

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BAZI TIBBİ VE AROMATİK BİTKİ POSALARININ BESİN MADDE
İÇERİKLERİNİN BELİRLENMESİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

Betül ÇELİK

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI**

2015

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BAZI TIBBİ VE AROMATİK BİTKİ POSALARININ BESİN MADDE
İÇERİKLERİNİN BELİRLENMESİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

Betül ÇELİK

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI**

**(Bu tez Bilimsel Araştırma Projeleri tarafından FYL-2014-166 nolu proje ile
desteklenmiştir.)**

2015

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BAZI TIBBİ VE AROMATİK BİTKİ POSALARININ BESİN MADDE
İÇERİKLERİNİN BELİRLENMESİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

Betül ÇELİK

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI**

Bu tez 08/01/2015 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Oybirliği/Oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

Doç. Dr. M. Mustafa ERTÜRK

Prof. Dr. Kenan TURGUT

Prof. Dr. Sadık ÇAKMAKÇI

ÖZET

BAZI TIBBİ VE AROMATİK BİTKİ POSALARININ BESİN MADDE İÇERİKLERİNİN BELİRLENMESİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Betül ÇELİK

Yüksek Lisans Tezi, Zootekni Anabilim Dalı

Danışman: Doç Dr. M. Mustafa ERTÜRK

Ocak 2015, 43 sayfa

Bu araştırmada alternatif yem ham maddesi olarak kekik, adaçayı, oğulotu, biberiye, defne ve mersin bitkilerinin kalıntı olarak ekstraktlarını da içeren posalarının ortalama yem değerlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Söz konusu materyaller, eterik yağ elde eden işletmeler için uzaklaştırılması gereken atık bir üründür.

Araştırma sonucunda, işlenmemiş bitkiler ortalama KM bakımından incelendiğinde en yüksek ortalama, %73,5373 ile kekik bitkisine aittir. Posalar ortalama KM bakımından incelendiğinde en yüksek ortalama, % 33,4045 ile mersin posasına aittir. Posalar ortalama HK bakımından incelendiğinde, en yüksek ortalama % 10,3010 ile mersin posasına aittir. Ortalama HY bakımından en yüksek ortalama, %5,6013 ile adaçayı posasında bulunmuştur. Posalar ortalama HS içerikleri bakımından değerlendirildiğinde % 36,5659 ile oğulotu ilk sırada gelmektedir. Ortalama HP bakımından en yüksek ortalama % 9,3133 ile mersin posasına aittir.

Mersin posası % 45,4932 ortalama NDF; %55,4750 ortalama NÖM içeriği ve 2083,76 kcal/kg ortalama ME ile en yüksek değere sahiptir. Ortalama OM bakımından en yüksek değer % 93,4998 ile defne posasına aittir. Posalar ortalama ADF ve ADL içerikleri bakımından değerlendirildiğinde kekik sırasıyla % 52,5300 ve % 10,5902 ile ilk sıradadır.

ANAHTAR KELİMELEER: Tıbbi ve Aromatik Bitki, Posa, Besin Madde İçerikleri, Hayvan Besleme.

JÜRİ: Doç. Dr. M. Mustafa ERTÜRK

Prof. Dr. Kenan TURGUT

Prof. Dr. Sadık ÇAKMAKÇI

ABSTRACT

DETERMINATION OF NUTRIENT CONTENT OF SOME MEDICINAL AND AROMATIC PLANT PULP

Betül ÇELİK

MSc Thesis in Animal Nutrition

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. M. Mustafa ERTÜRK

January 2015, 43 pages

In this study the nutritional values of the residuum, which is used as an alternative animal feed and contains residual extracts, of thyme, sage, lemon balm, rosemary, laurel and myrtle are investigated. These materials are the waste of an etheric oil manufacturer and need to be dealt with properly.

Results of this study showed that when raw plants are evaluated by their DM mean, the highest mean of DM is 73,5373 % which belongs to thyme. When the residuum is evaluated by DM mean highest mean of 33,4045 % belongs to myrtle residuum. Evaluation of HK mean yields that the highest mean of HK is seen on myrtle which is 10,3010 %. The highest mean of HY is found on sage residuum which is 5,6013 %. HS evaluation showed that highest HS mean is 36,5659 % with lemon balm. The highest HP mean is 9,3133 % which is found at the residuum of myrtle.

Myrtle residue has the highest values which are 45,4932 % NDF; 55,4750 % NÖM and 2083,76 kcal/kg ME. Highest OM value is 93,4998 % and belongs to laurel residuum. When the residuum is considered due to their ADF and ADL contents, thyme has the highest ratios of 52,5300 % and 10,5902 %, respectively.

KEYWORDS: Medicinal and Aromatic Plant, Pulp, Nutrient Content, Animal Feeding.

COMMITTEE: Assoc. Prof. Dr. M. Mustafa ERTÜRK

Prof. Dr. Kenan TURGUT

Prof. Dr. Sadık ÇAKMAKÇI

ÖNSÖZ

Hayvancılık sektöründe gerek yemden yararlanmayı artırmak, gerekse hastalık ve metabolik bozuklukları önlemek amacıyla antibiyotikler yaygın olarak kullanılmaktaydı. Ancak son yıllarda hayvan beslemede antibiyotiklerin insan sağlığı için risk oluşturabilecek dirençli bakterilerin oluşması ile ilgili endişeleri arttırması nedeniyle kullanımları yasaklanmıştır. Buna bağlı olarak antibiyotiklere alternatif olabilecek yem katkı maddelerinin geliştirilmesi ile ilgili çalışmalar hız kazanmıştır. Bu hususta bitkisel ekstraktlar etkili çözüm yollarından biri olarak kabul edilmektedir. Bitkilerden elde edilen esans yağlar insan ve hayvanlar tarafından tüketildiklerinde sağlık açısından hiçbir sakıncalarının olmadığı ortaya konulmuş ve bu maddeler kimyasal yapı bakımından güvenli katkı maddeleri olarak sınıflandırılmışlardır. Yapılan çalışmalarda bu yağların antioksidan, antiinflamatuvar, antimikrobiyal etkilerinin olduğu, hayvanların sindirim sistemini uyardığı, sindirim enzimlerinin etkinliğini artırdığı bildirilmiştir.

Bu araştırmada, ilaç, gıda ve kozmetik sanayisinde kullanılmak üzere eterik yağ elde edilen bazı tıbbi ve aromatik bitki posalarının, alternatif bir yem maddesi olarak, besin madde içeriklerinin temel parametreleri ortaya konulmaya çalışılmıştır. Bu yöndeki çalışmaların yetersiz olması nedeniyle kaynak niteliği taşıyacaktır.

Bu tez çalışmasının konusunun belirlenmesinde, deneysel ve teorik aşamalarında, yazımı esnasında yardım, öneri ve desteğini gördüğüm danışman hocam Sayın Doç Dr. M. Mustafa ERTÜRK'e ve çalışmamın başından bu yana maddi ve manevi desteğini benden esirgemeyen sevgili eşim Mehmet Fatih'e, değerli arkadaşlarım Aykut ve Canan'a teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

| | |
|--|-----|
| ÖZET..... | i |
| ABSTRACT..... | ii |
| ÖNSÖZ | iii |
| İÇİNDEKİLER | iv |
| SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ | vi |
| ÇİZELGELER DİZİNİ | vii |
| 1.GİRİŞ..... | 1 |
| 2. KURAMSAL BİLGİLER VE KAYNAK TARAMALARI..... | 4 |
| 2.1. Kekik (<i>Origanum, Thymbra, Coridothymus, Satureja ve Thymus</i>)..... | 4 |
| 2.2. Adaçayı (<i>Salvia species</i>) | 4 |
| 2.3. Oğulotu (<i>Melissa officinalis L.</i>)..... | 5 |
| 2.4. Biberiye (<i>Rosmarinus officinalis L.</i>)..... | 6 |
| 2.5. Defne (<i>Laurus nobilis L.</i>)..... | 7 |
| 2.6. Mersin (<i>Myrtus Communis L.</i>) | 7 |
| 2.7. Eterik Yağların Kimyasal Yapısı | 8 |
| 2.8. Eterik Yağların Antimikrobiyal Etkileri | 8 |
| 2.9. Eterik Yağların Antioksidan Etkileri | 9 |
| 2.10. Kanatlı Hayvanlarda Bitkisel Ekstraktların Kullanımına İlişkin Çalışmalar | 10 |
| 2.11. Ruminantlarda Bitkisel Ekstraktların Kullanımına İlişkin Çalışmalar | 14 |
| 2.12. Eterik Yağların Rumen Metabolizması Üzerine Etkileri | 14 |
| 3. MATERYAL VE METOT | 18 |
| 3.1. Yem Materyali | 18 |
| 3.2. Metot..... | 18 |
| 3.2.1. Su destilasyonu (Hydrodistillation - HD) | 18 |
| 3.2.2. Yaş posalardan örnek alma | 18 |
| 3.2.3. Besin madde analizleri | 18 |
| 3.2.3.1. KM (Kuru Madde) tayini | 19 |
| 3.2.3.2. Ham kül (ve organik madde) tayini | 19 |
| 3.2.3.3. HY (ham yağ) tayini | 20 |
| 3.2.3.4. HP (ham protein) tayini..... | 21 |
| 3.2.3.5. HS (ham selüloz) tayini..... | 23 |
| 3.2.3.6. ADF (acid detergent fibre) tayini (van soest yöntemi) | 24 |
| 3.2.3.7. ADL (asit deterjan linyin) tayini (van soest yöntemi) | 25 |
| 3.2.3.8. NDF (neutral detergent fibre) tayini (van soest yöntemi)..... | 25 |

| | |
|---|----|
| 3.2.3.9. NÖM (nitrojensiz öz maddelerin) hesaplanması | 26 |
| 3.2.3.10. ME (metabolik enerji)'nin hesaplanması | 26 |
| 3.2.3.11. OM (organik maddelerin) hesaplanması | 26 |
| 4. BULGULAR VE TARTIŞMA | 27 |
| 5.SONUÇ..... | 32 |
| 6. KAYNAKLAR..... | 33 |
| ÖZGEÇMİŞ | |

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

| | |
|------|------------|
| G | Gram |
| Kg | Kilogram |
| Kcal | Kilokalori |

Kısaltmalar

| | |
|------|-------------------------------------|
| ADF | Acid Detergent Fibre |
| ADL | Asit Deterjan Linyin |
| NDF | Neutral Detergent Fibre |
| GTHB | Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı |
| HD | Hydrodistillation (Su destilasyonu) |
| HK | Ham Kül |
| HP | Ham Protein |
| HS | Ham Selüloz |
| HY | Ham Yağ |
| KM | Kuru Madde |
| LE | Labiata Ekstrakt |
| ME | Metabolik Enerji |
| NÖM | Nitrojensiz Öz Maddeler |
| OM | Organik Maddeler |
| UYA | Uçucu Yağ Asitleri |
| WHO | Dünya Sağlık Örgütü |

ÇİZELGELER DİZİNİ

| | |
|--|----|
| Çizelge 4.1. İşlenmemiş bitkiler ile posaların ortalama besin maddeleri içerikleri* | 27 |
| Çizelge 4.2. Yonca kuru otu ile ele alınan tıbbi ve aromatik bitki posalarının KM'de ortalama besin madde içeriklerinin karşılaştırılması (YKO besin madde içerikleri 100 olarak kabul edilmiştir) | 28 |
| Çizelge 4.3. Yaş yonca otu ile ele alınan tıbbi ve aromatik bitkilerin yaş posalarının ortalama besin madde içeriklerinin karşılaştırılması (Yonca besin madde içerikleri 100 olarak kabul edilmiştir) | 28 |
| Çizelge 4.4. Türkiye'de 2013 yılı yonca ve tıbbi aromatik bitki üretim miktarları (ton)..... | 29 |
| Çizelge 4.5. Sığırların yıllık kaba yem gereksinimleri..... | 29 |
| Çizelge 4.6. Koyunların yıllık kaba yem gereksinimleri | 30 |
| Çizelge 4.7. Keçilerin yıllık kaba yem gereksinimleri | 30 |

1.GİRİŞ

Günümüzde, özellikle gelişmiş ülkelerde toplum bilincinin insan ve çevre sağlığına yoğunlaşması ile doğal ürün kullanımına yönelmesi güvenli gıda üretimini önemli kılmıştır (Kırkpınar ve Erkek 2000).

Bitkiler insanlığın varoluşundan itibaren başta beslenme ve tedavi amaçlı olmak üzere çok çeşitli amaçlarla kullanılmıştır. Doğal kaynakların öneminin her geçen gün arttırdığı günümüzde ülkemiz zengin bitki çeşitliliği ile büyük bir potansiyele sahiptir. Ülkemizde 10.000'den fazla bitki türünün bulunduğu tahmin edilmektedir. Bu türlerin yaklaşık %30'u aromatik özellikte, yani kendilerine has koku ve tatları olan bitkilerdir. Ülkemizde yetişen bitki türlerinden yaklaşık 1.000 kadar bitki türü ise halk arasında çeşitli şekillerde tıbbi amaçlarla kullanılmaktadır.

Tıbbi ve aromatik bitkiler asırlardan beri gıda, çesni ve ilaç olarak değerlendirilmek üzere üretilmektedir. 20. yüzyılın başlarında ilaçların %40'ından fazlası bitkisel orijinli olmasına rağmen, 1970'li yılların ortasında bu oran %5' ten daha alt seviyelere inmiştir. Ancak özellikle 1990'lı yıllardan sonra, tıbbi ve aromatik bitkilerin yeni kullanım alanlarının bulunması, doğal ürünlere olan talebin artması; bu bitkilerin kullanım hacmini her geçen gün arttırmaktadır. Günümüzde tıbbi bitkiler piyasasının yıllık yaklaşık 60 milyar dolarlık bir rakama sahip olduğu tahmin edilmektedir (Kumar 2009).

Tıbbi ve aromatik bitkilerden, kültüre alınmış olan türlerin üretim miktarları yıllık olarak belirlenebilirken, doğadan toplama yöntemiyle elde edilen defne ve mersin gibi türlerin üretim miktarları on yıllık planlarda belirlendiğinden, 2009 yılı rakamları son veriler olarak kabul edilebilir. Buna ek olarak, üretilen ve ithal edilen tıbbi ve aromatik bitkilerin ne kadarının eterik yağ eldesi için kullanıldığı bilinmemektedir. Yapılan araştırmada, posa alınan işletmelerin, iç ve dış talebe göre üretim yaptığı görülmüştür.

Tıbbi ve aromatik bitkilerden, eterik yağ elde edildikten sonra, elde edilmiş yöntemine göre (destilasyon, ekstraksiyon, çok yönlü ekstraksiyon veya mekanik yöntem) arta kalan posa, besin madde içerikleri nedeniyle, eterik yağ üretimi yapılan bölgelerde yetiştiriciler tarafından kaba yem kaynağı olarak kullanılabilir. Ayrıca posaların, kalıntı şeklinde de olsa eterik yağ içerebileceği dikkate alındığında kaba yem kalitesinin artacağı düşünülmektedir.

Ekolojik tarımın önem kazandığı günümüzde hayvancılık sektöründe doğal maddelerden yararlanma gittikçe yaygınlaşmaktadır. Tıbbi ve aromatik bitkilerden elde edilen bitkisel ekstraktlar; antifungal (İlçim vd 1998, Türküsay vd 1996, Hammer vd 1999, Svoboda ve Hampson 1999, Guynot vd 2005), antibakteriyel, antiviral (Svoboda ve Hampson 1999, Dorman ve Deans 2000, Rauha vd 2000, Lambert vd 2001), antioksidan (Botsoglou vd 2002) ve antilipidemik özellikleri ile ön plana çıkmaktadır.

Ülkemizde de bol miktarda üretilen kimi tıbbi ve aromatik bitkilerden elde edilen eterik yağların genel yararları; yemin lezzetinin artması, yemde toksin gelişiminin engellenmesi, ağızdan itibaren sindirim sistemi boyunca patojen mikroorganizmaların gelişiminin engellenmesi veya öldürülmesi, sindirim enzimlerinin

aktivitesindeki artışa bağlı olarak besin maddelerinden daha iyi yararlanma, hayvanların performansında iyileşme, bağışıklık sisteminin güçlenmesi, sağlıklı ve canlı görünüm, kolesterolü düşük ve kalıntı problemi olmayan güvenilir hayvansal ürünlerin elde edilebilmesi, hayvansal ürünlerde oksidatif stabilitenin iyileşmesi ve raf ömrünün artması şeklinde belirtilmektedir. Aromatik bitkiler daima hastalık tedavisi için ilaç olarak kullanılmıştır (Özkan ve Açıkgöz 2007).

Hayvan beslemede büyüme uyarıcısı olarak antibiyotiklerin kullanılması antibiyotik direnci denilen bir sorunu ortaya çıkarmaktadır (Çetin 2008, Buğdaycı 2008). Dünya Sağlık Örgütü (WHO) antibiyotiklerin hatalı kullanımı ile mikroorganizmanın spesifik antibiyotiklere zamanla bağışıklık kazandığını ve insan sağlığını korumada etkili olamadıklarını belirtmiştir. Bu nedenle Avrupa Birliği 1831/2003/EC (Anonim 2003), nolu düzenleme ile antibiyotiklerin yem katkı maddesi olarak kullanımını yasaklamış ve 2006 yılına kadar sadece dört antibiyotiğin (avilamisin, salinomisin, monensin, flavofosfolipol) kullanılmasına izin verilmiştir. Bu durum, araştırmacıları ve yem endüstrisini ruminal fermantasyonun düzenlenmesi için alternatif doğal ürünlerin araştırılmasına yönlendirmiştir. Bu amaçla tıbbi ve aromatik bitkiler ve bunlardan elde edilen eterik yağlar yoğun çalışılmış, yeme ve suya ilave edilen bitki ekstraktları ile yem tüketimi, yemden yararlanma ve karkas kalitesinde ilerlemeler sağlanmıştır (Güler ve Dalkılıç 2005c, Adıyaman ve Ayhan 2010).

Bitkilerin ve bitkisel ekstraktların hayvansal organizmada esas etkili olduğu bölge hayvanın sindirim sistemi olup, bu etkiyi ya sindirim sistemindeki patojen mikroflorayı yok ederek ya da besin maddelerinin daha iyi bir şekilde sindirilmesine ve emilmesine yol açan mikrobiyal populasyonun sindirim sistemindeki konsantrasyonunu arttırmak suretiyle göstermektedir (Wenk 2000).

Kanatlı hayvanların yemlerine bitkisel ekstrakt katılarak (Kutlu ve Görgülü 2001);

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

Modern hayvan beslemede, aromatik bitkilerin büyümeyi uyarıcı antimikrobiyal olarak kullanımı pek dikkate alınmamıştır. Fakat büyümeyi uyarıcı antimikrobiyallerin yasaklanmasından dolayı, günümüzde bitkisel ekstraktlar alternatif yem katkısı olarak önem kazanmaya başlamıştır. Bitkisel ekstraktların mevcut faydalarını belirlemek ve gelecek için geçerli bir alternatif olabilmesi için çalışılmaktadır (Kamel 2000).

Bu araştırmada, alternatif bir yem ham maddesi olarak kekik, biberiye, adaçayı, defne, mersin ve oğulotu bitkilerinden elde edilecek posaların, besin madde içeriklerinin temel parametreleri ortaya koyulacaktır.

