda Rumen fermantasyonunun olumsuz etkilenmesini engelleyebilir (Grummer, 1988; Nigdi et al., 1990; Jenkins, 1993; Mansoa et al., 2006).

Rasyonlara yağ ilavesinin temel amacı rumendeki mikrobiyal (özellikle selülotik) aktiviteyi inhibe etmektir (Jenkins, 1993; Köknaroğlu, 2007). Rasyonda yeterince çoklu doymamış yağ asitlerinin bulunduğu durumlarda, rumende üretilen Konjuge linoleik asit ve vaksenik asit miktarını sınırlandıracak düzeyde soya yağı ilavesinin herhangi bir olumlu etkisi yoktur (Griswold et al., 2003; Köknaroğlu, 2007).

2.3. Küçükbaş Hayvan Beslemede Yağ Kullanımı

Koyun sürülerinde yüksek yavru ölüm oranlarının önemli bir faktörü emme gecikmesi ve kahverengi yağ kaynaklarının tükenmesi nedeniyle oluşan hipotermidir (Capper et al., 2006). Bu sebeple Capper et al., (2006) balık yağı ve vitamin E ile desteklenmiş rasyonlarla besledikleri gebe koyunlarda balık yağı ilave edilmiş rasyon ile beslenen koyunlarda gebelik süresinin arttığını fakat vitamin E konsantrasyonunun herhangi bir etkisinin olmadığını belirlemişlerdir. Bu çalışmada Vitamin E ilaveli rasyonlarla beslenen koyunlarda kuzu doğum ağırlığının arttığı belirtilmiştir. Balık yağı ilaveli rasyonla beslenen koyunlarda ise emzirme gecikmesinin diğer gruplarla karşılaştırıldığında 9,4 dakika azaldığı bildirilmiştir. Beslemecilere göre koyun etlerinde çoklu doymamış yağ asitleri ve doymuş yağ asitleri arasındaki denge elverişsizdir ancak koyun etlerinde önemli konsantrasyonda insan sağlığı açısından faydalı olduğu kabul edilen omega-3 yağ asitleri bulunmaktadır. Ayrıca koyun etlerinde omega-3 konsantrasyonu çayır otları, keten tohumu veya balık yağı içeren diyetlerle besleme ile arttırılabilir. Yağ asitleri yağın sertliğini dengeledikleri için, raf ömrü ve lezzet açısından da etkili olduklarından et kalitesinde de önemli bir role sahiptirler (Wood et al., 2003).

Papova et al., (2008) de yaptıkları araştırmada 75 günlük koyunlarda 2 farklı grupta çalışma yapmışlar. Birinci grubu yağ eklenmemiş rasyonla ikinci grubu ise % 2,5 balık yağı içeren rasyonla 28 gün süresince beslemişlerdir. Araştırma sonucu balık

yağı ilaveli yemle beslenen koyunlarda deri altı yağ içeriğinde bir farklılık görülmezken, kas içi yağ miktarında kontrol grubuna göre % 16 artış görülmüştür.

Araştırma sonucu olarak deney hayvanlarında yağ depolarında doymuş yağ asitleri toplamında azalma, doymamış yağ asitleri toplamında ise artış görülmüştür (Popova et al., 2008).

Yeom et al., (2003) yaptıkları bir araştırmada kastre edilmiş erkek keçilerde 21 gün süreyle % 52,6 linoleik asit içeren soya yağı ve % 48,9 caprilik , % 41 caprik asit içeren orta zincirli trigliserit içeren rasyonlarla besleme yapmışlar ve sonuçta soya yağı içeren diyetle beslenen keçilerde plazma lipid miktarının önemli seviyede arttığını tespit etmişlerdir. Soya yağlı diyet orta zincirli trigliserit içeren diyetle kıyasla plazma topla kolesterolünü % 47, HDL kolesterolü % 50 ve fosfolipidleri % 39 seviyesine kadar arttırmıştır. Soya yağı içeren diyet orta zincirli trigliserit içeren diyetle karşılaştırıldığında linoleik, linolenik ve oleik asit seviyeleri zengindir. Soya yağı içeren diyetle beslenen keçilerde plazma toplam lipid konsantrasyonun linoleik asit içeriği önemli seviyede artmıştır.

2.4. Kanatlı Hayvan Beslemede Yağ Kullanımı

Kanatlı diyetlerinde yağ kullanımı, diğer hayvan türlerine kıyasla daha eskiye gitmektedir. Yağ profilinin, ince bağırsakta gerçekleşen sindirim üzerindeki etkisi ile ilgili bilimsel araştırmaların büyük bir kısmı kanatlılar üzerinde yapılmıştır. Bunun yanında, ticari tavuk yetiştiriciliğinin diğer hayvan türlerinin yetiştirilmesine kıyasla daha hızlı gelişmesinin temel nedenlerinden biri, kanatlıların yemlik yağları ekonomik bir enerji kaynağı olarak kullanabilme konusundaki üstün yeteneğidir (Pearl, 1998).

Kanatlı hayvanların rasyonlarına belirli ölçüde yağ eklenmesiyle, ısı stresinin etkisinin azaldığı yapılan çalışmalarla tespit edilmiştir. Stres, stres etmenleri ile organizmanın savunma reaksiyonları arasındaki karşılıklı etkileşim olarak tanımlanmaktadır (Freeman, 1987).

Yem yağı ile vücut yağının yağ asidi kompozisyonları arasında büyük bir benzerlik görülmektedir. Doymuş yağ asidi bakımından zengin yemlerle beslenen kanatlılardan elde edilen ürünler doymuş yağ asidi, doymamış yağ asidi bakımından zengin yemlerle beslenenlerden elde edilen ürünler ise doymamış yağ asidi yönünden zengin olmaktadır. Kolesterol metabolizmasında önemli görevler üstlenen lipoproteinlerin çeşit ve miktarları ise, tüketilen gıdalardaki yağ asitleri kompozisyonundan önemli ölçüde etkilenmektedir (Balevi, 1996).

Yemin enerji seviyesi yükseldikçe tavukların daha az yem tükettikleri iyi bilinmektedir. Bunun nedeni tavuğun her gün verilen enerji alımını korumaya çalışmasıdır. Ancak mekanizma aslında mükemmel değildir ve enerji seviyesi arttırıldığında yem tüketiminde beklenen düşme nadiren sağlanabilir (Ay ve Çınar, 2003).

Piliang et al., (1994) yaptıkları çalışmada yumurtacı tavukların ve etlik piliçlerin rasyonlarına % 10 hurma yağı, % 10 Hindistan cevizi yağı ile yağ ilave edilmeyen buğday içerikli rasyonların yumurtada, kolesterol seviyesi, yumurta verimi ve yumurta ağırlığına etkisini araştırmışlardır. Bu çalışmanın sonucunda, hurma yağının yumurtacı tavuklarda yumurta kolesterol seviyesini düşürdüğünü, yumurta ağırlığı ve yumurta verimini yükselttiğini belirlemişlerdir (Kirik, 2008).

Günümüze kadar yapılan araştırmalarda, kanatlı hayvanların çoklu doymamış yağ asitlerince zengin bitkisel yağlardan hayvansal yağlara göre daha iyi yararlandıkları belirlenmiştir (Brue and Latshaw, 1985; Enberg et al., 1996; Wiseman, 2002; Açıkgöz vd., 2003).

Zollitsch et al., (1997) etlik piliç karma yemlerine 4 farklı yağ kaynağı (hayvansal ve bitkisel yağ karışımı, soya yağı, kolza yağı ve işlenmiş bir yağ ürünü) ilavesinin besi performans, karkas karakteristikleri, etin kalitesi ve abdominal yağın yağ asitleri bileşimi üzerine olan etkilerini incelemek amacıyla bir araştırma yapmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre; soya yağı veya kolza yağı ilaveli karma yemlerle beslenen etlik piliçlerin besi performansları diğer yağ kaynakları ilaveli rasyonlarla beslenenlerinkinden önemli derecede daha iyi bulunmuştur. But eti ve göğüs eti ile abdominal yağ oranı rasyon muamelelerinden etkilenmezken, but etinin kuru madde,

protein ve yağ içeriğinin yanı sıra göğüs etinin organoleptik özellikleri bakımından da gruplar arasında önemli derecede farklılıkların bulunmadığı bildirilmiştir. Soya yağı ilaveli karma yemle beslenen etlik piliçlerin abdominal yağlarında daha fazla doymamış yağ asidi, kolza yağı içeren karma yemle beslenenlerin abdominal yağlarında ise yüksek düzeyde oleik asit saptanmıştır (Sarica, 2003).

Manilla et al., (1999) etlik piliç karma yemlerine 4 farklı yağ kaynağının, (ayçiçeği yağı, keten tohumu yağı, balık yağı ve sığır iç yağı) 40 g/kg düzeyinde ilavesinin etkilerini inceledikleri çalışmalarında, karma yeme ayçiçeği yağı, keten yağı ve balık yağı ilavesinin göğüs etinin ve abdominal yağın toplam çoklu doymamış yağ asidi içeriğini artırırken, sığır iç yağı ilavesinin ise önemli derecede azalttığı bildirilmiştir.

Balık yağı ilaveli karma yemle beslenen etlik piliçlerin dokularındaki omega-3 çoklu doymamış yağ asitlerinin düzeyi diğer yağ kaynakları ilaveli rasyonlarla beslenenlerden önemli derecede yüksek iken, sığır iç yağı ilaveli rasyonla beslenenlerin dokularındaki toplam tekli doymamış ve doymuş yağ asitlerinin düzeyinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Sarica, 2003).

Bornstein and Lipstein (1963) yağ kaynağının ve düzeyinin etlik piliç performansı üzerindeki etkisini incelemiş, 5. haftada% 3 ve 10 düzeyinde soya-asit yağıyla beslenen etlik piliçlerin yemi daha iyi değerlendirdiklerini belirlemişlerdir (Açıkgöz vd., 2003).

Açıkgöz vd. (2003), yaptıkları çalışma sonucunda karma yemlerde enerji kaynağı olarak sadece asit yağ kullanılmasının etlik piliçlerin canlı ağırlığını olumsuz etkilediği, buna karşılık, asit yağ ve bitkisel yağ yarı yarıya karıştırılarak yemlere ilave edildiğinde, canlı ağırlığın arttığı, yem tüketiminin azaldığı ve yemden yararlanmada önemli iyileşme sağlandığı belirlenmiştir.

Pardio et al. (2001), etlik piliç başlatma ve bitirme yemlerinde bitkisel yağ yerine farklı asit yağ kaynaklarını kullanmışlar ve 7. haftada soya-asit yağı kullanılan grupta en yüksek canlı ağırlığı saptamışlardır.

Bu kaynaklar ışığında hayvancılıkta yağ kullanımının ve kullanılan yağların farklı çiftlik hayvanları türleri üzerindeki farklı etkileri belirlenmiş, farklı yağ türlerinin ürünlerin kimyasal kompozisyonu üzerine etkileri ortaya konmuştur.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Karma yem fabrikalarından temin edilen yağlar

Konya ilinde üretim yapan 7 ayrı karma yem fabrikasından temin edilen ve fabrikalardan ikişer ayda bir kez olmak üzere 1–30 Mart, 1–30 Mayıs ve 1–30 Temmuz 2010 tarihleri arasında alınan yağ numuneleri araştırmanın materyalini oluşturmuştur. Yağ örnekleri 500 ml’ lik pet şişelerde alınmış ve her örnek için 3 tekerrürlü analizler yapılmak üzere cam kavanozlarda +4 C⁰ de saklanmıştır. Her örnek alma dönemi istatistiki olarak kendi içerisinde değerlendirilmiştir.

