

## Meşe Palamutunun Yem Değerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Çalışma

B. Zehra Sarıççek Ünal Kılıç

OMÜ Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Samsun

**Özet:** Bu çalışma, kabuksuz ve kabuklu meşe palamutunun ve kabuklarının yem değerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Meşe palamutunun ham protein (HP) içeriği düşük olmasına rağmen, kabuksuz ve kabuklu palamutunun karbonhidrat (NÖM) içeriği bakımından zengin olduğu belirlenmiştir. İn situ rumen kuru madde (KM), organik madde (OM) ve HP parçalanabilirliği kabuksuz ve kabuklu palamutta yüksek olmasına karşın, kabukta parçalanabilirliğin düşük olduğu saptanmıştır. Parçalanabilirlik karakteristikleri (a, b, a+b) ile k=0.04, 0.06 ve 0.08 ruminal akış hızında etkin KM, OM ve HP parçalanabilirliği de kabuksuz ve kabuklu palamutta yüksek, kabukta ise düşük olmuştur. İn vitro kuru madde sindirilebilirliği (İVKMS) ve in vitro organik madde sindirilebilirliği (İVOMS) kabuksuz ve kabuklu meşe palamutunda yüksek, kabukta düşük olmasına karşın pepsinde çözünebilir N içeriği ise kabuksuz ve kabuklu palamutta düşük, kabukta tam aksine yüksek bulunmuştur. Bunun sonucu olarak, kabuksuz ve kabuklu palamutun by-pass değeri düşük, kabuğunki ise yüksektir. Sindirilebilir enerji (SE), metabolik enerji (ME), net enerji laktasyon (NE<sub>L</sub>), net enerji besi (NE<sub>B</sub>) ve net enerji yaşama payı (NE<sub>VP</sub>) değerleri kabuksuz meşe palamutunda en yüksek, kabuklularda ise düşük düzeyde bulunmuştur. Yem değeri açısından samandan daha iyi durumda olan palamut doğal üretimin bol olduğu yerlerde yem olarak kullanılabilir.

**Anahtar sözcükler:** Meşe palamutu, kabuklu, kabuksuz, kabuk, parçalanabilirlik, parçalanabilirlik karakteristikleri, sindirilebilirlik, enerji.

### An Investigation on Determining Feed Value of Oak Nuts

**Abstract:** This study was conducted in order to determine the feed values of oak nuts (shelled and unshelled) and oak nut shells. While the crude protein (CP) content of oak nuts is low, the shelled and unshelled oaknuts were rich in carbohydrates (NFE). In spite of the fact that in situ dry matter (DM), organic matter (OM) and CP degradabilities of shelled and unshelled oak nuts were high, the degradabilities of shells were found lower. Degradability characteristics (a, b, a+b) and effective DM, OM and CP degradabilities at k=0.04, 0.06 and 0.08 were high at unshelled and shelled oak nuts and low at shells. While the in vitro DM degradabilities (IVDM) and in vitro OM degradabilities (IVOMD) were high in shelled and unshelled oak nuts and low in shells, pepsin digestible N contents were low in shelled and unshelled oak nuts and high shells. As a result, while by-pass values of unshelled and shelled oak nuts were low, the by-pass values of shell were higher. Digestible energy (DE), metabolisable energy (ME), net energy lactation (NEL), net energy maintenance (NEM) and net energy fat (NEF) values were highest in unshelled oak nuts and lowest in shells. It can be said that oak nuts which has a better value compared to straw can be used as a feed in regions which have high natural production.

**Key words:** Oak nuts, shelled, unshelled, shell, degradabilities, degradabilities characteristics, digestibilities, energy.

### Giriş

Hayvansal üretimimizin artırılmasında çözümlenmesi gereken en önemli sorunlardan birisi hayvanlarımızın yeterli ve dengeli beslenememesidir. Hayvan beslemede kesif

yemlerin yanı sıra kullanılan kaba yemler; ucuz olması, rumen gelişimini hızlandırması, normal bir rumen fizyolojisi sağlaması ve sağladığı besin maddeleri bakımından önemli bir yere sahiptir.

Hayvan beslemede önemli bir yeri olan kaba yem kaynaklarına gerekli önem verilmemektedir. Nitekim yapılan bir çok çalışmada hayvanlarımızın yaşama payı için gerekli kaba yem ihtiyacında % 50'lere varan açık bulunduğu bildirilmektedir (Büyükburç, 1996; Tan ve Serin, 1998). Bu açığın oluşmasında da tarla tarımı içerisinde yeterli yem bitkileri alanının bulunmaması yanında, çayır ve mer'aların bozulması en büyük etkidir. Bununla birlikte mevcut kaba yem üretimi yapılan alanlarda da, istenilen verim ve kalitede ürün alınmamaktadır (Çomaklı ve ark., 2000).

Özellikle ruminantların beslenmesinde önemli olan kaba yem yetersizliği, hayvan beslemecileri alternatif yem kaynaklarının arayışına sevketmektedir.

Türkiye'de bugün meşe ormanlarının genel alanı 6.5 milyon hektardır. Bunun yaklaşık 750.000 Ha kuru, geriye kalan 5 750 000 Ha ise bataklık, bozuk baltalık ve çalılıktır. Pelit ağacı diye de adlandırılan meşe ağaçlarının ülkemizde 18 türü bulunmaktadır (Özer ve Bul, 1998).

Meşe çeşitlerinin meyvesi olan palamut, eskiden beri yem olarak kullanılmaktadır. Palamut özellikle kabuğu soyulmuş olanlar N-siz öz maddelerce zengindirler. Meşe palamutu % 5-8 kadar tanen ve sitrik asit içermektedir. Acı maddesi daha çok kabukta bulunmakla beraber, bu maddelerce zengin olanlarının iç kısımlarında dahi önemli miktarda bulunmakta ve hayvanlarda kabız yapıcı etkiye sahip olmaktadır. Acılığı giderildiği takdirde bilhassa koyun, keçi ve domuz rasyonları için uygun olmakla beraber öküz, at, tavşan ve kümes kanatlılarının rasyonlarında da kullanılabilir (Akyıldız, 1986).

