

Tatlı Patates (*Ipomoea batatas*) Yapraklarının Hayvan Beslemede Kullanımı

Hülya Özelçam

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, İzmir

e-posta: hulya.ozkul@ege.edu.tr; Tel: +90 (232) 311 1450; Faks: +90 (232) 388 1864

Özet

Hem insan sağlığı hem de besleyici özellikleri yönünden önemli bir endüstri bitkisi olan tatlı patatesin, hasat sonrası geriye kalan yeşil kısımları (yaprak ve sap) hayvan beslemede değerlendirilebilen, protein, mineral, vitamin ve karotenoidlerce zengin bir kaba yem materyalidir. Ayrıca yüksek bir aminoasit skoruna da sahiptir. Yılda 6-8 ton/da yeşil kısımların alınması ve bunun yaklaşık % 50'sini oluşturan tatlı patates yaprakları (TPY), farklı hayvan türlerinin beslenmesinde taze, kurutulmuş ve silolanmış formlarda kullanılabilir. Nitekim rasyona protein kaynağı olarak kurutulmuş TPY'ı ilavesinin, etlik piliçler, ruminantlar, domuzlar ve balıklarda yem tüketimi ile canlı ağırlığı arttırdığı, yemden yararlanmayı olumsuz etkilemediği bildirilmiştir. Ancak TPY'nın yem değerini iyileştirmek için lizin desteği önerilmektedir. Diğer yandan *in vitro* silolama çalışmalarıyla, yemin çözünebilir karbonhidrat içeriğine bağlı olarak oldukça iyi silolandığı ve ruminantlar için alternatif kaba yem kaynağı olabileceği bildirilmiştir. Bu derlemede, mevcut literatürler çerçevesinde, TPY'nın hayvan beslemede kullanım potansiyelinin irdelenmesi amaçlanmıştır.

Anahtar kelimeler: Tatlı patates yaprakları, sarmaşıklar, hayvan besleme.

The Use of Sweet Potato (*Ipomoea batatas*) Leaves in Animal Nutrition

Abstract

The residual green parts (leave and stem) of the sweet potato, which is an important industrial plant both for its nutritional features and human health, are forage materials that can be used in feeding animals, which is rich with protein, minerals, vitamins and carotenoids. They are also high in amino acid score. Sweet potato leaves (SPL) constitute about 50% of the 6-8 ton/da in a year square meters of green parts, can be used in feeding different species of animals as fresh, silage and dried forms. In fact, in broilers, ruminants, pigs and fishes have shown that the supplementary use of dried SPL as a rational protein source, is increasing the feed intake and body weight gain in animals and does not negatively effect profit of feeds. But, lysine supplement are recommended to improve the nutritive value of SPL. However, the *in vitro* researches have reported that SPL can be stored depending on soluble carbohydrates and would be an alternative fodder for ruminants. The purpose of this study is to within the framework of the existing literature, evaluate potential of the use of SPL in animal nutrition.

Keywords: Sweet potato leaves, vines, animal nutrition.

Giriş

Geçmişten günümüze hayvancılıkta kaliteli, ucuz ve bol miktarda kaba yem temini amacıyla, çayırmazlıklarımızın durumuna ve yem bitkileri üretimimize yönelik çeşitli çözüm önerileri sunulmuş, ancak doyurucu sonuçlar alınmamıştır. Bu yüzden, alternatif yem kaynaklarının hayvansal üretime kazandırılması en akıllıca yol olabilir. Nitekim bugüne kadar, çeşitli posalar, şeker pancarı yaprakları, bazı meyve ve sebze artıkları gibi alternatif yem kaynaklarına yönelik bazı çalışmalar yapılmış ve bunların hayvan beslemede kullanım potansiyelleri ortaya konmuştur (Sarıçiçek ve ark, 1997, Alçiçek ve ark, 2000, Bakshi ve ark, 2006, Wadhwa ve ark, 2006, Ozkul ve ark, 2011). Son yıllarda ise tatlı patatesin değerlendirilme şekillerinin öğrenilmesiyle birlikte, Avrupa ülkelerinin üretiminde