Çizelge.3.1. Karma yem fabrikalarından elde edilen yağların alındıkları ilçe, alınma tarihleri ve yağ türleri

Fabrika No	İlçe	1. Dönem Örnek Alım Tarihi	Yağ Türü	2. Dönem Örnek Alım Tarihi	Yağ Türü	3. Dönem Örnek Alım Tarihi	Yağ Türü
1	Akşehir	Mart-2010	Ham Soya	Mayıs-2010	Ham Soya	Temmuz-2010	Ham Soya
2	Karatay	Mart-2010	Ham Soya	Mayıs-2010	Ham Soya	Temmuz-2010	Ham Soya
3	Karatay	Mart-2010	Ham Soya	Mayıs-2010	Ham Soya	Temmuz-2010	Ham Soya
4	Ereğli	Mart-2010	Ham Soya	Mayıs-2010	Ham Soya	Temmuz-2010	Ham Soya
5	Kulu	Mart-2010	Ham Soya	Mayıs-2010	Ham Soya	Temmuz-2010	Ham Soya
6	Selçuklu	Mart-2010	Ham Soya	Mayıs-2010	Ham Soya	Temmuz-2010	Ham Soya
7	Karatay	Mart-2010	Karışık Bitkisel Asit Yağ	Mayıs-2010	Ham Soya	Temmuz-2010	Ham Soya

Temin edilen toplam 21 yağ örneğinin 20 tanesi hayvancılıkta sıklıkla kullanılan ham soya yağı olduğu karma yem fabrikalarınca belirtilmiştir. Yağlar fabrikalarca en sık yağ alımı yapılan mart ve temmuz ayları arasında temin edilmiştir.

Soya yağı, leguminosae familyasından Glycine max türlerinin tohumlarından elde edilir. Soya tohumunda % 18–20 oranında yağ bulunmaktadır. Soya yağı % 4–11 linolenik, % 44–62 linoleik asit içeriği ile linolenik grubu yağlar arasında yer almaktadır. Soya yağının toplam doymuş yağ asidi içeriği ise % 9–20 arasında değişmektedir (Anonim, 2009).

Temin edilen yağlardan sadece bir tanesinin ayçiçeği, soya ve fındık asit yağlarının karışımı olduğu yağın temin edildiği yem fabrikası tarafından belirtilmiştir.

Asit yağ ham yağlardan tüketilebilir sıvı yağ elde edilmesi sürecinde rafinasyon işlemleri sırasında nötralizasyon aşamasından sonra elde edilen ve soapstock denilen maddeden elde edilen yağdır. Soapstock'un sıcaklıkla muamele edilerek sülfürik asitle parçalanması sonucunda asit yağ elde edilir. Asit yağ, yağ fabrikalarından alındıktan sonra hiçbir işleme tabi tutulmadan rasyonlara ilave edilir. Yağ fabrikalarında üretilen her tür bitkisel kaynaklı yağdan elde edilen asit yağlar rasyonlarda kullanılmaktadır.

Asit yağ'ın % 75–95' i elde edildiği bitkisel ham yağ kaynağının yağ asitlerinden ibarettir. Geri kalan kısmını ise, okside olmuş yağ asitleri, fosfatid, sterol, tokoferol, karotenoid ve yağda eriyen diğer maddeler oluşturmaktadır. Yapısındaki yağ asitlerin büyük kısmı serbest yağ asitleri, çok az bir kısmı trigliserit formundadır (Vila and Esteve-Garcia, 1996; Şenköylü, 2001; Açıkgöz vd., 2003).

3.2.Yöntem

3.2.1. Fiziksel Analizler

3.2.1.1. Özgöl ağırlık: 20 C⁰ de belirli hacimdeki yağ ağırlığının aynı sıcaklık ve hacimdeki saf suyun ağırlığına oranı özgöl ağırlık olarak belirlenmiştir. Belirli hacimde piknometreler kullanılarak sonuçlar gr cinsinden verilmiştir (Anonim, 1973).

3.2.1.2. L^{*}, a^{*}, b^{*} renk değerlerinin belirlenmesi: Renk değerleri Minolta Chroma meter R 400 (Minolta Co., Osaka, Japan) cihazıyla ölçülmüştür. Cihaz standart beyaz yüzeyli bir kalibrasyon levhasına karşı kalibre edilmiştir ve CIE Standard Illuminant C'ye göre ayarlanmıştır. Yağ örnekleri temiz cam petri kutularına 20 mL yağ örneği aktarıldıktan sonra standart beyaz zemin üzerinde yine uygun başlığın tutulmasıyla ölçülmüştür. L^{*}, a^{*}, b^{*} değerleri on okumanın ortalamasıdır. Rengin parlaklık koordinatı olan L^{*} rengin beyazlığı hakkında bilgi verir ve 0 (siyah) ile 100 (beyaz) arasında değişir. a^{*} koordinatı pozitif iken kırmızılık, negatif iken yeşillik derecesini, b^{*} koordinatı pozitif iken sarılık, negatif iken mavilik derecesini gösterir (Morello et al., 2004).

3.2.1.3. Viskozite tayini: Yağların viskozitesi AND Vibro Viskometer SV-10 (0,3–10,000 mPa. s) cihazıyla belirlenmiş, sonuçlar mPa. s cinsinden verilmiştir.

3.2.1.4. Tortu tayini: 10 gr'lık yağ numunesi hassas terazide tartılıp kaydedildikten sonra 100 ml'lik cam behere konularak yağ çözücü ile çözülmüştür, vakum altında süzme kâğıdından süzülür, kalıntı gr cinsinden tortu miktarı olarak verilmiştir (Şenköylü, 2001).

3.2.2. Kimyasal Analizler

3.2.2.1. Rutubet tayini: Yağlarda bulunan su içeriğinin kurutma dolabında 105 C⁰ de uzaklaştırılması ile belirlenmiştir. Sonuçlar % rutubet olarak verilmiştir (Anonim, 1973).

3.2.2.2. Serbest yağ asitleri: Etanol/eter (1:1, v/v) çözeltisinde çözülmüş yağın 0.1 N etanollü KOH çözeltisine karşı titrasyonu ile belirlenmiştir. Sonuçlar % oleik asit cinsinden verilmiştir (Anonim, 1973).

3.2.2.3. Peroksit sayısı: Bir kilogram yağda bulunan aktif oksijenin mili eşdeğer cinsinden değeridir (meqO₂ / kg yağ). Yağ ile kloroform/asetik asit karışımı, karanlıkta potasyum iyodür çözeltisi ile reaksiyona bırakılmıştır. Daha sonra açığa çıkan iyot, sodyum sülfat çözeltisine karşı titre edilmiştir (Anonim, 1973).

3.2.2.4. Sabunlaşmayan madde: 2N etanollü KOH çözeltisiyle muamele edilen yağın petrol eteri ve daha sonra etanolle yıkanması sonucu bu çözücülerde çözünen maddelerin miktarı olarak belirlenmiştir (Anonim, 1973).

3.2.2.5. Sabunlaşma Sayısı: Sabunlaşma sayısı yağların karakterize edilmelerine ve temizliğinin saptanmasına yardımcı bir analiz metodudur. Yağ 0,5 N etanollü KOH çözeltisi ile kaynama sıcaklığında sabunlaştırılmış ve kullanılmayan KOH 0,5 N HCL çözeltisine karşı titre edilerek sabunlaşma sayısı belirlenmiştir (Anonim, 1973).

3.2.2.6. Yağ asiti bileşimi: Yağ asiti metil esterleri Uluslararası Zeytinyağı Konseyi analiz metotlarına göre yapılmıştır (Anonymous, 2001). 5mL'lik vida kapaklı deney tüpüne 0.1g yağ örneği tartılmıştır. Üzerine 0.2mL, 2N metanollü potasyum hidroksit çözeltisi ve birkaç damla metiloranj çözeltisi ilave edilip, PTFE-septumla birlikte tüpün kapağı kapatılmıştır. 30 saniye süreyle kuvvetlice çalkalandıktan sonra üst faz oluşuncaya kadar beklenmiştir. Yağ asitlerinin metil esterleri (1 µL) gaz kromatografi cihazında (Shimadzu GC-2010) alev iyonizasyon dedektörü (FID) kullanılarak incelenmiştir.

Cihazın çalışma şartları aşağıda verilmiştir:

Enjeksiyon bloğu	: 260°C
Dedektör	: 260°C
Mobil faz	: Azot
Toplam akış hızı(mL/dak.)	: 80
Azotun akış hızı (mL/dak)	: 1.51
Split oranı (mL/dak)	: 1/40
Kullanılan Kolon	: Fused silika kolon (kapiler) (Teknokroma TR-CN100, Barcelona, Spain, 60mx0.25mm i.d.; film kalınlığı 0.20 µm)
Sıcaklık Programı	: 90°C'da 7 dakika tut, 5°C/dakika artarak 240°C'a yüksel, bu sıcaklıkta 15 dakika bekle şeklindedir.

3.2.2.7. İyot Sayısı Tayini: İyot sayısı yağ ve yağ asitlerinin doymamışlık derecesinin ölçüsüdür. Bu araştırmada yağ asitleri kompozisyonlarının belirlenmesi sonucu % oleik asit x 0,8601 + % linoleik asit x 1,7321+ % eicosanoik asit x 0,7894 formülü kullanılarak yağların iyot sayıları belirlenmiştir (Hashim et al., 1993).

3.2.2.8. Yağlardan fenolik bileşenlerin ekstraksiyonu: 12g yağ santrifüj tüpüne tartılıp, üzerine 4.0 ml n-hekzan ve 12 ml CH₃OH-su (60-40, v/v) ilave edilmiştir. Karışım vortex ile 2 dak. karıştırılıp, 3000 dev./dak. 5 dak. süre ile santrifüj edilmiştir. Metanol fazı ayrılıp, ekstraksiyon iki kez tekrarlanmıştır. Ekstraktlar birleştirilmiş ve 0.45µm (AIM Syringe Filter PTFE) filtreden geçirilmiştir (Pirisi et al., 2000, Bonoli et al., 2003).

3.2.2.9. Toplam fenolik madde miktarının belirlenmesi: 0,1 mL fenolik ekstraktları üzerine 0,5 mL Folin Ciocalteu's (1:4 seyreltilmiş) ilave edildikten sonra 1,5 mL % 20'lik Na₂CO₃ ilave edilerek saf su ile 10 mL' ye tamamlanarak 2 saat karanlıkta bekletilmiştir. Spektrofotometrede (Shimadzu UV-vis mini spectrophotometer 1240) 760 nm'de okuma yapılmıştır. Toplam fenol miktarı Lt ekstrede mg gallik asite eşdeğer olacak şekilde hesaplanmıştır (Vasquez Roncero et al., 1973).

3.2.2.10. DPPH serbest radikal tutucu etkinin belirlenmesi: Toplam Fenolik Madde miktarının belirlenmesi için elde edilen ekstraktların DPPH serbest radikalının inhibisyonu % olarak hesaplanarak ifade edilmiştir (Gyamfi et al., 1999).

3.3. İstatistiksel Analizler

Araştırma sonucu elde edilen verilerin değerlendirilmesi SAS paket programında tek faktörlü varyans analizi (tesadüf parselleri) deneme planına göre yapılmıştır. Her bir dönem içinde incelenen özellikler üzerine fabrikalar arası farklılıkların analizinde $Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \epsilon_{ij}$ istatistik modeline göre analiz edilmiştir. Farklı bulunan grupları ayırmada (harflendirilmede) Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır.

Y_{ij} :İncelenen özellik

α_i =fabrikaların etki payı

ϵ_{ij} =şansa bağlı hata

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. Yağların Fiziksel Özellikleri

Mart, Mayıs ve Temmuz aylarında temin edilen yağ örneklerinin türleri ve yağların fiziksel özellikleri (viskozite, L*, a*, b*, Özgül ağırlık, Tortu) çizelge 4.1.'de verilmiştir.

