



T.C.

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KARA ÜZÜM POSASI KULLANILARAK ÜRETİLEN ŞALGAM SUYUNUN BAZI KALİTE KARAKTERİSTİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Nedim TEKÇE

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Gıda Mühendisliği Anabilim Dalını

Haziran-2019
KONYA
Her Hakkı Saklıdır

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KARA ÜZÜM POSASI KULLANILARAK ÜRETİLEN ŞALGAM SUYUNUN BAZI KALİTE KARAKTERİSTİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Nedim TEKÇE

Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Mehmet AKBULUT

2019, 41 Sayfa

Jüri
Prof. Dr. Mehmet AKBULUT
Doç. Dr. Hasan Hüseyin KARA
Doç. Dr. Hacer ÇOKLAR

Bu çalışmada fermente havuç suyu üretiminde siyah üzüm posasının kullanılabirliği araştırılmış olup, 5 litrelik pet kavanozlarda havuç ve posa oranları; kavanozların birincisinde %100 havuç, ikincisinde %75 havuç + %25 posa, üçüncüsünde %50 havuç + %50 posa, dördüncüsünde %25 havuç + %75posa, beşincisinde %100 posa şeklinde oluşturulmuştur. Fermentasyon süresince analizler yapılmış, hangi örneklerin kullanılabilir olduğu belirlenmiştir.

Analiz sonuçlarında %75 havuç+%25 posa kullanılan örneğin titrasyon asitliği, pH, renk tonu, mikrobiyolojik analiz (maya-küf, toplam bakteri, laktik asit bakterisi) değerlerinin %100 havuçla yapılana göre daha yüksek olduğu, suda çözünür kuru madde, renk indisi, reflektans renk analizinde a* ve b* değerlerinin %100 havuçla yapılan denemelere oranla düşük olduğu görülmüştür.

Analiz sonuçları bir bütün olarak değerlendirildiğinde %75 havuç + %25 siyah üzüm posası kullanılarak elde edilen ürünün %100 havuç kullanılarak elde edilen ürün kadar başarılı kullanılabilir olduğu görülmüştür. Bu nedenle fermente havuç suyu üretiminde %25 siyah üzüm posası kullanımının uygun olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: fermente havuç suyu, siyah üzüm posası, siyah havuç, salgam suyu.

ABSTRACT

MS THESIS

DETERMINATION OF QUALITY CHARACTERISTICS OF SHALGAM JUICE PRODUCED BY USING BLACK GRAPE POMACE

Nedim TEKÇE

THE GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCE OF SELÇUK UNIVERSITY
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE / DOCTOR OF PHILOSOPHY IN MECHANICAL ENGINEERING

Advisor: Prof. Dr. Mehmet AKBULUT

2019, 41 Pages

Jury
Prof. Dr. Mehmet AKBULUT
Assoc. Prof. Dr. Hasan Hüseyin KARA
Assoc. Prof. Dr. Hacer ÇOKLAR

In this study, the usability of black grape pomace in the fermented black carrot juice (Shalgam juice) was investigated. For this purpose, the black carrot and grape pomace ratio for the pet bottle of 5 L were set to be 100% black carrot, 75% black carrot + 25% pomace, 50% black carrot + 50% pomace, 25% black carrot + 75% pomace, and 100% pomace. The samples were analyzed during the fermentation, and determined which ratio was more available.

In the analysis results, titration acidity, pH, color ton, microbiological values (yeast-mold, total bacteria and lactic acid bacteria) of sample used to be 75% black carrot + 25% pomace were higher than those of 100% black carrots, and lower in terms of total soluble solid content, color index, reflectance color analysis a* and b* values .

When the results of the analysis are evaluated as a whole, it is seen that the product obtained by using 75% black carrot + 25% black grape pomace can be used as successfully as well as 100% carrot. For this reason, it was determined that 25% black grape pomace was suitable for fermented carrot juice production.

Keywords: Fermented carrot juice, black grape pomace, black carrot, şalgam juice

ÖNSÖZ

Meyve ve sebze posaları yıllardır yem sanayisinde değerlendirilmektedir. Bu atıkların ülke ekonomisi ve endüstrisine katma değerleri artırtılarak kazandırılması, bununla birlikte insan sağlığına olan yararlarına dikkat çekmek, yol göstermek için bu çalışmanın yapılmasının uygun olacağı düşünülmüştür.

