

ŞALGAM SUYU ÜRETİMİ VE FONKSİYONEL ÖZELLİKLERİ

Elif Fatma ÜÇOK^{1*}, Halil TOSUN¹

¹Celal Bayar Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, 45140 Manisa,
TÜRKİYE

Özet Şalgam suyu; ülkemize özgü, laktik asit fermantasyonu ile üretilen, kırmızı renkli, bulanık ve ekşi lezzetli bir içecektir. Üretiminde hammadde olarak bulgur unu, şalgam turbu, su, ekşi hamur, kara havuç ve tuz kullanılmaktadır. Şalgam suyunun fermantasyon süresi yaklaşık 2-4 hafta sürmektedir. Şalgam suyu besleyici değeri yüksek, mikrobiyolojik açıdan güvenli ve fonksiyonel bir üründür. Bu makalede, şalgam suyu üretim teknolojisi ile şalgam suyunun fonksiyonel özellikleri üzerinde durulmuştur.

Anahtar Kelimeler: *Şalgam suyu, geleneksel fermente içecek, fonksiyonel özellikler.*

PRODUCTION OF SHALGAM JUICE AND ITS' FUNCTIONAL PROPERTIES

Abstract Shalgam juice; native to Turkey, a beverage that produced via lactic acid fermentation, red coloured, turbid and a very strong soar taste. In production of shalgam juice bulgur flour, shalgam root, water, sourdough, black carrot and salt are used. Total fermentation time is about 2-4 weeks. Shalgam juice has functional properties and microbiologically safe, nutritional food. In this review article, production technology and functional properties of shalgam juice are discussed.

Keywords: *Shalgam juice, traditional fermented beverage, functional properties.*

1. GİRİŞ

İnsanlar yiyeceklerini saklama, ilerleyen zamanlarda tüketme amacıyla çeşitli muhafaza yöntemlerinden yararlanmışlardır (1,2). Fermantasyon, söz konusu yöntemlerin içerisinde yaygın olarak kullanılan ve bilim adamlarının giderek artan ilgi gösterdiği biyokimyasal olaydır. Fermantasyon ile oluşan laktik asitin koruyucu özelliklerinden dolayı, tarih boyunca meyve sebzelerin muhafaza edilmelerinde ve dayanıklı hale getirilmelerinde laktik asit fermantasyonundan yararlanıldığı bilinmektedir (3,4). Günümüzde gelişme düzeyleri farklı olsa da her toplumda fermantasyon ürünlerine rastlamak mümkündür. Bu ürünlerden peynir, yoğurt, turşu gibi ürünler pek çok ülkede üretilirken, kefir, sake, tarhana gibi ürünlerin üretimi ise belirli bir bölge veya ülke ile sınırlıdır (5,6). Şalgam suyu, bölgesel olarak üretilen fermantasyon ürünlerinden biridir (4,6).

Kasım 2003 tarihinde yapılan düzenleme ile, TS11149 şalgam suyu standardında şalgam suyu, “Bulgur unu, ekşi hamur, içme suyu ve yemeklik tuzun karıştırılıp laktik asit fermantasyonuna tabi tutulduktan sonra elde edilen özütün, kara havuç, şalgam ve istenirse acı toz biber ilave edilerek hazırlanan karışımın tekrar laktik asit fermantasyonuna tabi tutulması ile elde edilen ve istenildiğinde ısı işlem ile dayanıklı hale getirilen bir ürün” olarak tanımlanmıştır (7). Laktik asit fermantasyonu ile üretilen, kırmızı renkli, bulanık ve ekşi lezzetli bir içecek olan şalgam suyu ülkemize özgü bir içecek olup üretiminde hammadde olarak bulgur unu, su, şalgam turbu, ekşi hamur, kara havuç ve tuz kullanılmaktadır (5, 8, 9). Toplam fermantasyon süresi yaklaşık 2-4 hafta sürmektedir (10). Bu derlemede, şalgam suyu üretim teknolojisi, şalgam suyunun kimyasal bileşimi, mikrobiyolojik özellikleri ve fonksiyonel özellikleri hakkında bilgi verilmiştir.

