

Nar Suyu Yan Ürünlerinin Hayvan Beslemede Kullanım Olanakları

Şenay SARICA

Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Tokat

Özet: Nar; Türkiye’de meyve suyuna işlenen meyveler arasında son yıllarda önemli bir potansiyele sahiptir. Nar suyu yan ürünlerin (nar posası, nar çekirdeği, nar kabuğu vb.) içerdikleri polifenolik bileşiklerden dolayı hayvan beslemede kullanımları, ekonomik açıdan önem arz etmektedir. Türkiye’de bu yan ürünlerin hayvan beslemede antimikrobiyal ve antioksidan yem katkı maddesi olarak kullanım olanakları artırılmalı ve yaygınlaştırılmalıdır.

Anahtar kelimeler: Nar suyu yan ürünleri, antimikrobiyal, antioksidan, hayvan besleme

Using Possibilities of Pomegranate Juice By-Products in Animal Nutrition

Abstract: In recent years, pomegranate has an important potential in Turkey among fruits processed to juice. The use of pomegranate juice by-products (pomegranate pulp, pomegranate seed, pomegranate peel, etc.) in animal nutrition due to their polyphenolic components is important in view of economic. In Turkey, using possibilities of these by-products as antimicrobial and antioxidant feed additive in animal nutrition should be increased and widespread.

Key words: Pomegranate juice by-products, antimicrobial, antioxidant, animal nutrition

1. Giriş

Anavatanı olan Kapadokya ve Ortadoğu’da binlerce yıldır üretimi ve tüketimi yapılan nar (*Punica granatum* L., punicaceae), en eski meyve türlerinden biridir. Tropik ve subtropik iklim meyvesi olarak bilinmekle beraber, sıcak ve ılıman iklim bölgelerinde de sınırlı bir şekilde yetişebilen narın, dünyada ve Türkiye’de üretimi ve tüketimi her geçen gün artmaktadır (Zarei ve ark., 2011). Nar, taze olarak tüketilebildiği gibi meyve suyuna, meyve suyu konsantresine, reçele, şaraba ve nar ekşisine işlenerek te değerlendirilmektedir. Ayrıca Türkiye’de önemli bir üretim potansiyeline sahip olmasına karşın önceki yıllarda değerlendirilmeyen ve önemi yeni anlaşılan yan ürünlerden biri de nar posasıdır. Son yıllarda insan sağlığı üzerindeki olumlu etkilerinden dolayı nar suyu tüketimi ve buna bağlı olarak ta narın işlenmesinden elde edilen posa miktarında artış olmuştur. Çoğu zaman meyve suyu fabrikalarının etrafına bırakılan bu yan ürünler çevresel problemlere yol açmaktadır. Nar meyvesinden ilaç, yağ, hayvan yemi, tanen, pektin, sirke, sitrik asit, boya, mürekkep vb. ürünlerin elde edilebilmesi, bu meyvenin gelecekte önemli bir endüstri meyvesi olacağı izlenimini vermektedir (Vardin ve Abbasoğlu, 2004).

Bu makalede, nar suyu üretimi yan ürünlerinin hayvan beslemede alternatif yem

kaynakları ve yem katkı maddeleri olarak değerlendirilmeleri üzerinde durulacaktır.

2. Nar ve Nar Suyu Üretim Potansiyeli ile Yan Ürünleri

Dünya toplam nar üretiminin yaklaşık olarak yarısı 1.140.000 milyon ton ile Hindistan’da gerçekleşmekte, bu ülkeyi 705.000 milyon ton ile İran, 127.760 milyon ton ile Türkiye ve 110.000 milyon ton ile ABD izlemektedir. (Işık ve ark., 2011). 2008 yılı verilerine göre; Akdeniz bölgesi 72.257 ton üretim miktarı (% 54.46) ile Türkiye’nin toplam nar üretiminin yarısından fazlasını karşılamaktadır. Ege ve Güneydoğu Anadolu bölgeleri sırasıyla % 24.42 ve % 12.88’lik üretim paylarına sahipken, diğer bölgelerin üretim miktarının düşük olduğu bildirilmektedir (Işık ve ark., 2011).