2. KURAMSAL BİLGİLER VE KAYNAK TARAMALARI

2.1. Kekik (*Origanum, Thymbra, Coridothymus, Satureja ve Thymus*)

Ülkemizde 2013 yılı kekik üretim miktarı 13658 tondur (TÜİK 2013). Ticareti yapılan ve yaygın olarak kullanılan, hepsi Ballıbabagiller (*Labiatae=Laminaceae*) familyasına bağlı kekik türlerinin dahil olduğu cinsler *Origanum, Thymbra, Coridothymus, Satureja* ve *Thymus*'dur. Bunlardan en fazla ihracatı yapılan türlerin ortak özelliği, yüksek düzeyde uçucu yağ içermeleri ve uçucu yağın ana bileşenlerinin timol ve/veya karvakrol olmasıdır. Bu maddeler kekiğe kendine özgü kokusunu veren (Başer 2001) ve antioksidan özellik kazandıran fenolik bileşiklerdir. Bu bileşikler uçucu yağların % 78-82'sini oluşturmaktadır (Botsoglou vd 2003a). Farklı düzeylerde kekik uçucu yağı ilavesi, dondurulmuş tavuk (Botsoglou vd 2002) ve hindi etlerinde (Botsoglou vd 2003b) lipid oksidasyonunu önemli düzeyde azaltmıştır.

Kekik uçucu yağı veya α -tokoferol asetat ilave edilen yemlerle beslenen etlik piliçlerin göğüs ve but etlerindeki malondialdehit düzeyleri kontrol grubuna göre azalmış ve bu azalma ilave edilen kekik uçucu yağı arttıkça belirginleşmiştir. Ancak, kekik uçucu yağının antioksidan etkisinin vitamin E kadar güçlü olmadığı gözlenmiştir. Hatta kekik uçucu yağı ve vitamin E'nin yarı yarıya karıştırılarak kullanıldığında, antioksidan etkinin daha da arttığı ve bu nedenle kekik uçucu yağı ile vitamin E arasında sinerjik bir etki bulunduğu belirtilmektedir (Botsoglou vd 2003 b).

Botsoglou vd'ne (1997) göre, sıvı yumurta sarısında lipid oksidasyonu, karma yeme kekik ilave edilerek kontrol edilebilir. Ancak, araştırmacılar bu koruyucu etkinin oluşabilmesi için 278 μ g timol/g yumurta sarısında bulunacak düzeyde yeme kekik ilave edilmesi gerektiğini ve ayrıca yeme ilave edilen bu bileşiklerin yumurta sarısına direk olarak geçip antioksidan özellik gösterdiğini bildirmektedirler.

2.2. Adaçayı (*Salvia species*)

Lamiaceae (Labiatae) familyasına bağlı olan *Salvia* cinsinin dünya genelinde yayılış gösteren 900 kadar türü bulunup, ülkemizde yayılış gösteren 92 türden 44 tanesi endemiktir. Türkiye, *Salvia* cinsi tür zenginliği bakımından dünyada 13. sırada yer almaktadır. Adaçayı bitkisi çok eski çağlardan buyana kullanılan bitkilerden birisidir (Karaaslan 1994, Arslan vd 1995). 2013 yılı üretim miktarı 4 tondur (TÜİK 2013).

Tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.), Kuzey Akdeniz ülkelerinde doğal yayılış alanı bulmakla birlikte, Almanya, İtalya, Fransa ve Yugoslavya gibi bazı ülkelerde tıbbi değerinden dolayı tarımı yapılmaktadır. Doğal olarak Adriyatik Denizi'nde ve Dalmaçya'da kayalık, güneşli ve çorak yamaçlarda bodur çalılıklar halinde yetişebilmektedir (Karaaslan 1994, Koç 2006). Tıbbi adaçayı çok yıllık, saçak köklü ve çalimsı bir bitki olup 60-80 cm kadar boy verebilmektedir. Bitkinin dallanma özelliği oldukça gelişme göstermiştir. Uzun yumurta şeklinden, dar elips şekle kadar değişen yaprakları karşılıklı olup, uzun bir petiyolle dala bağlanmaktadır. Yapraklar dibe doğru daralıp genellikle dipte iki yaprakçık daha bulunur. Yaprakların uzunluğu 10 cm, genişliği ise 5 cm kadar olabilmektedir. Yaprak kenarları ince dişli olup her iki yüzü de sık tüylüdür. Yaprakların tüylü olması, bitkinin kurak bölgelere olan adaptasyonunu gösterir. Stomalar yaprağın alt ve üst yüzeyinde aynı miktardadır. Trikomlar salgı

cepleri şeklindedir. Tıbbi adaçayında çiçekler hermafrodit olup çiçek salkımları başak ekseninde 4-8 çiçek kümesini bir arada içeren başak şeklindedir. Her çiçek kümesinde 6-8 çiçek bulunmaktadır (Koç 2006).

Drog olarak Adaçayının yaprakları (*Folia Salviae, T.K.*) ve yapraklarından elde edilen uçucu yağı (*Oleum Salviae*) kullanılmaktadır (Baytop 1963). Adaçayı yaprakları %0.5- 2.5 oranında uçucu yağ taşımaktadır (Ekren vd 2007). Kodekslerde uçucu yağ oranının en az %1,5 olması istenmektedir (Ceylan 1996). Ancak yapılan bazı araştırma sonuçlarına göre; *Salvia officinalis L.* bitkisinde uçucu yağ oranının %0.83-3.00 (Ceylan vd 1979) arasında değişim gösterdiği bildirilmekle birlikte, Alman farmakopisine göre, uçucu yağ oranının % 1-2,5 aralığında (ort. %1.5) olması istenmektedir (Ekren vd 2007). Tıbbi olarak kabul edilen yağda α , β Thujon, 1,8 Cineol, Campher, Borneol ve Bornyl acetat bulunmaktadır. Bazı uçucu yağların Thymol ve Carvacrol de taşıdığı bildirilmektedir (Zeybek ve Zeybek, 2002). Uçucu yağında thujon oranı %30-50, cineol oranı %15, borneol oranı %10 olarak belirtilmektedir (Baytop 1999, Ekren vd 2007).

Adaçayı, üzerinde önemle durulan antioksidan etkiye sahip bir diğer aromatik bitkidir. Biberiyede olduğu gibi, yapısındaki en önemli fenolik bileşikler karnosol, karnosik asit, rosmadial, rosmanol, epirosmanol ve metil karnosattır (Cuvelier vd 1994). Etlik piliç yemine 500 mg/kg adaçayı veya biberiye ekstraktı ilave edilmesi, uzun süre depolanan (4 ay) göğüs ve but etlerinde lipid oksidasyonunu önemli düzeyde azaltmıştır (Lopez-Bote vd 1998). Pizzale vd (2002) adaçayı türlerinin (*Salvia officinalis* ve *Salvia fruticosa*) ortalama antioksidan aktivitesinin, kekik türlerinin (*Origanum onites* ve *Origanum indercedes*) ortalama antioksidan aktivitesinden daha yüksek olduğunu bildirmektedirler. Ülkemizde Kahramanmaraş'tan elde edilen kurutulmuş misk adaçayının (*Salvia sclarea L.*) kloroform ekstresinin, aseton ekstresinden daha yüksek toplam antioksidan aktiviteye sahip olduğu ve her iki ekstrenin de toplam antioksidan aktivitelerinin α -tokoferolden daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Gülçin vd 2004).

2.3. Oğulotu (*Melissa officinalis L.*)

Lamiaceae familyasına bağlı, dik ya da yarı dik gövdeli, boyu 60-100 cm arasında, nadiren 120 cm' nin üzerinde olan çok yıllık (iyi koşullarda ömrü 15-20 yıl), otsu, tıbbi ve aromatik bir bitkidir. Türkçe'de kovan otu, limon otu, melisa otu, tatıramba, tatramba ve temre otu olarak bilinmektedir (Baytop 1994). Mayıs ayından itibaren tüm yaz boyunca çiçek açan bu bitkinin çiçekleri; sap uçlarında küme halinde, mavimsi beyaz veya sarımsı beyaz renktedir. Yapraklar belirgin damarlı dallar üzerinde karşılıklı dizilmiş olup, boyutları bitkinin alt kısmından üst kısmına doğru küçülmekte, şekli ise yumurta şeklinden kalp şekline kadar değişebilmektedir (Sievers 1930, Ceylan 1997). Oğulotunun kökeninin Güney Avrupa, Ön Asya ve Kuzey Amerika' nın güney kesimleri olduğu belirtilmektedir (Simon vd 1984, Ceylan 1997). Bu bitkinin yabani formları tüm Akdeniz ülkeleri ve Güney Alplerde yayılış göstermekte olup Türkiye' de de daha çok kıyı şeridinde görülmektedir (Baytop 1984, Ceylan 1997). Ülkemizde 2013 yılı üretim miktarı 471 tondur. Oğulotunun üç alt türü bulunmaktadır (subsp. *officinalis*, subsp. *altissima*, subsp. *inodora*) ve bunlardan sadece subsp. *officinalis* alt türünün ticari olarak üretimi yapılmaktadır (Baytop 1984, Craker and Simon 1992).

Uzun yıllardan beri dünyada ve Türkiye'de tıbbi ve aromatik bitkiler değişik amaçlar için kullanılmaktadır. Hammadde, yiyecek ve tıbbi amaçlı olarak kullanım alanı bulan bu bitkiler, ya doğadan toplanarak ya da kültürü yapılmak suretiyle insanların hizmetine sunulmaktadır. Doğadan toplayıp pazara sunmada yeterli ve kaliteli drog elde edilemediği gibi, kurutma, temizleme, paketleme vb. işlemler bilinçsizce yapılmaktadır. Oğulotu dünyanın birçok yerinde tıpta, eczacılıkta, gıda, parfümeri ve kozmetik sanayinde kullanılmakta olup, aynı zamanda pek çok ülkede yetiştiriciliği yapılmaktadır. Bitkinin kullanılan kısmı yaprak ve herbasıdır. Oğulotu limona benzer kokuya sahip olup, bu durum içerdiği uçucu yağın bileşimindeki sitralden kaynaklanmaktadır. Uçucu yağ oranı %0.01-0.25 arasında değişmektedir. Bu oranın %0.05' ten az olmaması istenir (Baytop 1984). Biçim zamanı, biçim sayısı ve gün içindeki biçim saatine göre uçucu yağ içeriği değişmektedir (Ceylan 1997). Uçucu yağında %40 sitronellal, %30 sitral (sitronellol, linalol) ve geraniol ile düşük oranda triterpen asitleri, fenolkarbon-asit (rosmarin asit), flavonglikozit asitleri vardır (Baytop 1984, Zeybek 1985, Chevallier 1996, Ceylan 1997). Ayrıca oğulotu tohumunun bin tane ağırlığının ortalama 0.620 gram, safiyetinin %95 olması ve çimlenme kabiliyetinin %70'ten az olmaması istenir (Ceylan 1997).

Halk hekimliğinde bitkinin drog herba ve yapraklarından faydalanılmaktadır. Bu bitkiyi tıbbi amaçlı ilk kullananlar Arap hekimleridir. Bu hekimler oğulotu bitkisini kalp güçlendirici, neşelendirici, iç sıkıntılarını ve sinir sisteminden kaynaklanan baş ağrılarını giderici, spazmları ve bellek yitimini önleyici, tüm yaşamsal organları güçlendirici olarak kullanmışlardır (Messegue 1983, Asımgil 1993). Gerek Avrupa'da gerekse ülkemizde halk arasında bazı rahatsızlıkların giderilmesinde yaygın olarak kullanılan bu bitkinin drog özelliklerinin; rahatlatıcı, terletici, spazmolitik, karminativ, antiviral, nervetonik, sedatif, antibakteriyel etkiler şeklinde olduğu bildirilmiştir (Zeybek 1985, Chevallier 1996, Ceylan 1997). Kültürü 16. yüzyıldan itibaren hızla yayılan bitkinin bugün Avrupa, Balkan Ülkeleri ve Amerika' da yaygın üretimi yapılmaktadır (Ceylan 1997). Ülkemizde özellikle Ege, Akdeniz ve Marmara Bölgelerinde yabani formlarının yayılış gösterdiği ve bunların değerlendirildiği bilinmektedir. Bunun yanında ev bahçelerinde (özellikle arıcıların) birkaç bitkiyi geçmeyen üretimlerinin olduğu, çay gibi demlemek veya arı oğulu tutmada kullanmak üzere yetiştirildiği bilinmektedir. Oğulotu bulunan bahçeleri arıların asla terk etmediği, bu yönüyle balözü bitkisi olduğu bildirilmektedir (Messegue 1983, Asımgil 1993). Bu özelliğiyle arıcılık açısından ekonomik öneme sahiptir. Ayrıca güzel kokusu nedeniyle oğulotu uçucu yağı, parfüm ve kozmetik sanayinin önemli doğal hammaddelerinden birisidir (Ceylan 1997).

2.4. Biberiye (*Rosmarinus officinalis* L.)

Laminaceae (Labiatae) familyasından biberiye (*Rosmarinus officinalis* L.) önemli bir tıbbi ve aromatik bitki türüdür. Ülkemizde farklı isimlerle de (kuşdili, hasalbal ve akpüren) adlandırılan biberiye 50-100 cm yükseklikte, çalı görünüşte, kışın yaprağını dökmeyen, çiçekleri soluk mavi renkli çok yıllık bir bitkidir (Baytop 1984). Türkiye'nin batı ve güney kıyılarında doğal olarak yetişmekle birlikte yaygın olarak Çanakkale, Mersin, Adana, Tarsus, Hatay illerinde özellikle Mersin ve Adana yöresinde maki florası içerisinde, orman içi boşluklarda, tarla ve üzüm bağları kenarlarında, koruma altındaki ağaçlandırma sahaları içerisinde geniş yayılım göstermiştir. Mersin ve Adana yöresindeki doğal populasyondan 341 ton kuru biberiye yaprağı üretildiği

(Anonim 2001) ve 1999-2003 yılları arası Türkiye’de biberiye ihracatının toplam 620 ton, sağlanan yıllık gelirin de 523 bin dolar olduğu bildirilmektedir (Özgüven vd 2005). Ülkemizde biberiye’nin kültürü yapılmamasına rağmen Fransa, İtalya, İspanya, Portekiz, Yunanistan gibi ülkelerde ekimi ve kültürü yaygındır. Eski Yunan ve Romalılar döneminde gıdaların lezzetlendirilmesi ve tedavi amacıyla kullanılan biberiye günümüzde kozmetik, parfümeri, aroma terapi, eczacılık ve gıda gibi birçok alanda kullanılmaktadır. Yapılan bilimsel çalışmalarla biberiyenin antibakteriyel, antioksidan, antiviral, bağışıklık sistemini iyileştirici etkileri ortaya konmuştur (Gachkar vd 2007).

Biberiyeden elde edilen uçucu yağ ve ekstresinin ana bileşenleri farklılık gösterir. Yapılan çalışmalarda biberiye uçucu yağının ana bileşenleri; 1,8-cineole, α -pinene, camphor, camphene, borneol, β -caryophyllene, bornly acetate, verbenone, linalool, limonene, sabinene, α -terpineol (Akgül ve Bayrak 1989, Baratta vd 1998, Fu vd 2007, Gachkar vd 2007); biberiye ekstresinin ana bileşenleri ise karnosol, karnosik asit, rosmanol, rosmadial, epirosmanol, isorosmanol, rosmaridifenol, rosmariquinon ve rosmarinik asittir (Bracco vd 1981, Nakatani ve Inatani 1981, Nakatani ve Inatani 1984, Houlihan vd 1984, Houlihan vd 1985).

2.5. Defne (*Laurus nobilis L.*)

Ülkemizde defne yaprağı ve yağının elde edildiği ağaç Lauraceae familyasından *Laurus nobilis L.* (Akdeniz defnesi)’dir. Bazen 10 metreye kadar boylanabilen ağaç, bazen de bodur ya da boylu ağaççık durumunda bulunur. Yapraklar 5-10 cm uzunlukta, kısa saplı (5-8 mm), derimsi, her iki ucu dar elips biçiminde, kenarları hafif dalgalı, üst yüzü koyu, parlak yeşil, alt yüzü açık, mat yeşil renkte, tüysüzdür, yaz kış dökülmez, dalda duruşları almaçlıdır (Gökmen 1973). Türkiye’nin bütün kıyı şeridinde doğal olarak bulunur. Akdeniz ve Ege bölgelerimizde subtropik iklimin etkisini gösterdiği oranda içerilere kadar da yayılmaktadır. Yer yer 600-800 metreye kadar çıkabilen defne, kışın ılıman, yazları sıcak yerleri sever. Toprak isteği fazla olmamakla beraber rutubeti yeterli dere yataklarını tercih eder (Göker ve Acar 1983, Acar 1987). Akdeniz defnesinin kullanılan kısımları yaprakları ve meyveleridir. Ülkemizde 2013 yılı defne yaprağı üretim miktarı 9079 tondur. Kurutulmuş defne yaprakları genellikle doğrudan doğruya konservelede, çorba, balık ve et yemeklerinde baharat olarak kullanılmaktadır. Ayrıca defne yaprağından kuru incir, üzüm ambalajları içerisinde böceklerin üremesini engellemek amacıyla da yararlanılmaktadır. Balık konservelelerinde balığın tazeliğini korumak ve kokusunu gidermek için de defne yaprağı kullanılmaktadır. Yaş veya kurutulmuş yapraklardan elde edilen eterik yağ gıda sanayinde temel kullanım yeri bulmaktadır. Meyvelerinden elde edilen yağ sabun sanayinde ve bazı likörlerin yapımında kullanılır. Defne yağından yapılan sabunlar iyi bir temizleyici olduğu kadar, vücut ve baştaki sivilce ve yaraları iyileştirici, saç yumuşatıcı ve kepekleri dökücü özelliklere sahiptir. Ayrıca romatizma ağrılarını giderici ve terletici özellikleri nedeni ile kimya ve ilaç endüstrisinde de yararlanılmaktadır (Bozkurt ve Göker 1981, Göker ve Acar 1983).

2.6. Mersin (*Myrtus Communis L.*)

Myrtus communis L. Bitkisi Myrtaceae familyasından olup genellikle kısa boylu bazen de 1-3 m olabilen ağaççıklardır. Bu familya yaklaşık 100 cins ve 3000 türü kapsayan büyük bir familyadır. Çoğunluğu güney Amerika ve avustralya’nın tropikal ve

subtropikal bölgelerinde yetişir. Yalnızca *Myrtus communis* Akdeniz çevresinde yayılmıştır. Yavaşı büyür ancak uzun ömürlüdür, gövde çevresi 100 yılda ancak 1 m olabilir (Kahramanoğlu 1972).

Yapraklarının yanında daha az oranda meyve ve çiçeklerinden de elde edilebilen uçucu yağlar çok çeşitli alanlarda kullanılmaktadır. Başlıca kullanım alanları parfümeri ve gıda sanayiidir. Ayrıca yüksek oranda içerdiği tanen dolayısıyla tanenin kullanıldığı tüm alanlarda kullanılabilir. Bilindiği gibi tanenli bileşikler tıpta astrenjan, antidiyareik, antibakteriyel, antiinflamatuvar olarak, dericilikte tabaklama işlemi için, fotoğrafçılıkta ve lastik endüstrisinde kullanılmaktadır (Baytop 1983, Akgül vd 1989). Uçucu yağların bileşimine göre yapısında bulunan bazı maddeler; mirtenol, limonen, mirtenil asetat, alfa terpinol, alfa pinen, 1,8-sineol (ökaliptol), linalol'dür. Ülkemizdeki mersin bitkileri incelendiğinde güney sahillerinden toplanan örneklerin uçucu yağ veriminin daha yüksek olduğu görülmüştür (Akgül vd 1989).

Çeşitli mersin ekstraktlarının bazı bakteri ve mantarlara karşı etkili olduğu bilinmektedir. Betatriketon türevlerinin antibakteriyel etkisi saptanmıştır. Tanen, mirisetin, gallik asit türevleri ve ellajik asit türevlerinin hem gram (-) hem de gram (+) bakterilere karşı etkili olduğu bulunmuştur. Başka bir çalışmada da uçucu yağın *E. Coli*, *P. Aeruginosa* ve *Candida lipolytica*'ya karşı belirgin bir antibakteriyel aktivite gösterdiği gözlenmiştir. Mersin yağının antifungal etkisinin de olduğu bulunmuştur (Kashman vd 1974, Garg ve Dengre 1988).

