



Kanatlı ve Ruminant Hayvan Beslemede Hindistan Cevizi Küspesi

Tugay Ayaşan*

Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, 01321, Adana-Türkiye

MAKALE BİLGİSİ

Geliş 20 Eylül 2015
Kabul 24 Ekim 2015
Çevrimiçi baskı, ISSN: 2148-127X

Anahtar Kelimeler:

Etlik piliç
Hindistan cevizi küspesi
Ruminant
Yumurtacı Tavuk
Besleme

Ö Z E T

Hindistan cevizi küspesi (HCK), kurutulmuş Hindistan cevizi çekirdeklerinden yağ çıkarılması sonucu elde edilen önemli bir yem hammaddesidir. Bu ürün, orta düzeyde bir protein içeriğine sahip olmasına rağmen (%15-25); selüloz içeriğinin yüksek olması (%11.63-16.00) ve bazı sınırlayıcı aminoasitlerce (özellikle lizin ve metionin) yetersiz olması nedeniyle kümes hayvanlarında temel bir protein kaynağı olarak kullanılmasını sınırlamaktadır. Hindistan cevizi küspesi, ruminant hayvanlar için hem enerji hem de protein kaynağı olarak daha uygun bir yem hammaddesidir. Bu makalede, kanatlı ve ruminant hayvan beslemede hindistan cevizi küspesi kullanılabilirliği ele alınmıştır.

* Sorumlu Yazar:

E-mail: tugay_ayasan@yahoo.com

Turkish Journal Of Agriculture - Food Science And Technology, 4(2): 61-65, 2016

Use of Copra Meal in Poultry and Ruminant Nutrition

ARTICLE INFO

Article history:

Received 20 September 2015
Accepted 24 October 2015
Available online, ISSN: 2148-127X

Keywords:

Broiler
Copra meal
Ruminant
Laying Hen
Nutrition

ABSTRACT

Copra meal (CM) is an important feed ingredient and the by-product of the oil extraction from dried coconut kernels. This product, although copra meal has a moderate protein content (15-25%); because of a high cellulose content (11.63-16.00%) and some limiting amino acids (particularly lysine and methionine), limits its use as a basic source of protein in poultry due to insufficient. Copra meals are more suitable common supplements as both an energy and protein source for ruminants. In this paper, nutritional researches performed with the copra meal usage on poultry and ruminant species have been reviewed.

* Corresponding Author:

E-mail: tugay_ayasan@yahoo.com

Giriş

Dünyada yem materyaline artan talebi karşılayabilmemiz için ucuz ve alternatif yem kaynaklarına ihtiyacımız bulunmaktadır. Bu alternatif yem kaynaklarından birisi de Hindistan cevizinden elde edilen küspedir.

Hindistan cevizi, dünyada 80'den fazla ülkede yetiştirilen bir ağacın meyvesidir. Endonezya ve Filipinler, dünyanın en büyük Hindistan cevizi üreten ülkeleridir. Dünyada yıllık Hindistan cevizi üretimi yaklaşık 53 milyon ton olup; bunun 1.80 milyon tonu Hindistan cevizi küspesi olarak değerlendirilmektedir (FAO, 2004; Moorthy ve Viswanathan, 2010). Hindistan cevizi kuru maddede %21 protein, %48 karbonhidrat, %5,7'de yağ içermektedir.

Hindistan cevizi ağacı, tropikal iklime sahip bol güneşli, nem oranı yüksek (% 70-80) bölgelerde ve kumlu topraklarda yaygın olarak yetişmekle beraber, tuzlu topraklarda da yetişebilen nadir ağaçlardandır (Sümbül, 2007).

Hindistan cevizine Sanskritçe'de 'Kalpavriksha' (hayat için her şeyi sağlayan), Filipinler'de 'Life of tree' (hayat ağacı) denilmektedir. Hindistan cevizinin meyvesi gıda olarak değerlendirilirken diğer kısımları kano, sepet, hasır, çeşitli müzik âletleri, konteyner yapımında ve yakıt olarak da kullanılmaktadır (Anonim, 2005).