Üretimdeki bu fazlalığa karşın, yukarıda adı geçen ülkelerde ihracat miktarı oldukça düşüktür. Türkiye’nin nar ihracatında da 2005 ile 2007 yılları arasında ciddi bir artış olmamasına rağmen, özellikle 2008 yılında önemli bir artış olduğu bildirilmektedir. Nar ihracat değerimiz 2005 yılında 11.447.082 ton olup, 2008 yılında % 190 artarak 33.193.295 tona, 2009 yılında ise % 26 oranında artış göstererek 41.938.979 tona ulaşmıştır (Işık ve ark., 2011). Türkiye’de meyve suyuna işlenen

meyveler yaygın olarak elma, şeftali, vişne ve portakal iken son yıllarda siyah üzüm ve narın da belli bir potansiyele ulaştığı dikkat çekmektedir (Meyed, 2005). Narın toplam ağırlığının yaklaşık olarak % 48'i kabuktan, %52'si ise yenilebilir kısmı olan meyveden oluşmaktadır. Yenilebilir kısmın % 78'i nar suyundan, % 22'si ise çekirdekten oluşmaktadır (Zarei ve ark., 2011).

3. Alternatif Yem Kaynağı Olarak Kullanımı

Hayvan beslemede üretim maliyetinin % 60-70 gibi önemli bir kısmını yem giderleri oluşmaktadır. Kullanılan yem kaynaklarının miktarının ve kalitesinin artırılmasının yanı sıra daha ucuz alternatif yem kaynaklarının kullanımı ekonomik hayvan yetiştiriciliği açısından çok önemlidir. Bu da; nar suyu üretimi yan ürünleri olan posanın ve kabukların üretim potansiyeli ve yem değeri açısından alternatif yem kaynakları olarak değerlendirilebileceğini ortaya koymaktadır.

Oliveira ve ark. (2010) Holstein buzağuların rasyonuna günlük olarak 0, 5 veya 10 g miktarlarında nar ekstraktı ilavesinin; performans, sağlık, besin maddeleri sindirimi ve bağışıklık parametresi üzerine etkilerini incelemek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmanın sonucuna göre; nar ekstraktı ilavesinin ilk 30 günlük yaşta buzağuların yem tüketimini ve canlı ağırlık artışını etkilemezken, ilave edilen nar ekstraktının miktarının artışıyla orantılı olarak 30 günlük yaştan sonra buzağuların kuru madde tüketimlerinin ve canlı ağırlık artışlarının azaldığı saptanmıştır. Buna ilaveten rasyona nar ekstraktı ilavesinin kuru madde, organik madde ve nişasta sindirilebilirliğini etkilemediğini ancak ham proteinin ve ham yağın sindirilebilirliğini azalttığı ve plazma total immünglobulin düzeyini artırdığı da bildirilmektedir. Shabtay ve ark. (2008) Holstein Friesian besi danalarının rasyonuna yeni bir yem maddesi olarak taze nar kabuklarının ilavesinin, canlı ağırlık kazancı ile yem tüketimini ve plazmanın α -tokoferol içeriğini önemli derecede artırdığını ifade etmişlerdir. Modarresi ve ark. (2011) nar posasının rasyona % 6 veya % 12 düzeyinde ilavesinin keçilerin kuru madde tüketimini ve günlük canlı ağırlık artışını önemli derecede etkilemediğini ancak süt veriminin rasyona ilave edilen nar posasının düzeyinin artışıyla

önemli derecede azaldığını bildirmişlerdir. Ayrıca rasyona % 6 ve % 12 düzeyinde nar posası ilavesiyle süt yağı düzeyinin sırasıyla % 8 ve % 15'e kadar arttığı fakat süt yağı randımanının ve süt protein düzeyinin önemli derecede etkilenmediği belirtilmektedir. Rasyona nar posası ilavesinin kan glukoz, kolesterol, üre, trigliserid ve lipoprotein düzeylerini etkilemediği de saptanmıştır. Bu araştırmanın sonucuna göre; keçi rasyonlarında enerji kaynağı yem maddelerinin bir kısmı yerine nar posasının ucuz bir yem maddesi olarak ikame edilebileceği belirtilmektedir.

