



Zeytin Posasının Ruminantlar İçin Besin ve Besleme Değeri

Gürhan Keleş*

Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Yemler ve Hayvan Besleme Anabilim Dalı, 09100 Aydın, Türkiye

MAKALE BİLGİSİ

Geliş 16 Mayıs 2015
Kabul 13 Ağustos 2015
Çevrimiçi baskı, ISSN: 2148-127X

Anahtar Kelimeler:

Besin ve besleme değeri
Bes
Süt verimi
Zeytin posası
Çekirdekten eleme

* Sorumlu Yazar:

E-mail: gurhankeles@adu.edu.tr

Ö Z E T

Bu çalışmada zeytin posasının (ZP) besin ve besleme değerini etkileyen faktörler incelenmiş ve posanın ruminant beslemede kullanımına yönelik bazı öneriler getirilmiştir. Genel olarak birçok faktörce etkilense de ham ZP'nin ruminantların yaşama payı besin madde ihtiyaçlarını karşılayabilecek besin değerine sahip olduğu değerlendirilmektedir. Ancak ZP'nin muhafazası için yapılacak maliyetler (kurutma, silolama, nakliye gibi) göz önünde bulundurulduğunda, posanın çekirdeklerinden elendikten sonra kullanımının daha ekonomik olacağı değerlendirilmektedir. Çekirdeklerinden eleme ile ZP'nin ham protein, ham yağ, NDF, lignin ve lif olmayan karbonhidrat içeriğinin sırasıyla, 75 (56-93), 126 (68-184), 571 (443-700), 222 (174-269) ve 141 (55-227) g/kg kuru madde (KM) olduğu belirlenmiştir. Bu değerler elenmiş ZP'nin (EZP) önemli bir yem kaynağı olduğunu ortaya koymaktadır. Ayrıca kaliteli ve yüksek yağ içeriği, ZP'yi diğer yem kaynaklarından ayıran önemli bir özellik olarak ortaya çıkmakta ve posayı özel bir yem kaynağına dönüştürmektedir. Ayrıca 2 fazlı sistemlerden üretilen EZP'nin içerdiği antioksidan etkili fenolik bileşiklerde besin değerini artırmaktadır. Elenmiş ZP'de yüksek lif içerse de alkali özellikte katkı maddeleri ile rumen parçalanabilirlik ve *in-vivo* sindirilebilirlik değerleri büyük ölçüde yükselmektedir. Bu nedenle katkı maddeleri ile muameleye olanak sağladığı için EZP'nin kurutma yerine silolanarak değerlendirilmesi daha avantajlı olmaktadır. Elenmiş ZP'den yağ alımı posanın besin değerini düşürse de yapılan çalışmalar yağ alınmış EZP'nin de ekonomik bir yem kaynağı olduğunu göstermektedir. Besi kuzuları ile yapılan çalışmalar EZP'nin rasyon KM'sinin %20'sine kadar katılabileceğini göstermektedir. Süt hayvanları ile yapılan çalışmalar ise EZP'nin rasyona 15-20 g/kg KM yağ temin edecek şekilde rasyon KM'sinin %10-20 düzeyinde ilavesi ile süt yağı ve süt kalitesinde önemli iyileşmeler sağlanabileceğini göstermektedir. Sonuç olarak ZP'nin çekirdeklerinden elenmesi, posayı önemli bir yem kaynağına dönüştürmekte, EZP kullanımı ile yem maliyetlerinde azalma, hayvan performansında ve hayvansal ürünlerin kalitesinde artışlar sağlanabilmektedir. Bununla beraber, ZP'nin besin değeri birçok faktör tarafından etkilendiği için, ZP'nin besin madde içeriğinin tespit edilerek rasyona katılacak miktarının belirlenmesi gerektiği değerlendirilebilir.

Turkish Journal Of Agriculture - Food Science And Technology, 3(10): 780-789, 2015

The Nutritive and Feeding Value of Olive Cake for Ruminants

ARTICLE INFO

Article history:

Received 16 May 2015
Accepted 13 August 2015
Available online, ISSN: 2148-127X

Keywords:

Nutritive and feeding value
Feedlot
Milk yield
Olive cake
De-stoning

* Corresponding Author:

E-mail: gurhankeles@adu.edu.tr

ABSTRACT

The factor affecting nutritive and feeding value of olive cake (OC) was evaluated and, some suggestion was made regarding using olive cake in ruminant nutrition. It is evaluated that the nutritive value of OC can be able to support maintenance requirement of ruminant, although its nutritive value is affected by different factors. However, when taking into consideration of expense needed for preservation of OC, it is wise to use OC in nutrition after de-stoning. The crude protein, ether extract, NDF, lignin and non-fiber carbohydrates content of partly de-stoned OC (POC) was determined as 75 (56-93), 126 (68-184), 571 (443-700), 222 (174-269) and 141 (55-227) g/kg dry matter (DM). These values show that POC is a valuable source of ruminant feed. Besides, high and quality ether extract content of OC separates it from other feed and made it a special feed. Treatment with alkali increases the degradability and *in vivo* digestibility parameters of OC. Therefore, ensiling allowing the treatment with additives is best option to preservation of OC. Even, additional extraction of oil from POC decreases its nutritive value; studies showed that POC after additional oil extraction has still favorable nutritive value. Studies showed no adverse effect when POC substitute 20% of ration of feedlot lamb. For dairy animal, it is evaluated using POC to provide 15-20 g/kg DM oil when it substitute of 10-20% of total ration allow to produce more milk with increased fat and quality. In conclusion, de-stoning process turns OC to a valuable feed source, allows reduce feed cost, and increase animal performance and product quality. However, because nutritive value of OC affecting from very different factors, it can be propose analyze its nutritive value before using it in ruminant nutrition.

Giriş

Ülkemizde son 10 yılda büyükbaş ve küçükbaş hayvan sayısı hem nicelik hem de nitelik bakımından artmıştır. Ayrıca hayvancılıkta uygulanan mekanizasyonda gelişmiştir. Türkiye’de 2004 yılında 10.173.246 olan büyükbaş ve 31.811.092 olan küçükbaş hayvan sayısı 2014 yılında sırasıyla, 14.244.673 ve 41.462.349 başa ulaşmıştır (TÜİK, 2014). Mevcut hayvan sayıları 500 kg ağırlığındaki bir süt sığırı (Büyükbaş hayvan birimi, BBHB) olarak ifade edildiğinde 12.988.039 BBHB’ne karşılık gelmektedir. Bir BBHB’nin günlük kuru madde (KM) tüketiminin %2’sinin kaba yemlerle temin edildiği ve ülkemizdeki yem bitkileri ve çayır meralardan sağlanan KM (TÜİK, 2014) hesap edildiğinde yaklaşık olarak 15.400.000 ton kaba yem açığı bulunduğu ortaya çıkmaktadır. Ülkemizde kaba yem açığının kapatılması amacıyla yapılan uygulama kaba yem kaynağı olarak özellikle hububat artıklarının (saman) kullanılmasıdır. Rasyonlarda samanın kullanımı, samanın düşük besin madde içeriğinden dolayı kullanılacak karma yemin miktar ya da kalitesinin daha yüksek olmasını gerektirmektedir. Bu durumda özellikle karma yem sanayinde kullanılan ithal bazı yem hammaddelerinin (soya küspesi, mısır) kullanılan miktarlarını artırmakta ve sonuçta üretim maliyetleri artmaktadır.

Buna karşın, özellikle hayvan beslemede ülkemizde henüz yaygın kullanılmayan bazı sanayi yan ürünlerinin ruminant beslemede kullanımı yem maliyetlerinin azaltılmasında çok önemli alternatifler sunmaktadır. Sanayi yan ürünü olarak ortaya çıktıkları için maliyetleri düşük ve besin değerleri samandan çok daha yüksek olan bu kaynakların ruminantların beslenmesinde kullanımı ekonomik bir hayvancılık yapmak için büyük önem arz etmektedir. Ayrıca, sanayi yan ürünlerinin hayvan beslemede kullanımlarının yaygınlaşması ile insanlar tarafından tüketilen tahıllara bağımlılığın azaltılması da sağlanabilecektir. İklim koşulları ülkemize benzeyen bazı Akdeniz ülkelerinde, domates ve turuncuğil posaları silolanarak, zeytin posası (ZP) ise taze olarak yem bloklarının oluşturulmasında ya da kurutularak yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (Ben Salem ve ark., 2014). Ülkemizde özellikle değirmencilik (kepek, razmol, bonkalite) ve şeker sanayi yan ürünleri (melas, pancar posası silajı, kuru pancar posası) hayvan beslemede yaygın olarak kullanılırken; narenciye, domates ve zeytin yan ürünlerinin kullanımı henüz yaygınlaşmamıştır. Akdeniz ülkeleri ve Ülkemiz açısından sosyal ve ekonomik değeri yüksek olan zeytinden, yağ üretimi sonucu yan ürün olarak üretilen ZP ile yapılan çalışmalar, posanın ruminant beslemede başarılı bir şekilde kullanılabilirliğini ve karma yemden önemli düzeyde tasarruf sağlanabileceğini ortaya koymaktadır (Ben Salem ve ark., 2014; Molina Alcaide ve ark., 2010).