belirgin artışlar gözlenmiştir. FAOSTAT (2009) verilerine göre, Dünya'da tatlı patates üretiminin yaklaşık % 81'ine sahip olan Çin'i, Endonezya, Vietnam, Hindistan, Japonya, Amerika ve Brezilya izlerken, Türkiye'de tatlı patates üretimine ilişkin herhangi bir istatistik bulunmamaktadır. Ülkemizdeki üretim alanlarının (Hatay, İskenderun, Kahramanmaraş, Gaziantep ve kısmen de Adana) sınırlı olması nedeniyle üretim miktarlarıyla ilgili kesin bir istatistiksel bilgi olmamakla birlikte, üreticilerle yapılan bireysel görüşmelere göre en çok İskenderun ve Dörtöyöl çevresinde 700-2000 ton kadar yumru üretildiği bildirilmiştir (İlisulu, 1986). Üretim miktarındaki bu düşüklük; tatlı patatesin fazla tanınmaması, insanımızın damak tadına yabancı olması, insan sağlığı açısından faydalarının bilinmemesi, sanayiye sağladığı hammadde yanında hayvan beslemede alternatif kaba yem kaynağı

olarak kullanılabilirliği gibi konularda yeterli bilgiye sahip olunmamasına dayandırılmaktadır. Ancak tatlı patatesin, nişasta ve alkol sanayinde hammadde olarak işlenirken yumruların % 60–70 kadarının posa olarak ele geçtiği, özellikle protein ve karotenoidlerce zengin yeşil aksamalarının (6-8 ton/da) da hayvan beslemede alternatif yem kaynağı olarak kullanılabilceği bildirilmektedir (Vural ve ark, 2000, Yıldırım, 2009). Bu noktada tatlı patates, üreticinin yüzünü güldürecek cinsten çok yönlü getirisi olan, ekonomik değeri yüksek bir ürün olarak gözükmektedir. Bu derlemede, insanlar için de önemli bir besin kaynağı olan ve ülkemizin belli bölgelerinde sınırlı ölçüde yetiştirilen tatlı patatesin, hasat sonrası ele geçen yapraklarının alternatif yem kaynağı olarak hayvan beslemede kullanım olanakları mevcut literatürler kapsamında irdelenmeye çalışılacaktır.

Tatlı Patates Yapraklarının Yem Değeri

Hayvan beslemede kısa sürede üretim artışı sağlamak ve düşük maliyetli rasyonlar hazırlamak amacıyla ucuz protein kaynaklarının kullanılması gerektiği bilinmektedir. Bu bağlamda, tatlı patates yaprakları (TPY, Şekil 1) önemli bir protein kaynağı ve göreceli olarak yüksek aminoasit skoruna sahip olduğundan (Ishida ve ark, 2000) yem sanayisi için uygun ve ucuz bir kaynak olabilir. Ancak lizin bakımından yetersiz olduğundan, TPY'ı içeren rasyonlarda besin değerini arttırmak için lizin takviyesi önerilmiştir (An, 2004). TPY'ı, linoleik ve α -linolenik asitlerce kısmen zengin olup, yaprak ve saplarının çözünebilir selüloz miktarı oldukça yüksektir (Johnson ve Pace, 2010). Ayrıca cassava yapraklarına kıyasla, TPY'ı mineraller ve A, B2, C ve E vitaminleri bakımından oldukça zengindir (Antia ve ark, 2006). Ishida ve ark. (2000) çalışmalarında, TPY' nın ham protein (HP) ve ham