Kuru palamutun % 18 oranındaki dış kabuğu soyulursa sindirilme düzeyi artar. Kışın ahır yemlemesinde hayvanları bunlara alıştırmak için diğer yemlere karıştırarak (öğütülmüş veya kırılmış) azdan başlayarak verilir. Bu tarzda her hayvana yedirilebilir (Bulgurlu, 1980). Ergül (1997), yem olarak kullanılan meşe palamutunun kabuğunu almanın değerlendirme üzerine olumlu etki yaptığını, toplam ağırlığın %15-20'sini oluşturan kabuğun içerdiği yüksek düzeydeki ham sellülozun tüketim ve değerlendirmede, istenmeyen bir rol oynadığını bildirmektedir.

Meşe palamutu fazla miktarda karbonhidrat, orta derecede ham sellüloz ve az miktarda protein içermektedir. Karbonhidratların da önemli kısmı nişasta şeklinde olup ayrıca % 3-7 şeker, % 5-8 diğer çözünen maddeleri de içermektedir (Ergül, 1997).

Meşe palamutunun yem değerini Akyıldız (1986) Çizelge 1, Bulgurlu (1980) Çizelge 2 ve Ergül (1997) ise Çizelge 3'teki gibi bildirmektedirler.

Bir yemin değerini ortaya koyabilmek için, o yemin besin maddeleri içeriğinin yanı sıra sindirilebilirliğinin ve enerji değerinin de bilinmesi gereklidir.

Çizelge 1. Meşe palamutunun ham besin maddeleri içeriği, %

	KM	HP	HY	HS	NÖM	HK	SHP	ND
Yerli taze tekmi meyve	54.4	1.5	2.3	13.5	35.9	0.84	0.79	
Soyulmuş	44.3	1.26	1.53	4.06	36.82	0.61	1.08	
DLG taze kabuklu	60.3	3.5	2.0	6.4	46.8	1.6	2.9	50.4
Taze soyulmuş	59.4	3.9	2.0	2.4	49.4	1.7		
Kuru kabuklu	86.9	6.2	3.7	12.6	61.8	2.6	5.0	69.9
Kuru soyulmuş	85.3	6.0	4.0	4.4	68.8	2.1	4.8	76.4

KM:Kuru madde, HP:Ham protein, HY:Ham yağ, HS:Ham sellüloz, NÖM:Nsüz öz maddeler, HK:Ham kül, SHP:Sindirilebilir ham protein, ND:Nişasta değeri

Çizelge 2. Meşe palamutunun ham besin madde içeriği, %

	KM	OM	HP	HY	HS	NÖM
Yeşil kabuksuz	59.4	57.7	3.9	2.0	2.4	49.4
Yeşil meyve kabuklu	60.3	58.7	3.5	2.0	6.4	46.8
Kuru kabuksuz	85.3	85.2	6.0	4.0	4.4	68.8
Kuru kabuklu	86.9	84.3	6.2	3.7	12.6	61.8

Sindirilebilirlik, %

Yaş kabuksuz	-	-	-	-	-	-
Yaş kabuklu	-	88	83	88	62	91
Kuru kabuksuz	-	90	80	87	81	92
Kuru kabuklu	-	84	81	81	60	90

OM:Organik madde

Çizelge 3. Meşe palamutunun ham besin maddeleri içeriği, %

	KM	HP	HY	HS	HK	NÖM	ND
Kabuklu,taze	62.9	4.1	3.1	8.9	1.5	45.3	49.3
İç, taze	59.4	3.9	2.0	2.4	1.7	49.4	-
Kabuklu, kuru	81.5	7.5	4.0	9.0	2.0	59.0	70.6
İç, kuru	85.6	6.8	4.6	5.7	2.6	65.9	77.2

Sindirilebilirlik, %

Kabuklu	-	81	81	60	-	90	-
---------	---	----	----	----	---	----	---

Bu çalışma, kaba yem sıkıntısının çekildiği yerlerde, orman içi alanlarda yaygın olarak bulunan meşe palamutunun yem değerini belirlemek ve bu değerleri besleme standartlarına kazandırmak amacıyla yapılmıştır. Meşe palamutunun yem değerinin belirlenmesi konusunda yerli ve yabancı bir çalışmaya rastlanmamıştır.

## Materyal ve Metod

### Materyal

Denemede rumen kanüllü, ortalama 50 kg canlı ağırlığında 2 yaşlı 3 baş Karayaka koç kullanılmıştır.

Yem materyali olarak besin maddeleri içeriği Çizelge 4'te verilen kabuksuz meşe palamutu (iç), meşe palamutu kabukları, ve kabuklu meşe palamutu kullanılmıştır.

İn situ denemenin uygulanmasında; 8.0x14.5 cm ebatlarında 40-45 µm gözenek çapında Rowett Research Institute Aberdeen UK'den getirilen naylon torbalar, in vitro denemede; sindirilebilirliğin ve enerji değerinin belirlenmesinde; Trichoderma viride mikroorganizmasından elde edilen sellüloz (Sigma C-9422), Aspergillus niger mikroorganizmasından elde edilen hemisellüloz (Sigma H-0771), Porcine pancreas'tan elde edilen α-amilaz (Sigma A-3176) ve pepsin (Merck 2000 FIP-U/g) enzimleri kullanılmıştır.