Zeytin posasının yılın sadece 4 ayında (Kasım-Şubat) yüksek miktarda üretilmesi posanın muhafaza edilmesini zorlaştırmaktadır. Ayrıca, üç fazlı sistemlerden kısa sürede yüksek miktarda üretilen karasu toprak mikrobiyolojisi, su ve hatta hava kirliliğine (Roig ve ark., 2006) yol açarak önemli bir çevre kirliliği problemi oluşturmaktadır. Bu nedenle gerek bu problemi ortadan kaldırmak gerekse yağ üretimi esnasında harcanan su

miktarı ve enerji gereksinimini düşürmek için özellikle İspanya’da zeytinyağı fabrikalarının neredeyse tamamında 2 fazlı sisteme geçilmiştir (Albuquerque ve ark., 2004; Roig ve ark., 2006). Ancak 2 fazlı sistemde de üretilen posa ile karasudaki benzer problemlerle karşılaşmış, posanın içerdiği kimyasal bileşikler ve yağ asitlerinden dolayı gübre olarak kullanımı toprağın yapısal stabilitesini, tohum çimlenmesini, bitki büyümesini ve mikrobiyal aktivitesini olumsuz etkilemiştir. Sonuçta 2 fazlı sistemlerden üretilen posada çevre kirliliğine neden olmuştur (Albuquerque ve ark., 2004). İki fazlı sistemlerden üretilen posanın da 3 fazlı sistemlerden üretilen posada olduğu gibi kimyasallarla muamele edilerek yağı alınıp kurutulduktan sonra yakıt olarak kullanımı mümkündür. Ancak 3 fazlı sistemlere kıyasla yüksek nem içeriği kurutma ve nakliye maliyetlerini artırmaktadır. Bu nedenle ZP’nin yem sektöründe kullanılması sadece yem açığını kapatma ve üretim maliyetlerini düşürmede değil, aynı zamanda bu artık ürünlerden kurtulma adına yapılacak masraflarında önüne geçecektir. Dolayısı ile iki fazlı üretimden elde edilen posanın yem olarak kullanımı önemli bir alternatiftir.

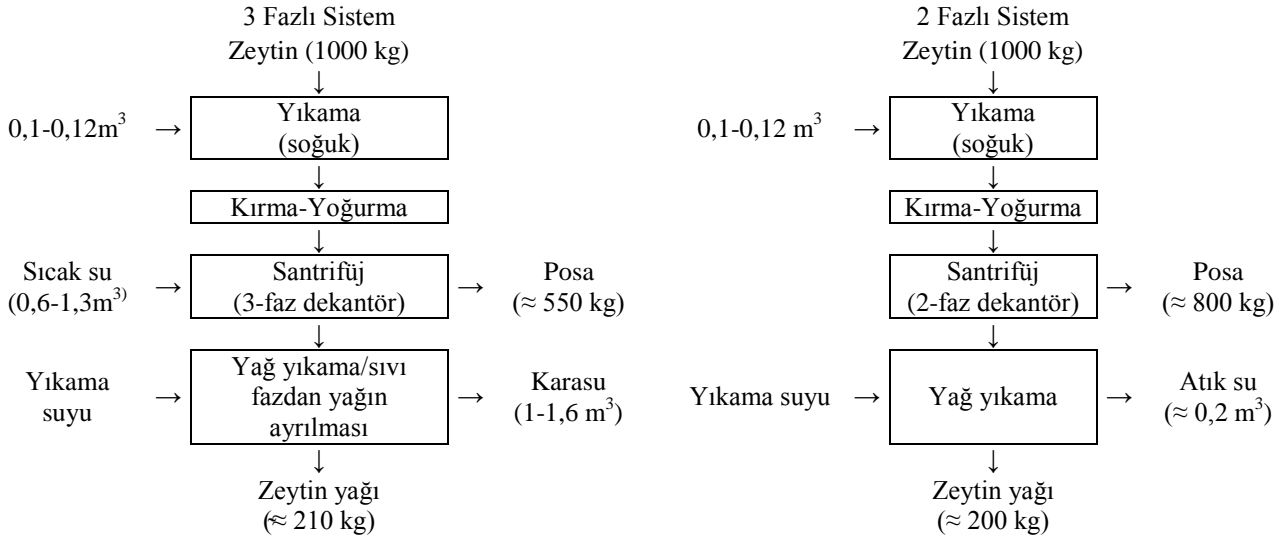
Zeytin posasının yem kaynağı olarak kullanımı ile sağlanabilecek bir diğer fayda ise posanın hayvansal ürün kalitesine olan olumlu etkileridir. Zira, son yıllarda kaliteli ürün talebine olan artış ZP’nin yem kaynağı olarak kullanımını daha da önemli kılmaktadır. Çünkü 2 fazdan üretilen ZP, yüksek zeytinyağı içeriği yanında üç fazlı sistemlerde üretilen karasuyunda posada kalması nedeniyle önemli miktarda ikincil bileşikler de içermektedir. Bu bileşiklerin bazıları yoğun olarak tüketildiklerinde hayvanın sağlığına olumsuz etkide bulunabilse de, dengeli bir şekilde kullanıldıklarında et ve süt kalitesini olumlu yönde etkileyebilmekte ve ayrıca yemden yararlanmayı da artırmaktadırlar (Ben Salem ve ark., 2014; Vasta ve ark., 2008).

Bu çalışmada ZP’nin besin ve besleme değerini etkileyecek faktörler incelenmiş ve ruminant beslemede daha etkin kullanılabilmesi için bazı tespitler yapılmıştır.

Üretim Potansiyeli

Türkiye’de 2014 yılı itibarıyla 606.032 ha alanda 168.997.00 adet dikili zeytin ağacı bulunmakta ve bunun %83’ü meyve vermektedir. Bu miktar Ülkemizin bahçe bitkileri (sebze, süs, meyve, içecek ve baharat) ekim alanlarının (4.047.000 ha) yaklaşık %15’ine tekabül etmektedir. Bu alanların yaklaşık %56’sının sadece Ege bölgesinde bulunması, zeytinliklerin hem ekonomik hem de sosyal olarak gerek bölge insanları, gerekse Ülke açısından önemini ortaya koymaktadır.

TÜİK 2013-2014 yılı verileri 2 yıllık dönem halinde incelendiğinde, üretilen 1.722.000 ton zeytinin 414.000 ton’u sofralık, kalan 1.308.000 ton’u ise yağlık olarak değerlendirilmiştir. Yağlık değerlendirilen zeytinlerin, yağı alındıktan sonra arta kalan kısımlar ZP olarak adlandırılmaktadır. Dolayısıyla ZP, çekirdek, kabuk ve meyve etinden oluşmaktadır. Günümüzde zeytinden yağ çıkartmak amacıyla 2 ve 3 fazlı sistemler kullanılmaktadır. Şekil 1’de bu iki sistemden yağ üretimi şematik olarak gösterilmektedir.



Şekil 1 Zeytinyağı üretiminde 3 ve 2 fazlı sistemler (Albuquerque ve ark., 2004)

Şekil 1'den görüldüğü gibi her iki sistemde de üretilen yağ miktarı hemen hemen eşittir. Aralarındaki temel farklılık 3 fazlı sistemlerde karasu oluşması, 2 fazlı sistemlerde ise düşük miktarda atık su oluşmasıdır. Ayrıca, her iki sistemden de üretilen yağ miktarının benzer olduğu kabul edilirse, kuru madde (KM) bazında her iki sistemden üretilen posa miktarları arasındaki tek farklılığın, 3 fazlı sistemlerde üretilen karasuyun KM'si kadar olacağı hesaplanacaktır (%6). Bu nedenle kuru ZP üretimi potansiyelini ortaya koymak için 2 fazlı sistemlerden elde edilen posa miktarı dikkate alınır; 1000 kg zeytinden üretilen ortalama %36 KM'li (Albuquerque ve ark., 2004) 800 kg posadan 288 kg %100 kuru maddeli kuru posa üretileceği hesaplanabilir. Buna göre Ülkemizde yıllık üretilen 1.308.000 ton yağlık zeytinden ortalama 376.704 ton kuru ZP üretimi gerçekleşmektedir. Bu rakamlar doğal haldeki kuru posa (871 g/kg, Martin Garcia ve ark., 2004) olarak ifade edilirse 432.496 ton olarak hesaplanacaktır.