selüloz (HS) içeriklerini sırasıyla 3.68-3.80 g/100 g ve 0.85-1.43 g/100 g olarak saptamışlardır. Woolfe (1992), yaprak ve saptan oluşan sarmaşık boylarının 1.5 m den fazla olabileceğini, yaprak ve sap HP oranlarının sırasıyla % 26-33 ve % 10-14 arasında değiştiğini, HS içeriğinin % 11 ve %20.7 olduğunu ve toprak üstü yeşil aksamın nerdeyse % 50' sinin ise yapraklardan oluştuğunu bildirmiştir. Diğer yandan TPY' nın minerallerden özellikle Fe (5.43-5.54 mg/100 g) bakımından zengin olduğu bildirilmiştir. Ayrıca TPY' nın özellikle karoten (273-400 μ g/100 g), B₂ (248-254 μ g/100 g), C (62.7-81 mg/100 g) ve E (1.39-2.81 mg/100 g) vitaminleri bakımından oldukça iyi durumda bulunduğu da ortaya konmuştur (Ishida ve ark., 2000). Farklı formlardaki TPY' nın organik madde ve HP' nin *in vivo* sindirilebilirliği üzerine yapılan çalışmalar da, söz konusu değerlerin önemli düzeyde yüksek olduğunu ortaya koymuştur (Phuc ve Lindberg, 2000). Ruiz ve ark (1981), TPY' nın herhangi bir katkı maddesi gerekmeksizin kolaylıkla silolanabileceğini ve silaj kalitesinin de yüksek (laktik asit %5.2, asetik asit %3.5, bütirik asit %0.6) olduğunu saptamıştır. Buna karşın Giang ve ark (2004), yeşil aksamların tatlı patatesin depo kökleriyle belli oranlarda silolanmasının daha kaliteli silaj elde etmeyi garantileyeceğini bildirmiştir. Geren ve ark (2010)' nın farklı tatlı patates genotipleriyle yaptıkları çalışmada, materyalin toprak üstü yeşil aksamalarının *in vitro* koşullarda iyi bir silolanma potansiyeline sahip olduğu, elde edilen silajların iyi ve pekiyi kalite sınıfında yer aldığı ortaya konmuştur. Ancak materyalin yüksek protein içeriği dikkate alındığında, genelde TPY' nın silolanması üzerine yapılan çalışmalar, daha iyi bir fermentasyon ve silaj kalitesi için kolay çözünebilir karbonhidrat ilavesini önermektedirler (Ishida ve ark, 2000).



Şekil 1. Tatlı patates A- Çiçek ve yapraklar. B- Gövde ve yapraklar (sarmaşıklar)

Çizelge 1. Tatlı patates yaprakları ve sarmaşıklarının kimyasal kompozisyonu (KM' de, %)

Parametreler	Tatlı patates yaprakları	Tatlı patates yaprağı, kuru	Tatlı patates yaprağı, silaj	Tatlı patates sarmaşıkları
Kuru Madde,%	6.5-16.3	91.03	32.8	14.2-17.8
Ham Kül	10.9-12.2	13.15	-	12.5-17.8
Ham Protein	26.8-32.4	25.0	22.7	6.5-19.1
N-siz Öz Maddeler	46.1-51.9	50.1	-	-
Nötr Deterjan Lifi (NDF)	27.5	-	-	42.6-49.8
Asit Deterjan Lifi (ADF)	18.5	-	-	30.5-36.4
Lignin	-	-	-	1.8-5.7
Lisin	0,23	-	-	-
Metiyonin	0,18	0.37-0.40	-	-
Metabolik enerji, MJ/kg	-	11.2	9.5	-

Woolfe (1992), Farell ve ark (2000), An (2004), Antia ve ark (2006), Tsega ve Tamir (2009), Megersa ve ark (2013)

Bu durumda tatlı patates yaprakları ile saplarının da dahil olduğu sarmaşıkları domuz, kümes hayvanları, sığır, koyun, keçi ve tavşanlar için iyi bir protein ve vitamin kaynağı olarak kullanılabilir (Antia ve ark, 2006). Ancak TPY' nın yem değeri üzerine yapılan çalışmalar (Çizelge 1) bulunmakla birlikte, hayvan beslemede kullanılabilirliğini ortaya koyan araştırma sayısının çok yetersiz olduğu görülmüştür.

