

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI
2014-YL-060

PELETLENMİŞ ZEYTİN KÜSPESİNİN SÜT
İNEKLERİNDE SÜT VERİMİ VE SÜT KOMPOZİSYONU
ÜZERİNE ETKİLERİ

Mert ÇIBIK

Tez Danışmanı:

Yrd. Doç. Dr. Gürhan KELEŞ

AYDIN

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
AYDIN

Zootekni Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Mert ÇIBIK tarafından hazırlanan ‘‘Peletlenmiş Zeytin Küspesinin Süt İneklerinde Süt Verimi ve Süt Kompozisyonu Üzerine Etkileri’’ başlıklı tez, 27.10.2014 tarihinde yapılan savunma sonucunda aşağıda isimleri bulunan jüri üyelerince kabul edilmiştir.

| Ünvanı, Adı Soyadı | Kurumu | İmzası |
|-------------------------------------|------------------|--------|
| Başkan : Yrd. Doç. Dr. Gürhan KELEŞ | Adnan Menderes Ü | |
| Üye : Prof. Dr. Mürsel ÖZDOĞAN | Adnan Menderes Ü | |
| Üye : Yrd. Doç. Dr. Ekin SUCU | Uludağ Ü | |

Jüri üyeleri tarafından kabul edilen bu Yüksek Lisans Tezi, Enstitü Yönetim Kurulunun Sayılı kararıyla 2014 tarihinde onaylanmıştır.

Prof. Dr. Cengiz ÖZARSLAN

Enstitü Müdürü

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
AYDIN

Bu tezde sunulan tüm bilgi ve sonuçların, bilimsel yöntemlerle yürütülen gerçek deney ve gözlemler çerçevesinde tarafımdan elde edildiğini, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce, sonuç ve bilgilere bilimsel etik kuralların gereği olarak eksiksiz şekilde uygun atıf yaptığımı ve kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

27/10/2014

Mert ÇIBIK

ÖZET

PELETLENMİŞ ZEYTİN KÜSPESİNİN SÜT İNEKLERİNDE SÜT VERİMİ VE SÜT KOMPOZİSYONU ÜZERİNE ETKİLERİ

Mert ÇIBIK

Yüksek Lisans Tezi, Zootekni Anabilim Dalı
Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Gürhan KELEŞ
2014, 37 sayfa

Tarıma dayalı bir sanayi yan ürünü olan zeytin küspesi ile yapılan çalışmaların çoğu küçükbaş hayvanlarda gerçekleştirilmekte, süt sığırlarının beslenmesinde zeytin küspesinin kullanımı ile yeterli çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışmada zeytin küspesinin yüksek verimli süt sığırlarında süt verimi, süt kompozisyonu ve yem tüketimi üzerine olan etkileri araştırılmıştır. Araştırmada, 3 mm'lik elekten geçirilerek çekirdekleri ayıklanmış, peletlenmiş formdaki zeytin küspesi kullanılmıştır. Peletlenmiş zeytin küspesi (PZK) toplam rasyonda % 13 düzeyinde kullanılmıştır. Pamuk çığıdı içeren diğer rasyon kontrol (K) grubu olarak değerlendirilmiştir. Araştırmanın hayvan materyalini erken laktasyondaki, çoklu doğum yapmış 12 baş Holstein ırkı süt ineği oluşturmuştur. Her iki grupta da 6 baş inek bulundurulmuştur. Araştırma 12 günlük alışırma döneminden sonra 10 gün veri alma dönemi olmak üzere toplam 22 gün süre ile bireysel bölmelerde sürdürülmüştür. On günlük veri alma dönemi sonunda, PZK rasyonu ile beslenen inekler, K grubundan daha fazla ($P<0.01$) kuru madde tüketmişlerdir (32.8 ve 28.1 kg/gün, sırasıyla). Süt verimi (K 47.5; PZK 50.9 kg/gün) ve %3.5 yağa göre düzeltilmiş süt verimi (DSV, K 45.7; PZK 44.5 kg/gün) her iki grupta da benzer ($P>0.05$) belirlenmiştir. Kontrol rasyonu ile beslenen inekler daha fazla yağlı süt üretme eğilimine ($P=0.08$) sahip olmuşlar, ancak günlük üretilen süt yağı miktarı her iki grupta da benzer ($P>0.05$) olarak belirlenmiştir. Birim kuru madde tüketimine karşılık üretilen süt ya da DSV olarak belirlenen yemden yararlanma düzeyi PZK rasyonu ile beslenen ineklerde daha düşük ($P<0.01$) saptanmıştır. Sonuç olarak, az çekirdekli zeytin küspesinin yüksek verimli süt ineklerinin rasyonlarında başarıyla kullanılabilceği değerlendirilmiştir.

Anahtar sözcükler: Az çekirdekli zeytin küspesi, süt ineği, yem tüketimi, süt verimi, süt kompozisyonu

ABSTRACT

EFFECT OF PELLETTED OLIVE CAKE ON MILK YIELD AND MILK COMPOSITION OF DAIRY COW

Mert ÇIBIK

M.Sc. Thesis, Department of Animal Science

Supervisor: Assist. Prof. Dr. Gürhan KELEŞ

2014, 37 pages

Studies conducted with olive cake, an Agro-industrial by-product, generally addressed to small ruminants. Therefore, there is not sufficient data to use olive cake on dairy cow nutrition. This experiment was conducted to investigate the effects of olive cake on dry matter intake, milk production and milk composition of high yielding Holstein dairy cow. Olive cake de-stoned by passing the 3 mm sieve and then pelleted. De-stoned olive cake (DOC) was used in 13% in total mixed ration. The ration containing whole cotton seed served as control (C) group. A total of 12 multiparous, in early lactation, high yielding dairy cow used as an animal material in this experiment. Twelve dairy cows were equally assigned one of C or DOC group. A total of 12 cows were housed in individual pens. In a 22-d experiment, dairy cows were adapted to their rations for 12 day and data collection lasted for 10 day. At the end of 10-d experimental period, cows fed with the ration containing DOC consumed ($P<0.01$) more dry matter compared to C group (32.8 and 28.1 kg/day, respectively). Milk yield (C 47.5; DOC 50.9 kg/d) and 3.5% corrected milk yield (FCM, C 45.7; DOC 44.5 kg/day) were not affected ($P>0.05$) by the dietary treatment. Control-fed cows tended ($P=0.08$) to have higher fat content, however, milk fat production (kg/day) was not differ ($P>0.05$) between groups. Feeding DOC decreased ($P<0.05$) feed efficiency when expressed either milk or 3.5% FCM per dry matter intake. It was concluded that olive cake can successfully use in high yielding dairy cow nutrition after effectively de-stoning process.

Key words: De-stoned olive cake, dairy cow, intake, milk yield, milk composition

ÖNSÖZ

Bu tez çalışmasının planlanmasında, araştırılmasında, yürütülmesinde ve oluşumunda ilgi ve desteğini esirgemeyen, bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım, yönlendirme ve bilgilendirmeleriyle çalışmamı bilimsel temeller ışığında şekillendiren sayın hocam Yrd. Doç. Dr. Gürhan KELEŞ'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Lisansüstü eğitimim boyunca ve tez projemi gerçekleştirme sürecinde desteklerini benden esirgemeyen Bomonti Hayvancılık yönetimine ve Bomonti Hayvancılık çalışanlarına ayrıca teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

| | |
|--|------|
| KABUL VE ONAY SAYFASI | iii |
| BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI | v |
| ÖZET | vii |
| ABSTRACT | ix |
| ÖNSÖZ | xi |
| SİMGELER DİZİNİ..... | xv |
| ÇİZELGELER DİZİNİ | xvii |
| ŞEKİLLER DİZİNİ..... | xix |
| 1. GİRİŞ | 1 |
| 2. KAYNAK ÖZETLERİ..... | 3 |
| 2.1. Sanayi Yan Ürünlerinin Hayvan Beslemede Kullanımı..... | 3 |
| 2.2. Zeytinyağı Üretiminden Elde Edilen Yan Ürünler | 4 |
| 2.2.1. Zeytin Yaprağı | 4 |
| 2.2.2. Zeytin Küspesi | 5 |
| 2.2.2.1. Ham Zeytin Küspesi..... | 7 |
| 2.2.2.2. Yağı Alınmış Zeytin Küspesi..... | 7 |
| 2.2.2.3. Çekirdeği Kısmi Olarak Ayıklanmış Zeytin Küspesi..... | 7 |
| 2.2.2.4. Zeytin Pulpu..... | 7 |
| 2.2.3. Zeytin Atık Suyu (Karasu)..... | 8 |
| 2.3. Zeytin Küspesinin Hayvan Performansı ve Ürün Kalitesi Üzerine Etkileri..... | 9 |
| 3. MATERYAL VE YÖNTEM..... | 14 |
| 3.1. Materyal | 14 |
| 3.1.1. Yem Materyali | 14 |
| 3.1.2. Hayvan Materyali..... | 15 |
| 3.1.3. Denemenin Yürütülmesi | 16 |
| 3.1.4. Kimyasal Analizler..... | 19 |
| 3.1.4.1. Yemlerin Besin Madde İçerikleri..... | 19 |
| 3.1.4.2. Süt Bileşimleri..... | 19 |

| | |
|--|----|
| 3.1.4.3. İstatistik Analizler | 20 |
| 4. BULGULAR | 21 |
| 4.1. Araştırma Rasyonlarının Kompozisyonu | 21 |
| 4.2. Peletlenmiş Zeytin Küspesinin Yem Tüketimi ve Besin Maddesi Tüketimine Etkisi | 22 |
| 4.3. Peletlenmiş Zeytin Küspesinin Süt Kompozisyonu Üzerine Etkisi..... | 23 |
| 4.4. Peletlenmiş Zeytin Küspesinin Süt Verimi Üzerine Etkisi..... | 24 |
| 4.5. Peletlenmiş Zeytin Küspesinin Yemden Yararlanma Etkinliği Üzerine Etkisi | 24 |
| 5. TARTIŞMA VE SONUÇ..... | 26 |
| 5.1. Peletlenmiş Zeytin Küspesinin Besin Maddeleri Kompozisyonu | 26 |
| 5.2. Peletlenmiş Zeytin Küspesinin Yem Tüketimi ve Besin Maddesi Tüketimine Etkisi | 26 |
| 5.3. Peletlenmiş Zeytin Küspesinin Süt Kompozisyonu Üzerine Etkisi..... | 27 |
| 5.4. Peletlenmiş Zeytin Küspesinin Süt Verimi Üzerine Etkisi..... | 28 |
| 5.5. Peletlenmiş Zeytin Küspesinin Yemden Yararlanma Etkinliği Üzerine Etkisi | 28 |
| KAYNAKLAR..... | 31 |
| ÖZGEÇMİŞ..... | 37 |