2.7. Eterik Yağların Kimyasal Yapısı

Eterik yağlar bitkisel kaynaklardan su ve sulu alkol çözeltileri kullanılarak buharlı distilasyon işlemiyle (Losa 2001) veya sıvı karbondioksit altında basınçla ya da solvent ekstraksiyon yöntemiyle (Offer vd 2005) elde edilmektedirler. Uçucu özellikte, oda sıcaklığında sıvı halde olup, kolay kristalleşebilen, yağlı görünümde ve aromatik bileşikler halinde (Burt 2004) bulunan eterik yağlar yapısal olarak fenilpropanoidlerin ve terpenoidlerin alkol, ester ve aldehit derivatları olarak sınıflandırılmaktadırlar (Greathead 2003). Fenil propanoidler ve terpenoidlerin her ikisi de nitrojensiz hidrokarbonlar olarak bilinmektedir (Acamovic vd 2005).

2.8. Eterik Yağların Antimikrobiyal Etkileri

Eterik yağların antimikrobiyal etki mekanizmaları hakkında edinilen bilgiler sınırlı olmakla birlikte bu yağların etkisinin lipofilik özelliklerine ve kimyasal yapılarına bağlı olarak meydana geldiği ileri sürülmüştür (Frag vd 1989). Eterik yağlar Gram negatif ve Gram pozitif bakteriler de dahil, birçok mikroorganizma üzerine antimikrobiyal etki göstermektedirler. Örneğin Eterik yağlardan izomerik fenol sınıfına ait olan carvacrol ve thymol ile fenilpropanoid sınıfında yer alan cinnamaldehyde, *E. coli* ve *S.typhimurium* üzerine antibakteriyel etki göstermektedir. Bunlardan carvacrol ve thymol, bakteri membranını parçalayarak membranla ilgili materyallerin hücre dışına çıkmasını sağlarken, terpenoidler ve fenilpropanoidler ise lipofilik özellikleri sayesinde bakteri duvarını delerek hücrenin daha iç kısımlarına ulaşmaktadırlar (Helander vd 1998). Eterik yağlar arasında aditif, antagonistik ve sinerjik etkileşimlerin olduğu da ileri sürülmüştür (Burt S, 2004). Lambert vd'nin (2001) thymol ve carvacrol'un *S. aureus* ve *P. aeruginosa* üzerine etkilerini inceledikleri çalışmada, bu maddelerin

beraber kullanıldıklarında tek başına kullanıldıklarından daha iyi bir etki gösterdiklerini bildirmişlerdir. Yapılan bir *in vitro* çalışmada tarçından elde edilen cinnamaldehyde ekstraktının *C. perfiringens* ve *B.fragilis*'i kuvvetli şekilde, *B. longum* ve *L.acidophilus*'u da orta düzeyde inhibe ettiği görülmüştür (Lee vd 1998). Liken, mersin ve karanfil bitkilerinin ekstraktlarının *B. megaterium*, *B.subtilis*, *B. brevis*, *E. coli*, *K. pneumoniae*, *E.aerogenes*, *P. aeruginosa*, *S. aureus* ve *L.monocytogenes* bakterilerinin gelişimlerini değişik oranlarda engellediği bildirilmiştir (İlçim vd 1998).

Eterik yağların antimikrobiyal etkileri ile ilgili olarak *in vitro* çalışmalar yanında canlı hayvanlarla yapılan *in vivo* çalışmalar da mevcuttur. Mitsch vd'nin broylerlerde *C. perfiringens*'in üremesi üzerine eterik yağların etkisini araştırdıkları çalışmada, thymol, eugenol, curcumin ve piperin bulunan eterik yağ karması ve thymol'ün yarısının carvacrol ile yer değiştirdiği ve içinde thymol, carvacrol, eugenol, curcumin ve piperin eterik yağlarından oluşan karmayı kullanarak *C. perfiringens* kolonizasyonunu ve üremesini kontrol altında tutabildiği sonucuna varmışlardır. Aynı şekilde Evans vd (2001) karanfil (% 1.0), kekik (% 0.1), nane (% 0.1) ve limon (% 0.1)'dan elde edilen eterik yağların broylerlerde deneysel olarak inoküle edilmiş *C. perfiringens* sayısını azalttığını belirtmişlerdir. Eterik yağların antibakteriyel etkileri yanında antikoksidiyal etkileri ile ilgili olarak; Allen vd (1997) *Artemisia annua* bitkisinden elde edilen atremisinin, 1,8-cineole ve camphor bileşenlerinin sırasıyla 17, 119 ve 119 ppm düzeylerinde *Eimeria caervulina* ve *Eimeria tenella* ile inoküle edilmiş civcivlerin rasyonuna katılmasının koksidiyoz ile mücadelede profilaktik rol oynadığını belirtmişlerdir. Benzer şekilde Giannenas vd'nin (2003) kekikten elde edilen eterik yağın *E. tenella* enfeksiyonundaki etkilerini araştırdıkları çalışmada *E.tenella* ile deneysel olarak enfekte edilen civcivlerde bu eterik yağın 300 mg/kg oranında kullanılmasının kullanılmayan gruptaki civcivlerden daha fazla canlı ağırlık kazandığını ve yemden yararlanmalarının daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

2.9. Eterik Yağların Antioksidan Etkileri

Oksidasyonun ilk ürünü peroksitlerdir ve daha sonra hidrokarbonlar, aldehitler, ketonlar, alkoller ve organik asitler oluşur. Bu ürünler hayvansal ürünlerin besin değerini, duyuşal özelliklerini ve raf ömrünü olumsuz etkilemektedir (El-Massry vd 2002). Butil hidroksi toluen, butil hidroksi anisol gibi sentetik antioksidanlar et ve et ürünlerinde lipid oksidasyonun kontrol altına alınmasında uzun süredir kullanılmaktadır. Fakat bu ve benzeri sentetik ürünlerin kullanılması ile ilgili olarak artan toplumsal kaygılar alternatif antioksidan kaynakların bulunması yönündeki bilimsel çalışmaların sayısını arttırmıştır. Özellikle son yıllarda bitki ekstraktlarının potansiyel antioksidan etkileri üzerine çalışmalar hız kazanmıştır (Botsoglou vd 2002). Araştırmacılar eterik yağların kimyasal kompozisyonu ile antioksidan özellikleri arasındaki ilişkinin irdelendiği çalışmalarda, lipid oksidasyonun ilk adımı sırasında açığa çıkan peroksit radikallerine hidrojen donörü olarak görev yapan fenolik OH gruplarının varlığından dolayı, thymol'ün hidroksi peroksit oluşumunu azaltarak yüksek antioksidan aktiviteye sahip olduğunu bildirmişlerdir (Farağ vd 1989).

Yapılan çalışmalarla ilgili olarak Youdim ve Deans (2000), kekik yağının ve ana bileşeni olan thymol'ün çeşitli organlardaki çoklu doymamış yağ asitlerinde yaşa bağlı değişimler üzerine antioksidan etkisini araştırmış ve ratlarda 42,5 mg/kg canlı ağırlık oranında 28 hafta süresince kekik yağı ve thymol'ün rasyona katılmasının

karaciğer, beyin, böbrek ve kalpte fosfolipid fraksiyonlarındaki çoklu doymamış yağ asiti düzeylerinin kontrol grubuna kıyasla arttırdığını bildirmiştir. Botsoglou vd (2002), *origanum marjoram* eterik yağının et ve abdominal yağda antioksidan etki gösterdiğini belirterek bu etkinin doza bağlı olduğunu ve rasyona katılması durumunda thymol ve carvacrol'un tavuk eti ve yumurtasında antioksidan rol üstlendiğini gözlemlemiştir. Broylerlerde *origanum marjoram* ve biberiye eterik yağları ile alfa tokoferol'un lipid oksidasyonu üzerine etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada, rasyonda 150'şer mg/kg *origanum marjoram* + biberiye yağı karışımı kullanılmasının, göğüs etinin duyuşal özelliklerinin korunmasında alfa tokoferol kadar etkili olduğu bildirilmiştir (Basmacıoğlu vd 2004). Simitzis vd'nin (2008) kuzularda, rasyona 1 ml/kg oranında *origanum marjoram* eterik yağını sprey şeklinde uyguladıkları çalışmada, bu eterik yağının, ette lipid oksidasyonunu [malondialdehit oluşumunu] azaltarak kuvvetli antioksidan etki gösterdiği belirlenmiştir. Florou-Paneri vd'nin (2005) 32 haftalık yumurta tavukları ile yaptıkları çalışmalarında rasyona 50 ve 100 mg/kg düzeylerinde *origanum marjoram* yağı ilave etmişler ve *origanum marjoram* yağı kullanılan grupların yumurta sarısındaki lipid oksidasyonun kontrol grubuna göre daha düşük olduğunu (P<0.05) tespit etmişlerdir. Ayrıca deneme grupları arasında yapılan karşılaştırmada doza bağlı olarak antioksidatif etkinin arttığını ileri sürmüşlerdir.

2.10. Kanatlı Hayvanlarda Bitkisel Ekstraktların Kullanımına İlişkin Çalışmalar

Fitobiyotikler çeşitli aromatik bitki ve baharatların tohum, meyve, kök, kabuk, yaprak, eterik yağ ve cam reçinesi şeklindeki bitki özlerine denir. Fitobiyotiklerin kümes hayvanlarının beslenmesinde büyümeyi teşvik için antibiyotiklere alternatif olarak kullanılması hızla artmaktadır. Bitkisel bileşiklerin kullanımı hakkında mevcut literatürler arasında doğrudan mukayese yapmak bitkilerin kompozisyonu, fiziksel formu, etken madde içeriği ve doz farklılığından dolayı oldukça zordur (Koçbeker vd 2010).

Tıbbi ve aromatik bitkiler ve bunlardan elde edilen eterik yağların aktif bileşenleri antimikrobiyal, antioksidan, antilipidemik, antifungal, antivirütik, sindirim sistemini uyarıcı, performans artırıcı, yemden yararlanma ve yaşama gücünü iyileştirici etkileri olduğu bildirilmiştir (Adıyaman ve Ayhan 2010). Hastalıkların yayılmasını azaltmak veya ürünü iyileştirmek için kanatlı hayvanların içme suyuna veya yemlerine ilave edilebilen, faydalı birçok katkı maddeleri *in vitro* ve *in vivo* olarak denenmiştir. Antibiyotik kullanılmadan elde edilen çiftlik ürünleri tüketiciler tarafından tercih edilmiştir (Griggs ve Jacobi 2005).

Antibiyotiklere alternatif katkı maddeleri araştırılırken bir kısım bitki tohumları veya yaprakları doğrudan öğütülerek rasyona konulmuş ve denemeler yapılmıştır. Örneğin, Japon bildircinlerinde büyütme faktörü olarak antibiyotiklerin (10 mg/kg avilamisin) yerine farklı oranlarda (%0.5, 1, 2 ve 4) kişniş tohumu kullanıldığında en yüksek yem tüketiminin %4 kişniş tohumu içeren grupta, en yüksek canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma oranı, karkas verimi ve karaciğer ağırlıklarının %2 kişniş içeren grupta elde edildiği ve kişniş tohumunun doğal büyümeyi artırıcı madde olarak kullanılabileceği belirtilmiştir (Güler ve Dalkılıç 2005c).

Yumurta tavuğu rasyonlarına farklı düzeylerde (%5, 10 ve 15) çörek otu tohumu ilave edildiğinde yumurta ağırlığı ve yemden yararlanma oranının arttığı, yumurta kolesterol seviyesi ve doymuş yağ asitlerinin azaldığı görülmüştür (Yalcın vd 2010).

Ana etlik piliç rasyonlarına farklı oranlarda (%1, 2, 3) rezene tohumları katıldığında canlı ağırlık ve yemden yararlanmada önemli derecede iyileşme, kırmızı kan hücreleri, hemoglobın ve kan hacminde önemli düzeyde artışlar olmuştur (Mohammed ve Abbas 2009). Ayrıca, antibiyotiklere alternatif katkı maddelerinin bir kısmında bulunan aromatik maddelerin, etin tadı ve kokusu üzerinde olumlu etki yaptığı tespit edilmiştir. Taşkın ve Camcı (2010), etlik pililerle ilgili yapılan bir çalışmada besinin son 14 ve 7 günlük dönemlerinde 400 ve 800 mg/kg kekik, anason, rezene, karanfil, tarçın ve nane oğterek rasyona ilave ettiklerinde ette lipit oksidasyonunun düştüğünü ve duysal özelliklerinin olumlu etkilendiğini belirtmişlerdir.

Antibiyotiklere alternatif katkı maddelerinin bir kısmı bitkilerden elde edilen eterik yağlarla ilgilidir. Eterik yağların sindirim sistemi üzerinde uyarıcı bir etkiye sahip olduğu birçok bilim adamı tarafından bilinmektedir. Eterik yağlar; ‘Bitkilerde oluşan, su buharı ile uçabilen, oda sıcaklığında sıvı, ekstraksiyon veya distilasyon yöntemi ile elde edilebilen, renksiz veya acık sarı renkli, bulunduğu bitkiye özgü kuvvetli koku ve yakıcı lezzeti olan, çok sayıda bileşenden oluşmuş doğal ürünler’ şeklinde tarif edilmiştir. Ayrıca “ kokulu yağ, uçucu yağ, ruh” denildiği de bilinmektedir (Sevinç ve Merdun 1995).

Alcicek vd (2003), etlik piliçlerde antibiyotik (10 mg/kg avilamisın) yerine 6 eterik yağ karışımını (kekik, adaçayı, defne, mersin yaprağı, rezene, turunçgil) farklı dozlarda (24, 48 ve 72 mg/kg) rasyona katarak, besi performansına bakmışlardır. Sonuçta 48 mg/kg eterik yağ karışımını verilen grupta bakılan kriterlerin daha olumlu etkilendiği ve özellikle canlı ağırlığın kontrol ve antibiyotik verilen gruba göre daha iyi sonuçlar verdiğini belirlemişlerdir. Etlik pililerle ilgili bir başka çalışmada rasyona %0,5 ve 1 düzeyinde kişniş yağı katılmış ve besi performansının kontrole göre önemli derecede arttığı, kan plazmasında glikoz ve kolesterol seviyelerinin önemli derecede düştüğü görülmüştür (Essa vd 2011).

Bir çalışmada, etlik piliç rasyonlarına, antibiyotiğe (10 mg/kg avilamisın) alternatif olarak 100, 200 ve 400 mg/kg anason yağı katıldığında en yüksek canlı ağırlık ve en iyi yemden yararlanma oranının 400 mg/kg anason yağı verilen grupta elde edildiği ve anason yağının doğal büyütme faktörü olarak kullanılabileceği belirtilmiştir (Ciftci vd 2005). Bir başka çalışmada etlik piliç rasyonlarına antibiyotiğe (10 mg/kg avilamisın) alternatif olarak 100, 200, 400 ppm kekik yağı katıldığında en yüksek canlı ağırlığın 200 ppm kekik yağı ve antibiyotik katılan grupta elde edildiği, etin gevreklik, lezzet ve genel beğeni konusunda 400 ppm kekik yağı katılan grubun diğerlerinden farklı olduğu belirtilmiştir (şimşek vd 2005). Yine antibiyotiklere (10 mg/kg avilamisın) alternatif olarak etlik piliç rasyonlarına kekik, karanfil ve anason yağından oluşan karışım 100, 200 ve 400 ppm düzeyinde katılmış ve deneme gruplarının antibiyotik katılan gruba göre daha olumlu sonuçlar verdiği görülmüştür. Özellikle 200 ppm kekik, karanfil ve anason yağı karışımının antibiyotiklere alternatif büyütme faktörü olabileceği belirtilmiştir (Ertaş vd 2005).

Etlik piliç ana rasyonlarına antibiyotik (10 mg/kg avilamisın) ve 24, 48 mg/kg eterik yağ karışımını ilave edildiğinde, kuluçkadan elde edilen yumurta verimi ve çıkan civcivlerdeki canlı ağırlığın muameleden olumlu etkilendiği görülmüştür (Bozkurt vd 2009). Kanatlı hayvanlarda koksidiyoz önemli verim kaybına neden olduğu için rasyonlarına antikoksidial ilave edilmektedir. Rasyona ilave edilen bir kısım eterik

yağlar antikoksidyal görevi görmektedir. Örneğin, kekik ve anason yağının sekal koliform bakteri sayısı üzerine etkisini araştırmak için yapılan bir çalışmada etlik piliç rasyonuna antibiyotik (10 mg/kg avilamisin) ve farklı dozlarda kekik ile anason yağları katılmıştır. Sonuçta düşük dozdan yüksek doza doğru gidildikçe sekal koliform bakteri sayısının düştüğü görülmüştür. Etlik Piliçlerde kekik ve anason yağının antibiyotiklere alternatif doğal ve güvenli antimikrobiyal yem katkı maddesi olarak kullanılabilceği belirtilmiştir (Güler ve Dalkılıç 2005c). Bir diğer çalışmada, etlik piliç rasyonlarına antikoksidyal (100 mg/kg cygro) ve kekik eterik yağı (300 mg/kg) ilave edilerek büyüme performansı, karkas randımanı, serum IgG konsantrasyonu ve Oosist sayısına bakılmıştır. Rasyona katılan kekik yağı ve antikoksidyal, yemden yararlanma oranı, canlı ağırlık ve karkas verimini önemli düzeyde olumlu etkilemiştir. Aynı çalışmada kekik yağı oositler üzerinde antikoksidyal etki göstermiş fakat etkisi antikoksidyal ajan kullanılan gruptan daha düşük bulunmuş ve kekik eterik yağının antikoksidyalere alternatif olabileceği belirtilmiştir (Alp vd 2010). Araştırmacılar, etlik piliçlerde antibiyotik (10 ppm avilamisin), 200 ppm kekik, tarçın ve pul biberden elde edilen eterik yağ ekstraktı ile adaçayı, kekik ve biberiyeden elde edilen 5000 ppm Labiate ekstraktı karşılaştırılmış, antibiyotik ve bitki ekstraktları ilavesinin besin maddelerinin sindirimini arttırdığı belirtilmiştir (Hernandez vd 2004). Yine etlik piliçlerle ilgili yapılan bir çalışmada, rasyona kuru nane ve kekik yaprağı %0,2 nane veya kekik, menthol veya thymol olarak (70 mg/kg) ilave edilmiştir. 7-35 gün kontrol grubuna göre en yüksek canlı ağırlık artışı nane ilave edilen grupta gerçekleşmiş fakat canlı ağırlık artışı üzerindeki etki 42 günlük yaşta kalkmıştır. Nane veya kekik yaprakları 42 günlük yaşta abdominal yağ miktarını arttırmıştır. Kuru nane yaprakları 7-35 günlük dönemde, kekik yapraklarından daha fazla gelişmeyi teşvik etmiştir (Ocak vd 2008).

Antibiyotiklerin, kanatlı hayvanların beslenmesinde tedavi dozunun altında kullanılmasının hastalığı devam ettirdiği, ancak antibiyotiklere alternatif kaynakların kullanılmasıyla bakteri direncinin kırıldığı belirtilmiştir. Ayrıca rasyonda eterik yağlar, organik asitler ve fitojenik bileşiklerin kullanılmasıyla gastrik salgıların arttığı, kan sirkülasyonunun uyarıldığı ve patojenik bakteri seviyesinin azaldığı belirtilmiştir (Buchanan vd 2008).