2. ŞALGAM SUYU ÜRETİM TEKNOLOJİSİ

Şalgam suyunun önceleri evlerde üretildiği, damak tadına ve hammadde çeşitliliğine bağlı olarak farklı formülasyonların kullanıldığı bildirilmektedir. Geleneksel olarak üretilmediğinden kesin bir üretim akış şeması yoktur. Hammadde çeşitliliğinin yanı sıra üretim aşamalarının da duyuşal tercihler doğrultusunda çeşitlilik gösterdiği bilinmektedir. Endüstriyel üretimde de standart bir üretim tekniği olmamasına rağmen, şalgam suyu üretim yöntemi, geleneksel (2 aşamadan oluşan fermantasyon) ve doğrudan (tek aşamalı fermantasyon) şalgam suyu üretimi olmak üzere ikiye ayrılmaktadır (11).

Genel olarak şalgam suyu üretiminde fermantasyon, sebzelerde bulunan doğal mikroflora kullanılarak spontan olarak veya starter kültür ilave edilerek kontrollü bir şekilde gerçekleştirilmektedir (12). Şalgam suyu üretiminde kara havuç, bulgur unu, ekmek mayası, tuz, su ve şalgam kullanılır (8). *Curciferæ* familyasından *Brassica* cinsine ait bir bitki olan şalgamın bilimsel adı *Brassica rapa*'dır (8). Adı şalgam suyu olmakla birlikte, her zaman bulunmaması ve özellikle maliyet üzerindeki etkisi nedeniyle, şalgam suyu üretiminde çoğu kez şalgam kullanılmadığı bildirilmiştir (8). *Apiaceæ* familyasından iki yıllık bir bitki olan havuç'un bilimsel adı *Daucus carota L.*'dir ve binlerce yıldan beri yetiştirilmektedir (13). Bulgur unu, bulgura işlenmek üzere kaynatılmış kurutulmuş buğdayın dış kabukları ayrıldıktan sonra, kırma haline getirilmesi sırasında oluşan ve elek altında kalan kısmı olup kırma haline getirilen tanenin %2-3'lük kısmını oluşturur (8). Ekmek mayası, genellikle melas gibi şekerli hammaddelerden elde edilen *Saccharomyces cerevisiae* türü üst fermantasyon tipi kültür mayasıdır. Ekmek mayası sıvı, preslenmiş veya kuru maya olarak elde edilir (11, 14). Ancak, şalgam suyu üretiminde maya olarak genellikle ekşi hamur kullanılır (8, 11). Tuz

olarak aksi belirtilmedikçe sodyum klorür kullanılır. Şalgam suyu üretiminde kullanılan tuz genellikle kaya tuzudur (8, 11). Şalgam suyu üretiminde uygulanmakta olan geleneksel yöntem ve doğrudan (tek aşamalı fermantasyon) şalgam suyu üretim yöntemleri aşağıda açıklanmıştır.