### Metod

Meşe palamutunun in situ rumen parçalanabilirliği ve parçalanabilirlik karakteristiklerinin belirlenmesinde Orskov ve McDonald (1979)'un önerdiği metod kullanılmıştır. İnkübasyon süresi olarak 2, 4, 8, 16, 24, 48 ve 72 saat dikkate alınmış, her bir yem, her bir inkübasyon süresi için 3 tekerrürlü olarak incelenmiştir.

İnkübasyon sonrası her bir hayvan, torba ve süre için ayrı ayrı KM, OM ve HP parçalanabilirliği (KMP, OMP, HPP) Susmel ve ark. (1990) tarafından önerilen ve aşağıda verilen formüller yardımıyla hesaplanmıştır.

$$\text{KMP, \%} = \frac{[(N1-D2) \times \% \text{ KM}] - [N2 - D1] \times 100}{(N1 - D2) \times \% \text{ KM}} \times 100$$

$$\text{OMP, \%} = \frac{[(N1-D2) \times \% \text{ OM}] - [N2 - D1] \times 100}{(N1 - D2) \times \% \text{ OM}} \times 100$$

$$\text{HPP, \%} = \frac{\text{İnk. Öncesi HP mik.} - \text{İnk. Sonr. HP mik.}}{\text{İnk. Öncesi HP mik.}} \times 100$$

Effektif KM, OM ve HP parçalanabilirliği ise McDonald (1981)'in bildirdiği modele göre NEWAY, PC paket programı yardımı ile aşağıdaki gibi belirlenmiştir.

$$P, \% = a + b [1 - e^{-(cxt)}]$$

$$\text{Effektif P, \%} = a + [bc / c+k] (1 - e^{-(c+k)xt})$$

İn vitro KM ve OM sindirilebilirliği (İVKMS, İVOMS), Alçiçek ve Wagener (1995)'in belirttiği yöntemle belirlenmiş ve aşağıdaki formül uygulanmıştır.

$$\text{KMS, \%} = \left[ \frac{B1 - (A1 - A0)}{B1} \right] \times 100$$

$$\text{OMS, \%} = \left[ 1 - \left( \frac{A1 - A2}{B1 - C1} \right) \right] \times 100$$

Enzimatik yöntemle enerji değerlerinin belirlenmesinde ise Jarrige (1989) ve Malossini ve ark. (1993)'ün belirttiği eşitlikler kullanılmıştır.

$$BE \text{ (kcal/kg KM)} = 5.99HP + 6.71HY + 4.28HS + 4.73NÖM$$

$$SE \text{ (kcal/kg KM)} = (BE \times OMS) / 100$$

$$ME \text{ (kcal/kg KM)} = [(86.82 - 0.0099HS - 0.0196HP)SE] / 100$$

$$q = ME / BE$$

$$NEL \text{ (kcal/kg KM)} = kxME, (k = 0.60 + 0.24(q - 0.57))$$

$$NEB \text{ (kcal/kg KM)} = kxME, (k = 0.78q + 0.006)$$

$$NEYP \text{ (kcal/kg KM)} = kxME, (k = 0.287q + 0.554)$$

Pepsinde çözünen N içeriğinin belirlenmesinde, 24 saatlik inkübasyona bırakılan yemlerde Mir ve ark (1984)'nin açıkladığı yöntem uygulanmıştır.

Meşe palamutuna acılık veren Gallotanen, Bate-Smith (1977), Proantosiyamid, Bate-Smith (1975) toplam fenolik maddeler ise Gürses ve Artık (1987)'nin bildirdiği şekilde modifiye metod ile belirlenmiştir.

Denemede kullanılan yemlerde ve torbada kalan örneklerde KM, HP, HY, HK analizleri Weende analiz yöntemine göre Sarıççek (2000)'in , sellüloz tayini ise Lepper yöntemine göre Bulgurlu ve Ergül (1978)'ün açıkladığı şekilde yapılmıştır.

Araştırmada elde edilen KMP, OMP ve HPP ve parçalanma karakteristikleri tek yönlü varyans analizi ile (ANOVA-I) kontrol edilmiş ve ortalamalar arası farklılıklar Duncan çoklu karşılaştırma metoduna göre (MSTAT) test edilmiştir (Düzgüneş ve ark. 1987).

## Bulgular ve Tartışma

### Ham Besin Maddeleri İçeriği

Araştırma materyalini oluşturan, kabuksuz meşe palamutu, tohum kabukları ve kabuklu palamutun ham besin maddeleri içeriği Çizelge 4'te verilmiştir.

Çizelge 4. Meşe Palamutunun ham besin maddeleri içeriği, %

	KM	OM	HP	HY	HS	HK	NÖM
Kabuksuz, doğal	54.97	53.51	3.56	3.82	1.11	1.46	45.02
Kuru	85.32	83.05	5.53	5.94	1.73	2.27	69.85
(100)	100	97.34	6.48	6.96	2.02	2.66	81.87
Kabuk, doğal	54.90	53.71	1.98	0.57	21.39	1.18	29.77
Kuru	88.02	86.12	3.17	0.92	34.30	1.89	47.73
(100)	100	97.86	3.60	1.04	38.96	2.14	54.26
Kabuklu, doğal	54.68	53.07	3.37	2.71	4.99	1.61	41.99
Kuru	87.87	85.29	5.41	4.36	8.03	2.58	67.49
(100)	100	97.07	6.15	4.96	9.13	2.93	76.83

Çizelge 4'de meşe palamutunun kabuksuz ve kabuklu formunun NÖM'ler bakımından zengin olduğu, KM, HP, HY , HK ve NÖM'ler bakımından da Akyıldız (1986),

Bulgurlu (1980) ve Ergül (1997)'ün bildirdiği değerlere benzerlik gösterdiği, HS bakımından ise literatür bildirişlerinden düşük (Ergül, 1997; Bulgurlu, 1980 ve Akyıldız, 1986) olduğu görülmektedir. Ancak kabukta tüm besin maddelerinin düşük olduğu, sadece ham sellülozun yüksek olduğu görülmektedir. Bu sonuçlar Akyıldız (1967)'a göre (% 44.28 KM'de) HP (% 1.26) daha yüksek, HS (%4.06) daha düşüktür..