Broyler rasyonlarına katılan 1g/kg sarımsak tozunun 35 günlük deneme süresi sonucunda toplam serum kolesterol konsantrasyonunu önemli şekilde etkilemediği bildirilmiştir (Horton vd 1991). Thymol ve carvacrolün, tavuklarda serum kolesterol konsantrasyonunu düşürdüğü bildirilmiştir (Case 1995). Etlik piliçlerin performansı üzerine *Yucca schidigera* tozunun etkisinin incelendiği çalışmada, karma yeme *Yucca schidigera* tozu katkısının etlik piliçlerin canlı ağırlık kazancı, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, karkas ağırlığı ve karkas randımanı üzerine olumlu yönde etkili olduğunu ve katkının dozuna bağlı olarak arttığını bildirmişlerdir. Performans kriterleri açısından 120 ppm yucca tozu katkılı yemle beslenen grup ile yucca tozu katkısı olmayan kontrol grubu arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli ($P < 0.05$) olduğunu bildirmişlerdir (Kutlu vd 1999).

Yem katkısı olarak kullanılan biberiye ve adaçayı ekstraktlarının, broyler etinde yağ oksidasyonuna karşı etkin oldukları, antioksidan etkilerinin karotenoid ve flavonoidlerden kaynaklandığı, özellikle quercetin ve silibinin reaktif oksijen türlerinin zararlı etkilerine karşı, E vitamininde bulunan tokoferoller kadar, hücre ve dokuları koruyabildiği belirlenmiştir (Kamel 2000).

Botsoglou vd (2002), *Origanum* eterik yağının, etlik piliçlerin büyüme performansı ve besi sonucunda elde edilen karkasın göğüs, but ve abdominal yağ dokularında demir indükleyici lipid oksidasyonuna karşı etkilerini belirlemek amacıyla çalışma yapmışlardır. Yeme 50 ve 100 ppm katılan oregano eterik yağlarının etlik piliçlerin büyüme performansı üzerine etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Yeme katılan oregano düzeyleri arttıkça, dokulardaki malondialdehide düzeylerinin azaldığını, özellikle yeme katılan 100 ppm oregano eterik yağının etlik piliçlerin dokularında antioksidan özellik gösterdiğini bildirmişlerdir.

Son yıllarda, etlik piliçlerin beslenmesinde, aromatik bitkilerin kullanımı sonucunda yem tüketiminin azaldığı, yemden yararlanmanın iyileştiği, ölüm oranının azaldığı ve karkas kalitesinin iyileştiği yönünde çalışmalar bulunmaktadır (Bassett 2000, Langhout 2000, Jamroz ve Kamel 2002, Tucker 2002, Alciçek vd 2003, Çiftçi vd 2005). Diğer yandan, günlük canlı ağırlık kazancını artırdığı, sindirim üzerine olumlu etki yaptığı ve yemin lezzetini artırdığı da vurgulanmaktadır (Lee vd 2003). Tucker (2002), sarımsak, anason, tarçın, biberiye ve kekik ekstraktlarının karışımından oluşan bitkisel katkı maddesinin etlik piliçlerin beslenmesinde gerek antibiyotik katılan ve gerekse katılmayan gruplara göre etlik piliçlerde canlı ağırlığı artırdığı, ölüm oranını azalttığı ve buna karşın yemden yararlanma oranı üzerine herhangi bir etkisinin olmadığını belirtilmektedir. Diğer yandan, bitkisel ekstrakt kullanımı etlik piliçlerin sindirim kanalında *E. coli* türlerini inhibe etmiş, *Lactobacillus* türlerini ise etkilememiştir.

Hernandez vd'nin (2004) yaptığı çalışma sonucunda, değişik karışımlardan oluşan iki bitkisel ekstraktın erkek etlik piliç performansına etkilerine ilişkin, genel olarak yem tüketimi ve yemden yararlanma üzerine bitkisel ekstraktların belirgin bir etkisi olmamıştır. Fakat 14-21 günlük dönemde adaçayı, kekik ve biberiye karışımı Labiate ekstrakt ile beslenen etlik piliçler kontrol grubu ve oregano, tarçın, biber karışımı eterik yağ ekstraktı ile beslenen etlik piliçlere göre daha hızlı büyümüşlerdir. Denemenin sonunda 42. gün canlı ağırlık, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranında gruplar arası farklılık saptanmamıştır. Bu çalışmada ölüm oranının kontrol grubunda % 10; antibiyotik katılan grupta % 6,6; eterik yağ ekstraktı katılan grupta % 3,3; Labiate ekstraktı katılan grupta da % 3,3 olduğu ve bitkisel ekstrakt katılımının antibiyotik ve kontrol grubuna göre ölüm oranını düşürdüğü belirtilmektedir. Aynı zamanda yapılan çalışmada kullanılan bitki ekstraktlarının, sindirilebilirliği olumlu etkilediği, karkas özelliklerinin ise kontrol ve antibiyotikle beslenen gruba göre farklılık göstermediği belirlenmiştir. Lewis vd (2003), sarımsak, bayır turpu, ardıç, meryemana dikenli, kekik ve civanperçeminden oluşan altı farklı bitkisel ekstraktının, etlik piliçlerin performans özellikleri üzerine etkilerini incelemişlerdir. Yüksek düzeyde sarımsak ilavesinin canlı ağırlık artışını %7 oranında daha fazla artırdığını belirtmektedirler. Halle vd (2004), etlik piliç yemlerine farklı düzeylerde kekik (0, 2, 4, 10 ve 20 g/kg) veya kekik eterik yağı (0; 0,1; 0,2; 0,5 ve 1 g/kg) ilavesinin günlük yem tüketimini azalttığını, eterik yağının ise yemden yararlanmayı önemli düzeyde iyileştirdiğini ve karkas özelliklerini ise etkilemediğini bildirmektedirler. Erener vd'nin (2005), etlik piliç karmalarına nane (mentol) ve kekik (karvakrol) yağı ilavesinin büyüme, karkas ve sindirim sistemi özelliklerini belirlemek için yapmış oldukları araştırma sonucunda mentol ilavesinin kontrol grubuna göre canlı ağırlık kazancını düşürdüğü, karvakrol ilavesinin ise kontrol grubuyla aynı değerler verdiğini saptamışlardır. Jamroz vd (2005), mısır ve buğday temeline dayalı iki farklı rasyona, kekik (karvakrol) 49,5 g/kg, tarçın (cinnamaldehyde)

29,7 g/kg ve karabiber (capsaicin) 19.8 g/kg'den oluşan bitkisel ekstraktan 100 mg/kg düzeyinde katılan rasyonu tüketen etlik piliçlerde canlı ağırlık üzerine belirgin bir etkisi gözlenmezken, yemden yararlanmanın %2-4,2 arasında arttığı, bağırsaklarda *E.coli*, *Clostridium perfringes* ve mantar sayısını azaldığı ve deneme sonunda etlik piliçlerde pankreas ve bağırsak duvarındaki lipaz aktivitesini arttığını belirtmektedirler. Deneme sonunda *Lactobacillus* spp.'lerin sayısının da arttığı bildirilmektedir. Çiftçi vd (2005) tarafından, etlik piliçlerin beslenmesinde antibiyotiklerin yerine gelişmeyi teşvik edici doğal bir madde olarak, farklı düzeylerde anason yağı katılarak yapılmış olan araştırma sonuçlarına göre, 0-5 haftalık dönemde en yüksek günlük canlı ağırlık artışı ve en iyi yemden yararlanma oranı 400 mg/kg anason yağı katılan grupta saptanmış ve günlük yem tüketiminde ise gruplar arasında belirgin bir farklılığın olmadığı görülmüştür. Çabuk vd'nin (2006), kekik yağı, defne yaprağı yağı, ada çayı yaprağı yağı, mersin yaprağı yağı, rezene tohumu yağı, turunçgil kabuğu yağından oluşan altı farklı eterik yağ karışımının, genç ve yaşlı anaçlardan elde edilen etlik piliçlerde canlı ağırlık, yem tüketimi, yemden yararlanma, karkas kalitesi ve ölüm oranı üzerine etkisini inceledikleri araştırmanın sonucu olarak eterik yağ karışımlarının etlik piliçlerde canlı ağırlığı etkilemediği, yem tüketimi, yemden yararlanma ve ölüm oranını olumlu yönde etkilediği bildirilmiştir.

2.11. Ruminantlarda Bitkisel Ekstraktların Kullanımına İlişkin Çalışmalar

Bilindiği üzere ruminantlarda rumen içi fizyolojik koşullar, yani rumen sıvısının pH değeri ve bakteriler, protozoa gibi mikroorganizma türlerindeki değişimler verim ve kaliteyi etkilemektedir (Kellems vd 2002). Katkı maddelerinin kullanımındaki amaç; rumen fermantasyon olaylarının nitelik ve nicelik olarak değiştirilmesiyle, besin maddelerinden yararlanmanın iyileştirilmesidir. Aromatik bitkilerin ve bunlardan elde edilen ekstraktların yapısında bulunan uçucu yağların rumen mikroorganizmaları üzerine etkilerini tanımlamak oldukça yeni bir konudur. Fakat bu konu ile ilgili çalışmaların sayısı gün geçtikçe artmaktadır. Uçucu yağların temel etki mekanizması aminoasitlerden amonyak üretiminin inhibisyonudur. Bu etki uçucu yağların, yüksek oranda amonyak üreten bakteriler üzerine etkileri aracılığıyla oluşmaktadır (Molero vd 2004). Wallace vd'nin (2002) yürüttüğü çalışmada, uçucu yağların ruminal fermantasyon ve ruminal mikroorganizmalar üzerine etkilerini tanımlamak için rumen uçucu yağ asitleri (UYA), amonyak (NH₃) konsantrasyonları, protozoa sayıları ve mikrobiyal protein akışının, uçucu yağlardan etkilendiği saptanmıştır. Sonuç olarak aromatik bitki ve ekstraktlarının rumen fermantasyonu üzerine etkileri ile etki mekanizmaları konusunda araştırmalara gereksinim duyulmaktadır.

2.12. Eterik Yağların Rumen Metabolizması Üzerine Etkileri

Mikrobiyal aktiviteyi modifiye edebilen yem katkı maddeleri ile rumen fermentasyonunun maniple edilmesi daha kolaydır. Bu katkı maddelerinden biri de iyonofor grubu antibiyotikler (monensin)'dir. Bu antibiyotikler azot metabolizması üzerine etkilerini, aminoasit deaminasyonunu azaltarak ve amonyak üreten bakterileri inhibe ederek göstermektedir (Russel ve Strobel 1988). Ancak hayvan yemlerinde antibiyotik kullanımının yasaklanması nedeniyle ruminal fermentasyonu maniple eden alternatif doğal ürünler öne çıkmıştır. Bu nedenle özellikle süt ineklerinde hayvan sağlığını ve yemden yararlanmayı olumlu yönde etkilemesi nedeniyle bitkisel kökenli

eterik yağların kullanımını artmıştır (Helander vd 1998). Yapılan çok sayıdaki *in vitro* çalışma, eterik yağların ya da komponentlerinin rumen metabolizmasını geliştirici bir etkiye sahip olduğunu ortaya koymuştur (McIntosh vd 2003). Rumende protein yıkımı; proteolizis, peptidolizis ve deaminasyon gibi farklı işlemleri içeren kompleks bir süreçtir. Genel olarak yapılan çalışmalarda, eterik yağların büyük oranda proteolizis işlemini etkilemediği ancak 24 saatlik *in vitro* denemelerde proteolitik ya da peptidolitik aktiviteyi etkilemeksizin, aminoasitlerin amonyağa indirgenmesinin baskılandığı bildirilmiştir (Castillejos vd 2005). Özellikle eterik yağların rumende proteolitik etki gösteren mikroorganizma türlerine karşı toksik bir etkisinin olduğu ve bunun da proteinin rumende daha az yıkımlanmasına neden olduğu ileri sürülmüştür (McIntosh vd 2003). Ayrıca *in vitro* olarak eterik yağların besin maddeleri sindirilebilirliğini etkilemeden, rumen fermentasyon ürünü olan uçucu yağ asitleri konsantrasyonlarını arttırdığı da saptanmıştır (Castillejos vd 2005). Bunların aksine Yang vd (2007), süt inekleri rasyonlarına iki farklı eterik yağ (2 ve 5 g/gün) ilavesinin rumen kuru madde ve organik madde sindirilebilirliği ile rumen ham protein yıkımlanabilirliğini arttırdığını tespit etmişlerdir. Her iki eterik yağın da rumen azot sindirilebilirliğini arttırdığı ve rasyonla alınan azotun doğrudan duodenuma geçişini azalttığı, bu etkinin rumende proteolitik aktivitenin uyarılmasına bağlı olduğu ileri sürülmüştür. Ayrıca rumen pH ve uçucu yağ asitleri düzeylerinde denemeye bağlı olarak bir değişim izlenmemiştir. Eterik yağ karmasının ruminal fermentasyonunun son ürünü olan uçucu yağ asitlerinden asetik asit ile asetat/propiyonat oranını düşürdüğü ancak bütirik asit konsantrasyonunu etkilemediği (Castillejos vd 2005), asetat/propiyonat oranındaki düşmenin Gram pozitif bakterilerin baskılanmasının bir sonucu olabileceği ileri sürülmüştür (Spanghero vd 2008). Hristov vd'nin (2008) ise *in vitro* yaptıkları çalışmada, eterik yağ ilavelerine bağlı olarak rumende amonyak oluşumunun azaldığı ve total uçucu yağ asitleri konsantrasyonu ile asetat oranında bir miktar artış olduğu saptanmıştır. Genel olarak eterik yağ ve bileşenleri, amonyak azot konsantrasyonunun azalmasında, metan üretiminin düşmesinde ya da uçucu yağ asitleri üretiminde değişimlere neden olmaktadır. (Benchaar vd 2007). Eterik yağların rumen fermentasyonu sonucu oluşan amonyak miktarını düşürerek azot metabolizması üzerine pozitif etki gösterdiği bildirilmiştir. Aynı çalışmada azot miktarındaki azalışın sebebi, amonyanın mikrobiyal protein sentezinde kullanım oranının artmasından ziyade protein yıkımının azalması olarak gösterilmiştir (Macheboeuf vd 2008). Bunu da eterik yağların amonyak üreten bakterileri inhibe ederek yaptığı saptanmış böylece rumenden yıkımlanmadan geçen protein oranını arttırdığı ve azot kullanımının olumlu etkilendiği ileri sürülmüştür. Ancak, Newbold vd (1998) ile Benchaar vd (2007) ise bu durumdan farklı olarak koyun ve süt sığırlarında yeme sırasıyla günlük 110 mg ile 2 g dozlarda eterik yağ karması ilave edilmesinin, rumenden duodenuma geçen bakteriyel azot miktarında değişiklik oluşturmadığını bildirmişlerdir. Ruminantlarda rasyon kaba/konsantre yem oranlarını değiştirerek eterik yağların etkileri denenmiştir. Özellikle konsantre yem oranı yüksek rasyonla beslenen süt sığırlarında, eterik yağların asetat/propiyonat oranını düşürmesinin yemden yararlanmayı etkinleştirebileceği ve bu durumun yağ sentezini sınırlandıracak bir etki oluşturmayacağı bildirilmiştir. Molero vd (2004) ise eterik yağ

karmasının konsantre yem oranı yüksek rasyonla beslenen düvelerde aminoasitten amonyak oluşumunu baskıladığı için protein yıkımlanabilirliğini düşürdüğünü ve rumenden yıkımlanmadan incebağırsağa geçen protein oranını olumlu etkilediğini bildirmişlerdir. Ayrıca eterik yağların hayvanlarda etkilerinin izlenebilmesi için belli bir adaptasyon sürecine ihtiyaç olduğu çalışmanın bir başka sonucu olarak saptanmıştır. Yine benzer olarak yüksek konsantre yemle beslenen kuzularda, eterik yağ bileşimi ilavesinin rasyon fermentasyonunu arttırdığı ve metabolize olabilir enerji kaynağı olarak kullanılan total uçucu yağ asitleri konsantrasyonunu yükselttiği, bunun da beslenmeyi olumlu yönde etkilediği saptanmıştır (Chaves vd 2008). Castillejos vd (2008) koyunlarda eterik yağ ile beslemenin hemen sonrasında alınan rumen içeriğinde total uçucu yağ asitleri konsantrasyonunun etkilenmediğini; 3 saat sonra artış yönünde etkinin görüldüğünü, Newbold vd (1998) ise 110 mg/gün oranındaki eterik yağın yemlemeden 6 saat sonra uçucu yağ asitleri üretimini uyarıcı yönde etki gösterdiğini bildirmişlerdir. Eterik yağlar ve bileşiklerinin azot metabolizması üzerine olan etkinliklerinin doza bağlı olduğu ileri sürülmüştür. Busquet vd (2006) bazı eterik yağlar ve ana bileşenlerinin *in vitro* olarak rumen sıvısına yüksek dozlarda (3000 mg/l) ilavesinin Rumen amonyak azotu düzeyini azalttığını, 300 mg/l dozda etkinin sınırlı kaldığını, düşük dozda (3 mg/l) ise bir etkinin görülmediğini bildirmişlerdir. Castillejos vd (2008)'nin 10 ayrı eterik yağ ile yaptıkları çalışmalarında, genel olarak yüksek dozun (500mg/l) rumen mikrobiyal fermentasyonu üzerine zararlı bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Aynı çalışmada *origanum marjoram* yağının yüksek dozunun (500 mg/l) rumen fermentasyonu üzerine pozitif etkisinin olduğu ancak daha düşük dozlarda (5mg ve 50 mg/l) ise uçucu yağ asitleri konsantrasyonunu arttırarak rumen fermentasyon etkinliğini geliştirmede katkı sağladığını saptamışlardır. Eterik yağlarla yapılan çalışmalarda, çoğunlukla azot metabolizmasında yer alan belli bakteri grupları üzerine olan etkileri ortaya konulmuştur. Ancak rumen içeriğinde yer alan protozoalar üzerine eterik yağların etkilerini sınavan araştırma sayısı oldukça az ve bu çalışmalardan elde edilen sonuçlar birbirinden farklıdır. Örneğin, Newbold vd (1998) koyunlarda eterik yağ ilavesinin protozoa sayısını etkilemediğini bildirirken, Ando vd (2003), 200 g/gün oranında eterik yağın rumendeki protozoa sayısını yaklaşık %50 düzeyinde azalttığını bildirmişlerdir. Eterik yağların azot metabolizması üzerine olan etkilerinin tam olarak belirlenememesinde bir takım faktörler öne sürülmektedir. Bu faktörler;

1. Eterik yağların rumende amonyak üreten bakterileri inhibe ettiği bilinmekle birlikte bu konuda yapılmış çalışmalar *in vitro* olduğundan kullanılan rumen sıvısında bu bakterilerin sayıca az olabileceği,
2. Eterik yağların rumen mikrobiyal fermentasyonu üzerine etkilerinin tam olarak ortaya çıkarılamamasında protozoaların etkin olabileceği,
3. *In vitro* yapılan çalışmalarda kullanılan eterik yağ dozlarının yetersiz olabileceği,
4. Rumen mikroorganizmalarının eterik yağ katkısına adaptasyon periyodunun tam olarak sağlanamadığıdır.

Eterik yağların rumende beklenen bir diğer etkisi, metan (CH₄) gazını azaltmasıdır. Rumende metan üretiminin azalması, sellüloz sindirimini ve hidrojen üretimini artmasını sağladığı bildirilmektedir (Lin vd 2012). Bazı araştırmacılar her eterik yağın kendine özel etki yeteneğine sahip olduğunu belirtirken (Cardoza vd 2006), yapısına göre fenol ve aldehid grubu gibi kombinasyonların, eterik yağların antimikrobiyal gücünü artıracaklarını bildiren çalışmalar da mevcuttur (Lin vd 2012). Eterik yağların rumen fermentasyonu üzerine etki mekanizması, aminoasitlerin aminlere parçalanmasını engellediği yönünde olduğu bildirilmiştir (Benchaar vd 2008). Bu nedenle, eterik yağların amonyak azotunu (amonyak-N) azaltacağı beklenmelidir. Başka bir tanımlamada eterik yağların işlevi, rumende protein miktarının azalması ve nişasta yıkımını engelleyen mikroorganizmaları etkilemek şeklinde belirtilmiştir (Hart vd 2008).