2.1. Geleneksel Yöntem ile Şalgam Suyu Üretimi

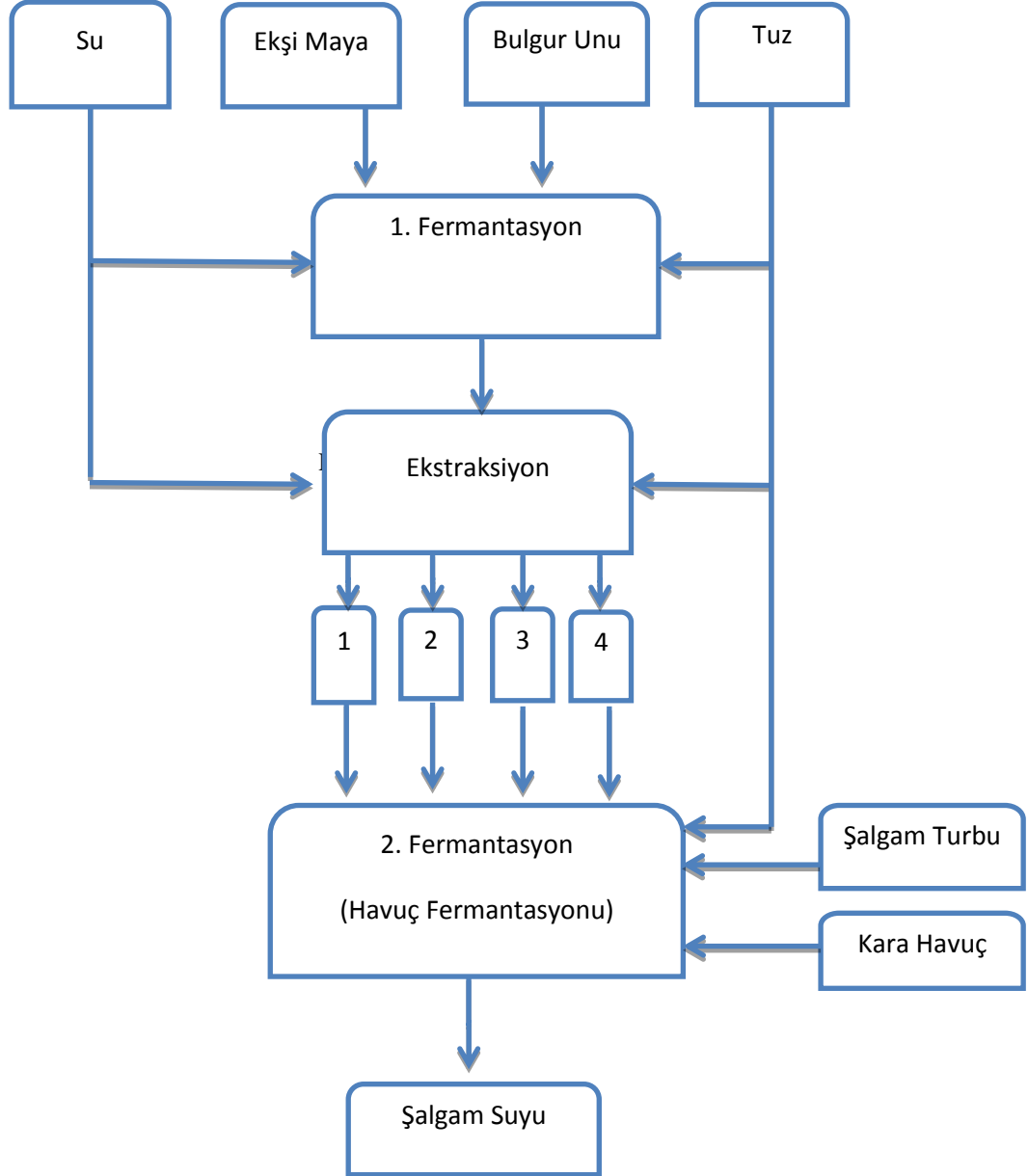
Geleneksel yöntem, ekşi maya fermantasyonu ve havuç fermantasyonu olmak üzere iki fermantasyon aşamasından oluşmaktadır. Ev tipi üretimler ve ticari işletmelerde yapılan üretim genellikle geleneksel yöntemle gerçekleştirilmektedir. Doğrudan üretim metodunda ise şalgam suyu fermantasyonunun ilk aşaması olan ekşi maya fermantasyonu yapılmamakta, yalnızca havuç fermantasyonu uygulanmaktadır (9).

Öncelikle ekme mayası oda sıcaklığında 1 gün fermantasyona bırakılır. Ticari işletmelerde yapılan geleneksel yöntem ile şalgam suyu üretiminde ise ekme mayası genellikle 25°C'de 24 saat inkübatörde fermantasyona bırakılmaktadır (Şekil 1). Daha sonra %3 bulgur unu, %0.2 tuz ve %0.2 ekşi maya karışımı, üzerine içilebilir nitelikte su ilave edilir, yoğrularak hamur kıvamına getirilir. Daha sonra 25°C'de plastik tanklarda hamur fermantasyonuna bırakılır. Hamur fermantasyonu (I. Fermantasyon) 3 gün süre

ile yürütülür. Fermantasyon süresince hamurda pH ve toplam asit gelişimi izlenir (6).