Nar posasında veya kabuğunda bulunan tanenlerin proteinlerle kompleks oluşturduğu, selülotik bakterilerin gelişimini engelleyerek selülozun sindirimini düşürdüğü ancak % 4'ün altındaki tanenin ruminantlar için *by-pass* protein miktarını artırarak yem proteininden yararlanmayı artırdığı ifade edilmektedir (Singleton, 1981).

Alternatif protein kaynağı olarak "Tek Hücre Proteinlerinin" üretiminde nar kabuklarından yararlanılabilir ve bu şekilde elde edilen maya proteinleri, kanatlı hayvanların beslenmesinde soya küpsesinin veya balık ununun yerine kullanılabilir. Khan ve ark. (2009) nar kabuğundan elde edilen maya proteininde % 51.6 ham protein bulunduğunu bildirmişlerdir.

4. Nar Suyu Yan Ürünlerindeki Biyoaktif Polifenolik Bileşikler

Nar suyu; özellikle 3-glukozitler ve delphinidin 3,5-diglukozitler, siyanidin ve pelargonidin gibi antosiyaninleri (Zarei ve ark., 2011), bazı fenolik bileşikleri ve punikalın, pedunkulagin, punikalagin ve ellagik asit gibi tanenleri içermektedir (Kulkarni ve ark., 2005). Buna ilaveten; nar kabukları, ellagik asit, ellagitanen ve gallik asit içermektedir (Nasr ve ark., 1996). Nar kabuğu; punikalagin ve bunun izomerleri olan 2,3-hekzahidroksidifenol-4,6-gallagilglukoz gibi ellagitanenlerce zengin olup, punikalın (4,6-gallagilglukoz), gallik asit, ellagik asit ve ellagik asit glikozitleri (heksisid, pentosid, rhamnosid) ise daha az miktarda içermektedir (Gil ve ark., 2000). Khaidarov ve ark. (1991) nar kabuğundan % 0.8-1.0 düzeyinde tanenleri ekstrakte ettiklerini bildirmişlerdir.

5. Alternatif Yem Katkı Maddesi Olarak Etki Mekanizmaları

5.1. Antimikrobiyal Aktiviteleri

Kanatlı hayvanlarda yemden yararlanmayı iyileştirmek ve besi performansını artırmak amacıyla antibiyotikler, büyütme faktörü yem katkı maddesi olarak uzun süre karma yeme ilave edilmiştir. Antibiyotikler, ince bağırsağın pH'sını değiştirmek suretiyle, kanatlı hayvanlar için toksik etkili olan maddeleri üreten zararlı mikroorganizmaların yaşamasını ve çoğalmasını engelleyerek hem hayvanın sağlığını hem de verimini olumlu yönde etkilemektedir (Sarica ve ark., 2005). Ancak antibiyotik kökenli büyütme faktörlerinin uzun süre kullanılmaları; patojen mikroorganizmaların bunlara karşı çapraz direnç kazanmaları ve hayvansal ürünlerde kalıntı bırakmaları nedeniyle, kanatlı karma yemlerinde kullanımları yasaklanmış ve alternatiflere yönelik çalışmalara ağırlık verilmiştir. Son yıllarda doğal ürünlere yönelme, farklı yapıdaki bitkisel ürünlere olan talebi artırmıştır. Özellikle aromatik bitkiler (kekik, nane, kimyon, adaçayı vb.) ile bunlardan elde edilen esansiyel yağlar üzerinde önemle durulmuştur (Basmacıoğlu Malayoğlu, 2007).