Hindistan cevizi küspesi, Hindistan cevizinden yağı alındıktan sonra elde edilen bir üründür. Hindistan cevizi küspesinin, bazı sınırlayıcı aminoasitler bakımından yetersiz olması, sıcaklığa maruz kalması ve yüksek selüloz içermesi nedeniyle, hayvan yemlerine katılırken dikkatli olunması gerekmektedir. Bu problemler, hayvanların besin madde gereksinmesini karşılayan rasyon hazırlarken dikkat edilmesi gereken hususlardır (Sundu ve ark. 2006). Moorthy ve Viswanathan (2010), kümes hayvanlarının yemlerine Hindistan cevizi küspesi katılmasının, yem maliyetini azaltmada etkili olduğunu ifade ederken; Khanongnuch ve ark. (2006), yem maliyetini azaltmak için Hindistan cevizi küspesinin katılmasının dikkat çekici bir yaklaşım olduğunu bildirmişlerdir.

Bu makalede kanatlı ve ruminant hayvanlarda Hindistan cevizi küspesi kullanılabilirliği üzerinde durulmuş olup, yapılan çalışmalar konu edilmiştir.

Hindistan Cevizi Küspesinin Besin Maddeleri Kompozisyonu

Hindistan cevizi küspesinin besin maddeleri kompozisyonu Tablo 1'de verilmiştir.

Chumpawadee ve ark. (2007), Hindistan cevizi küspesinin Nötr Deterjant Selüloz (NDF), Asit Deterjant Selüloz (ADF) ve Asit Deterjant Lignin (ADL) içeriklerinin sırasıyla %53.09, 34.48 ve 7.83 olduğunu belirtmişlerdir.

Hindistan cevizi küspesindeki proteinin, lizin ve histidin aminoasit içeriğinin yetersiz olması, aynı zamanda selüloz içeriğinin yüksek olması, bu küspenin kanatlı ve domuz yemlerinde kullanımını sınırlamaktadır. Moorthy ve Viswanathan (2010), yumurtacı civcivlerle yaptıkları çalışmada, Hindistan cevizi küspesinin brüt

enerji değerini 18,3 MJ/kg, mevcut metabolik enerji (MME) değerini 1552 kcal/kg; teorik metabolik enerji (TME) değerini ise 1810,23 kcal/kg olarak tespit etmişlerdir. Araştırmacıların saptadıkları MME değeri (1552 kcal/kg); NRC (1994)'ün yumurtacılar için bildirdiği 1525 kcal/kg'lık MME değerine yakın bulunmuştur.

Hindistan cevizi küspesinin kimyasal kompozisyonu elde edilmiş yöntemine göre değişiklik gösterir. Ekstraksiyon yöntemiyle elde edilen küspede, ham protein %22, ham yağ %4,5 iken; ekspeller yöntemde elde edilen küspede değerler sırası ile %20 ve %9,0 olarak bildirilmiştir (Anonim, 2004).

Elde edilmiş yöntemlerine göre Hindistan cevizi küspesinin kimyasal kompozisyonu Tablo 2'de verilmiştir (Anonim, 2004).

Tablo 1 Hindistan cevizi küspesinin besin madde içeriği (KM'de)

Besin Maddesi	%
Kuru Madde	91,0 (Carvalho ve ark., 2005)
Ham Protein	22,2 (Carvalho ve ark., 2005)
Yağ	4,70 (Carvalho ve ark., 2005)
Nötr Deterjant Selüloz	63,9 (Carvalho ve ark., 2005)
Asit Deterjant Selüloz	30,6 (Carvalho ve ark., 2005)
Asit Deterjant Lignin	15,0 (Carvalho ve ark., 2005)
Kül	6,70 (Carvalho ve ark., 2005)
Kalsiyum, minimum	0,20 (Anonymous, 2009)
Fosfor, minimum	0,50 (Anonymous, 2009)
Brüt enerji, MJ/kg	18,3 (Dale and Batal, 2005)

Tablo 2 Elde edilmiş yöntemine göre Hindistan cevizi küspesinin kimyasal kompozisyonu, %

Kompozisyon	Yöntem	
	Ekstraksiyon	Ekspeller
Nem en çok	12	12
Ham protein, en az	22	20
Ham yağ en çok	4,5	9,0
Ham selüloz, en çok	14	14
Ham kül, en çok	8	8

Pres yoluyla elde edilen Hindistan cevizi küspesine ait bazı vitamin-mineral ve amino asit değerleri Tablo 3'de gösterilmiştir.

Fermente edilmiş ve edilmemiş Hindistan cevizi küspesinin aminoasit kompozisyonunu araştıran Dairo ve Fasuyi (2008), her iki küspede arjinin, aspartik asit ve glutamik asit aminoasit düzeylerinin, diğer aminoasitlere göre daha yüksek düzeyde olduğunu bildirmişlerdir (Tablo 4).