Bu süre sonunda hamur, su ile dört kez ekstrakte edilir (Şekil 1). Hamur fermantasyonundan elde edilen sıvı, havuç fermantasyonunu (II. Fermantasyon) gerçekleştirmek için fermantasyon tankına aktarılır. Ekstrakte edilen sıvıya %1 tuz ve %10 oranında temizlenmiş, 2 cm boyutunda doğranmış kara havuç ilave edilir. Kara havucun yanında isteğe bağlı olarak doğranmış şalgam ilave edilerek tank dolum seviyesine gelinceye kadar su eklenir ve oda koşullarında fermantasyona bırakılır (11). Gerekliğinde tanklara dolum seviyesine gelinceye kadar içilebilir nitelikte su ilave edilerek ve üzerleri kapatılarak fermantasyona bırakılır. Fermantasyon, sıcaklığı 25°C olan bir odada gerçekleştirilir. Fermantasyon takibi toplam asit tayini ile kontrol edilerek yapılır, asit miktarındaki artış sona erdiğinde, şalgam suları ekstraksiyon işlemi ile tortusundan uzaklaştırılıp, şişelenerek +4°C'deki soğuk depoya alınarak muhafaza edilir (6).

Geleneksel yöntemle şalgam suyu üretimi starter kültür kullanımı ile de gerçekleştirilebilmektedir. Bu yöntemde kara havuç ve şalgamların üzerine hazırlanan starter kültür ilave edilir ve 24 saat kapalı bidonda bekletilir. Bu aşamadan sonraki işlemler klasik yöntem ile şalgam suyu üretiminde olduğu gibi devam ettirilir (15, 16).

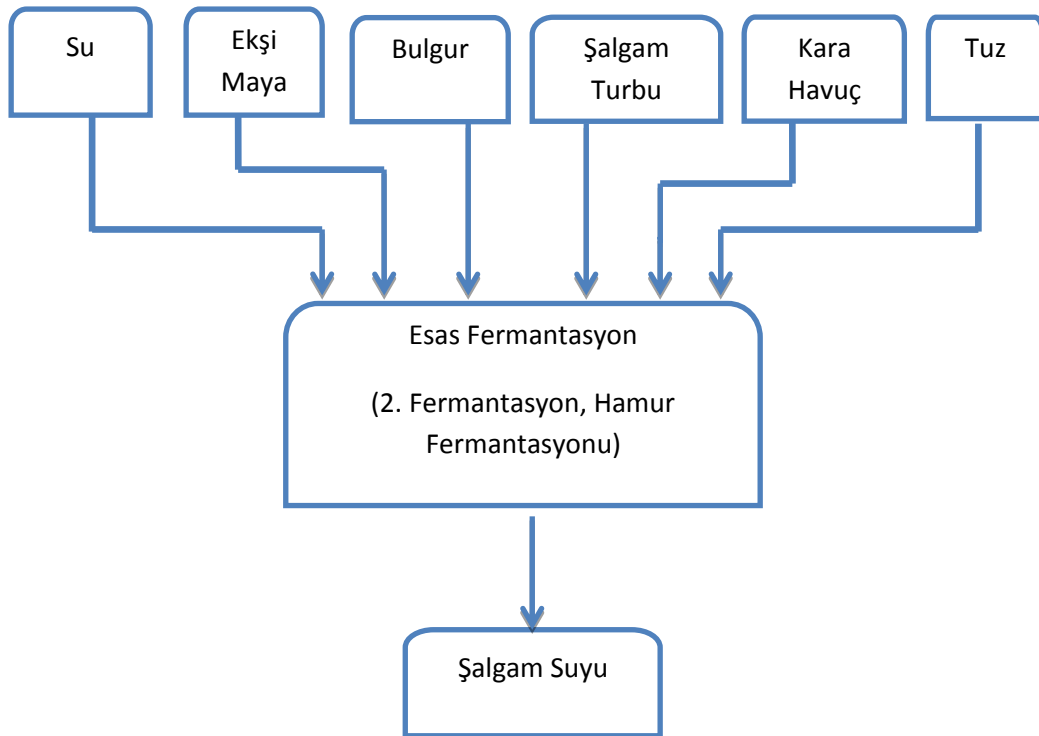


Şekil 1 : Geleneksel yöntemle, 4 kez ekstrakte edilerek üretilen şalgam suyu üretim akış şeması (10).

2.2. Doğrudan Şalgam Suyu Üretimi

Doğrudan şalgam suyu üretiminde 1. fermantasyon (hamur fermantasyonu) yapılmamaktadır. Bu üretimde sadece 2. fermantasyon (havuç fermantasyonu veya esas

fermantasyon) söz konusudur. Fermantasyon tankına doğranmış kara havuç, bulgur unu, tuz, doğranmış şalgam, su ve ekme mayası veya ekşi hamur ilave edilerek oda sıcaklığında fermantasyona bırakılır (11).