Son yıllarda gerek gıda gerekse de yem sektöründe antimikrobiyal kökenli doğal yem katkı maddeleri olarak polifenolik bileşiklerce zengin nar kabuğu veya ekstraktı dikkat çekmiştir. Bu ürünlerin yanı sıra nar suyu üretimi yan ürünü olarak elde edilen nar kabuğunun işlenmesiyle elde edilen ekstraktın gerek gram-negatif gerekse de gram-pozitif bakterilere karşı geniş spektrumlu antimikrobiyal aktiviteye sahip olduğu yapılan *in vitro* çalışmalarla ortaya konmuştur (Prashanth ve ark., 2001; Negi ve Jayaprakasha, 2003). Nar kabuğu ekstraktının antimikrobiyal etkisinin; yapısında bulunan gallotanenler ve ellagitanenler gibi hidrolize olabilir tanenlerden ileri geldiği ifade edilmektedir (Prashanth ve ark., 2001).

Nar kabuğundan elde edilen kondense tanenin antimikrobiyal etki mekanizması; patojen mikroorganizmaların enzim aktivitelerini ve mikroorganizmaların membranlarında elektron taşınma sistemini engellemeleri şeklinde açıklanmıştır (Scalbert, 1991).

Bununla beraber gerek nar kabuğu veya ekstraktı ile bunlardan elde edilen kondense tanenin evcil hayvanlar üzerindeki antimikrobiyal etkilerini araştıran hiçbir çalışmaya rastlanılmamıştır. Ancak laboratuvar koşullarında yürütülen çalışmada Panichayupakaranant ve ark. (2010), % 13 düzeyinde ellagik asit içeren nar kabuğu ekstraktının gram-pozitif anaerob bir bakteri olan *Propionibacterium acnes* ve gram-pozitif fakültatif anaerob bakteri olan *Staphylococcus aureus* ve *Staphylococcus epidermidis*'e karşı potansiyel bir bakteriyostatik etki gösterdiğini saptamışlardır. Al-Zoreky (2009), nar kabuğunun % 80'lik metanol ekstraktının *in vitro* koşullarda *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *E. coli* ve *Yersinia enterocolitica*'nın gelişimini engelleyici etkiye sahip olduğunu saptamıştır. Sweetie ve ark. (2010), nar kabuğu ekstraktının % 0.01 konsantrasyonda dahi *Staphylococcus aureus* ve *Bacillus cereus*'a karşı iyi bir antimikrobiyal etki gösterdiğini, bu ekstraktın % 0.1 gibi yüksek konsantrasyonunun *Pseudomonas* gelişiminde etkili iken, *E. coli* ve *S. typhimurium*'a karşı etkisiz olduğunu bildirmişlerdir. Nar ekstraktında bulunan en önemli fenolik bileşik olan hidrolize veya kondense tanenlerin *Candida albicans*'a karşı kuvvetli bir antifungal aktivite gösterdiği de belirtilmektedir (Vasconcelos ve ark., 2006). Nar suyu üretimi yan ürünlerinin *in vitro* koşullarda antimikrobiyal etkilerinin ortaya konulduğu pek çok çalışmanın bulunmasına karşın *in vivo* çalışmalara da ağırlık verilmesi gerekmektedir.

5.2. Antioksidan Aktiviteleri

Özellikle son yıllarda tüketicilerin sağlık açısından bilinçlenmeleri ile kanserojenik ve mutajenik özellikteki sentetik antioksidanların kullanımına kısıtlamalar getirilmesi, gıda ve yem sektöründe vitamin E ve C ile β-karoten gibi doğal antioksidanların yaygın halde kullanılmasına neden olmuştur (Botsoglou ve ark., 2003a,b).

Kanatlı karma yemlerinde yaygın olarak kullanılan antioksidanlara alternatif olabilecek Lamiaceae familyasından olan aromatik şifalı bitkilerin esansiyel yağlarının kullanımı son yıllarda gündeme gelmiştir. Bu amaçla