### **Meşe Palamutunun Tanen İçeriği**

Kabuklu, kabuksuz meşe palamutu ve meşe palamutu kabuklarında belirlenen proantosiyanidin, gallotanen ve toplam fenolik maddeler Çizelge 5'te verilmiştir.

Çizelge 5. Meşe palamutunun priodosiyanidin, gallotanen ve toplam fenolik maddeler içeriği,

	Proantosiyanidin, % (547 nm)	Gallotanen, % (550 nm)	Toplam fenolik maddeler, % (760 nm)
Kabuksuz	1.084	2.730	15.019
Kabuk	8.160	13.460	24.048
Kabuklu	4.656	11.420	22.130

Çizelge 5'te Proantosiyanidin'nin kabuksuz, kabuk ve kabuklu meşe palamutunda sırasıyla; % 1.084, 8.160 ve 4.656 olduğu görülmektedir. Burada kabuksuz meşe palamutunda en düşük düzey saptanmasına rağmen en yüksek düzey kabukta saptanmıştır. Kabuklu meşe palamutunda ise ikisi arasında bir değer almıştır. Bulgurlu (1980) meşe palamutunun % 6-8 kadar tanen asiti ve bazı acı maddeler içerdiğini bildirmektedir. Yoğunlaştırılmış tanen olarak bilinen proantosiyanidin özellikle kabukta bulunan miktarı Bulgurlu (1980)'nun bildirdiği sınırlar arasındadır. Kocaoğlu ve Yalçın (1996) flavonlar veya proantosiyanidinler olarak ta adlandırılan ve yem bitkilerinde yaygın olarak bulunan bu bileşiklerin meşe türlerinde de bulunduğunu ruminant rasyonlarında % 5-11 oranında bulunması durumunda besin maddelerinin sindirilebilirliğini ve yem tüketimini azalttığını, rasyonda bulunması gereken kondanse tanen konsantrasyonunun optimum % 2.2 olması gerektiğini bildirmektedirler. Kabuksuz meşe palamutunda tanen konsantrasyonu düşük düzeyde olduğundan rasyonda rahatlıkla kullanılabilir, ancak acılık veren maddeler kabukta yüksek düzeyde olduğundan rasyonda kullanılmasında daha dikkatli olunmalıdır.

Gallotanen olarak adlandırılan madde, kabuksuz meşe palamutunda, kabuk ve kabuklu meşe palamutuna kıyasla daha düşük düzeyde saptanmıştır. Söz konusu maddenin kabukta en fazla, kabuksuz palamutta en düşük düzeyde, kabuklu palamutta ise ikisi arasında bir değere sahip olduğu görülmektedir.

Toplam fenolik maddeler ise yine kabuksuz palamutta düşük miktarda (%15.019), kabukta fazla (%24.048) ve kabuklu meşe palamutunda ise (%22.130) ikisi arasında bir değer almıştır. Acılık veren bu maddenin kabukta fazla bulunması Akyıldız (1986)'ın görüşü ile uyum içerisindedir. Araştırmacı bu acılığın giderilmesi için, palamutun iki üç

gün suda bekletilip, suyunun değiştirilmesi ya da haşlanarak, ıslatma ve haşlatma suyunun dökülmesi gerektiğini bildirmektedir.

### ***İn situ Rumen Parçalanabilirlik ve Parçalanabilirlik Karakteristikleri***

Meşe palamutuna ait KM, OM ve HP parçalanabilirliklerine ait değerler Çizelge 6'da, parçalanabilirlik karakteristiklerine ait değerler ise Çizelge 7'de verilmiştir.

Çizelge 6 incelendiğinde, meşe palamutunun (kabuksuz, kabuk ve kabuklu) KMP'ne ait 2, 4, 8, 16, 24, 48 ve 72 saatlik inkübasyon sürelerinde zaman ilerledikçe parçalanabilirliğin devam ettiği, en fazla parçalanabilirliğe 72. saatte ulaşıldığı görülmektedir. 72 saatlik inkübasyon sonunda meşe palamutunun (kabuksuz, kabuk ve kabuklu) KMP'ği sırasıyla; % 89.65, 11.99 ve 82.26 olmuştur. En fazla parçalanabilirlik 2, 4 ve 8 saatlik inkübasyon için kabuklu palamutta görülmesine rağmen 16. saatten 72. saatin sonuna kadar kabuksuz palamutta parçalanmanın arttığı görülmektedir. En düşük parçalanabilirlik ise palamut kabuklarında görülmektedir. Kabuk rumende diğerlerine kıyasla daha iyi korunmaktadır. Kabuksuz ve kabuklu meşe palamutu ile kabuk arasında KMP'i bakımından görülen farklılık önemli ( $P<0.01$ ) olmuştur.