Şekil 2: Doğrudan şalgam suyu üretimi (11).

ŞALGAM SUYUNUN ÖZELLİKLERİ

3.1. Kimyasal Bileşimi

Canbaş ve Fenercioglu (1984), şalgam suyu yapımında kullanılan hammaddeler ve yapım tekniğini incelediği çalışmada, şalgam sularının bileşimi üzerinde durmuşlardır. Bazı üretim denemelerinde en iyi kalitede şalgam suyunun bulgur, ekşi hamur ve şalgam turbu kullanılarak elde edildiğini belirlemişlerdir. Örnekler üzerinde yapılan analizlerde ortalama olarak, toplam asit miktarının 58 mg/l, kurumadde miktarının 28 g/l, tuz miktarının 15 g/l olduğunu tespit etmişlerdir.

Türk Gıda Kodeksi Renklendiriciler ve Tatlandırıcılar Dışındaki Gıda Katkı Maddeleri Tebliği'nde şalgam suyunda en çok 200 mg/L benzoik asit bulunabileceği ve şalgam suyuna sorbik asit ilave edilemeyeceği belirtilmektedir (17).

Yener (1997), Mersin il merkezinde 10 farklı yerden aldığı şalgam suyu örneklerinde fiziksel, kimyasal, duyuşsal ve mikrobiyolojik özellikleri üzerinde durmuştur. Analiz sonuçlarına göre ortalama olarak toplam kuru madde 26.90 g/l, toplam asit 74.70 mg/l, pH 3.78, laktik asit 7.10 g/l, uçar asit 0.95 g/l, tuz 16.29 g/l, kül 17.80 g/l, karbondioksit 0.66g/l, renk indisi 82 olarak belirlenmiştir.

Deryaoğlu (1990), Adana piyasasında satılan şalgam suları üzerine yaptığı incelemede pH değerini 3.33 – 3.67, toplam asit miktarını 66.40 – 99.10 mg/l, laktik asit miktarını 5.18 – 8.44 g/l, uçar asit miktarını 0.57– 1.16g/l, alkol miktarını 1.32 – 7.30 g/l, protein miktarını 0.88 – 1.83 g/l, karbondioksit miktarını 0.44 – 1.41 g/l, kuru madde miktarını 22.90 – 29.20 g/l, kül miktarını 14.60 – 20.65 g/l, tuz miktarını 13.7 –19.7 g/l, Fe miktarını 0.9 – 2.9 mg/l, K miktarını 300 – 1000 ml/l, P miktarını 10.60 – 22.20 mg/l, Ca miktarını 89 – 173mg/l olarak tespit etmiştir.

3.2. Mikrobiyolojik Özellikleri

Fermente bitkisel ürünlerin fermentasyonu, laktik asit ve asetik asit üreten heterofermantatif bir laktik asit bakterisi olan *Leuconostoc mesenteroides* tarafından başlatılır. Asit miktarındaki artış ile beraber bu bakteriler ölür ve fermentasyon *Lactobacillus brevis*, *Pediococcus pentosaceus* ve *Lactobacillus plantarum* tarafından devam ettirilir. Asitlikte daha fazla artış *L. brevis* ve *P. pentosaceus* türlerinin etkisinin azalmasına neden olur ve fermentasyon genellikle aside dayanıklı *L. plantarum* bakterisi tarafından tamamlanır. *L. plantarum* fermente sebzelerden en sık izole edilen laktik asit bakterisidir. Diğer fermente bitkisel ürünlerin fermentasyonunda olduğu gibi şalgam suyu fermentasyonunda da etkili olan mikroorganizmalar laktik asit bakterileridir (13, 18). Fermentasyon süresince laktik asit, etanol ve bazı diğer organik bileşikleri üreten laktik asit bakterileri, şalgam suyuna özgü tat ve aromayı verir (9).