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Yem Materyali

Araştırmada kullanılan tıbbi ve aromatik bitki posaları, Antalya'da faaliyet gösteren, su destilasyonu yöntemi ile eterik yağ elde eden bir firmadan temin edilmiştir.

3.2. Metot

Posalar, Akyıldız (1984) ve Karabulut, Canbolat (2005) tarafından belirtildiği şekilde örnek alma ve saklama metoduna uygun olarak temin edilmiştir. Laboratuvara getirilen örneklerin, hassas terazi kullanılarak, doğal haldeki ağırlıkları (g) alınmıştır (Akyıldız 1984, Karabulut ve Canbolat 2005). Kuru madde miktarlarının belirlenebilmesi için 105 °C'de, son iki tartım arasında fark kalmayınca kadar kurutulularak, desikatöre alınmış ve oda sıcaklığına kadar soğutulduktan sonra tartımları yapılmıştır. Tartımdan sonra örnekler öğütülerek, analize hazırlanmıştır. Öncelikle, aşağıda belirtildiği şekilde laboratuvarında kuru madde (KM), ham protein (HP), ham yağ (HY), ham sellüloz (HS), ham kül (HK) (Akyıldız 1984, Karabulut ve Canbolat 2005); asit deterjan fiber (ADF), nötr deterjan fiber (NDF), asit deterjan lignin (ADL) analizleri ise Van Soest (1963) yöntemine göre yapılmış ve nitrojensiz öz madde (NÖM), organik madde (OM), (Karabulut ve Canbolat 2005) ve metabolik enerji (ME) (Görgülü 2014) değerleri elde edilen sonuçlardan yararlanılarak hesaplanmıştır.

3.2.1. Su destilasyonu (Hydrodistillation - HD)

Uçucu bileşiklerin eldesinde yaygın olarak kullanılan geleneksel bir yöntemdir. Küçük ölçekli üretimlerde Clevenger tipi bir aparatla yapılan destilasyon işlemi endüstriyel uygulamalarda büyük destilasyon kazanlarında (İmbik) gerçekleştirilmektedir.

Yöntemin esası; soğutucu ile irtibatlandırılan bir cam balon içerisinde su ve bitki materyalinin 2-8 saat süre ile kaynatılarak, su buharı ile birlikte hareket eden yağ moleküllerinin soğutucuda yoğunlaştırılıp sudan ayrıştırılmasına dayanmaktadır. Elde edilen uçucu yağ miktarı volumetrik olarak ifade edilir. Su destilasyonu en iyi toz halindeki materyallerde (örneğin; kök ya da odun unu) sonuç vermektedir (Linskens ve Jackson 1997b).

3.2.2. Yaş posalardan örnek alma

Sulu durumda ve yığın halindeki posalardan yığının tamamını karakterize edecek şekil ve miktarlarda, iyice karıştırılarak homojen örnekler alınmıştır.

3.2.3. Besin madde analizleri

Bölümümüz Yem Analiz laboratuvarında, kimyasal analizler Wende Analiz Yöntemleri kullanılarak yapılmıştır.

3.2.3.1. KM (Kuru Madde) tayini

A. Amaç

Yaş yem örneklerinin ağırlığının, belli bir miktarının, belirli bir sıcaklık derecesinde ısıtılarak suyu uçurulduktan sonraki ağırlığı alınır. Kuru madde analizi ilk ağırlık ile kurutulduktan sonraki ağırlık arasındaki farkın bulunup, yüzde olarak hesaplanması temeline dayanır.

B. Çalışma tekniği

Kurutma kapları temizlenmiş ve kapağı açık olarak etüvde 2 saat kurutulur ve maşa ile desikatöre alınır. 30-45 dakika sonra desikatördeki kapların daraları alınıp (kapların numaraları da kaydedilir), darası alınan kaplara analizi yapılacak yem örneğinden 3 gr civarında tartılarak 105 °C ye ayarlanmış etüve konulup ve bu sıcaklıkta 3-5 saat kurutulur. Kurutma süresi sonunda kaplar kapakları kapatılarak ve maşa ile desikatöre alınır ve oda sıcaklığına kadar soğutulduktan sonra tartılır.

C. Hesaplama

Tartım sonuçları aşağıdaki formülde yerine konularak yem örneğinin % kurumaddesi hesaplanmış olunur.

$$\% \text{ Kuru Madde} = ((c-a) \times 100) / (b-a)$$

a: Kap darası

b: Kap + Yem örneği ağırlığı

c: Kurutma işleminden sonraki kap + Yem örneği ağırlığı

3.2.3.2. Ham kül (ve organik madde) tayini

A. Amaç

Bir yem hammaddesinin 550°C’de yakılmasından sonra geriye kalan inorganik maddelerden oluşmuş kül miktarının % olarak ifade edilmesidir. Yemdeki ham kül miktarı yemin mineral madde kapsamı hakkında bilgi verir.

B. Çalışma tekniği

Önceden yakılmış, desikatörde soğutulmuş ve darası alınmış krozelere yem numunesinden 3 gr civarında tartılıp 550°C ye ayarlı yakma fırınına konulur. Krozeler bu sıcaklıkta kömürleşme olmayacak şekilde, kül açık griden beyaza kadar değişen bir renge ulaşana kadar (bu süre yemlerin yapısına bağlı olarak yaklaşık 3-4 saat kadardır. Yanması kolay olan bitkisel kaynaklı yemler de 3 saatlik süre yeterli olmasına rağmen, ham kül içeriği yüksek hayvansal kaynaklı yemlerde bu süre 4 saat ve üzerine çıkabilmektedir) yakma fırınında tutulur. Yakma sonunda fırının elektriği kesilerek soğumaya bırakılır. Yaklaşık 100 °C’ye soğutulduktan sonra krozeler maşa yardımıyla doğrudan desikatöre alınır. Desikatörde yeterince soğutulduktan sonra tartım yapılır.

C. Hesaplama

Formülde tartım sonuçları yerine koyularak % ham kül ve % Organik Madde hesaplanmış olur.

$$\% \text{ ham kül} = \% \text{ Organik madde} = \% \text{ Kuru madde} - \% \text{ Ham kül}$$

$$\% \text{ ham kül} = (c-a/b-a) \times 100$$

a: kroze darası

b: kroze darası + numune

c: kroze darası + kül

3.2.3.3. HY (ham yağ) tayini

A. Amaç

Öğütülmüş ve kurutulmuş yem maddesi, petrol eteri ile ekstrakte edilir ve bu ekstrakt ham yağ olarak belirtilir. Ekstrakte edilen bileşenlerin çoğu triasilgliseritlerdir. Bu işlem sırasında etil eter vb. çözücülerde çözünebilir diğer yağların bir kısmı da ekstrakte edilir. Bu nedenle ham yağ analizi olarak adlandırılır.

B. Reaktifler

Petrol eteri (kaynama noktası: 36-65 °C) hekzan ve etil eterde çözücü olarak kullanılabilir.

C. Çalışma tekniği

- a. Kurutulmuş ve öğütülmüş yem örneğinden 3 gr civarında tartılarak yağ içermeyen özütleme kartuşuna koyularak ağzı temiz bir pamukla gevşek olarak kapatılır (Yem örneklerinin ağzı kapatılan kartuştan dışarı çıkmamasına özen gösterilir).
- b. Daha önceden temizlenmiş ve kurutma dolabında 105⁰C'de kurutulmuş ağzı tıraşlı balonların darası alınarak kaydedilir.
- c. İçerisinde yem örneği bulunan kartuş soxhlet aygıtının özütleme haznesine ağzı yukarı gelecek şekilde yerleştirilir. Bu bölmenin alt kısmına da darası alınmış tıraşlı balon yerleştirilir.
- d. Özütleme bölmesinde bulunan sifon yapma yerinin üzerine kadar eter konulur ve eterin sifon yaparak balona inmesi beklenir. Eterin tamamı balona indikten sonra özütleme bölmesinin yarısına kadar daha eter ilave edilir. İlave edilen eter özütleme sırasında eterin sürekli sürkülasyonunu sağlar.
- e. Yeterince eter ilave edilen düzenek soğutucuya takılarak ısıtıcı açılır. Üstten soğutucu alttan da ısıtıcı çalıştırılarak özütlemeye başlanır.
- f. Özütleme bölmesi en az 24-26 kez sifon yaparak boşaldıktan sonra işlem tamamlanır.
- g. Özütlemenin sona ermesinin ardından orta bölmede biriken eter huni yardımıyla kirli eterin muhafaza edileceği kaba alınır.

h. Eter ekstraktını içeren balon alınarak 105⁰C'de 1 saat süreyle kurutulur ve kuruyan balon desikatörde 35-45 dakika bekletildikten sonra tartımı yapılarak sonuç kaydedilir.

i. Balonun son tartım sonucundan ilk tartım sonucu çıkartılmak üzere yem örneğindeki ham yağ oranı hesaplanır.

D. Hesaplama

$$\% \text{ Ham Yağ} = ((c-b) \times 100) / a$$

a: örnek miktarı (g)

b: balonun darası (g)

c: balonun son tartısı (g)

3.2.3.4. HP (ham protein) tayini

HP tayini Foss Kjeltac 2200 Tam otomatik Azot/Protein Tayin Cihazı kullanılarak yapılmıştır. Titrasyon manuel olarak dijital büret yardımıyla yapılmıştır.

A. Amaç

Yem maddesinin derişik H₂SO₄ ile yakılmak suretiyle yemde bulunan azotun önce amonyum sülfata sonra alkali (sodyum hidroksit) ile amonyağa dönüştürülerek, titrasyonla amonyaktaki azot miktarının hesaplanmasıdır.

B. Reaktifler

a. 1,84 lük (%96'lık) H₂SO₄.

b. %40 lık NaOH çözeltisi (400 gr NaOH saf su ile 1lt ye tamamlanarak hazırlanır).

c. 0.1 N HCl asit çözeltisi (8.07 ml HCl saf su ile 1 lt ye tamamlanarak hazırlanır).

d. %4 lük borikasit çözeltisi (40 gr borik asit saf su ile 1lt ye tamamlanır ve ısıtılarak çözdürülür. Üzerine renk vermesi için 3 ml bromekrosel gren mavi + metil kırmızısı çözeltisinden eklenir)

e. Bromekresol gren mavi + metil kırmızısı çözeltisinin hazırlanışı: 0,1 gr metil kırmızısı 100 ml alkolde (ethanol veya methanol) çözdürülür.0,1 gr bromokresol green 100 mlalkolde (ethanol veya methanol) çözdürülür ve bu iki solüsyon karıştırılır.

f. Katalizör (950 gr potasyum sülfat (K₂SO₄) + 50 gr bakır sülfat (CuSO₄))

C. Çalışma tekniği

Ham protein analizi aşağıdaki sırada verilen üç aşamada tamamlanır;

a. Yaş yakma

b. Destilasyon

c. Titrasyon

Yaş yakma:

Yem numunesi, konsantre sülfürik asit (H₂SO₄), katalizör ve ısı etkisiyle yakılır. Numunedeki azot, sülfürik asitin sülfat kökü ile bağlanarak amonyum sülfat ((NH₄)₂SO₄) oluşur.



Yaş yakma aşağıdaki adımları içerir;

1. Yem numunesinden ortalama 1g tartılarak Kjeldahl tüpüne konur.
2. Üzerine reaksiyonu hızlandırmak için 2 g kadar katalizör konur (1g'lık tablet katalizör kullanılıyorsa her tüpe 2 adet, 2 g'lık tablet kullanılıyorsa her tüpe 1 adet atılır).
3. Kjeldahl tüpünün kenarına bulaşan yemi tüp içine indirecek şekilde tüpe 20 ml sülfürik asit (H₂SO₄) ilave edilir. Sülfürik asit miktarı protein içeriği %20 den fazla olan örnekler için 1,5 kat artırılabilir.
4. İçerisine örnek, katalizör ve sülfürik asit eklenen kjeldahl tüpleri yaş yakma bölümüne yerleştirilir.
5. Yaş yakma süresince buharlaşan H₂SO₄'ü ortamdan uzaklaştırmak için vakum sistemi çalıştırılır. Isıtıcı 420⁰C'ye ulaştıktan sonra 45 dakika boyunca yakma yapılır.
6. Tüp içeriği berrak yeşilimsi renk oluşana kadar yaş yakma işlemine devam edilir ve istenilen renk elde edilince, tüp yaş yakma ısıtıcısı kapatılır ve vakum 1 saat daha açık bırakılarak soğumaya bırakılır.
7. Her yaş yakma seti için en az bir adet kör numune kullanılmalıdır.

Destilasyon:

Destilasyonda amaç, yaş yakma sonucu oluşan amonyum sülfatın (NH₄)₂SO₄, sodyum hidroksitle (NaOH) muamele edilerek, NH₃ (amonyak) oluşturulması ve takibinde borik asit tarafından tutularak amonyum borata (NH₄)BO₃ dönüştürmektir.



Destilasyon aşağıdaki adımları içerir;

1. Yaş yakma sonrası soğutulan tüp destilasyon ünitesinin tüp kısmına yerleştirilir,
2. Cihazın destile içeriği toplayıcı kısmına da içerisinde 25 ml %4'lük borik asit çözeltisi bulunan erlenmayer yerleştirilir,
3. Cihazın destilasyon zaman düğmesi ayarlanarak ve tüpün koruma kapağı kapatılarak destilasyon işlemi başlatılır.
4. Destilasyon işlemi bitiminde kjeldahl tüpü cihazdan alınır ve içeriği çeşme suyunun açık olduğu lavaboya yavaşça dökülür (tüpün cihazdan alınması aşamasında tüpün çok sıcak olduğu ve çıplak elle temas edilmemesi gerektiği unutulmamalıdır).

5. Destilasyon işlemine başlamadan önce içeriği pembe, destilasyon bitiminde mavi olan erlen ise cihazdan alınır, erlen cihazdan alınırken erlenin içine degen hortumun ucu piset yardımıyla temizlenir.

6. Cihazdan ayrılan erlenmayer emniyetli bir alanda titrasyon için beklemeye alınır.

Titrasyon:

Destilasyon ünitesinden alınan erlenmayer içerisindeki mavi renkli sıvı (amonyumborata (NH_4BO_3)) 0.1 N HCl asit çözeltisi ile titre edilir. Renk, pembe-soğan kabuğu rengine dönüşünce titrasyona son verilir. Titrasyonda harcanan HCl miktarı kaydedilir.

D. Hesaplama

T=numune için hazırlanan titrant hacmi (ml)

B=Kör numune için harcanan titrant hacmi (ml)

%N: $(T-B) \times 0,1 \times 14,007 \times 100 / \text{örnek ağırlığı (mg)}$

% Ham Protein = % N x F (Azot protein çevrim faktörü)

3.2.3.5. HS (ham selüloz) tayini

A. Amaç

Yem maddesi arka arkaya belirli konsantrasyonlardaki sülfirik asit ve sodyumhidroksit ile kaynatılır, süzülür ve asetonla yıkanır. Kalıntı kurutulur ve yakılır. Yakma sonucu ağırlık farkı ham selüloz miktarını verir.

B. Reaktifler:

a. 0.255 ± 0.005 Normallik Sülfirik asit (H_2SO_4) çözeltisi. (12,5 gr %98'lik konsantre sülfirik asit damıtık su ile 1000 ml'ye tamamlanır. Konsantrasyonu titrasyon yöntemi ile kontrol edilir.)

b. 0.313 ± 0.005 Normallik Sodyum hidroksit (NaOH) çözeltisi.(12,5 gr NaOH damıtık suda çözülür 1000 ml'ye tamamlanır. Konsantrasyonu titrasyon yöntemi ile kontrol edilir.)

c. n-octanol : köpük giderici olarak

d. Susuz aseton

C. Çalışma tekniği

a. 1 gr civarında öğütülmüş numune yaklaşık 1 mg hassasiyetle tartılır.

b. Kaynama süresini kısaltmak için hot plate'de ön ısıtmaya tabi tutulmuş 150 ml %1,25'lik sülfirik asit ilave edilir.

c. Birkaç damla n-octanol ilave edilir.

d. 30 dakika tam kaynama sıcaklığında tutulur.

e. Sülfirik asidin boşalması için vakuma bağlanır.

- f. 3 defa 30 ml sıcak damıtık su ile yıkanır, her defasında basınçlı havaya bağlanarak krozelerdeki malzemenin karışması sağlanır.
- g. Son yıkama boşaltıldıktan sonra 150 ml önceden ısıtılmış %1,25'lik NaOH çözeltisi ve birkaç damla köpük giderici reaktif ilave edilir. 30 dakika kaynatılır.
- h. NaOH çözeltisi uzaklaştırılır ve 3 defa 30 ml sıcak damıtık su ile yıkanır, her defasında basınçlı havaya bağlanarak krozelerdeki malzemenin karışması sağlanır.
- i. Son yıkama soğuk damıtık su ile yapılarak krozelerin soğuması sağlanır ve 3 defa 25 ml aseton ile yıkanır. Her yıkamada numune basınçlı hava ile karıştırılır.
- j. Krozeler alınır. 105⁰C'de etüvde sabit tartıma getirilip desikatörde soğutulduktan sonra tartılır. Krozelerdeki ağırlık başlangıç miktarı ile karşılaştırılarak ham fiber ve kül miktarı hesaplanır.
- k. Kül miktarı ayrıca isteniyorsa krozeler 500⁰C'lik fırına konur ve 3 saat yakılır, desikatörde soğutulduktan sonra tartılır. Bulunan ağırlık bir önceki maddede bulunan ağırlıktan çıkarılarak külsüz ham fiber miktarı bulunur.
- l. Krozelerdeki kül atılır krozeler gerekiyorsa oksidasyon yöntemi ile temizlenir.

3.2.3.6. ADF (acid detergent fibre) tayini (van soest yöntemi)

A. Amaç

Öğütülmüş ve kurutulmuş yem maddesinin NDF (nötral deterjanda çözünmeyen lif) içeriğinden hemi-selüloz içeriğinin çıkartılması ile elde edilir. Yemin kalitesi hakkında fikir verir. Yüksek ADF içerikli yemlerin sindirilebilirliği ve enerji değeri düşüktür.

B. Reaktifler

- a. ADF Çözeltisi: Cetyl trimethyl amonyum bromür (C₁₉H₄₂BrN), 20 gr ;
sülfürik asit, 1N (H₂SO₄, 49,04 g/litre), 1 litre
- b. N-octanol (C₈H₁₈O), octilic alkol
- c. Aseton

C.Çalışma tekniği

- a. Hava kurusu numune 1 mm'lik elekten geçebilecek şekilde öğütülür.
- b. 1 mg hassasiyetle yaklaşık 1 gr öğütülmüş numune kroze içerisine tartılır.
- c. Oda sıcaklığındaki 100 ml asit deterjan çözeltisi ve birkaç damla n-octanol ilave edilir
- d. Kaynama noktasına kadar ısıtılır ve 60 dakika geri soğutucu altında kaynatılır.
- e. Çözelti filtre edilip uzaklaştırılır ve 3 defa kaynayan damıtık su ile, daha sonra iki defa soğuk aseton ile yıkanır.
- f. 8 saat 105⁰C'de kurutulur ve desikatörde soğutulur. Tartılır.

D. Hesaplama

Asit deterjan fiber hesabı :

$$\%ADF = \frac{(\text{kroze} + \text{kalıntı ağırlığı}) - (\text{kroze ağırlığı})}{(\text{numune ağırlığı})} \times 100$$

3.2.3.7. ADL (asit deterjan linyin) tayini (van soest yöntemi)

A. Amaç

%72'lik sülfürik asit ile selülozun çözünmesi esasına dayanır ve kütin de içeren "ham linyin" miktarı tayin edilir.