Çizelge 4.1.Yağların fiziksel özellikleri

Mart Ayında Temin edilen Yağlar								
Fabrika No	Yağ Türü	n**	Viskozite (mPas)	L*	a*	b*	Özgül Ağırlık (gr/ml)	Tortu (%)
1	Ham soya Yağı	3	46.27±0.90c*	65.26±1.52a	-5.76±1.98c	63.68±4.66ba	1.10±0.01a	1.96±0.05c
2	Ham soya Yağı	3	41.83±0.23c	65.36±3.27a	-6.05±0.21c	67.41±4.26a	1.10±0.05a	1.10±0.10f
3	Ham soya Yağı	3	45.70±1.28c	64.65±1.84a	-5.38±0.57c	54.27±3.85b	1.06±0.05a	0.95±0.05g
4	Ham soya Yağı	3	625.67±13.10a	40.28±2.41b	6.20±1.13a	17.89±1.50dc	1.10±0.01a	7.30±0.05b
5	Ham soya Yağı	3	65.56±0.70c	60.04±1.53a	-1.34±0.20b	20.98±2.10c	0.80±0.05b	1.20±0.01e
6	Ham soya Yağı	3	49.66±0.60c	67.44±1.82a	-5.69±0.50c	64.09±2.08ba	1.10±0.01a	1.86±0.05d
7	Karışık Bitkisel Asit Yağ	3	149.67±3.50b	30.78±1.27c	6.73±0.97a	6.46±4.05d	1.10±0.01a	10.50±0.05a
Mayıs Ayında Temin edilen Yağlar								
1	Ham soya Yağı	3	39.13±0.65a	59.33±4.07ba	-5.29±1.18c	44.49±2.41ba	1.10±0.01a	0.63±0.05e
2	Ham soya Yağı	3	39.46±0.72a	61.95±0.51ba	-6.49±0.15d	48.01±0.89ba	1.10±0.02a	0.60±0.01
3	Ham soya Yağı	3	39.06±0.56a	57.60±4.46b	-4.29±0.54cb	42.06±3.51b	1.10±0.01a	0.80±0.05d
4	Ham soya Yağı	3	56.53±1.37a	57.22±2.64b	-2.22±0.53a	25.87±2.04c	1.10±0.05a	1.13±0.05c
5	Ham soya Yağı	3	37.30±0.60a	60.06±0.9ba	-3.48±0.31b	20.20±1.83c	1.10±0.05a	0.60±0.05e
6	Ham soya Yağı	3	42.50±0.20a	62.83±1.56a	-5.48±0.85cd	49.27±2.21a	1.13±0.05a	18.16±0.15a
7	Ham soya Yağı	3	40.56±0.47a	61.60±1.04ba	-4.91±0.25c	48.54±1.60ba	1.10±0.01a	1.53±0.05b
Temmuz Ayında Temin edilen Yağlar								
1	Ham soya Yağı	3	44.80±2.30b	56.37±2.58b	-4.31±0.81cb	38.66±3.98b	1.10±0.05b	6.80±0.10a
2	Ham soya Yağı	3	43.86±1.36cb	64.03±2.60b	-4.94±1.73c	53.45±1.42b	1.10±0.06b	1.03±0.05d
3	Ham soya Yağı	3	38.63±1.65d	64.39±2.55b	-7.32±0.81d	50.71±4.04b	0.90±0.01a	1.00±0.01d
4	Ham soya Yağı	3	49.86±1.66a	63.48±3.13b	-0.44±0.03a	46.32±0.50b	1.10±0.08b	4.00±0.10b
5	Ham soya Yağı	3	34.30±0.70e	60.59±2.98b	-2.77±0.42b	19.10±2.19c	1.10±0.09b	3.40±0.01c
6	Ham soya Yağı	3	41.96±0.92c	56.03±2.33b	-3.67±1.10cb	38.52±1.04b	1.10±0.10b	0.86±0.05e
7	Ham soya Yağı	3	38.66±0.25d	86.28±1.32a	-15.34±0.32e	77.13±5.08a	1.10±0.10b	0.90±0.10e

*Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık p<0.05 seviyesinde önemsizdir.

**Tekerrür.

4.1.1. Viskozite

Mart ayında fabrikalardan temin edilen yağlar içerisinde viskozitesi en yüksek olan yağlar 4 numaralı fabrikadan alınan ham soya yağı (625.67mPas) ve 7 numaralı fabrikadan alınan karışık bitkisel asit yağ (149.67 mPas) olarak belirlenirken, en düşük viskozite 2 numaralı fabrikadan alınan ham soya yağında (41.83 mPas) belirlenmiştir.

Mayıs ayında alınan yağlarda en yüksek viskoziteye sahip yağ 4 numaralı fabrikadan alınan ham soya yağında (56.53 mPas) ve en düşük viskozite 5 numaralı fabrikadan elde edilen ham soya yağında (37.30 mPas) tespit edilmiştir.

Temmuz ayında ise 4 numaralı fabrikadan alınan ham soya yağında en yüksek viskozite (49,.86 mPas) belirlenirken en düşük viskozite 5 numaralı fabrikadan alınan ham soya yağında (34.30 mPas) görülmüştür.

Susheelamma et al., (2002) yaptıkları bir çalışmada Hindistancevizi, ayçiçeği ve soya yağlarının viskozitelerini belirledikleri çalışmalarında viskozite değerlerinin 80 mPas ile 150 mPas arasında olduğunu belirlemişlerdir.

Larock et al., (1999) yaptıkları bir araştırma da etanol ekstraksiyonu ile elde ettikleri ham soya yağında viskozite değerini 717 mPas olarak belirlerken hekzan ekstraksiyonu ile elde ettikleri ham soya yağında 176 mPas viskozite değeri belirlemişlerdir.

Maskan, (2003) ayçiçeği yağının viskozitesini belirlediği araştırmasında 15 ⁰C’ de ayçiçeği yağının viskozite değerini 120-140 mPas aralığında belirlemiştir.

2004 yemlik yağ tebliğinde viskozite ile ilgili bir kriter bulunmazken yukarıda bahsi geçen çalışma sonuçları göz önüne alındığında fabrikalardan temin edilen yağlarda viskozite değerinin ham yağın elde ediliş yöntemine göre değişebileceği ortaya çıkmaktadır. Fabrikalardan elde edilen yağlardan karışık bitkisel asit yağda yüksek viskozite değeri görüldüğünden yağ türünün de viskozite değeri üzerine etkili olabileceği düşünülebilir.

4.1.2. L* Değeri

Mart ayında fabrikalardan temin edilen yağlar içerisinde L* değeri en yüksek yağ 6 numaralı fabrikadan temin edilen ham soya yağında (67.44) en düşük L* değeri ise 7 numaralı fabrikadan elde edilen asit yağında (30.78) belirlenmiştir.

Mayıs ayında alınan yağlarda en yüksek L* değeri 6 numaralı fabrikadan temin edilen ham soya yağında (62.83) en düşük L* değeri ise 4 numaralı fabrikadan alınan ham soya yağında (57.22) tespit edilmiştir.

Temmuz ayı içerisinde alınan yağlarda en yüksek L* değeri 7 numaralı fabrikadan temin edilen ham soya yağında (86.28) ve en düşük L* değeri 6 numaralı fabrikadan alınan ham soya yağında (56.03) görülmüştür.

Benites et al., (2010) yaptıkları bir araştırma da deoderize edilmiş ham soya yağında L* değerini 52.46 olarak bildirmişlerdir.

Mosquera et al., (1991) yılında 8 ayrı sızma zeytinyağında yaptıkları çalışmada L* değerinin 89.20 ile 96.40 aralığında değiştiğini bildirmişlerdir.

Ceballos et al., (2006) farklı yemeklik yağlarda L* değerini belirlemişlerdir. Bu araştırma sonucu L* değerlerini Laboratuvar şartlarında elde edilmiş ham soya yağında 67.64 endüstriyel ham soya yağında 88.38 ve ticari rafine edilmiş soya yağında 95.87 olarak tespit etmişlerdir. Aynı çalışmada mısır yağında 97.64, ayçiçeği yağında 99.76 ve zeytinyağında 94.62 L* değerleri olarak bildirilmiştir.

Bu araştırma bulguları ile bu çalışmada fabrikalardan elde edilen ham soya yağlarının L* değeri bakımından paralellik gösterdiği söylenebilir.

4.1.3. a* Değeri

Mart ayında fabrikalardan alınan yağlardan en yüksek a* değeri 7 ve 4 numaralı fabrikalardan elde edilen bitkisel karışık asit yağında (6.46) ve ham soya yağında (6.20) olarak belirlenirken en düşük a* değerine sahip yağ 2 numaralı fabrikadan alınan ham soya yağında (-6.05) belirlenmiştir.

Mayıs ayında en yüksek değer 4 numaralı fabrikadan temin edilen ham soya yağında (-2.22) ve en düşük değer 2 numaralı fabrikadan alınan ham soya yağında (-6.49) tespit edilmiştir.

Temmuz ayında ise en yüksek a* değeri 4 numaralı fabrikadan temin edilen ham soya yağında (-0.44) ve en düşük a* değeri 7 numaralı fabrikadan temin edilen ham soya yağında (-15.34) görülmüştür.

Mosquera et al., (1991) yılında 8 ayrı sızma zeytinyağında yaptıkları çalışmada a* değerinin -3.6 ile -15.6 arasında değiştiğini göstermişlerdir

Ceballos et al., (2006) farklı yemeklik yağlarda a* değerini belirlemişler ve araştırma sonucu a*değerlerini Laboratuvar şartlarında elde edilmiş ham soya yağında 13.92 endüstriyel ham soya yağında 7.40 ve ticari rafine edilmiş soya yağında -7.40 değerlerini bildirmişlerdir.

Benites et al., (2010) yaptıkları bir araştırma da deoderize edilmiş ham soya yağında a* değerini 31.10 olarak belirlediklerini bildirirken, Maskan, (2003) ayçiçeği yağının renk değerlerini bildirdiği çalışmasında a* değerini -3.5 olarak bildirmiştir.

Yapılan araştırmalar sonucu farklı bitkisel kaynaklı yağ türlerinde farklı a* değerleri bulunduğu gözlemlenmekle beraber ham soya yağı ve sızma zeytinyağı ile yapılan çalışmalar sonucu elde edilen değerlerin bu çalışma sonucunda elde edilen verilerle benzerlik gösterdiği gözlemlenmiştir.

4.1.4. b* Değeri

Mart ayında fabrikalardan elde edilen yağlar içerisinde en yüksek b* değerine sahip yağ 2 numaralı fabrikadan elde edilen ham soya yağı (67.41) en düşük değere sahip yağ 7 numaralı fabrikadan elde edilen karışık bitkisel asit yağ (6.46) olarak belirlenmiştir.

Mayıs ayında temin edilen yağlarda en yüksek b* değeri 6 numaralı fabrikadan alınan ham soya yağında (49.27) ve en düşük b* değeri 5 numaralı fabrikadan elde edilen ham soya yağında (20.20) tespit edilmiştir.

Temmuz ayında ise alınan yağlar içerisinde en yüksek değer 7 numaralı fabrikadan alınan ham soya yağında (77.13) en düşük değer 5 numaralı fabrikadan alınan ham soya yağında (19.19) görülmüştür.

Benites et al., (2010) yaptıkları bir araştırma da deoderize edilmiş ham soya yağında b* değerini 77.43 olarak bildirirken, Ceballos et al., (2006) farklı yemeklik yağlarda b* değerini belirlemişler ve araştırma sonucu laboratuvar şartlarında elde edilmiş ham soya yağında 102.96 endüstriyel ham soya yağında 133.3 ve ticari rafine edilmiş soya yağında 33.19 değerlerini bildirmişlerdir.

Yukarıda bahsi geçen araştırma sonuçları ile bu araştırma da kullanılan yağların b* değeri açısından benzerlik gösterdiği söylenebilir.