Erginkaya ve Hammes (1992), spontan ekşi hamur ile şalgam suyu üretiminde, fermentasyon süresince gelişen mikrobiyal florayı incelemişler ve fermentasyonda etkin olan laktik asit bakterilerini tanımlamışlardır. Sonuçta, şalgam suyundan *L. plantarum* spp. *arabinosus*, *L. fermentum* ve *L. brevis* izole etmişlerdir. Evren ve Şahin (1993), turşu salamuralarında rastlanan laktik asit bakterilerini belirleyip, bunlardan starter kültür olarak yararlanılmasını araştırmışlardır. Starter olarak kullanılan suşların seçiminde fazla asit oluşturma, yüksek tuz konsantrasyonunda gelişme, hızlı gelişme ve geç tortu oluşturma yanında, sıvı ortamda sünmeye yol açmama gibi özellikler dikkate alınmıştır. Doğal fermentasyon ve starter kültür kullanımı ile yapılan turşular karşılaştırıldığında starter kültür kullanılanlarda salamura yüzeyinde zar oluşumu izlenmemiş ve duyuşsal yönden daha yüksek oranda beğeni kazandığı tespit edilmiştir (13).

Gökmen ve Acar (1992), özel starter kültürler kullanarak fermente sebze suları üretimi gerçekleştirilmiş olup, çalışmalarında *L. plantarum*, *L. delbruecki* kullanarak havuç suyunda laktik asit oluşumunu incelemişlerdir. *L. plantarum* kültürünün hızlı pH düşüşü sağlaması ve istenmeyen mikroorganizmalara karşı antogonistik etki göstermesi nedeniyle laktoferment yöntemi ile havuç suyu üretimine uygun olduğunu bildirmişlerdir.

3.3. Fonksiyonel Özellikleri

Şalgam, vücuttaki toksinlerin atılmasına yardımcı olması, idrar söktürücü etkisi, böbrek kumu ve taşının düşürülmesi, apse, dolama, kan çıbanı, ergenlik sivilceleri ve egzama tedavisine yardımcı olması, göğsü yumuşatıcı etkisi, akciğer ve bronşları temizleme özelliklerinden dolayı fonksiyonel gıda sayılmaktadır (22).

Laktik asit, şalgam suyuna ekşi tat vermesi yanında sindirimi kolaylaştırıcı, ferahlatıcı, sindirim sisteminin pH'sını düzenleyici ve vücudun bazı minerallerden daha fazla yararlanmasını sağlayıcı özellikler de kazandırmaktadır. Laktik asit fermantasyonu ile üretilen ürünlerde patojen mikroorganizmaların gelişimi engellendiği için, söz konusu gıdalar sağlık açısından güvenilir ürünler olarak kabul edilmektedir (11, 23, 24).

Şalgam suyu fermente bir içecek olmasının yanında, yapımında kullanılan kara havucun bileşiminden dolayı, yararlı bir içecektir. Havuçta bulunan β -karotenin kalp ve damar hastalıkları, katarakt ve bağışıklık sistemi üzerine olumlu etkisi yapılan çalışmalarla kanıtlanmıştır (25).

Şalgam suyunun kırmızı rengini kara havuçtan gelen antosiyanin pigmentleri oluşturmaktadır. Antosiyaninler hem kalite hem de sağlık açısından önemli bileşiklerdendir (26). Kara

havuç antosiyanin pigmentleri açısından oldukça zengindir. Taze kara havuçta antosiyanin içeriğinin 1750 mg/kg'a kadar olabileceği rapor edilmiştir (27). Güneş (2008), şalgam suyuna ilave edilen kara havuç miktarı arttıkça toplam asitlik, kurumadde, kül, toplam fenol, toplam antosiyanin, renk yoğunluğu ve renk indisinin arttığını bildirmiştir.

Kendine özgü lezzeti ve sindirim ve bağışıklık sistemi üzerindeki olumlu etkileri ile şalgam suyu tüketimi yöresel olmaktan çıkmış, sıkça tüketilen fermente bir içecek haline gelmiştir (28). Çoğu fermente üründe olduğu gibi; iştah açıcı özelliği ve içerdiği laktik asitten dolayı sindirimi kolaylaştırdığı, B grubu vitaminlerce zengin olmasından dolayı sinirleri yatıştırdığı, mide ve karaciğer fonksiyonlarını olumlu yönde etkilediği, kalsiyum, potasyum ve demir içerdiği, kemik ve dişleri kuvvetlendirdiği bildirilmektedir (4).