B. Reaktifler:

Selüloz çözücüsü ağırlıkça %72'lik sülfürik asit (H₂SO₄, 24 N) d=1,634 (20⁰C'de) 1 litrelik balon jøjeye 1176 g konsantre sülfürik asit (%98'lik, d=1,84) konur ve yavaş yavaş damıtık su ilave edilerek 1000 ml'ye tamamlanır, soğutulur. Çözelti titrasyon yoluyla standardize edilir.

C. Çalışma tekniği

- a. Hava kurusu numune 1 mm'lik elekten geçebilecek şekilde öğütölür.
- b. 1 mg hassasiyetle yaklaşık 1 gr öğütölmüş numune kroze içerisine tartılır.
- c. Oda sıcaklığındaki 100 ml asit deterjan çözeltisi ve birkaç damla n-octanol ilave edilir
- d. Kaynama noktasına kadar ısıtılır ve 60 dakika geri soğutucu altında kaynatılır.
- e. Çözelti filtre edilip uzaklaştırılır ve 3 defa kaynayan damıtık su ile, daha sonra iki defa soğuk aseton ile yıkanır.
- f. Metodun uygulanmasına asit deterjan fiber kalıntısı kullanılarak başlanabilir.
- g. 25 ml %72'lik oda sıcaklığındaki sülfürik asit ilave edilir (selülozu çözmek için), 3 saat ekstraksiyon yapılır, saatte bir karıştırılır.
- h. Çözelti filtre edilip uzaklaştırılır ve 3 defa kaynayan damıtık su ile veya yıkamalar asit özelliği göstermeyinceye kadar yıkanır.
- i. 8 saat 105⁰C'de kurutulur ve desikatörde soğutulur. Tartılır

Asit deterjan linyin hesabı:

$$\%ADL = \frac{(\text{kroze} + \text{kalıntı ağırlığı}) - (\text{kroze ağırlığı})}{(\text{numune ağırlığı})} \times 100$$

3.2.3.8. NDF (neutral detergent fibre) tayini (van soest yöntemi)

A. Amaç

Öğütölmüş ve kurutulmuş yem maddesi içinde hücre duvarının lifli karbonhidratları (selüloz ve hemiselüloz), lignin, ligninleşmiş ve sıcaklıkla zarar görmüş bir kısım proteinler ve silisyum içeren kısmın bulunmasıdır. Yemin hacmi-kaballığı hakkında fikir verir. Yüksek NDF içerikli yemlerin hacim kaplama özelliği yüksektir.

B. Reaktifler

a. Nötral Deterjan Çözeltisi:

1) Sodyum borat dekahidrat (Na₂B₄O₇.10H₂O), 6,81 g.

2) EDTA (C₁₀H₁₄N₂Na₂O₈), 18,61 g.

3) Sodyum lauryl sülfat (C₁₂H₂₅NaO₄S), 30 g.

4) 2-etoksietanol (C₄H₁₀O₂), 10 ml.

5) Disodyum fosfat (Na₂HPO₄), 4,56 g.

6) Damıtık su 1000 ml.

b. Sodyum borat ve EDTA bir behere konur bir parça damıtık su ilave edilerek çözülür. Buna lauryl sülfat ve 2-etoksietanol ilave edilir. Ayrı bir kaptaki bir parça damıtık suda ısıtılarak çözülmüş dihidrojen fosfat ve kalan damıtık su ilk karışıma ilave edilir. Son çözeltinin Ph'ı 6,9-7,1 arasında olmalıdır.

c. N-octanol (C₈H₁₈O), octilic alkol

d. Susuz sodyum sülfat (Na₂SO₃)

e. Aseton

C. Çalışma tekniği

a. Hava kurusu numune 1 mm'lik elekten geçebilecek şekilde öğütülür.

b. 1 mg hassasiyetle yaklaşık 1 g öğütülmüş numune kroze içerisine tartılır.

c. Oda sıcaklığındaki 100 ml nötral deterjan çözeltisi içinde 0,5 g sodyum sülfat ve birkaç damla n-octanol olan kroze ilave edilir.

d. Kaynama noktasına kadar ısıtılır ve 60 dakika geri soğutucu altında kaynatılır.

e. Kaynama noktasına kadar ısıtılır ve 60 dakika geri soğutucu altında kaynatılır.

f. Çözelti filtre edilip uzaklaştırılır ve 3 defa kaynayan damıtık su ile, daha sonra iki defa soğuk aseton ile yıkanır.

g. 8 saat 105⁰C'de kurutulur ve desikatörde soğutulur. Tartılır.

D. Hesaplama

$$\%NDF = ((\text{kroze} + \text{kalıntı ağırlığı}) - (\text{kroze ağırlığı})) / (\text{numune ağırlığı}) \times 100$$

3.2.3.9. NÖM (nitrojensiz öz maddelerin) hesaplanması

Nitrojensiz öz maddelerin (NÖM) miktarını tespit etmek için aşağıdaki formül kullanılmaktadır.

$$NÖM = 100 - (\%HP \pm \% HS \pm \%HY \pm \%HK) \text{ (Karabulut ve Canbolat 2005).}$$

3.2.3.10. ME (metabolik enerji)'nin hesaplanması

Yem enerji içeriğinin hesaplanmasında aşağıdaki eşitlikten yararlanılmıştır (Görgülü, 2014).

$$ME, (\text{kcal/kg KM}) = 2306 + (17,17 \times \%HP) + (5,32 \times \%HY) + (10,68 \times \%HK) - (22,47 \times \%HS)$$

3.2.3.11. OM (organik maddelerin) hesaplanması

$$\% \text{ Organik Madde} = \% \text{ Kuru Madde} - \% \text{ İnorganik Maddeler}$$

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Araştırmada kullanılan işlenmemiş bitkilerin ortalama KM içerikleri ile işlenmiş olanların besin maddelerine ilişkin ortalama içerikleri Çizelge 4.1’de sunulmuştur.

Çizelge 4.1. İşlenmemiş bitkiler ile posaların ortalama besin maddeleri içerikleri*

| | KEKİK | OĞULOTU | BİBERİYE | ADAÇAYI | MERSİN | DEFNE |
|---------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| KM (%) (n=6)** | 73,54 (72,9438-73,8945) | 73,10 (72,8225-73,3064) | 49,53 (49,0969-49,6291) | 59,44 (59,0542-59,9671) | 46,50 (45,8701-46,9986) | 42,13 (41,7740-42,8495) |
| KM (%) (n=6) | 15,64 (15,0276-15,7524) | 14,73 (14,1797-14,9887) | 19,09 (18,6910-19,2700) | 24,32 (23,8441-24,6318) | 33,40 (32,9821-33,5693) | 22,00 (21,7856-22,9665) |
| HK (%) (n=6) | 10,12 (9,8687-10,3131) | 7,64 (7,2866-7,8922) | 8,74 (8,2552-9,0576) | 10,02 (9,8629-10,1675) | 10,30 (10,0249-10,5249) | 6,50 (6,3033-6,7599) |
| HY (%) (n=6) | 3,77 (3,7291-3,8281) | 1,75 (1,6405-1,8673) | 4,08 (3,9814-4,1834) | 5,61 (5,1905-5,8674) | 2,43 (2,3544-2,5219) | 3,35 (3,2850-3,4068) |
| HS (%) (n=3) | 34,94 (34,5548-35,3093) | 36,57 (36,3808-36,8002) | 28,51 (27,6292-29,5093) | 29,96 (29,7063-30,2894) | 22,48 (22,0413-22,9957) | 34,67 (34,3662-34,8224) |
| HP (%) (n=6) | 9,28 (9,1948-9,3401) | 8,30 (7,9664-8,5137) | 9,90 (9,6435-10,0746) | 7,59 (7,4397-7,7123) | 9,31 (9,2468-9,4075) | 7,42 (7,1217-7,7667) |
| NDF (%) (n=3) | 42,48 (42,2372-42,7700) | 39,42 (39,2233-39,5920) | 41,63 (41,3202-41,9775) | 42,44 (41,9948-42,9786) | 45,49 (45,3661-45,7423) | 42,58 (42,1533-42,9562) |
| ADF (%) (n=3) | 52,53 (52,2354-52,9681) | 44,45 (44,0143-44,9011) | 37,88 (37,6043-38,1147) | 35,67 (35,2066-35,9342) | 31,31 (31,2425-31,3709) | 38,74 (38,0107-39,4734) |
| ADL (%) (n=3) | 10,59 (10,2800-10,8318) | 5,88 (5,6334-6,1008) | 9,05 (8,4032-9,8807) | 5,71 (5,3275-6,2279) | 9,77 (8,9713-11,1296) | 4,09 (3,1883-4,6645) |
| NÖM(%) (n=3) | 41,88 (41,4536-42,1898) | 45,79 (45,4738-45,9177) | 48,43 (48,2404-48,7770) | 46,83 (46,7255-46,9446) | 55,47 (55,3713-55,6758) | 48,06 (47,8225-48,4475) |
| OM(%) (n=3) | 89,88 (89,6869-90,1313) | 92,36 (92,1078-92,7133) | 91,26 (90,9424-91,7448) | 89,97 (89,8325-90,1370) | 89,67 (89,4751-89,9750) | 93,50 (93,2400-93,6967) |
| ME (Kcal/kg) (n=3) | 1808,46 (1800,46-1818,24) | 1717,81 (1710,11-1724,45) | 1943,13 (1933,25-1959,98) | 1899,95 (1890,77-1906,04) | 2083,76 (2067,65-2096,25) | 1741,76 (1736,45-1747,14) |

*: İşlenmemiş bitkilerin KM içerikleri

** : İşlenmemiş bitkilere ait sadece KM içerikleri verilmiştir

Kaba yem kalitesi bakımından en önemli bitkilerden biri olması nedeniyle, bu çalışmada üzerinde durulan posaların besin madde içerikleri, kuru yonca otunun (Çizelge 4.2) besin madde içerikleri ile karşılaştırılmıştır.

Çizelge 4.2. Yonca kuru otu ile ele alınan tıbbi ve aromatik bitki posalarının KM’de ortalama besin madde içeriklerinin karşılaştırılması (YKO besin madde içerikleri 100 olarak kabul edilmiştir)

| BİTKİ TÜRLERİ | KM | HP | HY | HS | HK | ADF | ADL | ME |
|---------------------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|---------|
| YONCA KURU OTU (%)* | 92,87 | 20,26 | 2,33 | 24,71 | 8,74 | 33,52 | 8,26 | 2204,37 |
| KEKİK | 16,83 | 9,99 | 4,06 | 37,62 | 10,89 | 56,56 | 11,40 | 1947,30 |
| OĞULOTU | 15,85 | 8,93 | 1,89 | 39,37 | 8,22 | 47,85 | 6,33 | 1849,69 |
| BİBERİYE | 20,55 | 10,66 | 4,39 | 30,70 | 9,41 | 40,79 | 9,74 | 2092,31 |
| ADAÇAYI | 26,18 | 8,16 | 6,03 | 32,25 | 10,79 | 38,41 | 6,15 | 2045,81 |
| MERSİN | 35,96 | 10,02 | 2,61 | 24,20 | 11,09 | 33,71 | 10,51 | 2243,73 |
| DEFNE | 23,69 | 7,99 | 3,61 | 37,32 | 6,99 | 41,71 | 4,39 | 1875,48 |

* Kaynak: Güngör vd (2008)

Çizelge 4.2’de kuru madde bazında, yonca kuru otu ile araştırmada kullanılan posaların besin madde içeriklerinin karşılaştırılması verilmiştir. Çizelge incelendiğinde, kekik, oğulotu, biberiye, adaçayı, mersin ve defne posalarının ortalama kuru madde içeriklerinin, yonca kuru otunun ortalama kuru maddesinin, sırasıyla %16,83, 15,85, 20,55, 26,18, 35,96 ve 23,69’una tekabül ettiği görülmektedir. Araştırmada, posaların kuru madde bazında, gerek analizlerle gerekse hesaplama yoluyla belirlenmiş diğer ortalama besin maddeleri içeriklerinin, yonca kuru otu değerleri 100 olarak kabul edildiğinde karşılaştırılmaları da aynı çizelgede verilmiştir.

Çizelge 4.3. Yaş yonca otu ile ele alınan tıbbi ve aromatik bitkilerin yaş posalarının ortalama besin madde içeriklerinin karşılaştırılması (Yonca besin madde içerikleri 100 olarak kabul edilmiştir)

| BİTKİ TÜRLERİ | KM | HP | HY | HS | HK | ADF | ADL | ME |
|---------------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|-------|--------|
| YONCA OTU | 25,60 | 4,60 | 0,70 | 7,90 | 2,10 | 23,10 | 15,20 | 677 |
| KEKİK | 61,05 | 31,52 | 82,85 | 69,11 | 75,23 | 35,54 | 10,85 | 41,77 |
| OĞULOTU | 57,50 | 26,52 | 35,71 | 68,10 | 53,33 | 28,31 | 5,65 | 37,37 |
| BİBERİYE | 74,53 | 40,86 | 110,00 | 68,86 | 79,04 | 31,29 | 11,31 | 54,78 |
| ADAÇAYI | 94,96 | 40,00 | 194,28 | 92,15 | 115,71 | 37,53 | 9,07 | 68,24 |
| MERSİN | 130,46 | 67,60 | 115,71 | 94,93 | 163,80 | 45,23 | 21,44 | 102,81 |
| DEFNE | 85,93 | 35,43 | 104,28 | 96,45 | 68,09 | 36,88 | 5,85 | 56,61 |

Çizelge 4.3’de yonca otu ile araştırmada kullanılan posaların besin madde içeriklerinin karşılaştırılması verilmiştir. Çizelge incelendiğinde, kekik, oğulotu, biberiye, adaçayı, mersin ve defne posalarının ortalama kuru madde içeriklerinin, yonca otunun ortalama kuru maddesinin, sırasıyla %61,05, 57,5, 74,53, 94,96, 130,46 ve 85,93’üne tekabül ettiği görülmektedir. Araştırmada, posaların, gerek analizlerle gerekse hesaplama yoluyla belirlenmiş diğer ortalama besin maddeleri içeriklerinin, yonca otu değerleri 100 olarak kabul edildiğinde karşılaştırılmaları da aynı çizelgede verilmiştir.

Çalışmada üzerinde durulan posaların hayvan besleme açısından mevcut potansiyellerinin belirtilebilmesi için; üretim miktarları, sığır, koyun ve keçilerin yıllık kaba yem gereksinimleri, büyük ve küçükbaş hayvanlara ait günlük kuru madde ihtiyacının tespiti yoluyla hesaplanan kaba yem ihtiyaçları ise sırasıyla, Çizelge 4.4, 4.5, 4.6, 4.7 ve 4.8’de verilmiştir. Çizelgelerde verilen toplam sığır varlığının yıllık kaba yem gereksiniminin hesaplanmasında kültür ırkı 600 kg, kültür melezleri 500 kg, yerli ırk 250 kg, manda 400 kg canlı ağırlık; koyun için yerli 40 kg, merinos 50 kg canlı ağırlık; keçi için ise kıl keçisi 55 kg, Tiftik keçisi 35 kg canlı ağırlık şeklinde dikkate alınmıştır. BBHB yoluyla hayvanların kaba yem ihtiyacının hesaplanması şu şekilde yapılmaktadır;

Büyükbaş Hayvan Birimi (BBHB) 500 kg kabul edilmektedir. Hayvanlara günlük, canlı ağırlığının %2,5’i kadar kuru ot veya %10’u kadar yeşil ot yedirileceği esas alınmaktadır. 2012 yılı hayvan varlığımız dikkate alınarak, mevcut rakamlar BBHB’ne çevrildiğinde 11,785,948 BBHB ortaya çıkmaktadır. Bu ise; Günlük 147,324 ton kuru ot veya Günlük 589,297 ton yeşil ot ihtiyacına denk gelmektedir. Bu ise; yıllık yaklaşık 54,5 milyon ton kuru ot veya yaklaşık 217,7 milyon ton yeşil ot ihtiyacı demektir. (Elde edilen BBHB rakamı, 31.07.1998 tarihinde yayımlanan Mera Yönetmeliği Madde 6’da bahsedilen BBHB normları dikkate alınarak hazırlanmıştır (Çelik ve Demirbağ 2013)).

Çizelge 4.4. Türkiye’de 2013 yılı yonca ve tıbbi aromatik bitki üretim miktarları (ton)

| BİTKİ TÜRÜ | ÜRETİM (TON) |
|----------------|--------------|
| YONCA | 12 616 178 |
| KEKİK | 13 658 |
| OĞULOTU | 471 |
| BİBERİYE* | 480 |
| ADAÇAYI | 4 |
| MERSİN | 170 |
| DEFNE YAPRAĞI* | 9079 |

Kaynak: GTHB 2014, (*: Anonim (2009))

Çizelge 4.5. Sığırların yıllık kaba yem gereksinimleri

| Hayvan ırkı | Sığır varlığı (adet)* | Günlük KM miktarı (kg) | Rasyonda kaba yem miktarı (kg) | Yıllık kaba yem gereksinimi (ton) |
|---------------|-----------------------|------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|
| Kültür | 5.679.484 | 102.230.712 | 61.338.427 | 22.388.526 |
| Kültür Melezi | 5.776.028 | 86.640.420 | 51.984.252 | 18.974.252 |
| Yerli | 2.459.400 | 18.445.500 | 11.067.300 | 4.039.565 |
| Manda | 107.435 | 1.289.220 | 773.532 | 282.339 |
| Toplam | 14.022.347 | 208.605.852 | 125.163.511 | 45.684.682 |

Kaynak: Çelik ve Demirbağ 2013; (*: Anonim (2008))

Çizelge 4.5'deki kaba yem gereksinimleri ve üzerinde durulan posaların 2013 yılı üretim miktarları dikkate alındığında, kültür ırkı, kültür melezi, yerli ırklar ile mandaların her biri için, yıllık kaba yem gereksinimlerinin, kekik, oğulotu, biberiye, adaçayı, mersin ve defne tarafından, sırasıyla, %0,06, 0,07, 0,33, 4,83; 0,0021, 0,0024, 0,0116, 0,1668; 0,0021, 0,0025, 0,01188, 0,1700; 0,000017, 0,000021, 0,000099, 0,00141; 0,00075, 0,00089, 0,0042, 0,6002; 0,040, 0,047, 0,2247 ve 3,2156'sının karşılanabileceğini söylemek mümkündür.

Çizelge 4.6. Koyunların yıllık kaba yem gereksinimleri

| Hayvan ırkı | Koyun varlığı (adet)* | Günlük KM miktarı (kg) | Rasyonda kaba yem miktarı (kg) | Yıllık kaba yem gereksinimi (ton) |
|---------------|-----------------------|------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|
| Yerli | 25.892.582 | 31.071.098 | 18.642.659 | 6.804.571 |
| Merinos | 1.532.651 | 1.839.181 | 1.103.509 | 402.781 |
| Toplam | 27.425.233 | 32.910.280 | 19.746.168 | 7.207.351 |

Kaynak: Çelik ve Demirbağ, 2013; *TÜİK (2013)

Çizelge 4.6'daki kaba yem gereksinimleri ve üzerinde durulan posaların 2013 yılı üretim miktarları dikkate alındığında, yerli ve merinos ırklarının her biri için, yıllık kaba yem gereksinimlerinin, kekik, oğulotu, biberiye, adaçayı, mersin ve defne tarafından, sırasıyla, %0,2007, 3,3909; 0,0069, 0,1169; 0,0070, 0,1191; 0,000058, 0,00099; 0,0024,0,0422; 0,1334 ve 2,2540'ının karşılanabileceği görülmektedir.