Bu çalışmada desteklerini hiçbir zman esirgemeyen, sürekli yardımlarıyla yanımda olan değerli hocam Prof. Dr. Mehmet AKBULUT'a; analizler, kalite değerleri gibi laboratuvar çalışmalarında destek olan, tezimde başından sonuna kadar etkisi olan kıymetli hocam Doç. Dr. Hacer ÇOKLAR'a teşekkürlerimi sunarım.

Nedim TEKÇE
KONYA-2019

İÇİNDEKİLER

ÖZET ..... **vii**

ABSTRACT ..... **viii**

ÖNSÖZ ..... **ix**

İÇİNDEKİLER ..... **x**

SİMGELER VE KISALTMALAR ..... **xii**

1. GİRİŞ **1**

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI **2**

3. MATERYAL VE YÖNTEM **11**

3.1. Denemenin Kurulması 11
3.1.1. Şalgam Suyu Üretiminde Kullanılacak Hammaddelerin Temini ve Hazırlanması 11
3.1.2. Şalgam Suyu Üretiminde Kullanılacak Posanın Hazırlanması 11
3.1.3. Şalgam Suyu Üretim Denemesinin Kurulması 12
3.2. Şalgam Suyunda Yapılan Analizler ve Yöntemler 13
3.2. 1. Suda Çözünür Kuru Madde Tayini (%SÇKM) 13
3.2. 2. Toplam Asit ve pH Tayini 13
3.2. 3. Reflektans Renk Analizi 13
3.2. 4. Bulanıklık Tayini 14
3.2. 5. Renk Yoğunluğu Tayini 14
3.2. 6. Renk Tonu Tayini 14
3.2. 7. Renk Bileşimi Tayini 14
3.2. 8. Renk İndisi 14
3.2. 9. Duyusal Analiz 14
3.2. 10. Toplam Mezofil Aerob Bakteri Sayısı, Laktik asit bakteri sayısı, Maya-Küf Sayısı ve Koliform bakteri Sayısının Belirlenmesi 15
3.2. 11. İstatistiksel Analiz 15

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA **16**

4.1. Toplam Asit ve pH 16
4.2. Suda Çözünür Kuru Madde (%SÇKM) 16
4.3. Reflektans Renk analizi 18
4.4. Bulanıklık 20
4.5. Renk Yoğunluğu 20
4.6. Renk Tonu 23
4.7. Renk İndisi 23
4.8. Renk Bileşimi 24
4.9. Mikrobiyolojik analizler 28
4.10. Duyusal Analiz sonuçları 30

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER 34

5.1 Sonuçlar 34
5.2 Öneriler 34

KAYNAKLAR 35

ÖZGEÇMİŞ 41

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

g: gram

L: Litre

mL: mililitre

kob: koloni oluşturan birim

Kısaltmalar

ABTS: 2,2'-Azino-bis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid

DPPH: 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl

FRAP: Ferric reducing anti-oxidant power

IC: Renk yoğunluğu

SÇKM: Suda çözünür kuru madde

OY: Optik yoğunluk

PCA: Plate Count Agar

MRS: Man Rogosa Sharpe Agar

PDA: Potato Dextrose Agar

VRBA: Violet Red Bile Agar

1. GİRİŞ

Son yıllarda iklimsel değişikliklerin neden olduğu olumsuzluklar, insanların çevreye olan duyarlılığını artırmış ve daha bilinçli hale gelmesini sağlamıştır. Endüstriyel ürün atıklarının çevreye en az zarar verecek şekilde değerlendirilmesi önemli araştırma ve çalışma alanlarından biri haline gelmiştir. Gıda endüstrisinde özellikle meyve ve sebze işleme atıkları gübre ve hayvan yemi olarak değerlendirilebilmektedir. Üzüm posası, üzüm suyu ve şarap endüstrisi atığı olup özellikle kırmızı üzüm posası yüksek polifenolik madde içeriği nedeniyle gübre olarak kullanıldığı bitkilerde ve yemleme yapıldığı hayvanlarda bir takım olumsuz etkilere neden olduğu kaydedilmiştir. Bu nedenle saflaştırma işlemi yapılarak kullanılması gerekmektedir.

Fransız paradoksu dikkate alındığında resveratrolün sağlık üzerindeki etkileri görülebilmektedir. Kardiovasküler rahatsızlıkları ve kanseri engellediği, obezite ve diyabette olumlu etkiler sağladığı ve fitoöstrojenik olduğu çeşitli araştırmalarda kanıtlanmıştır. Ancak dini inançlar ve günlük tüketilebilecek alkol miktarı düşünüldüğünde şaraba alternatif olabilecek içeçeklerin üretilmesi gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Üzüm suyuna göre şarabın yüksek oranda resveratrol içermesi şarap üretiminde kabuktan etkin bir resveratrol ekstraksiyon yapılmasına bağlanmaktadır. Ülkemizde sevilerek tüketilen probiyotik özellikteki şalgam suyu üzüm posasının değerlendirilebileceği bir üründür.