Etlik Civciv ve Piliçlerde Hindistan Cevizi Küspesi Kullanımı

Kanatlı hayvanların yemlerine %5-10 arasında Hindistan cevizi küspesi katılabilmektedir (Anonymous, 2009). Sadece çok genç hayvanların yemlerine katılması önerilmemektedir (Anonymous, 2009). Yüksek düzeyde Hindistan cevizi küspesi, kanatlı veya domuz rasyonlarına aniden katılmamalıdır. Hayvanlara bir haftalık bir alıştırmaya devresi uygulandıktan sonra verilmelidir (Anonymous, 2009).

Tablo 3 Pres yoluyla elde edilen Hindistan cevizi küspesinin bazı mineral, vitamin ve aminoasit kompozisyonu (Dale ve Batal, 2005).

Mineraller (%)	
Sodyum	0,06
Potasyum	0,60
Klor	0,03
Vitaminler (mg/kg)	
Tiamin	0,66
Riboflavin	3,30
Pantotenik asit	6,10
Kolin	1100
Niasin	28,6
Amino asitler (%)	
Arjinin	2,30
Fenilalanin	0,80
Histidin	0,30
İzolösin	1,00
Lösin	1,49
Lizin	0,54
Metionin	0,33
Sistin	0,20
Treonin	0,60
Valin	1,00
Triptofan	0,20

Tablo 4 Fermente edilmiş ve edilmemiş Hindistan cevizi küspesinin aminoasit kompozisyonu, %

Aminoasitler	Fermente Edilmiş	Fermente Edilmemiş
Ham protein	23,11	20,93
Arjinin	1,99	1,97
Sistin	0,30	0,25
Histidin	0,39	0,40
Aspartik asit	1,63	1,62
Glutamik asit	3,69	3,58
Treonin	0,67	0,66
Tirozin	0,44	0,46
Valin	0,84	0,90
Lizin	0,54	0,47
İsolözin	0,63	0,60
Metionin	0,48	0,36
Serin	0,95	0,90
Alanin	0,84	0,81

Hindistan cevizi küspesinin rasyona ilavesinin etlik civciv ve piliçlerin yem tüketimi, canlı ağırlık kazancı ve büyüme üzerine etkisi ile ilgili olarak son 10 yılda çok sayıda çalışma yapılmıştır (Sundu ve ark., 2005; 2006; 2008; Duarte ve ark. 2014; Ibuki ve ark., 2014). Etlik piliç rasyonlarına %30 Hindistan cevizi küspesi katkısının, canlı ağırlık artışını fazlalaştırdığı tespit edilmiştir (Sundu ve ark., 2005).

4-14 günlük yaşlar arasındaki etlik civcivlerin karma yemlerine farklı düzeylerde (%0, 10, 30 ve 50) Hindistan cevizi küspesi katıldığında, en yüksek canlı ağırlık artışı ile en iyi yemden yararlanma oranının kontrol (%0) grubunda elde edildiği belirtilmiştir (Sundu ve ark. 2006). Araştırmacılar çalışmalarında sadece 4-14 günlük yaşlar arasındaki ölçütleri incelemişlerdir.

Sundu ve ark. (2008), öğütülmüş Hindistan cevizi küspesinin enzimlerle (Hemisel + Allzyme SSF) birlikte etlik piliç yemlerine 42 gün süreyle başarıyla

katılabileceğini ifade etmişlerdir.

Hindistan cevizi küspesinin etlik piliçlerin performansı üzerindeki etkisinin, karma yemde manna katkısı ile iyileştirildiği belirtilmiştir (Ibuki ve ark., 2014). Hidrolize olmuş Hindistan cevizi küspesinin tek başına ya da probiyotiklerle birlikte etlik piliç yemlerine kombinasyon halindeki katkının, etlik piliçlerin performansını arttırdığı ifade edilmiştir (Duarte ve ark., 2014).

Yumurtacı Tavuklarda Hindistan Cevizi Küspesi Kullanımı

Yüksek yağ içerikli Hindistan cevizi küspesinin 400 gr/kg düzeyinde kullanılmasının günlük yumurta veriminde istatistiksel bir farklılık yaratmadığı ayrıca yem tüketimi ve yemden yararlanma oranının uygulamadan etkilenmediği bildirilmiştir (Panigrahi, 1989). Buna karşılık Moorthy ve Viswanathan (2010), yumurtacı tavuk karma yemlerine %10 düzeyine kadar Hindistan cevizi küspesi katılmasının yumurta verimini olumsuz etkilediğini, kuru madde, ham protein, ham yağ ve ham selülozun sindirilebilirliğinin sırasıyla %67,58; 71,61; 62,67 ve 35,99 olduğunu da ifade etmişlerdir.