kanatlılar üzerinde yürütülen bilimsel çalışmalarda; kekik, biberiye, adaçayı veya yeşil çay ile bunların esansiyel yağları doğal antioksidan olarak yaygın şekilde kullanılmıştır (Botsoglou ve ark., 2002a,b). Söz konusu bitkisel ürünlerin yanı sıra son yıllarda nar suyu üretimi yan ürünlerinin doğal antioksidan olarak kullanılabileceklerine ilişkin ilgi giderek artmıştır. Nar suyu üretimi yan ürünlerinin içerdikleri polifenolik bileşiklerden dolayı doğal antioksidan olarak değerlendirilebilecekleri yapılan *in vitro* (Gil ve ark., 2000; Singh ve ark., 2002; Li ve ark., 2006) ve *in vivo* (Shabtay ve ark., 2008) çalışmalarla ortaya konmuştur. Nar kabuğu ekstraktının toplam fenolik, flavonoid ve proantosiyanidin içeriğinin daha fazla olması nedeniyle antioksidan aktivitesinin nar posasından daha yüksek olduğu (Li ve ark., 2006), nar kabuğundaki hidrolize tanenlerden olan punikalaginın serbest radikallerin uzaklaştırılmasında ve lipid oksidasyonun önlenmesinde oldukça güçlü etkiye sahip olduğu, ayrıca kabukta α ve γ -tokoferolün önemli düzeyde bulunduğu bildirilmektedir (Shabtay ve ark., 2008). Nar kabuğundaki polifenoller, serbest radikalleri tutarak, oksidanlara bir hidrojen atomu aktararak serbest radikalleri kararlı hale getirerek ve metal şelatları oluşturarak lipid oksidasyonu engellemektedir (Murthy ve ark., 2002).

Negi ve Jayaprakasha (2003) nar kabuklarının etil asetat, aseton, metanol ve su ile ekstraksiyonu sonucunda elde edilen nar kabuğu ekstraktını sentetik bir antioksidan olan bütillhidroksitoluen ile karşılaştırmak amacıyla yaptıkları bir *in vitro* çalışmada, metanolla ekstrakte edilmiş nar kabuğu ekstraktının 50 mg/kg'lık düzeyinin antioksidan özelliğinin sentetik antioksidaninkinden daha üstün olduğunu saptamışlardır.

Kotamballi ve ark. (2002) nar kabuğu ekstraktının antioksidan aktivitesini incelemek amacıyla ratlar üzerinde yaptıkları araştırmalarının sonucuna göre; 50 mg/kg düzeyinde nar kabuğu ekstraktı ilavesiyle kontrol grubuna nazaran katalaz, peroksidaz ve süperoksit dismutaz enzimlerinin aktivitesinin önemli derecede korunduğunu ve lipid peroksidasyon düzeyinin ise %54 düzeyinde azaldığını saptamışlardır.

5.3. Kolesterol Düşürücü Etkileri

Nar çekirdeği, posası veya kabuğunun içerdiği polifenollerden olan kondense tanenlerin veya proantosiyanidinlerin; kolesterolün taşınmasını ve safra asidi atılımını artırarak, bağırsaktan kolesterolün emilimini azalttıkları bildirilmektedir (Nakamura ve Tonogai, 2002).

Labib ve Hossin (2009), hiperkolesterolemik erkek sıçanların rasyonuna % 5, 10 veya 15 düzeylerinde nar kabuğu tozu veya % 1, 2 veya 3 düzeylerinde nar kabuğu ekstraktı ilavesinin, HDL hariç serum total kolesterol, trigliserid, LDL ve VLDL kolesterol düzeyini önemli derecede düşürdüğünü saptamışlardır.

6. Sonuç

Tarıma dayalı sanayi yan ürünlerinin hayvan beslemede alternatif yem maddesi veya yem katkı maddesi olarak değerlendirilmesi ekonomi ve çevre açısından son derece önemlidir. Bu nedenle nar suyu yan ürünleri olarak ele geçen nar posası, nar çekirdeği ve kabuklarının veya bunların ekstraktlarının hayvan beslemede antimikrobiyal, antioksidan ve kolesterol düşürücü yem katkı maddesi olarak kullanılmasına yönelik *in vivo* çalışmalara ağırlık verilmesi gerekmektedir.