Üzüm posası, üzüm suyu pekmezi ve şarap endüstrisinde atık olarak uzaklaştırılmaktadır. Posanın fenolik maddeler, tokoferoller ve özellikle resveratrol gibi fonksiyonel bileşenlerce zengin olduğu bilinmektedir. Son yıllarda resveratrol tüketiminin sağlık üzerinde olumlu etkileri dikkat çekmekte ve resveratrol içeren gıdaların ve resveratrol takviyelerinin tüketimi tavsiye edilmektedir. Üzüm suyu üretimi sırasında kabuk ve çekirdekler atık olarak uzaklaştırılmakta ve hayvan yemi ya da gübre gibi katma değeri daha düşük bir ürün niteliğinde değerlendirilmektedir. Bu tezde üzüm posasının antosiyanince zengin fermente bir içecek olan şalgam suyu üretiminde kullanılabilirliği, bununla birlikte sanayi ve endüstride uygulanabilmesi için üretim tekniğinin geliştirilmesi amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Fitoaleksinler bitkilerin mikrobiyal enfeksiyon, yaralanma, ultrasonikasyon, sıcaklık dalgalanması, UV radyasyona maruz kalma gibi biotik ve abiyotik stres faktörlerine karşı kendilerini savunma amacıyla sentezledikleri düşük molekül ağırlıklı ikincil metabolitlerdir (Dixon, 2001; Keskin ve Kunter, 2007; Hasan ve ark., 2013). Resveratrol (trans-3,5,4′-trihydroxystilbene) fitoaleksin gurubuna giren bir stilbendir. 72 bitki çeşidinde resveratrol tespit edilmiş olup en önemli kaynağı *Polygonum cuspidatum* syn. *Fallopia japonica* (çoban değneği) köküdür. Bunun yanı sıra üzüm, asma ve yer fıstığında olup daha düşük miktarlarda kırmızı lahana, ıspanak ve ananasta da bulunmaktadır (Burns ve ark., 2002). Resveratrol cis ve trans izomerleri şeklinde bulunur (Grippi ve ark., 2008). Ancak sadece trans formu biyoaktif özellik göstermektedir (Roupe ve ark., 2006). Trans-resveratrol kardiovasküler rahatsızlıklar ve kanser gibi hastalıkları engellemesi ya da geciktirmesi, antioksidan, antiinflammatör (iltihap giderici) etkileri nedeniyle son yıllarda dikkat çekmektedir (Jang ve ark., 1997; Hung ve ark., 2000; Atten ve ark., 2001; El-Mowafy ve Alkhalaf, 2003; Bradamante ve ark., 2004; Das ve ark., 2005; Baur ve Sinclair, 2006; de la Lastra ve Villegas, 2007; Szkudelska ve Szkudelski, 2010; Johnson ve ark., 2011; Juan ve ark., 2012; Li ve ark., 2012; Chun-Fu ve ark., 2013). Resveratrolün de içinde bulunduğu stilbenler birçok patojene karşı antifungal aktivite göstermektedir (Jeandet ve ark., 2002). Resveratrolün yaşam süresini uzattığı ve strese karşı direnci artırdığı kaydedilmektedir (Baur ve Sinclair, 2006; Valenzano ve ark., 2006).

Fransız halkının hayvansal kökenli doymuş yağlarca zengin bir diyetle beslenmesine rağmen dünya genelinde kalp hastalıkları nedeniyle ölüm oranının en düşük ülke olması "Fransız paradoksu" olarak ifade edilmektedir. Doymuş yağların kardiovasküler rahatsızlıklara neden olduğuna inanılması paradoksun ortaya çıkmasının nedenidir. Bu durum Fransız halkının resveratrolün önemli kaynakları arasında gösterilen şarap tüketiminin fazla olmasına dayandırılmaktadır (Renaud ve de Lorgeril, 1992; Kopp, 1998).