Tatlı Patates Yapraklarının Domuzlarda Kullanımı

Tatlı patates yaprakları yüksek protein içeriği ve proteinin sindirilebilirliği ile özellikle genç domuzlar için potansiyel bir hayvan yemi kabul edilmektedir. Nitekim yapılan bir çalışmada, taze, kurutulmuş ve silolanmış formdaki TPY' ları arasında organik madde, HP, NDF ve ADF sindirilebilirliği bakımından farklılık bulunmadığı, sindirim derecelerinin yüksek olduğu, konservasyon yönteminin sindirilebilirlik üzerine herhangi bir etkisinin bulunmadığı, dolayısıyla TPY' nın her üç formunun da domuzlarda rahatlıkla kullanılabileceği bildirilmiştir (An, 2004, Çizelge 2). Ayrıca taze formdaki TPY' larının süttten kesilmiş domuz yavrularına tüketirilmesi sonucu, canlı ağırlık artışı, yemden yararlanma ve ölüm oranı gibi performans değerleri bakımından, %10 oranında tahılları ikame ettiği bildirilmiştir (Anonymous, 2011^a). Diğer bir çalışmada, farklı protein kaynağı içeren rasyonları tüketen domuzların canlı ağırlık artışı bakımından, TPY silajının balık unu ve yerfıstığı küspesini ikame edebileceği, silaja lisin ilavesi halinde yemin besin değerinin arttırılacağı saptanmıştır (An ve ark, 2005).

Rasyona tatlı patates sarmaşıkları (sap+yaprak) ilavesi halinde ise, yüksek selüloz içeriğinden dolayı

sarmaşıkların protein sindirilebilirliğinin düşük olduğu ve bu nedenle genç domuz rasyonlarına hem yaprak hem de sap aksamı ilavesinin düşük büyüme performansı ile sonuçlanabileceği bildirilmiştir (Dominguez, 1992). Nitekim TPY'ı, domuz beslemede kullanılan düşük selülozlu yemlerin protein desteğini arttıracak potansiyele sahiptir. Ancak materyalin saplarının selüloz içeriğinin yüksek olması nedeniyle, bu tür hayvanlara sadece yaprakların verilmesi önerilmektedir.

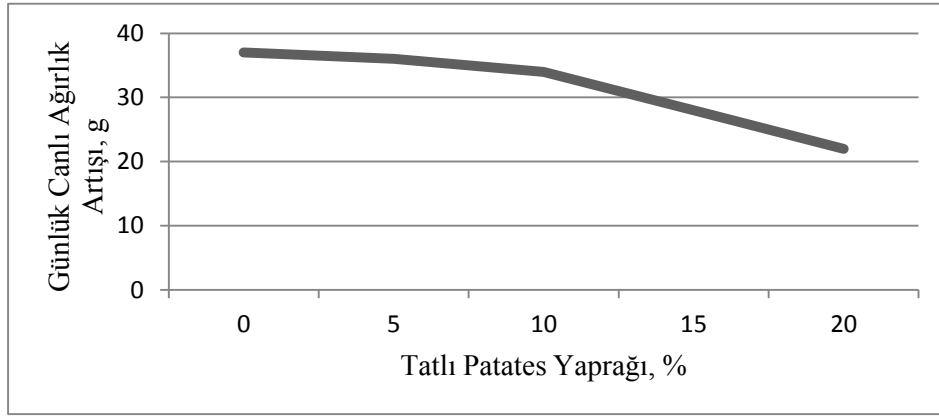
Çizelge 2. Farklı formdaki tatlı patates ve cassava yapraklarının sindirim dereceleri, %