SİMGELER DİZİNİ

| | |
|-----------------|---------------------------------------|
| ADF | Asit Deterjanda Çözünmeyen Lif |
| ADL | Asit Deterjanda Çözünmeyen Lignin |
| AOAC | Resmi Analiz Metotları |
| DSV | %3.5 Yağa göre Düzeltilmiş Süt Verimi |
| HP | Ham Protein |
| HY | Ham Yağ |
| KM | Kuru Madde |
| LOK | Lif Olmayan Karbonhidrat |
| ME | Metabolik Enerji |
| NE _L | Net Enerji Laktasyon |
| NDF | Nötral Deterjanda Çözünmeyen Lif |
| NRC | National Research Council |
| PZK | Peletlenmiş Zeytin Küspesi |
| SGS | Sağmal Gün Sayısı |
| SÜN | Süt Üre Nitrojeni |
| TÜİK | Türkiye İstatistik Kurumu |

ÇİZELGELER DİZİNİ

| | |
|--|----|
| Çizelge 2.1. Zeytin yapraklarının kimyasal kompozisyonu | 4 |
| Çizelge 2.2. Farklı formlardaki zeytin küspesinin besin değeri | 5 |
| Çizelge 2.3. Zeytin küspesinin besin değeri ve kimyasal kompozisyonu | 6 |
| Çizelge 2.4. Çekirdeklerden elemanın zeytin küspesinin besin değeri üzerine etkisi..... | 7 |
| Çizelge 2.5. Zeytin karasuyunun kimyasal bileşimi | 8 |
| Çizelge 2.6. Zeytin yağı ilavesinin koyunların performansına etkileri | 11 |
| Çizelge 3.1. Araştırmada kullanılan yem hammaddelerinin besin değerleri..... | 15 |
| Çizelge 3.2. Deneme öncesi süt ineklerine ait özellikler..... | 16 |
| Çizelge 4.1. Araştırma rasyonlarının bileşimi ve besin madde içerikleri | 21 |
| Çizelge 4.2. Kontrol ve PZK rasyonu ile beslenen ineklerin ineklerinin kuru madde ve besin maddesi tüketimleri | 22 |
| Çizelge 4.3. Kontrol ve PZK rasyonu ile beslenen ineklerin süt kompozisyonu | 23 |
| Çizelge 4.4. Kontrol ve PZK rasyonu ile beslenen ineklerin süt verimi, düzeltilmiş süt verimi, protein ve yağ üretimleri (kg/gün)..... | 24 |
| Çizelge 4.5. Kontrol ve PZK rasyonu ile beslenen ineklerin yemden yararlanma etkinliği..... | 25 |

ŞEKİLLER DİZİNİ

| | |
|--|----|
| Şekil 3.1. Katkı maddelerinin karıştırılması..... | 17 |
| Şekil 3.2. Toplam rasyonlar..... | 17 |
| Şekil 3.3. Bireysel bölmelerde barındırılan inekler..... | 18 |

1. GİRİŞ

Ülkemizde son yıllarda büyükbaş hayvan sayısı hem artmış hem de mekanizasyon olarak gelişmiştir. Bunda devletin sağladığı cazip krediler ve gebe düve ithalatının serbest bırakılması etkin rol oynamıştır. Türkiye’de 2009 yılında 10.723.958 olan sığır sayısı 2013 yılında 14.415.257 büyükbaşa ulaşmıştır. Sığır varlığının %41,3’nü kültür ırkı, %42,4 ünü kültür melezi, %16,3 ünü de yerli ırklar oluşturmaktadır (TÜİK, 2013). 2013 yılı itibariyle bu hayvanlardan 16.665.009 ton süt, 996.125 ton kırmızı et üretilmiştir (TÜİK, 2013). Yıllık süt verimi ortalamalarının kültür ırklarında 3869 kg, kültür melezi ırklarında 2725 kg, yerli ırklarda ise 1313 kg olduğu hesaplanmıştır (TÜİK, 2013).

Ancak artan hayvan sayısı çeşitli sorunları da beraberinde getirmiştir. Ülkemizde var olan kaliteli kaba yem açığı hayvan sayısının çoğalmasıyla daha da gün yüzüne çıkmıştır. Çayır ve meraların özellikle büyükbaş hayvanların ihtiyaçlarını karşılamaktan uzak olması ve yem bitkileri yetiştiriciliğinin yetersiz olması ruminantların kaba yem ihtiyacını karşılamada yetersiz kalmış ve yem maliyetlerini yükseltmiştir.

İthalatla birlikte verim payı yüksek olan kültür ırklarının sayısının artması ayrıca karma yem üretimini artırmıştır. Nitekim 2009 yılında 2.7 milyon ton süt yemi ve 1.8 milyon ton besi yemi üretimi, 2012 yılında 4.4 milyon ton süt yemi ve 2.9 milyon ton besi yemi olarak gerçekleşmiştir (TÜİK, 2013). Bu durum ise karma yemde bazı hammaddelerde olarak dışa bağımlılığı artırmış ve yem maliyetlerinin artmasına neden olmuştur.

Bu nedenle, yem ham maddelerinin arz talep dengeleri değişmiş üreticiler tarafından çeşitli ekonomik yan ürünlere yönelim artmıştır.

Ekonomik bir hayvan besleme yapabilmek için sanayi yan ürünlerinin hayvan beslemede kullanımlarının yaygınlaşması gerekmektedir. Böylece ekonomik besleme koşullarının sağlanmasının yanında insanlar tarafından tüketilen tahıllara bağımlılığın azaltılması da sağlanabilecektir.

Neticede, düşük maliyetli, tatminkar besin değerine sahip ve önemli miktarlarda üretilen sanayi yan ürünlerin ruminantların beslenmesinde kullanımı ekonomik bir hayvancılık yapmak için büyük önem arz etmektedir.

Bu çalışmada, yüksek verimli süt ineklerinin rasyonlarına katılan peletlenmiş zeytin kşpesinin yem tüketimi, süt verimi ve süt kompozisyonu üzerine etkileri araştırılmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

2.1. Sanayi Yan Ürünlerinin Hayvan Beslemede Kullanılması

Hayvan beslemede gerek ekonomikliği sağlamak gerekse de insan ve hayvan beslenmesinde ortak olan ürünleri insan beslenmesi lehine çevirmek için sanayi yan ürünleri kullanımının artırılması büyük önem taşımaktadır. Nitekim son yıllarda yapılan yeni bilimsel araştırmalar bu yan ürünlerin besleyici değerinin optimize edilmesi ve bu ürünlerdeki ikincil bileşiklerin hayvansal ürün kalitesi üzerine olan etkilerinin belirlenmesi üzerine yoğunlaşmıştır (Molina- Alcaide ve Yanez-Ruiz, 2008).

Ülkemizde bira sanayi ve değirmencilik sanayi yan ürünleri ile pancar, patates gibi tarımsal ürünlerinin işlenmesinden sonra oluşan yan ürünler hayvan beslemede yaygın olarak kullanılırken; narenciye, domates ve zeytin yan ürünlerinin kullanımı henüz yaygınlaşmamıştır.

Özellikle zeytinden yağ üretimi sonucu arta kalan zeytin küspesi ve zeytin atık suyu (karasu); zeytin hasadı sırasında dökülen zeytin yaprakları aslında zeytinin sadece insan beslenmesinde değil de ruminant beslenmesinde de çok iyi bir alternatif olduğunu göstermektedir.

Ülkemizde 167.030.000 zeytin ağacının 129.161.000 tanesinden meyve alınmaktadır. Yetiştirilen zeytinlerden de 390.000 ton sofralık zeytin ve 1.286.000 ton yağlık zeytin üretilmektedir (TÜİK, 2013). Yağlık zeytinden de yaklaşık %35-40 ham zeytin küspesi elde edildiği düşünülürse ülkemizde yıllık yaklaşık olarak 450.100-514.400 ton zeytin küspesi elde edildiği söylenebilir. Zeytin küspesi; zeytinden yağ çıkarıldıktan sonra geriye kalan çekirdek, kabuk ve küspeden oluşan bir yan üründür.

Zeytin küspesi özellikle yağ alımı sırasında çekirdeğin arta kalan kısımda kalmasından dolayı enerji değeri düşük bir yem kaynağıdır. Ancak, çekirdeğin elenmesine bağlı olarak yüksek yağ içeriği ve yağındaki doymamış yağ asitlerinin fazla miktarda bulunmasından dolayı son yıllarda üzerinde önemle durulan hayvansal ürün kalitesinin artırılmasında büyük potansiyel teşkil eden bir yem kaynağı olmuştur. Bu nedenle zeytin küspesi ile yapılan çalışmalar, yağ asitlerinin miktar ve özelliklerinin performans ve ürün kalitesine etkilerinin belirlenmesi üzerine yoğunlaşmıştır (Molina- Alcaide ve Yanez-Ruiz, 2008).

2.2. Zeytinyağı Üretiminden Elde Edilen Yan Ürünler

2.2.1. Zeytin Yaprağı

Zeytin ağacının hasadı, budanması ve zeytinlerin yağının çıkarılmasından önceki temizleme işlemleri sırasında elde edilen yaprak ve dalları içeren bir yan üründür. Her zeytin ağacından yaklaşık 25 kg zeytin yaprağı elde edilmekle birlikte, zeytin yağı üretimi amacıyla yağ değirmeninde toplanan harmanlanmış zeytinlerin ağırlıkça yaklaşık % 5'ini yaprak oluşturmaktadır (Delgado Pertinez vd., 1998).

Zeytin yapraklarının yapılan budama işlemine bağlı olarak değişmekle birlikte genellikle selüloz ve lignin miktarı yüksek ve ham protein miktarı düşüktür. Zeytin yapraklarının kurutulduktan sonra ruminantlar için düşük kaliteli kaba yem olarak kullanılabilceği bildirilmiştir (Amici vd., 1991). Zeytin yapraklarının besin değeri (Molina-Alcaide ve Yanez-Ruiz, 2008) Çizelge 1.2.1' de verilmiştir.

Çizelge 2.1. Zeytin yapraklarının kimyasal kompozisyonu (%)

| | KM | HP | HY | NDF | ADF | ADL |
|-------------------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|
| Zeytin Yaprakları | 77.7 | 10 | 5.6 | 40.6 | 30.2 | 19.9 |

KM=Kuru madde; HP=Ham protein; HY=Ham yağ; NDF=Nötral deterjanda çözünmeyen lif; ADF=Asit deterjanda çözünmeyen lif; ADL=Asit deterjanda çözünmeyen lignin (Molina-Alcaide ve Yanez-Ruiz 2008).

Çizelge 2.1 de görüldüğü üzere zeytin yapraklarının kuru madde (KM) düzeyi %77.7, ham protein (HP) düzeyi %10, ham yağ (HY) düzeyi %5.6, nötral deterjanda çözünmeyen lif (NDF) düzeyi %40.6, asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF) oranı %30.2, asit deterjanda çözünmeyen lignin (ADL) oranı ise %19.9 dur.

Bu değerler zeytin yapraklarının ruminantların beslenmesinde farklı düzeylerde rahatlıkla kullanılabilceğini göstermektedir.

2.2.2. Zeytin Küspesi

Zeytinyağı üretimi sırasında; zeytinin yağı alındıktan sonra kalan çekirdek, küspe ve kabuktan oluşan bir yan üründür. Yağ ekstrakte edilirken uygulanan prosedüre göre elde edilen zeytin küspesinin de nem ve yağ içeriği değişmektedir. İki fazlı yöntemle elde edilen zeytin küspesinin nem ve yağ içeriği üç fazlı yöntemle elde edilene göre daha az düzeyde olmaktadır. İki fazlı yöntemle ton başına 800 kg zeytin küspesi elde edilirken üç fazlı yöntemde bu miktar 550 kg olmaktadır (Alburquerque vd., 2004).

Zeytinyağı fabrikalarının kullandıkları teknolojilere göre zeytin küspesinde değişik oranda yağ ve su kalmaktadır. Farklı yöntemlerle elde edilen zeytin küspesinin besin değeri (Sadeghi vd. 2009), Çizelge 2.2’de; Molina-Alcaide ve Yanez-Ruiz, 2008) tarafından derleme çalışmasında sunulmuş farklı çalışmalardan elde edilen zeytin küspesinin kimyasal kompozisyonu ise Çizelge 2.3’de verilmiştir.

Çizelge 2.2. Farklı formlardaki zeytin küspesinin besin değeri (%)

| | KM | HP | HY | NDF | ADF | ADL |
|---|----|-----|-----|------|------|------|
| Ham küspe | 88 | 7.6 | 5.7 | 68.9 | 51.2 | 31.3 |
| Yağı Alınmış küspe | 87 | 7.2 | 3.4 | 71.3 | 56.5 | 32.3 |
| Çekirdeği kısmi ayıklanmış küspe | 88 | 8.8 | 6.4 | 50.3 | 30.5 | 22.5 |
| Çekirdeği kısmi ayıklanmış yağsız küspe | 88 | 9.7 | 3.3 | 54.3 | 36.3 | 27.1 |

KM=Kuru madde; HP=Ham protein; HY=Ham yağ; NDF=Nötral deterjanda çözünmeyen lif; ADF=Asit deterjanda çözünmeyen lif; ADL=Asit deterjanda çözünmeyen lignin (Sadeghi vd., 2009).

Çizelge 2.2 ve Çizelge 2.3 incelediğinde zeytin küspesinin çok önemli miktarda lif içeriğine sahip olduğu görülmektedir. Ancak çekirdekten kısmi ayıklama sonucunda zeytin küspesinin %69 olan NDF içeriği %50’ye düşmektedir. Bu durum etkili bir çekirdekten eleme ile zeytin küspesinin besin değerinin önemli ölçüde artacağını göstermektedir. Zira, çekirdeğin elenmesi sonucu küspenin lif içeriğinin düşmesinin büyük bir kısmı ligninden kaynaklanmaktadır (Çizelge 2.2), Ayrıca etkili bir eleme sonucunda zeytin küspesinin HP ve HY içeriğinin de artması ve düşen lignin miktarından dolayı sindirilebilirlik değerinde de sağlanacak artıştan dolayı ruminantlarca daha fazla tüketileceği söylenebilir.

Nitekim 2.5 mm'likten elekten geçirme ile yapılan bir çalışmada (Filya 2006a) elde edilen değerler Çizelge 2.4'de verilmiştir. Çizelgeden görüleceği üzere çekirdeklerden eleme ile zeytin küspesinin özellikle lif içeriğinde önemli bir azalma, besin değerinde ise önemli artışlar sağlanmıştır. Özellikle çekirdeklerden eleme sonucu zeytin küspesinin enerji değerindeki artış çekirdeklerden eleme sonucu zeytin küspesinin besin değerinin artırılmasındaki önemini ortaya koymaktadır.

Çizelge 2.3. Zeytin küspesinin besin değeri ve kimyasal kompozisyonu (%)

| | Zeytin küspesi | SH |
|--|----------------|------|
| Kuru madde | 80.5 | 17.8 |
| Organik madde | 90.1 | 6.2 |
| Ham yağ | 5.45 | 4.21 |
| Toplam enerji (MJ/kg KM) | 1.97 | 0.2 |
| Ham protein | 7.26 | 2.34 |
| Amino Asit N (% N) | 84.6 | |
| Asit deterjanda çözünmeyen N (% N) | 1.07 | 0.39 |
| NDF | 67.6 | 1.2 |
| ADF | 54.4 | 8.3 |
| ADL | 28.9 | 3.0 |
| Toplam ekstrakte edilebilir polifenoller | 1.39 | 0.48 |
| Toplam ekstrakte edilebilir taninler | 0.978 | |
| Toplam ekstrakte edilebilir kondense tanin | 0.081 | |
| Toplam kondense tanin | 1.24 | 0.07 |
| Serbest kondense tanin | 0.164 | 0.01 |
| Life bağlı kondense tanin | 0.4 | 0.03 |
| Proteine bağlı kondense tanin | 0.59 | 0.07 |

NDF=Nötral deterjanda çözünmeyen lif; ADF=Asit deterjanda çözünmeyen lif; ADL=Asit deterjanda çözünmeyen lignin (Molina-Alcaide ve Yanez-Ruiz, 2008)

Ayrıca Çizelge 2.3 incelendiğinde zeytin küspesinin içerdiği toplam tanenlerin önemli bölümünün potansiyel toksik olan hidrolize olabilir formdan daha ziyade kondense tanin formunda olduğu görülmektedir. Taninlerin önemli bir bölümün kondense tanin formunda olması zeytin küspesinin rumende proteinin kullanım etkinliğini olumlu yönde etkileyeceğinden dolayı besleme değerini artırıcı bir özellikte olduğu da değerlendirilebilir.

Çizelge 2.4. Çekirdeklerden elemanın zeytin küspesinin besin değeri üzerine etkisi (KM'de %)

| | Ham küspe | Elenmiş küspe |
|-------------------------|-----------|---------------|
| Kuru madde | 86.1 | 91.7 |
| Ham kül | 3.34 | 4.23 |
| Organik madde | 82.7 | 87.5 |
| Ham protein | 6.51 | 8.47 |
| Ham yağ | 4.30 | 6.23 |
| Ham selüloz | 35.5 | 26.2 |
| Nitrojensiz öz maddeler | 36.4 | 46.6 |
| NDF | 80.23 | 65.4 |
| ADF | 62.0 | 49.8 |
| ADL | 33.3 | 23.6 |
| Hemiselüloz | 18.2 | 15.7 |
| ME, Mkal/kg KM | 1.194 | 1.561 |

NDF=Nötral çözücülerde çözünmeyen lif; ADF=Asit çözücülerde çözünmeyen lif; ADL=Asit deterjan lignin (Filya ve vd. 2006a)

2.2.2.1. Ham zeytin küspesi: Presleme ile zeytinlerin yağının ilk olarak ayrıldıktan sonra elde edilen üründür.

2.2.2.2. Yağı alınmış zeytin küspesi: Solvent ekstraksiyonu ile zeytin küspesinin yağı ayrılarak elde edilir.

2.2.2.3. Çekirdeği kısmi olarak ayıklanmış zeytin küspesi: Zeytin küspesinin elekten geçirme ve ventilasyon işlemiyle çekirdeklerin ayıklanması sonrası elde edilir (Amici vd., 1991).

2.2.2.4. Zeytin pulpu: Elek yardımıyla zeytin küspesinin çekirdek fraksiyonlarının büyük bir kısmının ayıklanmasından sonra geriye kalan kısımdır (Abo-Omar, 2005).

2.2.3. Zeytin atık suyu (Karasu)

Üç fazlı sitemde zeytinden yağ çıkarma işlemi sırasında açığa çıkan sulu atık kısımdır. Miktarı karasu elde edilirken sürekli üretim prosesinde santrifuj yönteminin kullanılmasıyla 110 kg' a kadar çıkabilmektedir (Vitolo vd., 1999). Geleneksel presleme yöntemiyle 100 kg zeytinden 50 kg karasu elde edildiği tahmin edilmektedir (Khatib vd., 2009).

Çizelge 2.5. Zeytin karasuyunun kimyasal bileşimi (%)

| Bileşen | En Düşük | Ortalama | En Yüksek |
|---------------------|----------|----------|-----------|
| Su | 82.4 | 83.4 | 94.2 |
| Yağlar | 0.03 | 1.00 | 2.3 |
| Toplam Şeker | 0.1 | 2.0-8.0 | 8 |
| Organik Azot | 0.06 | 1.2-2.4 | 2.4 |
| Organik Asitler | 0.2 | 0.5-1.0 | 1.5 |
| Polialkoller | 0.3 | 1.0-1.5 | 1.8 |
| Pektin ve Tanninler | 0.2 | 0.5-1.3 | 1.5 |
| Polifenoller | 0.13 | 0.5-1.0 | 2.4 |
| Polimerler | 0.5 | - | 1.5 |
| Mineral Maddeler | 0.4 | 1.8 | 7.2 |

(Anonim, 2010)

Çizelge 2.5'de zeytin karasuyunun kimyasal bileşimi verilmiştir. Zeytin karasuyunun toplam fenolik bileşik içeriği zeytinin toplanma zamanı, olgunluk derecesi, varyete, yetiştiği toprak, iklim koşulları, zeytinyağı üretim prosesleri ve depolanma koşulları gibi değişik etkenlere bağlı olarak farklılık gösterir (Ranalli vd., 2006). Nitekim zeytin olgunlaştıkça elde edilen karasuyun toplam polifenol içeriğinde azalma olduğu saptanmıştır. Ancak zeytinin olgunlaşması ve işlenmesi sırasında oleuropein azalırken onun serbest komponenti olan hidrositirosol düzeyinde artış olduğu bildirilmektedir (De Leonardis vd., 2007).

Diğer polifenolik bileşiklerce zengin bitkisel ürünlerde olduğu gibi zeytin işleme yan ürünlerinden elde edilen ekstraktların toplam fenol içeriği ile antioksidan aktiviteleri arasında yüksek bir korelasyon olduğu da bildirilmektedir (Le Tutour ve Guedon, 1992; Silva vd., 2006)

2.3. Zeytin küspesinin hayvan performansı ve ürün kalitesi üzerine etkileri

Zeytin küspesi taze, silaj, kurutulmuş, peletlenmiş formda ya da multi besin bloklarının başlıca unsuru olarak kullanılabilir (Molina Alcaide vd., 2008; Ben Salem vd., 2014). Koyun ve keçilerin kısa dönemli beslenmelerinde yüksek düzeyde (% 70) kullanılabilirse de, kuzu besisinde en fazla % 40 düzeyine kadar kullanılmasının uygun olduğu bildirilmektedir (Nefzaoui, 1991).

Rasyondaki yüksek yağ düzeyinin lif (NDF) sindirimi ve rumen mikrobiyal popülasyonu üzerine muhtemel olumsuz olabilecek etkilerinden dolayı yağ içeriği yüksek zeytin küspesinin rasyonda belirli düzeylerde kullanılması gerekmektedir. Rasyonda uygun düzeylerde kullanıldığında zeytin küspesinin süt bileşimine olan pozitif etkisinden dolayı önemli bir kullanım potansiyeline sahiptir (Chiofalo vd., 2002; Uceda ve Hermoso, 1997).

Chiofalo vd. (2004) laktasyondaki koyunların rasyonlarında %20 düzeyinde kurutulmuş zeytin küspesi katılması ile süt veriminde günlük 649 ile 772 g artış bildirmişlerdir. Ayrıca günlük üretilen süt yağ ve protein miktarı da kurutulmuş zeytin küspesi ilavesi ile artmıştır. Diğer bir çalışmada (Hadjipanayiotou, 2000) ise zeytin küspesi silajının koyunlarda süt verimi üzerine etkisinin olmadığı fakat süt yağ içeriğini arttırdığı gözlemlenmiştir.

Özellikle Ege ve Akdeniz bölgelerimizde önemli bir gelir kaynağını oluşturan zeytinyağı sanayi yan ürünlerinin ruminantların beslenmesinde kullanımı ile yem maliyetlerindeki düşmenin sağlayacağı ekonomik avantajlar dışında, özellikle zeytin küspesi yağının içerdiği doymamış asitlerinin süt bileşimi üzerine olumlu etkilerinden dolayı önemli bir kullanım alanına sahip olacağı söylenebilir.

Konu ile ilgili olarak incelenen önceki çalışmalar, aşağıda tarih sırasına göre özet olarak verilmiştir.

Fegeros vd. (1995), koyunlarda kaba yem olarak amonyak ile muamele edilmiş zeytin yaprakları ile yonca kuru otunu karşılaştırdıkları çalışmalarında, süt verimi bakımından gruplar arasında herhangi bir farkın olmadığını (sırasıyla, 1021 ve 1043 g/gün), fakat sütteki yağ asitleri bakımından incelendiğinde zeytin yaprağı kullanılan grupta sütün daha fazla oleik ve linoleik asit içerdiğini tespit etmişlerdir.

Hadjipanayiotou (1999), laktasyon dönemindeki sakız koyunu, şam keçisi ve sığır rasyonlarında yaklaşık olarak % 15 düzeyinde ham zeytin küspesi kullanarak yaptığı çalışmada, her üç hayvan türünde de zeytin küspesi silajı ile geleneksel kaba yemin (arpa samanı) kısmi yer değiştirmesinin süt verimi üzerine bir etkisini belirlemedi. Ancak aynı çalışmada koyun ve keçi sütlerinin süt yağ içeriği artarken, süt sığırlarının performans ve süt bileşimi zeytin küspesinden etkilenmemiştir.

Chiofalo vd. (2004), karma yemde kullanılan % 20 zeytin küspesi ile sütün kimyasal bileşiminde ve pıhtılaşma özelliklerinde bir değişiklik olmadığını ancak, doymamış yağ asitleri/doymuş yağ asitleri oranının artmasıyla sütün besin değerinin arttığını belirlemişlerdir.

Filya vd. (2006), kuzu besininde % 0, 5, 10 ve 20 düzeyinde çekirdeği elenmiş zeytin küspesi kullanmışlardır. Araştırma sonucunda, zeytin küspesinin kuzu besininde % 15'e kadar rahatlıkla kullanılabileceği saptanmıştır.

Capara vd. (2007), koyun rasyonlarında zeytin küspesinin kullanılması ile plazma kolesterol seviyesini arttıran doymuş yağ asitlerinin seviyesinin azaldığını, buna karşın oleik asit gibi tekli doymamış yağ asitlerinin oranının arttığını saptamışlardır.

Mioc vd. (2007), süttten kesilmiş Pramenka ırkı kuzularda rasyona % 15 ve % 30 düzeyinde zeytin küspesi ilavesinin etkilerini araştırdıkları çalışmada, günlük canlı ağırlık kazancı, canlı ağırlık, boş karkas ağırlığı ve karkas randımanını % 30 zeytin küspesi eklenen grupta önemli derecede düşük bulmuşlardır. Buna karşın % 15 zeytin küspesi ilave edilen grupta aynı parametreler bakımından kontrol grubuna göre olumsuz bir etkinin belirlenmemesinden dolayı, bu yan ürünün mısır üretiminin yaygın olmadığı bölgeler için alternatif bir yem kaynağı olabileceğini değerlendirmişlerdir.

Molina Alcaide vd. (2008), yaptıkları derleme çalışmasında zeytin küspesinin, inek ve koyunlarda süt yağ içeriği ve süt verimi üzerine pozitif etkilerinin olduğunu; zeytin küspesinin yüksek oleik asit içeriğinin sütün tekli doymamış yağ asitleri içeriğini artırdığını, diğer yandan doymuş yağ asitleri içeriğini ise azalttığını bildirmektedirler.

Rowghani vd. (2008), farklı katkı maddelerinin zeytin küspesinin besin değerine etkilerini araştırmışlardır. Muameleler, 1. ham zeytin küspesi, 2. zeytin küspesi+%8 melas+ % 0,4 formik asit, 3. zeytin küspesi+%8 melas+%0,4 formik asit +%0,5 üre'den oluşmuştur. Melas, formik asit ve üre katılmış gurubun pH'sı ile kuru madde, ham protein ve NH₃-N içeriği daha yüksek bulunmuştur. Katkılı zeytin küspesinin silolanması ile küspenin besin değeri artmıştır. *In-vitro* toplam gaz üretimi 2. ve 3. muamele gruplarında daha fazla bulunmuştur (P<0.05). Gaz üretimindeki artışla beraber organik madde sindirilebilirliği ve metabolize olabilir enerji değeri de artmıştır. Sonuç olarak silolama öncesinde zeytin küspesinin % 8 melas, 0.4 formik asit ve % 0.5 üre ile muamele edilmesinin zeytin küspesinin besin değerini artırdığını bildirmişlerdir.

Gomez-Cortes vd. (2008) koyun rasyonlarına % 6 düzeyde zeytinyağı ilavesinin koyunların performansı ve süt yağ asidi profili üzerine etkilerini araştırmışlardır. Araştırma da elde edilen hayvan performansı verileri Çizelge 2.6.da verilmiştir.

Çizelge 2.6. Zeytin yağı ilavesinin koyunların performansına etkileri

| | Kontrol | Zeytin yağı | P |
|---------------------------|----------------|--------------------|----------|
| Kuru madde tüketimi, kg/g | 2.33 | 2.46 | 0.75 |
| Süt verimi, kg/gün | 1.71 | 1.95 | 0.04 |
| Kuru madde.% | 16.2 | 16.0 | 0.24 |
| Süt yağı, % | 5.39 | 5.27 | 0.62 |
| Süt proteini, % | 4.96 | 4.77 | <0.01 |

(Gomes-cortes, 2008)

Çizelge 2.6 da görüleceği üzere % 6 düzeyinde zeytinyağı ilavesinin koyunların kuru madde tüketimi üzerine etkileri önemli belirlenmezken ($P<0.05$), günlük üretilen süt yağı miktarı zeytinyağı ilavesi ile artmıştır. Koyun sütlerinin yağ, protein ve kuru madde düzeyleri ise zeytinyağı ilavesi ile artma eğilimi göstermiştir ($P>0.10$).

Sadeghi vd. (2009), Zel koyunlarının rasyonlarına % 20 düzeyinde katılan ham zeytin küspesi, kurutulmuş zeytin küspesi, öğütülmüş zeytin küspesi ve kurutulmuş ve öğütülmüş zeytin küspesinin performans, sindirilebilirlik ve kuru madde tüketimine etkisini araştırmışlardır. Muameleler arasında kuru madde tüketimindeki farklılıklar önemli bulunmuştur. Kuru madde tüketimi ve kuru madde sindirilebilirliği öğütülmüş zeytin küspesi ile beslenen koyunlarda daha yüksek belirlenmiştir.

Vera vd. (2009), geleneksel bir rasyon veya otlatmayla beslemenin yerine kurutulmuş zeytin küspesine dayalı rasyonları denemişlerdir. Araştırma sonucunda, canlı ağırlık artışı ve karkas kalitesinde bir farklılık belirlenmezken, zeytin küspesine dayalı rasyonları tüketen kuzu eterinde palmitik asit azalmış, oleik ve stearik asit miktarı artmıştır.

Gül vd. (2010), keçi rasyonlarında pamuk tohumuna alternatif olarak zeytin küspesini kullandıkları çalışmalarını 23 adet şam keçisi üzerinde yürütmüşlerdir. Araştırma sonucunda %10 düzeyinde zeytin küspesi içeren rasyonun süt bileşiminde olumsuz bir etkisi olmaksızın kullanılabileceği bildirilmiş, zeytin küspesinin fiyatından dolayı keçi beslenmesinde kullanımı önerilmiştir.

Abbeddou vd. (2011) ivesi koyunlar ile yürüttükleri çalışmada, kurak alanlara özgü bazı kaba yem kaynakları ve tarımsal yan ürünlerin hayvan performansına ve süt yağı bileşimine etkilerini araştırmışlardır. Araştırmada kullanılan alternatif yem kaynaklarının tamamı koyun rasyonlarında % 30 düzeyinde kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, zeytin küspesinin kontrol grubuna kıyasla süt verimi ile süt yağ ve protein yüzdesi üzerine önemli bir etkisi belirlenmemiştir. Buna karşın, zeytin küspesi ilavesi ile toplam yağ asitleri içerisindeki oleik asit miktarının önemli derece arttığı belirlenmiştir.

Vargas-Bello-Perez vd. (2013) koyun rasyonlarına % 0, 10 ve 25 düzeyinde zeytin küspesi ilavesinin koyunların kuru madde tüketimi, süt verimi ve süt yağı üzerine

etkilerini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda rasyona % 10 ve 20 düzeyinde zeytin küspesi ilavesinin koyunların kuru madde tüketimi ve süt yağ kompozisyonu üzerine etkileri önemli bulunmamıştır. Buna karşın koyun süt ve peynirlerinde oleik asit, n-6/n-3 oranı ve tekli doymamış yağ asitleri oranı rasyonda artan zeytin küspesi ile artarken, doymuş yağ asitleri rasyonda artan zeytin küspesi ilavesi ile düşmüştür. Araştırma sonucunda rasyona artan düzeylerde zeytin küspesi ilavesi ile koyun sütlerinin yağ asidi profilinin doğal bir Şekilde geliştirilebileceği bildirilmiştir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Yem Materyali

Araştırmada kullanılan peletlenmiş zeytin küspesi (PZK) ticari bir firmadan (Morova, Şenol Gıda A.Ş, Atça, Aydın) 25 kg'lık paketler halinde 25 adet (600 kg) temin edilmiştir. Bütün deneme boyunca sadece bu paketler kullanılmıştır. Zeytin küspesi ile denemede kullanılan yonca kuru otu balyaları, karma yem ve mısır peleti yağmur ve diğer çevre koşullularından etkilenmemesi için bir depo içerisinde muhafaza edilmiştir. Araştırmada kullanılan zeytin küspesi peletleme öncesinde 3 mm çapındaki elekten geçirilmiş daha sonra peletlenmiştir. Dolayısıyla eleme ile denemede kullanılan peletlenmiş zeytin küspelerinin çekirdek içeriklerinin önemli miktarda azalması sağlanmıştır. Zeytin küspesi Aydın bölgesinde 2 fazlı üretim yapan zeytinyağı fabrikalarından temin edilmiştir. Peletlenmiş zeytin küspesinin besin değerinin belirlenmesi amacıyla rastgele 3 paket örneklenmiş ve bunlar karıştırılarak besin maddesi analizlerinde kullanılmıştır.

Denemede kaba yem kaynağı olarak mısır silajı ve yonca kuru otu kullanılmıştır. Kaba yem materyalleri işletme bünyesinden temin edilmiştir. Deneme öncesinde işletmedeki mısır silolarından bir tanesi açılmış ve deneme süresince kullanılan mısır silajı aynı silodan temin edilmiştir. Mısır silajın besin maddesi analizlerinin yapılması için silonun alt, orta ve üst kısımlarından alınan silaj örnekleri karıştırılarak -20 °C'de analizleri yapılmaya kadar muhafaza edilmiştir.

Denemede kullanılacak toplam yonca kuru otu miktarı (yaklaşık 50 adet balya) ayrı bir yerde depolanmış ve deneme süresince aynı balyalar kullanılmıştır. Yonca balyalarının 3 adedinden örneklenen kuru otlar karıştırılarak besin maddesi analizlerinde kullanılmıştır.

Yoğun yem olarak işletmede mevcut ticari bir firma tarafından üretilmiş 29 HP'li 2700 ME kkal/kg'li karma yem ve pelet mısır kullanılmıştır. Deneme öncesi denemede kullanılacak yem çuvaları PZK ve yonca kuru otu ile beraber ayrı bir yerde tutulmuş ve 3 çuvaldan alınan örneklerin harmanlanması ile elde edilen örneklerden besin maddesi analizleri yapılmıştır.

Kontrol grubu rasyonunda kullanılan çığit ise piyasadan temin edilmiş ve yaklaşık 500 gr numune besin maddesi analizleri yapılmaya kadar -20 °C’de muhafaza edilmiştir. Rasyonlarda kullanılan yem hammaddelerinin besin madde içerikleri Çizelge 3.1 de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Araştırmada kullanılan yem hammaddelerinin besin değerleri (Kuru maddede).

| | Mısır | Yonca | | | Karma | Pelet |
|------------------------|--------|----------|------|-------|-------|-------|
| | Silajı | Kuru otu | PZK | Çığit | Yem | Mısır |
| Kuru madde, % | 34.0 | 88.3 | 87.8 | 88.8 | 89.1 | 86.0 |
| Ham Kül, % | 4.3 | 8.8 | 4.3 | 4.3 | 7.3 | 1.5 |
| Ham Protein, % | 7.3 | 15.4 | 6.9 | 18.4 | 28.8 | 9.4 |
| Ham Yağ, % | 3.2 | 2.9 | 9.2 | 17.2 | 4.1 | 4.2 |
| NDF, % | 43.1 | 45.8 | 59.4 | 53.9 | 24.8 | 9.5 |
| ADF, % | 22.4 | 37.4 | 41.8 | 41.3 | 11.4 | 3.4 |
| ADL, % | 2.6 | 11.9 | 14.5 | 13.5 | 2.5 | 0.9 |
| Selüloz, % | 20.6 | 8.4 | 17.6 | 12.6 | 13.5 | 6.1 |
| Hemiselüloz, % | 19.8 | 25.6 | 27.4 | 27.8 | 8.9 | 2.5 |
| LOK, % | 42.2 | 27.1 | 20.3 | 6.2 | 35.0 | 75.4 |
| Nötral deterjan N, % N | 17.9 | 48.2 | 93.0 | 13.0 | 42.1 | 7.4 |
| Asit deterjan N, % N | 11.0 | 16.8 | 44.2 | 10.3 | 16.5 | 3.2 |
| ME, Mcal/kg | 2.43 | 1.92 | 1.99 | 2.91 | 2.78 | 3.24 |
| NEL, Mcal/kg | 1.52 | 1.16 | 1.23 | 1.94 | 1.77 | 2.10 |

NDF=Nötral deterjanda çözünmeyen lif; ADF=Asit deterjanda çözünmeyen lif; ADL=Asit deterjanda çözünmeyen lignin; LOK=Lif olmayan karbonhidrat; ME=Metabolik enerji; NE_L=Net enerji laktasyon; PZK=Peletlenmiş zeytin küspesi

3.1.2. Hayvan Materyali

Araştırma öncesinde çalışmanın yürütülebilmesi için Adnan Menderes Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulundan 092 sayılı ile çalışmanın etik kurul belgesi alınmıştır.

Hayvan denemesi ticari bir işletmede (Bomonti Hayvancılık, Kırklareli) 12 adet Holstein ırkı yüksek verimli süt sığırcı ile 2013 yılı Aralık ayında yürütülmüştür.

On iki ineğin seçimi amacıyla denemenin hemen öncesinde 20 adet süt ineğinin süt verimleri 3 gün üst üste belirlenmiş, süt verimleri, laktasyon gün sayıları ve laktasyon dönemleri benzer 12 inek denemeye alınmıştır. Grupların oluşturulmasında inekler süt verimlerine göre 42-46 ve 46> olarak iki gruba ayrılmış ve her iki gruptan eşit sayıda inek kontrol ve PZK içeren rasyonlarla beslenecek gruplara rastgele dağıtılmıştır. Denemede kullanılan ineklerin özellikleri Çizelge 3.2’de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Deneme öncesi süt ineklerine ait özellikler

| İnek no | SV | SGS | L | SV | SGS | L |
|----------|---------|------|-----|------|------|----|
| | Kontrol | | | PZK | | |
| 1 | 43 | 94 | 3 | 43.2 | 76 | 2 |
| 2 | 44.3 | 59 | 3 | 44.7 | 47 | 3 |
| 3 | 45 | 61 | 3 | 46 | 68 | 3 |
| 4 | 46.4 | 45 | 2 | 46.4 | 63 | 3 |
| 5 | 48.4 | 36 | 3 | 47.2 | 37 | 3 |
| 6 | 50.8 | 76 | 3 | 50.6 | 75 | 3 |
| Ortalama | 46.3 | 61.8 | 3 | 46.4 | 61.0 | 3 |
| S.sapma | 2.64 | 19.1 | 0.4 | 2.28 | 14.4 | 0. |

SV=Süt verimi

SGS=Sağmal gün sayısı

L=Laktasyon

PZK=Peletlenmiş zeytin küspesi

3.1.3. Denemenin yürütülmesi

Deneme 12 gün alıştırma, 10 gün veri alma dönemi olmak üzere 22 gün sürdürülmüştür. Kontrol grubundaki inekler çığit içeren rasyonla beslenirken, diğer grup PZK içeren rasyonla beslenmiştir.

Rasyonlar toplam rasyon şeklinde kaba ve yoğun yemler karıştırılarak yedirilmiştir. Bu amaçla günlük olarak tüketilecek mısır silajı, yonca kuru otu, karma yem ve mısır peletinden %10 daha fazla yem tartılarak yem karıştırma vagonunda iyice karıştırılmıştır.

Sodyum bikarbonat, yem katkısı ve PZK ayrı olarak tartılmış (Şekil 3.1) ve hayvanların önlerine bireysel olarak tartılarak verilmiş mısır silajı, yonca kuru otu

ve karma yemden oluşan karışımın üzerine dökülmüş ve elle karıştırılmıştır (Şekil 3.2).



Şekil 3.1. Katkı maddelerinin karıştırılması



Şekil 3.2. Toplam rasyonlar

Kontrol rasyonu süt ineklerinin besin madde ihtiyaçlarını (NRC, 2001) karşılayacak şekilde hazırlanmıştır. Rasyonlar izo-nitrojenik hazırlanmıştır. Ancak rasyonlar izo-kalorik olarak hazırlanmamış, PZK içeren grup kontrol grubundan

daha az enerji içermiştir. Deneme rasyonlarının bileşimi ve besin madde içerikleri Çizelge 4.1 de verilmiştir.

Alıştırma döneminin ilk 3 gününde kademeli rasyon değişikliği yapılmış inekler alıştırma döneminin son 9 gününde tamamen deneme rasyonlarıyla beslenmişlerdir. Veri alma dönemi on gün sürdürülmüştür. İnekler deneme süresince 2x3 m² ebatlarındaki 12 adet doğum bölgesinde bireysel olarak yemlenip, sağılmışlardır (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. Bireysel bölmelerde barındırılan inekler

Sağımalar saat 06.00, 14.00 ve 22.00 olmak üzere günde 3 kez, yemleme ise saat 08.00 ve 18.00 olmak üzere günde 2 kez yapılmıştır. İneklerin önünde sürekli olarak temiz su bulundurulmuştur.

Süt örneği her bir inekten sabah, öğlen ve akşam sağılan sütlerden eşit miktarda denemenin 19. gününde alınmıştır. Gün içerisinde alınan sütler +4 °C 'de bekletilmiş, akşam sütü karıştırıldıktan sonra -18 °C'de derin dondurucuda 250 ml'lik kaplarda muhafaza edilmiştir.

On iki adet bireysel süt örneklerinin pH, kuru madde, kül, yağ, protein ve süt üre nitrojeni (SÜN) düzeyleri belirlenmiştir.

3.1.4. Kimyasal Analizler

3.1.4.1. Yemlerin Besin Madde İçerikleri

Yemlerin KM düzeyleri 60 C⁰'de en az 48 saat süre ile ağırlık sabitleninceye kadar fanlı etüvde kurutularak belirlenmiştir. Havada kuru örneklerin besin madde içeriklerinin KM esasına göre verilebilmesi için gerekli KM'ler ise 105 °C'de 4 saat kurutma ile belirlenmiştir (AOAC, 1990).

Kurutulmuş örnekler 1 mm'lik elekten geçecek şekilde öğütüldükten sonra kimyasal analizlerde kullanılmıştır. Yemlerin ham protein, ham yağ ve ham kül içerikleri AOAC (1990); NDF ve ADF içerikleri ise Van Soest vd. (1991) tarafından bildirilen yöntemlere göre ANKOM 200 Fiber Analyzer (Ancom, USA) cihazı kullanılarak belirlenmiştir. NDF analizinde ısıya dayanıklı α -amilaz ve sodyum sülfid kullanılmıştır.

Lignin, ADF'si yapılmış örneklerin 3 saat %72'lik H₂SO₄ solüsyonunda bekletilmesi ile belirlenmiştir. NDF ve ADF analizinden çıkan numunelerin nötral (NDIN) ve asit deterjanda çözünmeyen N (ADIN) içerikleri Licitra vd. (1996)'e göre yapılmıştır.

Örneklerin metabolik enerji (ME) ve net enerji-laktasyon (NE_L) değerleri NRC (2001)'e göre hesaplanmıştır. Lif olmayan karbonhidrat (LOK) aşağıdaki gibi hesaplanmıştır.

$$\text{LOK} = 100 - (\text{NDF} + \text{HP} + \text{HK} + \text{HY})$$

3.1.4.2. Süt bileşimleri

Her hayvandan denemenin 19. günü sabah, öğle ve akşam sağımalarında alınan süt örneklerinde pH, kuru madde, kül, toplam N ve üre-N'u AOAC (1990)'e göre belirlenmiştir. Sütlerin yağ içerikleri gerber santrifüjü kullanılarak belirlenmiştir.

Düzeltilmiş süt verimi (DSV) aşağıdaki formülle hesaplanmıştır.

$$\text{DSV (kg/gün)} = \text{Süt verimi (kg/gün)} \times (0.44 + 0.16 \times \% \text{ süt yağı})$$

Laktoz aşağıdaki formülle hesaplanmıştır.

Laktoz, % = % kuru madde - % kül - % protein - %yağ

Yem nitrojeninin kullanım etkinliği aşağıdaki formülle hesaplanmıştır.

$[(\text{Süt gerçek proteini, kg/gün} \div 0.93) \div 6.38] \div \text{N tüketime, kg/gün}$

(Holt vd. 2010)

3.1.4.3. İstatistik analizler

Denemeden elde edilen her iki gruba ait veriler t testi ile 6 tekerrürlü olarak karşılaştırılmıştır. Ortalamalar arasındaki farklılıklar LSD oklu karşılaştırma testi ile yapılmıştır. Grupların karşılaştırılmasında SPSS 10 paket programı kullanılmıştır.

4. BULGULAR

4.1. Araştırma Rasyonlarının Kompozisyonu

Araştırmada kullanılan deneme rasyonlarının bileşimi ve besin madde içerikleri Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Araştırma rasyonlarının bileşimi ve besin madde içerikleri* (kuru maddede)

| Yemler, % | Kontrol | PZK |
|----------------------------|----------------|------------|
| Mısır silajı | 35 | 28 |
| Yonca | 13 | 12 |
| Zeytin peleti | - | 13 |
| Çiğit | 6.8 | - |
| Konsantre yem ¹ | 37 | 42 |
| Pelet mısır | 6.7 | 4.0 |
| Energizer ² | 0.8 | 0.8 |
| Sodyum bikarbonat | 0.8 | 1.0 |
| Besin maddeleri | 100 | 100 |
| Kaba yem oranı | 48.0 | 39.9 |
| Kuru madde, % | 56.8 | 61.2 |
| Organik madde, % | 92.7 | 92.4 |
| Ham protein, % | 17.1 | 17.1 |
| Ham yağ,% | 4.45 | 4.28 |
| NDF, % | 34.5 | 35.9 |
| NDF, kaba yemden, % | 21.0 | 17.5 |
| ADF, % | 20.0 | 21.0 |
| Lignin, % | 4.35 | 5.09 |
| Hemiselüloz,% | 14.6 | 14.9 |
| Selüloz % | 15.6 | 15.9 |
| LOK, % | 42.8 | 42.3 |
| NE _L , Mcal/kg | 1.61 | 1.54 |

* NDF=Nötral deterjanda çözünmeyen lif; ADF=Asit deterjanda çözünmeyen lif; ADL=Asit deterjanda çözünmeyen lignin; LOK=Lif olmayan karbonhidrat; NE_L=Net enerji laktasyon, Mcal/kg

¹:Ticari bir firmaya ait %29 HP, 2700 ME’li yem kullanılmıştır.

²: By-pass yağ: Palm yağı: 6.25 NE_L/kg

PZK=peletlenmiş zeytin küspesi

Kontrol rasyonu PZK rasyonundan yaklaşık %17 daha fazla kaba içermiş sonuçta kaba yemden sağlanan NDF miktarı da %17 daha yüksek olmuştur. Buna karşın %13 düzeyinde PZK katılan rasyon, PZK'nin yüksek NDF içeriğinden dolayı kontrol rasyonundan % 4 daha fazla NDF içermiştir. Her iki rasyonda da çığıt ve PZK'den gelen ham yağ miktarları eşitlenmiştir.

Kontrol rasyonu çoklu doğum yapmış günlük 26 kg KM tüketecek, laktasyonlarının 2. ayındaki ineklerin 46 lt süt verimi için ihtiyaç duydukları NE_L değerini hemen hemen karşılarken (1,62 NE_L Mcal/kg KM), PZK rasyonu, 46 lt süt verimi için ihtiyaç duyulan enerjinin %92'sini karşılamıştır.

İzo-nitrojenik hazırlanan her iki rasyonun içermiş oldukları hemiselüloz ve selüloz miktarları ile birbirlerine oldukça yakın belirlenmiştir.

4.2. Peletlenmiş Zeytin Küspesinin Yem Tüketimi ve Besin Maddesi Tüketimine Etkisi

Kontrol ve peletlenmiş zeytin küspesi rasyonu ile beslenen süt ineklerinin KM ve besin maddesi tüketimleri Çizelge 4.2 de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Kontrol ve PZK rasyonu ile beslenen ineklerin kuru madde ve besin maddesi tüketimleri (kg/gün KM)

| | Kontrol | PZK | SH | P |
|-------------------------------|----------------|------------|-----------|----------|
| Kuru madde | 28.1 | 32.8 | 0.61 | <0.01 |
| Organik madde | 26.0 | 30.3 | 0.57 | <0.01 |
| Ham protein | 4.79 | 5.59 | 0.105 | <0.01 |
| Ham Yağ | 1.25 | 1.40 | 0.027 | <0.01 |
| NDF | 9.6 | 11.8 | 0.22 | <0.01 |
| Kaba yem NDF'si | 5.90 | 5.74 | 0.116 | 0.35 |
| LOK | 12.1 | 13.9 | 0.26 | <0.01 |
| NE _L , Mcal/kg gün | 43.6 | 50.9 | 0.95 | <0.01 |

NDF=Nötral deterjanda çözünmeyen lif; LOK=Lif olmayan karbonhidrat;
NE_L=Net enerji laktasyon

PZK=peletlenmiş zeytin küspesi

Çizelge 4.2 incelendiğinde kontrol ve PZK rasyonları ile beslenen ineklerin günlük KM, organik madde, HP, HY, NDF, LOK ve enerji tüketimleri farklı (P<0.01)

belirlenirken, her iki rasyonla beslenen ineklerin kaba yemden gelen NDF tüketimleri benzer ($P>0.05$) belirlenmiştir.

Peletlenmiş zeytin küspesi içeren rasyon ile beslenen inekler ile kontrol rasyonu ile beslenen ineklerin kuru madde tüketimleri sırasıyla 32.8 ve 28.1 kg/gün olarak belirlenmiş, PZK rasyonu tüketen inekler kontrol grubu ineklerden yaklaşık olarak % 14 daha fazla KM tüketmişlerdir.

Peletlenmiş zeytin küspesi içeren rasyonla beslenen ineklerin kontrol grubundan % 14 daha fazla olan KM tüketimleri neticesinde organik madde, HP, HY, NDF, LOK ve enerji tüketimleri de kontrol grubundan sırasıyla % 14, 14, 11, 19, 13, 14 daha yüksek ($P<0.01$) gerçekleşmiştir. Buna karşın, %17 daha fazla kaba yem içeren kontrol rasyonu ile beslenen inekler ile KM tüketimi daha yüksek olan PZK rasyonu ile beslenen ineklerin kaba yemden sağladıkları NDF miktarları benzer ($P>0.05$) belirlenmiştir.

4.3. Peletlenmiş zeytin Küspesinin Süt Kompozisyonu Üzerine Etkisi

Kontrol ve PZK rasyonu ile beslenen ineklerin ürettiği sütlerin kompozisyonları Çizelge 4.3 de verilmiştir. Kontrol ve PZK rasyonlarının sütün pH, KM, kül, protein ve laktoz içerikleri üzerine olan etkileri önemli olarak belirlenmemiştir ($P>0.05$).

Çizelge 4.3. Kontrol ve PZK rasyonu ile beslenen ineklerin süt kompozisyonu (% , pH hariç)

| | Kontrol | PZK | SH | P |
|------------|----------------|------------|-----------|----------|
| pH | 6.55 | 6.6 | 0.034 | 0.34 |
| Kuru madde | 11.6 | 10.9 | 0.38 | 0.24 |
| Kül | 0.7 | 0.65 | 0.04 | 0.36 |
| Yağ | 3.26 | 2.74 | 0.189 | 0.08 |
| Protein | 2.74 | 2.81 | 0.127 | 0.7 |
| Laktoz | 4.92 | 4.75 | 0.297 | 0.69 |
| SÜN, mg/dL | 16.8 | 15.4 | 0.62 | 0.14 |

PZK=peletlenmiş zeytin küspesi

Buna karşın kontrol rasyonu ile beslenen ineklerin süt yağ yüzdesi ile PZK içeren rasyonla beslenen ineklerin süt yağ yüzdesi sırasıyla % 3.26 ve 2.74 olarak

belirlenmiştir. Kontrol rasyonu ile beslenen ineklerin süt yağ yüzdesi, PZK içeren rasyonla beslenen ineklerin süt yağ yüzdesinden % 16 daha fazla olma eğilimi göstermiştir (P=0.08).

4.4. Peletlenmiş zeytin Küspesinin Süt Verimi Üzerine Etkisi

Kontrol ve PZK rasyonu ile beslenen ineklerin günlük süt verimi, DSV, süt proteini ve süt yağı üretimleri Çizelge 4.4 de verilmiştir.

Çizelge 4.4. Kontrol ve PZK rasyonu ile beslenen ineklerin süt verimi, düzeltilmiş süt verimi ve protein ve yağ üretimleri (kg/gün)

| | Kontrol | Zeytin | SH | P |
|--------------------------------|---------|--------|-------|------|
| Süt verimi, kg/gün | 47.5 | 50.9 | 1.66 | 0.19 |
| Düzeltilmiş süt verimi, kg/gün | 45.7 | 44.5 | 1.63 | 0.60 |
| Protein | 1.30 | 1.44 | 0.082 | 0.26 |
| Yağ | 1.55 | 1.38 | 0.087 | 0.19 |

DSV: Düzeltilmiş süt verimi

Çizelge 4.4 ten de görüleceği üzere çoklu doğum yapmış, erken laktasyondaki kontrol ve PZK rasyonları ile beslenen süt ineklerinin süt verimleri ve DSV'leri kontrol ve PZK gruplarında sırasıyla 47.5 ve 50.9 ve 45.7 ve 44.5 kg/gün olarak birbirlerine benzer olarak (P>0.05) saptanmıştır.

Benzer şekilde süt verimleri ve süt kompozisyonu farklı olmayan kontrol ve PZK rasyonu ile beslenen ineklerin günlük süt yağı ve süt proteinleri üretimleri de benzer belirlenmiştir (P>0.05).

4.5. Peletlenmiş zeytin Küspesinin Yemden Yararlanma Etkinliği Üzerine Etkisi

Kontrol ve PZK rasyonu ile beslenen ineklerin yemden yararlanma etkinlikleri Çizelge 4.5 te verilmiştir.

Tüketilen birim KM başına üretilen süt ya da yağ bakımından düzeltilmiş süt olarak değerlendirilen yemden yararlanma etkinliği, PZK içeren rasyonlarla beslenen ineklerde daha düşük (P<0.01) belirlenmiştir. Her iki rasyonla beslenen ineklerin rasyon azotunu süt azotuna dönüştürme etkinliği ise benzer (P>0.05) belirlenmiştir.

Çizelge 4.5. Kontrol ve PZK rasyonu ile beslenen ineklerin yemden yararlanma etkinliği

| | Kontrol | PZK | SE | P |
|--------------------------------|----------------|------------|-----------|----------|
| Süt verimi/Kuru madde tüketimi | 1.69 | 1.55 | 0.030 | <0.01 |
| DSV/Kuru madde tüketimi | 1.63 | 1.36 | 0.051 | <0.01 |
| Süt azotu/Azot tüketimi | 0.27 | 0.25 | 0.013 | 0.46 |

DSV: Düzeltilmiş süt verim

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

5.1. Peletlenmiş Zeytin Küspesinin Besin Maddeleri Kompozisyonu

Zeytinin yağı alındıktan sonra geriye kalan küspenin besin madde içeriği, küspenin fiziksel kompozisyonu (çekirdek, kabuk, su ve diğer kısımlar), solventlerle yeniden yağ ekstraksiyonu yapıp yapılmadığı, zeytinin üretildiği bölge, yıl ve toprakla bulaşık olup olmama gibi çok farklı faktörlerce etkilenebilmektedir (Molina-Alcaide and Yanez-Ruiz, 2008).

Ancak, bu faktörler içerisinde fiziksel kompozisyon ve yağ içeriği zeytin küspesinin besin değerine en fazla etki eden faktörlerdir. Farklı düzeylerde elemeye tabii tutulmuş zeytin küspeleri ile yapılan çalışmalarda (Filya vd., 2006; Vera vd., 2009; Hadjipanayiotou, 1999) farklı besin madde içerikleri bildirilmektedir. Filya vd. (2006) 2.5 mm'lik elekten geçirmek suretiyle yapılan bir eleme sonucu zeytin küspesinin NDF, ADF ve lignin içeriğinin sırasıyla, % 18, 20 ve 29 düzeyinde düştüğünü buna karşın, HP ve HY içeriğinin ise sırasıyla % 23 ve 31 düzeyinde arttığını bildirmişlerdir. Benzer şekilde, Vera vd. (2009), etkili bir şekilde çekirdeklerinden elenen zeytin küspesinde NDF, ADF ve lignin içeriğinin sırasıyla, %32.0, 25.5 ve 15.5 oranında düştüğünü bildirmişlerdir.

Bu çalışmada kullanılan zeytin küspesinin besin değeri, Molina-Alcaide and Yanez-Ruiz, (2008) tarafından bildirilen ortalama besin değerinden daha yüksek bulunmuştur. Ham zeytin küspesine kıyasla bu çalışmada kullanılan zeytin küspesinin yüksek besin değeri peletleme öncesinde uygulanan çekirdek ayıklama işleminden kaynaklanmıştır.

5.2. Peletlenmiş Zeytin Küspesinin Yem Tüketimi ve Besin Maddesi Tüketimine Etkisi

Kontrol rasyonu ile beslenen ineklerin KM tüketimleri, PZK rasyonu ile beslenen ineklerin KM tüketimlerinden %17 daha düşük tespit edilmiştir. PZK rasyonu ile beslenen ineklerin daha yüksek KM tüketimlerinin nedenleri olarak düşük kaba:karma yem oranı ve kaba yem NDF'si gösterilebilir. Çünkü, süt ineklerinin rasyonlarının içerdikleri kaba/karma yem oranı KM tüketimini etkilemektedir. Nitekim, Weiss ve Shockey (1991), yonca ve domuz ayrığına dayalı rasyonlarda 80:20, 60:40 ve 60:40; Llamas-Lamas ve Combs (1991), yonca silajı ve karma yem içeren rasyonda 86:14, 71:29 ve 56:44; Petit ve Veira (1991) ise yonca silajı

ve karma yem içeren rasyonlarda 63:37 ve 54:46 oranında Kaba:Karma yem oranlarında rasyonda artan karma yem miktarı ile birlikte KM tüketiminin arttığını bildirmişlerdir. Mevcut çalışmada da, daha fazla karma yem içeren PZK rasyonu ile beslenen ineklerin KM tüketimleri daha yüksek belirlenmiştir. Nitekim, kontrol rasyonu PZK rasyonundan % 17 daha fazla kaba yem NDF'si içermiş olmasına rağmen, her iki grubun kaba yem NDF tüketimleri benzer belirlenmiştir (Çizelge 4.2).

Peletlenmiş zeytin küspesi içeren rasyon ile beslenen inekler daha fazla KM tükettikleri için doğal olarak besin maddesi tüketimleri de daha yüksek gerçekleşmiştir (Çizelge 4.2). Besin maddesi tüketimlerinde ilgi çekici önemli bir konu PZK rasyonu ile beslenen ineklerin % 22.9 daha fazla NDF tüketimlerine rağmen, bu yüksek NDF tüketiminin PZK rasyonu ile beslenen ineklerin KM tüketimini sınırlandırmamış olmasıdır. Bu durum rasyonun NDF içeriğinden daha ziyade kaba yemlerden gelen NDF'nin KM tüketimi üzerine daha fazla etki edeceğini göstermektedir.

5.3. Peletlenmiş zeytin küspesinin Süt Kompozisyonu Üzerine Etkisi

Zeytin küspesi silajı ile koyun, keçi ve sığırlarda yapılan bir çalışmada (Hadjipanayiotou, 1999), zeytin küspesi silajının keçi ve inek sütlerinin kompozisyonları üzerine bir etkisi belirlenmemiştir. Ancak aynı çalışmada zeytin küspesi silajının koyun sütünün yağ içeriğini artırdığı saptanmıştır. Buna karşın Chiofalo vd (2004), karma yemde % 20 düzeyinde zeytin küspesi içeren rasyonların koyunların süt kompozisyonlarını etkilemediğini belirlemişlerdir.

Mevcut çalışmada, PZK grubunun kontrol grubundan daha düşük süt yağı içerme eğilimi ($P=0.08$) rasyona PZK ilavesinden daha ziyade rasyonun kontrol grubundan daha düşük düzeyde kaba yem içermesinden dolayı kaynaklanabileceği değerlendirilmiştir (Çizelge 4.1).

Süt üre nitrojeni kontrol ve PZK grubunda sırasıyla, 16.8 ve 15.4 mg/dL olarak her iki grupta da birbirine benzer ($P>0.05$) ve normal sınırlar içerisinde (NRC, 2001) belirlenmiştir. Normal sınırlar içerisindeki SÜN değerleri, kontrol ve PZK rasyonlarının her ikisinde protein ve enerji bakımından dengeli olduğunu göstermiştir (Çizelge 4.3).

5.4. Peletlenmiş zeytin Küspesinin Süt Verimi Üzerine Etkisi

Zeytin küspesinin süt ineklerinin süt verim parametreleri üzerine etkilerinin belirlendiği çalışma sayısı oldukça azdır. Zeytin küspesi silajı ile koyun, keçi ve sığır kullanılarak yapılan bir çalışmada (Hadjipanayiotou, 1999) rasyonlarda ortalama olarak % 15 düzeyinde kullanılan zeytin küspesi silajının süt verimi üzerine etkilerinin önemli olmadığı ($P>0.05$) belirlenmiştir. Buna karşın aynı çalışmada koyunlardan elde edilen günlük süt yağ miktarı (kg/gün) zeytin küspesi silajı ile beslenen grupta daha yüksek olarak belirlenmiştir. Ayrıca, Chiofalo ve vd. (2004) ise karma yemde %20 düzeyinde zeytin küspesi içeren rasyonların koyunların süt verimini artırdığını ve bunun sonucu olarak da günlük üretilen süt yağı ve protein miktarının zeytin küspesi katılan grupta daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir.

Literatür bildirişleri zeytin küspesi yedirilen hayvan türüne göre zeytin küspesinin verim parametreleri üzerine etkilerinin farklı olabileceğini göstermektedir. Mevcut çalışmada %13 düzeyinde PZK içeren rasyonun yüksek verimli süt sığırlarının süt verimi, düzeltilmiş süt verimi ve günlük üretilen protein ve yağ miktarını etkilemediği belirlenmemiştir.

5.5. Peletlenmiş Zeytin Küspesinin Yemden Yararlanma Etkinliği Üzerine Etkisi

Yüzde 13 düzeyinde PZK içeren rasyonla beslenen ineklerin birim KM tüketimine üretilen süt verimi ya da DSV'ne göre hesaplanan yemden yararlanma değerleri, kontrol grubu rasyonunu tüketen ineklerin yemden yararlanma değerlerinden, sırasıyla % 9 ve 20 daha düşük belirlenmiştir. Dolayısı ile kontrol grubu inekler birim KM tüketime daha fazla düzeyde süt ya da %3.5 yağlı üretmişlerdir. Bu durum PZK rasyonunun sindirilebilirliğinin, kontrol rasyonundan daha düşük olduğuna işaret etmektedir.

PZK rasyonunun sindirilebilirliğinin düşük olması kontrol rasyonundan % 15 daha fazla lignin içermesinden kaynaklanmıştır (Çizelge 4.1).

Sonuç olarak;

Çalışmada kullanılan zeytin küspesi erken laktasyondaki yüksek verimli süt sığırlarının rasyonlarında % 13 gibi yüksek kabul edilebilecek oranda

kullanılmasına rağmen ineklerin KM tüketimlerini artırmış ve verim parametrelerini de olumsuz yönde etkilememiştir. Peletlenmiş zeytin küspesinin etkili bir eleme sonucunda düşük lignin içermiş olması nedeniyle yüksek verimli süt ineklerinin performanslarını olumsuz yönde etkilemediği değerlendirilmiştir. Bu nedenle bir yan ürün olmasından dolayı maliyeti düşük olan zeytin küspesinin çekirdeklerinden elendikten sonra yüksek verimli ruminant rasyonlarında rahatlıkla kullanılabilceği değerlendirilebilir.

Ancak literatürde yer alan zeytin küspesinin ürün kalitesi üzerine olan muhtemel olumlu etkilerinin rasyonda ne düzeyde kullanım ile ortaya çıkacağına yönelik çalışmaların yapılması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- Abbeddou,S., Rischkowsky,B., Richter.E.K., Hess,H.D., Kreuzer,M. 2011. Modification of milk fatty acid composition by feeding forages and agro-industrial by products from dry areas to awassi sheep. **Journal of Dairy Science**, 94:4657-4668
- Abo-Omar, J.M. 2005. Carcass composition and visceral organ mass of broiler chicks fed different levels of olive pulp. **Journal of The Islamic University of Gaza, (Series of Natural Studies &Engineering**, 13(2): 175-184.
- Albuquerque, J.A., Gonzalez, J., Garcia, D., Cegarra, J. 2004. Agrochemical characterization of ‘alperujo’, a solid by-products of the two-phase centrifugation method for olive oil extraction. **Bioresource Technology**, 91: 195-200.
- Amici, A., Verna, M., Martillotti, F. 1991. Olive byproducts in animal feeding: Improvement and utilization. **Options Mediterraneennes - Serie Seminaires**, 16: 149-152.
- Anonim, 2010. Zeytin atıklarının değerlendirilmesi [http://www.balikesir.edu.tr/~ismet/ zeytin küspesi.ppt], Erişim Tarihi 12.03.2010.
- Ben Salem, H., Ateş, S., Keleş, G. 2014. Boosting the role of livestock in the vulnerable production systems in North Africa and West Asia region. **Küçükbaş Hayvancılık Kongresi**, 49-65, 16-18 Eylül, Konya, Turkey.
- Capara. P, Foti F, Scerra M, Postorino P, Vottari G, Cilione C, Scerra V, Sinatra MC. 2007. Effects of olive cake, citrus pulp and wheat straw silage on milk fatt acid composition of Comisana ewes. **Options Mediterraneennes. Serie A: Seminaires Mediterraneens**, 74:101-105.
- Chiofalo, B., Liotta, L., Zumbo, A., Chiofalo, V. 2002. Olive cake for ewe feeding: effect on the milk acidic composition. In: **Proceedings of the 15th National Congress of SIPAOC**, pp.136-137, Cagliari.

- Chiofalo, B., Liotta, L., Zumbo, A., Chiofalo, V. 2004. Administration of olive cake for ewe feeding: effect on milk yield and composition. **Small Ruminant Research**, 55: 169-176.
- De Leonardis, A., Macciola, V., Lembo, G., Aretini, A., Nag, A. 2007. Studies on oxidative stabilization of lard by natural antioxidants recovered from olive-oil mill wastewater. **Food Chemistry**, 100: 998-1004.
- Fegeros, K., Zervas, G., Apsokardos, F., Vastardis, J., Apostolaki, E. 1995. Nutritive evaluation of ammonia treated olive tree leaves for lactating sheep. **Small Ruminant Research**, 17: 9-15.
- Filya, İ., Hanoğlu, H., Canbolat, Ö., Sucu, E. 2006a. Kurutulmuş pirananın yem değeri ve kuzu besisinde kullanılma olanakları üzerinde araştırmalar. 1. Yem değerinin in situ yöntemle belirlenmesi. **Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 20(1): 1-12.
- Filya, İ., Hanoğlu, H., Canbolat, Ö., Sucu, E. 2006b. Kurutulmuş pirananın yem değeri ve kuzu besisinde kullanılma olanakları üzerinde araştırmalar. 2. Kuzuların besi performansı üzerin etkileri. **Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 20(1): 13-23.
- Gomes-Cortes, P., Frutoz, P., Mantecon, A.R., Juarez, M., Fuente, M.A., Hervas, G. 2007. Effect on milk fatty acid profile and animal performance. **Journal of Dairy Science**, 91: 3119-3127.
- Gül, S., Keskin, M., Kaya, Ş. 2010. Olive cake usage as an alternative to cotton seed meal in dairy goat feeding. **African Journal of Agricultural Research**, 5: 1643-1646.
- Hadjipanayiotou, M. 1999. Feeding ensiled crude olive cake to lactating Chios ewes, Damascus goats and Friesian cows. **Livestock Production Science**, 59: 61-66.
- Hadjipanayiotou, M. 2000. The use of crude olive cake silage as small ruminant feed in Cyprus: A review. **Cahires - Options Mediterraneennes**, 52: 51-54.

- Holt, MS., Williams, C.M., Dschaak, C.M., Eun, J-S., Young, A.J. 2010. Effects of corn silage hybrids and dietary nonforage fiber sources on feed intake, digestibility, ruminal fermentation, and productive performance of lactating Holstein dairy cows. **Journal of Dairy Science**, 93: 5397-5407.
- Khatib, A., Aqra, F., Yaghi, N., Subuh, Y., Hayeek, B., Musa, M., Basheer, S., Sabah, I. 2009. Reducing the environmental impact of olive mill waste water. **American Journal of Environmental Sciences** 5(1): 1-6.
- Llamas-Lamas, G., Combs, D.K. 1991. Effect of forage to concentrate ratio and intake level on utilization of early vegetative alfalfa silage by dairy cows. . **Journal of Dairy Science**, 74: 526– 536.
- Le Tutour, B., Guedon, D. 1992. Antioxidative activities of *Olea europea* leaves and related phenolic compounds. **Phytochemistry**, 31: 1173-1178.
- Licitra, G, Hernandez, T, Van Soest P. 1996. Standardization of procedures for nitrogen fractioning of ruminal feeds. **Animal Feed Science and Technology**, 57: 347–358.
- Molina-Alcaide, E., Yanez-Ruiz, D.R. 2008. Potential use of olive by-products in ruminant feeding: A review. **Animal Feed Science and Technology**. 147:247-264.
- Mioć, B, Pavić V., Vnučec, I., Prpić, Z., Kostelić, A., Sušić, V. 2007. Effect of olive cake on daily gain, carcass characteristics and chemical composition of lamb meat. **Czech Journal of Animal Science**, 52: 31–36.
- Nefzaoui, A. 1991. Olive by-products valorization. **Option Mediterraneans**, 16: 101-108.
- NRC. 2001. Nutrient Requirements of Dairy Cattle. 7th ed. National Academy Press. Washington, DC, USA.
- Petit, H.V., Veira, D.M. 1991. Effects of grain level and protein source on yield, feed intake, and blood traits of lactating cows fed alfalfa silage. **Journal of Dairy Science**, 74:1923– 1932.

- Ranalli, A., Contento, S., Lurera, L., Di Febo, M., Marchegiani, D., Di Fanzo, V. 2006. Factors affecting of the contents of iridous oleuropein in olive leaves (*Olea europaea L.*). **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, 54(2): 434-440
- Rowghani, E., Zamiri, M.J., Sradj, A.R. 2008. The chemical composition., rumen degradability, *in vitro* gas production energy content and digestibility of olive cake ensiled with additives. **Iranian Journal of Veterinary Research**, 9: 213-221.
- Sadeghi, H.T, Yansari, A., Ansari-Pirsarai, Z. 2009. Effects of different olive cake by products on dry matter intake, nutrient digestibility and performance of zel sheep. **International Journal of Agriculture and Biology**, 11: 39-43.
- Silva, S., Gomes, L., Leitao, F., Coelho, A.V., Boas, L.V. 2006. Phenolic compounds and antioxidant activity of *Olea europaea L.* fruits and leaves. **Food Science and Technology International**, 12(5): 385-396.
- SPSS, 2010. SPSS for Windovs, Version 17, SPSS Inc. Chicago.
- TÜİK, 2013. Türkiye İstatistik Kurumu. Tarım istatistikleri Özeti. Ankara. (http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001), Erişim tarihi, 13.10.2014
- Uceda, M., Hermoso, M. 1997. Olive oil quality. In: Barranco D., Fernandez Escobar R., Rallo L. (Eds.), **The olive tree culture**, Mundiprensa, pp. 540-564, Madrid.
- Van Soest, P.J, Robertson, J.B, Lewis, B.A. 1991. Method for dietary fiber, neutral detergent fiber, and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, 74: 3583–3597.
- Vargas, E., Vera, R.R., Aguilar, C., Lira, R., Pena, I., Fernandez, J. 2013. Feeding olive cake to ewes improves fatty acid profile of milk and cheese. **Animal Feed Science and Technology**, 184: 94-99.

- Vera, R., Aguilar, C., Lira, R., Toro, P., Barrales, L., Peña, I., Squella, F., Pérez, P., Quenaya, J., Yutronic, H., Briones, I. 2009. Feeding dry olive cake mModifies subcutaneous fat composition in lambs, noting cake Resistance to degradation and peroxidation. **Chilean Journal of Agricultural Research**. 69 (4): 548-559.
- Vitolo, S., Petarca, L., Bresci, B. 1999. Treatment of olive oil industry wastes. **Bioresource Technology**, 67: 129-137.
- Weiss, W. P., W. L. Shockey. 1991. Value of orchard grass and alfalfa silages fed with varying amounts of concentrate to dairy cows. **Journal of Dairy Science**, 74: 1933– 1943.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Mert ÇIBIK
Doğum Yeri ve Tarihi : Lüleburgaz/Kırklareli 01.01.1990

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi : Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Zootečni Bölümü
Yüksek Lisans Öğrenimi : Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Zootečni Bölümü
Bildiği Yabancı Diller : İngilizce

BİLİMSEL FAALİYETLERİ

- a) Makaleler
- b) Bildiriler
 - Uluslararası
 - Ulusal
- c) Katıldığı Projeler

İŞ DENEYİMİ

Çalıştığı Kurumlar ve Yıl : Bomonti Hayvancılık (Ziraat Müh./Zooteknist) 2012

İLETİŞİM

E-posta Adresi : mert_cibik@hotmail.com

Tarih :27.10.2014