Kaynaklar

- Al-Zoreky, N. S. 2009. Antimicrobial Activity of Pomegranate (*Punica granatum* L.) Fruit Peels. International Journal of Food Microbiology, 134(3), 244-248.
- Basmacıoğlu Malayoğlu, H. 2007. Şarap ve Üzüm Suyu Üretimi Yan Ürünlerinin Hayvan Beslemede Değerlendirilmesi. IV. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 24-28 Haziran 2007, Bursa, 423-428.
- Botsoglou, N. A., P. Florou-Paneri, E. Christaki, D. J. Fletouris, and A. B. Spais, 2002a. Effect of Dietary Oregano Essential Oil on Performance of Chickens and on Iron-Induced Lipid Oxidation of Breast, Thigh and Abdominal Fat Tissues. British Poultry Science, 43, 223-230.
- Botsoglou, N. A., E. Christaki, D. J. Fletouris, P. Florou-Paneri, and A. B. Spais, 2002b. The Effect of Dietary Oregano Oil on Lipid Oxidation in Raw and Cooked Chicken during Refrigerated Storage. Meat Science, 62, 259-265.
- Botsoglou, N. A., S. H. Grigoropoulou, E. Botsoglou, A. Govaris, and G. Papageorgiou, 2003a. The Effect of Dietary Oregano Oil and Alpha-Tocopheryl Acetate on Lipid Oxidation in Raw and Cooked Turkey