Çizelge 6. Meşe palamutuna ait rumen KM, OM ve HP parçalanabilirlikleri, %

	İnkübasyon süreleri, saat						
	2	4	8	16	24	48	72
	KMP						
Kabuksuz	41.51 Aa	44.97 Aa	51.20 Aa	61.37 Aa	69.11 Aa	83.13 Aa	89.65 Aa
Kabuk	4.35 Bb	4.81 Bb	5.66 Bb	7.12 Bb	8.30 Bb	10.68 Bb	11.99 Bb
Kabuklu	45.99 Aa	48.53 Aa	53.12 Aa	60.64 Aa	66.41 Aa	77.06 Aa	82.26 Aa
Sx	8.37	8.89	9.85	11.43	12.62	14.72	15.67
F	202.96**	193.40**	149.85**	114.14**	116.68**	242.10**	564.49**
VK, %	66.98	66.49	65.84	65.07	64.49	63.29	62.61
	OMP						
Kabuksuz	40.31 Aa	44.59 Aa	52.11 Aa	63.82 Aa	72.14 Aa	85.29 Aa	90.04 Aa
Kabuk	4.46 Bb	4.77 Bb	5.36 Bb	6.38 Bb	7.24 Bb	9.06 Bc	10.14 Bc
Kabuklu	45.92 Aa	48.08 Aa	52.04 Aa	58.71 Aa	64.01 Aa	74.34 Ab	79.72 Ab
Sx	8.24	8.81	9.88	11.65	12.96	15.08	15.88
F	209.37**	200.78**	185.78**	179.09**	193.50**	336.75**	713.21**
VK, %	66.78	66.47	66.35	66.44	66.40	65.69	64.86
	HPP						
Kabuksuz	23.64 Ab	27.07 Ab	33.26 Ab	43.33 Ab	50.98 Aa	64.72 Aa	71.03 Aa
Kabuk	0.27 Bc	0.42 Bc	0.68 Bc	1.08 Bc	1.36 Bb	1.77 Bb	1.91 Bb
Kabuklu	34.61 Aa	37.59 Aa	42.79 Aa	50.80 Aa	56.54 Aa	66.26 Aa	70.79 Aa
Sx	6.47	7.04	8.09	9.81	11.10	13.44	14.60
F	66.34**	111.42**	201.74**	303.04**	550.37**	1262.10**	178.21**
VK, %	81.33	79.52	77.51	75.70	74.97	74.41	74.66

\*\*  $P<0.01$ ; A,B,..( $P<0.01$ ), a,b,..( $P<0.05$ ) aynı sutunda farklı harfle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak farklıdır.

Çizelge 7. Meşe palamutunun KMP, OMP ve HPP'ne ait karakteristikler ve etkin parçalanabilirlik.

	a, %	b, %	a+b,%	c, saatte%	Etkin parçalanabilirlik,%		
					KMP	k=0.04	k=0.06
Kabuksuz	37.81 Aa	58.32 Aa	96.12 Aa	3.28 Aa	63.70 Aa	58.15 Aa	54.60 Aa
Kabuk	3.87 Bb	9.82 Bb	13.70 Bb	2.41 Aa	7.65 Bb	6.75 Bb	6.25 Bb
Kabuklu	43.26 Aa	44.87 Aa	88.14 Aa	3.29 Aa	62.50 Aa	58.35 Aa	55.65 Aa
Sx	7.82	9.31	16.65	0.40	11.73	10.90	10.34
F	170.15**	38.70**	237.87**	0.38	222.68**	188.27**	180.41**
VK, %	67.71	60.57	61.79	33.51	64.40	64.99	65.25
OMP							
Kabuksuz	35.66 Ab	57.07 Aa	92.73 Aa	4.24 Aa	65.05 Aa	59.30 Aa	55.50 Aa
Kabuk	4.13 Bc	7.73 Bc	11.86 Bc	2.14 Aa	6.85 Bb	6.15 Bb	5.80 Bb
Kabuklu	43.62 Aa	42.62 Ab	86.25 Ab	2.82 Aa	60.80 Aa	56.90 Aa	54.45 Aa
Sx	7.65	9.33	16.41	0.45	11.88	10.99	10.40
F	212.19**	101.84**	1496.74**	4.66	257.05**	226.72**	212.33**
VK,%	63.21	63.82	63.21	35.83	65.79	66.03	66.04
HPP							
Kabuksuz	19.95 ABa	56.95 Aa	76.90 Aa	3.50 Aa	45.60 Bb	40.10 Ab	36.60 Ab
Kabuk	0.10 Bb	1.90 Bb	2.00 Bb	4.60 Aa	1.10 Cc	0.90 Bc	0.80 Bc
Kabuklu	31.35 Aa	45.23Aba	76.58 Aa	3.95 Aa	52.00 Aa	47.85 Aa	45.10 Aa
Sx	5.89	10.98	16.03	0.62	10.12	9.20	8.60
F	35.29**	19.61*	42.94**	0.17	2681.40**	650.30**	362.05**
Vk	84.29	77.57	76.90	37.90	75.37	76.08	76.61

\*\*P<0.01, \*P<0.05; A,B,...(P<0.01), a,b,..(P<0.05) aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak farklıdır.

OMP'inde de inkübasyon süresi ilerledikçe parçalanabilirlik artmakta ve 8. saate kadar kabuksuz palamutta parçalanma kabuklu palamuta göre daha az olmasına rağmen 8. saatten sonra kabuksuz palamutta parçalanma kabuklu palamuta göre daha fazla olmuştur. Kabuksuz palamutta sellülozun daha düşük, buna kıyasla kolay çözünebilir karbonhidrat içeriğinin fazla olması parçalanabilirliğin daha fazla olmasına neden olmaktadır. Palamut kabuklarında parçalanabilirliğin, diğer iki yemden daha düşük olması da (P<0.01) bu durumu doğrulamaktadır. Ham sellülozdaki artış parçalanabilirliğin düşmesine neden olmaktadır. Özellikle palamut kabuklarında korunma daha fazladır.

HPP bakımından en fazla parçalanabilirlik (72. saat hariç) kabuklu palamutta, en düşük parçalanabilirlik ise palamut kabuklarında görülmektedir. Kabuklu ve kabuksuz palamut arasında HPP bakımından istatistiki bir fark olmamasına rağmen (P<0.01), palamut kabukları bu ikisinden önemli (P<0.01) derecede farklı olmuştur. Tüm inkübasyon sürelerinde KM ve OM parçalanabilirliği, HP parçalanabilirliğinden daha yüksek olmuştur. Bu da HP'nin KM ve OM'ye kıyasla rumende daha iyi korunduğunu göstermektedir.