4.1.5. Özgöl ağırlık

Özgöl ağırlık sonuçları arasında mart, mayıs ve temmuz aylarında örnekler arasında benzer değerler elde edilmiştir.

Mart ayında en düşük özgöl ağırlık değeri 5 numaralı fabrikadan elde edilen ham soya yağında (0.80 gr/ml), Mayıs ayında en yüksek özgöl ağırlık değeri 6 numaralı fabrikadan alınan ham soya yağında (1.3 gr/ml) ve Temmuz ayında en düşük değer 3 numaralı fabrikadan alınan ham soya yağında (0.90 gr/ml) olarak belirlenmiştir.

Pryde (1967) 25 °C sıcaklıkta soya yağının özgöl ağırlık değerini 0.92 gr/ml olarak bildirirken, Rice ve Hamm (1988) yaptıkları bir araştırmada farklı sıcaklıklarda ham soya yağının özgöl ağırlık değerlerini belirlemişlerdir. Araştırma sonucunda 20 °C de 0.92 gr/ml, 30°C de 0.91 gr/ml ve 40 °C de 0.90 gr/ml değerlerini bildirmişlerdir.

Araştırma sonuçları sıcaklık etkisiyle özgöl ağırlık değerinin değişimini gözler önüne sermektedir. Bu araştırmada kullanılan yağlarda özgöl ağırlık değerleri daha önceki araştırma sonuçlarından daha yüksek bulunmuştur.

4.1.6. Tortu

Mart ayı içersinde fabrikalardan alınan yağ örnekleri içersinde en yüksek % tortu miktarı 7 numaralı fabrikadan alınan asit yağında (% 10.50) ve en düşük miktar ise 3 numaralı fabrikadan alınan ham soya yağında (% 0.95) belirlenmiştir.

Mayıs ayında en yüksek değer 6 numaralı fabrikadan alınan ham soya yağında (% 18.16) ve en düşük değerler 2 ve 5 numaralı fabrikalardan alınan ham soya yağı örneklerinde (% 0.60) belirlenmiştir.

Temmuz ayında ise en yüksek değer 1 numaralı fabrikadan alınan ham soya yağında (% 6.80) en düşük değer ise 6 numaralı fabrikadan alınan ham soya yağında (% 0,.86) olarak tespit edilmiştir.

2004 Yemlik yağlar tebliğine göre yemlik yağlarda aranan özelliklerde soya yağı ve asit yağlarda % tortu en çok % 1 olarak kabul edilmiştir. Bu araştırma sonucu elde edilen verilere göre Mart ayında 7 fabrikadan 6'sında, Mayıs ayında 7 fabrikadan 3'ünde ve Temmuz ayında 7 fabrikadan 5'inde kullanılan yağlarda tortu miktarının %1' in üzerinde olduğu belirlenmiştir.

4.2. Yağların Kimyasal Özellikleri

Mart, Mayıs ve Temmuz aylarında temin edilen yağ örneklerinin türleri ve yağların fiziksel özellikleri (% rutubet, sabunlaşma sayısı,% serbest asitlik, peroksit sayısı, % sabunlaşmayan madde, serbest radikal süpürücü etki, toplam fenol) çizelge 4.2. de verilmiştir.

Çizelge 4.2.Yağların Kimyasal Özellikleri

Mart Ayında Temin edilen Yağlar								
Fabrika No	Yağ Türü	% Rutubet	Sabunlaşma Sayısı mg KOH/kg	(%) Serbest Asitlik	Peroksit Sayısı (meq/kg)	(%) Sabunlaşmayan Madde	Serbest Radikal Süpürücü Etki Ekstraktın % inhibisyonu	Toplam Fenol mg/L ekstrakt
1	HSY	0.10±0.005c*	165.87±0.45ba	1.10±0.05e	8.80±0.40c	0.60±0.05g	24.08±0.75b	1.24±0.04dc
2	HSY	0.07±0.05c	167.13±0.05a	0.93±0.05e	8.13±0.15c	1.00±0.05e	43.04±1.01a	1.26±0.01dc
3	HSY	0.03±0.05c	165.06±0.80ba	0.73±0.05e	6.60±0.10d	1.23±0.05d	25.50±0.66b	1.09±0.01d
4	HSY	0.13±0.05c	167.93±0.50a	35.00±0.40b	15.87±1.70a	0.77±0.05f	26.02±1.64b	1.48±0.09c
5	HSY	22.23±0.75a	143.13±0.05c	11.37±0.15c	8.03±0.05c	2.40±0.05b	25.00±1.56b	1.77±0.07b
6	HSY	1.83±0.15b	148.17±3.10c	1.63±0.05d	12.6±0.10b	1.60±0.05c	25.13±0.86b	1.44±0.13c
7	Karışık Bitkisel Asit Yağ	0.67±0.05b	167.07±0.50a	72.37±0.55a	14.73±0.75a	4.00±0.05a	42.13±0.97a	2.3±0.32a
Mayıs Ayında Temin edilen Yağlar								
1	HSY	0.30±0.03ba	165.50±0.60a	2.43±0.05c	10.60±0.60e	0.50±0.10c	24.00±1.08bc	1.31±0.14cb
2	HSY	0.50±0.02a	165.57±1.60a	1.20±0.10d	10.90±0.05e	0.50±0.10c	24.67±0.36b	1.20±0.12c
3	HSY	0.10±0.01b	165.90±2.70a	1.26±0.15d	13.30±0.10d	0.60±0.05c	23.92±0.94bc	1.27±0.09cb
4	HSY	0.16±0.05ba	164.60±3.00a	3.90±0.10b	18.26±0.05b	1.10±0.05b	21.87±0.62c	1.40±0.05b
5	HSY	0.36±0.03ba	164.73±3.30a	33.10±0.10a	28.43±0.15a	0.60±0.05c	23.46±1.57bc	1.88±0.05a
6	HSY	0.20±0.01ba	150.63±1.50b	4.10±0.20b	9.53±0.35f	16.60±0.60a	25.68±0.49ba	1.80±0.02a
7	HSY	0.33±0.15ba	160.93±1.53ab	2.63±0.15c	13.90±0.01c	0.20±0.05c	27.75±2.22a	1.28±0.01cb
Temmuz Ayında Temin edilen Yağlar								
1	HSY	0.60±0.05c	165.03±2.50b	3.26±0.05c	2.20±0.05d	0.40±0.05d	25.34±0.83c	1.55±0.01cbd
2	HSY	0.10±0.01bc	180.76±5.50a	2.50±0.01d	2.00±0.05e	0.40±0.02d	20.75±0.01d	1.65±0.18cb
3	HSY	0.03±0.05c	166.53±4.00b	1.36±0.57g	2.33±0.05c	0.60±0.05c	25.10±0.78c	1.37±0.06d
4	HSY	0.27±0.05a	165.03±2.35b	12.83±0.05b	4.00±0.05b	1.00±0.10b	28.25±1.02ba	1.71±0.04b
5	HSY	0.10±0.01bc	165.67±3.35b	33.97±0.05a	6.00±0.05a	0.60±0.05c	27.14±1.83bac	2.69±0.32a
6	HSY	0.10±0.01bc	150.26±3.45c	2.40±0.05e	1.53±0.05f	17.10±0.10a	28.63±1.23a	1.61±0.02cbd
7	HSY	0.20±0.01ba	166.30±4.95b	1.80±0.50f	2.16±0.05d	0.20±0.05e	26.25±1.44bc	1.40±0.02cd

*Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık p<0.05 seviyesinde önemsizdir.
HSY (Ham Soya Yağı)

4.2.1. Rutubet

Mart ayında fabrikalardan elde edilen yağlarda en yüksek % rutubet 5 numaralı fabrikadan alınan ham soya yağında (% 22.23) en düşük % rutubet 3 numaralı fabrikadan alınan ham soya yağında (% 0.03) belirlenmiştir.

Mayıs ayında örnekler arasında en yüksek değer 2 numaralı fabrikadan alınan ham soya yağında (% 0.50) en düşük değer ise 3 numaralı fabrikadan alınan ham soya yağında (% 0.10) tespit edilmiştir.

Temmuz ayında ise en yüksek % rutubet 1 numaralı fabrikadan alınan ham soya yağında (% 0.60) en düşük % rutubet 3 numaralı fabrikadan alınan ham soya yağında (% 0.03) belirlenmiştir.

Crauer (1965) asit yağlarda % rutubet değerini belirlediği araştırmasında soya asit yağında 1.7 ile 3.5 arasında değerler bulunduğunu bildirmiştir. Araştırma sonucu elde edilen veriye bakılarak bu çalışmada % rutubet değeri 0.67 olarak belirlenen asit yağ karşılaştırıldığında bizim yağ örneğimizde % rutubetin daha düşük olduğu görülmektedir. Bu farklılığın yağın depolama şartlarından ya da asit yağın içerdiği farklı yağların kimyasal özelliklerinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Gamez et al., (1998) 20 ayrı rafine soya yağında % rutubet değerini belirledikleri çalışmada en düşük 0.08 ve en yüksek 0.13 değerlerini bildirmişlerdir. Genel olarak bu çalışmada kullanılan ham soya yağlarının % rutubet değerleri bahsi geçen araştırma sonuçlarıyla paralellik göstermektedir.

2004 Yemlik yağlar tebliğine göre yemlik yağlarda aranan özelliklerde soya yağı ve asit yağlarda % rutubet değeri en çok %1 olarak kabul edilmiştir. Bizim çalışmamızın genelinde elde edilen bulgular bu değeri aşmamakla beraber mart ayı döneminde 5 numaralı fabrikadan alınan ham yağ örneğinde % 22.23 rutubet belirlenmiş ve bu yüksek sonucun kullanılan yağ örneğine farklı bir kimyasal madde karışmış olabileceği ile açıklanabileceği düşünülmektedir.

4.2.2. Sabunlaşma Sayısı

Mart ayı örnekleri içerisinde en yüksek sabunlaşma sayısı değerine sahip yağ 4 numaralı fabrikadan alınan ham soya yağında (167,93 mg KOH/kg) en düşük değere sahip yağ 5 numaralı fabrikadan alınan ham soya yağında (143.13 mg KOH/kg) olarak belirlenmiştir.

Mayıs ayında fabrikalardan temin edilen yağlar içerisinde en yüksek sabunlaşma sayısı 3 numaralı fabrikadan alınan ham soya yağında (165,90 mg KOH/kg) en düşük sabunlaşma sayısı ise 6 numaralı fabrikadan alınan ham soya yağında (150,63 mg KOH/kg) görülmüştür.

Temmuz ayında ise analiz sonucunda en yüksek sabunlaşma sayısı değeri 2 numaralı fabrikadan elde edilen ham soya yağında (180,76 mg KOH/kg) en düşük sabunlaşma sayısı değeri ise 6 numaralı fabrikadan alınan ham soya yağında (150,26 mg KOH/kg) belirlenmiştir.

Nikolic et al., (2009) laboratuvar ortamında farklı ekstraksiyon metotlarıyla elde ettikleri ham soya yağlarında sabunlaşma sayısı değerlerini bildirmişlerdir. Bu çalışma sonucu reflux ekstraktörü ve soxhlet cihazı kullanarak elde ettikleri ham soya yağlarında sabunlaşma sayılarını sırası ile 190,4 ve 193,9 olarak bildirmişlerdir.

Yoon and Kim (1990) laboratuvar şartlarında farklı yöntemler kullanarak 3 ham soya yağı elde etmişler ve bu yağların bazı kimyasal özelliklerini belirlemişlerdir. Bu araştırma sonucu hekzan, Aqueous ve folch ekstraksiyonu yöntemlerini kullanarak elde ettikleri soya yağlarında sabunlaşma sayılarını sırası ile 195 ,195, 198 olarak bildirmişlerdir.

Benites et al., (2010) yaptıkları bir araştırma da deoderize edilmiş ham soya yağında sabunlaşma sayısı değerini 159.4 olarak bildirmişlerdir.