Resveratrol östrojen reseptörü olduğu için aynı zamanda bir fitoöstrojendir .(Sovak, 2001; Hiroto ve ark., 2011). Deney hayvanları üzerinde gerçekleştirilen bazı araştırmalarda obeziteyi azalttığını göstermiştir. Bu etkisinin gen ekspresyonunu ve enzim aktivitelerini olumlu yönde değiştirmesine dayandırılmaktadır. Diyabet ve

diyabetin neden olduğu komplikasyonlarda yararlı etkileri vardır. Resveratrolün insülin salgılanmasını ve kan insülin konsantrasyonunu artırdığı bilinmektedir. Buna bağlı olarak diyabet ve obezitenin önlenmesi ve tedavi edilmesinde kullanımı söz konusu olabilmektedir (Szkudelska ve Szkudelski, 2010).

Gıdalar içerinde resveratrolun en önemli kaynakları üzüm ve şarap olarak kabul edilmektedir. Üzümde yoğun olarak kabuk kısmında bulunan resveratrolün meyve etindeki miktarı oldukça düşüktür. Yine çeşit ve iklim gibi faktörlere bağlı olarak üzümün resveratrol miktarı değişmektedir (De Rossi ve ark., 2012). Kırmızı üzüm çeşitlerinin beyaz üzüm çeşitlerinden daha fazla resveratrol içerdiği ifade edilmektedir. Üzümün üzüm suyundan daha fazla resveratrol içerdiği rapor edilmektedir. Bu durum ise resveratrolün presleme sonrasında posa ile uzaklaştırıldığı ve atıldığını gösterir. Şarap üzüm suyundan daha fazla resveratrol içerir. Bunun nedeni ise fermantasyon sırasında meyve kabuğundan olan geçişe bağlanmaktadır.

Domates ve tütün gibi bazı bitkisel ürünler, gerek bitki hastalıklarına direnci artırma gerekse sağlık açısından daha yararlı hale getirme amacıyla genetik olarak trans resveratrol üretimi bakımından modifiye edilmiştir (Halls ve Yu, 2008; Delaunois ve ark., 2009; Donnez ve ark., 2009). Günümüzde marketlerde *Polygonum cuspidatum* syn. *Fallopia japonica* kökünden elde edilen ve ek besin desteği olarak kullanılan kapsül formunda resveratrol bulunmaktadır. Antioksidan özelliği ile resveratrolün kozmetik ürünlerde yaygın kullanımı özellikle üzümü kozmetik sanayinde önemli bir ürün haline getirmiştir. Bunun yanı sıra daha geniş çapta üretim yapmak amacıyla biyoteknolojik yollarla mikroorganizma ve bitki hücrelerinde resveratrol üretimi üzerine araştırma yapılmaktadır (Donnez ve ark., 2009). Resveratrol elde edilebilecek yeni bitkisel materyaller üzerinde araştırılmaktadır. Kara ladin kabuğunda önemli miktarda resveratrol bulunduğu tespit edilmiştir (García-Pérez ve ark., 2012). Rezveratrol kaynağı olarak kullanılabilecek yeni materyaller üzerine araştırmalar yapılırken en önemli kaynaklardan biri olan üzümden etkili bir şekilde yararlanılmadığı görülmektedir.

Gıda ve Tarım Örgütü(FAO)'nün istatistiklerine göre üzüm 68,35 milyon tonla dünya genelinde en fazla üretilen meyvedir. 8,65 milyon tonla Çin ilk sırada yer alırken Çin'i sırasıyla İtalya, Amerika, İspanya, Fransa ve Türkiye izlemiştir. 2010 yılında yaklaşık olarak 478 bin hektar bağ alanında Türkiye 4,25 milyon ton üzüm yetiştirmiştir (FAOSTAT, 2010).

Türkiye'de üretilen üzümün yaklaşık olarak %30'u üzüm suyuna işlenmektedir.

Üzümün üzüm suyuna işlenmesi sırasında kabuk ve çekirdekleri posa olarak uzaklaştırılmakta ve çoğu zaman hayvan yemi olarak değerlendirilmektedir (Vaccarino ve ark., 1992).

Çevreyi koruma bilinci gittikçe artmakta ve sanayi atıklarının hava ve su kirliliği problemleri oluşturduğu bilinmektedir. Birçok tarımsal sanayi atığı hayvan yemi olarak değerlendirilmektedir (Basalan ve ark., 2011). Diğer atık değerlendirme yöntemleri gübre, yakıt ve mikrobiyal fermantasyon proseslerinde karbonhidrat kaynağı olarak kullanımdır (Boucque ve Fiems, 1988).

Üzüm posası, üzüm suyu, pekmez ve şarap endüstrisi atığıdır ve değerlendirilmesi üzerine araştırmalar mevcuttur. Kurutulmuş üzüm posasının yaklaşık olarak %40'ı çekirdek %60'ı kabuktur. Kabuğun uzaklaştırılmasından sonra elde edilen çekirdekten ekstraksiyonla üzüm çekirdeği yağı elde edilmektedir (Boucque ve Fiems, 1988).