Çizelge 4.7. Keçilerin yıllık kaba yem gereksinimleri

| Hayvan ırkı | Keçi varlığı (adet)* | Günlük KM miktarı (kg) | Rasyonda kaba yem miktarı (kg) | Yıllık kaba yem gereksinimi (ton) |
|---------------|----------------------|------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|
| Keçi (kıl) | 8.199.184 | 9.839.021 | 5.903.412 | 2.154.746 |
| Keçi (Tiftik) | 158.102 | 189.722 | 113.833 | 41.549 |
| Toplam | 8.357.286 | 10.028.743 | 6.017.246 | 2.196.295 |

Kaynak: Çelik ve Demirbağ 2013, (*: Anonim (2013))

Çizelge 4.7'deki kaba yem gereksinimleri ve üzerinde durulan posaların 2013 yılı üretim miktarları dikkate alındığında, yerli ve merinos ırklarının her biri için, yıllık kaba yem gereksinimlerinin, kekik, oğulotu, biberiye, adaçayı, mersin ve defne tarafından, sırasıyla, % 0,633, 32,8720; 0,021, 1,1336; 0,0222, 1,1552; 0,00018, 0,0096; 0,0078, 0,4091; 0,4213, 21,8513'ünün karşılanabileceği görülmektedir.

Günlük canlı ağırlık artışı 1100g olan 500 kg canlı ağırlığında 1 yaşın altındaki, iri yapılı burulmamış erkek besi sığırının günlük ortalama ME_{YP} ihtiyacı 24000 kcal/kg; HP ihtiyacı ise %9 olarak kabul edildiğinde (Haşimoğlu ve Aksoy 1977), ME_{YP} ihtiyacını, yonca kuru otu %9,18 oranında karşılarken; kekik, oğulotu, biberiye, adaçayı, mersin ve defne posaları ise sırasıyla, %7,53, 7,15, 8,09, 7,91, 8,68 ve 7,25 oranlarında karşılayabilmektedirler. Ortalama HP ihtiyacını ise, yonca kuru otu %28,11, kekik,

oğulotu, biberiye, adaçayı, mersin ve defne posaları, sırasıyla, %12,88, 11,44, 13,66, 10,44, 12,88 ve 10,22 oranında karşılayabilmektedir.

Süt sığırlarında (CA 500 kg ve gebeliğin henüz son aylarına gelmemiş bir inek için) ortalama, ME 14200 kcal/kg; HP ihtiyacı %10 olarak alınmıştır (Haşimoğlu ve Aksoy 1977). Ortalama ME_{YP}'nin posalarla karşılanabilen kısmı, kekik, oğulotu, biberiye, adaçayı, mersin ve defne posaları için sırasıyla, %12,73, 12,09, 13,68, 13,37, 14,67 ve 12,25 iken, yonca kuru otu ile karşılanabilen kısmı ise %3,88'dir. HP gereksiniminin posalarla karşılanabilen oranı, kekik, oğulotu, biberiye, adaçayı, mersin ve defne posaları için sırasıyla %11,6, 10,3, 12,3, 9,4, 11,6, 9,2 olarak belirtilebilirken; yonca kuru otu ile karşılanabilen, ortalama HP %28,11'dir.

Anaç koyunlar (55 kg CA) için; ortalama ME_{YP} ihtiyacı 20000 kcal/kg; ortalama HP ihtiyacı ise %9,4 olarak belirlenmiştir (Haşimoğlu ve Aksoy 1977). Posalarla karşılanabilen ortalama ME_{YP}, kekik, oğulotu, biberiye, adaçayı, mersin ve defne posaları için sırasıyla %9,04, 8,58, 9,71, 9,49, 10,41, 8,70 iken yonca kuru otuyla karşılanabilen ortalama ME_{YP} %11,02'dir. Yine posalarla karşılanabilen ortalama HP, kekik, oğulotu, biberiye, adaçayı, mersin ve defne posaları için sırasıyla %1,35, 1,21, 1,44, 1,10, 1,36, 1,08 olarak belirtilebilirken; yonca kuru otu ile karşılanabilen, ortalama HP %2,95'dir.

5. SONUÇ

Tıbbi ve aromatik bitkilerin bir kısmının tarımı yapılmakta, bir kısmı da dünyanın birçok yerinde olduğu gibi doğadan toplama yoluyla temin edilmektedir. Tıbbi ve aromatik bitkiler içerisinde ülkemizde kimyon, anason, kekik, çemen, haşhaş, rezene, nane ve kişnişin tarımı yapılmaktadır. Defne, mahlep, ihlamur çiçeği, adaçayı, biberiye, meyan kökü, ve ardıç kabukları doğadan toplanmaktadır.

Tıbbi ve aromatik bitki posaları, hayvansal üretim yapan işletmelerce ucuz ve kolay bulunabilir olması sebebiyle kullanılmaya başlanmıştır. Ancak üreticiler kullandıkları bu materyalin içeriği ve etkileri konusunda herhangi bir bilgiye sahip değildirler. Koruyucu ilaç ve antibiyotiklerin yasaklanması, hayvan beslemede kimyasal kullanımını azaltmış; bu durum yan etkisi olmayan ve kalıntı bırakmayan alternatif kaynaklara yönelim zorunluluğunu getirmiştir. Gerek *in vivo* gerekse *in vitro* çalışmalarda eterik yağların çeşitli doz ve rasyonlarda kullanımı, hayvan yaş ve türleri, denemeler arası materyal farklılıkları gibi nedenlerden dolayı elde edilen sonuçlar değişmektedir. Eterik yağların vücutta kalıntı bırakmaması, koruyucu olması, bağışıklık sistemini güçlendirmesi, aromatik kokuları nedeniyle yemlerin varsa kötü kokusunu iyileştirmesi yanında doğada bolca bulunması gibi avantajları ve işleme sonunda ele geçen posalarda kalıntı olarak bu etkilerini gösterebilecekleri düşünüldüğünde, sözkonusu posaların bu anlamda iyi bir kaba yem kaynağı olabileceğini söylemek mümkündür. Eterik yağların elde edilme yöntemine göre, aktif bileşen oranlarının değiştiği, dolayısıyla atık olarak elde edilen posadaki miktarının da değişebileceği öngörülmektedir. Konu ile ilgili literatür taramalarında, eterik yağların hayvan beslemede kullanımına ilişkin çalışmalar bulunsa da, posaların yem olarak kullanımına ait kaynaklara rastlanılmamıştır. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar, planlanacak diğer projeler için temel besin madde içeriklerine ait bir veri tabanı oluşturması açısından önem arz etmektedir.

Ayrıca bu araştırmadan elde edilen sonuçların, üreticiler için başvurulabilecek bir kaynak olması yanında, eterik yağ elde eden işletmeler için de bu atık materyalin uzaklaştırılması bakımından bir çözüm yolu olacağı düşünülmektedir. Ancak posaların içerdiği suyun şebeke suyu olması nedeniyle, şeker pancarı posasının kullanımında dikkat edilmesi gereken hususların gözardı edilmemesi gerekmektedir. Çalışmadan elde edilen bulgularla, kekik, adaçayı, mersin, defne, biberiye ve oğulotu posalarının besin madde içeriklerine ait temel besin maddeleri içerikleri belirlenmiştir. Bu konuda daha kesin sonuçlar elde etmek için, ortaya konulan bu temel besin maddelerine ilişkin parametrelerden yararlanılarak, konunun, yapılacak besleme çalışmaları ile geliştirilmesi faydalı olacaktır.

6. KAYNAKLAR

- ACAMOVIC T., BROOKER J.D, 2005. Biochemistry of plant secondary metabolites and their effects in animals, Proc. Nutr. Soc. 64, 403-412.
- ACAR, İ., 1987. Defne (*Laurus nobilis* L.) Yaprağı Ve Yaprak Eterik Yağının Üretilmesi Ve Değerlendirilmesi , Orm. Araş. Ens. Yayınları, Teknik Bülten Seri No. 186, Ankara.
- ADİYAMAN, E., AYHAN, V. 2010. Etlik Piliçlerin Beslenmesinde Aromatik Bitkilerin Kullanımı. Derleme. Hayvansal Üretim Dergisi, 51(1): 57-63.
- AKGÜL, A. ve BAYRAK, A., Mersin Bitkisi (*Myrtus Communis* L.) Yapraklarının Uçucu Yağ Verimi ve Yağların Bileşimi, Doğa Tu Tar. Ve Or. 1989. 13(2): 143-147.
- AKYILDIZ, A.R., 1984. Yemler Bilgisi Laboratuvar Kılavuzu. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, ANKARA.
- ALCİCEK, A., BOZKURT, M., CABUK, M. 2003. The Effect of An Essential Oil Combination Derived from Selected Herbs Growing Wild in Turkey on Broiler Performance. South African Journal of Animal Science, 33 (2): 89-94.
- ALLEN PC, LYDON J, DANFORTH HD, 1997. Effects of components of *Artemisia annua* on coccidia infections in chickens. *Poultry Sci*, 76: 1156- 1163.
- ALP, M., MİDİLLİ, M., KOCABAĞLI, N., YILMAZ, H., TURAN, N., GARGILI, A., ACAR, N. 2010. Broyler Rasyonlarına Katılan Kekik Esansiyel Yağının Buyume Performansı, Karkas Randımanı, Serum IgG Konsantrasyonu ve Oosist Sayısı Üzerine Etkisi. Kümes Hayvanları Kongresi, 07-09 Ekim 2010, Kayseri.
- ANDO S, NİSHİDA T, İSHİDA M, HOSODA K, BAYARU E, 2003. Effect of peppermint feeding on digestibility, ruminal fermentation and protozoa. *Livest Prod. Sci.* 82: 245-248.
- ANONİM, 2003. Rosemary Extract. PLT Press. Winter.
- ARSLAN, N., GÜRBÜZ, B. ve YILMAZ, G. 1995. Adaçayı (*Salvia officinalis* L.)'nda Tohum Tutma Oranı ve İndol Butirik Asitin (IBA) Gövde Çeliklerinin Köklenmesine Etkileri Üzerinde Araştırmalar. Tr. J. of Agriculture and Forestry, TÜBİTAK, 19: 83-87.
- ASIMGİL, A. 1993. Şifalı Bitkiler. Timaş Yayınları, 80-81, İstanbul.
- BARATTA, M.T., DORMAN, H.J.D., DEANS, S.G., BİONDİ, D.M., RUBERTO, G. 1998. Chemical composition, antimicrobial and antioxidative activity of laurel, sage, rosemary, oregano and coriander essential oils. *Journal of Essential Oil Research* 10: 618-627.

- BASMACIOGLU H, TOKUSOGLU Ö, ERGÜL M, 2004. The effect of oregano and rosemary essential oils or alpha-tocopheryl acetate on performance and lipid oxidation of meat enriched with n-3 PUFA's in broilers. *S Afr J Anim Sci*, 34 (3): 197-210.
- BASSETT, R. 2000. Oregano's positive impact on poultry production. *World Poultry* 16: 31-34.
- BAŞER, H. C., 2001. Her derde deva bir bitki kekik. *Bilim ve Teknik*, Mayıs, 74-77.
- BAYRAK, A., AKGÜL, A. 1989. Biberiye bitkisinin uçucu yağ kompozisyonu üzerinde araştırma. *Gıda Sanayi Dergisi* 5: 20-22
- BAYTOP, A., 1983 *Farmasötik Botanik, İst. U n i v. Y a y ı n l a r ı*, 3158.
- BAYTOP, T., 1963, *Türkiye'nin Tıbbi ve Zehirli Bitkileri, İ.Ü. Yayınları, İstanbul No:1039, Tıp Fakültesi, No:59, S.351.*
- BAYTOP, T., 1984. *Türkiye'de Bitkilerle Tedavi, İstanbul, İstanbul Üniv. Ecz. Fak. Yayınları no: 3255 40,*
- BAYTOP, T. 1994. *Türkçe Bitki Adları Sözlüğü. Türk Dil Kurumu Yayınları, Yayın No:578, Ankara.*
- BAYTOP, T. 1999. *Türkiye'de Bitkiler İle Tedavi Geçmişte ve Bugün (II. Basım). Nobel Tıp Kitapevleri.*
- BENCHAAR, C., PETİT, H.V., BERTHIAUME, R., OUELLET, D.R., CHÏQUETTE, J., CHOUÏNARD, P.Y., 2007. Effects of essential oils on digestion, ruminal fermentation, rumen microbial populations, milk production and milk composition in dairy cows fed alfalfa silage or corn silage. *Journal of Dairy Science* 90, 886-897.
- BOTSOGLOU, N.A., FLETOURİS, D.J., FLOROU-PANERİ, P., CHRİSTAKİ, E., SPAİS, A.B. 2002. Effects of dietary oregano essential oil on performance of chickens and on iron-induced lipid oxidation of breast meat, thigh and abdominal fat tissues. *British Poultry Science*, 43: 223-230
- BOSTOGLU, N.A., YANNAKOPOULOS, A.L., FLETOURİS, D.J., TSERVENİ-GOUSSİ, A.S., FORTOMARİS, P.D. 1997. Effect of dietary thyme on the oxidative stability of egg yolk., *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. tissues. *British Poultry Science*, 45(10): 3711-3716.
- BOTSOGLOU, N.A., FLETOURİS, D.J., FLOROU-PANERİ, P., CHRİSTAKİ, E., SPAİS, A.B. 2003a. Inhibition of lipid oxidation in long-term frozen stored chicken meat by dietary oregano essential oil and α -tocopherylacetate supplementation. *Food Research International*, 36: 207-213.

- BOTSOGLOU, N.A., GRİGOROPOULOU, S.H., BOSTOGLOU, E., GOVARİS, A., PAPGEORGIU, G. 2003b. The effects of dietary oregano essential oil and α -tocopherylacetate on lipid oxidation in raw and cooked turkey during refrigerated storage. *Meat Science*, 65: 1193
- BOTSOGLOU NA, FLOROU-PANERİ P, CHRİSTAKİ E, FLETOURİS DJ, SPAİS AB, 2002. Effect of dietary oregano essential oil on performance of chickens and on iron-induced lipid oxidation of breast, thigh and abdominal fat tissues. *Br Poult Sci*, 43: 223-230.
- BOZKURT, Y., GÖKER, Y., 1981. Orman ürünlerinden faydalanma ders kitabı. Taş matbaası, İ.Ü. yayın no: 3402, O.F. yayın no: 379, İstanbul.
- BOZKURT, M., ALCİCEK, A., CABUK, M., KUCUKYILMAZ, K., CATLI, A.U. 2009. Effect of an Herbal Essential Oil Mixture on Growth, Laying Traits and Egg Hatching Characteristics of Broiler Breeders. *Poultry Science*, 88(11): 2368-2374.
- BUCHANAN, N.P., HOTT J.M., CUTLİP, S.E., RACK, A.L., ASAMER, A., MORİTZ, J.S. 2008. The Effects of a Natural Antibiotic Alternative and a Natural Growth Promoter Feed Additive on Broiler Performance and Carcass Quality. *J. Appl. Poult. Res.* 17:202–210
- BUĞDAYCI, K. E. 2008. Esansiyel Yağ ve Probiyotiğin Broylerde Performans, İmmun Sistem ve Bazı Kan Parametreleri Uzerine Etkisi. AU. Sağlık Bil. Ens. Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları ABD. Doktora Tezi, Ankara, 89 s.
- BURT S, 2004. Essential oils: Their antibacterial properties and potential applications in foods-a review. *Int J Food Microb*, 94: 223- 253.
- BUSQUET M, CALSAMİGLİA S, FERRET A, KAMEL C, 2006. Plant extracts affect *in vitro* rumen microbial fermentation, *J Dairy Sci.* 89, 761-771.
- BRACCO, U., LÖLİGER, J., VİRET, J.L., 1981. Production and use of natural antioxidants. *J. Am. Oil Chem. Soc.* 58:686-690.
- CABUK, M., BOZKURT, M., ALCİCEK, A., AKBAS, Y., KUÇUKYILMAZ, K. 2006. Effect of a herbal essential oil mixture on growth and internal organ weight of broilers from young and old breeder flocks. *South African Journal of Animal Science* 36(2): 135–141
- CASE, G.L., HE, L., MO, M., and ELSON, C.E., 1995. Induction of Geranyl Pyrophosphate Pyrophosphatase Activity by Cholesterol-Suppressive Isoprenoids. *Lipids* 30:357-359.
- CASTILLEJOS L, CALSAMİGLIA S, FERRET A, LOSA R., 2005. Effects of a specific blend of essential oil compounds and the type of diet on rumen

microbial fermentation and nutrient flow from a continuous culture system. *Anim Feed Sci Technol*, 119: 29-41.

- CASTILLEJOS L, CALSAMIGLIA S, FERRET A, LOSA R, 2007a. Effects of dose and adaptation time of a specific blend of essential oil compounds on rumen fermentation. *Anim Feed Sci Technol*, 132: 186-201.
- CASTILLEGOS, L., CALSAMIGLIA, S., MARTIN-TERESO, J., WIJLEN, H.T., 2008. *In vitro* evaluation of effects of ten essential oils at three doses on ruminal fermentation of high concentrate feedlot-type diets, *Animal Feed Science and Technology* 145, 259-270.
- CEYLAN, A. 1996. Tıbbi bitkiler II (Uçucu yağ bitkileri). Ege Üniv. Ziraat Fakültesi Yayınları, İzmir.
- CEYLAN, A. 1997. Tıbbi Bitkiler II (Uçucu Yağ Bitkileri). Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayını, No: 481.
- CEYLAN, A., YURTSEVER, M., OZONSOY, Y., 1979. *Salvia officinalis* L.'nin agronomik ve teknolojik özelliklerine azotlu gübrelemenin etkisi üzerinde araştırma. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 16, 83-96.
- CHEVALLIER, A. 1996. The Encyclopedia of Medicinal Plant. Dorling Kindersley Limited London, 111p.
- CIFTCI, M., GULER, T., DALKILIC, B., ERTAŞ, O.N. 2005. The Effect of Anise Oil (*Pimpinella anisum* L.) on Broiler Performance. *International Journal of Poultry Science*, 4 (11): 851-855.
- CUVELIER, M.E., BERSET, C., RICHARD, H. 1994. Antioxidant constituents in sage (*Salvia officinalis*). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 42:665-669.
- CRAKER, L.E. and SIMON J.E.. 1992. Herbs, Spices, and Medicinal Plants: Recent Advances in Botany, Horticulture, and Pharmacology. Volume 2. Oryx Press. USA.
- ÇELİK, A., DEMİRBAĞ N.Ş. 2013. Türkiye’de Yem Bitkileri Desteklerinin Ekiliş ve Üretim Üzerine Etkisi. Yayın no:215, Ankara.
- ÇETİN, Ş., 1996: Biberiye (*Rosmarinus officinalis* L.)’de Farklı Biçim Yüksekliklerinin Verim ve Verim Komponentlerine Etkisi. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Adana.
- ÇETİN, T. 2008. Eterik Yağların Broilerde Besi Performansı, Bazı Kan Parametreleri ile Newcastle Hastalığı ve Infeksiyöz Bronşitis Antikor Seviyeleri Üzerine Etkisi. AU. Sağlık Bil. Ens. Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları ABD. Doktora Tezi, Ankara, 86 s.