Meşe palamutunun KMP'ne ait yıkama kaybını gösteren "a" değeri (%43.26) bakımından en fazla parçalanabilirlik kabuklu palamutta, potansiyel parçalanabilirliği gösteren "b" ve toplam parçalanabilirliği gösteren "a+b" değeri bakımından ise en fazla parçalanabilirlik kabuksuz palamutta (%58.32 ve 96.12), her üç kriter için en düşük parçalanabilirlik ise kabukta (%3.87, 9.82 ve 13.70) görülmektedir. Kabuksuz ve kabuklu palamut arasında istatistiki önemli fark olmamasına rağmen bu ikisi kabuktan önemli derecede farklı ( $P<0.01$ ) olmuştur. Kabuksuz palamutta ham yağ düzeyinin kabuklu palamuta kıyasla daha fazla olması "a" değeri bakımından koruyucu etki gösterebilir ve başlangıçta kabuksuz palamutun daha yavaş parçalanmasına neden olabilir, "b" değerinin kabuksuz palamutta yüksek çıkması da bu durumu açıklamaktadır. "b"nin parçalanma hız sabiti olan "c" değeri bakımından yemler arasında fark görülmemiştir. Özellikle kabuklu ve kabuksuz palamutun saatte parçalanma hızı aynı olmuştur.

KMP'ne ait  $k=0.04$ ,  $0.06$  ve  $0.08$  rumen akış hızları arasında en fazla parçalanabilirlik  $k=0.04$  düzeyinde görülmekte ancak rumen akış hızları arasındaki fark istatistiki açıdan önemli olmamıştır. Yemler arasında ise en fazla etkin parçalanabilirlik  $k=0.04$  rumen akış hızında kabuksuz palamutta,  $k=0.06$  ve  $0.08$  akış hızında kabuklu palamutta saptanırken, tüm akış hızlarında en düşük parçalanabilirlik ise kabukta saptanmıştır. Kabuktaki etkin parçalanabilirlik diğerlerinden istatistiki olarak önemli derecede ( $P<0.01$ ) farklı olmuştur. Bu durum inkübasyon sürelerine göre KMP'ğindeki duruma benzer bir seyir izlemiştir.

Meşe palamutunun OMP'ne ait "a" değeri bakımından en fazla parçalanabilirlik kabuklu palamutta görülmesine rağmen "b" ve "a+b" değerleri bakımından en fazla parçalanabilirlik kabuksuz palamutta saptanmış, kabuksuz ve kabuklu palamut arasında ( $P<0.05$ ) fark saptanırken, kabuk diğer ikisinden önemli derecede ( $P<0.01$ ) farklı olmuştur. Burada da KMP'nde olduğu gibi "a" değeri bakımından kabuksuz palamutun kabukluya göre rumende başlangıçta yavaş parçalanması, yine ham yağ düzeyinin kabuksuz palamutta daha fazla olmasından kaynaklanabilir. "c" değeri bakımından yemler arasında KMP'nde olduğu gibi bir farklılık saptanmamış olmasına rağmen kabuksuz palamutun saatte parçalanma hızı diğerlerinden daha yüksek olmuştur.

OMP'ne ait etkin parçalanabilirlik bakımından  $k=0.04$ ,  $0.06$  ve  $0.08$  rumen akış hızları arasında en fazla parçalanabilirlik  $k=0.04$  düzeyinde olmasına rağmen yemler arasında en fazla parçalanabilirlik kabuksuzda, en düşük parçalanabilirlik ise kabukta saptanmıştır. Kabuk ile diğer iki yem arasındaki fark önemli ( $P<0.01$ ) olmuş, kabuklu ve kabuksuz palamut arasında EOMP bakımından fark saptanmamıştır.

Meşe palamutu HPP'ne ait parametreler bakımından değerlendirildiğinde "a" değeri kabuklu palamutta daha yüksek olmasına rağmen kabukta bu değer daha düşük olmuştur. Potansiyel parçalanabilirlik (b) bakımından kabuk diğer iki yemden daha düşük parçalanabilirliğe sahip olmuştur. Aynı durum toplam parçalanabilirlikte de görülmektedir. "a", "b", ve "a+b" değeri bakımından kabuktaki parçalanabilirlik diğer

iki yemden istatistiki olarak önemli ( $P<0.01$ ) derecede farklı olmuştur. “c” değeri bakımından yemler arasında bir farklılık saptanmamıştır.

HPP’ne ait en yüksek etkin parçalanabilirlik  $k=0.04$  rumen akış hızında saptanmış,  $k=0.06$  ve  $k=0.08$  akış hızında ise parçalanabilirliğin düştüğü görülmüştür. Yemler HPP bakımından değerlendirildiğinde; kabuklu palamut en fazla parçalanabilirliğe sahip olmuş, en düşük parçalanabilirlik ise kabukta görülmüştür.  $k=0.04$  düzeyinde yemler arasında görülen farklılık istatistiki olarak önemli ( $P<0.01$ ) olmuştur.

KM, OM ve HP parçalanabilirliğine ait parametrelerde “a” değerinin “b” değerinden düşük olduğu görülmektedir. Bu rumendeki kaybın az olduğunu göstermektedir. Yine KMP, OMP ve HPP’ne ait saatte parçalanma hızını gösteren “c” değeri 2.14 ile 4.60 arasında yer almıştır. McDonald ve ark. (1988), KMP’ne ait “c” değerini protein ek yemleri için saatte %1.84-6.90, enerji yemleri için saatte %3.22-5.06, ticari kesif yemler için saatte %4.37-5.75 ve kaba yemler için saatte %0.92-1.38 arasında değiştiğini bildirmektedirler. Bu durumda kabuksuz palamut bu çalışma sonucuna göre enerji yemlerine ait değerlerle benzerlik göstermektedir.