İnsanların tüketimi amacıyla yetiştirilen şalgam çeşitleri A, B, C vitaminleri ile kalsiyum, magnezyum, demir, fosfor, kükürt ve iyot gibi mineraller bakımından zengindir. Kök ve yaprakları çok zengin besleyici özelliği nedeniyle yemeklik olarak kullanıldığı gibi, halk arasında çeşitli hastalıklara karşı ilaç olarak da kullanılan şalgam, sindirim organlarını içerdiği antiseptik maddeler ile temizler ve bağırsaklara yumuşaklık verir (15). Özler ve Kılıç (1996), şalgam sularında nitrat miktarını 4,44-348,53 mg/L olarak tespit etmiştir. Gıda maddelerinde bulunan nitrat miktarının bitki türüne, gübreleme şekline ve miktarına, hasat zamanına göre değiştiği, uzun süre güneşlenmenin nitrat miktarı üzerinde önemli etkiye sahip olduğu, sabah erken hasat edilen ürünlerin, öğleden sonra hasat edilenlere göre daha fazla nitrat içerdiği tespit edilmiştir. Özellikle süt çocukları için tehlikeli olan nitratın, insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkisi nitrite indirgenerek ortaya çıkmakta, daha ileri

aşamada ise karsinojen nitrozaminler olarak bilinen amin ve amidlere indirgenmesi söz konusu olmakta ve olaya nitrat zehirlenmesi denildiği halde, toksik etki açığa çıkan nitritten kaynaklanmaktadır (4). Kara havuca rengini içindeki antosiyanin maddesi ve az miktarda bulunan β - karoten vermektedir. Vücut bu pigmenti A vitaminiye dönüştürür. A vitamini; cilt ve göz hastalıkları için faydalı olmasının yanında kalp hastalıklarını da önler. β -karotenin ise kanser üzerinde olumlu etkileri gözlenmiştir. Kara havucun içinde bulunan antosiyanin adı verilen mor pigmentler antioksidan etkilidir. Havuç suyunun mide-bağırsak rahatsızlıklarına iyi geldiği bildirilmiştir (29).

4. SONUÇ

Şalgam suyunun geleneksel ve doğrudan üretim yöntemleri olmak üzere iki üretim yönteminden söz edilmektedir. Kimyasal, mikrobiyolojik ve fonksiyonel özellikleri dikkate alındığında şalgam suyunun sağlık üzerine olumlu etkileri olduğu bilinmektedir. Geleneksel ürünlerimizden olan şalgam suyunun fonksiyonel özelliklerinin ortaya konulacağı deneysel çalışmaların yapılmasıyla, ilerleyen dönemlerde konuya derinlik kazandırılacağı ve ürünün daha geniş kitleler tarafından tanınabileceği düşünülmektedir.

Kaynaklar

- [1]. Deryaoğlu, A.,1990. Şalgam Suyu Üretimi ve Bileşimi Üzerine Bir Araştırma. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana.
- [2]. Yener, D., 1997. Mersin İl Merkezinde Değişik Satış Yerlerinden Alınan Şalgam Suyu Örneklerinin Fiziksel, Kimyasal, Duyusal ve Mikrobiyolojik Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. Yüksek lisans tezi, s45.Trakya Ü. Fen Bil. Ens. Gıda Müh. AB.
- [3]. Türker, İ., 1974. Fermantasyon Teknolojisi. Cilt 1. A.Ü. Zir. Fak. Yayınları:553, Ders Kitabı:185, A.Ü. Basımevi, 231 sayfa.