Parametreler	TPY, taze	TPY, kuru	TPY, silaj	Cassava yaprağı, kuru	Cassava yaprağı, silaj
Organik Madde	88	85	88	54	59
Ham Protein	76	75	77	45	46
Ham Selüloz	61	61	62	45	46
NDF	57	55	56	23	31
ADF	36	32	36	20	21

TPY: tatlı patates yaprakları

Tatlı Patates Yapraklarının Kanatlılarda Kullanımı

Tatlı patates yaprakları yada sarmaşıkları unu, yüksek protein ve karotenoid (özellikle β -karoten) içeriğinden dolayı, etlik piliçler ve yumurta tavukları için iyi bir yem hammadde kaynağı olarak kabul edilmektedir. Tatlı patates sarmaşık ununun broilerlerin deri ve yumurta sarısı pigmentasyonu üzerine yapılan bir çalışmada, yonca unuyla kıyaslandığında, etlik piliçlerde deri rengi pigmentasyonu için iyi bir kaynak olduğu, yumurtacılarda %79 oranında yumurta sarısında



Şekil 2. TPY içeren rasyonları tüketen etlik piliçlerde günlük canlı ağırlık artışı

depolandığı, bitkinin erken hasat döneminde yapraklarında daha fazla protein ve karotenoid bulunduğu ortaya konmuştur (Garlic ve ark, 1974). Kaya ve Yıldırım'ın (2011), üç farklı tatlı patates çeşidi sarmaşıklarının yumurta sarı rengi ve bazı yumurta verimi parametreleri üzerine yaptıkları çalışmada, yumurta tavuklarının sağlığını, performansını ve yumurta kalitesini etkilemeksizin yumurta sarı rengini iyileştirebildiği, dolayısıyla materyalin yumurtacı rasyonlarında doğal pigment kaynağı olarak kullanılabileceği ortaya konmuştur. Ayrıca TPY'nın iyi bir Ca (174-187 mg/100 g), Mg (79-107 mg/100 g) ve P (37-68 mg/100 g) kaynağı olduğu ve özellikle kümes hayvanı rasyonları için iyi bir mineral yem olarak kullanılabileceği de bildirilmiştir (Ruiz ve ark, 1980, Ishida ve ark., 2000). Diğer yandan etlik piliç rasyonlarında yonca unu yerine, % 16' ya kadar kurutulmuş TPY' ı ilavesinde, 21 günlük beslemeden sonra hayvanların yem tüketimi, büyüme oranı ve yemden yararlanma bakımından farklılık elde edilmediği saptanmıştır (Farell ve ark, 2000). Buna karşın Tsega ve Tamir (2009), etlik piliç rasyonlarında mısırı ikame etmek amacıyla % 10' a kadar TPY' ı ilavesinin, hayvanlarda optimum yem tüketimi ve canlı ağırlık artışı sağladığını, bu oranın performans üzerine daha az negatif etki yapan seviye olarak düşünülebileceğini, % 10' nun üzerinde ise TPY' nın performansı olumsuz etkilediğini, ancak yeterli lisin ilavesinde performansın iyileşebileceğini bildirmiştir (Şekil 2).

Tatlı Patates Yapraklarının Ruminantlarda Kullanımı

Tatlı patates yeşil aksamı, düşük kaliteli kaba yemlerden iyi düzeyde yararlanabilen ruminantlar için lezzetli, besleyici ve protein takviyesi niteliğinde bir

yem kaynağıdır. Bilindiği gibi, ruminantlar rumen mikroorganizmalarının enzimatik etkinliği sayesinde selülozca zengin yemlerden yüksek düzeyde yararlanırlar. Bu nedenle ruminant beslemede, özellikle tatlı patates sarmaşıklarının kullanımı daha uygun olup, domuzlarda olduğu gibi materyalin yaprak ve sapının ayrılmasına da gerek yoktur. Ayrıca bu işlem için yapılacak masraf, iş gücü ve zaman da, bu hayvanların beslenmesinde ekonomik açıdan olumsuz bir etkidir. Buzağı beslemede süt ikame yeminin hazırlanmasında protein kaynağı olarak tatlı patates sarmaşıklarının kullanımı olasıdır (Anonymous, 2011^a). Genellikle söz konusu kaba yemden 400-500 kg ağırlığındaki bir süt sığırının 50-70 kg/gün tüketebileceği ve sorgum silajına dayalı rasyonlara ilave edilen tatlı patates sarmaşıklarının, süt verimini % 70' den fazla arttırıcı bir etkiye sahip olduğu bildirilmiştir (Ashiono ve ark, 2006).