Yumurtacı tavuk rasyonlarına %0, 5, 10, 15 ve 20 düzeylerinde Hindistan cevizi küspesi katılarak yapılan bir başka çalışmada, Hindistan cevizi küspesi katkısının yem tüketimi, yemden yararlanma oranı ve yaşama gücü üzerine olan etkisinin önemsiz olduğu; daha yüksek yumurta verimi için yumurtacı tavuk yemlerine %5 düzeyinde katılması durumunda (ortalama yumurta verimi %92,52) başarıyla kullanılabilirliği ifade edilmiştir (Moorthy ve Viswanathan, 2006). Braga ve ark. (2005), yumurtacı tavukların yemlerine Hindistan cevizi küspesi katkısının, yem tüketimi, yumurta ağırlığı ile yumurta verimi üzerindeki etkilerini saptamak amacıyla yaptıkları denemelerinde, Hindistan cevizi küspesi katkısının %15'e kadar kullanılmasının, yumurtacı tavukların performansını olumsuz etkilemeden başarıyla kullanılabilirliğini tespit etmişlerdir. Araştırmacılar, Hindistan cevizi küspesinin oranı arttıkça yem tüketimi ve yumurta sarısının azaldığını da ifade etmişlerdir.

Lima ve ark. (2007), Hindistan cevizi küspesinin yumurtacı tavuklar üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla yaptıkları bir çalışmada, yumurta verimi, yumurta ağırlığı gibi parametrelerin istatistiksel olarak etkilenmediğini, buna karşılık yem tüketiminde azalışa, yemden yararlanma oranında ise artışa yol açtığını ayrıca yumurtacı tavuk yemlerinde rasyonun %15'ini aşmaması gerektiğini ifade etmişlerdir.

Dairo ve Fasuyi (2008), yumurtacı tavukların yemlerinde soya küspesi yerine Hindistan cevizi küspesi ile birlikte hurma (palmiye) çekirdeği küspesi kullanılmasının yumurta ağırlığı ve yemden yararlanma oranını etkilemediğini; buna karşılık günlük yumurta verimi ile yem maliyetinin, yemde Hindistan cevizi küspesinin düzeyi arttıkça azaldığını, toplam protein, albümin, üre ve globülin gibi biyokimyasal parametrelerin muameleden etkilendiğini; bunlardan sadece ürede artış olduğunu, diğer parametrelerin ise azaldığını ifade etmişlerdir.

Yumurtacı tavuk yemlerinde enerji kaynağı olarak Hindistan cevizi küspesi içerikli yemlere enzim katkısının

(Tablo 5), deneme sonu canlı ağırlık artışı ile yemden yararlanma oranını etkilemediği; enzim katkısı olmayan grupta yem tüketimi, yumurta verimi, yumurta ağırlığının daha yüksek bulunduğu; %20 düzeyinde Hindistan cevizi küspesi kullanıldığında enzime gerek olmadığı ifade edilmiştir (Diarra ve ark. 2014).

Ruminantlarda Hindistan Ceviz Küspesi ve Yağının Kullanımı

Ruminantlarda Hindistan cevizi küspesi ve yağının kullanımıyla ilgili araştırmalara da rastlanılmıştır.

Machmüller ve Kreuzer (1999), farklı düzeylerde Hindistan cevizi yağı (%0, 3.5 ve 7.0) katkısının koyunlardaki etkilerini araştırdıkları çalışmalarında; protozoa sayılarının %3.5 ve 7.0 yağ içeren gruplarda %88 ve 97 oranında azaldığı; buna karşılık bakteri sayısının arttığı; ayrıca da metan üretiminin baskı altına alındığı ifade edilmiştir.

Woods ve ark., (1999), Hindistan cevizi küspesi gibi lifli yan ürünler içeren konsantre yemlerle beslemenin, yem tüketiminde artışla beraber, sindirilebilirlikte azalmaya yol açtığını bildirmiştir.