Araştırma sonuçlarıyla kıyaslandığında laboratuvar şartlarında elde edilen ham soya yağlarının sabunlaşma sayısı değeri bizim yağ örneklerimize kıyasla yüksek bulunmuştur, ancak endüstriyel olarak elde edilen ham soya yağlarında yukarıda

örneği verilen çalışma sonucu elde edilen sabunlaşma sayısı değeri bizim elde ettiğimiz sonuçlarla paralellik göstermektedir.

4.2.3. Serbest Asitlik

Mart ayında fabrikalardan alınan yağlarda en yüksek % serbest asitlik değeri 7 numaralı fabrikadan elde edilen karışık bitkisel asit yağında (72.37) ve 4 numaralı fabrikadan elde edilen ham soya yağında (35.00) en düşük % serbest asitlik değeri ise 3 numaralı fabrikadan alınan ham soya yağında (0.73) tespit edilmiştir.

Mayıs ayında 5 numaralı fabrikadan alınan ham soya yağı örneğinde (33.10) en yüksek ve 2 numaralı fabrikadan alınan ham soya yağı örneğinde (1.20) en düşük % serbest asitlik değeri belirlenmiştir.

Temmuz ayında ise 5 numaralı fabrikadan temin edilen ham soya yağı rneği (33.97) en yüksek % serbest asitlik değerini verirken 3 numaralı fabrikadan temin edilen ham yağ rneği (1.36) en düşük serbest asitlik değerini vermiştir.

Gamez et al., (1998) 22 ayrı rafine soya yağında % serbest asitlik değerini belirledikleri çalışmada en düşük ve en yüksek değerleri sırasıyla 0.02 ve 0.07 olarak bildirmişlerdir.

Farag and El-Anany (2006) da rafine edilmiş soya yağı, ayçiçeği yağı, palm yağı ve pamuk tohumu yağlarının kimyasal özellikleri belirlemişler, bu araştırma sonucu bu yağların serbest asitlik değerlerini sırasıyla 0.18, 0.38, 0.33 ve 0.42 olarak bildirmişlerdir.

Nikolic et al., (2009) laboratuvar ortamında farklı ekstraksiyon metotlarıyla elde ettikleri ham soya yağlarında % serbest asitlik değerlerini bildirmişlerdir. Bu alışma sonucu reflux ekstraktörü ve soxhelet cihazı kullanarak elde ettikleri ham soya yağlarında % serbest asitlik değerlerini sırası ile 2.80 ve 3.31 olarak bildirmişlerdir.

Benites et al., (2010) yaptıkları bir araştırma da deoderize edilmiş ham soya yağında % serbest asitlik değerini 53.8 olarak tespit ettiğini bildirmiştir.

Crauer (1965) asit yağlarda % serbest asitlik değerini belirlediği araştırmasında soya asit yağında 36–44 ve pamuk asit yağında 39-53 arasında değerler bulunduğunu bildirmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre rafine edilmiş ham soya yağlarına kıyasla bizim çalışmamızda kullanılan ham soya yağlarında % serbest asitlik değeri yüksek bulunmuş olsa da, genel olarak ham soya yağı ile yapılan çalışma sonuçları ile bir paralellik görülmektedir. Asit yağlarda yapılan çalışmalarla kıyaslandığında ise bu çalışmada kullanılan karışık bitkisel asit yağın değeri soya asit yağı ve pamuk tohumu asit yağlarına göre yüksek bulunmuştur. Bunlara ilaveten 2004 yemlik yağlar tebliğinde ham soya yağlarında % serbest asitlik değeri için bir sınırlandırma bulunmazken asit yağlar için maksimum değer % 50 olarak belirlendiğinden mart ayında 7 numaralı fabrikada kullanılan asit yağın bu şartı sağlamadığı belirlenmiştir.

4.2.4. Peroksit Sayısı

Mart ayında fabrikalardan elde edilen yağlardan en yüksek peroksit sayısı 4 numaralı fabrikadan alınan ham soya yağında (15.87 meq/kg) en düşük peroksit sayısı 3 numaralı fabrikadan alınan ham soya yağında (6.60 meq/kg) tespit edilmiştir.

Mayıs ayında en yüksek peroksit sayısı 5 numaralı fabrikadan alınan ham soya yağında (28.43 meq/kg) ve en düşük peroksit sayısı 6 numaralı fabrikadan alınan ham soya yağında (9.53 meq/kg) belirlenmiştir.

Temmuz ayında ise en yüksek değer 5 numaralı fabrikadan alınan ham soya yağında (6.00) en düşük değer ise 6 numaralı fabrikadan alınan ham soya yağında (1.53) olarak belirlenmiştir.

Gómez-Meza et al., (1998) depolama süresi ile peroksit sayısı arasındaki ilişkiyi belirledikleri çalışmalarında 7 günlük depolama süresi sonunda soya yağında peroksit sayısını 25.14 günlük depolama süresi sonunda 45 ve 21 gün sonunda 55 olarak bildirmişlerdir.

Susheelamma et al., (2002)' de yaptıkları bir çalışmada soya yağında peroksit değerini 0.5 olarak bildirmişlerdir.

Nikolic et al., (2009) laboratuvar ortamında farklı ekstraksiyon metotlarıyla elde ettikleri ham soya yağlarında peroksit sayısı değerlerini bildirmişlerdir. Bu çalışma sonucu reflux ekstraktörü ve soxhlet cihazı kullanarak elde ettikleri ham soya yağlarında peroksit sayılarını sırası ile 6.89 ve 6.90 olarak bildirmişlerdir.

Daha önce yapılan araştırmalarla karşılaştırıldığında rafine soya yağlarına kıyasla bu araştırma da kullanılan yağlarda peroksit sayısının yüksek olduğu görülmektedir, ancak ham soya yağları ile karşılaştırıldığında değerler arasında paralellik görülmektedir.

2004 yemlik yağlar tebliğine göre ham soya ve asit yağlarında maksimum peroksit sayısı 20 olarak belirlenmiştir. Bu çalışmada kullanılan yağlardan yalnız mayıs ayında 5 numaralı fabrikadan alınan ham soya yağında bu sınırın üstünde bir değer belirlenmiştir.

4.2.5. Sabunlaşmayan Madde

Mart ayında fabrikalardan temin edilen yağlardan en yüksek % sabunlaşmayan madde 7 numaralı fabrikadan alınan karışık bitkisel asit yağında (% 4.00) en düşük değer ise 1 numaralı fabrikadan alınan ham soya yağında (% 0.60) belirlenmiştir.

Mayıs ayında en yüksek % sabunlaşmayan madde miktarı 6 numaralı fabrikadan alınan ham soya yağında (% 16.60) en düşük % sabunlaşmayan madde miktarı 7 numaralı fabrikadan alınan ham soya yağında (% 0.20) tespit edilmiştir.

Temmuz ayında ise 6 numaralı fabrikadan alınan ham soya yağında (17.10) en yüksek % sabunlaşmayan madde miktarı 7 numaralı fabrikadan alınan ham soya yağında (0.20) en düşük % sabunlaşmayan madde miktarı tespit edilmiştir.

Benites et al., (2010) yaptıkları bir araştırma da deoderize edilmiş ham soya yağında % sabunlaşma madde miktarını 20.1 olarak bildirmişlerdir.

Yoon and Kim (1990) yaptıkları çalışmada 3 ayrı ekstraksiyon metodu ile (Hexane-Aqueous-Folch ekstraksiyon) elde ettikleri ham soya yağlarında % sabunlaşmayan madde miktarını 0.3-0.5 arasında tespit etmişlerdir.

Bu araştırmalara göre ham soya yağında % sabunlaşmayan madde miktarı yağın elde ediliş yöntemine göre farklılık göstermektedir.

2004 yemlik yağlar tebliğine göre ham soya yağında % sabunlaşmayan madde en çok % 1.5 asit yağında en çok % 4 olarak kabul edilmiştir. Bu araştırma sonucunda elde edilen verilere göre Mart ayında 5 ve 6 numaralı fabrikalardan elde edilen ham soya yağlarında, Mayıs ve Temmuz aylarında 6 numaralı fabrikadan alınan ham soya yağlarında kabul edilen % sabunlaşmayan madde miktarının üzerinde değerler belirlenmiştir.

4.2.6. Serbest Radikal Süpürücü Etki (Ekstraktın % İnhibisyonu)

Mart ayında fabrikalardan alınan yağ örneklerinden en yüksek radikal süpürücü etki 2 numaralı fabrikadan alınan ham soya yağında (43.04) en düşük radikal süpürücü etki ise 1 numaralı fabrikadan alınan ham soya yağında (24.08) belirlenmiştir.

Mayıs ayında en yüksek değer 7 numaralı fabrikadan alınan ham soya yağında (27.75) en düşük değer ise 4 numaralı fabrikadan alınan ham soya yağında (21.87) tespit edilmiştir.

Temmuz ayında ise 6 numaralı fabrikadan temin edilen ham soya yağında (28.63) en yüksek serbest radikal süpürücü etki belirlenirken, en düşük değer 2 numaralı fabrikadan alınan ham soya yağında (20.75) belirlenmiştir.

Siger et al., (2008) soğuk ekstraksiyon yöntemiyle elde ettikleri ham soya yağı, ayçiçeği yağı ve mısır yağlarında serbest radikal süpürücü etki miktarını belirlemişlerdir. Araştırma sonucunda soya yağında 17.4, ayçiçeği yağında 23.8 ve mısır yağında 11.1 değerlerini bildirmişlerdir.

Bhatnagar et al., (2009) yaptıkları araştırmada rafine edilmiş 9 farklı yağda % serbest radikal süpürücü etkiyi belirlemişlerdir. Araştırma sonucunda Hindistan cevizi yağında 2.8, ayçiçeği yağında 24.1, yer fıstığı yağında 24.5, susam yağında 27.6, aspir yağında 36.0, hardal yağında 34.6 Palm yağında 44.7, pirinç kepeği yağında 51.5 ve soya yağında 54.4 değerlerini bildirmişlerdir.

Bu araştırmalara dayanarak yağ türleri arasında % Serbest radikal süpürücü etkinin farklılık gösterdiği ve yağın elde edildiği bitkinin yetiştirme şartları ve iklim faktörünün bu verileri etkileyebileceği düşünülmektedir.

4.2.7. Toplam Fenol (mg/L Ekstrakt)

Mart ayında en yüksek toplam fenol miktarı 7 numaralı fabrikadan alınan karışık bitkisel asit yağında (2,3) en düşük toplam fenol miktarı ise 3 numaralı fabrikadan alınan ham soya yağında (1.09) belirlenmiştir.

Mayıs ayında toplam fenol miktarı en yüksek yağ 5 numaralı fabrikadan alınan ham soya yağı (1.88) olarak belirlenirken, en düşük toplam fenol miktarına sahip yağ 2 numaralı fabrikadan alınan ham soya yağı (1.20) olarak tespit edilmiştir.

Temmuz ayında ise 5 numaralı fabrikadan temin edilen ham soya yağında (2.69) en yüksek miktar belirlenmiş, 3 numaralı fabrikadan temin edilen ham soya yağında (1.37) ise en düşük toplam fenol miktarı tespit edilmiştir.

Siger et al., (2008) soğuk ekstraksiyon yöntemiyle elde ettikleri ham soya yağı, ayçiçeği yağı ve mısır yağlarında toplam fenol miktarını belirlemişlerdir. Araştırma sonucunda soya yağında 1.48 ayçiçeği yağında 1.20 ve mısır yağında 1.26 değerlerini bildirmişlerdir.