Katı substrat fermantasyonu (SSF) serbest suyun bulunmadığı nemli materyaller üzerinde mikroorganizmaların büyümesi olarak tanımlanmaktadır. Botella ve ark. (2005) *Aspergillus awamori*'den selülaz, ksilanaz ve pektinaz enzimlerini üretmek amacıyla üzüm posasının kullanılabilirliğini araştırmışlar ve üzüm posasının %7.66 nem, %6,20 kül, %7,13 glukoz, %1,5 azot, %9,32 protein ve %0,14 fosfor içeriği ile *A. awamori* gelişimi için iyi bir ortam oluşturduğunu, endüstriyel enzim üretiminde kullanılabileceğini tespit etmişlerdir. Benzer şekilde Díaz ve ark. (2007), üzüm posası kullanarak *Aspergillus awamori*'den katı substrat fermantasyonu ile üretilen ksilanaz ve ekzopoligalakturonaz enzimlerinin ekstraksiyonu üzerine araştırma yapmışlardır. Silveira ve ark. (2008), *Monascus purpureus*'dan kırmızı pigment üretiminde karbon kaynağı olarak üzüm posasının kullanımını incelemişlerdir. Tarım sanayi atığı olan posanın *Monascus purpureus*'un pigment verimini artırdığını ve gelişme ortamına 10, 30 ve 50 g/L posa ilave edildiğinde en yüksek pigment veriminin 50 g/L posa ilave edilen ortamda olduğunu tespit etmişlerdir. Carmona ve ark. (2012), marul, domates, karpuz ve biber fidelerinin yetiştirilmesinde üzüm posasının gübre olarak kullanılabilirliğini araştırmışlar ve uygun dozun verilmesi halinde fide gelişimi için uygun ortamı oluşturduğunu tespit etmişlerdir.

Tseng ve Zhao (2013), yoğurt ve salata soslarının besin değerinin ve depolama stabilitesinin artırılması amacıyla farklı oranlarda üzüm posası kullanımını incelemişlerdir. Elde ettikleri sonuçlar doğrultusunda üzüm posasının, yoğurdun ve salata sosunun sadece diyet lifi, antioksidan aktivite ve toplam fenolik madde

bakımından zenginleştirmediği aynı zamanda lipit oksidasyonunu geciktirerek raf ömrünü uzatabileceğini belirlemişlerdir. Toplam fenolik madde, antioksidan aktivite, diyet lifi miktarı, fizikokimyasal özellikler ve tüketici tercihi dikkate alındığında yoğurtta %1, İtalyan salata sosunda %0,5, bin ada sosunda (thousand island dressing) %1 üzüm posası kullanımının uygun olduğunu belirlemişlerdir. Üzüm posasının %5.63 nem, %5,07, %10,32 protein, %3,89 şeker, %3,68 pektin, %12,11 tanen, %61,32 diyet lifi, 67,74 mg GAE/g toplam fenolik madde içerdiğini tespit etmişlerdir.

Üzüm posası antioksidan aktiviteye sahip bileşiklerce ve özellikle antosiyanince zengindir (Pedreschi ve Cisneros-Zevallos, 2006; Llobera ve Cañellas, 2007; Ruberto ve ark., 2007). Rockenbach ve ark. (2011), Brezilya'da yaygın olarak üretilen üzüm çeşitlerinin posasının doğal antioksidan kaynağı olarak değerlendirilebilirliğini araştırmışlardır. Kabuk kısmında 660-1839 mg kateşin eşdeğeri/100 g fenolik madde olduğunu Isabel çeşidinin kabuk kısmının DPPH antioksidan aktivitesinin 3640 μmol TE/100 g, FRAP antioksidan aktivitesinin ise 4362 μmol Fe^{2+}/100 g olduğunu belirlemişlerdir. Cabernet, Sauvignon ve Primitivo çeşitlerinin antosiyanin miktarının 935 ve 832 mg/100 g olarak belirlemişlerdir. Spigno ve De Faveri (2007), şarap endüstrisi atığı olarak üzüm posasının ve saplarının antioksidan aktivitesini araştırmıştır. Elde ettikleri sonuçlara göre üzüm posasının ucuz bir antioksidan kaynağı olduğunu ortaya koymuşlardır.