Diğer yandan TPY' ı küçükbaş hayvanlar için de protein, düşük düzeyde sülfür içerikli aminoasitler, treonin (1.04-1.14 g/100 g KM) ve Ca kaynağı olarak kullanılmaktadır (Ishida ve ark, 2000; Megersa ve ark, 2013). Olorunnisomo (2007), koyun ve keçilerin TPY' nı diğer bitki yapraklarına tercih ettiğini, genelde yumruların da dahil edildiği yem karışımlarını tüketen koyunlarda besin maddelerinden yararlanmanın daha iyi olduğunu ve birim canlı ağırlık artışı başına maliyetin düştüğünü bildirmiştir. TPY' nı tüketen kuzularda ise, günlük canlı ağırlık artışının yaklaşık 50-60 g kadar olduğu kaydedilmektedir (Anonymous, 2011^a). Katongole ve ark. (2009), market artığı tatlı patates sarmaşıklarının keçiler tarafından büyük bir istekle tüketildiğini, materyale pamuk tohumu küspesi ve mısır kepeği ilavesi ile oluşturulan rasyonla beslenen keçilerde daha yüksek bir KM tüketimi, sıcak karkas

ağırlığı elde edildiğini, günlük canlı ağırlık artışının 44 g'dan 82 g'a kadar yükseldiğini ve keçi üretiminde tatlı patates sarmaşıklarının standart yem kaynaklarını karşılayabildiğini ortaya koymuştur.

Tatlı Patates Yapraklarının Balıklarda Kullanımı

Akua kültür endüstrisinin karşılaştığı sorunlardan en önemlisi, balık yemi maliyetlerinin yüksek olmasıdır. Bu nedenle ucuz bir protein kaynağı olması ve balık yemi maliyetini düşürmesi TPY' nı, özellikle *Tilapia* (tatlı su çipurası) rasyonlarında kullanılabilir kılmıştır (Adewolu, 2008). *Tilapia* balıkları etinin lezzetli olması, kolay üremesi ve beslenme sorununun olmaması nedeniyle, Dünya'da en yaygın yetiştiriciliği yapılan cinslerden biridir (Anonim, 2011^b). Nitekim Adewolu (2008)'nun, *Tilapia* balıklarının rasyonlarında farklı oranlarda TPY ununun kullanımı üzerine yaptıkları bir araştırmada, rasyona, % 20' e kıyasla % 15'e kadar TPY unu ilavesinin, canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanmayı olumsuz etkilemediği ve bu tür balıkların rasyonlarında iyi bir protein kaynağı olarak rahatlıkla kullanılabileceği ortaya konmuştur (Çizelge 3).

Çizelge 3. *Tilapia* balıklarının rasyonlarında TPY ununun kullanımı

Parametreler	Kontrol	%5	%10	%15	%20
	%0 TPY	TPY	TPY	TPY	TPY
Canlı Ağırlık Artışı, g/gün	2.58	2.45	2.22	2.19	1.05
Yemden Yararlanma Oranı	1.53	1.60	1.58	1.67	3.80

TPY: tatlı patates yaprakları

Sonuç

Tatlı patates yaprakları, özellikle protein, karotenoidler ve bazı minerallerce zengin alternatif bir yem kaynağı ve hemen her türlü hayvan grubunun beslenmesine uygun olmasına rağmen, ülkemizde yem olarak kullanımına yönelik ciddi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle öncelikle ürünün tanıtımı yapılarak üreticilerin bilinçlendirilmesinin, yem değeri ve hayvan besleme çalışmaları ile de alternatif yem kaynakları içerisindeki konumunun tanımlanmasının yararlı olacağı kanısındayız.