Zeytin Posasının Besin Değeri

Elenmemiş (ham) ZP, kuru maddesinde düşük ham protein (62 g/kg) ve yüksek lif (NDF, 657 g/kg) içeriğine sahip olup, lif içeriğinin önemli bir kısmını lignin (321 g/kg) oluşturmaktadır (Tablo 1). Ayrıca ZP'nin KM, organik madde (OM), HP ve NDF sindirilebilirlikleri de (sırasıyla, 270, 210, 100 ve 150 g/kg KM) oldukça düşüktür (Molina Alcaide ve Yanez Ruiz, 2008). Buna karşın ham ZP'nin ham yağ (HY) içeriği 90 g/kg, lif olmayan karbonhidrat (LOK) içeriği ise ortalama 112 g/kg'dır (Tablo 1). Bu değerlere göre elenmemiş ham ZP'nin, karma yem ve kaliteli kaba yemlerden daha düşük, samanlardan ise daha yüksek besin değerine sahip olduğu söylenebilir. Bu nedenle ham ZP'nin besin değerinin ruminantların yaşama yapı ihtiyaçlarını karşılayabilecek orta kaliteli kaba yemlerle kıyaslanabilir olduğu ve ruminant beslemede rasyon maliyetini düşürmek ve yağ içeriğinin olumlu etkisinden faydalanmak için kullanılabilir bir yem niteliği taşıdığı değerlendirilebilir.

Ancak, ZP'nin besin değeri; farklı fiziksel unsurların posadaki oranı (çekirdek, kabuk, meyve eti) ve yağ içeriğine (posanın yeniden yağ ekstraksiyonuna tabi

tutulup tutulmadığı ve ekstraksiyonun derecesi) göre çok büyük farklılıklar göstermektedir. Bu iki önemli faktörün dışında posanın besin değeri yağ alımında uygulanan işlem (2 ya da 3 fazlı sistemler) ve muhafaza edilinceye kadar geçen süreden de orta düzeyde etkilenmektedir. Ayrıca yıl, coğrafi orijin ve toprakla kontaminasyon gibi faktörlerde posanın besin değerini düşük düzeyde de olsa etkilemektedir (Molina Alcaide ve ark., 2003).

Çekirdeklerinden elemanın ZP'nin besin değerine etkisi

Zeytin meyvesi epicarp (meyve kabuğu), mesocarp (meyve eti), endocarp (meyve çekirdeği) ve kernel'den (çekirdek içi) oluşmaktadır. Tablo 2'de zeytin meyvesini oluşturan unsurların oranı ve bu unsurların besin değeri verilmiştir. Tablo 2'de görüldüğü gibi KM bazında zeytin meyvesinde oransal olarak en fazla bulunan kısım meyve eti olup, bu kısım aynı zamanda hayvan besleme açısından en yüksek besin değerine sahip olan kısımdır. Molina Alcaide ve ark. (2003), meyve kabuğunun Tablo 2'deki değere benzer şekilde düşük düzeyde (36 g/kg KM) yağ içerdiğini bildirmektedir. Bu durum zeytinden elde edilen yağın neredeyse tamamının meyve etinden elde edildiğini göstermektedir. Dolayısıyla yağ alınmış posa içerisinde besin değeri en yüksek kısım olan meyve eti oranı düşerken, besin değeri olmayan meyve çekirdeği ve çekirdek içi miktarı artacaktır. Basit bir hesaplama ile kabuk, meyve eti ve çekirdek (endocarp+kernel) kısımlarının zeytin meyvesinin sırasıyla %2,75 ve 23'ünü oluşturduğu ve çıkarılan yağın tamamının (%20) meyve etinden elde edildiği düşünülürse, arta kalan posasının %2,5 kabuk, %68,75 meyve eti ve %28,75 çekirdek kısımlarından oluşacağı hesaplanabilir.

Bu nedenle posanın etkili bir şekilde elenmesi sonucu besin değeri olmayan çekirdek kısmının posadaki oranının düşmesine paralel besin değeri yüksek diğer kısımların oranı artacağından posanın besin değeri yükselecektir. Tablo 1'de ZP'nin çekirdeklerinden elenmesinin besin değerine olan etkisi, ham ZP'nin besin değeri ile birlikte karşılaştırılmalı olarak verilmiştir. Tablodaki verilerin elde edilmesinde kullanılan literatürlerin büyük çoğunluğunda posadan yeniden yağ elde edilip edilmediğine yönelik bilgi bulunmamaktadır. Gerek elenmiş gerekse elenmemiş

ZP, farklı düzeylerde yağ içeren posaların kullanıldığı araştırmalardan elde edilen verileri içermektedir. Ancak kimyasal yöntemlerle (hekzan, %0,0-1,5 yağ içeren) yağı alınmış posalara ait değerler Tablo değerlerine dahil edilmemiştir. Verilere ait değişim sınırları da Tablo 1'de gösterilmektedir.

Çekirdeklerin elenmesi ile posanın HP, HY ve LOK içeriği artarken, NDF, ADF ve lignin içerikleri düşmektedir. Eleme sonucunda özellikle HP, HY ve LOK düzeyinde artış ve lignin içeriğindeki düşüş sonucunda

elenmiş ZP (EZP) KM' de ortalama olarak sırasıyla, 75, 126, 141 g/kg HP, HY ve LOK içeriği ile önemli bir yem kaynağına dönüşmektedir. Ayrıca eleme ile *in-vitro* OM sindirilebilirliği bir çalışmada (Al-Masri, 2003) 348'den 398 g/kg KM'ye, diğer çalışmada ise (Abarghoei ve ark. 2011) 263'den 398 g/kg KM'ye yükselmiştir. Benzer şekilde Yansari ve ark. (2007) eleme ile rumende etkin KM, HP ve NDF parçalarına birliğinin yağı alınmamış posada sırasıyla, %116, 93 ve 93; yağı alınmış posada ise sırasıyla, %35, 30 ve 17 arttığını bildirmiştir.

Tablo 1 Ham ve elenmiş ZP'nin besin değeri

Besin Maddesi, g/kg KM	Ham ZP ^a				Elenmiş ZP ^{b*}			
	X	X-Sx	X-Sx	Değişim	X	X-Sx	X-Sx	Değişim
Organik madde	925	882	968	807-986	945	911	979	864-981
Ham protein	62	52	72	38-79	75	56	93	33-101
Ham yağ	90	42	138	33-227	126	68	184	33-221
NDF	657	585	729	541-783	571	443	700	320-707
ADF	520	457	583	371-642	433	332	544	255-590
Lignin	321	297	345	285-367	222	174	269	145-308
Hemiselüloz	137	107	167	77-182	143	100	187	65-198
Selüloz	199	159	240	143-288	207	122	292	80-350
Lif olmayan karbonhidrat	112	55	169	28-242	141	55	227	26-269

^a: Al-Masri, 2003; Molina Alcaide ve ark. 2003; Filya ve ark. 2006a; Sadeghi ve ark. 2009; Beken ve Şahin, 2011; Aberghoei ve ark. 2011; Abo Omar ve ark. 2012; Neifar ve ark. 2013; Awewdeh ve Obeidat, 2013; Faye ve ark. 2013.

^b: Hadjipanayiotou, 1999; Al Masri, 2003; Cabiddu ve ark. 2004; Chiofolo ve ark. 2004; Filya ve ark. 2006a; Sadeghi ve ark. 2009; Vera ve ark. 2009; Abbeddou ve ark. 2011a; Aberghoei ve ark. 2011; Terramocchia ve ark. 2013; Vargas-Bello-Perez ve ark. 2013; Vera ve ark. 2013; Çıbık ve Keleş, 2014; Keleş ve ark. 2015.

*:Elenip elenmediği belirtilmemiş çalışmalarda besin değerleri dikkate alınmıştır.