Posanın polifenol düzeyinin yüksek olması hayvan besleme açısından olumsuzluktur ve posadan fenolik ekstraksiyonu ile bu olumsuzluk ortadan kaldırılmaktadır (Ruberto ve ark., 2007). Yüksek polifenolik içerdiğinden dolayı maya gelişimine olanak vermemesinden dolayı fermantasyonda kullanımı sınırlıdır ve distilasyonda kullanılabilmektedir (Torres ve ark., 2002; Amico ve ark., 2004; Mendes ve ark., 2013).

Gıda muhafaza metotları arasında yer alan fermantasyon, ısıl işlem, yüksek basınç uygulaması, vurgulu elektrik alan uygulaması gibi muhafaza tekniklerinin geliştirilmesi ile gıda muhafaza metodu olmaktan çok, yeni tat ve aromaya sahip ürünlerin elde edildiği bir üretim yöntemi haline gelmiştir. Sebzeler uygun sıcaklıkta salamura içerisinde muhafaza edildiğinde fermente olmaktadır. Doğal fermantasyonla üretilen sebzelerde yumuşama, renk ve aroma kaybı gibi sorunlar ortaya çıkabilmektedir. Kontrollü fermantasyon yöntemleri ile normal sebze sularından besinsel, duyusal ve farklı fermente sebze suları elde edilebilmektedir (Özler ve Kılıç, 1996). Dünya genelinde farklı bölgelerde alkollü ve alkolsüz fermente ürünler

üretilmektedir. Bira ve şarap gibi bazı ürünlerin dünya genelinde ticari önemi vardır (Erten ve ark., 2008; Waites ve ark., 2009). Bununla birlikte bazı fermente içecekler ise küçük çaplı olup evde ve yöresel olarak üretilmektedir. Fermente süt ürünleri (yoğurt, kurut, ayran, kefir, kımız), tahıl bazlı fermente gıdalar (tarhana, boza), fermente meyve ve sebzeler (turşu, şalgam suyu, hardaliye) ve fermente et (sucuk) ürünleri Anadolu'da üretilen geleneksel ürünlerdendir (Kabak ve Dobson, 2011). Bunların bölgesel üretimi fazla olsa da dünya geneline bakıldığında üretim ve üretim değeri düşüktür. Bazı fermente içecekler laktik asit fermantasyonuyla üretilirken bazıları laktik asit fermantasyonunu izleyen alkol fermantasyonu ile üretilen, ülkemize özgü olan şalgam suyu; kırmızı renkli, bulanık ve ekşi lezzetli bir içecektir (Canbaş ve Deryaoğlu, 1993; Üçok ve Tosun, 2012). Şalgam suyu Adana, Mersin, Hatay, Kahramanmaraş illerinde oldukça yaygındır. TS 11149 şalgam suyu standardına göre şalgam suyu; "Bulgur unu, ekşi hamur, içme suyu ve yemeklik tuzun karıştırılıp laktik asit fermantasyonuna tabi tutulduktan sonra elde edilen özütün, şalgam, mor havuç ve istenirse acı toz biber ilave edilerek hazırlanan karışımın tekrar laktik asit fermantasyonuna tabi tutulması ile elde edilen ve istendiğinde ısıl işleme dayanıklı hale getirilen bir ürün'' olarak tanımlanmaktadır (TSE, 2003). Başlıca hammaddesi siyah havuç, şalgam, su, tuz, bulgur unu ve maya olmakla birlikte kırmızı pancar da bileşime dahil edilebilmektedir (Özler, 1995). Şalgam suyu adını bileşiminde yer alan şalgam turpundan, rengini ise siyah havuçtan almaktadır. Şalgam suyu üretiminde genellikle %10-20 havuç %1-2 şalgam kullanılmakta, fermantasyonun tamamlanmasının ardından acı biberle lezzetlendirilebilmektedir (Kabak ve Dobson, 2011). Üretiminde hammadde olarak bulgur unu, şalgam turpu, su, ekşi hamur, siyah havuç ve tuz kullanılmaktadır.Şalgam suyunun fermantasyon sıcaklığı 10-35 ^{o}C arasında değişmektedir. Şalgam suyunun fermantasyon süresi yaklaşık 2-4 hafta sürmektedir. Şalgam suyunun geleneksel bir ürün olması nedeniyle genel bir formülasyonu yoktur. Endüstriyel üretimde geleneksel ve doğrudan üretim yöntemleri kullanılmaktadır (Üçok ve Tosun, 2012). Geleneksel yöntemde ekşi maya fermantasyonu ve havuç fermantasyonu olmak üzere maya fermantasyonu yapılmadan sadece havuç fermantasyonu yapılmaktadır (Üçok ve Tosun, 2012).