Kaynaklar

- Adewolu, M. 2008. Potentials of sweet potato (*Ipomoea batatas*) leaf meal as dietary ingredient for *Tilapia* zilli fingerlings, *Pakistan J. Nutr.* 7 (3): 444-449.
- Alçiçek, A., Tümer, S., Özkul, H. 2000. A preliminary study on nutritive content and feed value of leafed artichoke silage as a roughage. *Ege Uni. Agri. Fac. J.* 37 (2-3): 27-34.
- An, L.V. 2004. Sweet potato leaves for growing pigs: Biomass yield, digestion and nutritive value (Doctoral thesis). Swedish Uni. Agric. Sci. Depart. Anim. Nutr. and Management-Uppsala, p: 11-36.
- An, L.V., Hong, T.T.T., Ogle, B., Lindberg, J.E. 2005. Utilization of ensiled sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) leaves as a protein supplement in diets for growing pigs. *Trop. Anim. Health Prod.* 37: 77-88.
- Anonymous 2011^a. Sweet potato (*Ipomoea batatas*) forage. <http://www.trc.zootechnie.fr/node/745> (10.11.2012).
- Anonim 2011^b. *Tilapia* yetiştiriciliği. <http://www.aquapena.com/forum/tatli-su-baliklari-yetistiriciligi/tilapia-yetistiriciligi-200.html> (02.02.2012).
- Ashiono, G.B., Ouda, J.O., Akuja, T.E., Kitilit, J.K., Irungu, R.G., Gatwiku, S. 2006. Effect of potato vines and sorghum silage on cattle milk productivity. *Asian J. Plant Sci.* 5 (1): 81-84.
- Antia, B.S., Akpan, E.J., Okon, P.A., Umoren, I.U. 2006. Nutritive and anti-nutritive evaluation of sweet potatoes (*Ipomoea batatas*) leaves. *Pakistan J. Nutr.* 5 (2): 166-168.
- Bakshi, M.P.S., Wadhwa, M, Kaushal, S., Ameir, A. 2006. Nutritional value of ensiled fruit and vegetable wastes. Improving Animal Productivity by Supplementary Feeding of Multinutrient Blocks, Controlling Internal Parasites and Enhancing Utilization of Alternate Feed Resources, p: 191-196.
- Dominguez, P. L. 1992. Feeding of sweet potato to monogastrics. In: Roots, tubers, plantains and bananas in animal feeding. Machin, D. Nyvold, S. eds. FAO. Anim. Prod. and Health, p: 95, FAO, Roma.
- FAOSTAT, 2009. Dünya'daki tatlı patates üretim istatistikleri. <http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor> (11.02.2010).
- Farell, D.J., Jibril, H., Perez-Maldonado, R.A., Mannion, P.F. 2000. A note on a comparison of the feeding value of sweet potato vines and lucerne meal for broiler chickens. *Anim. Feed Sci. Technol.* 85: 145-150.