- DORMAN, H. J., DEANS, S. G. 2000. Antimicrobial Agents from Plants: Antibacterial Activity of Plant Volatile Oils. *J. Appl. Microbiol*, 88:308-316.
- DUNCAN, D.B.1955.Multible range and multible F test.*Biometrics* 11:1-42.
- EKREN, S., SÖNMEZ, Ç., SANCAKTAROĞLU, S., BAYRAM, E., 2007. Farklı biçim yüksekliklerinin adaçayı (*Salvia officinalis* L.) genotiplerinde agronomik ve teknolojik özelliklere etkisinin belirlenmesi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 44, 55-70.
- EL- MASSRY KF, EL-GHORAB AH, FAROUK A, 2002. Antioxidant activity and volatile components of Egyptian *Artemisia judaica* L. *Food Chem*, 79: 331.336.
- ERENER, G., OCAK, N., AK, B.F., ALTOP, A. 2005. Nane (mentol) veya kekik (karvakrol) esans yağı ilave edilen karmalar ile yemlenen etlik piliçlerin performansları. III. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 7–10 Eylül 2005, ss. 58–62 Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Adana.
- ERTAS ON, GULER T, CIFTCI M, DALKILIC B, SİMSEK GÜ, 2005. The effect of an essential oil mix derived from oregano, clove and anise on broiler performance. *Int J Poult Sci*, 4 (11): 879-884.
- ESSA, H. AL-MASHHADANİ., FARAH, K. AL-JAFF., SUNBUL J.H., HANAN E. AL-MASHHADANİ. 2011. Effect of Different Levels of Coriander Oil on Broiler Performance and Some Physiological Traits under Summer Condition. *Pakistan Journal of Nutrition*, 10(1):10-14.
- FARAG R.S., DAW Z.Y., ABO-RAYA S.H., 1989. Influence of some spice essential oils on *Aspergillus parasiticus* growth and production of aflatoxins in a synthetic medium. *J Food Sci*, 54:74-76.
- FU, Y., ZU, Y., CHEN, L., SHĪ, X., WANG, Z., SUN, S., EFFERTH, T. 2007. Antimicrobial activity of clove and rosemary essential oils alone and in combination. *Phytotherapy Research* 21: 989-994.
- GACHKAR, L., YADEGARĪ, D., REZAEĪ, M.B., TAGHĪZADEH, M., ASTANEH, S.A., RASOOLĪ, I. 2007. Chemical and biological characteristics of *Cuminum cyminum* and *Rosmarinus officinalis* essential oils. *Food Chemistry* 102:898-904.
- GARG, S. C. and DENGRE, S. I., Antifungal Activity of ten Essential Oil of *Myrtus Communis* var. *Microphylla*, *Herba Hungarica*. 1988; 27 (2-3): 123-125.
- GIANNENAS I., FLOROU-PANERI P., PAPAZHARIADOU M., CHRISTAKI E., BOTSOGLOU N.A., SPAIS A.B., 2003. Effect of dietary supplementation with oregano essential oil on performance of broilers after experimental infection with *Eimeria tenella*. *Arch Anim Nutr*,57 (2): 99-106.

- GREATHEAD H., 2003. Plants and plant extracts for improving animal productivity. *P Nutr Soc*, 62: 279-290.
- GÖKER, Y., ACAR, İ., 1983. Orman Yan Ürünlerinden (*Laurus nobilis* L.) Akdeniz Defnesi, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Cilt: 33, Seri: B, Sayı:1, 124-140s, İstanbul.
- GÖKMEN, H., 1973. Kapalı Tohumlular, Angiospermae, Cilt:1, Şark Matbaası, Ankara.
- GÜLER, T., DALKILIÇ, B., ÇİFTÇİ, M., ERTAŞ, O.N., DİKİCİ, A., ÖZDEMİR, P., O.P. BOZKURT. 2005c. Broyler Rasyonuna Katılan Kekik ve Anason Yağları İle Antibiyotiğin Toplam Sekal Koliform Bakteri Sayısı Uzerine Etkisi. DAUM, Doğu Anadolu Bölgesi Araştırma ve Uygulama Merkezi, 3(3) : 47-52.
- GUYNOT, M, E., MARIN, S., SETO, L., SANCHIS, V., RAMOS, A, J. 2005. Screening for antifungal activity of some essential oils against common spoilage fungi of bakery products. *Food Science Technology International*, 11(1): 25–32.
- GULCIN, I., OGUZ, M.T., OKTAY, M., BEYDEMİR,Ş., KUFREVIOGLU, O.I. 2004. Evaluation of the antioxidant activities of clary sage (*Salvia sclarea*L.). *Doğatr. J. Of Agriculture and Forestry*. 28:Bandoniene, D., Venskutonis, P.R., Gruzdiene, D.,Murkovic, M. 2002. Antioxidative activity of sage (*Salvia officinalis* L.) savory (*Satureja hortensis* L.) and borage (*Borage officinalis* L.) extracts in rapeseed oil. *Eur. J. Lipid Sci. Technol.*, 104: 286
- GÜNGÖR T., BAŞALAN M., AYDOĞAN İ., 2008. Kırıkkale Yöresinde Üretilen Bazı Kaba Yemlerde Besin Madde Miktarları ve Metabolize Olabilir Enerji Düzeylerinin Belirlenmesi. *Ankara Üniv Vet Fak Derg*, 55, 111-115.
- GRIGGS, J. P., JACOBI, J. P. 2005. Alternatives to Antibiotics for Organic Poultry Production. *J. Appl. Poult. Res.*, 14:750–756.
- HALLE, I., THOMANN, R., BAUERMANN, U., HENNİNG, M., KOHLER, P. 2004. Effects of a graded supplementation of herbs and essential oils in broiler feed on growth and carcass traits. *Landbauforschung Volkenrode*, 54: 219-229.
- HAMMER, K.A., CARSON, C.F., RILEY, T.V. 1999. Antimicrobial activity of essential oils and other plants extracts. *Journal Applied Microbiology*, 86: 985-990.
- HART K.J., D.R., YANEZ-RUIZ S.M., DUVAL N.R., MCEWAN and C.J., NEWBOLD, 2008. Plant extracts to manipulate rumen fermentation. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 147: 8-35.
- HAŞİMOĞLU, S., AKSOY A.,1977. Rasyon Hesaplama Metodları ve Yemleme Prensipleri. Atatürk Üniversitesi Yayınları 478, Erzurum.
- HELANDER, I.M., ALAKOMI, H.L., LAVTA-KALA, K., MATTILA-SANDHOLM., T, POL I., SMİD, E.J., GORRİS, L.G.M., VON, W. A., 1998. Characterization

- of the action of selected essential oil components on Gram-negative bacteria. *J Agri. Food Chem.*, 46: 3590-3595.
- HERNANDEZ, F., MADRID, J., GARCIA, V., ORENKO, J., MEGIAS, M.D. 2004. Influence of Two Plant Extracts on Broilers Performance, Digestibility, and Digestive Organ Size. *Poultry Science* 83:169–174.
- HOULIHAN, C.M., HO, C.T., CHANG, S.S. 1984. Elucidation of the chemical structure of a novel antioxidant, rosmaridiphenol, isolated from rosemary. *J. Am. Oil Chem. Soc.* 61:1036-1039.
- HOULIHAN, C.M., HO, C.T., CHANG, S.S. 1985. The structure of rosmariquinone-a new antioxidant isolated from *Rosmarinus officinalis* L. *J. Am. Oil Chem. Soc.* 62:96-98.
- HORTON, G.M.J., FENNEL, M.J., and PARASAD, B.M., 1991. Effect of Dietary Garlic (*Allium sativum*) on Performance, Carcass Composition and Blood Chemistry Changes in Broiler Chickens. *Can. J. Anim. Sci.* 71, 939-942.
- HRISTOV, A.N., ROPP, J.K., ZAMAN, S., MELGAR, A., 2008. Effects of essential oils on *in vitro* ruminal fermentation and ammonia release. *Animal Feed Science and Technology* 144, 55-64.
- İLÇİM, A., DIĞRAK, M., BAĞCI, E. 1998. Bazı Bitki Ekstraktlarının antimikrobiyal etkilerinin araştırılması. *Turkish Journal of Biology* 22: 119–125.
- JAMROZ D., KAMEL C., 2002. Plant extracts enhance broiler performance. In non ruminant nutrition: Antimicrobial agents and plant extracts on immunity, health and performance. *J Anim Sci*, 80: 41.
- JAMROZ, D., WİLÍCZKIEWÍCZ, A., WERTELECKÍ, T., ORDA, J., SKORUPÍN'SKA, J. 2005. Use of active substances of plant origin in chicken diets based on maize and locally grown cereals. *British Poultry Science* 46(4): 485–498.
- KAHRAMANOĞLU, K. 1972. *Farmasötik Botanik*, A. Ü. Ecz. Yayınları,
- KAMEL, C. 2000. A novel look at a classic approach of plant extracts. *Feed Mix Special s*:19–21.
- KARABULUT, A. ve CANBOLAT, Ö. 2005. *Yem Değerlendirme ve Analiz Yöntemleri*. Uludağ Üniversitesi Yayınları, Yayın No: 2 BURSA.
- KARAASLAN, D., 1994. “*Salvia* Populasyonlarında Farklı Azot Uygulamalarında Drog Verimi ve Kemotaksonomik Araştırmalar”. Yüksek lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Adana.

- KASHMAN, Y., ROTSTEIN, A., LIFSHITZ, A., 1974. İsolation and Antibacterial Activity of Acylphloroglucinols from Myrtus Communis, Antimicrobial Agents and Chemotherapy; 6: 539-542.
- KELLEMS R.O., CHURCH, D.C., 2002. Livestock Feeds & Feeding. Fifth Edition.
- KIRKPINAR, F, ERKEK., 2000. Yem Katkı Maddeleri Kullanımı, Gelişmeler Sorunlar. International Animal Nutrition Congress. 4-6 Eylül. Isparta., 286-293.
- KIRPIK, M., 1998: Farklı Kökenli *Rosmarinus officinalis* L. (Biberiye) Bitkilerinin Verim ve Uçucu Yağları Üzerinde Araştırmalar. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Adana.
- KOÇ, P. O., 2006. “Azot ve Kükürdün Adaçayı (*Salvia officinalis*) Bitkisinin Herba Verimi ve Bazı Kalite Parametreleri Üzerine Etkisi”, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi.
- KOÇBEKER, V.D., KARA, M.A., BAHTİYARCA Y. 2010. Fitojenik Bileşiklerin Yumurta Tavuk Rasyonlarında Kullanım Potansiyeli. Kümes Hayvanları Kongresi, 07-09 Ekim 2010, Kayseri.
- KUMAR, S.A. 2009. Plants-based Medicines in India. <http://pib.nic.in/feature/feyr2000/fmay2000/f240520006.html>
- KUTLU, H.R., 1999 Türkiye’de Karma Yem Katkı Maddesi Olarak AntibiyotikBüyütme Faktörlerinin Kullanımı, Geleceği ve Alınacak Önlemler. Türkiye Yem Sanayiciler Birliği Yem Magazin Dergisi. Haziran 1999-sayı 22.
- KUTLU, H.R., ve GÖRGÜLÜ, M., 2001. Kanatlı Yemlerinde Yem Katkı Maddesi Olarak Kullanılan Antibiyotik-Büyütme Faktörü İçin Alternatifler. Yem Magazin Dergisi. 27:45-62.
- LAMBERT, R.J.W., SKANDAMIS, P. N., COOTE, P.J., NYCHAS,G.-J.E. 2001. A study of the minimum inhibitory concentration and mode of action of oregano essential oil, thymol and carvacrol. Journal of Applied Microbiology, 91: 453-462.
- LANGHOUT P (2000): New additives for broiler chickens. World Poultry-Elsevier; 16(3): 22-27.
- LEE HS, AHN YJ, 1998. Growth-inhibiting effects of Cinnamomum cassia bark-derived materials on human intestinal bacteria. *J Agri Food Chem*, 46: 8-12.
- LOSA R., 2001. The use of essential oils in animal nutrition. Proceedings of the III Conference of Feed Manufacturers of the Mediterranean. Reus, Spain.

- LOPEZ-BOTE, C.J., GRAY, J.I., GOMAA, E.A., FLEGAL, C.J.1998. Effect of dietary administration of oil extracts from rosemary and sage on lipid oxidation in broiler meat. *British Poultry Science*. 39: 235-240.
- MACHEBOEUF D., MORGAVİ D.P., PAPON Y., MOUSSET J.L., ARTURO-SCHAAN M., 2008. Dose-response effects of essential oils on *in vitro* fermentation activity of the Rumen microbial population. *Anim Feed Sci Technol*, 145: 335-350..
- MESSEGUE, M. 1983. Hayat Veren Şifalı Otlar (Çeviren Burhan Günaysu). Milliyet Gazetesi Yayınları No: 6, Teknografik Matbaacılık.
- MOLERO, R., IBARS, M., CALSAMIGLIA, S., FERRET, A., LOSA, R. 2004. Effects of a Specific Blend of Essential Oil Compounds on Dry Matter and Crude Protein Degradability in Heifers Fed Diets with Different Forage to Concentrate Rations. *Anim. Feed Sci. and Tech.* (114);91-104.
- MOHAMMED, A. A., ABBAS, R. J. 2009. The Effect of Using Fennel Seeds (*Foeniculum vulgare* L.) on Productive Performance of Broiler Chickens. *International Journal of Poultry Science* 8 (7): 642-644.
- NAKATANI, N., INATANI, R. 1981. Structure of rosmanol, a new antioxidant from rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.). *Agric. Biol. Chem.* 45: 2385-2386.
- NAKATANI, N., INATANI, R. 1984. Two antioxidative diterpenes from rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) and a revised structure for rosmanol. *Agric. Biol. Chem.* 48: 2081-2085.
- NEWBOLD, C.J., MCINTOSH, F.M., WALLACE, R.J., 1998. Changes in the microbial population of a rumen-simulating fermenter in response to yeast culture. *Canadian Journal of Animal Science*, 78, 241-244.
- OCAK, N., ERENER, G., BURAK, F. B. AK., SUNGU, M., ALTOP, A., OZMEN, A. 2008. Performance of Broilers Fed Diets Supplemented with Dry Peppermint (*Mentha piperita* L.) or Thyme (*Thymus vulgaris* L.) Leaves as Growth Promoter Source. *Czech J. Anim. Sci.*, 53(4): 169–175.
- OFFER NW, BELL JF, ROBERTS DJ, 2005. The effect of feeding an essential oil feed additive on dairy cattle performance. *Proc British Soc Anim Sci*, Abstr. 188.
- ÖZGÜVEN, M., SEKİN, S., GÜRBÜZ, B., ŞEKEROĞLU, N., AYANOĞLU, F., EKREN, S. 2005. Tütün, tıbbi ve aromatik bitkiler üretimi ve ticareti. Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi, Ankara.
- ÖZKAN, K., AÇIKGÖZ, Z., 2007. Kanatlı kümes hayvanlarının beslenmesi. 1.Baskı, Hasad Yayıncılık, İstanbul.
- PIZZALE, L., BORTOLOMEAZZI, R., VICHI, S., UBEREGGER, E., CONTE, L.S. 2002. Antioxidant activity of sage (*Salvia officinalis* and *S fruticosa*) oregano

(*Origanum onites* and *O indercedens*) extracts related to their phenolic compound content. *J. Sci.Food Agric.* 82: 1645-1651.

RAUHA, J.P., REMES, S., HEINONEN, M., HOPIA, A., KAHKONEN, M., KUJALA, T., PIHLAJA, K., VUORELA, H., VUEROLA, P. 2000. Antimicrobial effects of finnish plant extracts containing flavonoids and other 2010 phenolic compounds. *International Journal of Food Microbiology* 56(1): 3–12.

RUSSEL J.B., STROBEL H.J., 1988. Effects of additives on *in vitro* ruminal fermentation: a comparison of monensin and bacitracin, another Gram pozitive antibiotic. *J Anim Sci* 66: 552-558.

SEVİNÇ, A., MERDUN, B., 1995. Türkiye’de Yetişen Ucucu Yağ İçeren Bitkiler ve Kullanım Alanları. Bitirme Odevi, AU. Ziraat Fak. Gıda Muh. Bolumu, Ankara.

SIEVERS, A.F. 1930, The Herb Hunters Guide, Publ. No. 77, USDA, Washington DC, USA.

SIMON, J.E., CHADWICK, A.F. and CRAKER, L.E. 1984. Herbs: An Indexed Bibliography, 1971-1980, The Scientific Literature on Selected Herbs, and Aromatic and Medicinal Plants of the Temperate Zone, Archon Books, Hamden, CT, USA, 770 p.

SIMITZIS P.E., DELIGEORGIS S.G., BIZELIS J.A., DARDAMANI A., THEODOSIOU I., FEGEROS K., 2008. Effect of dietary oregano oil supplementation on lamb meat characteristics. *Meat Sci*, 79: 217-223.

SPANGHERO M., ZANFI C., FABBRO E., SCICUTELLA N., CAMELLINI C., 2008. Effects of a blend of essential oils on some end products of *in vitro* rumen fermentation. *Anim. Feed. Sci. Technol.*, 145: 364-374.

SVOBODA, P, K., HAMPSON, B, J. 1999. Bioactivity of essential oils of selected temperate aromatic plants: antibacterial, antioxidant, antiinflammatory and other related pharmacological activities. *Aromatopia* 35: 50–54.

ŞİMŞEK, U.G., DALKILIC, B., ERTAŞ, O. N., GULER, T., CİFTÇİ, M. 2005. Rasyona İlave Edilen Antibiyotik ve Kekik Yağının Etlik Piliçlerde Canlı Ağırlık, Karkas ve Etlerin Duyusal Özellikleri Üzerine Etkisi. *Hayvancılık Araştırma Dergisi*, 15(1): 9–15.

TAŞKIN, A., CAMCI, O. 2010. Broylar Eti Organoleptik Kalitesi ve TBARS Değeri Üzerine Aromatik Bitkilerin Etkisi. Kümes Hayvanları Kongresi, 07-09 Ekim 2010, Kayseri.

TUCKER, L., 2002. Botanical broilers: Plant extracts enhance broiler performance. *Feed International* 23(9): 26–29

TÜRKÜSAY, H., ONOĞUR, E. 1996. Bazı bitki ekstraktlarının antifungal etkileri üzerine araştırmalar. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry* 22: 267–271.

WALLACE R.J., MCEWAN N.R., MCINTOSH M., TEFEREDEGNE B., NEWBOLD C.J., 2002 Natural products as manipulators of rumen fermentation. *Asian Australas J Anim Sci*, 15 (10): 1458-1468, 2002.

WENK, C., 2000. Why all Discussion about Herbs? Biotechn. In the Feed Industry. Proc. of Alltech`s 16th Annu. Symp. Alltech Technical Publications, Nottingham Univ. Press. Nicholasville, KY. pp: 79-96.

WICHTL, M., 1971. Die Pharmakognostichchemische Analys. Band 12, Frankfurt/M.

YALCIN, S., YALCIN, S., EROL, H., BUGDAYCI, K.E., OZSOY, B., CAKIR, S. 2010. Effects of Dietary Black Cumin Seed (*Nigella sativa L.*) on Performance, Egg Traits, Egg Cholesterol Content and Egg Yolk Fatty Acid Composition in Laying Hens. Kumes Hayvanları Kongresi, 07-09 Ekim 2010, Kayseri.

YOUDIM K.A., and DEANS S.G., 2000. Effect of thyme oil and thymol dietary supplementation on the antioxidant status and fatty acid composition of the ageing rat brain. *Br J Nutr*, 83: 87-93.

ZEYBEK, N., 1985. Farmasötik Botanik. Ege Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi. Yayın No:1, İzmir.

ZEYBEK, U., ve ZEYBEK, N., 2002. "Farmasötik Botanik", Değiştirilmiş 3. Baskı, Ege Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları, Bornova, İzmir, 3:378-387.

<http://tuikapp.tuik.gov.tr/hayvancilikapp/hayvancilik.zul>

<http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>

ÖZGEÇMİŞ



Betül ÇELİK, 1987 yılında Antalya’da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Antalya’da tamamladı. 2006 yılında Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesinde lisans eğitimine başladı ve 2011 yılında mezun oldu. 2011 yılında Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Yemler ve Hayvan Besleme Anabilim Dalında yüksek lisans eğitimine başladı. 2013 yılında Erasmus Programı kapsamında 6 ay süre ile İtalya’da bulundu. 2014 yılı Ulusal Zootekni Öğrenci Kongresinde poster sunu birincilik ödülünü aldı. Halen aynı bölümde, Fen Bilimleri Enstitüsü kadrosunda araştırma görevlisi olarak görev yapmaktadır.