Bu araştırma sonuçlarıyla karşılaştırıldığında tez çalışmamızda kullandığımız yağlarda ortaya çıkan toplam fenolik madde miktarları arasında paralellik olduğu görülmektedir

4.3. Yağ Asitleri Kompozisyonu

Mart, Mayıs ve Temmuz aylarında temin edilen yağ örneklerinin türleri ve yağ asitleri kompozisyonları (palmitik, oleik, linoleik, linolenik, stearik) çizelge 4.3.' de verilmiştir.

Çizelge 4.3.Yağların % Yağ Asitleri Kompozisyonları

Mart Ayında Temin edilen Yağlar								
Fabrika No	Yağ Türü	palmitik	oleik	linoleik	linolenik	stearik	doymuş	doymamış
1	HSY	10.10	24.39	55.62	7.85	2.03	12.13	87.86
2	HSY	10.25	23.06	55.96	7.69	3.03	13.28	86.71
3	HSY	10.59	23.00	55.83	8.26	2.31	12.90	87.09
4	HSY	20.69	43.79	31.29	1.02	3.20	23.89	76.10
5	HSY	13.44	32.05	44.93	6.67	2.90	16.34	83.65
6	HSY	10.32	23.29	55.92	7.05	3.41	13.73	86.26
7	Karışık Bitkisel Asit Yağ	7.94	28.99	55.40	4.66	3.00	10.94	89.05
Mayıs Ayında Temin edilen Yağlar								
1	HSY	10.64	25.14	54.47	7.41	2.33	12.97	87.02
2	HSY	10.34	23.41	55.62	8.23	2.39	12.73	87.26
3	HSY	9.54	25.89	54.09	7.40	3.07	12.61	87.38
4	HSY	12.97	35.81	46.20	0.47	4.54	17.51	82.48
5	HSY	6.99	33.44	55.57	1.52	2.47	9.46	90.53
6	HSY	10.46	27.57	52.64	5.73	3.59	14.05	85.94
7	HSY	10.87	27.60	53.25	5.70	2.57	13.44	86.55
Temmuz Ayında Temin edilen Yağlar								
1	HSY	10.06	24.72	55.43	7.38	2.40	12.46	87.53
2	HSY	10.65	28.04	53.06	5.44	2.80	13.45	86.54
3	HSY	10.29	25.79	54.65	6.80	2.46	12.75	87.24
4	HSY	11.21	35.16	49.47	1.97	2.18	13.39	86.60
5	HSY	10.51	31.68	49.65	4.15	4.00	14.51	85.48
6	HSY	10.39	26.89	53.32	5.64	3.75	14.14	85.85
7	HSY	10.30	25.98	53.53	6.59	3.59	13.89	86.10

HSY (Ham Soya Yağı)

Mart ayı örneklerinde yağ asitleri kompozisyonu değerlendirildiğinde Palmitik ve Oleik asit için en yüksek değerler 4 numaralı fabrikadan alınan ham soya yağında (20.69–43.79), belirlenirken en düşük değerler palmitik asit için 7 numaralı fabrikadan alınan karışık bitkisel asit yağında (7.94) oleik asit için 3 numaralı fabrikadan alınan ham soya yağında (23.00) belirlenmiştir.

Linoleik asit için en yüksek değer 2 numaralı fabrikadan alınan ham soya yağında (55.96) en düşük değer 4 numaralı fabrikadan alınan ham soya yağında (31.29) tespit edilmiştir.

Linolenik asit için en yüksek değer 3 numaralı fabrikadan alınan ham soya yağında (8.26) görülürken en düşük değer 4 numaralı fabrikadan alınan ham soya yağında (1.02) belirlenmiştir.

Stearik asit için ise mart ayı örneklerinde en yüksek değer 6 numaralı fabrikadan alınan ham soya yağında (3.41) en düşük değer ise 1 numaralı fabrikadan alınan ham soya yağında (2.03) belirlenmiştir.

Mayıs ayında yağların yağ asitleri Kompozisyonu incelendiğinde palmitik asit için en yüksek değer 4 numaralı fabrikadan alınan örnekte (12.97) en düşük değer 5 numaralı fabrikadan alınan örnekte (6.99), oleik asit içinse en yüksek değer yine 4 numaralı fabrikadan alınan yağda (35.81) en düşük değer ise 2 numaralı fabrikadan temin edilen yağda (23.41) belirlenmiştir.

Linoleik ve linolenik yağ asitleri için en yüksek değerler 2 numaralı fabrikadan alınan yağ örneğinde (55.62-8.23) en düşük değerler ise 4 numaralı fabrikadan alınan yağ örneğinde (46.20-0.47) tespit edilmiştir.

En yüksek stearik asit miktarı 4 numaralı fabrikadan alınan yağda (4.54) belirlenirken en düşük miktar 1 numaralı fabrikadan alınan yağda (2.33) belirlenmiştir.

Temmuz ayında fabrikalardan alınan yağlarda yağ asitleri kompozisyonu verilerine bakıldığında palmitik ve oleik asit için en yüksek değerler 4 numaralı fabrikadan alınan yağda (11.21–35.16) en düşük değerler ise palmitik asit için 3 numaralı fabrikadan alınan yağda (10.29) oleik asit içinse 1 numaralı fabrikadan alınan yağda (24.72) belirlenmiştir.

Linoleik ve linolenik asitler için en yüksek miktarlar 1 numaralı fabrikadan alınan ham soya yağında (55.43–7.38) en düşük miktarlar ise 4 numaralı fabrikadan alınan yağda (49.47–1.97) tespit edilmiştir.

Stearik asit içi en yüksek değer 5 numaralı fabrikadan alınan yağda (4.00) belirlenirken en düşük değer 4 numaralı fabrikadan alınan yağda (2.18) belirlenmiştir.

Toplam doymuş ve toplam doymamış yağ asitleri miktarları verilere bakıldığında Mart ayında en yüksek doymuş yağ asitleri toplamı 4 numaralı fabrikadan alınan yağda (23.89) en yüksek doymamış yağ asitleri miktarı 7 numaralı fabrikadan alınan karışık bitkisel asit yağında (89.05) belirlenmiştir.

Mayıs ayında en yüksek doymuş yağ asitleri 4 numaralı fabrikadan alınan örnekte (17.51) en yüksek doymamış yağ asitleri miktarı 5 numaralı fabrikadan alınan örnekte tespit edilmiştir.

Temmuz ayında ise en yüksek doymuş yağ asitleri 5 numaralı fabrikadan yağda (14.51) belirlenirken en yüksek doymamış yağ asitleri miktarı 1 numaralı fabrikadan alınan yağda (87.53) belirlenmiştir.

Ceballos et al., (2006) farklı yemeklik yağlarda yağ asiti kompozisyonlarını belirlemişler çalışma sonucunda laboratuvar şartlarında elde edilmiş ham soya yağında palmitik, stearik, oleik, linoleik ve linolenik yağ asitleri miktarlarını sırasıyla 10.42, 4.03, 19.78, 56.45, 9.19 olarak bildirmişlerdir. Aynı araştırma da endüstriyel ham soya yağı için palmitik, stearik, oleik, linoleik ve linolenik yağ asitleri miktarlarını 10.15, 3.09, 21.81, 54.96, 9.99 olarak tespit etmişlerdir.

Nikolic et al., (2009) laboratuvar ortamında farklı ekstraksiyon metotlarıyla elde ettikleri ham soya yağlarında yağ asitleri kompozisyonlarını belirlemişlerdir. Bu araştırma sonucuna göre reflux aparatıyla elde edilen ham soya yağında palmitik, stearik, oleik, linoleik ve linolenik yağ asitleri miktarlarını sırasıyla 10.85, 5.63, 13.57, 54.23 ve 12.93 olarak bildirirken soxhlet cihazı ile elde ettikleri ham soya yağında aynı yağ asitleri için 7.57, 4.28, 27.62, 54.98 ve 0 değerlerini bildirmişlerdir.

Gámez-Meza et al., (1998) 20 ayrı rafine soya yağında yağ asitleri kompozisyonlarını belirledikleri çalışmalarında sırasıyla en düşük ve en yüksek

miktarları palmitik asit için 7.5–11.2, stearik asit için 1.6–3.0, oleik asit için 18.9–40.4, linoleik asit için 41.7–64.7 ve linolenik asit için 4.2 -9.7 olarak belirlemişlerdir.

4.4. İyot Sayısı ve Refraktif İndeks

Mart, Mayıs ve Temmuz aylarında temin edilen yağ örneklerinin iyot sayıları ve refraktif indeks değerleri çizelge 4.4. 'de verilmiştir.

Çizelge 4.4. Yağ örneklerinin iyot sayıları ve refraktif indeks değerleri

Mart Ayında Temin edilen Yağlar			
Fabrika No	Yağ Türü	İyot Sayısı	Refraktif İndeks
1	HSY	117.3	1.475
2	HSY	116.8	1.475
3	HSY	116.5	1.475
4	HSY	91.9	1.469
5	HSY	105.4	1.443
6	HSY	116.9	1.475
7	Karışık Bitkisel Asit Yağ	120.9	1.472
Mayıs Ayında Temin edilen Yağlar			
1	HSY	116.0	1.474
2	HSY	116.5	1.474
3	HSY	116.0	1.475
4	HSY	110.8	1.473
5	HSY	125.0	1.471
6	HSY	114.9	1.474
7	HSY	116.0	1.474
Temmuz Ayında Temin edilen Yağlar			
1	HSY	117.3	1.474
2	HSY	116.0	1.474
3	HSY	116.8	1.474
4	HSY	115.9	1.472
5	HSY	113.2	1.469
6	HSY	115.5	1.474
7	HSY	115.1	1.474

HSY (Ham Soya Yağı)

4.4.1. İyot Sayısı

Mart ayı örneklerinde en yüksek iyot sayısı değeri 7 numaralı fabrikadan alınan asit yağında (120,9) en düşük iyot sayısı değeri ise 4 numaralı fabrikadan alınan ham soya yağında belirlenmiştir.

Mayıs ayı örneklerinden en yüksek iyot sayısı değerine sahip yağ 5 numaralı fabrikadan alınan ham soya yağı (125) en düşük değere sahip yağ 4 numaralı fabrikadan alınan yağ (110.8) olarak tespit edilmiştir.

Temmuz ayı içerisinde fabrikalarından alınan yağlardan en yüksek değeri veren yağ 1 numaralı fabrikadan alınan yağ (117.3) olurken en düşük değeri veren yağ 5 numaralı fabrikadan alınan ham soya yağı (113.2) olarak belirlenmiştir.

Nikolic et al., (2009) laboratuvar ortamında farklı ekstraksiyon metotlarıyla elde ettikleri ham soya yağlarında iyot sayılarını belirlemişlerdir. Bu araştırma sonucunda reflux aparatı kullanılarak elde edilen yağda iyot sayısını 131.0 olarak bildirirken soxhlet cihazı ile elde edilen yağda bu değeri 133.6 olarak belirlemişlerdir.

Benites et al., (2010) yaptıkları bir araştırma da deoderize edilmiş ham soya yağında iyot sayısını 109.6 olarak bildirirken aynı çalışmada nötralize edilmiş soya yağında bu değeri 114.8 olarak bildirmişlerdir.

Crauer (1965) asit yağlarda iyot sayısını değerini belirlediği araştırmasında soya asit yağında iyot sayısını 129–135 ve mısırözü asit yağında 112–114 değerleri arasında bulunduğunu bildirmiştir.

Daha önce yapılmış çalışmalarda belirlenen iyot sayısı değerleri ile bu çalışma sonuçları paralellik göstermektedir. 2004 yemlik yağlar tebliğinde belirtilen değerlere göre soya yağında iyot sayısı 110–140 arasında, asit yağlarda ise 100 olarak belirlenmiştir, bu çalışma sonucu ham soya yağı değerlerinde bir olumsuzluk görülmezken mart ayında 7 numaralı fabrikadan alınan karışık bitkisel asit yağında iyot sayısı değeri 120.9 olarak tespit edilmiştir.