Lovett ve ark. (2003), kaba/konsantre yem oranının ve yemdeki Hindistan cevizi yağı düzeyinin etçi düvelerin performansı üzerindeki etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, rumendeki protozoa sayılarının, Hindistan cevizi yağı içeren yemle beslemede önemli ölçüde azaldığı tespit edilmiştir. Araştırmacılar, bu uygulama ile 75.gün sonunda rumendeki protozoa sayısının 14.80×10^5 'den 2.90×10^5 'a düştüğünü, kaba/konsantre yem oranının azalmasının canlı ağırlık kazancını arttırdığını; buna karşılık Hindistan cevizi yağının, hayvanların performansları üzerine bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir.

Jordan ve ark. (2006), etçi düvelerde rafine olmuş Hindistan cevizi yağı veya Hindistan cevizi küspesinin etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, günlük canlı ağırlık kazancının rafine olmuş Hindistan cevizi yağı katkılı grupta (1.24 kg), Hindistan cevizi küspesi katkılı gruba göre (1.20 kg) daha iyi olduğunu ifade etmişlerdir.

Hindistan cevizi küspesi öküzler için iyi bir enerji ve protein kaynağıdır. Buna rağmen %20 düzeyinde nişasta yapısında olmayan polisakkarit grubunun bir üyesi β -mannan içermesi nedeniyle kullanımı sınırlandırılmalıdır (Ramos ve ark. 1998; Khanongnuch ve ark. 2006).

Tablo 5. Yumurtacı tavukların yemlerine enzim katkısının performans ölçütleri ile yumurta özelliklerine olan etkisi

Ölçütler	BUKY	HCKKY	HCK+EKY	SEM	P-değeri
Başlangıç canlı ağırlık, g/hay	1.401,67	1.400,33	1.400,00	2,44	0,880
Deneme sonu canlı ağırlık, g/hay	1.800,00	1.834,33	1.834,00	27,57	0,623
Yem tüketimi, g/hay/gün	63,51 ^{c*}	80,50 ^a	70,34 ^b	0,96	0,000
Yumurta verimi, %	54,71 ^b	65,17 ^a	49,29 ^b	1,20	0,000
Yumurta ağırlığı, g	49,00 ^b	56,35 ^a	47,62 ^b	1,30	0,007
Yemden Yararlanma Oranı	2,57	2,54	3,12	0,20	0,137

BUKY: Balık Unu Katkılı Yem, HCKKY: Hindistan Cevizi Küspesi Katkılı Yem, HCK+EKY: Hindistan Cevizi Küspesi + Enzim Katkılı Yem, *a, b, c: İstatistik olarak önemlidir.

Sonuç

Hindistan cevizi küspesinin hayvanlar için genel yem kaynağı olması, enerji ve protein kaynağı olarak düşünülmesi nedeniyle ülkemizde bu konu ile ilgili çalışmalar yapılmasının uygun olacağı düşünülmektedir. Hayvansal protein açığının kapatılması için alternatif yem kaynaklarından birisi olan Hindistan cevizi küspesine gereken değer verilmelidir.

Kaynaklar

- Anonim. 2004. Küspe normları (Tebliğ No: 2004/17), 06 Mayıs 2004 /25454. Erişim adresi: <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2004/05/20040506.htm>. Erişim tarihi: 12.06.2015.
- Anonim. 2005. Hindistan Cevizi. <http://www.dijitalmekan.com/bitkiler-ve-bitki-dunyasi/6591-hindistan-cevizi-aciklamasifaydalari.html>. Erişim tarihi: 13.06.2015.
- Anonymous. 2009. Riverina, Copra meal. July 2009. Erişim adresi: http://www.riverina.com.au/website/files/product_manual/Page%201136%20-%20Copro%20Meal.pdf. Erişim tarihi: 10.06.2015.
- Braga CVP, Fuentes MFF, Freitas ER, de Carvalho LE, de Sousa FM, Silvana Bastos SC. 2005. Effect of inclusion of coconut meal in diets for laying hens. R Bras Zootec, 34(1): 76-80.
- Carvalho LPF, Melo DSP, Pereira CRM, Rodrigues MAM, Cabrita ARJ, Fonseca AJM. 2005. Chemical composition, in vivo digestibility, N degradability and enzymatic intestinal digestibility of five protein supplements. Anim Feed Sci Tech, 119, 171-178.