### ***In vitro Sindirilebilirlik***

Meşe palamutunun in vitro kuru madde sindirilebilirliği (İVKMS), in vitro organik madde sindirilebilirliği (İVOMS) ve pepsinde çözünen N içeriği Çizelge 8’de verilmiştir.

Çizelge 8. Meşe palamutunun İVKMS, İVOMS ve pepsinde çözünen N içeriği, %

Yem	İVKMS	İVOMS	Pepsinde çöz. N
Kabuksuz	44.64	44.67	14.92
Kabuk	5.26	5.75	96.62
Kabuklu	37.58	39.54	46.15

Çizelge 8’de İVKMS bakımından, en yüksek sindirilebilirliğin kabuksuz palamutta olduğu, bunu kabuklu palamutun izlediği, en düşük sindirilebilirliğin ise kabukta olduğu görülmektedir.

İVOMS bakımından da kabuksuz palamut en yüksek değeri göstermekte, en düşük sindirilebilirlik ise kabukta görülmektedir.

İVKMS ve İVOMS’nde kabuksuz palamutun karbonhidratça zengin, sellülozca düşük olması sindirilebilirliğin (kabuk ve kabuklu palamuta göre) yüksek olmasına neden olmuştur. Bulgurlu (1980)’nun, tohum kabuklarının soyulması sindirilebilirliği artırmaktadır ifadesi de bu durumu desteklemektedir. Kabuk sellülozca zengin olduğundan sindirilebilirlik düşük olmuştur. Çalışma sonucuna göre Bulgurlu (1980) ve Ergül (1997)’ün bildirdiği in vivo sindirilebilirliğe kıyasla in vitro sindirilebilirliğin çok düşük olduğu görülmektedir.

Pepsinde çözünen N içeriği bakımından ise en yüksek çözünübilirlik kabukta saptanmış, bunu kabuklu palamut izlemiş, en düşük çözünübilirlik ise kabuksuz palamutta saptanmıştır.

KMP, OMP ve HPP'nde kabukta parçalanabilirliğin düşük olmasına rağmen pepsinde çözünen N'un yüksek olması rumen mikroorganizmalarının parçalayıcı etkisinden kurtulan yemin pepsinde daha fazla çözünmesi bu yemin by-pass değerinin yüksek olduğunu göstermektedir. Kabuksuz palamutun rumende fazla çözünmesine rağmen pepsinde daha düşük düzeyde çözünmesi de bu yemin N'lu bileşiklerinin rumen mikroorganizmaları tarafından rahat parçalandığını (NH<sub>3</sub>'a dönüşmüş olabilir), bunun sonucu olarak ta pepsinde çözünen miktarın düştüğünü ve dolayısıyla bu yemin by-pass değerinin düşük olduğunu göstermektedir. Kabuklu palamut ise bu iki yem arasında yer almıştır.

### **Enerji Değeri**

Meşe palamutunun bürüt enerji (BE), sindirilebilir enerji (SE), metabolik enerji (ME), net enerji laktasyon (NE<sub>L</sub>), net enerji besi (NE<sub>B</sub>) ve net enerji yaşama payı (NE<sub>YP</sub>) değerleri Çizelge 9'da verilmiştir.

Çizelge 9. Meşe Palamutunun Enerji Değeri, kcal /kg KM

Yem	BE	SE	ME	NE <sub>L</sub>	NE <sub>B</sub>	NE <sub>YP</sub>
Kabuksuz	4542.57	2029.37	1731.75	960.49	525.03	1148.75
Kabuk	4517.50	259.75	213.66	101.37	9.11	121.24
Kabuklu	4462.86	1764.61	1464.82	812.22	398.39	971.42

Çizelgede bürüt enerji değeri en yüksek olan yemin kabuksuz palamut olduğu, bunu kabuk ve kabuklu palamutun izlediği görülmektedir.

SE bakımından en yüksek değeri kabuksuz palamut sahip olurken, en düşük değere kabuk sahip olmuştur. Sellülozca zengin olan kabuğun gerek rumen parçalanabilirlik değerleri, gerekse İVKMS ve İVOMS'nin de düşük olduğu göz önüne alınırsa SE değerinin düşük olması olağandır. Kabuksuz palamutun kolay çözünübilir karbonhidratça zengin, sellülozca düşük olması, ayrıca in situ rumen parçalanabilirliğinin ve İVKMS ile İVOMS'nin de yüksek olması SE değerinin yüksek olmasına neden olmuştur.

Yemlerin ME değerlerinde de SE 'e benzer bir sıralama görülmektedir.

NE<sub>L</sub>, NE<sub>B</sub> ve NE<sub>YP</sub> değerlerinde de diğer enerji değerlerinde olduğu gibi en yüksek değer kabuksuz palamutta görülmekte, bunu kabuklu palamut izlemekte, en düşük değer ise kabukta görülmektedir (Çizelge 9).

Sonuç olarak, kabuksuz meşe palamutu, kabuk ve kabuklu meşe palamutuna kıyasla HP, HY ve NÖM'ler bakımından daha zengin, buna kıyasla HS bakımından daha fakirdir. Ayrıca tanen içeriği bakımından da kabuk ve kabuklu palamuta kıyasla daha

düşük değere sahiptir. Kabuklu palamut, kabuksuz palamuta kıyasla HS bakımından zengin olsa da diğer ham besin maddeleri bakımından fakir değildir.