Şalgam turpu (*Brassica campestris* subsp. rapa) Brassicaceae (lahanagiller) familyası sebzeleri arasında yer almaktadır. K, Ca, Fe mineralleri, A, B, C vitaminleri ve vücudun doğal detoksifikasyonunda rol alan glukozinolatları içerir. Glukozinolat metaboliti olan indole-3-carbinol östrojene duyarlı kanser çeşitlerinin azaltılmasında

etkilidir (İncedayi ve ark., 2008). Şalgam suyu üretiminde bazı üreticiler şalgam kullanmamaktadır. Ancak şalgamın duyusal özellikleri olumlu etkilediği kaydedilmiştir. Şalgam suyu üretiminde ana hammadde olarak siyah havuç kullanılır ve temel kullanım amacı kırmızı renk oluşumudur. Siyah havucun temel antosiyanin bileşikleri siyanidin glikozitleridir. Antosiyaninler hem kalite hem de sağlık açısından önemli bileşiklerdendir. Malvidin ve peonidin glikozitlerinin bulunduğu da kaydedilmiştir (Narayan ve Venkataraman, 2000). Formülasyonda yer alan bulgur unu, fermantasyonun ilk aşamasında mikroorganizmalar için besin kaynağıdır. Tuz ise laktik distilasyonda kullanılabilmektedir (Torres ve ark., 2002; Amico ve ark., 2004; Mendes ve ark., 2013). Asit bakterilerinin gelişmesini desteklerken bozulma etmeni mikroorganizmaların gelişmesini engellemektedir.

Son yıllarda minimum işlenmiş, katkısız, besin değeri yüksek, lezzetli yiyecek ve içeceklere olan eğilimin artması tüketicilerin ve araştırmacıların geleneksel alkolsüz fermente içeceklere olan ilgisini artırmış ve dikkat çekmeyi başarmıştır (Altay ve ark., 2013). Şalgam suyu %2,0-4,0 toplam kuru madde, %0,09-0,018 protein, %1,1- 2,2 tuz, %1,46-2,06 kül, %0,71-6,41 etanol içermektedir. Toplam titrasyon asitliği %0,106-0,91, pH değeri ise 3,15-4,25'tir (Canbaş ve Deryaoğlu, 1993; Özdestan ve Üren, 2010; Altay ve ark., 2013).

Fenolik maddeler antioksidan etkili bileşiklerden olup özellikle antosiyaninler siyah havuçta yaygın olarak bulunmaktadır. Baser ve ark. (2012), 13 farklı şalgam suyunun DPPH, ABTS ve FRAP yöntemleriyle antioksidan aktivitesini araştırmışlardır. Şalgam sularının antioksidan aktivitelerinin DPPH antioksidan aktivite tayinine göre 3,53 and 5,93 μmol TE/mL, ABTS antioksidan aktivite tayinine göre 2,43-3,96 μmol TE/mL, FRAP antioksidan aktivite tayinine göre ise 1,91-3,61 μmol TE/mL olarak belirlemişlerdir. Şalgam suyunun en önemli bileşeni laktik asittir. Şalgam suyunun laktik asit içeriği 5,94-8,91 g/L olarak kaydedilmiştir (Erten ve ark., 2008). Fermantasyon sırasında oluşan laktik asidin tat ve aromayı artırıcı özelliğinin olmasının yanı sıra muhafaza süresini artırıcı özelliği de vardır. Şalgam suyu mineral madde içeriği dikkate alınırsa beslenmede mineral madde kaynağı olarak değerlendirilebilmektedir. Yilmaz-Ersan ve Turan (2012), Bursa'da farklı marketlerden temin edilen şalgam sularının mineral madde miktarını araştırmışlardır. Şalgam sularında Na, K, Ca, Mg ve P miktarının sırasıyla 4,52-6,15 g/L, 0,27-0,72 g/L, 34,02-148,30 g/L, 30,61-75,38 g/L ve 8,72-82,96 g/L olarak tespit etmişlerdir. Cd, Ni, Sn, ve Pb miktarının 1 mg/L'den daha az olduğunu belirlemişlerdir. Şalgam suyunun pH

değerinin 3,3-3,8 olması gerekmektedir. Bu durumda istenilmeyen mikroorganizmaların neden olacağı bozulmalar önlenebilmektedir (Altay ve ark., 2013).