Tablo 2 Zeytin meyvesinin fiziksel kompozisyonu ve besin değeri (g/kg KM)*

Kısımlar	Fiziksel Kompozisyon, %	HP	HY	HS	Kül
Epicarp (Meyve kabuğu)	2,0-2,5	98	34	24	16
Mesocarp (Meyve eti)	71,5-80,5	96	518	12	23
Endocarp (Meyve çekirdeği)	17,3-23,0	12	8	741	12
Kernel (çekirdek içi)	2,0-5,5	-	-	-	-

*(Sansoucy, 1985)

Yağ içeriğinin ZP'nin besin değerine etkisi

Çekirdekten elemeyen sonra ZP'nin besin değerini etkileyecek diğer en önemli faktör içerdiği yağ miktarıdır. Zira posanın yeniden dekantörden geçirilerek ya da çözücülerle (hekzan) muamele edilerek farklı düzeylerde yağı alınabilmektedir. Özellikle hekzanla muamele edilmiş posalarda hemen hemen hiç yağ kalmamaktadır. Gerek ham posadan, gerekse elenmiş posadan yağ alınması, yağ miktarındaki azalmaya bağlı olarak posanın diğer unsurlarının oranlarını artıracaktır. Dolayısı ise besin değeri yüksek olan HP ve LOK miktarlarının artması besin değerine olumlu yansiyacakken, hücre duvarı karbonhidratlarının (NDF) artması posanın besin değerini olumsuz etkileyecektir.

Ancak, yüksek lignin buna karşın düşük HP ve LOK içeriğinden dolayı sınırlı miktarda kullanılabilen ham posadan ilave yağ alımı ham posanın ruminant beslemede kullanılabilmesi için yapılacak muhafaza (kurutma ya da silolama) ve nakliye gibi temel maliyetler düşünüldüğünde ekonomik bir şekilde yem olarak kullanımını olanaksız hale getirebilecektir. Elenmiş posadan da ilave yağ alınması, ham posaya benzer şekilde HP ve LOK değerlerini yükselttiği için posanın besin

değerini artıracak, yağ içeriğinin düşmesi ve lignin içeriğinin yükselmesinden dolayı da posanın besin değerini düşürecektir. Ancak, elenmiş posada hiç yağ kalmasa bile EZP'nin lignin düzeyi ham posanın lignin düzeyinden daha düşük olmakta, buna karşın %9-10'a ulaşan HP ve artan LOK değeriyle yem olarak kullanım potansiyelini korumaktadır (Tuffarelli ve ark. 2013; Sadeghi ve ark. 2009). Nitekim, Tuffarelli ve ark. (2013), KM'de sırasıyla, 102, 13 ve 317 g/kg, HP, HY ve LOK içeren elenmiş-yağı alınmış ZP'yi besi kuzularının rasyonlarına %10 ve %20 düzeyinde katmışlardır. Araştırma da besi kuzularının KM tüketimleri (KMT) benzer belirlenirken, besi kuzularının araştırma sonu canlı ağırlıklarının (CA) %20'ye ilave edilmiş grupta düştüğü belirlenmiştir. Bu çalışmada kullanılan posanın 367 g/kg KM lignin içermesine rağmen 16,5 kg besi başı CA'sına sahip kuzularda KMT'yi etkilememesi ve CA artışı (CAA) üzerine olumsuz etkinin rasyona %20 düzeyinde posa ilavesi ile ortaya çıkmış olması, yağ içermeyen EZP'nin de önemli bir yem kaynağı olduğunu ancak yüksek ligno-selülotik içeriğinden dolayı rasyondaki kullanım oranının düşük olması gerektiğini ortaya koymaktadır.

Üç ya da iki fazlı sistemlerden üretilen posanın besin değeri

Zeytin yağı elde etme yönteminin (3 faz yada 2 fazlı sistemler) posanın besin değeri üzerine en önemli etkisi 3 ve 2 fazlı sistemlerden elde edilen posaların içerdikleri fenolik madde ve şeker miktarlarının değişik olmasından kaynaklanmaktadır. Tablo 3’de 3 ve 2 fazlı sistemden üretilen ZP ve 3 fazlı sistemden üretilen karasuyun KM, şeker ve toplam fenolik madde içeriği verilmiştir.

Tablo 3’deki değerler incelendiğinde 3 fazlı sistemde üretilen posalardan önemli miktarda şeker ve fenolik bileşimin karasu ile ayrıldığı görülmektedir. Buna karşın 2 fazlı sistemlerde karasu oluşmadığı için şeker ve fenollerin büyük miktarı posada kalmaktadır. Özellikle 2 fazlı sistemlerde üretilen posanın şeker ve fenolik madde içeriğinin 3 fazlı sistemlerden üretilen posadan yaklaşık olarak sırasıyla, 4-5 ve 2-3 kat daha fazla olması 2 fazlı sistemlerden üretilen posasının besin değerinin daha fazla olacağını göstermektedir. Zira yaklaşık 20 kg KM tüketen bir süt sığırının rasyonuna %20 düzeyinde %10 şeker içeren posanın ilave edilmesi durumunda rasyona aynı zamanda %2 (400 g) şeker ilave edilecek, rumen mikroorganizmaları için hazır kullanılabilir bir enerji kaynağı sağlanacaktır. Bu önemli besinsel avantajın dışında 3 fazlı sistemlerden elde edilen posanın şeker içeriği posanın istenilen bir şekilde silolanmasına neredeyse olanak sağlamayacak kadar düşük düzeydedir. Çünkü normal bir silaj fermantasyonu için silolanacak otlarda bulunması gereken minimum şeker içeriğinin 30 g/kg KM olması gerekmektedir (Haigh, 1990). Bu

nedenle 3 fazlı sistemlerden elde edilen posadan katkı maddesi kullanılmadan kaliteli silaj elde etme olanağı düşüktür. Bu durum aynı zamanda üretilen silajında maliyetini yükseltecek bir uygulamadır. Bu farklılıkların dışında Molina Alcaide ve ark. (2003) her iki sistemden de üretilen posaların diğer besin madde içeriklerinin benzer olduğunu bildirmişlerdir.

Muhafaza yöntemi ve katkı maddesi uygulanmasının ZP’nin besin değerine etkisi

Zeytin posası ruminant beslemede aşağıdaki şekillerde kullanılmaktadır:

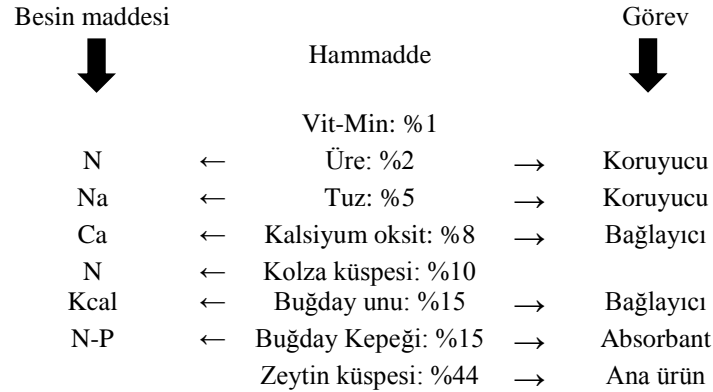
- Yem bloklarının oluşturulmasında hammadde olarak,
- Kurutulup doğal halde ya da peletlenerek doğrudan rasyona katılarak,
- Kurutulup karma yemlere katılarak,
- Silolanarak,

Yem blokları istenilen besin değerine sahip yem bloğunun oluşturulması için herhangi bir sanayi yan ürünü temel alınarak, yem hammaddelerinin karıştırılıp kurulması ile oluşturulan bir yem kaynağıdır (Şekil 2). İstenilen ebatlarda ve ağırlıkta bloklar oluşturulduktan sonra çoğu kez doğal ortamda kurutulup hayvan beslemede kullanılmaktadır. Bloklar çoğu çalışmada karma yemin bir kısmı yerine kullanılmış ve yem maliyetini düşürmüşlerdir (Molina Alcaide ve ark., 2010; Ben Salem ve ark., 2014).

Tablo 3 Üç ve 2 faz sistemlerden elde edilen posaların bazı özellikleri (g/kg KM)

Özellikler	3 faz ^a		2 faz ^b
	Posa	Karasu	Posa
Kuru madde, g/kg	498±19	64±24	360±26
Toplam şeker	20±0,2	253±93	96±48
Toplam fenoller	6,6±0,7	168±64	14,2±6

^a: Vlyssides ve ark. 2004; ^b: Albuquerque ve ark. 2004



Şekil 2 Ana ürün zeytin posası katılarak hazırlanmış yem bloğu (Ben Salem ve ark. 2014)

Yüksek miktarlarda üretilen posanın tamamının doğal olarak kurutulması iklim ve yüksek alan ihtiyacından dolayı mümkün değildir. Bu nedenle kurutma tesislerine ihtiyaç duyulmaktadır. Kurutma tesislerinde enerji harcanarak kurutulacak posanın harcanan enerji maliyeti de düşünülerek ekonomik olabilmesi için kurutma öncesi çekirdeklerinden elenerek besin değerinin artırılması gerekmektedir. Kurutulmuş posa doğrudan, peletlenerek ya da karma yeme katılarak hayvan beslemede kullanılmaktadır.