Kabuklu palamut ile kabuksuz palamut, palamut kabuklarına kıyasla rumende daha fazla parçalanabilmektedir. KM, OM ve HP'nin etkin parçalanabilirlikleri de aynı yemlerde yüksek olmuştur. Kabuklu ve kabuksuz palamutun rumende kolay parçalanmasına rağmen bu yemlerin N'nun pepsinde çözünürlüğü düşük olmuştur. Bu da bu yemlerin by-pass protein değerinin düşük olduğunu göstermektedir.

Kabuksuz ve kabuklu palamutun İVKMS ve İVOMS kabuğa kıyasla daha yüksek olmuştur. Bu durum enerji değerlerine de yansımıştır. En yüksek SE, ME, NE<sub>L</sub>, NE<sub>B</sub> ve NE<sub>YP</sub> değerleri kabuksuz palamutta saptanmış, bunu kabuklu palamut izlemiştir, en düşük enerji değerleri palamut kabuklarında elde edilmiştir. Literatür bildirişlerindeki yemlerle kıyaslandığında baklagillerden ve tahıl samanlarından daha iyi durumda olduğu, üretimin bol olduğu yerlerde veya orman içi alanlarda değerlendirilmeyen meşe palamutu tohumları hayvanların beslenmesinde yem normlarında belirtilen sınırlar içerisinde kullanılabilir.

### Kaynaklar

- Akyıldız, A. R. 1967. Türkiye Yem Hammaddeleri. A. Üniv. Zir. Fak. Yay.: 293, Çalışmalar:182 A. Üniv. Vet. Ve Zir. Fak. Basımevi, Ankara.
- Akyıldız, A. R., 1986. Yemler Bilgisi ve Teknolojisi. A. Üniv. Zir. Fak. Yay: 868, Ders Kitabı: 234. A. Üniv. Basımevi, Ankara.411s.
- Alçiçek, A., Wagener, P., 1995. Bazı kaba yemlerde net enerji laktasyon içeriğinin Sellülaz yöntemi ve Hohenheim yem testi ile saptanmasına yönelik araştırmalar. E. Üniv. Zir. Fak. Dergisi. 32: 67-74.
- Bate-Smith, E.C., 1975. Phytochemistry of proantocyanidins. 14, pp.1107-1113.
- Bate-Smith, E.C., 1977. "Astringent tannins of acer species" Phytochemistry. 16, pp.2331-2336.
- Bulgurlu, Ş., 1980. Yemler. E. Üniv. Zir. Fak. Yay.:100. Bornova, İzmir.
- Bulgurlu, Ş., Ergül, M., 1978. Yemlerin Fiziksel, Kimyasal ve Biyolojik Analiz Metodları. E. Üniv. Zir. Fak. Yay.:127. E. Üniv., Matbaası, Bornova-İzmir. 176s.
- Büyükburç, U., 1996. Türkiye'de mer'a çayır ve yem bitkileri ile diğer kaba yem kaynaklarının değerlendirilmesi ve geliştirilmesine yönelik öneriler. Türkiye 3. Çayır-mer'a ve Yem bitkileri Kongresi. 17-19 Haziran Erzurum, 32-42.
- Çomaklı, B., Yanar, M., Menteşe, Ö., Turgut, L., 2000. Kültürel uygulamaların kaba yemlerin besleme değerine etkileri. International Animal Nutrition Congress'2000. 4-6 September, Isparta, 456-465.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F., 1987. Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metodları II). A. Üniv. Zir. Fak. Yay.:1021/295. Ankara
- Ergül, M., 1997. Yemler Bilgisi ve Teknolojisi. E. Üniv. Zir. Fak. Yay.:487. E. Üniv. Basımevi, Bornova-İzmir. 318s.
- Gürses, Ö.L., Artık, N., 1987. Çay analiz yöntemleri. Çay İşl. Gen. Müd. Çay-kur Yay. No:7, DSİ-Basım ve Foto Film İşl. Müd. Matbaası, Ankara.
- Jarrige, R., 1989. Recommend Allowances and Feed Tables. Ruminant Nutrition. Academic Press, S: 213-305, London.

- Kocaoğlu, B., Yalçın, S., 1996. Tanenler ve hayvan beslemedeki önemi. Yem Magazin Dergisi. 4 (14):39-45.
- Malossini, F., Bartocci, S., Terzano, G.M., Tibaldi, E., Bovolenta, S., 1993. Estimation of gross energy in forages from chemical composition. NAR (Series B) 63: 61 (Abst).
- McDonald, L., 1981. A revised model for the estimation of protein degradability in the rumen. J. Agric. Sci., Camb. 96:251-252.
- McDonald, P., Edwards, R.A., Greenhalgh, J.D.F., 1988. Animal Nutrition. 4th. ed. Logman, London and NewYork.
- Mir, Z., MacLeod, G.K., Buchanan-Smith, J.G., Grieve, D.G., Grovum, W.L., 1984. Methods for Protecting Soybean and Canola Proteins From Degradation in the Rumen. Can. J. Anim. Sci. 64:853-865.
- Orskov, E.R., McDonald, L., 1979. The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighted according to rate of passage. J. Agric. Sci., (Camb.),92:499-503.
- Özer, A.E., Bul, M., 1998. Meşe ve Meşe Ağaçlandırması. TEMA, Lebib Yalkın Yayınları ve Basım İşleri A.Ş. İstanbul.
- Sarıççek, B.Z., 2000. Yemler Bilgisi Laboratuvar Klavuzu. OMÜ. Zir. Fak. Ders Kitabı: 16. Samsun.
- Susmel, P., Stefanon, B., Mills, C.R., Spenghero, M., 1990. Rumen degradability of organic matter, nitrogen and fibre fractions in forages. Anim. Prod. 51:515-526.
- Tan, M., Serin, Y., 1998. Dođu Anadolu Bölgesinde kaba yem üretimi, ihtiyacı ve yem bitkileri tarımının geliştirilmesi. Dođu Anadolu Tarım Kongresi. 14-18 Eylül, Erzurum.