- Garlich, J.D., Bryant, D.M., Covington, H.M., Chamblee, D.S., Purcell, A.E. 1974. Egg yolk and broiler skin pigmentation with sweet potato vine meal. *Poult. Sci.* 53 (2): 692-699.
- Geren, H., Öztürk, G., Kavut, Y. ve Yıldırım, Z. 2010. Bornova koşullarında yetiştirilen bazı tatlı patates genotiplerinin toprak üstü aksamlarının silolanabilirlik olanakları. *Ege Üniversitesi Zir. Fak. Derg.* 47 (2): 171-179.
- Giang, H.H., Ly, L.V., Ogle, B. 2004. Evaluation of ensiling methods to preserve sweet potato roots and vines as pig feed. *Livestock Res. for Rural Dev.* 16 (7): 1-6.
- Ishida, H., Suzuno, H., Sugiyama, N., Innami, S., Tadokoro, T., Meakawa, A. 2000. Nutritive value on chemical components of leaves, stalks and stems of sweet potatoes (*Ipomoea batata* L.). *Food Chem.* 68: 359-367.
- İlisulu, K. 1986. Nişasta, şeker bitkileri ve ıslahı. *Ankara Üniversitesi Zir. Fak. Derg.* 960: 171-210.
- Johnson, M., Pace, R.D. 2010. Sweet potato leaves: properties and synergistic interactions that promote health and prevent disease. *Nutr. Rev.* 68 (10): 604-615.
- Katongole, C.B., Bareeba, F.B., Sabiiti, E.N., Ledin, I. 2009. Intake, growth and carcass yield of indigenous goats fed market wastes of sweet potato (*Ipomoea batatas*) vines and scarlet eggplant (*Solanum aethiopicum*). *Trop. Anim. Health Prod.* 41 (8): 1623-1631.
- Kaya, Ş., Yıldırım, H. 2011. The effect of dried sweet potato (*Ipomoea batatas*) vines on egg yolk color and some egg yield parameters. *Int. J. Agric. Biol.* 13 (5): 766-770.
- Megersa, T., Urge, M., Nurfeta, A. 2013. Effects of feeding sweet potato (*Ipomoea batatas*) vines as a supplement on feed intake, growth performance, digestibility and carcass characteristics of Sidama goats fed a basal diet of natural grass hay. *Trop. Anim. Health Prod.* 45: 593-601.
- Olorunnisomo, O. A. 2007. A cost-benefit analysis of sweet potato production for sheep feeding in the southwest of Nigeria. *Livestock Res. for Rural Dev.* 19 (6): 1-6.
- Ozkul, H., Kılıç, A., Polat, M. 2011. Evaluation of Mixtures of Certain Market Wastes as Silages. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 24 (9): 1243-1248.
- Phuc, B.H.N., Lindberg, J.E. 2000. Ileal and total tract digestibility in growing pigs given cassava root meal diets with inclusion of cassava leaves, leucaena leaves and groundnut foliage. *Anim. Sci.* 71: 301-308.
- Ruiz, M. E., Pezo, D., Martinez, L. 1980. The use of sweet potato (*Ipomoea batatas*) in animal feeding. I. Agronomic aspects. *Trop. Anim. Prod.* 5 (2): 144-151.
- Ruiz, M. E., Lozano, E., Ruiz, A. 1981. Utilization of sweet potatoes (*Ipomoea batata* L.) in animal feeding. III. Addition of various levels of roots and urea to sweet potato forage silages. *Trop. Anim. Prod.* 6 (3): 234-244.
- Sarıççek, B. Z., Erener, G., Sarıcan, C. 1997. Ensiling possibilities of some plant residues. *Tr. J. Agric. Forestry* 21: 135-140.
- Tsega, W. ve Tamir, B. 2009. The effect of increasing levels of dried leaves of sweet potato (*Ipomoea Batatas*) on dry matter intake and body gain performance of broiler chickens. *Livestock Res. for Rural Dev.* 21 (12): 1-7.
- Vural, H., Eşiyok, D., Duman, İ. 2000. Kültür sebzeleri (Sebze yetiştirme), *Ege Üniversitesi Basımevi-Bornova*, s: 253-260.
- Yıldırım, Z. 2009. Tatlı patates yetiştiriciliği. *Tarım Türk Derg.* 15: 70-71.
- Wadhwa, M., Kaushal, S., Bakshi, M.P.S. 2006. Nutritive evaluation of vegetable wastes as complete feed for goat bucks. *Small Rumin. Res.* 64: 279-284.
- Woolfe, J.A. 1992. Sweet potato: An untapped food resource. *Cambridge Uni. Press, Cambridge.*