Silolanarak muhafaza, katkı maddesi ile posanın muamele edilmesine olanak sağladığı ve kurutma ile kıyaslandığında maliyetin daha düşük olması nedeniyle diğer yöntemlere göre daha uygun bir muhafaza yöntemi olarak ortaya çıkmaktadır. Posanın alkalilerle muamele edilerek silolandığı çalışmalarda, enerji değerinin ve hücre duvarı karbonhidratlarının sindirilebilirliklerinin arttığı belirlenmiştir (Sansoucy, 1985; Molina Alcaide ve Yanez Ruiz., 2008). Alkalilerle muameleler içersin de maliyet ve uygulanabilirlik açısından amonyakla muamele öne çıkmıştır. Al Jassim ve ark. (1997) %2,5 üre ile siloladıkları ZP'yi toplam rasyonlarda arpanın yerine %10, 20 ve 30 düzeyinde ikame etmişlerdir. Yüzde 10 ve % 20 üre ile muamele edilmiş toplam rasyonların *in-vivo* OM, NDF ve HP sindirilebilirlikleri kontrol rasyonu ile benzer belirlenmiştir. Benzer şekilde Nefzaoui ve Vanbelle (1986) %2,5 amonyakla muamele edilmiş posanın OM sindirilebilirliğinin 4 kat arttığını, maksimum sindirilebilirliğin ise %8 NaOH ile elde edildiğini bildirmişlerdir. Aynı araştırmacılar amonyak ve NaOH ile muamele ile ayrıca rumen OM (510 g/kg KM) ve ADF (307 g/kg KM) parçalanabilirliğinin de sırasıyla, %20 ve 23; %35-40 arttığını bildirmişlerdir. Bu çalışmalar posanın içerdiği hücre duvarı karbonhidratlarının alkali ile muameleye oldukça iyi yanıt verdiğini göstermektedir. Bu nedenle posanın değerlendirilmesinde en uygun yöntem silolama olarak ortaya çıkmaktadır.

Posanın besin değerini etkileyen diğer unsurlar

Zeytin posasının besin değeri çekirdek ve yağ içeriği ve bunlara bağlı olarak da diğer besin maddelerinin oransal değişimini ve üretim sistemleri dışında, coğrafi orijin, yıl ve toprakla kontamine olup olmamasına göre değişebilmektedir (Molina Alcaide ve Yanez Ruiz., 2008). Ancak bu faktörlerin ZP'nin besin değeri üzerine olan etkisi çekirdek ve yağ içeriğinin besin değerine olan etkisi ile kıyaslanmayacak düzeydedir.

Zeytin posasının üretimi ile muhafaza edilinceye (kurutma ya da silolama) kadar geçen sürenin etkisi de oldukça önemli olup, bu sürenin uzaması durumunda yağların okside olması ve uçucu bileşiklerin kaybolmasından dolayı posanın besin düşeceği söylenebilir.

Zeytin Posasının Besleme Değeri

Yemlerin besleme değerlerinin belirlenmesinde, yemlerin besin değeri (kimyasal kompozisyon) ve sindirilebilirlikleri yanında ne ölçüde ruminantlarca tüketildikleri beraber ele alınmaktadır. Bu durum özellikle ikincil bileşik içerikleri yüksek ve belli muamelelerden geçerek üretilen sanayi yan ürünlerinde çok daha önemlidir. Nitekim Sansoucy (1985) ZP'nin lezzetsiz bir yem olduğunu ve bu nedenle melas katkısı ile

lezzetliliğinin artırılması gerektiğini bildirmiştir. Tablo 1'de görüldüğü gibi çekirdeklerinden elenmemiş ham ZP'nin besin değeri oldukça düşükken, çekirdeklerden eleme ile besin madde içeriği, rumen parçalanabilirliği ve sindirilebilirlik değerleri artmaktadır. Buna karşın çekirdeklerden eleme sonucunda bile yüksek lignin içeriği ve ikincil bileşikler (Martin Garcia ve ark. 2004), ZP'nin ruminantlarca tüketiminin düşük olabileceğine işaret etmektedir. Ancak *in-vitro* çalışmalar da fenolik bileşik ve tanin içerikleri yüksek 2 fazlı sistemlerden üretilmiş ZP'nin küçükbaş hayvanlarda (koyun ve keçi) olumsuz etkisinin gözlenmediği de bildirilmiştir (Yanez Ruiz ve ark. 2004). Ayrıca ZP ile beslenen ruminantlarda herhangi bir toksik etki görülmemektedir. Posanın içerdiği fenolik bileşiklerin yüksek düzeyde polimerize olduğu (aktif değil) ve bu yüzden rumende hidrolize olmadığı için posanın besleme değerini olumsuz yönde etkilemeyeceği değerlendirilmektedir (Molina Alcaide ve Nefzaoui, 1996). Bu nedenle tüketimle alakalı oluşabilecek sorunların daha çok ligno-selülotik olabileceğini söylemek daha doğru olacaktır. Sonuçta hiçbir yem maddesinin besin değerine bağlı olarak ya da ekonomik olarak sınırsız tüketimi söz konusu değildir. Dolayısıyla ortaya konulması gereken konu; ZP'nin ruminantlarca ne düzeyde tüketildiğinde yüksek lingoselülotik içeriğin yem tüketimini olumsuz etkilemeyeceğinin belirlenmesidir. Tablo 4'de ZP ile besi kuzularında yapılmış denemelerden elde edilmiş sonuçlar derlenmiştir.

Owaimer ve ark. (2004), %12 saman yerine katkı maddeleri ile muamele edilmiş ham ZP kullanmışlardır. Ham ZP ile kontrol grubuna kıyasla kuzuların yem tüketimi ve performanslarının arttığını belirlemişlerdir. Bu sonuç, ZP'nin ruminantların yaşama payı ihtiyaçlarını karşılayabileceği yönündeki bildirimler (Sansoucy, 1985) ile uyumlu olup ZP'nin lignin içeriğinin (321 g/kg KM; Tablo 2) samanlarla (88 g/kg; NRC, 2001) bile kıyaslanamayacak kadar yüksek olmasına rağmen besleme değerinin hububat artıklarından çok daha yüksek olduğunu göstermektedir. Bunun nedeni ZP'nin içerdiği diğer besin maddelerinin (HP, HY, LOK) samanlardan çok daha yüksek olmasıdır.

Martin Garcia ve ark. (2003) posanın *in-vitro* HP sindirilebilirliğini %10 gibi çok düşük bir değer olarak bildirmişlerdir. Buna karşın, ZP kullanılmış toplam rasyonların HP sindirilebilirlikleri posa yerine arpa (Al Jassim ve ark. 1997), arpa+kepek (Abbeddou ve ark., 2011), buğday otu (Awawdeh ve Obeidat, 2013) ve yulaf otunun (Tufarelli ve ark. 2013) kullanıldığı çalışmalarda kontrol gruplarına benzer belirlenmiştir. Bu araştırmalarda kullanılan rasyonların izo-nitrojenik olduğu düşünüldüğünde, besin maddelerince dengelenmiş rasyonlara katılan ZP'nin ruminant rasyonların da önemli bir kullanım potansiyelinin olduğu ortaya çıkmaktadır. Nitekim Awawdeh ve Obeidat (2013) %10 posa ilave edilmiş rasyonlarla beslenen kuzuların KMT'rinin, yerine ikame edildiği düşük kaliteli buğday otu içeren rasyonlarla beslenen kuzulara benzer ($P>0,05$) ancak CAA'nın çok daha yüksek ($P<0,05$) olduğunu belirlemişlerdir. Al Jassim ve ark. (1997), rasyona arpa yerine ikame edilmiş üre ile 3-4 ay silolanmış ZP'nin rasyona %30 ilavesinde bile performansta bir değişim olmadığını bildirmiştir. Ancak bu çalışmada kuzulara 1.05 kg yem verilerek yem kısıtlaması yapılmıştır. Buna karşın