- during Refrigerated Storage. *Meat Science*, 65, 1193-1200.
- Botsoglou, N. A., A. Govaris, E. N. Botsoglou, S. H. Grigoropoulou, and G. Papageorgiou, 2003b. Antioxidant Activity of Dietary Oregano Essential Oil and α -Tocopheryl Acetate Supplementation in Long-Term Frozen Stored Turkey Meat. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 51(10), 2930-2936.
- Gil, M. I., F. A. Tomas-Barberan, B. Hess-Pierce, D. M. Holcroft, and A. A. Kader, 2000. Antioxidant Activity of Pomegranate Juice and Its Relationship with Phenolic Composition and Processing. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 48, 4581-4589.
- Işık, E. A., K. Yazıcı, A. Şahin ve N. Kaya, 2011. Dünya’da ve Türkiye’de Nar Yetiştiriciliği. <http://www.batem.gov.tr/ürünler/meyvelerimiz/nar/nar.htm>
- Khan, M., S. S. Khan, Z. Ahmed and A. Tanveer, 2009. Production of Fungal Single Cell Protein Using *Rhizopus Oligosporus* Grown on Fruit Wastes. *Biological Forum-An International Journal*, 1(2), 32-35.
- Khaidarov, K., A. A. Mamazhanov, I. E. Kaimov and M. K. H. Kirakos’yants, 1991. Tannins from Pomegranate Rind Wastes. *Uzb Khim Zh*, 6, 73-74.
- Kotamballi, N. C. M., K. J. Guddadarangavahally and P. S. Ravendra, 2002. Studies on Antioxidant Activity of Pomegranate (*Punica granatum* L.) Peel Extract Using *In Vivo* Models. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 50, 4791-4795.
- Kulkarni, A. P. and S. M. Aradhya, 2005. Chemical Changes and Antioxidant Activity in Pomegranate Arils during Fruit Development. *Food Chemistry*, 93, 319-324.
- Labib, F. and A. Hossin, 2009. Effect of Pomegranate (*Punica granatum* L.) Peels and It’s Extract on Obese Hypercholesterolemic Rats. *Pakistan Journal of Nutrition*, 8(8), 1251-1257.
- Li, Y., C. Guo, J. Yang, J. Wei, J. Xu and S. Cheng, 2006. Evaluation of Antioxidant Properties of Pomegranate Peel Extract in Comparison with Pomegranate Pulp Extract. *Food Chemistry*, 96(2), 254-260.
- Meyed-Meyve Suyu Endüstrisi Derneği, 2005. www.meyed.org.tr
- Modaressi, S. J., M. H. Fathi Nasri, O. Dayani and L. Rashidi, 2011. The Effect of Pomegranate Seed Pulp Feeding on DMI, Performance and Blood Metabolites of Southern Khorasan Crossbred Goats. *Animal Science Research*, 20-4(2), 123-132.
- Murthy, K. N. C., G. K. Jayaprakasha and R. P. Singh, 2002. Studies on Antioxidant Activity of Pomegranate (*Punica granatum* L.) Peel Extract Using *In Vivo* Models. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 50(17), 4791-4795.
- Nakamura, Y. and Y. Tonogai, 2002. Effect of Grape Seed Polyphenols on Serum and Hepatic Lipid Contents and Fecal Steroid Excretion in Normal and Hypercholesterolemic Rats. *Journal of Health Science*, 48 (6), 570-578.
- Nasr, C. B., N. Ayed and M. Metche, 1996. Quantitative Determination of the Polyphenolic Content of Pomegranate Peel. *Zeitschrift für Lebensmitteluntersuchung und Forschung A*, 203, 374-378.
- Negi, P. S. and G. K. Jayaprakasha, 2003. Antioxidant and Antibacterial Activities of *Punica Granatum* Peel Extracts. *Journal of Food Science*, 68, 1473-1477.
- Oliveira, R. A., C. D. Narciso, R. S. Bisinotto, M. C. Perdomo, M. A. Ballou, M. Dreher and J. E. P. Santos, 2010. Effect of Feeding Polyphenols on Growth, Health, Nutrient Digestion and Immunocompetence of Calves. *Journal of Dairy Science*, 93, 4280-4291.
- Panichayupakaranant, P., S. Tewtrakul and S. Yuenyongsawad, 2010. Antibacterial, Anti-Inflammatory and Anti-Allergic Activities of Standardised Pomegranate Rind Extract. *Food Chemistry*, 123, 400-403.
- Prashanth, D., M. K.Asha and A. Amit, 2001. Antibacterial Activity of *Punica Granatum*. *Fitoterapia*, 72, 171-173.
- Sarica, S., Ciftci A., Demir, E., Kilinc, K., Yildirim, Y. 2005. Use of Antibiotics Growth Promoter and Two Herbal Natural Feed Additives with and without Exogenous Enzymes in Wheat Based Broiler Diets. *South African Journal of Poultry Science*, 3, 33-45.
- Scalbert, A. 1991. Antimicrobial Properties of Tannins. *Phytochemistry*, 30, 3875-3878.
- Shabtay, A., H. Eitam, Y. Tadmor, A. Orlov, A. Meir, P. Weinberg, Z. G. Weinberg, Y. Hen, A. Brosh, I. Izhaki and Z. Kerem, 2008. Nutritive and Antioxidative Potential of Fresh and Stored Pomegranate Industrial By-Product as a Novel Beef Cattle Feed. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 56(21), 10063-10070.
- Singh, R. P., M. K. N. Chidambara and G. K. Jayaprakasha, 2002. Studies on the Antioxidant Activity of Pomegranate (*Punica granatum* L.) Peel and Seed Extracts Using *In Vitro* Models. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 50, 81-86.
- Singleton, V. L., 1981. Naturally Occuring Food Toxicants: Phenolic Substances of Plant Origin Common in Foods. *Advance in Food Research*, 27, 157-162.
- Sweetie, R. K., C. Ramesh and S. Arun, 2010. Antioxidant and Antimicrobial Activity of Pomegranate Peel Extract Improves the Shelf Life of Chicken Products. *International Journal of Food Science and Technology*, 45, 216-222.
- Vardin, H. ve M. Abbasoğlu, 2004. Nar Ekşisi ve Narın Diğer Değerlendirme Olanakları. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu, 23-24 Eylül 2004, Van, 165-169.
- Vasconcelos, L. C., F. C. Sampaio, M. Sampaio, C. Pereira, S. Mdo, J. S. Higinio and M. H. Peixoto, 2006. Minimum Inhibitory Concentration of Adherence of *Punica Granatum* L. (pomegranate) Gel against *S. Mutants*, *S. Mitis* and *C. Albicans*. *Brazilian Dent Journal*, 17, 223-227.
- Zarei, M., M. Azizi and B. S. Zeinolabedin, 2011. Evaluation of Physicochemical Characteristics of Pomegranate (*Punica granatum* L.) Fruit during Ripening. *Fruits*, 66, 121-129.