4.4.2. Refraktif İndeks

Mart ayında örnekler arasında bu değer açısından çok önemli bir farklılık bulunmazken en düşük değer 5 numaralı fabrikadan alınan ham soya yağı örneğinde (1.443) tespit edilmiştir.

Mayıs ayı örnekleri arasında refraktif indeks değerleri birbirine çok yakın sonuçlar vermekle beraber en düşük değer 5 numaralı fabrikadan alınan ham soya yağında (1.471) belirlenmiştir.

Temmuz ayında ise bu değer açısından en düşük sonuçlar 4 ve 5 numaralı fabrikalardan alınan ham soya yağlarında (1.469) tespit edilmiştir.

Nikolic et al., (2009) laboratuvar ortamında farklı ekstraksiyon metotlarıyla elde ettikleri ham soya yağlarında refraktif indeks bildirmişlerdir. Bu çalışma sonucu reflux ekstraktörü ve soxhelet cihazı kullanarak elde ettikleri ham soya yağlarında refraktif indeks değerlerini sırası ile 1.473 ve 1.478 olarak bildirmişlerdir.

Bu araştırma sonuçları ile bizim çalışmamızda kullanılan yağların refraktif indeks değerleri bakımından paralellik olduğu söylenebilir.

5. SONUÇ

17.09.2004 tarihli resmi gazetede yayınlanan 2004/35 no'lu yemlerde kullanılacak yağlar hakkında tebliğde belirtilen özellikler baz alındığında % tortu miktarı açısından ham soya yağı için en çok % 1, asit yağ için en çok % 4 olarak belirlenen sınıra göre, mart ayında fabrikalardan alınan 6 ham soya yağından 5 tanesinde bu değerlerin üzerinde sonuçlar elde edilmiş ve asit yağda elde edilen sonuçta % 4'ün üzerinde bulunmuştur.

% Rutubet için tüm yağlarda rutubetin % 1'in üzerinde olmaması beklenirken mart ayı örnekleri arasında ham soya yağı örneklerinden birinde % 22.23 sonucu bulunmuştur.

Sabunlaşma sayısı için belirtilen değerlere göre ham soya yağı için % 1.5 ve asit yağ için % 4 olarak belirlenen en yüksek sınır baz alındığında mart ayında alınan 6 ham soya yağından 2 yağ örneğinin sabunlaşma sayısı yüksek bulunurken Mayıs ve Temmuz ayında sadece birer örnekte % sabunlaşma sayısı belirtilen değerlerin üzerinde bulunmuştur.

% Serbest asitlik için asit yağlarda belirtilen maksimum sınır % 50 iken bu çalışmada kullanılan asit yağında % serbest asitlik % 72.37 olarak belirlenmiştir.

Peroksit sayısı açısından tüm yağlar için en yüksek sınır 20 olarak belirtilirken bu çalışmada kullanılan yağlarda sadece mart ayında alınan örneklerden birinde % 22.23 değeri tespit edilmiştir.

Yağ asitleri bakımından yapılan araştırmalara göre ham soya yağında rafinasyon ya da yağın elde ediliş şeklinin yağ asitleri kompozisyonu üzerine etkili olduğu söylenebilir. Bunun yanı sıra bu tez araştırmasında kullanılan ham soya yağlarının yağ asitleri kompozisyonunun daha önce yapılmış çalışma sonuçlarıyla benzerlikler taşıdığı söylenebilir.

İyot sayısı için ham soya yağında belirlenen sınır 110–140 iken mart ayında sadece bir ham soya yağında 91.9 sonucu belirlenirken diğer tüm yağlarda uygun sonuçlar bulunmuştur, asit yağ için belirlenen 100 sınırına göre bizim çalışmamızda kullanılan asit yağda 120 değeri bulunmuştur.

Karma yem üretiminde hammaddenin kalitesi ve temizliği, üretimi ve ürün kalitesini etkileyeceğinden elde edilen sonuçlardan bazı çıkarımlar yapılabilmesi önemlidir. Bu bağlamda elde edilen araştırma sonuçlarına göre Konya bölgesinde karma yem fabrikalarında kullanılan yağlarda % tortu değerinin yüksek olduğu dikkat çekmiştir, bu durum yağlarda kirlilik olabileceği düşüncesini ortaya çıkarmıştır.

Öte yandan diğer analizler açısından genel bir uygunluktan bahsetmek söz konusu olabilir. Ancak bazı analiz sonuçları açısından gerekliliği karşılamayan yağ örneklerinin varlığı bu konuda hassasiyetin artırılması ve denetleme yoluyla elde edilecek yemlerde kalitenin yükseltilebilmesi açısından önemlidir.

Yemlerde kullanılacak yağlar hakkındaki tebliğ esas alınarak araştırmanın tamamı değerlendirildiğinde, 3 farklı dönemde alınan yağ numunelerinin % 9.52 si rutubet açısından, % 61,9'u tortu bakımından tebliğe uygun olmadığı saptanmıştır.

Yemlik yağ tebliğine uygun olmayan yağ kaynaklarının hayvan beslemede kullanımının kendisinden beklenen yararın ortaya konmasında sıkıntılar yaratacağı ve haksız rekabete yol açacağı konusunu vurgulamakta büyük yarar vardır.

Bu tez araştırması esnasında yemlik yağlarda kalitenin belirlenmesi ile ilgili çok fazla araştırmaya rastlanmaması ve bu konuda araştırmaların gerekliliği göz önüne alındığında daha geniş kapsamlı çalışmalar yapılması önerilebilir.

6. KAYNAKLAR

Açıkgöz Z., Altan Ö., Bayraktar H., 2003. Karma Yeme Asit Yağ İlavesinin Etlik Piliç Performansı Üzerine Etkileri. Hayvansal Üretim, 44(1): 1–8.

Akdeniz, C.R., Ak, İ., Boyar, S., 2005. Türkiye Karma Yem Endüstrisi ve Sorunları. VI. Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası (ZMO) Cilt: 2, S. 935-959. Ankara.

Akyıldız, P., 1983. Yemler Bilgisi Ve Teknolojisi. Ankara, A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 368, Sf :234. Ankara.

Anonim, 1973. Türk Standartları Enstitüsü. Yemeklik Zeytinyağı Muayene Metotları, 4. Baskı, TS 342.

Anonim, 2004.Yemlerde Kullanılacak Yağlar Hakkında Tebliğ, Yetki Kanunu: 1734, Yayımlandığı R.Gazete: 17.09.2004–25586, Tebliğ No: 2004/35.

Anonim, 2010, Konya Ticaret Borsası. www.ktb.org.tr/dosyalar/analiz2010.pdf. Erişim tarihi: 12.11.2010.

Anonim1, 2010. Türkiye Yem Sanayicileri Birliği. Yem İstatistikleri. www.turkiyeyembir.org.tr. Erişim tarihi: 1.10.2010.

Anonymous, 2001. IOOC. International Olive Oil Council (Uluslararası Zeytinyağı Konseyi).

Aslantaş. Y., 2004, Yem Kaynağı olarak Rendering ürünlerin Hayvan Beslemede kullanımı, National Renderers Association (NRA), Çukurova Öğrenci Seminerleri Dizisi 2., Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Adana.

Ay, S., Çınar H., 2003. Yüksek sıcaklıkların yumurtacı tavuklara etkisi, Kanatlı besleme, Lyr., 2:5–16.

Balevi, T., 1996. Rasyonlarda kullanılan bazı yağların kanatlıların verim özellikleri ve ürünlerdeki yağ asidi kompozisyonları üzerine etkisi. Doktora tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 21, Konya.

Beaulieu, A. D., Drackley, J. K., Merchen, N. R., 2002. Concentrations of conjugated linoleic acid (cis-9, trans-11-octadecadienoic acid) are increased in tissue lipids of cattle fed a high concentrate diet supplemented with soybean oil. *Journal Animal Science*. 80: 847–861.

Benites, C.I., Cardenas, V.O., Reis, C.S.M.P.M., Oliveira, A.C., 2010. Physiochemical Characterization of Soybean Oil Deodorizer Distillate. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 88: 267-273.

Bhatnagar, A.S., Kumar, P. K., Hemavathy, J., Krishna, A.G., 2009. Fatty Acid Composition, Oxidative Stability, and Radical Scavenging Activity of Vegetable Oil Blends with Coconut Oil., *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 86: 991-999.

Bonoli, M., Montanucci, M., Toschi, T.G., Lercker, G. 2003. Fast separation and determination of tyrosol, hydroxytyrosol and other phenolic compounds in extra-virgin olive oil by capillary zone electrophoresis with ultraviolet-diode array detection. *Journal Chromatography A*, 1011: 163-172.

Bornstein, S., Lipstein, B., 1963. Some unusual waste vegetable oils as fat supplements in practical broiler rations. *World's Poultry Science Journal*, 19: 172-183.

Brue, R. N., Latshaw, J.D. 1985. Energy utilization by chicken as affected by various fats and fat levels. *Poultry Science*, 64: 2119–2130.

Capper, L.J., Wilkinson, R.G., Mackenzie, M., Sincilair, L.A., 2006. Polyunsaturated Fatty Acid Supplementation during Pregnancy Alters Neonatal Behavior in Sheep. *American Society for Nutrition Journal Nutrition*, 136: 397-403.

Ceballos, C.D., Giacomelli, L.M., Mattea, M., 2006. Analysis and Characterization of Edible Oils by Chemometric Methods. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 83(4): 303-308.

Crauer, L.S., 1965. Continuous recovery of acid oil. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 42(7): 661-663.

Dhiman, T.R., Satter, L.D., Pariza, M.W., Gali, M.P., Albright, K., Tolosa, M.X., 2000. Conjugated linoleic acid (CLA) content of milk from cows offered rich in linoleic and linolenic acid. *Journal Dairy Sci.*, 83: 1016-1027.

Enberg, R.M., Lauridsen, C., Jensen, S.K., Jakobsen, K., 1996. Inclusion of oxidized vegetable oil in broiler diets. Its influence on nutrient balance and on the antioxidative status of broilers. *Journal Poultry Science*, 75: 1003–1011.

Engle, T.E., Spears, J.W., Fellner, V., Odle, J., 2000. Effects of soybean oil and dietary copper on ruminal and tissue lipid metabolism in finishing steers. *Journal Animal Science*, 78: 2713–2721.

FAO., 2008. Food consumption. <http://www.fao.org/economic/ess/food-securitystatistics/en/>, (1 Eylül 2009).

Farag, R.S., El- Anany, A.M., 2006. Improving the quality of fried oils by using different filter aids. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 86 (13): 2228–2240.

Freeman, B.M., 1987. The stress syndrome. *World's Poultry Science Journal*, 43: 15–19.

Gámez-Meza, N., Noriega-Rodríguez, J.A., Medina-Juárez, L. A. , Ortega-García, J., Cázarez-Casanova, R. and Angulo-Guerrero, O., 1998. Effects of processing on the oxidative stability of soybean oil produced in Mexico. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 75(12): 1729–1733.

Gillis, M.H., Duckett, S.K., Sackmann, J.R., 2004. Effects of supplemental rumen protected conjugated linoleic acid or corn oil on fatty acid composition of adipose tissues in beefcattle. *Journal Animal Science*, 82: 1419–1427.

Göğüş, A.K., 1986. Et teknolojisi. Ankara, Ankara Üniv. Zir. Fak. Yayınları, yayın no 991, sf sayısı: 291.

Görgülü, M., 2009. Büyük ve Küçükbaş Hayvan Besleme, Ders Notları, Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü.

Griswold, K.E., Apgar, G.A., Robinson, R.A., Jacobson, B.N., Johnson, D., Wood, H.D., 2003. Effectiveness of short-term feeding strategies for altering conjugated linoleic acid content in beef. *Journal Animal Science*, 81: 1862-1871.

Grummer, R.R., 1988. Influence of prilled fat and calcium salts of palm oil fatty acids on ruminal fermentation and nutrient digestibility. *Journal Dairy Science*. 71, 117–123.