Mioc ve ark. (2007) rasyona katılan %30 ZP'nin kuzuların performanslarını olumsuz etkilediğini, ancak %15 ZP'nin kuzuların performanslarını olumsuz etkilemediğini belirlemişlerdir. Filya ve ark. (2006b), %20 elenmiş ZP'nin performansı olumsuz etkilediğini rapor ederken, Tuffarelli ve ark. (2013) yağı alınmış %20 ZP ile beslenen kuzuların performanslarının olumsuz etkilenme eğilimde (P=0,052) olduğunu bildirmişlerdir. Vera ve ark. (2013) ise %16 yağ, %32 NDF ve %14,5 lignin içeriğine sahip ZP'nin %32 düzeyinde katıldığı karma yemle kuzuların performanslarının kontrol grubu ile benzer (P>0,05) olduğunu bildirmişlerdir. Bu sonuçlardan rasyonda artan ZP düzeyi ile paralel olarak artan lif (NDF) miktarının kuzuların KMT'sini sınırlandırarak performanslarını düşürdüğü değerlendirilebilir. Nitekim Sadeghi ve ark. (2009) %20

düzeyinde ZP katılmış kuzulardan EZP ile beslenenlerin performanslarının diğer kuzulardan yüksek olduğunu belirlemişlerdir (Tablo 5). Bu nedenle, yağı alınmamış ham ZP'nin besi kuzuların performanslarını olumsuz etkilenmeden en fazla %10-15, yağı kısmen alınmış EZP'nin %20, yağı kimyasallarla alınmış EZP'nin ise %15 düzeyine kadar rasyona ilave edilebileceği değerlendirilebilir. Ancak özellikle ham ZP ve yağı alınmış ZP ile beraber kaba yemlerin kullanımını rasyonda artacak lif içeriğinden dolayı kuzuların KMT'sini baskılayarak performanslarını olumsuz etkileyebilecektir. Zeytin posası kullanılarak farklı türlerdeki süt hayvanlarında yapılan çalışmalarda oldukça değişik sonuçlar alınmıştır (Tablo 6). Bu nedenle genel olarak türler bazında bir değerlendirme yapılması daha doğru olacaktır.

Tablo 4 Zeytin posasının besi kuzularının performanslarına etkisi

Çalışma	Araştırma yemleri ^{*1} (KM'de)	ZP, % rasyon	Zeytinyağı, % rasyon	Kuru madde tüketimi, kg/g	Canlı ağırlık artışı, g/g
Al Jassim ve ark. (1997)	Arpa (%60)	0		1,05	176
	HZPS+%2,5 üre	10		1,05	169
	HZPS+%2,5 üre	20		1,05	171
	HZPS+%2,5 üre	30		1,05	157
Owaimer ve ark. (2004)	Saman (%12)	0	-	1,33 ^c	208 ^b
	HZP	12	0,56	1,43 ^b	235 ^a
	HZP+%3 NaOH	12	0,12	1,43 ^b	206 ^b
	HZP+%5 üre	12	0,58	1,44 ^b	230 ^a
	HZPS+%5 üre	12	0,55	1,49 ^a	245 ^a
Filya ve ark. (2006b)	KY (%100)	0		1,42	253 ^a
	EZP	5	0,31	1,44	241 ^a
	EZP	10	0,62	1,39	230 ^{ab}
	EZP	15	0,93	1,45	233 ^{ab}
	EZP	20	1,25	1,34	206 ^b
Mioc ve ark. (2007)	Mısır (%60,5)	0	-		235 ^a
	HZP	15	1,4		218 ^a
	HZP	30	2,75		160 ^b
Taheri ve ark. (2013)	Arpa (%50)	0		1,37 ^a	183 ^a
	ZPS	10		1,25 ^b	152 ^b
	ZPS	20		1,29 ^b	185 ^a
	ZPS	30		1,30 ^b	172 ^a
Awawdeh ve Obeidat (2013)	Buğday otu (%20,2)	0	-	1,02	192 ^b
	HZP	10,1	2,3	1,23	247 ^a
	HZP+%10 H ₃ PO ₄	7,3	1,7	1,09	234 ^{ab}
Vera ve ark. (2013)	KY (%100)	0	-	-	283 ^b
	EZP (KY'de %32)	32	5,3	1,09	276 ^b
	Mera	-	-	1,02	334 ^a
Tuffarelli ve ark. (2013)	Yulaf otu (%35)	0	-	0,90	198
	YZEZP	10	0,13	0,90	188
	YZEZP	20	0,26	0,92	178

*:HZP: Ham ZP; HZPS: HZP silajı; EZP: Elenmiş ZP; YZEZP: Yağsız EZP; KY: Karma yem, ¹: Araştırmalarda ZP büyük çoğunlukla kontrol yemlerinde verilen yemlerin yerine ikame edilmiştir.

Tablo 5. Farklı formlarda ZP ile beslenen kuzuların performansları*

Değer	Ham ZP	Yağı alınmış ZP	Elenmiş ZP	Elenmiş-yağı alınmış ZP
KMT, kg/g	1,87b	1,88b	2,03a	1,93b
CAA, g/g	141b	137b	176a	139b
Sindirilebilirlik				
KM, g/kg	665b	674b	735a	739a
NDF, g/kg	313b	324b	423a	432a
HP, g/kg	421b	423b	470a	483a

*Sadeghi ve ark (2009)

Tablo 6 Zeytin posası ile beslenen süt hayvanlarının performansları

Çalışma	İkame edildiği yem, kullanım oranı, %	ZY	KMT	CAD	SV	SY
Hadjipanayiotou, 1999	Karma yem (KY)	-	2,70	88	2,05b	48b
	EZPS, 14	1,4	2,71	79	2,12a	54a
Cabiddu ve ark. 2004	Kaba yem	-	1,87a		1,60	58
	EZPS, 14	1,6	1,69b		1,67	61
	EZPS, 29	3,3	1,58c		1,47	59
Chiofolo ve ark. 2004	KY	-			0,65b	65
	EZP, 6,4	1,4			0,77a	66
Abbeddou ve ark. 2011b	Kaba yem	-			1,73	70
	EZP, 30	2,8			1,54	70
Vargas-Bello-Perez ve ark. 2013	Kaba Y+ KY	-	≈2,03			20
	EZP, 10	1,4	≈2,00			22
	EZP, 24	3,4	≈2,03			19
Abbeddou ve ark. 2015	Kaba Y + KY			154	1,19a	59
	HZP, 30			138	1,09b	60
Keçi						
Hadjipanayiotou, 1999	Karma yem	0	2,48	7	2,10	40b
	EZPS, 16	1,6	2,45	-31	2,05	43a
Keleş ve ark. 2015	KY	0	2,18a	138	1,02	37b
	EZPS, 10	1,0	2,04b	143	1,07	39b
	EZPS, 20	2,0	2,17ab	226	1,10	45a
Büyükbaş						
Hadjipanayiotou, 1999 (Sığır)	KY	0	17,5	34	18,1	36
	EZPS, 15	1,5	17,6	-312	17,7	40
Çıbık ve Keleş, 2014 (Sığır)	Kaba Y + KY	0	28,1b		47,5	33a
	EZP, 13	1,2	32,8a		50,9	27b
Terramoccia ve ark. 2013 (Manda)	KY	-	17	422	9,7	72
	EZP, 6,2	1,3	17	437	10,1	74
Faye ve ark. 2013 (Deve)	KY	-			4,9b	3,35
	HZP, 17	2,0			7,5a	3,42

HZP: Ham ZP; EZP: Elenmiş ZP; EZPS; EZP silajı; ZY: Zeytinyağı, % rasyon; KMT: Kuru madde tüketimi, kg; CAD: Canlı ağırlık değişimi, g; SV: Süt verimi, kg; SY: Süt yağı, g/kg

Zeytin posasının % 6,4 düzeyinde rasyona katıldığı bir çalışmada (Chiofalo ve ark., 2004) koyunların süt verimlerinde (SV) artış belirlenmiştir. Benzer şekilde rasyona %14 düzeyinde EZP silajı (EZPS) ilavesinin yapıldığı diğer bir çalışmada da (Hadjipanayiotou (1999) SV'ye ilişkin benzer sonuçlar elde edilmiş, ayrıca bu çalışmada KMT etkilenmeden süt yağının da (SY) artışlar belirlenmiştir. Benzer şekilde Vargas-Bello-Perez ve ark. (2013)'da %10 ve 24 EZP içeren rasyonların koyunların KMT'lerini etkilemediğini bildirmişlerdir. Buna karşın %14 ve 29 EZPS içeren rasyonlarla beslenen erken laktasyondaki koyunlarla yapılan çalışmada (Cabiddu ve ark., 2004) SV ve SY'de bir değişim belirlenmezken, EZPS ilavesinin koyunların KMT'ni linear bir şekilde düşürdüğü görülmüştür. Abbeddou ve ark. (2011b, 2015) %30 ZP içeren rasyonlarla ile yaptıkları iki çalışmada koyunların SY'sinde bir değişim tespit edemezken; yetiştirici koşullarında yaptıkları çalışmada (Abbeddou ve ark., 2015), SV'nin ZP ile düşüğünü bildirmişlerdir.

Keçilerle EZPS ile yapılan araştırma sonuçlarından koyunlara kıyasla daha tutarlı sonuçlar alınmıştır. Bunlardan ilkinde (Hadjipanayiotou, 1999), rasyona % 16; ikincisinde ise (Keleş ve ark., 2015) %20 EZPS ilavesi ile performansta bir değişim olmadan SY'nin arttığı belirlenmiştir.

Büyükbaş hayvanlardan sığırlarla yapılan iki çalışmanın ilkinde (Hadjipanayiotou, 1999), %15

EZPS'nin olumlu ya da olumsuz etkisi gözlemlenmezken; ikinci çalışmada (Çıbık ve Keleş, 2014) %13 EZP ilavesi ile SV'nin etkilenmediği, KMT'nin arttığı ancak SY'nin EZP ilavesi ile düşme eğilimi (P=0,08) gösterdiği saptanmıştır (Tablo 6). Bu çalışmada EZP'nin kaba yem ve karma yem yerine kullanılmış olmasından dolayı EZP tüketen sığırların düşük kaba yem düzeyinin (%39,9 kaba yem oranı) KMT'yi artırdığı, buna karşın etkili NDF düzeyinin düşüklüğünün SY'yi baskılandığı değerlendirilmiştir. Mandalarda yapılan çalışmada (Terramoccia ve ark. 2013) %6,2 EZP'nin KMT, SV ve SY üzerine olumlu ya da olumsuz bir etkisi belirlenmemiştir. Bununla birlikte deve rasyonlarına %17 HZP ilavesi ile KMT ve SV etkilenmeden SY'de artış olduğu tespit edilmiştir (Faye ve ark., 2013).

Zeytin posası ile süt hayvanlarında yapılan çalışmalarda farklı besin değerine (ham, elenmiş ya da yağı alınmış) sahip ZP'nin kullanılması, farklı formlardaki (silaj, kuru, pelet yada katkı maddesi uygulanmış) ZP'nin kullanılmış olması, kullanılan hayvanlarının farklı verim seviyelerine sahip olması, rasyonların kaba:karma yem oranlarının farklı olması ve farklı hayvan türlerinin farklı besin değerine sahip ZP'yi farklı düzeylerde değerlendirmesi gibi nedenlerden dolayı farklı sonuçlar alınmıştır. Ancak genel olarak bütün süt hayvanlarında rasyona %1,5-2,0 arasında zeytin yağı sağlayacak şekilde, elenmiş posanın dahil edilmesi

durumunda özellikle SY’de çok önemli artışlar sağlama potansiyeli bulunmaktadır. Bu değeri sağlayabilmek için Tablo 2’de besin değeri verilmiş EZP’nin rasyona %15-20 girilmesi yeterli olacaktır (%15 x 0,10 (ham yağ) = %1,5 HY). Yüzde 25’den daha fazla kullanım ZP’nin elenme durumuna göre hayvanların KMT’sini baskılayabilecektir. Rasyonda %1,5-2,0 dolayında zeytin yağı içerecek şekilde EZP ilavesi de ayrıca süt kalitesi de artmaktadır (Chiofalo ve ark. 2004; Capara ve ark., 2007; Terramocia ve ark., 2013; Faye ve ark., 2013).

Zeytin posası ile ruminatlarda yapılan çalışmalarda değinilmesi gereken diğer bir konu, çalışmaların bazılarında posanın kaba yem, bazılarında ise yoğun yem yerine ikame edilmiş olmasıdır. Yapılan bazı çalışmalarda süt yağının olumsuz etkilenmesi, ZP’nin kaba yem yerine kullanılması durumunda yeterli partükül büyüklüğüne sahip olmadığı için rumen fermantasyonu için gerekli etkili NDF’nin sağlanamayacağını düşündürmektedir. Bu nedenle EZP’nin özellikle süt hayvanlarında rasyona karma yem yerine ikame edilmesi gerekmektedir. Bu durumda ZP ile kullanılan karma yemin niteliğinin artırılması ZP’nin süt hayvanlarında kullanımındaki başarıyı artıracaktır.

Sonuç

Ham zeytin posası ruminantların yaşama payı besin madde ihtiyaçlarını karşılayabilecek düzeyde besin maddesi içermektedir. Ancak ham ZP’nin besin değerinin muhafazası için yapılacak maliyetleri karşılayamayacağı değerlendirilmektedir. Bu nedenle ham ZP’nin çekirdeklerinden elenmesi gerekmektedir. Eleme işlemi posanın besin değerini önemli miktarda artırmakta, eleme ve muhafaza için ve ZP’ye yapılacak maliyetleri karşılayabilecek bir besin değerine ulaşmaktadır. Posanın en önemli besin maddesi içerdiği yüksek miktardaki yağdır. Bu özelliği ile posa ruminant beslenmesi için önemli avantajlar sağlamakta, özellikle süt hayvanlarında süt yağında artışlar sağlamaktadır. Ayrıca içermiş olduğu fenolik bileşikler ve zeytinyağından dolayı hayvansal ürünlerin kalitesini de artırmaktadır.

Kaynaklar

Abarghoei M, Rouzbehan Y, Alipour D. 2011. Nutritive value and silage characteristics of whole and partly stoned olive cakes treated with molasses. *J. Agr. Sci. Tech.*, 13: 709-716.

Abbeddou S, Riwhi S, Iniguez, L, Zaklouta, M, Hess HD, Kreuzer, M. 2011a. Ruminant degradability, digestibility, energy content, and influence on nitrogen turnover of various Mediterranean by-products in fat-tailed Awassi sheep. *Anim. Feed Sci. Tech.*, 163: 99-110.

Abbeddou S, Rischkowsky B, Richter EK, Hess HD, Kreuzer M. 2011b. Modification of milk fatty acid composition by feeding forages and agro-industrial by products from dry areas to awassi sheep. *J. Dairy Sci.*, 94: 4657-4668

Abbeddou S, Rischkowsky B, El-Dine Hilali, M, Haylani M, Hess HD, Kreuzer M. 2015. Supplementing diets of Awassi ewes with olive cake and tomato pomace: on-farm recovery of effects on yield, composition and fatty acid profile of the milk. *Trop. Anim. Health Prod.*, 47: 145-152.

Abo Omar JM, Daya R, Ghaleb A. 2012. Effect of different forms of olive cake on the performance and carcass quality of awassi lambs. *Anim. Feed Sci. Tech.*, 171: 167-172.

Albuquerque JA, Gonzalez J, Garcia D, Cegarra J. 2004. Agrochemical characterisation of ‘alperujo’, a solid by-product of the two-phase centrifugation method for olive oil extraction. *Bioresource Tech.*, 91: 195-200.

Al Jassim RAM, Awadeh FT, Abodabos A. 1997. Supplementary feeding value of urea-treated olive cake when fed to growing Awassi lambs. *Anim. Feed Sci. Tech.*, 64: 287-292.

Al-Masri MR. 2003. An in vitro evaluation of some unconventional ruminant feeds in terms of the organic matter digestibility, energy and microbial biomass. *Trop. Anim. Health Prod.*, 35: 155-167.

Awawdeh MS, Obeidat BS. 2013. Treated olive cake as a non-forage fiber source for growing Awassi lambs: Effects on nutrient intake, rumen and urine pH, performance, and carcass yield. *Asian-Australas. J. Anim. Sci.*, 5: 661-667.

Beken Y, Sahin A. 2011. The effect of prina (olive cake) feeding methods on growth performance and behaviour of awassi lamb. *Int. J. Agric. Biol.*, 13: 423-426

Ben Salem H, Ateş S, Keleş G. 2014. Boosting the role of livestock in the vulnerable production systems in North Africa and West Asia region. *Küçükbaş Hayvancılık Kongresi*, 49-65, 16-18 Eylül, Konya, Turkey.

Cabiddu A, Canu B, Decandia M, Pompei R, Molle G. 2004. The intake and performance of dairy ewes fed with different levels of olive cake silage in late pregnancy and suckling periods. In: Ben Salem H. (ed). Nefzaoui A. (ed.), Morand-Fehr P. (ed). *Nutrition and feeding strategies of sheep and goat under harsh climate*. Zaragoza:CIHEAM. 59: 197-201.

Capara P, Foti P, Scerra M, Postorino S, Vottari G, Cilione C, Scerra V, Sinatra MC. 2007. Effects of olive cake, citrus pulp and wheat straw silage on milk fatty acid composition of Comisana ewes. In: Priolo A. (ed.), Biondi L. (ed.), Ben Salem H. (ed). Morand-Fehr P. (ed). *Advanced nutrition and feeding strategies to improve sheep and goat*. Zaragoza:CIHEAM. 74: 101-105.

Chiofalo B, Liotta L, Zumbo A, Chiofalo V. 2004. Administration of olive cake for ewe feeding: effect on milk yield and composition. *Small Ruminant Res.*, 55: 169-176.

Çıbık M, Keleş, G. 2014. Peletlenmiş zeytin küspesinin süt ineklerinde süt verimi ve süt kompozisyonu üzerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın

Faye B, Konuspayeva G, Narmuratova M, Serikbaeva A, Musaad AM, Mehri H. 2013. Effect of crude olive cake supplementation on camel milk production and fatty acid composition. *Dairy Sci. Technol.*, 93-3: 225-239.

Filya İ, Hanoğlu H, Canbolat Ö, Sucu E. 2006a. Kurutulmuş pırananın yem değeri ve kuzu besisinde kullanılması olanakları üzerinde araştırmalar. 1. Yem değerinin in situ yöntemle belirlenmesi. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 20(1): 1-12.

Filya İ, Hanoğlu H, Canbolat Ö, Sucu E. 2006b. Kurutulmuş pırananın yem değeri ve kuzu besisinde kullanılması olanakları üzerinde araştırmalar. 2. Kuzuların besi performansı üzerine etkileri. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 20(1): 13-23.

Hadjipanayiotou M. 1999. Feeding ensiled crude olive cake to lactating Chios ewes, Damascus goats and Friesian cows. *Livest. Prod. Sci.*, 59: 61-66.

Haigh PM. 1990. Effect of herbage water-soluble carbohydrate content and weather conditions at ensilage on the fermentation of grass silages made on commercial farms. *Grass Forage Sci.* 45: 263-271.

Keleş G, Yıldız F, Kocaman V, Özdoğan M. 2015. Zeytin posası silajının süt keçilerinin performansı üzerine etkileri. *ADÜ BAP, ZRF 2014-14008*.

- Martin Garcia AI, Moumen A, Yanez Ruiz DR, Molina Alcaide E. 2003. Chemical composition and nutrients availability for goats and sheep of two-stage olive cake and olive leaves. *Anim. Feed Sci. Tech.*, 107: 61-74.
- Martin Garcia I, Yanez Ruiz D, Moumen A, Molina Alcaide E. 2004. Effect of polyethylene glycol, urea and sunflower meal supply on two-stage olive cake fermentation. *Anim. Res.*, 53: 245-257.
- Mioć B, Pavić V., Vnučec I, Prpić Z, Kostelić A, Sušić V. 2007. Effect of olive cake on daily gain carcass characteristics and chemical composition of lamb meat. *Czech J. Anim. Sci.*, 52: 31–36.
- Molina Alcaide E, Nefzaoui A. 1996. Recycling of olive oil by-products: Possibilities of utilization in animal nutrition. *Int. Biodeter. Biodgr.*, 38: 227-235.
- Molina Alcaide E, Yanez Ruiz D, Moumen A, Martin Garcia I. 2003. Chemical composition and nitrogen availability for goats and sheep of some olive by-products. *Small Ruminant Res.*, 49: 329-336.
- Molina Alcaide E, Yanez Ruiz DR. 2008. Potential use of olive by-products in ruminant feeding: A review. *Anim. Feed Sci. Tech.*, 147:247-264.
- Molina Alcaide E, Morales Garcia EY, Martin Garcia AI, Ben Salem H, Nefzaoui A. 2010. Effects of partial replacement of concentrate with feed blocks on nutrient utilization, microbial N flow, and milk yield and composition in goats. *J. Dairy Sci.* 93:2076:2087.
- Nefzaoui A, Vanbelle M. 1986. Effects of feeding alkali-treated olive cake on intake, digestibility and rumen liquor parameters. *Anim. Feed Sci. Tech.*, 14: 139-149.
- Neifar M, Jaouani A, Ayari A, Abid O, Ben Salem, H, Boudabous, A, Najjar T, Ghorbel RE. 2013. Improving the nutritive value of Olive Cake by solid state cultivation of the medicinal mushroom *Fomes fomentarius*. *Chemosphere*, 91:110-114.
- NRC. 2001. Nutrient Requirements of Dairy Cattle. 7th ed. National Academy Press. Washington, DC, USA.
- Owaimer AN, Kraides MS, Al-saiady M, Zahran S, Abouheif MA. 2004. Effect of feeding olive cake in complete diet on performance and nutrient utilization of lambs. *Asian Australas. J. Anim. Sci.*, 17(4): 491-496.
- Roig A, Cayuela ML, Sanchez-Monodero MA. 2006. An overview on olive mill wastes and their valorization methods. *Waste Manage.*, 26: 960-969.
- Sansoucy R.1985. Olive by-product for animal feed. Review. *FAO Anim. Prod. Health*, No:43, Rome.
- Sadeghi H, Yansari AT, Ansari-Pirsarai Z. 2009. Effects of different olive cake by products on dry matter intake, nutrient digestibility and performance of Zel sheep. *Int. J. Agric. Biol.*, 11: 39-43.
- Taheri MR, Zamiri MJ, Rowghani E, Akhlaghi, A. 2013. Effect of feeding olive-pulp ensiled with additives on feedlot performance and carcass attributes of fat-tailed lambs. *Trop. Anim. Health Prod.*, 45: 345-350.
- Terramoccia S, Bartocci S, Taticchi A, Di Giovanni S, Pauselli M, Mourvaki E, Urbani S, Servili M. 2013. Use of dried stoned olive pomace in the feeding of lactating buffaloes: effect on the quantity and quality of the milk produced. *Asian Australas. J. Anim. Sci.*, 26-7: 971-980.
- Tuffarelli V, Introna M, Cazzato E, Mazzei D, Laudadio V. 2013. Suitability of partly destoned exhausted olive cake as by-product feed ingredient for lamb production. *J. Anim. Sci.*, 91: 872-877.
- TÜİK 2014. Türkiye İstatistik Kurumu. Ankara. Erişim tarihi, 13.04.2015.
- Vargas-Bello-Perez E, Vera RR, Aguilar C, Lira R, Pena I, Fernandez J. 2013. Feeding olive cake to ewes improves fatty acid profile of milk and cheese. *Anim. Feed Sci. Tech.*, 184: 94-99.
- Vasta V, Nudda A, Cannas A, Lanza M, Priolo A. 2008. Alternative feed resources and their effects on the quality of meat and milk from small ruminants. *Anim. Feed Sci. Tech.*, 147: 223-246.
- Vera R, Aguilar C, Lira R, Toro P, Barrales L, Peña I, Squella F, Pérez P, Quenaya J, Yutronic H, Briones I. 2009. Feeding dry olive cake on Modifiessubcutaneous fat composition in lambs, nothing cake resistance to degradation and peroxidation. *Chilean J. Agr. Res.* 69 (4): 548-559.
- Vera RR, Aguilar C, Toro P, Squella F, Perez P. 2013. Performance of lambs grazing an annual Mediterranean pasture or fed supplements based on olive oil cake maize and its influence on system outputs. *Anim. Produc. Sci.*, 53: 516-522.
- Vlyssides AG, Loizides M, Karlis PK. 2004. Integrated strategic approach for reusing olive oil extraction by-product. *J. Clean. Prod.*, 12: 603-611.
- Yanez Ruiz DR., Moumen A, Martin Garcia I, Molina Alcaide E. 2004. Ruminal fermentation and degradation patterns, protozoa population, and urinary purine derivatives excretion in goats and wethers fed diets based on two-stage olive cake: Effect of PEG supply. *J Anim. Sci.*, 82: 2023-2032.
- Yansari AT, Sadeghi H, Ansari-Pirsarai Z, Mohammad-Zadeh H. 2007. Ruminal dry matter and nutrient degradability of different olive cake by-products after incubation in the rumen using nylon bag technique *Int. J. Agric. Biol.*, 2009-3: 439-442.