Geleneksel bir ürün olması nedeniyle yapılan çalışmalar sınırlı sayıda ve çoğunlukla formülasyon düzenleme ya da mikrobiyolojik florasının ortaya koyulması üzerinedir. İyiçınar (2007), havucun farklı hamur formülasyonlarıyla (%25 un + %70 bulgur + %3 ekmek mayası + %2 tuz, %28 un + %60 bulgur + %10 yoğurt + %2 tuz, %28 un + %50 bulgur + %20 şeker + %2 tuz, %28 un + %70 bulgur + %2 tuz + %3 laktik asit, %28 un + %70 bulgur + %2 tuz, %28 un + %70 bulgur + %2 tuz + %1 kişniş) 4 hafta süreyle fermente edilmesi sonucunda üretilen şalgam suyunun özelliklerini araştırmıştır. Tüm hamur formülasyonları duyusal olarak kabul edilebilir bir ürün elde edilmesini sağlamıştır. Fermantasyon sonunda mikrobiyal yükün azaldığını, yoğurt ve maya ilaveli formülasyonların başlangıç laktik asit bakteri gelişiminin daha fazla olduğunu belirlemiştir. Renk ve koku bakımından yoğurt ilaveli formülasyonun, tad bakımından ise maya ilaveli formülasyonun daha uygun olduğunu tespit etmiştir. Utuş (2008), geleneksel yöntemle şalgam suyu üretiminde siyah havuç boyutunun etkisini araştırmıştır. 10-12 cm boyunda ve 2-3 cm çapındaki siyah havuçlar 3, 6 ve 9 cm ve boyuna ikiye olacak şekilde kesilmiş ve fermente edilmiştir. Elde ettiği sonuçlara göre toplam asitliği 7,15-7,75 g laktik asit eşdeğeri/L, pH değerini 3,45-3,53, antosiyanin miktarını 120,18-145,60 mg siyanidin-3-glikozit eşdeğeri/L arasında tespit etmiştir. Duyusal analizlere göre, en çok tercih edilen şalgam suyunun 3 cm boyutunda siyah havuç ilave edilenden olduğunu belirlemiştir.

Şalgam suyunun mikrobiyotası *Lactobacillus* (%89,63), *Leuconostoc* (9,63) ve *Pediococcus*'lardan (%0,74) oluşmaktadır. Şalgam suyunda laktik asit bakteri miktarının $1,1x10^5$-$1,5\ 10^6$ kob/mL arasında değiştiği kaydedilmiştir (Baysal ve ark., 2007). Laktik asit bakterilerinin gelişmesi için gerekli şeker miktarı hammaddelerde özellikle havuçta bulunmaktadır. Bulgur unu ve şalgam turpu da bakteriler için besin kaynağı olarak rol oynamaktadır.

Erginkaya ve Hammes (1992), geleneksel metotla üretilen şalgam suyunda fermantasyon sırasında hakim laktik asit bakterilerinin *L. plantarum, L. arabinosus, L.brevis* ve *L. paracasei spp. paracasei* olduğunu kaydetmişlerdir. Tangüler (2010), şalgam suyu üretiminde hamur fermantasyonu ve havuç fermantasyonu aşamalarında laktik asit bakterileri ve gelişimi üzerine yaptıkları araştırmalarında her iki fermantasyonda da en baskın laktik asit bakterisinin *Lactobacillus plantarum* olduğunu, bunu *Lactobacillus paracasei subsp. Paracasei*'nin izlediğini belirlemişlerdir.

Fermantasyonun başlangıç aşamasında düşük düzeyde *Leuconostoc mesenteroides subsp. mesenteroides, Pediococcus pentosaceaceus, Lactobacillus delbrueckii subsp. delbrueckii* bulunduğunu ancak fermantasyon sırasında canlılığını yitirdiğini belirlemişlerdir. Tangüler (2010), şalgam suyundan en fazla izole edilen laktik asit bakterisinin *Lactobacillus (L.) plantarum* olduğunu, bu bakteriyi *L. brevis ve L. paracasei subsp. Paracasei*'nin izlediğini, bunlar yanında *Lactococcus lactis subsp. lactis, L. fermentum, Leuconostoc mesenteroides, Lb. buchneri, Lb. delbrueckii subsp. delbrueckii, Pediococcus pentosaceus* bakterilerinin bulunduğunu tespit etmiştir. *Lactobacillus (L.) plantarum, L. paracasei subsp. Paracasei, Lactococcus lactis subsp. Lactis, L. fermentum* probiyotik mikroorganizma grubuna dahil edilmektedir. Bu nedenle şalgam suyu fonksiyonel gıdalar sınıfına dahil edilmektedir. