

T.C.
MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
HAYVAN BESLEME VE BESLENME HASTALIKLARI ANABİLİM DALI

**ZEYTİNYAĞI SANAYİ KATI ATIKLARININ ŞEKER PANCARI
POSASI İLE SİLOLANABİLME OLANAKLARININ ARAŞTIRILMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hasan BALLI

Danışman

Prof. Dr. Zeynep ERDOĞAN

HATAY – 2014

T.C.
MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
HAYVAN BESLEME VE BESLENME HASTALIKLARI ANABİLİM DALI

**ZEYTİNYAĞI SANAYİ KATI ATIKLARININ ŞEKER PANCARI
POSASI İLE SİLOLANABİLME OLANAKLARININ ARAŞTIRILMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hasan BALLI

Danışman

Prof. Dr. Zeynep ERDOĞAN

HATAY – 2014

T.C.
MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
HAYVAN BESLEME VE BESLENME HASTALIKLARI ANABİLİM DALI

**ZEYTİNYAĞI SANAYİ KATI ATIKLARININ ŞEKER PANCARI
POSASI İLE SİLOLANABİLME OLANAKLARININ ARAŞTIRILMASI**

Yüksek Lisans Tezi

Hasan BALLI

Bu tez aşağıda isimleri yazılı tez jürisi tarafından 30/05/ 2014 günü sözlü olarak yapılan tez savunma sınavında oyçokluğu/oybirliği ile kabul edilmiştir.

Tez Jürisi: Jüri başkanı: Prof. Dr. Zeynep ERDOĞAN.....
Üye: Doç. Dr. Sibel CANOĞULLARI.....
Üye: Yrd. Doç. Dr. Bülent ÖZSOY.....

Bu tez, Enstitümüz Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalında hazırlanmıştır.

30/05/2014

Doç. Dr. Yaşar ERGÜN
Enstitü Müdürü

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim süresince yardımlarını esirgemeyen, Tez Çalışmamın her aşamasında bilimsel katkıları ile bana yardımcı olan danışmanım MKÜ Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme Ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Prof. Dr. Zeynep ERDOĞAN Hocam'a içten teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Yüksek lisans eğitimim süresince desteklerini esirgemeyen Yrd. Doç. Dr. Bülent ÖZSOY'a,

Tez çalışmamın laboratuvar analizleri esnasında yardımlarını gördüğüm MKÜ son sınıf öğrencilerinden Muhsin MUTLU ve Cuma KAPÇAK'a ,

En Önemlisi benim bu günlere gelmeme vesile olan, bunun için her türlü maddi ve manevi desteğini esirgemeyen aileme,

Varlıklarıyla neşe ve azim kaynağım olarak, bana destek olan oğullarım Sercan ve İlyas Eren BALLI' ya, son olarak; bana her türlü desteği veren eşim, Elmas BALLI' ya gösterdiği fedakarlık ve sabrından dolayı en içten teşekkürlerimi ve şükranlarımı sunarım.

İÇİNDEKİLER

Kabul ve Onay	II
TEŞEKKÜR	III
İÇİNDEKİLER	IV
ŞEKİLLER DİZİNİ	V
ÇİZELGELER DİZİNİ	VI
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	VII
ÖZET	VIII
ABSTRACT	IX
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	5
2.1. Türkiye'de Yıllık Kaba Yem İhtiyacı	6
2.2. Zeytin	7
2.3. Zeytin Posası	11
2.4. Şeker Pancarı Posası	19
3. GEREÇ ve YÖNTEM	23
3.1. Ağırlık Kaybı Tayini	25
3.2. Fiziksel Muayene	25
3.3. pH ölçümü	27
3.4. Kuru Madde Analizi	28
3.5. Fleig puanları	29
3.6. Kimyasal Analizleri	30
3.6.1. Ham Kül Analizi	31
3.6.2. Organik Madde	32
3.6.3. Ham Yağ Analizi	32
3.6.4. Ham Protein Analizi	33
3.6.5. Ham Selüloz Analizi	35
3.7. İstatistik Analizler	36
4. BULGULAR	37
5. TARTIŞMA	44
6. SONUÇ	51
7. KAYNAKLAR	52
ÖZGEÇMİŞ	56

Şekiller Dizini

	Sayfa No
Şekil 3.1. Zeytin posası yığınının görünüm	23
Şekil 3.2. Zeytin posası ve yaş şeker pancarı posasının silolama öncesi karıştırılarak kavanozlara doldurulması	24
Şekil 3.3. Yaş şeker pancarı posası silaj örneği	25
Şekil 3.4. Silaj örneklerinin açılması	26
Şekil 3.5. Silajların pH değerlerinin ölçüldüğü pH metre	28
Şekil 3.6. Deneme silajlarının kurutma dolabında kurutulması	29
Şekil 3.7. Deneme silajlarının havada kurutulması	30
Şekil 3.8. Silaj örneklerinin kimyasal analiz öncesi tartılması	31
Şekil 3.9. Ham protein analizi yaş yakma ünitesi	34
Şekil 3.10. Ham selüloz analizinde örneklerin su banyosunda bekletilmesi	35

Çizelgeler Dizini

	Sayfa No
Çizelge 2.1. Hayvan varlığı ve BBHB'ne çevrilme katsayıları	6
Çizelge 2.2. Zeytin meyvesinin yapısı	9
Çizelge 2.3. İşlem görmemiş zeytin meyvesinin kimyasal bileşimi	9
Çizelge 2.4. Zeytin karasuyun kimyasal bileşimi	10
Çizelge 2.5. Zeytin posasının kimyasal bileşimi, %	12
Çizelge 2.6. Zeytin posasının yaklaşık bileşimi, %	12
Çizelge 2.7. Zeytin posasının temel bileşimi	13
Çizelge 3.1. Silo yemlerinin fiziksel analizlerine ait panelistlerin değerlendirme cetveli	26
Çizelge 3.2. Silo yemlerinin görünüş ve fiziksel analizleri değerlendirmelerinin yapıldığı anahtar cetveli	27
Çizelge 3.3. Silo yemlerinin görünüş ve fiziksel analizlerinin kalite sınıflandırılmasına ait sonuç cetvel	27
Çizelge 3.4. Fleig puanı hesaplanması ve kalite sınıfı	29
Çizelge 4.1. Silaj yem hammaddelerinin doğal halde ve KM temelinde besin madde bileşimi	38
Çizelge 4.2. Araştırmada hazırlanan silajların fiziksel özellikleri, kalite puanları, pH değerleri, fleg puanı ve ağırlık kayıpları	41
Çizelge 4.3. Araştırmada Hazırlanan Silajların KM Temelinde Besin Madde Bileşimi	42
Çizelge 4.4. Araştırmada hazırlanan silajların doğal halde besin madde bileşimi	43
Çizelge 4.5. Zeytin posasının temel bileşimi	46

Simgeler ve Kısaltmalar Dizini

BBHB	Büyük Baş Hayvan Birimi
g	Gram
HCl	Hidroklorik asit
HK	Ham kül
HP	Ham protein
HS	Ham selüloz
H ₂ SO ₄	Sodyum Hidroksit
HY	Ham yağ
OM	Organik Madde
kg	Kilogram
KM	Kuru Madde
l/L	Litre
ME	Metabolik Enerji
MS	Mısır Silajı
mg	Miligram
ml	Mililitre
N	Normalite
NaOH	Sodyum Hiroksit
°C	Santigrat derece
ŞPP	Şeker pancarı Posası
YŞŞP	Yaş Şeker pancarı Posası
%	Yüzde
ZP	Zeytin posası

ÖZET

Zeytinyağı Sanayi Katı Atıklarının Şeker Pancarı Posası ile Silolanabilme Olanaklarının Araştırılması

Bu çalışmada, zeytinyağı sanayi yan ürünü olan zeytin posasının (ZP) besin madde içeriğinin iyileştirilmesi, tüketilebilirliğinin artırılması ve hayvan beslemede etkin bir şekilde kullanılabilmesi amacıyla yaş şeker pancarı posası (YŞPP) ile silolanabilme olanakları araştırıldı. Bu amaçla zeytin posası ve YŞPP 100:0, 75:25, 50:50, 25:75 ve 0:100 oranlarında karıştırılarak 5 farklı silaj grubu oluşturuldu. Denemede her bir silaj grubu için 10 tekrar olmak üzere toplam 50 adet silaj örneği hazırlandı. Denemede 55 günlük silolama süresinin sonunda silaj örneklerinin fiziksel ve kimyasal kaliteleri belirlendi.

Hazırlanan beş farklı silaj grubu renk, koku, strüktür gibi fiziksel özellikler ve Fleig Puanlamasına göre kalite puanları pekiyi derecede sınıflandırılmıştır. Deneme silaj örneklerinin pH'sı 4.59 ile 3.83 arasında belirlenmiştir. Zeytin posasının tek başına silolandığı grupta kuru madde (KM) % 51.53, ham kül (HK) % 1.96, organik madde (OM) % 98.04, ham yağ (HY) % 8.36, ham protein (HP) % 3.67 ve ham selüloz (HS) % 26.41 olarak tespit edilmiştir. Yaş şeker pancarı posasının tek başına silolandığı grupta ise KM % 19.58, HK % 4.23, OM % 95.77, HY %1.36, HP % 8.16 ve HS % 21.60 olarak kaydedilmiştir. Zeytin posasının farklı oranlarda YŞPP ile silolanması silaj kalitesi ve besin madde içeriğinde iyileşmeye yol açmıştır. Araştırmadan elde edilen gerek fiziksel gerekse kimyasal bulgular, zeytin posasının YŞPP ile başarılı şekilde silolanabileceğini göstermiştir. Zeytin posası ve YŞPP'nin 50:50 oranındaki karışımının kaliteli bir silaj elde edilmesinde ve ekonomik olarak toplam silaj miktarının artırılmasında ideal bir oran olabileceği sonucuna varılmıştır. Mevcut araştırma bulgularına dayanarak zeytin posası ve YŞPP silajlarının *in vivo* hayvan denemeleri ile sindirilebilirliğinin ve yararlanabilirliğinin belirlenmesi yem olarak kullanımının yaygınlaştırılmasına katkı sunacaktır. Zeytin posasının, YŞPP gibi tamamlayıcı yemlerle birlikte silajının yapılarak hayvansal üretime kazandırılması kaba yem açığı çekilen ülkemizde ekonomik olduğu kadar çevresel ve sosyal açıdan da önemli katkılar sağlayacağı kanaatine varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Zeytin posası, Yaş şeker pancarı posası, Silaj, Fiziksel kalite, Kimyasal kompozisyon

ABSTRACT

An Investigation of Possibilities of Ensiling Olive Oil Industry Solid Wastes and Sugar Beet Pulp

In this study, the ensiling possibilities of olive oil industry solid waste olive pulp (OP) with fresh sugar beet pulp (FSBP) to improve the nutrient contents and to increase the consumption of OP in order to improve its effective utilization in animal nutrition were investigated. For this purpose, five main silage groups were formed with a mixture of olive pulp and FSBP as ratios at 100:0, 75:25, 50:50, 25:75 and 0:100. In the experiment, a total of 50 silage samples were prepared that each group consisted of ten replications. The physical and chemical quality of silage samples were determined at the end of the ensiling period of 55-day.

The all silage groups prepared in the trial are classified as excellent according to quality scores of physical characteristics such as color, smell and structure and also to the Fleig Score. In trial, silage samples of pH were determined between 3.83 and 4.99. The olive pulp group ensiled alone consisted of 51.53 % dry matter (DM), 1.96 % ash (A), 98.04 % organic matter (OM), 8.36 % ether extract (EE), 3.67 % crude protein (CP) and 26.41 % crude fiber (CF). The chemical analysis of the sugar beet pulp group ensiled alone was determined as 19.58 % DM, 4.23 % A , 95.77 % OM, 1.36% EE, 8.16 % CP and 21.60 % CF. The ensiling olive pulp with different ratios of FSBP improved the silage quality and led to an improvement in nutrient contents of silages. Both physically and chemically findings showed that olive pulp could be ensiled with FSBP successfully. It was concluded that the mixture of olive pulp and FSBP as a ratio of 50:50 was the ideal ratio to increase the amount of silage for improving the quality of silage and reducing the total cost of ensiling. Based on current research findings it could be said that the determination of silage digestibility and *in vivo* animal experiments will contribute to the dissemination of the olive pulp as silage feed ensiling with FSBP. It was also concluded that the ensiling of olive pulp with FSBP would make important contributions economically by reducing the animal production cost as well as environmentally and in social aspects.

Keywords: Olive pulp, Fresh sugar beet pulp, silage, Physical quality, Chemical composition

1. GİRİŞ

İnsanların yeterli ve güvenli gıdaya erişimi geçmişte olduğu gibi günümüzde de dünyanın önemli ve güncel sorunları arasında yer almaktadır. Hayvansal kaynaklı gıdaların yeterli ve dengeli miktarda alınması insan beslenmesi ve sağlığı açısından ayrı bir öneme sahiptir. Hayvansal gıda üretiminin dünya nüfusundaki artışa paralel olarak ihtiyaçlara cevap verecek düzeyde artırılması ve devamlılığının sağlanması ise hayvansal ürünlerin bol miktarda, kaliteli ve ekonomik olarak üretilmesi ile mümkündür. Bu bağlamda hayvancılık sektörü ekonomik kalkınmada taşıdığı önem yanında insanların yeterli ve dengeli beslenmesi açısından da önemli bir işleve sahiptir.

Hayvansal üretimde verimlilik ve sürdürülebilirlik kaliteli ve ucuz yem teminiyle doğrudan ilişkilidir. Zira hayvancılık işletmelerinde, üretim maliyetlerinin % 60-70'ini yem girdileri oluşturmaktadır (Alçıçek ve ark. 2003; Ergün ve ark. 2007). Hayvancılıkta performansı ve dolayısı ile karlılığı etkileyen pek çok faktör içerisinde genetik kapasiteden sonra en önemlisi besleme düzeyidir. Hayvanın genetik yapısına bağlı verim gücünün ortaya çıkarılabilmesi ancak uygun çevre şartlarının sağlanmasına bağlı olup çevre şartları içerisinde besleme önemli rol oynamaktadır. Hayvanların ihtiyaçlarını karşılayacak düzeyde dengeli bir rasyonla beslenmesi yüksek miktar ve kalitede ürün elde edilmesini sağlar.

Çiftlik hayvanlarının yaşama ve verim payı ihtiyacını karşılayan rasyonlar kaba ve konsantre yemlerden oluşur. Ruminantların da içinde bulunduğu herbivor hayvanlar için hazırlanan rasyonlarda kaba yemler temel yem grubunu oluşturur. Kaba yemler gerek et, süt gibi hayvansal ürünlerin üretimi, gerekse hayvan sağlığı için olmazsa olmaz yem grubunu oluşturur. Ruminantlarda, sindirim faaliyetlerinin düzenli olması ve istenilen miktar ve kalitede veriminin sağlanabilmesi rasyonda yeterli miktar ve kalitede kaba yemin varlığına bağlıdır (Church, 1993; Richard ve Church, 1998).

Kaba yemler, kuru maddede % 16-18'den daha yüksek ham selüloz içeriğine sahip ve sindirilebilir organik madde ve enerji değeri bakımından düşük olan çiftlik hayvanlarına taze olarak, kurutulmuş ve silaj yapılarak yedirilen bitkisel ürünlerdir. Çiftlik hayvanlarının kaba yem ihtiyaçları çayır-meralar başta olmak üzere, yonca, korunga, fiğ, sudan otu, hayvan pancarı ve mısır hâsılı gibi yem bitkileri, silaj yemler, saman ve şeker pancarı

posası gibi diğer kaynaklardan sağlanmaktadır (Richard ve Church 1998; Ergün ve ark. 2007). Hayvan beslemede kaba yemler, ucuz yem kaynağı olması yanı sıra, geviş getiren hayvanların rumen mikroflora ve faunasının gelişimi için gerekli olan protein, yağ, selülozu içermesi, mineral ve vitaminlerce zengin olması, beslemeye bağlı pek çok metabolik hastalığın önlenmesi ve yüksek miktar ve kalitede hayvansal ürün elde edilmesi bakımından vazgeçilmez öneme sahiptir (Church 1993; Givens ve ark. 2002). Kaba yemlerin hayvan besleme fizyolojisine uygunluğunun yanı sıra, daha pahalı olan ve insan beslenmesinde de kullanılan yoğun yemlerin hayvan beslemede kullanımını azaltmaktadır. Bununla birlikte verimi artışını teşvik ederek besleme maliyetini de düşürmektedir (Alçıçek ve ark. 2003; Church 1993).

Hayvan beslemede çok sayıda kaba yem çeşidi olmasına karşın ülkemizde kullanılan kaba yem çeşidi sınırlı olup, niteliği de genellikle düşüktür. Türkiye hayvancılığının geçmişten günümüze en önemli sorunlardan biri olan kaliteli ve ucuz kaba yem ihtiyacının düzenli karşılanamaması sorunu son yıllarda küresel iklim değişikliğinin yol açtığı kuraklığın da etkisiyle ciddi boyutlara ulaşmıştır. Özellikle 2012 yılı kaliteli kaba yem sıkıntısının had safhaya ulaştığı bir yıl olmuştur (Açıkgöz ve ark. 2005; Alçıçek ve ark. 2003; Sılgır 2013).

Ülkemiz hayvancılığının ihtiyacı olan yeşil kaba yem üretiminin yetersizliğine bağlı olarak ortaya çıkan kaliteli kaba yem açığı nedeniyle, yem değeri düşük, selülozca zengin sap, saman ve kavuz gibi altlık olarak kullanılması gereken materyallerin hayvan beslemede yaygın olarak kullanılmasına yol açmıştır. Kalitesiz kaba yemlerin hayvan beslemede kullanımı ise beslenmeye bağlı metabolizma hastalıkları yanında birim hayvandan elde edilen verimde düşüklük ve ürün maliyetinde artış gibi sorunlara yol açmaktadır (Çelik ve Demirbağ 2014; Kılıç 2004).

Hayvancılıkta verim düşüklüğünün temel nedenlerinden biri olan ve buna bağlı olarak da insanlarımızın yeterli düzeyde hayvansal protein ile beslenememesi ile sonuçlanan kaliteli kaba yem yetersizliği, ülke hayvancılığının önemli sorunlarından biri olup, bu sorunların çözümünde üretimin artırılması yanında, yeni alternatif yem kaynaklarının hayvansal üretime kazandırılması büyük önem taşımaktadır (Alçıçek ve ark. 2003; Tanör 2008).

Son yıllarda ülkemizde ciddi boyutlarda yaşanan kaba yem açığı ucuz ve alternatif diğer kaba yem kaynaklarının, sanayi yan ürünlerinin hayvan beslemede değerlendirilmesi

konusunu gündeme getirmiştir. Bu sebeple insan gıda sanayi yan ürünlerinden, patates, konserve sanayi yan ürünleri, domates, çekirdek ve kabuğu, kurutulmuş narenciye posaları, meyve suyu sanayi artıkları ile biracılık sanayi yan ürünleri, bitkisel yağ sanayi yan ve son ürünleri (soya kabuğu, kapçık), mısır koçanı, pamuk tohumu kapçığı, zeytin posası gibi atık ürünlerin değerlendirilmesi kaba yem sorununa çözüm üretme konusunda çıkar yol olarak görülmektedir. İnsan gıdası üretimi sonucu oluşan bu yan ürünler değerlendirilmediği takdirde çevre kirliliğine de sebep olan hammaddelerdir. Bu hammaddelerin hayvanların beslenmesinde kullanılarak rasyonel şekilde değerlendirilmesi, ülke ekonomisine ve çevre korunmasına da önemli katkı sağlayacaktır. Bu sanayi yan ürünlerine ilave olarak şeker kamışı, patates, lahana, yarfıstığı yaprakları gibi tarla artığı materyallerden de yem olarak yararlanma çalışmaları sürmektedir (Keser ve Bilal 2010; Duru 2012; Erdoğan ve ark. 2013; Tanör 2008).

Zeytin ve zeytinyağı üretimi Akdeniz Ülkelerinde ekonomik ve sosyal öneme sahip bir endüstri koludur. Dünya zeytin üretimi 25.745 bin ton, zeytinyağı üretimi ise 3.098 bin ton'dur. Türkiye'de yıllık 390 000 ton sofralık, 1286 000 ton yağlık zeytin üretimi ve yaklaşık 180 000 ton zeytinyağı üretimi ile İspanya, İtalya ve Yunanistan'ın ardından % 5.8'lik pay ile Dünyada 4. sırada yer almaktadır (Anonim 2014; IOOC 2013).

Zeytinyağı üretimi sırasında düşük maliyetle oldukça büyük miktarlarda posa açığa çıkmaktadır. Zeytinin yağı çıkarıldıktan sonra geriye kalan çekirdek, kabuk ve posadan oluşan kısmı zeytin posası ya da pirina olarak adlandırılmaktadır. 100 kg zeytinden 15 – 22 kg zeytinyağı elde edilirken 35–45 kg da posa elde edilmektedir (Özkaya ve ark. 2010). Zeytinyağı üretim teknolojisine göre % 2-12 oranında yağ içeren ve yüksek bir enerji içeriğine sahip posa son yıllara kadar Türkiye'de sadece yakıt olarak kullanılmakta idi. Bu artık materyalin doğaya terk etme veya yakma gibi yöntemler ile uzaklaştırılması başta hava kirliliği olmak üzere çevresel sorunlara yol açtığından yakıt olarak kullanımına Çevre Bakanlığı tarafından kısıtlama getirilmiştir (Anonim 2008). Bu nedenle zeytinyağı işletmelerinde posayı değerlendirme ve elden çıkarma konusunda son yıllarda sorunlar yaşanmaktadır.

Zeytin posası pek çok ülkede özellikle zeytin üreticisi Akdeniz ülkelerinde hayvan yemi olarak kullanılmasına karşın, ülkemizde halen bu konuda uygulama alanı bulamamıştır. Oysa lignin ve selüloz içeriğine sahip bu maddenin ruminantlar için değerli bir kaba yem kaynağı olarak kullanılması mümkün olabilmektedir (Keser ve Bilal 2010;

Molina-Alcaeda ve Yanez-Ruiz 2008). Ülkemiz hayvancılığının en önemli sorunları arasında yer alan kaba yem açığı göz önünde bulundurulduğunda alternatif yem kaynaklarının hayvansal üretime kazandırılması, üretim maliyetlerini düşürerek ülke ekonomisine katkı sağlayacaktır. Ayrıca artık ve atıkların çevreye zarar vermeyecek şekilde doğaya yeniden kazandırılması, bir taraftan kıt kaynakların optimum değerlendirilmesi, diğer taraftan çevre kirliliğinin önlenmesi bakımından da rasyonel bir yaklaşım olacaktır. Besin değeri yüksek olan bu atık maddenin hayvan yemi olarak değerlendirilmesi gerek çevre ve gerekse ekonomik açıdan yararlı olacaktır.

Bu çalışmada, önemli zeytinyağı üretim bölgelerinden biri olan Hatay ilinin atıl durumdaki zeytin posası potansiyelinin silaj yemi olarak değerlendirilebilirliğinin araştırılması hedeflenmiştir. Zeytin posası mevsimsel olarak bol miktarda açığa çıkan bir yan üründür. Kolay parçalanabilen karbonhidrat içeriği düşük olduğundan zor silolanabilecek bir yem niteliğindedir. Ayrıca içerdiği tanen ve fenolik bileşikler nedeniyle de acımsı bir tada sahiptir. Bu nedenle yaş posanın silaj yapılarak bozulmadan korunması yanında silaj kalitesi ve lezzetliliğinin artırılmasına ihtiyaç vardır. Bu bakımından zeytin posasının karbonhidratça zengin ve hayvanlar için lezzetli bir yem olan şeker pancarı posası ile silolanmasının uygun olacağı öngörülmüştür. Zeytin posasının katkısız olarak tek başına ya da % 25, 50 ve 75 düzeyinde şeker pancarı posası ilave edilerek hazırlanan silajlarının fiziksel ve kimyasal kalitelerinin belirlenmesi bu çalışmanın temel amacını oluşturmuştur. Elde edilecek bu *in vitro* araştırma sonuçlarının *in vivo* denemeler için bir ön çalışma niteliği taşıması hedeflenmiştir. Ayrıca atık bir ürün olan zeytin posasının çevreye zarar vermeyecek şekilde yem olarak değerlendirilerek hayvansal üretime ve dolayısıyla ekonomiye kazandırılması hedeflenmiştir.

2. GENEL BİLGİLER

Toplumların sağlıklı ve dengeli beslenmesi, hayvansal ürünlerin bol, kaliteli ve ekonomik olarak üretilmesi ile mümkündür. Bu bağlamda insan besleme bilimi ile hayvansal ürünlerin elde edildiği hayvan besleme bilimi arasında doğrudan ilişki vardır. İnsanların yeterli ve dengeli hayvansal gıdaya ulaşması ile ilgili sorunlar hayvan besleme alanında çalışan bilim insanlarını da yakından ilgilendirmektedir. Hayvanlarını uygun düzeyde besleyip yeterli miktar ve kalitede hayvansal ürün elde edebilen ülkeler, insanlarını da yeterli ve dengeli olarak besleyebilmektedir.

Ülkemizde geçmiş yıllara göre, hayvan sayısı artmasına rağmen hayvancılıkta istenilen üretim ve verimlilik düzeyine hala ulaşamamıştır. Hayvan başına düşen ortalama et ve süt veriminin düşük düzeyde kaldığı görülmektedir. Bunun pek çok sebebi olmakla birlikte hayvansal üretimin önemli unsurlarından biri olan yem ve besleme ile ilgili sorunlardan kaynaklanmaktadır (Açıkgöz ve ark. Alçıçek ve ark. 2003; Çelik ve Demirbağ 2014).

Yem temini, hayvancılıkta üretim maliyetlerini artıran en önemli unsurlardan biridir. Hayvansal ürünlerin yeterli miktar ve kalitede ekonomik olarak üretilmesi öncelikle yem giderlerinin düşük tutulmasına bağlıdır. Hayvancılık işletmelerinde, tüm giderlerin % 60-70'ini oluşturan yem giderlerinin büyük bir kısmını kaba yemler teşkil etmektedir. Başlıca hayvansal kaynaklı ürünler olan süt ve et ürünlerinin elde edildiği ruminantların beslenmesinde kaba yemler anahtar rol oynar. Genel olarak herbivor hayvanların beslenmesinde günlük toplam rasyonun en az yarısı kaba yemlerden oluşur. Bununla birlikte kaba yemler, süt ineği rasyonlarında % 40-70, kurudaki ineklerin ve damızlık düvelerin rasyonlarında % 90-100, koyun rasyonlarında da % 90 - 95 oranında yer almaktadır. Hayvanların kaliteli kaba yemlerle beslenmesi yem maliyetlerinin düşürülmesi bakımından önemli bir unsurdur (Church 1993; Ergün ve ark. 2008; Givens ve ark. 2002).

2.1. Türkiye'de Yıllık Kaba Yem İhtiyacı

Ülke hayvancılığımızın en önemli sorunlarından biri, kaliteli kaba yem üretiminin hayvan varlığımızın ihtiyacını karşılamaktan uzak olmasıdır. Geçmişten günümüze kaba yem açığı giderilemediği gibi bu açık artarak devam etmektedir (Sılgır 2013; Çelik ve Demirbağ 2014). Mevcut hayvan varlığını ve kaba yem ihtiyacını ortaya koyan durum analizi yapmak mümkündür. Buna göre; Türkiye İstatistik Kurumu (Anonim 2013a)'nın 2013 yılına ilişkin "Hayvansal Üretim" istatistiklerine göre ülkemizde sığır sayısı 14 milyon 415 bin baş, koyun sayısı 29 milyon 284 bin baş, keçi sayısı ise 9 milyon 226 bin baş olarak rapor edilmiştir. Hayvan varlığının ihtiyaç duyduğu kaba yem miktarını Büyükbaş Hayvan Birimi (BBHB) üzerinden hesaplamak mümkündür. Bir (1) BBHB 500 kg kabul edilmekte ve bazı katsayılar kullanılarak mevcut hayvan sayıları büyükbaş hayvan birimine çevrilerek, hayvan varlığı için ihtiyaç duyulan kaba yem miktarı hesaplanabilmektedir (Çelik ve Demirbağ 2013) (Çizelge 1).

Çizelge 2.1. Hayvan varlığı ve BBHB'ne çevrilme katsayıları

	Hayvan varlığı, baş	BBHB'ne çevrilme katsayıları	BBHB
Kültür ırkı süt ineği	14.415.000	1.00	14.415.000
Koyun	29.284.000	0.10	2.928.400
Keçi	9.226.000	0.08	738.080
Toplam			18.081.480

(Anonim, 2013a; Çelik ve Demirbağ, 2013)

Canlı ağırlığı 500 kg olan bir sığır (1 BBHB)'ın yaşama payı besin madde ihtiyacını karşılamak için yaklaşık 10 kg/gün kaliteli kuru ota ihtiyaç duyduğu bilinmektedir (Givens ve ark., 2002). Bu bilgiler doğrultusunda mevcut hayvan varlığının kaliteli kaba yem ihtiyacı yılda yaklaşık $(18.081.480 \times 10 \times 365 = 65.997.402.000)$ 66 milyon ton'dur.

Yukarıda yapılan hesaplamada da görüleceği gibi Türkiye'de yapılan hayvan yetiştiriciliği için kuru madde bazında yaklaşık olarak yıllık 66 milyon ton kaba yeme gereksinim vardır. İyimser bir tahminle mevcut yem bitkileri ekilişi ve meralardan elde

edilen ortalama 20 milyon ton kaliteli kaba yem ile 66 milyon ton olan kaba yem ihtiyacımızın karşılanması mümkün görünmemektedir. Gelecek yıllarda da hayvansal üretimin temel girdisi olan kaba yem açığının kapanabileceği olası görünmemektedir. Bu durum ise Türkiye hayvan varlığının saman ve ot gibi kalitesiz yemlerle besleneceği, meraların aşırı otlatmalar ile kullanılacağı anlamına gelmektedir (Çelik ve Demirbağ 2013; Anonim, 2013b).

Hayvancılıkta karşılaşılan kaba yem yetersizliği sorununun çözümü için insan gıda sanayi yan ürünleri ve bazı tarım artıkları gibi ucuz kaba yem kaynaklarının değerlendirilerek hayvansal üretime kazandırılması büyük değer taşımaktadır. Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de yem değeri taşıyan sanayi yan ürünlerinin ve atıl kaynakların rasyonel bir biçimde değerlendirilmesi ekonomik açıdan olduğu kadar çevre açısından da ilgi çekici bir uygulamadır (Adıyaman 2009; Amici ve ark. 1991). Doğal kaynaklardan çevreye zarar vermeyecek şekilde en optimum düzeyde yararlanılarak insanların bol ve kaliteli besin maddeleriyle yeterli ve dengeli beslenme şartlarına kavuşturulmasına katkı sağlayacaktır. Bu bağlamda ülkemizde zeytinyağı sanayi yan ürünü olarak bol miktarda açığa çıkan zeytin posası ruminant beslemede potansiyel bir kaba yem kaynağı olarak değerlendirilmeyi beklemektedir (Duru 2012; Erdoğan ve ark. 2013; Keser ve Bilal 2010; Filya ve ark. 2006).

2.2. Zeytin

Zeytin, ekonomik olarak dünyada 30–45 derece enlemler arasında kuzey yarı kürede 30 ve güney yarı kürede de 8 ülkedeki sınırlı bir alanda yetiştiriciliği yapılan Akdeniz bitkisidir. Dünya üzerinde zeytin ağacı varlığının % 98'i Akdeniz havzası olarak da adlandırılan bu bölgede hâkim durumdadır. Zeytin, Akdeniz ikliminin hakim olduğu bölgelerde ekonomik olduğu kadar sosyal açıdan da önemli bir tarım ürünüdür. Bu iklime hâkim yerlerde susuz ve çorak topraklarda, taşlık arazilerde yetiştirilebilir. Fakir toprakların zengin ağacı olarak bilinen zeytin için en ideal toprak hafif kireçli, hafif alkali, kumlu, çakıllı, killi ve iyi derecede havalı ve nemli topraklardır. Sekizyüz metre rakıma kadar yükseklerde yetişebilir. Ortalama 15-30 °C hava sıcaklığı olan yerlerde yetiştiriciliği yapılabilir. Ancak zeytin -7 °C ve + 40 °C sıcaklık aralığında adaptasyon gösterebilmektedir. Zeytin ağacı için normalin altındaki ve üstündeki yağışlar zararlı olur.

Yıllık 700-800 mm yağış düzeyi zeytin için idealdir. Zeytin meyvesi düşük şeker, yüksek yağ içeriğine sahiptir. Şeker seviyesi yaklaşık % 2-5, yağ içeriği ise % 20-35 düzeyindedir. Oleuropeinden kaynaklanan acı tada sahiptir (Anonim 2014; Ghanbari ve ark. 2012).

Zeytin, sofralık ve yağlık olarak yetiştirilmektedir. Ülkemizde zeytin üretiminin % 71.30'u yağlık ve % 28.70'i sofralık olarak değerlendirilmektedir. Sofralık ve yağlık zeytin üretimi yıldan yıla bilinçli bir şekilde artmaktadır. Bu artış beraberinde hayvan yemi olarak kullanılabilir zeytin yan ürünlerinin artmasına ve yeni kullanım alanlarının oluşmasına zemin hazırlamaktadır (Anonim 2010; Duru 2012).

Türkiye 2013 yılı üretim ortalamalarına göre, 180 bin ton'luk zeytinyağı üretim hacmi ile İspanya, İtalya, Yunanistan ve Suriye'nin arkasından % 5.8'lik pay ile Dünya genelinde 4. sırada yer almaktadır (Ghanbari ve ark. 2012; IOOC 2013). Hatay ilinde zeytin üretim miktarı yıllık yaklaşık 95.107 ton, zeytinyağı üretim miktarı ise 17.804 ton'dur. Bu miktar ülke genelinde üretimin yaklaşık % 10'nuna karşılık gelmektedir. Hatay ili genelinde üretilen zeytinlerin % 79.3'ü yağlık, % 20.7'lik kısmı ise sofralık olarak değerlendirilmektedir (Anonim 2014b; UZZK 2013).

Zeytinyağı; zeytin ağacının meyvesi olan zeytin danesinin normal iriliğini aldığı ve yağ teşekkülünün en yüksek seviyeye ulaştığı dönemde hasat edilerek doğal özelliklerini değiştirmeyecek bir sıcaklıkta sadece mekanik veya fiziksel işlemler uygulanarak elde edilir. Zeytinden yağ elde edilmesini sağlayan başlıca fiziksel işlemler; presleme, santrifüjleme (iki ve üç fazlı kontinü sistemler) ve seçici filtrasyon (perkolsayon-sinolea) yöntemleridir. En hızlı olan santrifüjleme yöntemi en çok tercih edilmekte olup, 2 ve 3 fazlı olmak üzere iki farklı yöntemle yapılmaktadır. İki yöntem arasındaki fark, 3 fazlı yöntemde zeytinyağı, zeytin posası ve karasu, 2 fazlı yöntemde ise zeytinyağı ile zeytin posası elde edilmektedir. İki fazlı sistem su ilavesini ve atık olarak açığa çıkan karasu miktarını azaltmak amacıyla geliştirilmiştir (Alberquerque ve ark. 2004; Ghanbari ve ark. 2012). Santrifüjleşmeye dayalı modern sistemle işleyen üç fazlı kontinü zeytinyağı fabrikalarının sayısında ülkemizde son yıllarda önemli oranlarda artışlar meydana gelmiştir. Klasik sistem olarak tanımlanan hidrolik sulu pres ve kuru (süper) pres ile faaliyet gösteren işletme sayılarında ise azalma kaydedilmiştir (Öztürk ve ark. 2009). İki fazlı sistemde 1 ton zeytinden 200 kg zeytinyağı ve 800 kg zeytin posası, 3 fazlı yöntemde ise 1 ton zeytinden 214 kg zeytinyağı, 496 kg zeytin posası ve 1633 kg zeytin karasuyu

alındığı bildirilmiştir (Duru 2012; Gümüşkesen 1999; Vlyssides ve ark. 2004; Molina-Alcaide ve Yanez-Ruiz 2008).

Zeytin meyvesi yaklaşık % 70-90 oranında posa ve % 2-3 oranında çekirdek içerir. Zeytinin ana bileşeni olan su ve yağ, posa ve çekirdeğinde yoğunlaşmıştır (Albuquerque ve ark. 2004).

Çizelge 2.2. Zeytin meyvesinin yapısı

Tane Ağırlığı	2-12 g
Çekirdek Oranı	% 13-30
Posa (pulp) Oranı	% 84-90
Meyve Kabuğu	% 1,5-3,5

(Boskou ve ark. 2006)

Çizelge 2.3. İşlem görmemiş zeytin meyvesinin kimyasal bileşimi

Bileşen	Miktar
Nem, %	50-75
Yağ, %	10-30
İndirgen şekerler, çözülebilir, %	2-6
Mannitol, %	0.5-1.0
Selüloz, %	1-6
Ham protein, %	1-2
Kül, %	1-5
Organik asit ve tuzları	0.5-1.0
Fenolik bileşikler, %	1-3
Pektik maddeler, %	≤0.6
Diğer bileşenler	3-7
Na (mg/100g)	3.2
K (mg/100g)	457.19
Ca (mg/100g)	33.15
Mg (mg/100g)	12.49
Mn (mg/100g)	0.13
Zn (mg/100g)	0.71
Fe (mg/100g)	1.73
P (mg/100g)	51.13
Karoten (mg/100g)	0.15 - 0.2
Vit C (mg/100g)	12.9 – 19.1

(Boskou ve ark. 2006; Fernandez ve ark. 1997; Ghanbari ve ark. 2012)

Zeytinin yapısında antioksidan, anti-mikrobiyal, anti-inflamatuar ve anti-kanser özelliği gösteren biyolojik aktif bileşikler bulunmaktadır. Bu bileşiklerin başlıcası oleuropein, hydroxytyrosol, verbascoside ve türevleri olan fenolik bileşikler, tokoferoller ve karotinoitlerdir (Ghanbari ve ark. 2012; Nadour ve ark. 2012).

Zeytin meyvesinin zeytinyağı fabrikasında işlenmesi sırasında başlıca iki yan ürün olarak posa (pirina, küspe) ve karasu açığa çıkmaktadır. Yağ çıkarma işlemi sırasında açığa çıkan kahverengi renkte, aromatik kokulu, acı tadında, yüksek oranda organik madde içeren ve asiditesi yüksek, zeytin atık suyuna "karasu" denir. Karasuyun açığa çıkma miktarı uygulanan yöntemle göre değişmektedir. Geleneksel presleme yöntemiyle 100 kg zeytinden 50 kg karasu elde edilirken bu miktar sürekli üretim prosesinde santrifuj yönteminin kullanılmasıyla 110 kg'a kadar çıkabilmektedir (Albuquerque ve ark., 2004; Ekici, 2010). Karasuyun yapısında şeker, azot bileşikleri, uçucu asitler, polialkoller, pektin, yağ, polifenoller ve taninler gibi organik bileşikler bulunmaktadır. Karasu ayrıca yüksek oranda kuvvetli antioksidan özelliğe sahip polifenoller içermektedir (Basmacıoğlu ve Aktaş 2011; Boskou ve ark. 2006; Nadour ve ark. 2012).

Çizelge 2.4. Zeytin karasuyun kimyasal bileşimi

Bileşimi	Düzeyi
Su, %	83-88
Organik Madde, %	10.5-15
Ham Protein, %	1.25-8
Ham Yağ, %	0.03-1
Ham Kül, %	1.5-2
Ph	3-5.9
Polifenol, %	1-1.5

(Sansoucy 1985)

2.3. Zeytin Posası

Zeytinyağı üretimi sırasında yüksek miktarlarda posa da elde edilmektedir. Pirina olarak da adlandırılan posa, zeytinin yağı çıkarıldıktan sonra geriye kalan çekirdek, kabuk ve posadan oluşan kısımdır. İşlenen zeytinin toplam ağırlığının yaklaşık % 20, 30 ve 50'si oranında sırasıyla zeytinyağı, posa ve karasu elde edilir. 100 kg zeytinden 15–22 kg zeytinyağı elde edilirken, 35 –45 kg da posa elde edilmektedir (Niaounakis ve Halvadakis 2006; Özkaya ve ark. 2010). Bir ton zeytinden 200 kg yağ elde edilirken, 800 kg da posa elde edilmektedir (Albuquerque ve ark. 2004; Ghanbari ve ark. 2012). Zeytin posasının kimyasal içeriği çekirdek, kabuk, posa, su gibi fiziksel bileşenleri zeytin işleme teknolojisine bağlı olarak büyük değişiklik gösterebilmektedir (Niaounakis ve Halvadakis 2006; Vlyssides ve ark. 2004). Posa, hafif asidik, yüksek nem içeriğine sahip, çoğunluğunu lignin, hemiselüloz ve selülozun oluşturduğu organik madde içeriği yüksek agro-kimyasal yapıya sahip bir maddedir. Bununla birlikte, önemli düzeyde yağ, protein, suda çözünebilir karbonhidrat ve az miktarda biyolojik aktif komponent olan fenolik bileşiklere sahiptir. Posanın potasyum içeriği yüksek, azot düzeyi orta iken fosfor, kalsiyum ve iz mineraller yönünden fakirdir. Posanın bileşimi zeytinin çeşidine, yetiştiği yere, iklime ve olgunlaşma dönemine kadar yapılan bakım ve gübreleme durumuna göre değişiklikler gösterebilmektedir (Albuquerque ve ark. 2004; Ghanbari ve ark. 2012; Niaounakis ve Halvadakis 2006). Sansoucy (1985), posanın yaklaşık olarak % 75-80 kuru madde, % 3-5 ham kül, % 35-50 ham selüloz, % 5-10 ham protein ve % 8-15 ham yağ içeriğine sahip olduğunu bildirmiştir.

Zeytinin yağı alındıktan sonra posasının hala yağ içermesinin (% 2-12) nedeni zeytinyağı fabrikalarında yağ elde edilmesi sırasında kimyasal madde kullanmaması dolayısıyla yağın tamamının alınamamasından kaynaklanmaktadır. Posadan tekrar pirina yağı adıyla yağ elde edilebilse de bu yağ insan gıdası olarak değil sadece kimya sanayinde kullanılmaktadır (Vlyssides ve ark. 2004).

Zeytinden elde edilen pirina çeşitleri şu şekilde sınıflandırmıştır (Bilal ve Keser 2010; Sadeghi ve ark. 2009).

a. Ham pirina: Zeytinin sıkıştırma yöntemiyle yağı alındıktan sonra arta kalan kısımdır.

b. Yağı alınmış pirina: Ham pirinadan solvent ekstraksiyon yöntemiyle yağı alınarak elde edilen yan üründür.

c. Çekirdeği kısmi olarak ayıklanmış pirina: Elekten geçirme ve ventilasyon işlemiyle zeytin posasından çekirdeklerin ayrılmasıyla açığa çıkar.

d. Zeytin pulpu: Pirinadan çekirdek kısımlarının elek yardımıyla ayrılmasından sonra geriye kalan kısımdır.

Çizelge 2.5. Zeytin posasının kimyasal bileşimi, %

Pirina çeşidi	KM	HP	HY	HK	NDF	ADF	ADL
Ham Pirina	87.6	7.6	5.7	7.4	68.9	51.2	31.3
Yağı Alınmış Pirina	86.7	7.2	3.4	8.1	71.3	56.5	32.3
Çekirdeği Kısmi Ayıklanmış Pirina	88.1	8.8	6.4	7.6	50.3	30.5	22.5
Çekirdeği Kısmi Ayıklanmış Yağsız Pirina	87.5	9.7	3.3	8.4	54.3	36.3	27.1

(Sadeghi ve ark. 2009; Molina-Alcaide ve Yanez-Ruiz 2008)

Zeytin posasının yaklaşık kimyasal içeriği Çizelge 2.6’da sunulmuştur.

Çizelge 2.6. Zeytin posasının yaklaşık bileşimi

Bileşen	Ortalama Değerler
Nem (g/kg)	515
Ham Kül (g/kg)	19
Ham Protein (g/kg)	57
Ham Yağ (g/kg)	112
Lignin (g/kg)	354
Hemiselüloz (g/kg)	155
Selüloz (g/kg)	184
İndirgen şekerler (mg/kg)	17

(Keser ve Bilal 2010; Christodoulou ve ark. 2007a; Haddadin ve ark. 1999).

Çizelge 2.7. Zeytin posasının temel bileşimi

Bileşen	Ortalama Değerler
Nem (%)	64.0
Ham Kül (g/kg)	67.4
Organik Madde (g/kg)	932.6
Ham Protein (g/kg)	71.5
Ham Yağ (g/kg)	121
Lignin (g/kg)	426.3
Hemiselüloz (g/kg)	350.8
Selüloz (g/kg)	193.6
Suda çözünebilen karbonhidrat (mg/kg)	95.8

(Alberquerque ve ark. 2004).

Zeytin hasadı ve zeytinyağı üretimi mevsimsel olduğundan kısa sürede çok fazla yan ürün açığa çıkmaktadır. Zeytinyağı üretimi sırasında elde edilen bu yan ürünler farklı sektörlerde kısmen kullanılmasına rağmen nasıl değerlendirileceği sorunu tam olarak çözüme kavuşturulamamıştır. Pirina içerdiği % 2-12 yağ oranı ve yüksek kalori içeriği ile ülkemizde yaygın olarak yakıt şeklinde değerlendirilmektedir. Ancak yakıt olarak kullanıldığında çevreye yüksek oranda karbonmonoksit ve polisiklik aromatik hidrokarbon (PAH) salınımı olduğundan bu materyalin yakıt olarak kullanımına Çevre Bakanlığı tarafından kısıtlama getirilmiştir (Anonim 2008). Zeytin posasının organik gübre olarak değerlendirilebileceği düşünülse de içerdiği fenolik bileşikler, yağ asitleri ve diğer kimyasallar nedeniyle toprak pH'sını, mikroflora ve toprak kalitesini olumsuz etkileyebileceğinden uygulama alanı bulamamıştır (Niaounakis ve Halvadakis 2006).

Dünyanın en önemli zeytin üreticileri olan Akdeniz ülkelerinde zeytin posasının hayvan yemi olarak değerlendirilmesine ilişkin çeşitli çalışmalar yapılmıştır (Hadjipanayiotou 1994, 1999; Martin Garcia ve ark. 2003; Molina-Alcadi ve Yanez-Ruiz 2008; Chiofalo ve ark. 2007a, 2007b). Ülkemizde ise zeytin posasının hayvan yemi olarak değerlendirilmesine ilişkin *in vivo* ve *in vitro* çalışma sayısı oldukça sınırlıdır (Duru 2012; Erdoğan ve ark. 2013; Filya ve ark. 2006).

Selüloz içeriğinin yüksekliğinden dolayı posa daha çok ruminant besleme için uygun bir kaba yem maddesi olma özelliğini taşımaktadır. Çiftlik hayvanlarında posanın kullanılmasını sınırlayan en önemli faktör, kimyasal bileşimindeki değişkenliktir (Molina-Alcaide ve Yanez-Ruiz 2008). Bu değişkenliklerin nedenleri arasında yağın ekstrakte edilmiş yöntemi, ekstraksiyon derecesi, zeytinin yetiştirildiği bölgenin toprak ve iklim gibi coğrafi koşulları ve yılı yer almaktadır (Boscou ve ark. 2006).

Zeytin posası, içerdiği tanen ve fenolik bileşikler (polifenoller) nedeniyle besleyici değeri ve rumen mikroorganizmalarının selülitik aktivitesi üzerine istenmeyen etkiler oluşturabilmektedir (Molina-Alcaide ve Yanez-Ruiz 2008). Son yıllarda yapılan bilimsel çalışmalar, bu yan ürünlerdeki fenolik bileşikler ve yağ asitlerinin miktar ve özelliklerinin ve bunların rasyondaki etkilerinin incelenmesi ve bu yan ürünlerle yapılan beslemenin performans ve verim kalitesine etkilerinin ortaya konulması yönündedir (Ghanbari ve ark. 2012; Molina-Alcaide ve Yanez-Ruiz 2008). Bazı araştırmacılar, koyun gibi düşük besleyici değere sahip yemleri yüksek düzeyde değerlendirebilme yeteneğine sahip ruminantların bu yan üründen iyi düzeyde yararlanabileceğini böylece pirinanın sığır besiciliği yanında koyun ve keçi beslemede de kullanılabileceğini bildirilmiştir (Chiofalo ve ark. 2004; Christodoulou ve ark. 2007b; Hadjipanayiotou 1994; Lanzani ve ark. 1993).

Filya ve ark. (2006), kurutulup öğütülerek elekten geçirilmiş pirinanın yem değeri, kuzu besisinde kullanım olanakları ve besi performansına etkisini araştırdıkları çalışmalarında, merinos kuzu rasyonlarına % 0, 5, 10, 15 ve 20 düzeyinde pirina ilave etmişlerdir. Kuzuların toplam ve günlük ortalama canlı ağırlık artışı bakımından 70 gün süren besi sonunda kontrol grubu ile % 5, 10 ve 15 düzeyinde pirina tüketen gruplar arasında önemli bir farklılığa rastlamamışlar, ancak % 20 pirina ilave edilen rasyonlarla beslenen kuzuların toplam ve günlük ortalama canlı ağırlık artışlarının kontrol ve diğer gruplardan daha düşük olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacılar, % 20 pirina tüketen gruptaki kuzularda bu düşüşün özellikle rasyonun ham selüloz ve kül düzeylerindeki artışın bir sonucu olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca pirina kullanılmasının besi süresi sonunda yem tüketimini etkilemediğini, yemden yararlanma düzeyi bakımından ise kontrol, % 5 ve 10 pirina tüketen kuzuların % 20 pirina tüketen kuzulardan önemli derecede iyi olduğunu tespit etmişlerdir. Çalışma sonucunda; KM düzeyi oldukça düşük olan (< % 50) ve yüksek düzeyde maya (8.19 log₁₀ cfu/g) ve küf (10.05 log₁₀ cfu/g)

içeren ham pirinanın kurutulup, öğütölüp, elendikten sonra kuzu besi rasyonlarında % 15'e kadar güvenle kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Sadeghi ve ark. (2009)'nın dört farklı çeşit pirina ile koyunlar üzerinde yaptıkları bir çalışmada; deneme grubu rasyonlarına kuru madde bazında % 20 oranında sırasıyla ham pirina (I), yağı alınmış pirina (II), çekirdeği kısmi ayıklanmış pirina (III) ve çekirdeği kısmi ayıklanmış yağı alınmış pirina (IV) ilave etmişlerdir Üç aylık deneme süresi sonunda, çekirdeği kısmi ayıklanmış pirina tüketen grubun canlı ağırlık ve büyüme performansı bakımından diğer gruplardan önemli derecede iyi olduğunu, diğer gruplar arasında ise önemli bir farklılığın olmadığını belirtmişlerdir.

Zeytin posasının hayvan beslemede rasyona doğal olarak katılması yanında farklı formlarından da yararlanılmaktadır. Bunlara zeytin posasının fermente edilerek silaj haline getirilmesi, kuru olarak rasyona katılması, fabrikalarda konsantre peletlerinin yapılması ve çoklu besin maddesi içeren yem bloklarının bir bileşeni olarak kullanılması örnek olarak verilebilir (Bilal ve Keser 2010; Molina-Alcadi ve Yanez-Ruiz 2008). Bununla birlikte posanın, mısır, melas, buğday kepeği, kanatlı altlığı ve üre gibi yemlerle birlikte silolanması ile besin değerinin artırılması yanında depolanma süresinin uzatılması da söz konusu olabilmektedir (Rowgani ve Zamiri 2007). Posanın besin madde içeriğinin özellikle karbonhidrat içeriği yüksek yemlerle tamamlanarak silolanması sonucunda bu yan ürünün hayvan beslemede daha iyi düzeyde yararlanılması mümkün olabilecektir. Nitekim zeytin posasının kuzu besiciliğinde mısır tanesi ve kanatlı altlığı ile birlikte silaj yapılarak yedirilmesi ile olumlu sonuçların elde edildiği bildirilmiştir (Hadjipanayiotou 1994; Weinberg ve ark. 2008). Zeytin posası, besin madde içeriğinin ve silaj kalitesinin iyileştirilmesi amacıyla farklı katkı maddeleri ile muameleye tabii tutulmuştur. Melas, buğday, arpa gibi tahıllar, formik asit, üre, kanatlı altlığı ve peynir altı suyu gibi katkı maddeleri ile zeytin posasının silolanabilirliğini beirlemek amacıyla *in vitro* denemeler yürütülmüştür (Duru 2012; Erdoğan ve ark. 2013; Rowghani ve ark. 2008; Weinberg ve ark. 2008).

Et ve süt üretimi gibi temel hayvansal ürünlerin miktarını artırmak ve devamlığını sağlamak ancak kaliteli yem bitkilerinin her dönemde temini ile mümkün olmaktadır. Yemlerin silaj yapılarak saklanması ve yeşil yemlerin bulunmadığı dönemlerde hayvanlara yedirilmesi her mevsimde kaliteli kaba yem sağlanması açısından önem taşımaktadır. Silaj, hayvanların sağlıkları üzerinde olumsuz bir etkiye sebep olmadan

verimlerinin ekonomik olarak artmasını ve devamlılığını sağlamaktadır (Ergün ve ark. 2007; Kılıç 1986). Son yıllarda üreticilerin bilinçlenmesi ile taze ve su bakımından zengin, karbonhidrat içeriği yüksek yem bitkilerin parçalanması ve muhafazası ile elde edilen silaj yemlerin hayvan beslemede kullanılması ülkemizde yaygınlaşmaya başlamıştır (Sılgır 2013).

Ruminantların zeytin posasından etkili bir şekilde yararlanabilmesi için kolay parçalanabilen karbonhidrat içeriği yüksek melas, buğday ve mısır gibi yemlerle birlikte silolanması gerekir. Duru (2012), yaş zeytin posası ana materyaline % 3 melas, % 6 buğday ve % 6 mısır ilavesi yaparak hazırladığı silaj örneklerinde silaj kalitesini belirlemiştir. Çalışma sonunda % 6 mısır ve % 6 buğday ilavesinin zeytin posasının silaj kalitesi üzerine olumlu etkilerinin olduğunu bildirmiştir.. Aynı araştırmanın II. aşamasında ise; iyi düzeyde silolanabilme özelliğine sahip mısır hasılına % 0 (kontrol), 20 ve 40 düzeyinde zeytin posası eklemiş ve elde edilen silajların kalite sınıflarının Fleig puanı bakımından pekiyi olduğunu ve kalite bozulmaksızın toplam silaj miktarının bu yolla artırılmasının mümkün olabileceğini tespit etmiştir.

Weinberg ve ark. (2008) tarafından yapılan bir çalışmada; zeytin posasına % 2'den % 6'ya kadar değişen oranlarda melas katılması ile elde edilen silajların kalitesi belirlenmiştir. Sonuçta % 4 ve 6 oranında melas katılarak yapılan prina silajlarının diğerlerine göre daha yüksek laktik asit ve laktik asit bakteri sayısına sahip olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca pirinanın yapısında bulunan ve ruminantlarda protein yararlanılabilirliği ile mikrobiyal protein sentezini azaltan polifenol içeriğinin silaj yapılarak yaklaşık % 40 düzeyinde azaltılabildiğini bildiren araştırmacılar, prinanın % 3 düzeyinde melas katılarak silajının yapılmasının herhangi bir yapısal kayba yol açmadan besleyici değerini iyileştirdiğini açıklamışlardır.

Erdoğan ve ark. (2013) zeytin posası temel yem materyali kullanılarak katkısız olarak ya da % 3 ve 6 düzeyinde melas ve % 3 ve 6 oranında peynir altı suyu ilave edilerek laboratuvar ortamında hazırladıkları silaj örneklerinin fiziksel ve kimyasal kalitelerini belirlemişlerdir. Araştırma sonunda elde edilen bulgulara göre zeytin posasının tek başına ya da peynir altı suyu ve melas katkısı ile başarılı şekilde silolanabileceği bildirilmiştir.

Abarghoei ve ark. (2011), pirinaya melas ilave ederek laboratuvar ortamında hazırladıkları silajların yem değeri ve silaj özelliklerini incelemişlerdir. Silolanmış pirinanın, kuru madde, ham yağ, pH, suda çözünebilir karbonhidrat, toplam fenol ve

sindirilebilirliğinin azaldığını, NDF, ADF ve ADL değerlerinin ise yükseldiğini belirtmişlerdir. Melas ilavesi yapıldığında ise, ADF, NDF ve ADL değerlerinin azalıp, KM, suda çözünen karbonhidrat ve organik madde sindirilebilirlik değerleri yükseldiğinden pirina silajının ruminant yemlerinde belli bir oranda kullanılabilceği sonucuna varmışlardır.

Rowgani ve Zamiri (2007) ise laboratuvar koşullarında zeytin posasına % 8 melas + % 0.4 formik asit + % 0.5 üre ilavesi ile elde edilen silaj yeminin, posanın üretildiği bölgelerde ekonomik bir yem kaynağı olabileceğini belirtmişlerdir.

Asshbell ve ark. (1998) kanatlı altlığının prina ve şeker pancarı posası ile portakal, üzüm, domates ve patates posaları ile başarılı bir şekilde silolanarak ruminantların beslenmesinde kullanılabilceğini bildirmişlerdir.

Araştırmacılar, zeytin posası silajının koyun, keçi ve inek rasyonlarında kaba yemle güvenli bir şekilde kısmi olarak yer değiştirebileceğini bildirmiştir (Hadjipanayiotou, 1999; Ghanbari ve ark. 2012; Yanez-Ruiz ve Molina-Alcaide 2007). Florina kuzuları üzerinde fermente edilmiş pirinanın besleyici değerini araştırmak için yapılan bir çalışmada (Christodoulou ve ark. 2007a), rasyonlara sırasıyla % 0, 5, 10 ve 15 oranında fermente pirina ilave edilmiştir. Deneme sonunda gruplar arasında deneme sonu canlı ağırlık, canlı ağırlık kazancı, kuru madde tüketimi ve yemden yararlanma oranı bakımından önemli bir farklılık tespit edilmemiştir. Araştırmacılar fermente edilmiş pirinanın kuzularda rasyona % 15'e varan oranlarda katılmasının performans ve karkas özellikleri üzerine olumsuz bir yan etkisinin olmadığı sonucuna varmışlardır.

Ghanbari ve ark. (2012), zeytin posasının tek başına veya % 8 melas, % 0.4 formik asit, % 8 melas+ % 0.4 formik asit ve % 0.5 üre ilavesi ile hazırladıkları silajların kuzularda besi performansı ve karkas karakteri üzerine etkisini araştırmışlardır. Kontrol grubu rasyonu % 50 yonca kuru otu ve % 50 oranında arpadan oluşturulmuştur. Deneme grupları yeminde ise hazırlanan her bir silaj yemi % 10, 20 ve 30 oranında arpa ile yer değiştirilerek yedirilmiştir. Besi süresi sonunda (92 gün), katkısız zeytin posası silajının % 30'a kadar kuzu rasyonlarında kullanılmasının kuzu besisi için ekonomik olacağı ve ayrıca zeytin posasının yağ fabrikalarında depolanma sorununa çözüm oluşturacağı sonucuna varmışlardır.

Molina-Alcaide ve Yanez-Ruiz (2008), kurutulmuş zeytin posasının melas ile muamele edilmesinin koyunlarda tüketimi teşvik ettiğini bildirmişlerdir.

Yapılan çalışmalarda, zeytin yan ürünlerinin hayvan beslemede kullanılmasının hayvanların performansında önemli bir artışa yol açmadığı fakat olumsuz bir etki de yaratmadığı görülmektedir. Bu yan ürünlerin uygun katkı maddeleri ile desteklenerek hayvan beslemede kullanılması, başta ülkemiz olmak üzere doğal mera bakımından kısıtlı olan yarı kurak Akdeniz ülkeleri için önemli ve ekonomik bir kaba yem kaynağı olabilecektir (Keser ve Bilal 2010).

Yüksek selüloz içeriğinden dolayı zeytin posası daha çok ruminantlar için uygun bir yem olarak düşünülse de kanatlı rasyonlarında kullanılması ile ilgili çalışmalardan da olumlu sonuçlar alınmıştır (Abo-Omar 2005; Rabayaa ve ark. 2001). Kanatlılarla yapılan çalışmalarda çekirdek kısımları ayrılmış zeytin posası kullanılmıştır. Rabayaa ve ark. (2001), broyler rasyonlarına mısırla yer değişecek şekilde % 0, 2.5, 5, 7.5 ve 10 oranlarında zeytin posası ilave ederek yaptıkları bir çalışmada, % 10 ilave edilen grubun canlı ağırlık ve haftalık canlı ağırlık artışı bakımından diğer gruplardan önemli derecede düşük olduğunu, ancak diğer gruplar arasında bu parametreler bakımından önemli bir farkın olmadığını bildirmişlerdir. Grupların haftalık yem tüketimleri benzer bulunmuş, ancak yemden yararlanma oranları rasyondaki zeytin posası oranının artmasına paralel olarak yükselmiştir.

Posası dışında zeytinin diğer yan ürünleri de hayvan beslemede kullanılmaktadır (Basmacıoğlu ve Aktaş 2011). Munoz ve ark. (1983) nın yaptıkları bir çalışmada; arpa ve balık unu ile birlikte *ad libitum* zeytin yaprağı ile beslenen kuzularda günlük canlı ağırlık artışı 77 g/gün iken sadece üre katılmış rasyonla beslenenlerde bu değer 40 g/gün olarak gerçekleştiği bildirilmiştir.

Khorchani ve ark. (1997), zeytin yan ürünlerinin kuzu beslenmesinde kullanılması ile ilgili yaptıkları bir çalışmada, konsantre yeme ek olarak havada kurutulmuş zeytin yaprakları, zeytin dalları ve yulaf kuru otundan oluşan üç farklı kaba yem tüketiminin kuzularda deneme sonu canlı ağırlık, canlı ağırlık kazancı ve yem tüketimi bakımından önemli bir farklılık yaratmadığını bildirmişler ve bu zeytin yan ürünlerinin konsantre yemle beraber kaba yem olarak kullanılmasının kuzularda yaşama payı gereksinmesinin karşılanmasında başarılı olabileceği sonucuna varmışlardır.

2.4. Şeker Pancarı Posası

Şeker fabrikalarında şeker pancarının işlenmesi sırasında arta kalan yan ürün olarak açığa çıkan posa şeker pancarı posası olarak adlandırılır. Şeker pancarı posası dışında yan ürün olarak melas ve şeker pancarı gövdesi de elde edilmektedir. Bu yan ürünlerin hem ucuz olması hem de kolay temin edilmesinden dolayı hayvan yetiştiriciliğinde, özellikle şeker fabrikalarının olduğu bölgelerde ve bu bölgelere yakın olan işletmelerde bol miktarda kullanılmaktadır. Yaş pancar posası karbonhidrat bakımından zengin, selüloz ve protein bakımından ise fakir bir yemdir, bu yüzden balast (dolgu) madde yönünden zengin yemlerle beraber yedirilmesi tercih edilir (Coşkun ve ark. 2000; Ergün ve ark. 2007). Şeker pancarı posası, pektin bakımından zengin olmasının yanı sıra, yapısında yer alan selülozun sindirilebilirliği de yüksektir. Ucuz bir yem olması ve tahıla dayalı rasyonlardan kaynaklanan metabolik bozukluklara yol açmaması gibi avantajları nedeniyle ruminantların beslenmesinde geniş bir kullanım alanı bulmuştur (Givens ve ark. 2002; Richard ve Church 1998).

Ülkemiz şeker pancarı üretiminde de dünyada sayılı ülkeler arasında yer almaktadır. Türkiye İstatistik Kurumu (Anonim 2013c) verilerine göre ülkemizde 16 483 306 ton şeker pancarı üretilmiştir. Üretilen bu şeker pancarından da yaklaşık olarak 6 milyon ton yaş şeker pancarı posası elde edildiği tahmin edilmektedir .

Şeker pancarı posası yüksek selüloz içeriği nedeniyle kaba yem olarak görülmesine rağmen ruminantlar için yüksek enerji düzeyine sahip bir yem maddesi olarak kabul edilmektedir. Bunun nedeni şeker pancarı posasının içerdiği selülozun sindirim derecesinin yüksek ve lignin miktarının düşük olmasıdır (Givens ve ark. 2002). Ham selüloz, KM'de % 20 olup, total sindirilebilirliği % 88-92 olarak bildirilmiştir (Huhtanen 1988). Ham protein düzeyi ise düşük olup bunun da önemli bir kısmını NPN (Non Protein Nitrogen)'ler oluşturmaktadır Bu nedenle hayvanlara verildiğinde protein açısından desteklenmesi gerekmektedir (Coşkun ve ark. 2000; Ergün ve ark. 2007; Richard ve Church 1998).

Şeker pancarı posasının ham selüloz içeriğinin % 22'si pektin, % 22'si hemiselüloz, % 23'ü selüloz ve % 1- 2'sinin de ligninden oluştuğu, selüloz ve hemiselülozun rumen yıkılabilirliğinin ise sırası ile % 74 ve % 72 olduğu bildirilmiştir. Ham selülozun total sindirilebilirliği % 88-92 arasında iken posanın içerdiği proteinin yıkılabilirliğinin ise oldukça düşük olduğu belirtilmiştir (Huhtanen 1988; Longland ve Low 1988).

Yaş şeker pancarı posasının daha uzun süre silolanma imkanını sağlayacak tekniklerin araştırıldığı bir çalışmada, yaş şeker pancarı posasının kuru madde oranı % 20, 25, 30'a çıkarılacak biçimde buğday samanı veya kuru ot ile karıştırılıp % 5 oranında melas ve farklı oranlarda üre eklenerek 2 ay cam kavanozlarda silolanmıştır. Elde edilen silajların analizi sonucunda eklenen üreye bağlı olarak silajın azot miktarının yükseldiği, silaj pH'sının 3.72-4.40 aralığında değiştiği ve asetik asit ağırlıklı bir fermantasyonun şekillendiği, laktik asit miktarının daha düşük ve bütirik asidin ise çok daha düşük kaldığı açıklanmıştır. Araştırma sonucunda KM düzeyi % 15'in altında olan şeker pancarı posasına bahsedilen oranlarda buğday samanı veya kuru ot ilave edilmesiyle ve bu içeriğe melas katılması ile kolaylıkla silolanabileceği ve katılan ürenin kaliteyi düşürmeden siloyu azot bakımından zenginleştirdiği sonucuna varılmıştır (Deniz ve ark. 2001).

Şeker pancarı posası yüksek karbonhidrat içeriği ile kolay silolanabilen bir yem olduğundan yetiştiricilikte yaygın olarak silajı yapılan temel yem kaynaklarından (Leterme ve ark. 1992). Zeytin yan ürünleri, şeker pancarı yaprakları, melas, meyve posaları, buğday, çayır otu gibi yemlerin silajı ise henüz çok yaygınlaşmamıştır. Zeytinyağı sanayi yan ürünlerinin bol üretildiği mevsimde silolanarak hayvan beslemede kullanılabilirliğinin belirlenmesine yönelik ülkemizde kısıtlı sayıda çalışma bulunmaktadır (Duru 2012; Erdoğan ve ark. 2013). Şeker pancarı posasının, kavuz, kepek gibi artıklarla ve zeytin posası gibi alternatif yemlerle silajının yapılarak hayvan beslemede değerlendirilmesi, gerek ucuz yem temini gerekse çevre koruması bakımından büyük önem taşımaktadır (Aldemir ve Karşlı 2012; Erdoğan ve ark. 2013).

Aldemir ve Karşlı (2012), arpa bazlı rasyonda, arpa enerjisinin % 30, % 70 ve % 100'ünün buğday kepeği ile karıştırılarak hazırlanan yaş şeker pancarı posası silajınca karşılanmasının koyunlarda rasyon besin madde yıkılım kinetiği üzerine etkilerini belirlemişlerdir. Araştırmacılar, rasyonlara artan oranlarda yaş şeker pancarı posası (YŞPP) silajı ilavesinin rasyonların KM ve HP yıkılım hızlarını yavaşlattığını ve mikrobiyal protein sentezi için senkronizasyonu olumlu yönde etkileyeceğini belirtmişlerdir.

Levendoğlu ve Karşlı (2010), yaptıkları bir çalışmada; YŞPP ve kepek karışımı ile elde edilen silajların kalite ve besin madde içeriğini mısır silajı ile karşılaştırmışlardır. Denemede % 25, % 30 ve % 35 KM içeren yaş şeker pancarı posası-kepek karışımı olan üç grup silaj ve ayrıca bir grup da mısır silajı olarak hazırlanan deneme silajlarının karşılaştırılması sonucunda; YŞPP silajlarının her üçünün de gerek silaj kalitesi ve gerekse

sindirilebilirliklerinin en az kaliteli bir mısır silajına benzer veya daha iyi olduğunu açıklamışlardır. Araştırmanın devamında yapılan hayvan besleme denemesinde, % 25, % 30 ve % 35 KM içerecek şekilde kepek katkısı ile hazırlanan yaş şeker pancarı posası silajlarının hayvanlara verildiğinde gerek tüketim ve gerekse sindirilebilirliklerinin en az kaliteli bir mısır silajına benzer veya daha iyi olduğunu belirlemişlerdir.. Hazırlanan üç silaj grubu içerisinde, hayvanların günlük tüketim miktarı ve yemlerin sindirilebilirliği dikkate alındığında, % 25 KM içerecek şekilde hazırlanan yaş şeker pancarı posası silajının en iyi silaj olduğu rapor edilmiştir (Aldemir ve Karslı 2012).

Ayaşan ve ark. (2001) 'nın erkek danalara kaba yem kaynağı olarak mısır silajı ve şeker pancarı posası verilmesinin besi performansı, kan parametreleri ile kesim ölçütleri üzerine olan etkilerini saptamak amacıyla yaptığı bir çalışmada, birinci grup, % 40 mısır silajı+ % 60 kesif yem, ikinci grup, % 40 şeker pancarı posası + % 60 kesif yemden oluşan rasyonla beslenmiştir. Çalışma sonunda şeker pancarı posası katılan grupta canlı ağırlık artışı daha yüksek olmuştur. Sonuç olarak yaş formda % 40 oranında şeker pancarı posası ve mısır silajı kullanılan çalışmada her iki kaba yem kaynağının da tatmin edici performans sağlayabileceği görülmüştür. Aynı çalışmada, sığır rasyonlarına % 15 oranında şekerpancarı posası katılmasının hayvanlarda klinik ve laboratuvar bulgularında önemli bir değişiklik oluşturmadığını, % 35 oranında rasyonlara ilave edilmesinin ise bazı problemlere yol açabileceğini, bu problemlerin uygun tedavi seçenekleri ve dengeli bir rasyonla tekrar düzelebileceği ifade edilmiştir.

Deniz ve ark. (2002)'nin çalışmasında; enerji bakımından zengin ve ucuz bir yem olan şeker pancarı posası için uzun süre kullanım olanağı sağlayacak silaj yöntemleri değerlendirilmiş ve bu silajların sindirilebilirliği ile kuzu besisi rasyonlarında kullanılma olanakları belirlenmiştir. Bunun için YŞPP, kuru madde oranı buğday samanı veya kuru ot ile % 20'ye yükseltilerek elde edilen silaj örneklerinin mısır silajı ve çayır kuru otu ile birlikte sindirilebilirlikleri ve kuzu besisinde kullanılma olanakları araştırılmıştır. Bu amaçla posa-buğday samanı içeren grup % 20 KM , % 1 üre ve % 5 melas içerecek şekilde, kuru ot içeren grup ise % 20 KM, % 0 üre ve % 5 melas içerecek şekilde silolanmıştır. Böylece YŞPP'nin kuru madde düzeyinin % 20'ye yükseltilmesi ve melas ilavesiyle kaliteli bir silaj elde edileceği, bu silajlara ait besin madde sindirilebilirliğinin mısır silajı ile eşdeğer kabul edilebileceği, ancak kuzu beslemede gerek mısır, gerekse şeker pancarı posası silajlarının kullanılabilirliğinin ise tartışmalı olduğu sonucuna

varılmıştır. Posalı silajlar ile mısır silajının özellikle organik madde sindirilebilirliği yönünden benzerlik gösterdiğini, her ikisinin de ruminant beslemede kullanılabileceğini bildirmişlerdir. Fakat kuzularda silaj tkretimini düşük olmasından dolayı canlı ağırlık artışının optimum değerlerin altında kalacağından kuzu beslenmesinde her iki silajın kullanımının tartışmalı olacağı sonucuna varmışlardır.

Literatür araştırmasında, zeytin posası ve şeker pancarı posasının birlikte silolandığı çalışmaya rastlanmamıştır. Bu bakımdan mevcut araştırmada ülkemizde bol miktarda üretilen bu iki sanayi yan ürününün birlikte silolanması ile besin madde içeriği ve lezzet yönünden birbirini tamamlayarak kaliteli bir silo yeminin elde edilmesi hedeflenmiştir. İçerdiği fenolik bileşikler nedeniyle acımsı tada sahip olan zeytin posası ile yüksek karbonhidrat içeriğine ve lezzete sahip olan şeker pancarı posasının birlikte silolanması sonucunda elde edilen silo yeminin kimyasal kalitesi belirlenerek hayvan beslemede kaba yem kaynağı olarak kullanılabilirliği, için potansiyel yem değerinin araştırılması amaçlanmıştır.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Araştırmada hazırlanan silajların ana yem materyalini oluşturan zeytin posası Hatay İlinde iki fazlı pres sistemi ile faaliyet gösteren özel bir zeytinyağı işletmesinden temin edilmiştir. Zeytin posası örneklerinin alınmasında Yem Numunesi Alma Yönetmeliği'nde (Anonim 2011) belirtilen esaslara uyulmuştur. YŞPP ise Kahramanmaraş Elbistan İlçesi Şeker Fabrikası civarında kurulan özel bir silaj üretim ve paketleme tesisinden temin edilmiştir. Yaş şeker pancarı posası, Elbistan Şeker Fabrikasından alınarak bu işletmede özel ve güneş geçirmeyen 25 kilogramlık etiketli plastik ambalajlara konularak, Mustafa Kemal Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı Laboratuvarına uygun şartlarda getirilmiştir.



Şekil 3.1. Zeytin posası yığımından görünüm

Silolama öncesi zeytin posası ve yaş şeker pancarı posasının KM, OM, HP, HK, HS ve HY analizleri yapılarak silolama öncesi besin madde içerikleri belirlenmiştir.

Silajlar, Mustafa Kemal Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı Laboratuvarında hazırlanmıştır. Araştırmada zeytin posası ve yaş şeker pancarı posasının; 100:0, 75:25, 50:50, 25:75 ve 0:100 oranlarında karışımı yapılarak 5 farklı içerikte silaj materyali hazırlanmıştır. Denemede her bir silaj grubu için 10 tekerrür olmak üzere toplam 50 adet silaj örneği hazırlanmıştır.

Silaj grupları:

1. Zeytin posası silajı (% 100)
2. Zeytin posası (% 75) + yaş şeker pancar posası (% 25)
3. Zeytin posası (% 50) + yaş şeker pancar posası (% 50)
4. Zeytin posası (% 25) + yaş şeker pancar posası (% 75)
5. Yaş şeker pancar posası silajı (% 100)

Araştırmada silaj yapımında kullanılacak olan zeytin posası ve YŞPP hesaplanan oranlara karşılık gelecek miktarlarda tartılarak plastik kaplara alınmış ve kürek yardımıyla karıştırılmıştır. Hazırlanan numuneler 1 litrelik cam kavanozlara el yardımıyla iyice sıkıştırılarak hava boşluğu kalmayacak biçimde doldurulmuştur (Şekil 2).



Şekil 3.2. Zeytin posası ve yaş şeker pancarı posasının silolama öncesi karıştırılarak kavanozlara doldurulması

Kavanozların kapakları hava almayacak şekilde kapatılmış ve ağırlıkları kaydedilmiştir (Şekil 3.3) Kapaklara küçük bir delik açılarak kavanozlar ters çevrilmiştir. Bu uygulama ile iki gün boyunca kavanoz içindeki gaz ve sıvının çıkışı sağlanmıştır. İkinci günün sonunda kavanozlar düz çevrilerek kapaklar üzerindeki delikler kapatılmış ve kapakları oksijen girmeyecek şekilde bantlanmıştır. Hazırlanan silajlar 55 gün süresince oda ısısında silolanmaya bırakılmıştır.



Şekil 3.3. Yaş şeker pancarı posası silaj örneği

3.1 Ağırlık Kaybı Tayini

Hazırlanan kavanozların 55 günlük inkübasyon süresi sonunda açılmadan ağırlıkları kaydedilmiştir. Başlangıçtaki ağırlıklarından silolanma süresi sonunda kaydedilen ağırlıkları çıkarılarak ağırlık kayıpları belirlenmiştir.

3.2 Fiziksel Muayene

Fiziksel muayene için her gruptan 7 silaj örneği açılmıştır (Şekil 3.1.). Açılan silajlar önce renk, koku ve yapı yönünden fiziksel muayeneye tabi tutularak kalite puanlaması yapılmıştır (Çizelge 8). Silaj örneklerinin fiziksel analizi Alman Tarım Örgütü

(DLG, 1987) tarafından önerilen silaj değerlendirme cetveli kullanılarak deneyim sahibi 3 panelist tarafından yapıldı (Çizelge 3.2.-3.3.).



Şekil 3.4. Silaj örneklerinin açılması

Çizelge 3.1. Silo yemlerinin fiziksel analizlerine ait panelistlerin değerlendirme cetveli

Fiziksel Özellikler	Örnek 1	Örnek 2	Örnek 3	Örnek 4	Örnek 5	Örnek 6	Örnek 7
Koku							
Strüktür							
Renk							
Toplam Puan							

Çizelge 3.2. Silo yemlerinin görünüş ve fiziksel analizleri değerlendirmelerinin yapıldığı anahtar cetveli

Anahtar		Puan
Koku	a) Tereyağı asitsiz, hafif asidik	14
	b) Çok az tereyağı asidi, kuvvetli asit kokusu, hafif küf kokusu	8
	c) Orta derecede tereyağı asidi kokusu, kuvvetli küf kokusu	4
	d) Kuvvetli tereyağ asidi ve amonyak kokusu	2
	e) Pis ve kuvvetli küf kokusu	0
Strüktür	a) Yaprak ve sap strüktürü normal	4
	b) Yaprak strüktürü biraz bozulmuş	2
	c) Yaprak ve sap strüktürü belirgin derecede bozulmuş, kirli, küflü	1
	d) Yaprak ve sapsız kızarmış, fazla kirlilik ve aşırı küflenme	0
Renk	a) Yeşil yem renginde	2
	b) Renk sarı veya kahverengi	1
	c) Rengini kaybetmiş, açık sarı veya koyu	0

Çizelge 3.3. Silo yemlerinin görünüş ve fiziksel analizlerinin kalite sınıflandırılmasına ait sonuç cetveli

Puan	Kalite sınıfı
16-20	I- Pekiyi-iyi
10-15	II- Memnuniyet verici
5-9	III- Orta
0-4	IV- İşe yaramaz

3.3. pH ölçümü

Silajların pH ölçümü için her bir silaj örneğinden 25 g örnek bir behere alınıp, üzerine 100 ml distile su ilave edilerek blendırda 5 d süre ile karıştırıldıktan sonra pH metre ile ölçülmüştür. (Thermo Scientific, Orion 3 Star pH Benchtop) (Şekil 3.5). Bu işlem her bir silaj örneği için iki paralel olarak gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3.5. Silajların pH değerlerinin ölçüldüğü pH metre

3.4. Kuru Madde Analizi

Silajların KM içerikleri, AOAC (1998)'de bildirilen yöntemle göre belirlenmiştir.

Kuru madde analizi için öncelikle kurutma kabının etüvde kurutulduktan sonra sabit ağırlığa gelen darası alınmıştır (a=dara, g). Kabin içerisine 20 g numune konularak tekrar tartılmış (b=dara+ numune, g) ve kurutma kabı, 60 °C sıcaklığa ayarlı kurutma dolabında 48 saat süresince kurumaya bırakılmıştır (Şekil 3.6.). Bu süre sonunda kurutma kabı etüvden alınarak oda sıcaklığına gelinceye kadar desikatörde bekletilmiş ve tartılmıştır c=dara + kuru numune, g).

Hesaplanması:

$$\% \text{ KM} = \frac{c - a}{b - a} \times 100$$

$$\% \text{ Su} = 100 - \% \text{ KM}$$

Tartılan numune miktarı, g= b-a

Kuru numune miktarı, g= c-a



Şekil 3.6. Deneme silajlarının kurutma dolabında kurutulması

3.5. Fleig puanları

Silajların Fleig puanları ve kalite sınıfları Kılıç (1986)'ın bildirdiği yöntemle yapılmıştır. Fleig puanının hesaplanmasında Çizelge 3.4.'de bildirilen formül ve değerlendirme kriterleri kullanılmıştır.

Çizelge 3.4. Fleig puanı hesaplanması ve kalite sınıfı

Fleig Puanı = $220 + (2 \times \% \text{ Kuru Madde} - 15) - 40 \times \text{pH}$	
81-100	I= Pekiyi
61-80	I= İyi
41-60	III= Memnuniyet Verici
21-40	IV=Orta
20-0	V=Kötü

3.6. Kimyasal Analizleri

Açılan silaj gruplarının her birinden yedi örnekte ham kül, ham yağ, ham protein ve ham selüloz analizleri havada kurutulan örneklerde AOAC (1998)'de bildirilen analiz yöntemlerine göre belirlenmiştir. Darası alınmış alüminyum kaplara yaklaşık 200 g silaj örneği konularak oda ısısında sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutulmuştur (Şekil 3.7.). Kuruyan silaj örnekleri tartılıp havada KM düzeyi belirlenmiştir. Örnekler 1 mm gözenekli elekten geçecek şekilde öğütülerek kimyasal analiz için hazır hale getirilmiştir. Analizle belirlenen sonuçlar daha sonra KM temelinde hesaplanmıştır.



Şekil 3.7. Deneme silajlarının havada kurutulması



Şekil 3.8. Silaj örneklerinin kimyasal analiz öncesi tartılması

3.6.1. Ham Kül Analizi

Sabit ağırlıkta olan bir porselen krozenin darası alınmış (a =dara, g) içerisine 1.5 g numune konularak tekrar tartılmış (b =dara+numune, g) ve kroze kül fırınına konulmuştur. Örnekler kül fırınının sıcaklığı 550-650 °C ye ulaştığında 5 saat fırında yakmaya bırakılmıştır. 5 saat yakma işlemi sonunda fırın kapatılarak sıcaklık 100 °C ye düşünceye kadar bekletilmiştir ve krozelere fırından alınarak desikatöre konulmuştur. Desikatörde oda sıcaklığına kadar soğuduktan sonra tartılmıştır (c =dara+ham kül, g).

Hesaplanması:

$$\% \text{ HK} = \frac{c - a}{b - a} \times 100$$

Tartılan numune miktarı, $g = b - a$

Ham kül miktarı, $g = c - a$

3.6.2. Organik Madde

Organik madde içeriği (OM)= KM- HK formülü ile belirlenmiştir.

% Organik madde = % KM- % HK

3.6.3. Ham Yağ Analizi

Ham yağ tayini sokselet ekstraksiyon cihazında yapılmıştır.

Sabit ağırlıktaki, altı düz ağızlı traşlı olan balonun darası alınmış (a=dara, g). öğütülmüş yem numunesinden 2.5 g tartılarak bir kartuş içerisine konulmuş (b=numune, g) ve numune dışarı çıkmayacak şekilde numunenin üzeri pamukla kapatılmıştır. Kartuş ekstraksiyon bölmesine konulmuş, balonun üzerine ekstraksiyon bölmesi takılmış ve sifon yapılarak eterin balona geçmesi sağlanmıştır. Ekstraksiyon esnasında sürekli sifonun yapılabilmesi için bölmenin yarısına kadar tekrar eter doldurulmuştur.

Ekstraksiyon bölmesiyle balon cihaza yerleştirilmiş, ısıtıcı ve soğutucu çalıştırılmıştır. Balondaki eter kaynamaya başlayınca buharlaşarak soğutucu yardımı ile yoğunlaşır ekstraksiyon bölmesine toplanmıştır. Eter devamlı olarak numune ile temas halinde olduğundan numunedeki yağı çözmüş, ekstraksiyon bölmesi dolunca, yağlı eter sifon yaparak balona inmiştir. Balona geçen yağ buharlaşamayacağından eter tekrar buharlaşır ekstraksiyon bölmesinde toplanır, numunedeki yağı çözmüştür. Bu işlem 5-6 saat devam etmiştir. Bu süre sonunda ekstraksiyonun bittiği kabul edilerek ekstraksiyon bölmesindeki eter bir kağıt üzerine damlatılarak numunede yağ kalıp kalmadığı kontrol edilmiştir.

Ekstraksiyon bölmesi alınarak eter bir şişeye boşaltılarak yağsız numune alınmıştır. Ekstraksiyon bölmesi yerine takılarak balonda eterin buharlaşır yoğunlaşarak ekstraksiyon bölmesinde toplanması sağlanmıştır. Balonda eter kalmayınca kadar bu işleme devam edilmiştir. Ekstraksiyon bölmesinde toplanan eter tekrar şişeye boşaltılmıştır.. Balon cihazdan alınmıştır. Balon içerisinde ham yağ ve su bulunmaktadır.

Isıtıcı ve soğutucu kapatılmıştır. Balon içerisinde çok az miktarda eter bulunabileceği için balon 1-2 saat laboratuvarında bekletilmiş ve balon içerisindeki suyun buharlaşması ve balonun sabit ağırlığa ulaşması için 105 °C lik kurutma dolabında 2-3 saat bekletilmiştir. Desikatöre alınarak soğutulmuş ve tartılmıştır (c=dara+ham yağ, g).

Hesaplanması:

Ham yağ miktarı, $g=c-a$

$$\% \text{ HY} = \frac{c-a}{b} \times 100$$

3.6.4. Ham Protein Analizi

Silaj örneklerinde HP düzeyi, AOAC (1998)'de bildirilen analiz yöntemlerine göre Kjeldahl Metodu ile belirlenmiştir.

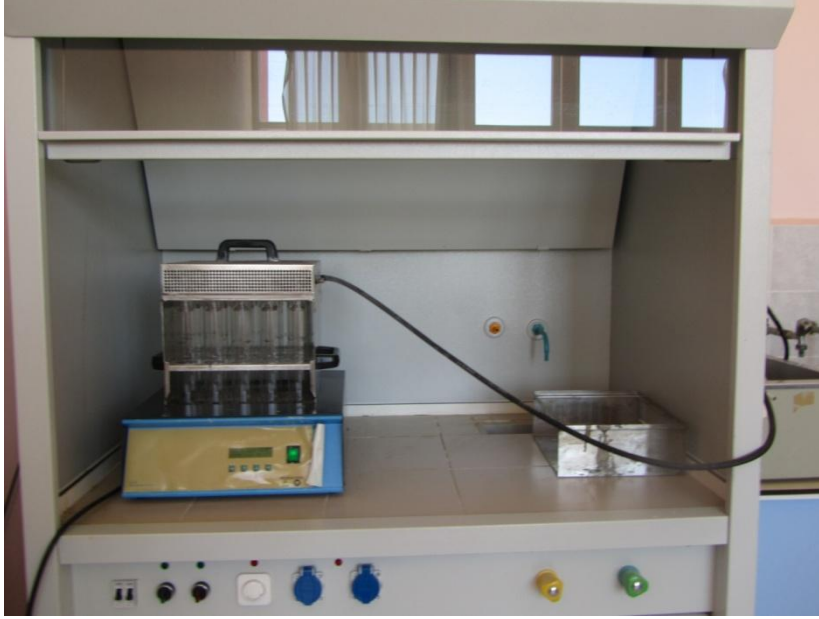
Yaş Yakma:

Öğütülmüş yem numunesinden ortalama 1 g tartılarak Kjeldahl balonuna konulmuştur. Üzerine reaksiyonu hızlandırmak için 1 adet katalizör Kjeldahl tableti ve 20 ml konsantre (% 98) H_2SO_4 ilave edilerek cihazın yaş yakma bölümüne yerleştirilmiştir. Beyaz amonyum sülfat kristalleri oluşuncaya çözeltili berraklaşana kadar ısıtıcıda 2-3 saat bekletilmiştir (Şekil 3.9.).

Distilasyon:

Bir erlene yaklaşık olarak numune içinde bulunan protein miktarı kadar 1/7 N H_2SO_4 'den konulmuştur. Üzerine 3 damla metal red indikatörü damlatılmış ve distilasyon bölümünün soğutucusundan sarkan cam borular 0,5 cm kadar aside dalacak biçimde erlene bırakılmıştır. Bu arada su açılarak soğutucu devreye sokulmuştur..

Balonlar 45° eğik tutularak içerisine özenle % 33'lük NaOH'ten 150 ml konulmuş balon cihaza yerleştirilerek tıpası iyice kapatılmıştır. Isıtıcı çalıştırılarak 30 dakika süreyle kaynaması sağlanmıştır. Bu süre sonunda erlene sarkan borular çözeltiliden çıkarılmış, erlenler 3-5 dakika daha bekletilmiş ardından saf su ile boru ağzları erlene yıkanarak erlen alınmıştır.



Şekil 3.9. Ham protein analizi yaş yakma ünitesi

Titrasyon:

Erlen iç yüzeyi saf su ile yıkanmış ve otomatik bürette doldurulmuş 1/7 N NaOH çözeltisi ile titrasyon yapılmıştır. Erlen içerisindeki ortam asidik olduğu için, çözeltinin rengi pembe idi. Renk sarıya dönme noktası gösterinceye kadar damla damla NaOH eklenmiştir. Kalıcı sarı renk oluşumu ile titrasyona son verilmiştir. Tüketilen NaOH miktarı kaydedilmiş ve daha önce erlene konulan 1/7 N H₂SO₄ miktarı da belli olduğundan, tüketilen 1/7 N NaOH miktarı asit miktarından çıkartılarak amonyak tarafından tutulan asit miktarı belirlenmiştir.

1/7 N H₂SO₄'ün her bir ml'si 0.002 g N kapsadığından amonyak tarafından tutulan asit miktarı 0.002 ile çarpılarak yemdeki azot miktarı bulunmuştur. Proteinlerin %16'sını azot oluşturduğundan elde edilen azot miktarı 6.25 (1000/16=6.25) ile çarpılarak ham protein miktarı hesaplanmıştır.

$$\% \text{ HP} = \frac{(\text{Alınan } 1/7 \text{ lik N H}_2\text{SO}_4 - \text{Harcanan } 1/7 \text{ N NaOH}) \times 0.002 \times 6.25 \times 100}{\text{Numune miktarı, g}}$$

3.6.5. Ham Selüloz Analizi

Silaj örneklerinin ham selüloz içeriği Crampton ve Maynard (1938)'a göre belirlendi.

Isıya dayanıklı kalın cam tüplere 1 g civarında yem numunesi konulmuştur. Üzerine 12.5 ml glasiyel asetik asit, 2.5 ml konsantre nitrik asit ilave edilmiş, kaynayan su banyosunda yarım saat bekletilmiştir (Şekil 3.10.).

Tüp içeriği vakumla Gooch krozesine süzölmüş, asit ve asitte çözünmüş maddeleri krozeden ayırmak için sıcak saf su ile yıkanmıştır. Lipitleri ve renkli maddeleri ayırmak için sıcak alkol ve sıcak benzen ile kroze yıkanmıştır.. Krozede ham selüloz ve asitte çözünmemiş inorganik madde (kül) kalmış ve 105 °C lik kurutma dolabında kroze sabit ağırlığa ulaşmıcaaya kadar 10 saat bekletilmiştir. Kroze desikatörde soğutulup tartılmıştır (a=kroze+ham selüloz+asitte çözünmemiş inorganik madde).

Kroze 550 °C'de kül fırınında 5 saat yakılmış bu esnada ham selüloz yanarak inorganik madde kalmıştır. Kül fırınından alınan kroze desikatörde soğutulup tartılmıştır (b=kroze+asitte çözünmemiş inorganik madde).

$$\% \text{ Hamselüloz} = \frac{a-b}{\text{Numune miktarı, g}} * 100$$



Şekil 3.10. Ham selüloz analizinde örneklerin su banyosunda bekletilmesi

3.7. İstatistik Analizler

Araştırmada elde edilen veriler tek yönlü varyans analizine tabi tutulmuştur.. Gruplar arası farklılıkların tespitinde ise Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi uygulanmıştır. Bu amaçla SPSS (18.0) paket programı kullanılmıştır.

4. BULGULAR

Çizelge 4.1.'de silaj ana materyalini oluşturan zeytin posası ve yaş şeker pancarı posası ile bu yem materyalleri ile hazırlanan örneklerin silolama öncesi besin madde bileşimleri doğal halde ve KM temelinde verilmiştir. Silaj ana materyali zeytin posasının doğal halde % 50.6 KM içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir. Zeytin posasının KM temelinde % 2.59 HK, % 97.41 OM, % 9.08 HY, % 3.80 HP ve % 27.80 oranında HS içerdiği tespit edilmiştir. Hesapla bulunan azotsuz öz madde değeri ise % 56.73 olarak kaydedilmiştir. Silaj ana materyalini oluşturan diğer yem maddesi olan yaş şeker pancarı posasının ise % 20.05 KM ve KM temelinde % 4.72 HK, % 95.28 OM, % 1.38 HY, % 9.4 HP ve % 21.41 oranında HS içerdiği tespit edilmiştir. Hesaplanan azotsuz öz madde değeri ise % 63.09 olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.1. Silaj yem hammaddelerinin doğal halde ve KM temelinde besin madde bileşimi

Silajlık Yem Hammaddeleri	Kuru Maddede, %						
	KM	HK	OM	HY	HP	HS	N'siz Öz Madde
ZP % 100	50.6	2.59	97.41	9.08	3.8	27.80	56.73
YŞPP % 100	20.05	4.72	95.28	1.38	9.4	21.41	63.09
ZP % 75 + YŞPP % 25	41.62	2.67	97.33	7.6	5.5	27.62	56.61
ZP % 50 + YŞPP % 50	33.2	2.81	97.19	6.34	6.2	27.01	57.64
ZP % 25 + YŞPP % 75	26.85	3.46	96.54	5.67	7.18	24.14	59.55
	Doğal Halde, %						
	KM	HK	OM	HY	HP	HS	N'siz Öz Madde
ZP % 100	50.6	1.31	49.29	4.59	1.92	14.07	28.71
YŞPP % 100	20.05	0.95	19.1	0.27	1.89	4.29	12.65
ZP % 75 + YŞPP % 25	41.62	1.11	40.51	3.16	2.30	11.50	23.55
ZP % 50 + YŞPP % 50	33.2	0.93	32.27	2.11	2.06	8.97	19.13
ZP % 25 + YŞPP % 75	26.85	0.93	25.92	1.52	1.93	6.48	15.99

Araştırmada hazırlanan silajların fiziksel özellikleri ve kalite puanları ile pH değerleri, Fleg Puanı ve ağırlık kaybı değerleri izelge 4.2.'de verilmiştir. Deneme silajlarının fiziksel özellikleri ve kalite puanları incelemesinde 5 grup da Alman Tarım Örgütü (DLG, 1986) tarafından önerilen silaj değerlendirme cetveline göre pekiyi derecede sınıflandırılmıştır. Silaj gruplarında pH değeri 3.83 ile 4.59 arasında belirlenmiştir.

Deneme silajlarının renk, koku ve strüktür gibi fiziksel özellikler açısından incelenmesinde 5 grubun da kalite puanı pekiyi derecede sınıflandırılmıştır (izelge 4.2.). Duyusal değerlendirmede tüm silaj gruplarında renk, zeytin posasına özđü kahverengi renk ile YşPP'sına özđü krem renk arasında belirlenmiştir. Silaj numunelerinde silo yemine özđü yoğun asidik turşu kokusu belirlenmemekle birlikte kötü ve hoşa gitmeyen bir koku da tespit edilmemiştir. Silajlarda zeytin posasının strüktür olarak kendine özđü yapısını tamamen koruduğu, küf, yapışkan oluşum ve siyahlaşma gibi herhangi bir yapı bozulması gözlenmemiştir.

Araştırmada hazırlanan silaj gruplarına ait örneklerin analizler sonucu elde edilen KM temelinde KM, HK, OM, HY, HP ve HS değerleri izelge 4.3.'te verilmiştir. Kuru madde içeriği katkısız zeytin posası silajında % 51.30, YşPP silajında ise % 19.58 olarak kaydedilmiştir. Araştırmada hazırlanan silaj gruplarında en yüksek KM içeriği % 100 ZP ile hazırlanan grupta, en düşük KM içeriği ise % 100 YşPP ile hazırlanan grupta belirlenmiştir. Gruplar arasına KM içeriği bakımından farklılıklar önemli bulunmuştur ($P<0.0001$). HK içeriği en yüksek % 100 YşPP grubunda % 4.23 olarak elde edilirken en düşük değer % 100 ZP grubunda %1.96 olarak kaydedilmiş ve gruplar arasındaki fark önemli bulunmuştur ($P<0.0001$). Silaj gruplarında OM içeriği ise HK içeriğinin tersine en yüksek % 100 ZP grubunda, en düşük ise % 100 YşPP grubunda hesaplanmış ve deneme grupları arasında OM içeriği bakımından farklılıklar önemli bulunmuştur ($P<0.0001$). Ham yağ düzeyi % 100 ZP grubunda % 8.36 ile en yüksek değer olarak tespit edilmiş, en düşük değer ise % 1.36 ile % 100 YşPP grubunda kaydedilmiştir. Ham yağ düzeyi silaj gruplarında ZP oranı azaldıkça düşmüştür.

Kuru madde temelinde ham protein düzeyi % 100 ZP grubunda % 3.67; % 75 ZP+% 25 YşPP grubunda % 5.38; % 50 ZP+% 50 YşPP grubunda % 5.86; % 25 ZP+% 75 YşPP grubunda % 6.99; % 100 YşPP grubunda ise % 8.16 olarak kaydedilmiştir. Ham protein düzeyi bakımından gruplar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0.0001$). Silaj grupları arasında en yüksek HS düzeyi % 26.41 olarak %

100 ZP grubunda belirlenirken, en düşük ise % 21.60 olarak % 100 YŞPP grubunda belirlenmiştir. Zeytin posası ile YŞPP'nin 1/4 ile 3/4 oranları arasında karıştırılarak elde edildiği diğer 3 deneme grubunda HS düzeyi bu iki değerin arasında tespit edilmiştir. N'siz öz madde içeriği en yüksek % 64.65 ile % 100 YŞPP grubunda hesaplanmıştır. N'siz öz madde içeriği bakımından gruplar arasında ki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$).

Çizelge 4.2. Araştırmada hazırlanan silajların fiziksel özellikleri, kalite puanları, ph değerleri, fleg puanı ve ağırlık kayıpları

Silaj Grupları	Renk	Koku	Strüktür	Toplam Puanı	Kalite	pH***	Fleg Puanı***	Ağırlık Kaybı***
ZP % 100	1	14	4	19	Pekiyi	4.59±0.01 ^a	124.53±0.87 ^b	1.56±0.08 ^a
ZP % 75 + YŞPP % 25	1	14	4	19	Pekiyi	3.99±0.01 ^b	131.53±1.18 ^a	1.84±0.21 ^a
ZP % 50 + YŞPP % 50	1	14	4	19	Pekiyi	3.84±0.01 ^c	120.93±2.24 ^c	0.60±0.15 ^b
ZP % 25 + YŞPP % 75	1	14	4	19	Pekiyi	3.84±0.01 ^c	102.39±1.29 ^c	0.20±0.02 ^c
YŞPP % 100	1	14	4	19	Pekiyi	3.83±0.04 ^c	91.13±1.55 ^d	0.19±0.05 ^c

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (**P<0.001).

Çizelge 4.3. Araştırmada hazırlanan silajların KM temelinde besin madde bileşimi, %

Silaj Grupları	Kuru Maddede, %						
	KM***	HK***	OM***	HY***	HP***	HS***	N'siz Öz Madde*
ZP % 100	51.53±0.41 ^a	1.96±0.06 ^d	98.04±0.06 ^a	8.36±0.16 ^a	3.67±0.06 ^e	26.41±0.75 ^a	59.60±0.70 ^b
ZP % 75 + YŞPP % 25	42.98 ^b ±0.62 ^a	2.19±0.08 ^d	97.81±0.08 ^a	7.84±0.26 ^b	5.38±0.18 ^d	25.44±0.62 ^a	59.15±0.91 ^b
ZP % 50 + YŞPP % 50	34.76±1.09 ^c	2.86±0.12 ^c	97.14±0.12 ^b	6.63±0.26 ^c	5.86±0.14 ^c	25.0±1.11 ^a	59.61±1.24 ^b
ZP % 25 + YŞPP % 75	25.58±0.57 ^d	3.33±0.13 ^b	96.67±0.13 ^c	4.27±0.29 ^d	6.99±0.18 ^b	24.45±0.72 ^a	60.95±1.18 ^b
YŞPP % 100	19.58±0.07 ^e	4.23±0.13 ^a	95.77±0.13 ^d	1.36±0.09 ^e	8.16±0.20 ^a	21.60±0.22 ^b	64.65±0.56 ^a

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (*P<0.05, ***P≤0.0001).

Araştırmada hazırlanan silaj gruplarına ait örneklerin doğal halde yapılan analiz sonucunda elde edilen KM, HK, OM, HY, HP ve HS içerikleri Çizelge 4.4'te verilmiştir. Deneme silajlarının doğal halde KM, OM, HY, HP, N'siz öz madde ($P \leq 0.0001$) ve HK ($P < 0.05$) içerikleri bakımından önemli farklılıklar bulunmuştur.

Çizelge 4.4. Araştırmada hazırlanan silajların doğal halde besin madde bileşimi, %

Silaj Grupları	Doğal Halde, %						
	KM***	HK*	OM***	HY***	HP***	HS***	N'siz Öz Madde***
ZP % 100	51.53±0.41 ^a	1.01±0.03 ^a	50.52±0.41 ^a	4.31±0.09 ^a	1.89±0.02 ^{bc}	13.62±0.45 ^a	30.71±0.32 ^a
ZP % 75 + YŞPP % 25	42.98±0.62 ^b	0.94±0.04 ^{ab}	42.03±0.59 ^b	3.37±0.15 ^b	2.31±0.09 ^a	10.95±0.39 ^b	25.40±0.25 ^b
ZP % 50 + YŞPP % 50	34.76±1.09 ^c	0.99±0.04	33.77±1.08 ^c	2.31±0.14 ^c	2.04±0.10 ^b	8.77±0.64 ^c	20.65±0.30 ^c
ZP % 25 + YŞPP % 75	25.58±0.57 ^d	0.85±0.04 ^b	24.73±0.54 ^d	1.1±0.09 ^d	1.79±0.07 ^{cd}	6.27±0.28 ^d	15.57±0.30 ^d
YŞPP % 100	19.58±0.07 ^e	0.83±0.03 ^c	18.75±0.06 ^e	0.27±0.02 ^e	1.60±0.04 ^d	4.23±0.05 ^e	12.66±0.11 ^e

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (* $p < 0.05$, *** $p \leq 0.0001$).

5. TARTIŞMA

Hayvansal üretim maliyeti içinde önemli bir yere sahip olan yem girdisinin payının düşürülmesinde ve ülke hayvancılığımızın önemli sorunlarından kaliteli kaba yem sorununun çözümünde alternatif yem kaynaklarının, insan gıda sanayi yan ürünlerinin değerlendirilerek hayvansal üretime kazandırılması büyük önem taşımaktadır. Bu bağlamda, zeytinyağı üretimi sırasında düşük maliyetle bol miktarda elde edilen yan ürünlerden zeytin posasının hayvan beslemede alternatif kaba yem maddesi olarak kullanılabilmesi üretim maliyetlerinin düşürülmesi bakımından oldukça önemlidir. Bileşiminde yer alan ham selüloz, ham yağ ve ham protein ile zeytin posası, ruminant hayvanların beslenmesinde potansiyel bir değer taşımaktadır. Ancak posanın sindirilebilirliğinin düşük olması protein yararlanabilirliğini ve mikrobiyal protein sentezini olumsuz yönde etkileyebilecek düzeyde fenolik bileşikler içermesi rasyonda yüksek oranda ve uzun süreli kullanımını kısıtlamaktadır (Molina-Alcaeda ve Yanez-Ruiz 2008; Martin Garcia ve ark. 2003; Sansoucy 1985). Ruminantların bu yan üründen etkili şekilde yararlanması için besin madde içeriğinin iyileştirilmesine, lezzetliliğinin artırılmasına ve uygun şekilde korunmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Posanın besin madde içeriğinin iyileştirilmesi ve tüketiminin artırılması amacıyla çeşitli katkı maddeleri ile silolanması konusunda farklı uygulamalar yapılmıştır (Duru 2012, Erdoğan ve ark. 2013; Rowgani ve Zamiri 2007; Weinberg ve ark. 2008). YŞPP, suda çözünebilir karbonhidrat içeriği ile silaj fermentasyonunu olumlu yönde etkileyerek silaj kalitesini artırma potansiyeline sahip bir yem maddesidir (Church 1986). Mevcut araştırmada ülkemizde şeker sanayi yan ürünü olarak bol miktarda üretilen şeker pancarı posasının zeytin posası ile birlikte silolanması sonucunda besin madde içeriği dengelenmiş, lezzet yönünden iyileştirilmiş ve bozulmaya karşı korunmuş kaliteli bir silaj yemi elde edilmesi hedeflenmiştir. Bu amaçla zeytin posasının katkısız olarak tek başına ya da % 25, 50 ve 75 düzeyinde şeker pancarı posası ilave edilerek hazırlanan silaj örneklerinin fiziksel ve kimyasal kaliteleri belirlenmiştir. Elde edilen silajların fiziksel ve kimyasal kalitesine göre zeytin posası ve YŞPP'nin en uygun katılma oranının belirlenmesi ve elde edilen verilerin ileride yapılacak *in vivo* araştırmalar için bir ön çalışma oluşturması amaçlanmıştır.

Bu araştırmada silaj ana yem materyalinden zeytin posasının KM içeriği % 50.60 olarak belirlenmiştir. Zeytin posasının KM bazında; % 2.59 HK, % 97.41 OM, % 9.08 HY, % 3.8 HP, % 27.80 HS ve % 56.73 oranında N'siz öz madde içerdiği tespit edilmiştir (izelge 4.3.). Duru (2012), Hatay ili zeytin preselerinden toplanan 9 farklı zeytin posası rneğinde KM içeriğini % 52.77 ile 62.44 arasında tespit etmiştir. Ayrıca 9 farklı işletmeden alınan posa rneklelerinde ortalama OM, HK, HY, HP ve HS içeriklerini sırasıyla % 53.47, 3.57, 8.07, 8.11 ve 37.33 olarak tespit etmiştir. Erdoğan ve ark. (2013), aynı bölgeden temin ettikleri zeytin posası rneklelerinde KM içeriğini % 50.26 olarak belirlemiştir. KM bazında HK, OM, HY, HP ve HS içeriğini ise % 2.38, % 47.88, % 8.93, % 4.02, % 28.06 olarak elde etmişlerdir. Aynı bölgeden alınan posa rneklelerinin besin madde bileşimindeki bu farklılıklar öncelikle zeytinyağı işleme teknolojisinden, zeytin çeşidinden, hasat döneminden ve zeytinlerin yetiştirildiği bölgenin iklim ve toprak yapısından kaynaklanabilmektedir (Alberquerque ve ark. 2004; Ghanbari ve ark. 2012).

Mevcut araştırma bulgularından farklı olarak Weinberg ve ark. (2008), taze zeytin posanın KM içeriğini 335 ± 6 g/kg (yaklaşık % 33.5) olarak belirlemişlerdir. Alberquerque ve ark. (2004) ise bu araştırma bulgularından daha yüksek olarak ortalama KM düzeyini % 56'dan fazla bulmuştur. Bu değerlerin mevcut araştırmada ve Hatay Bölgesi'nde elde edilen diğer rneklelerle yapılan araştırmalardan (Duru 2012; Erdoğan ve ark. 2013) farklı olması önemli oranda zeytinyağı işleme teknolojisinden kaynaklanabilir. Kabuk, ekirdek, posa ve sudan oluşan zeytin posasının bileşimini zeytinyağı ekstraksiyon yöntemi önemli derecede etkilemektedir. Martin-Garcia ve ark. (2003), kurutulmuş zeytin posasının KM düzeyini % 87.1, OM, HY, HP ve NDF içeriğini ise % 85.00, % 0.13, % 7.88, % 62.40 olarak rapor etmişlerdir. Sansoucy (1985), posanın yaklaşık olarak % 75- 80 KM, % 3- 5 HK, % 35- 50 HS, % 5- 10 HP ve % 8- 15 HY içeriğine sahip olduğunu bildirmiştir. Uygulanan yağ çıkarma yöntemine göre posanın içerdiği temel besin maddelerinden ham yağ, ham protein ve ham selüloz oranları ve KM içeriği önemli derecede değişebilmektedir (Alberquerque ve ark. 2004; Martin-Garcia ve ark. 2003).

Alberquerque ve ark. (2004), Güney ve Doğu İşpanya'da farklı yöntemlerle zeytinden yağ ekstrakte eden zeytinyağı fabrikalarından alınan zeytin posası rneklelerinin kimyasal bileşimini belirlemişlerdir (izelge 4.5.).

Çizelge 4.5. Zeytin posasının temel bileşimi

Bileşen	Ortalama Değerler	Sınır Değerler
Nem (%)	64.0	55.6–74.5
Ham Kül (g/kg)	67.4	24.0–151.1
Organik Madde (g/kg)	932.6	848.9–976.0
Ham Protein (g/kg)	71.5	43.8–115.0
Ham Yağ (g/kg)	121	77.5–194.6
Lignin (g/kg)	426.3	323.0–556.5
Hemiselüloz (g/kg)	350.8	273.0–415.8
Selüloz (g/kg)	193.6	140.2–249.0
Suda çözünebilen karbonhidrat (mg/kg)	95.8	12.9–164.0

(Alberquerque ve ark. 2004).

Zeytin posasının besin madde içeriğini iyileştirmek, tüketilebilirliğini artırmak ve silaj fermentasyonunu teşvik etmek amacıyla posaya ilave edilen yaş şeker pancarı posasının silolama öncesi KM içeriği % 20.05; HK, OM, HY, HP, HS ve N'siz öz madde içeriği ise sırasıyla 4.72, 95.28, 1.38, 9.4, 22.40 ve 63.09 olarak kaydedilmiştir (Çizelge 4.1.).

Silaj kalitesinin belirlenmesinde ilk olarak kullanılan basit ve kolay bir yol olan fiziksel analizler renk, koku ve strüktür yönünden duyu organları ile yapılan değerlendirmelerdir. Deneme silajlarının renk, koku ve strüktür gibi fiziksel özellikler açısından incelenmesinde 5 grubun da kalite puanı pekiyi derecede sınıflandırılmıştır (Çizelge 4.2.). Duyusal değerlendirmede tüm silaj gruplarında renk, zeytin posasına özgü kahverengi renk ile YŞPP'sına özgü krem renk arasında belirlenmiştir. Silaj numunelerinde silo yemine özgü yoğun asidik turşu kokusu belirlenmemekle birlikte kötü ve hoş gitmeyen bir koku da tespit edilmemiştir.

Silajlarda zeytin posasının strüktür olarak kendine özgü yapısını tamamen koruduğu, küf, yapışkan oluşum ve siyahlaşma gibi herhangi bir yapı bozulması gözlenmemiştir. Hazırlanan silajlarda fiziksel özellikler yönünden istenmeyen bir bulguya rastlanmaması ilk adımda uygun bir fermentasyonun gerçekleştiğini göstermesi açısından memnuniyet verici olarak değerlendirilmiştir.

Silajda fermentasyon sonucunda oluşan pH, silaj kalitesinin önemli bir göstergesidir. Silaj örneklerinin pH ölçümünde katkısız zeytin posası grubunda bu değer 4.59 olarak, YŞP posasının tek başına silolandığı grupta ise 3.83 olarak kaydedilmiştir. YŞP posasının % 25, 50 ve % 75 oranında ilave edildiği gruplarda pH sırasıyla; 3.99, 3.84 ve 3.84 olarak belirlenmiştir. pH değeri bakımından silaj grupları arasında farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0.0001$). YŞP posasının % 25, 50, 75 ve 100 oranında silolandığı gruplarda pH değeri kaliteli bir silaj için normal kabul edilen 3.8-4.2 değerleri arasında (Ergün ve ark. 2007) bulunurken, zeytin posasının tek başına silolandığı grupta normal değerlerin üstünde gerçekleşmiştir. Bu durum zeytin posasının kolay parçalanabilen karbonhidrat içeriğinin düşük olmasına bağlı olarak iyi bir fermentasyonun oluşmamasından kaynaklanmıştır. Silajlarda KM içeriği ile pH değeri arasındaki doğrusal bir ilişki söz konusudur. Silaj ana materyalinin KM içeriğinin % 50'nin üzerinde olması fermentasyonu yavaşlatacağından zeytin posası silajında pH değerinin yüksekliğinin nedenlerinden birisi olarak değerlendirilebilir. Nitekim silaj örneklerinde KM içeriği düştükçe pH değeri de düşmüştür. Bu araştırma bulguları ile uyumlu olarak Weinberg ve ark. (2008), % 0, % 2, % 4 ve % 6 melas içeren zeytin posası silajlarına ait pH değerlerini sırasıyla 5.05, 5.03, 4.90 ve 4.92 olarak belirlemişlerdir.. Silajlarda melas düzeyi arttıkça pH değerinin düştüğünü ancak en düşük düzeyin de 4.90'nın altına inmediğini tespit etmişlerdir. Duru (2012) ise % 100 ZP, zeytin posasına % 3 melas, % 6 buğday ve % 6 mısır ilave ettiği çalışmasında pH değerlerini bu gruplarda sırasıyla; 4.12, 3.99, 4.21 ve 4.38 olarak tespit etmiştir.

Silajlarda kaliteyi belirleyen diğer bir kriter olan Fleig puanı, silajların pH ve kuru madde içeriği arasındaki ilişkilerden yararlanılarak bir regresyon eşitliği yardımıyla belirlenmektedir (Kılıç 1986). Bu eşitliğe göre hesaplanan Fleig Puanı ile silajın kalite sınıfı arasında önemli bir ilişki bulunmaktadır. Fleig Puanlama Yöntemi'nde hesaplanan puanlama tablosu, yemlerde iyi bir fermentasyonun oluşup oluşmadığını sayısal olarak ifade eden önemli bir kriterdir (Kılıç 1986). Mevcut araştırmada Fleig puanı bakımından gruplar arasında önemli farklılıklar ($P<0.001$) bulunmasına karşın bütün silaj gruplarının kalite sınıfı "pekiyi" olarak değerlendirilmiştir. Benzer şekilde Duru (2012)'da yaş zeytin posasına % 3 melas, % 6 buğday ve % 6 mısır ilavesi ile silolanabilme olanaklarını araştırdığı çalışmasında; Erdoğan ve ark. (2013)'da zeytin posasına melas ve peynir altı suyu ilavesi ile elde

ettikleri silaj örneklerinde bütün silajların kalite sınıflarının Fleig puanı bakımından pekiyi olduğunu bildirmiştir.

Silaj kalitesini etkileyen önemli verim özelliklerinden olan KM düzeyi en yüksek katkısız zeytin posası silajında % 51.53 olarak kaydedilmiştir. Bu değer en düşük % 100 YŞPP silaj grubunda % 19.58 olarak belirlenmiştir. Zeytin posasına YŞPP ilavesi KM içeriğini belirgin olarak düşürmüştür. YŞP posasının silaj materyali içerisinde oranı arttıkça silaj KM düzeyi düşmüştür. Benzer şekilde Abarghoei ve ark. (2011), yaş zeytin posasına % 0 ve % 5 melas ilavesi ile elde ettiği silaj KM oranlarını sırasıyla % 53.7 - % 55.4 olarak bildirmişlerdir. Bu araştırma bulgularına benzer olarak Duru (2012)'da Hatay Bölgesi zeytinyağı işletmelerinden elde ettiği yaş zeytin posasına % 3 melas, % 6 buğday ve % 6 mısır ilavesi ile 56 günlük inkübasyon sonunda oluşan silajların KM oranlarını sırasıyla 53.08, 52.26, 54.78 ve 53.96 olarak tespit etmiştir. Zeytin posası KM içeriği, zeytinyağı üretim teknolojisine bağlı olarak önemli oranda değişebildiğinden posa ile yapılan çeşitli silaj denemelerinde de bu farklılıklar gözlemlenebilmektedir (Albuquerque ve ark. 2004; Vlyssides ve ark. 2004).

Deneme silajlarının HK içeriği bakımından gruplar arasında önemli farklılıklar bulunmuştur ($P<0.0001$). YŞP posasının HK içeriğinin zeytin posasından daha yüksek olmasından dolayı silaj örneklerinde YŞPP miktarı arttıkça buna bağlı olarak HK düzeyi de artmıştır. YŞPP sahip olduğu yüksek HK düzeyi silaja da yansımıştır (Çizelge 4.3.). HK içeriğinin tersi olarak OM düzeyi YŞP posasında zeytin posasından daha düşük olduğundan silaj örneklerinde YŞPP miktarı arttıkça OM oranı buna paralel olarak azalmıştır ($P<0.0001$). Zeytin posasının yüksek OM içeriği silaja da yansımıştır. Bu araştırmanın bulgularına benzer şekilde Albuquerque ve ark. (2004), zeytin posasının lignin, hemiselüloz ve selüloz içeriğine bağlı olarak yüksek OM içeriğine sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Zeytin posasının önemli besin madde bileşenlerinden olan HY içeriği bakımından da gruplar arasında önemli farklılıklar bulunmuştur ($P<0.0001$). HY içeriği katkısız ZP silaj grubunda % 8.36 (KM'de) olarak belirlenmiştir. Bu değer YŞP posasının % 25, 50, 75 ve 100 oranında ilave edildiği gruplarda sırasıyla % 7.84, 6.63, 4.27 ve 1.36 olarak kaydedilmiştir. Silaj örneklerinde zeytin posası miktarı azaldıkça HY oranı da azalmıştır. Abarghoei ve ark. (2011), ham zeytin posasına % 0 ve 5 melas ilavesi sonucu elde ettikleri silaj örneklerinde HY oranını sırasıyla % 18.6 ve 14.1

olarak bildirmiş ve farklılığın istatistiki olarak önemli olmadığını belirtmişlerdir. Araştırmacıların bu sonuçları, mevcut bulgulardan yüksek bulunmuştur. Duru (2012)'da ZP ve zeytin posasına % 3 melas, % 6 buğday ve % 6 mısır ilavesi ile elde ettiği silaj örneklerinde HY oranlarını sırasıyla 11.25, 10.96, 9.97, 9.84 olarak belirlemiştir. Bu değerlerin mevcut araştırma bulgularından yüksek olmasının zeytin çeşidi ve işleme teknolojilerinden kaynaklandığı söylenebilir (Albuquerque ve ark. 2004).

Hazırlanan silajlarda HP değeri en düşük katkısız zeytin posası silajında % 3.67 olarak belirlenmiştir. HP bakımından en yüksek değer ise % 100 YŞPP silaj grubunda % 8.16 olarak kaydedilmiş ve gruplar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0.0001$). Zeytin posasının besin madde içeriği değişkenlik göstermekle birlikte içerdiği protein miktar ve kalitesinin de düşük olduğu bildirilmiştir (Ghanbari ve ark. 2012; Molina Alcaide ve Yanez-Ruiz 2008). Zeytin posasının kimyasal içeriği çekirdek, kabuk, posa, su gibi fiziksel bileşenler yanında, yağ içeriği, coğrafi orijin ve toprakla bulaşıklık gibi faktörlere bağlı olarak da büyük değişiklik gösterebilmektedir. Zeytin posasının HP içeriği düşük düzeyde olup değişken olabilmektedir (% 4.0 -13.9) (Molina Alcaide ve Yanez-Ruiz 2008). Zeytin posasına YŞPP ilavesi pH değerini olumsuz etkilemeksizin silajların HP içeriğinde önemli düzeyde iyileşmeye yol açmıştır (Çizelge 14). YŞPP ilave edilen gruplarda en düşük pH değeri ile birlikte en yüksek HP düzeyinin elde edilmesi zeytin posasının YŞPP ile besin madde içeriğinin iyileştirilebileceğini ve silolanabileceğini göstermektedir. Benzer şekilde Rowgani ve ark. (2008), zeytin posasının % 8 melas, % 0.4 formik asit ve % 0.5 üre ile muamele edilerek hazırladıkları silaj örneklerinde besin madde içeriğinde iyileşme kaydetmiştir.

Deneme silajlarına ait ham selüloz oranları bakımından gruplar arasında önemli farklılıklar bulunmuştur ($P<0.0001$). Katkısız zeytin posası ile hazırlanan silaj örneklerinde HS değeri % 26.41 (KM'de) olarak belirlenmiştir. Bu oran YŞP posasını % 25, 50 ve 75 oranında ilave edildiği gruplarda zeytin posası gurubuna benzer bulunmuştur (Çizelge 15). YŞP posasının tek başına silolandığı grupta bu değer % 21.60 olarak kaydedilmiş ve diğer gruplardan daha düşük kaydedilmiştir. Duru (2012)'nin ZP ve zeytin posasına % 3 melas ilave ettiği silaj gruplarında % 36.30 ve 35.42 olarak belirlediği HS değeri mevcut bulgulardan daha yüksek bulunmuştur. Christodoulou ve ark. (2007), zeytin posasının lignin, hemiselüloz ve selüloz içeriğini sırasıyla % 35.4, 15.5 ve 18.5 olarak belirlemişlerdir. Çekirdeği ayrılmamış zeytin

posasının yüksek düzeyde lignin içeriğine sahip olduğu ve yüksek lignin içeriğinin sindirilebilirliği olumsuz etkilediği bildirilmiştir. Alberquerque ve ark. (2004), farklı işletmelerden elde ettikleri zeytin posalarında lignin içeriğini ortalama % 42.6, hemiselüloz ve selüloz düzeyini ise % 35.0 ve % 19.3 olarak belirlemiştir.

Araştırmada hazırlanan silaj örneklerinin hesapla bulunan N'siz öz madde içeriği kuru madde bazında en yüksek % 100 YşPP grubunda belirlenmiştir (Çizelge 4.3.). Bu değer diğer silaj gruplarında birbirine benzer bulunurken, % 100 YşPP grubundan daha düşük gerçekleşmiştir ($P<0.05$).

6. SONUÇ

1. Zeytin posasına yaş şeker pancarı posası ilavesi deneme silajlarında önemli bir silaj kalite kriteri olan pH değerinde düşüş ile birlikte besin madde bileşimlerinden HP, HK ve N'siz öz madde içeriğinde iyileşmeye yol açmıştır.
2. Zeytin posasının 50:50 oranında YŞPP ile silolanması ile elde edilen silaj örneklerinde silaj kalitesi yanında besin madde içeriği açısından da iyileşme kaydedilmiştir. Bu karışım oranının zeytin posasının tüketilme miktarının artırılmasında ve kaliteli bir silaj elde edilmesinde uygun bir oran olabileceği sonucuna varılmıştır.
3. Zeytin posasının YŞPP ile silolanabilirliğinin araştırılması konusunda bir ön çalışma niteliği taşıyan *bu in vitro* araştırma sonucunda elde edilen fiziksel ve kimyasal veriler, zeytin posasının YŞPP ile başarılı şekilde silolanabileceğini göstermiştir. Mevcut bulguların *in vivo* hayvan yedirme denemeleri ile desteklenerek sindirilebilirlik ve verim performansı üzerine etkilerinin ortaya konulduğu ileri araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır.
4. Bu araştırma sonucunda elde edilen bulgular, kaba yem kaynağı olarak zeytin posasından etkili bir şekilde yararlanılması, korunması ve kullanımının yaygınlaştırılması konusunda ülkemizde yapılacak araştırmalara katkı sağlayacaktır.
5. Ülkemizde atıl durumdaki zeytin posasının yem amacıyla kullanımına yönelik olarak alternatif yem kaynakları içerisindeki konumunun tanımlanması amacıyla daha fazla sayıda hayvan besleme çalışmanın yapılmasının yararlı olacağı kanaatine varılmıştır. Bu amaçla öncelikle bölgesel araştırmalarla ürünün yem değeri ve hayvan beslemede kullanımı konusunda üreticilerin bilinçlendirilmesine ve tanıtımının yapılmasına ihtiyaç vardır.
6. Bu araştırma sonucunda elde edilen bulgulara dayanarak, zeytinyağı üretimi sırasında çok miktarda elde edilen bu yan ürünün tamamlayıcı yemlerle birlikte hayvan beslemede kullanılması sonucunda kaba yem açığı çekilen ülkemiz için önemli bir alternatif kaba yem kaynağı kazandırılacağı kanaatine varılmıştır.
7. Besin değeri yüksek olan bu atık maddenin hayvansal üretime kazandırılması ekonomik olduğu kadar çevresel, sosyal ve sağlık açısından da önemli katkılar sağlayacaktır.

7. KAYNAKLAR

1. **Abarghoei M, Rouzbehan Y, Alipour D.** Nutritive value and silage characteristics of whole and partly stoned olive cakes treated with molasses. *Journal of Agricultural Science and Technology*, **2011**, 13: 709-716.
2. **Abo Omar, JMA.** 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)* **2005**. 13: 75-84.
3. **Açıkgöz E, Hatipoğlu R, Altınok S, Sancak C, Tan A, Uraz D.** Yem Bitkileri Üretimi ve Sorunları. Türkiye Ziraat Mühendisliği, VI. Teknik Tarım Kongresi, 3-7 Ocak, Ankara, **2005**, S.: 503-518.
4. **Adıyaman E.** Broiler Altlığı İle Bazı Buğdaygil Yem Bitkilerinin Silolanma Olanakları. S.D.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Isparta, **2009**.
5. **Alçıçek A, Kılıç A, Ayhan V, Özdoğan M.** Türkiye’de Kaba Yem Üretimi Ve Sorunları. Erişim: <http://www.zmo.org.tr/.pdf>. **2003**, Erişim tarihi: 01.05. 2013.
6. **Aldemir R, Karşlı MA.** Yaş Şeker Pancarı Posası Silajının Arpa Yerine Kullanımının Koyunlarda Duodenuma Geçen Toplam Protein Üzerine Etkisi: II. Besin Madde Yıkılım Kinetiği. *YYU Veteriner Fakültesi Dergisi*, **2012**, 23:99-104.
7. **Amici A, Verna M, Martillotti F.** Olive Byproducts İn Animal Feeding: Improvement And Utilization. *Options Mediterraneennes- Serie Seminaires*, **1991**. 16: 149-152.
8. **Anonim.** Hava Kirliliğinin Kontrolü ve Önlemesi Genelgesi. Erişim: www.cygm.gov.tr/CYGM/Files/mevzuat/.../HYD.doc. 2008, Erişim tarihi: 19.05.2014.
9. **Anonim.** Yemlerin Resmi Kontrolü için Numune Alma ve Analiz Metodlarına Dair Yönetmelik. Erişim: <http://www.tarim.gov.tr/Sayfalar/Mevzuat>. 2011. Erişim Tarihi: 14.05.2014.
10. **Anonim.** TÜİK Hayvancılık İstatistikleri. Erişim: <http://www.tuik.gov.tr/hayvancilikapp/hayvancilik.zul/.html>. **2013a**. Erişim tarihi: 15.04.2014.
11. **Anonim.** TÜİK Bitkisel Üretim İstatistikleri. Erişim: http://www.rapor.tuik.gov.tr/reports/rwserverlet?bitkisel_uretimdb2=&report=BARAPOR82.RDF&pyil1=.../html. **2013b**. Erişim Tarihi: 15.05.2014.
12. **Anonim.** Zeytin Yetiştiriciliği. Erişim: <http://www.zae.gov.tr/.html>. **2014**. Erişim tarihi: 06.05.2014.
13. **Anonim.** Zeytinyağı üretimi. Erişim: <http://rapor.tuik.gov.tr/reports/rwserverlet?hayvancilik=&report=BARAPOR19>, **2010**, Erişim tarihi: 12.04.2014
14. **Albuquerque JA, Gonzalez J, Garcia D, Cegarra J.** Agrochemical Characterisation Of ‘Alperujo’, A Solid By-Product Of The Two-Phase Centrifugation Method For Olive Oil Extraction. *Bioresour. Technology*, **2004**, s. 91: 195-200.
15. **Amici A, Verna M, Martillotti F.** Olive Byproducts İn Animal Feeding: Improvement And Utilization. *Options Mediterraneennes- Serie Seminaires*, **1991**. 16: 149-152.
16. **Ashbell G, Weinberg ZG, Hen Y.** Recycling Of Broiler Litter For Cattle Feed. 10 th European Poultry Congress. June 21-26. V:2.Jerusalem, Israel, **1998**.
17. **Ayaşan T, Gök K, Sarıkaya A, Hızlı H, Görgülü M. ve ark.** Mısır silajı ve Şeker pancarı posasının Erkek Danaların Besi Performansı Kan Parametreleri ile Kesim Ölçütleri Üzerine Etkisi. *S. D. Ü. Zir. Fak.Derg*, **2012**, s: 7:64-73.
18. **AOAC.** Official Methods of analysis, 16th ed., 4th revision, Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC, USA. **1998**.
19. **Basmacıoğlu-Malayoğlu H, Aktaş B.** Zeytin Yağı İşleme Yan Ürünlerinden Zeytin Yaprağı ile Zeytin Karasuyunun Antimikrobiyal ve Antioksidan Etkileri. *Hayvansal Üretim*, **2011**, 52(1):49-58.
20. **Boskou D, Blekas G, Tsimidou M.** Olive Oil Composition. In *Olive Oil: Chemistry and Technology*. Ed. Am. Oil Chem. Soc. Press, Champaign, IL, USA, **2006**, s. 1-33.
21. **Christodoulou V, Bampidis VA, Israilides CJ, Robinson PH, Giouzelyiannis A. ve ark.** Nutritional Value Of Fermented Olive Wastes İn Growing Lamb Rations. *Anim. Feed Sci. Technology*, **2007a**, 141: 375-383.

22. **Christodoulou V, Bampidis VA, Robinson PH, Israilides CJ, Giouzelyiannis A, ve ark.** Nutritional and Net Energy Value Of Fermented Olive Wastes İn Rations Of Lactating Ewes. *Czech J. Anim. Sci*, **2007b**, 52(12): 456-462.
23. **Chiofalo BL, Liotta A, Zumbo A, Chiofalo V.** Administration Of Olive Cake For Ewe Feeding: Effect On Milk Yield And Composition. *Small Rum. Res*, **2004**, 55: 169–176.
24. **Church DC.** Livestock Feeds and Feeding II. Ed.Prentice-Hall. A Division of Simon and Schuster Inc. Englewood Cliifs, NJ 07632 USA, **1986**.
25. **Church DC.** The Ruminant Animal Digestive Physiology and Nutrition. Waveland Press, Inc. P.O.Box 400, Illionis, USA, **1993**.
26. **Coşkun B, Şeker H, İnal F.** *Yemler ve Teknolojisi*. S. Ü. Vet. Fak. Yayın Ünitesi, Konya **2000**.
27. **Crampton EW, Maynard L.** The Relation of Cellulose and Lignin Content to Nutritive Value of Animal Feeds. *J Nutr*, **1938**, 15: 383-395.
28. **Çelik A, Demirbağ NŞ.** Türkiye’de Tarımsal Desteklemelerin Yem Bitkileri Ekiliş Ve Üretim Üzerine Etkisi. Erişim: <http://www.tepge.gov.tr/Dosyalar/Yayinlar/7b4e10c046074a319ca607fb3c7aae15.pdf/pdf>. **2014**. Erişim tarihi: 10.04.2014.
29. **Deniz S, Demirel M, Tuncer ŞD, Kaplan O, Aksu T.** Değişik Şekillerde Üretilen Şeker Pancarı Posası Silajının Süt İneği ve Kuzu Rasyonlarında Kullanılma Olanakları. I. Kaliteli Şeker Pancarı Posası Silajının Elde Edilmesi" Turkish Journal of Veterinary Animal Science, **2001**, 25; 1015-1020.
30. **Deniz S, Denek N, Nursoy H, Oğuz MN.** Değişik Şekillerde Üretilen Şeker Pancarı Posası Silajının Kuzu Ve Süt İneği Rasyonlarında Kullanma Olanakları. *Turk JVet Anim Sci*, **2002**, 26:771-777.
31. **DLG., 1987.** Energie- und Na`hrstoffbedarf landwirtschaftlicher Nutztiere. 4. Schweine. DLG-Verlag GmbH, Frankfurt, Germany.
32. **Duru A.** Zeytinyağı Sanayi Yan Ürünü Yaş Zeytin Posasının Silolanabilme Olanaklarının Araştırılması. Doktora Tezi, M.K.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Hatay, **2012**.
33. **Ekici P.** Farklı Fiziksel, Kimyasal ve Biyolojik Yöntemlerle Zeytinyağı Karasuyunun Arıtılabilirliği, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana, **2010**.
34. **Erdoğan Z, Mutlu M, Kapçak C.** Zeytinyağı Sanayi Katı Atıklarının Silaj Olarak Değerlendirilme Olanakları. VII. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, Ankara Üniversitesi, Ankara 2013.
35. **Ergün A, Tuncer ŞD, Çolpan İ, Yalçın S, Yıldız, G. ve ark.** *Yemler Yem Hijyeni ve Teknolojisi*, Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Ankara, 2007.
36. **Ergün A., Tuncer ŞD, Çolpan İ, Yalçın S, Yıldız G. ve ark.** Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları (Geliştir.4. baskı).;Pozitif Matbaacılık, Ankara, **2008**.
37. **Fernandez AG, Diez MJF, Adams MR.** *Table Olives: Production and Processing*. Chapman&Hall, London, **1997**, s. 481.
38. **Filya İ.** Silaj Fermantasyonu. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. **2001**. 32.
39. **Filya İ, Hanoğlu H, Canbolat Ö, Sucu E.** Kurutulmuş Pirinanın Yem Değeri Ve Kuzu Besisinde Kullanılma Olanakları Üzerinde Araştırmalar Ve Kuzuların Besi Performansı Üzerin Etkileri. *Uludağ Üniv. Zir. Fak. Derg*, **2006**, 20(1): 13-23.
40. **Ghanbari R, Anwar F, Alkharfy KM, Gilani AH, Saari N.** Valuable Nutrients and Functional Bioactives in Different Parts of Olive (*Olea europaea L.*)—A Review *Int J Mol Sci* **2012**, 13:3291-3340; doi:10.3390/ijms13033291.
41. **Givens DI, Owen E, Axford RF E, Omed HM.** Forage Evaluation In Ruminant Nutrition, CABI Publishing new York, USA, **2002**.
42. **Gümüşkesen AS.** *Bitkisel Yağ Teknolojisi*. Asya Tıp Yayıncılık Ltd., İzmir, 1999. 182s.
43. **Haddadin MS, Abdulrahim SM, Al-Khawaldeh Y, Robinson RK.** Solid statefermentation of waste pomace from olive processing. *J ChemTechnol Biotechnol*, **1999**, 74; 613-618.
44. **Hadjipanayiotou M.** Laboratory Evaluation Of Ensiled Olive Cake, Tomato Pulp And Poultry Litter. *Livest. Res. Rural. Dev.* **1994**, 6: 9.
45. **Hadjipanayiotou M.** Feeding Ensiled Crude Olive Cake To Lactating Chios Ewes, Damascus Goats And Friesian Cows. *Livest. Prod Sci*, **1999**, 59: 61-66.

46. **Huhtanen P.** The Effect Of Barley, Unmolassed Sugar-Beet Pulp And Molasses Supplements On Organic Matter, Nitrogen And Fiber Digestion In The Rumen Of Cattle Given A Silage Diet. *Anim Feed Sci Technol*, **1988**, 20:259-278.
47. **IOOC** (International Olive Oil Council). Erişim: <http://aydinticaretborsasi.org.tr/pdf/zeytin-raporu.pdf>. **2013**. Erişim tarihi: 28.05.2014.
48. **Keser O, Bilal T.** Zeytin Sanayi Yan Ürünlerinin Hayvan Beslemede Kullanım Olanakları. *Hayvansal Üretim*, **2010**, 51(1): 64-72.
49. **Khorchani TM, Hammadi H, Hammami and B, Ben Rouina.** Use Of Olive By-Products İn The Nutrition Of Lambs İn Southern Tunisia. In J.E. Lindberg, H.L. Gonda and I. Ledin (eds.). *Recent Advances in Small Ruminant Nutrition*. Zaragoza: CIHEAM-IAMZ, **1997**, s. 99-102.
50. **Kılıç A.** Silo yemi (öğretim, öğrenim ve uygulama önerileri). *Bilgehan Basımevi, İzmir*, **1986**, 357.
51. **Kılıç A.** Kaba Yemlerde Verimlilik Üzerine Niteliğin Etkisi. *Hasad (Hayvancılık) Dergisi*, **2004**, 12: 12-14.
52. **Lanzani A, Bondioli P, Folegatti L, Fedeli E, Bontempo V, ve ark.** Integrated Olive Husks Applied To The Sheep Feeding: Influences On The Quali-Quantitative Production Of Milk. *Riv. Ital. Sost. Grasse*, **1993**, 70: 375-383.
53. **Levendoglu T, Karsli MA.** Yaş Şeker Pancarı Posasının Buğday Kepeği ile Birlikte Silolanma Olanakları ile Silaj Kalitesi ve Sindirilebilirliğinin Belirlenmesi (I. Sindirilebilirlik). *YYU Veteriner Fakültesi Dergisi*, **2010**, 21: 179 - 183.
54. **Leterme P, Thewis A, Culot M.** Supplementation Of Pressed Sugar-Beet Pulp Silage with Molasses and Urea, Laying Hen Excreta Or Soybean Meal in Ruminant Nutrition. *Anim. Feed Technology*, **1992**, 39: 209-225.
55. **Longland A, Low A.** Digestion of Diets Containing Molassed or Plain Sugar -Beet Pulp By Growing Pigs. *Anim. Feed Technology*, **1988**, 23: 63-78.
56. **Martin Garcia AI, Moumen A, Yanez Ruiz, DR, Molina Alcaide E.** Chemical composition and nutrients availability for goats and sheep of two stage olive cake and olive leaves. *Animal Feed Science and Technology*, **2003**, 107, 61-74.
57. **Molina-Alcaide E, Yanez-Ruiz DR.** Potential Use Of Olive By-Products İn Ruminant Feeding: A review. *Anim Feed Sci Technology*, **2008**, 147:247-264.
58. **Munoz F, Anguita T, Lara L, Suarez A, Boza J.** The Utilization Of Olive Leaves İn Goats Feeding. *Adv. Nutr. Anim. Breed*, **1983**, 24: 355-358.
59. **Nadour M, Michaud P, Moulti M.** Antioxidant Activities Of Polyphenols Extracted From Olive (*Olea Europaea*) of Chamlal Variety. *Fppl Biochem Biotechnol*. **2012**, 167:1802-10. doi: 10.1007/s12010-012-9633-8.
60. **Niaounakis M, Halvadakis CP.** Olive Processing Waste Management Literature Review And Patent Survey. 2nd ed. Elsevier:Waste Management Series, **2006**, 5:23-64.
61. **OECD - FAO Tarım Öngörülleri Raporu**, 2012 – 2021, OECD Publishing and FAO, **2012** http://dx.doi.org/10.1787/agr_outlook-2012-en
62. **Özkaya MT, Tunahoglu R, Eken Ş, Ulaş M, Tan A, ve ark.** Zeytinciliğinin Sorunları ve Çözüm Önerileri. Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi 11-15 Ocak **2010**.
63. **Öztürk F, Yalçın M, Diraman H.** Türkiye Zeytinyağı Ekonomisine Genel Bir Bakış. *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi*, **2009**, 4: 35-51.
64. **Rabayaa E, Abo-Omar JM, Othman RA.** Utilization of olive pulp in broiler rations. *An-Najah University Journal of Research*. **2001**, 15: 133-144.
65. **Richard O Kellems, Church DC.** *Livestock Feeds and Feeding*, 4th ed. Prentice-Hall, Inc., New Jersey, USA, **1998**.
66. **Rowgani E, Zamiri MJ.** Effects of Additives on Chemical Composition, Degradability Coefficients and Ruminal-İntestinal Disappearance of Dry Matter And Crude Protein of Laboratory Ensiled Olive Cake. *Iranian Journal of Veterinary Research*, **2007**, 8: 18.
67. **Sadeghi H, Yansari AT, Ansari-Pirsarai Z.** Effects of Different Olive Cake By Products On Dry Matter Intake, Nutrient Digestibility and Performance of Zel Sheep. *Int. J. Agric. Biol.*, **2009**, 11; 39-43.
68. **Sansoucy R.** Olive By-Products For Animal Feed. *FAO Animal Production and Health Paper*, **1985**, 43. s 32.
69. **Silgır, N.** Süt İneği Rasyonlarında Optimum Kaba Yem Oranı. Basılmamış Seminer Notu, , M.K.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Hatay, **2013**.
70. **SPSS for Windows: Base System User's Guide**, Release 18.0, PSS Inc. Chicago, USA, **1999**.

71. **Tanör MA.** Alternatif Yem Kaynaklarında Yeni Yaklaşımlar., Erişim: www.turkiyeyemir.org.tr/tuyem9/.html. **2008**. Erişim tarihi: 14.05.2014.
72. **UZZK** (ULUSAL ZEYTİN VE ZEYTİNYAĞI KONSEYİ). Erişim: http://uzzk.org/Belgeler/UZZK_2013_2014_rekoltesi_basin_bildirisi.pdf. **2013**. Erişim tarihi: 28.05.2014.
73. **Vlyssides AG, Loizides M, Karlis PK.** Integrated Strategic Approach For Reusing Olive Oil Extraction By-Products. *Journal of Cleaner Production*, **2004**, 12: 603–611.
74. **Yanez-Ruiz D, Molina -Alcaide E.** A Comparative Study Of The Effect Of Twostage Olive Cake Added To Alfalfa On Digestion And Nitrogen Losses In Sheep And Goats. *Q The Animal Consortium* **2007**, 1: 227–232.
75. **Weinberg ZG, Chen Y, Weinberg P.** Ensiling Olive Cake With And Without Molasses For Ruminant Feeding. *Bioresour. Technol*, **2008**, 99(6):1526-1529.

ÖZGEÇMİŞ

Hasan Ballı, Hatay ili Kırıkhan ilçesinde 1976 yılında doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimi aynı ilçede tamamladı. 1995 yılında kazandığı İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi'nden 2000 yılında Veteriner Hekim unvanıyla mezun oldu. Aynı yıl Balıkesir'de bulunan özel bir tavukçuluk kuruluşunda Veteriner Hekim olarak göreve başladı. 2000 yılı Kasım ayında Bursa Gemlik Askeri Veteriner Okulunda başlayan askerlik görevini 2001 yılında Samsun' da tamamladıktan sonra, merkezi İstanbul'da bulunan özel bir ilaç firmasında tıbbi mümessil olarak göreve başladı ve aynı firmada bölge müdürü olarak 5 yıl çalıştı. 2006 yılında bu görevinden ayrılarak, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Muş ili Bulanık İlçe Gıda, Tarım Ve Hayvancılık Müdürlüğünde Veteriner Hekim olarak göreve başladı. 2009 yılında ise Hatay ili İskenderun ilçesine atandı. Halen aynı kurumda Veteriner Hekim olarak çalışmaktadır. Aynı zamanda Hatay Memur -Sen / Toç – Birsen'de (Tarım, Orman ve Çalışanları Birliği Sendikası) İskenderun ilçe Sendika Başkanı olarak görev yapmaktadır. Mustafa Kemal Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans öğrencisi olarak Akademik eğitimine devam etmektedir. Evli ve 2 çocuk babasıdır.