- [4]. Özler,N., Kılıç, O., 1996. Şalgam suyu üretimi üzerine araştırmalar, Gıda (1996) 21(5):323-330.
- [5]. Canbaş, A., Deryaoğlu, A., 1993. Şalgam suyunun üretim tekniği ve bileşimi üzerine bir araştırma, Doğa 17:119-129.
- [6]. Güneş, G., 2008. Şalgam suyu üretiminde en uygun siyah havuç (*Daucus carota*) miktarının belirlenmesi üzerine bir araştırma. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana, 48s.
- [7]. Anonim, 2003. TS 11149 Şalgam Suyu Standardı, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- [8]. Canbaş, A., Fenercioğlu, H., 1984. Şalgam suyu üzerine bir araştırma, Gıda, 9(5):279-286.
- [9]. Erten, H., Tangüler, H., Canbaş, A., 2008. A traditional Turkish lactic acid fermented beverage: Shalgam (Şalgam). Food Reviews International, 24:352-359
- [10]. Baysal, A.H.D., Çam, M., Harsa, H.Ş., 2007. Functional properties of “Şalgam Juice”, a traditional fermented Turkish beverage. International Symposium on Functional Foods in Europe International Developments in Science and Health Claims, 9-11 May 2007, Malta.
- [11]. Öztürk, O., 2009. Adana piyasasındaki şalgam sularının bileşimleri üzerine bir araştırma. Çukurova Üni., Fen Bil. Ens., Yüksek Lisans tezi.
- [12]. Demir, N., Bahçeci, K.S., Acar, J., 2006. The effects of different initial lactobacillus plantarum concentrations on some properties of fermented carrot juice. Journal of Food Processing and Preservation. 30, 352-363.
- [13]. Tangüler, H., 2010. Şalgam Suyu Üretiminde Etkili Olan Laktik Asit Bakterilerinin Belirlenmesi ve Şalgam Suyu Üretim Tekniğinin Geliştirilmesi, Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bil. Enstitüsü.
- [14]. Canbaş, A., 1995. Ekmek mayacılığı. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları, No:22, Ankara, 44s.
- [15]. Özler, N., 1995. Şalgam Suyu Üretiminde Araştırmalar. Uludağ Üniversitesi Fen Bil. Ens., Yüksek Lisans Tezi, Bursa.
- [16]. Öztan, T., 2006. Mor Havuç, Konsantresi, Şalgam Suyu, Nar Suyu ve Nar Ekşisi Ürünlerinde Antioksidan Aktivitesi Tayini ve Fenolik Madde Profilinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bil. Enstitüsü.
- [17]. Anonim, 2011. Türk Gıda Kodeksi Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliği, Ek 1. Gıda Tarım ve

- Hayvancılık Bakanlığı. Yetki Kanunu: 5996, Yayımlandığı Resmi Gazete: 29.12.2011-28157.
- [18]. İç, E., Özçelik, F., 1993. Hıyar turşusu fermantasyonunda görülen mikroorganizmalar. *Gıda* 20(3):173-178, Ankara.
- [19]. Erginkaya, Z., Hammes, W.P. 1992. Şalgam suyu fermantasyonu sırasında mikroorganizmaların gelişimi ve izole edilen laktik asit bakterilerinin tanımlamaları üzerine bir çalışma. *Gıda* 17(5):311-314
- [20]. Evren, İ. ve Şahin, İ., 1993. Turşudan laktik asit bakterilerinin izolasyonu ve bunlardan starter kültür üretiminin araştırılması. *Doğa*, 17, 881-890.
- [21]. Gökmen, V. ve Acar, J., 1992. Laktoferment yöntemi ile havuç suyu üretimi. *Gıda*, 17(6):395-398.
- [22]. Erginkaya, Z., Aksan, E., 2004. Adana İli Geleneksel İçeceği: Şalgam. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu. 100.Yıl Üniversitesi 23-24 Eylül, Van.
- [23]. Miişoğlu, D., 2004. Şalgam Suyu Üretiminde Enzim Uygulamasının Verim ve Kaliteye etkisi. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa, 68s.
- [24]. Özhan, N., 2000. Şalgam Suyunda E. coli'nin Yaşama Süresinin Bulunması. Yüksek Lisans Tezi, ME.U. Fen Bilimleri Enstitüsü, Mersin.
- [25]. Velioğlu, S., 2000. Doğal antioksidanların insan sağlığına etkileri. *Gıda* 25:167-176.
- [26]. Canbaş, A., 1985. Siyah havucun renk maddesi üzerinde bir araştırma, *Doğa*, 9(3):394-398.
- [27]. Kırca, A., Özkan, M. and Cemeröğlu, B., 2005. Stability of black carrot anthocyanins in various fruit juices and nectars. *Food Chem.* 97, 598-605.
- [28]. İyiçınar, H., 2007. Kontrollü şartlarda şalgam suyu üretimi üzerine farklı formülasyonların etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bil. Ens, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı.
- [29]. Oraman, N., 1968. Sebze İlimi. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yay. 323, Ankara.

Geliş Tarihi: 06.12.2011

Kabul Tarihi: 21.05.2012