- Chumpawadee S, Chantiratikul A, Chantiratikul P. 2007. Chemical composition and nutritional evaluation of protein feeds for ruminants using an *in vitro* gas production technique. J Agric Tech, 3(2): 191-202.
- Dale N, Batal A. 2005. Feedstuffs reference issue and buyers guide. Feedstuff, 76(38): 16-22.
- Dairo FAS, Fasuyi AO. 2008. Evaluation of fermented palm kernel meal and fermented copra meal proteins as substitute for soybean meal protein in laying hens diets. J Central European Agric, 9(1): 35-44.
- Diarra SS, Saimone M, Olofia L. 2014. Performance of laying hens fed high copra meal-based diets with or without exogenous enzyme supplementation. Mal J Anim Sci, 17(2): 37-42.
- Duarte KF, Ibuki M, Fukui K, Kato M, Santos ET, Junqueira OM. 2014. Effect of hydrolyzed copra meal separately or in combination with *Bacillus cereus* var. *toyoi* on growth performance of broiler chickens. Acta Scientiarum. Anim Sci Maringá, 36(4): 373-377.
- FAO. 2004. Production yearbook. Food and Agricultural Organization of United Nations. www.fao.org. Erişim tarihi: 11.06.2015.
- Ibuki M, Yoshimoto Y, Inui M, Fukui K, Yonemoto H, Saneyasu T, Honda K, Kamisoyama H. 2014. Dietary mannanase-hydrolyzed copra meal improves growth and increases muscle weights in growing broiler chickens. Anim Sci J, 85(5): 562-568.
- Jordan E, Lovett DK, Monahan FJ, Callan J, Flynn B, O'Mara FP. 2006. Effect of refined coconut oil or copra meal on methane output and on intake and performance of beef heifers. J Anim Sci, 84(1): 162-170.

- Khanongnuch C, Sa-nguansook C, Lumyong S. 2006. Nutritive quality of β -mannanase treated copra meal in broiler diets and effectiveness on some fecal bacteria. *Int J Poult Sci*, 5(11): 1087-1091.
- Lima RC, Fuentes MFF, Freitas ER, Sucupira FS, Moreira Nádia de Melo Braz. 2007. Coconut meal in laying hens diets: nutrients digestibility, performance and egg quality. *R Bras Zootec*, 36(5): 1340-1346.
- Lovett D, Lovell S, Stack L, Callan J, Finlay M, Conolly J, O'Mara FP. 2003. Effect of forage:concentrate ratio and dietary coconut oil level on methane output and performance of finishing beef heifers. *Livest Prod Sci*, 84, 135–146.
- Machmüller A, Kreuzer M. 1999. Methane suppression by coconut oil and associated effects on nutrient and energy balance in sheep. *Can J Anim Sci*, 79, 65–72.
- Moorthy M, Viswanathan K. 2006. Feeding value of extracted coconut meal for White Leghorn layers. *Int J Poult Sci*, 5(11): 1040–1045.
- Moorthy M, Viswanathan K. 2010. Digestibility and feeding value of coconut meal for white leghorn layers. *Tamilnadu J Vet & Anim Sci*, 6(5): 196–203.
- NRC. 1994. *Nutrient Requirements of Poultry*, 9th rev ed. National Academy Press, Washington, D.C. pp. 62-66.
- Panigrahi S. 1989. Effects on egg production of including high residual lipid copra meal of laying hen diets. *British Poult Sci*, 30, 305–312.
- Ramos E, Mendoza MGD, Aranda IE, Garcia-Bojalil C, Barcena GR, Alanis RJ. 1998. Escape protein supplementation of growing pig steers grazing stargrass. *Anim Feed Sci Tec*, 70, 249-256.
- Sundu B, Kumar A, Dingle J. 2005. Growth pattern of broilers fed a physically or enzymatically treated copra meal diet. *Proc Aust Poult Sci Symp*, 17, 291-294.
- Sundu B, Kumar A, Dingle J. 2006. Response of broiler chicks fed increasing levels of copra meal and enzymes. *Int J Poult Sci*, 5(1): 13–18.
- Sundu B, Kumar A, Dingle J. 2008. The effect of proportion of crumbled copra meal and enzyme supplementation on broiler growth and gastrointestinal development. *Int J Poult Sci*, 7(5): 511-515.
- Sümbül K. 2007. Çamur yiyip süt veren ağaç. *Hindistan Cevizi. Botanik*. 338.
- Woods VB, Moloney AP, Mulligan FJ, Kenny MC, O'Mara FP. 1999. The effect of animal species (cattle or sheep) and level of intake by cattle on in vivo digestibility of concentrate ingredients. *Anim Feed Sci. Technol*, 80, 135–150.