Güçlü, B.K., Kara, K., 2010. Ruminant Beslemede Alternatif Yem Katkı Maddelerinin Kullanımı: 2. Organik Asit, Yağ Asiti, Adsorban. *Erciyes Üniv. Vet. Fak. Derg.* ,7 (1) : 43-52.

Gyamfi, M.A., Yonamine, M., Aniya, Y., 1999. Free radical scavenging action of medical herbs from Ghane: *Thonningia sanguinea* on experimentally-induced liver injuries. *General Pharma*. 32(6): 661–667.

Hashim, I. B., Koehler, P. E., Eitenmiller, R. R., Kvien, C. K., 1993. Fatty Acid Composition and Tocopherol Content of Drought Stressed Florunner Peanuts. *Peanut Science*,. 20(1): 21–24.

Jenkins, T.C., 1993. Lipid metabolism in the rumen. *Journal Dairy Science*, 76: 3851–3863.

Karabulut, A., Ergül, M., Ak, İ., Kutlu, H.R. Alçiçek, A., 2000. Karma Yem Endüstrisi. V. Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi.

Karahocagil, P., Ege, H., 2004,. Karma Yem Sanayi,Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü Bakış., 5-9.

Kirik, A., 2008. Rasyona İlave Edilen Farklı Yağların Yumurta Kolesterol Düzeyine Etkisi, Kahraman Maraş, Yüksek Lisans Tezi, 67, Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahraman Maraş.

Koru, İ.C., 1996. Hayvan Yemlerinde Yağların Ekonomik Olarak Kullanılması. NRA Bülteni-Agrotürk, Sayı 6.

Köknaroğlu, H., 2007, Beslemenin Sığır Eti Konjuge Linoleik Asit Miktarına Etkisi, Hayvansal Üretim, 48(1): 1-7.

Larock, R.C., Refvik, M.d., Tion, Q., 1999. Ruthenium-Catalyzed Metothesis of Vegetable Oils. *Journal Of The American Oil Chemists' Society*, 76(1): 93–98.

Ludden, P. A., Kucuk, O., Rule, D. C., Hess, B. W., 2009. Growth and carcass fatty acid composition of beef steers fed soybean oil for increasing duration before slaughter. *Meat Science* , 82: 185–192.

Manilla, H. A., Husveth F., Nemeth K. 1999. Effects of dietary fat origin on the performance of broiler chickens and on the fatty acid composition of selected tissues. *Acta Agraria Kaposvariensis* 3 (3): 47–57.

Mansoa, T., Castro, T., Mantecón, A.R., Jimeno, V., 2006. Effects of palm oil and calcium soaps of palm oil fatty acids in fattening diets on digestibility, performance and chemical body composition of lambs. *Animal Feed Science and Technology*, 127: 175–186.

Maskan, M., 2003. Change in colour and rheologi behaviour of sunflower seed oil during frying and after adsorbent treatment of used oil. *Eur Food Researc Tech.*, 218: 20-25.

Morello, J.R., Motilva, M.J., Tovar, M.J., Romero, M.P., 2004. Changes in commercial olive oil during storage, with special emphasis on the phenolic fraction. *Food Chemistry*, 85: 357–364.

Mosquera, M.I.M, Navarro, T.R., Rojas, B.G., Gomez, A.H.S. and Fernandez, G.J., 1991. Color-Pigment Correlation in Virgin Olive Oil. *Methods Journal of the American Oil Chemists' Society*, 68(5): 332–336.

Mouhrat, Y., Nuchi, C., Bou, R., Codony, R., Guardiola, F., 2006. Characterization of Feding Fats and Oils:Oxidation Parameters and Tocopherol and Tocotrienol Content. *Euro Fed Lipid Congress*, Madrid-Spain.

Nigdi, M.E., Loerch, S.C., Fluharly, F.L., Palmquist, D.L., 1990. Effects of calcium soaps of long-chain fatty acids on feedlot performance, carcass characteristics and ruminal metabolism of steers. *Journal Animal Science*, 68: 2555–2565.

Nikolic, N.C., Cakic, S.M., Novakovic, S.M., Cvetkovic, M.D., Stankovic, M.Z., 2009. Effect of extraction techniques on yield and composition of soybean oil. *Macedonian Journal Chemistry and Chemical Engineering*, 28(2): 173–179.

Noci, F., French, P., Monahan, F.J., Moloney, A.P., 2007. The fatty acid composition of muscle fat and subcutaneous adipose tissue of grazing heifers supplemented with plant oil-enriched concentrates. *Journal Animal Science*, 85: 1062–1073.

Özdoğan, M., Birincioğlu, B., Önenç, A., Metin, K., 2005. Sığır Besi Rayonlarında Kullanılan Farklı Yağ Kaynaklarının Etkileri:1.Besi Performansı. Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fak. Dergisi, 2(1): 67-72.

Pardio, V.T., Landin, L.A., Waliszewski, K.N., Bodilo, C., Peles-Gil, F., 2001. The effect of acidified sapstocks on feed conversion and broiler skin pigmentation. *Poultry Science*, 80: 1236–1239.

Pearl, G.G., 1998. Yemlik yağlar, NRA Bülteni, syf: 11.

Perez, J.M., Bories, G., Aumaitre, A., Barrier-Guillot, B., Delaveau, A., Gueguen, L., Larbier, M., Sauvart, D., 2002. Cons`equences en `elevage et pour le consommateur du remplacement des farines et des graisses animals. *INRA Prod. Animal*, 15: 87–96.

Pérez, C.A., Ku-Vera, J., Garnsworthy, P.C., 2009. Effects of bypass fat on energy balance, milk production and reproduction in grazing crossbred cows in the tropics. *Livestock Science*, 121: 64–71.

Pignoli, G., Mandrioli, M., Bonoli, M., Estrada, T.R., Lercker, G., 2006. Determination of oxidized fatty acids (OFA) in feeding fats obtained from co-and by-products from the food chain. Euro Fed Lipid Congress, Madrid-Spain.

Piliang, W.G., Djajanegara A., Sukmawati, A. 1994. Palm oil as energy source and its effect on cholesterol content in chicken. Sustainable animal production and the environment. Proceedings of the 7th AAAP Animal Science Congress, Bali, Indonesia, 2: 287–288.

Pirisi, F.M., Cabras, P., Cao, C.F., Migliorini, M., Magelli, M. 2000. Phenolic compounds in virgin olive oil. 2. reappraisal of the extraction, HPLC separation, and quantification procedures. *Journal Agriculture Food Chemistry*, 48: 1191-1196.

Popova, T., Marinova, P., Banskalieva, V., Vasileva, V., 2008. Content And Fatty Acid Composition of Different Fat Depots of Lambs Receiving Fish Oil Supplemented Diet. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 14 (1): 100–107.

Pryde, H.E., 1967. Handbook of soy oil processing and utilization, Physical Properties of Soybean oil, chapter 3: 33-45.

Rice, P., and Hamm, W., 1988. Densities of Soybean Oil/Solvent Mixtures. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 65(7): 1177–1179.

Sarı, M., Bolat, D., Çerçi, İ.H., 2008. Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları. Malatya: Medipres Matbaacılık, 509, Malatya.

Sarıca, Ş., 2003. Omega–3 Yağ Asitlerinin İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri ve Tavuk Etinin Omega–3 Yağ Asitlerince Zenginleştirilmesi. *Hayvansal Üretim*, 44 (2): 1–9.

Sayın, C., 1998. Türkiye’de Hayvancılığa Yönelik Destekleme. Doktora Tezi, AÜZF, Tarım Ekonomisi Bölümü, Ankara.

Sayın, C., 2001. Türkiye’de Hayvancılık Politikaları ve Reform Arayışlarının Etkileri. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 14 (1): 1301–2215.

Siger, A., Kalucka, M.N., Szczapa, E.L., 2008. Phenolic Compounds in Cold Pressed Plant Oils. *Journal of Food Lipids*, 15: 137–149.

Stanko, R. L., and G. L. Williams. 1999. Dietary fats as reproductive nutraceuticals in beef cattle. *Journal Animal Science*, 67: 785–793.

Susheelamma, N.S., Asha, M.R., Ravi, R., Kumar, V., 2002. Comparative studies on Physical Properties of Vegetable Oils And Their Blends After Frying. *Journal of Food Lipids* , 9 (4): 259-276.

Şenköylü, N., 2001. *Yemlik Yağlar*, Tekirdağ, ISBN 975-93691-1-7.

Şirin, E., Kuran, M., 2004. Rasyondaki yağ asitlerinin ruminantlarda üreme fonksiyonları üzerine etkisi. IV. Zootekni Bilim Kongresi, Isparta, 54–60.

Thomas, M.G., Bao, B., Williams, G.L., 1997. Dietary fats varying in their fatty acid composition differatially influence follicular growth in cows fed isoenergetic diets. *Journal Animal Science*, 75: 2512–2519.

Ubhayasekera, S.J.K.A., Dutta, P.C., 2008. Sterols and sterol oxidation in feding obtanied from co-and by-products from the food chain in Europe. *AOCS Annual Meeting-Seattle Washington-USA*.

Vasquez Roncero, A., Janer Del Valle, C., Janer Del Valle, M.L., 1973. Determinacion de los polifenoles totales del aceite de oliva. *Grasas Aceites*, 24 (6): 350–357.

Vila, B., Esteve-Garcia, E., 1996. Studies on acid oils and fatty acids for chickens. I.Influence of age rate of inclusion and degree of saturation on fat digestibility and metabolisable energy of acid oils. *British Poultry Science*, 37: 105–117.

Wiseman, J., McNab, J.M., Boorman, K.N., 2002. The quantitative contribution of fat to metabolizable energy. *Poultry Feedstuffs: Supply, Composition and Nutritive Value*, *British Poultry Science*, 429.

Yaylak, E., Taşkın, T., Koyunbenbe, N., Konca, Y., 2010. İzmir ili Ödemiş ilçesinde kırmızı et tüketim davranışlarının belirlenmesi üzerine bir araştırma. *Hayvansal Üretim*, 51 (1): 21–30.

Yeom, K.H., Schonewille, J.T., Everts, H., Zoet, J.M., Beynen, A.C., 2003. Impact of dietary soybean oil versus medium-chain triglycerides on plasma fatty acids in goats. *Small Ruminant Research*, 48: 201–208.

Yoon, S.H., and Kim, H.I., 1990. Effect of Extraction Solvents on Oxidative Stability of Crude Soybean Oil. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 67 (3): 165–167.

Yücel, A., 2001. Et ve su ürünleri teknolojisi. Bursa, Uludağ Üniv. Zir. Fak. Ders Notları No: 47.

Zollitsch W., Knaus W., Aichinger F., Lettner F. ,1997. Effects of different dietary fat sources on performance and carcass characteristics of broilers. *Animal Feed Science and Technology*, 66: 63–73.

ÖZGEÇMİŞ



Adı Soyadı :Gülşah KANBUR

Doğum Yeri ve Yılı:Diyarbakır 1980

Medeni Hali :Evli

Yabancı Dili :İngilizce

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise : Konya Atatürk Kız Lisesi 1997

Lisans : Selçuk Üniversitesi,Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü 2003

Yüksek Lisans : Selçuk Üniversitesi,Eğitim Fakültesi Biyoloji Bölümü 2008

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl:

Konya Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği 2003-2006

Selçuk Üniversitesi ,Ziraat Fakültesi ,Zootečni Bölümü 2006-

Yayınları (SCI ve diğer makaleler)

1- Saadia, Z., Özcan, M.M., Bağcı,Y., Ünver,A., Arslan, D., Durak, G., Er,F., Sağlam, Ç., 2009. Chemical Composition of the Essential oil of Salvia cryptantha, Journal of Essential Oil Bearing Plants.,13(2):200-204.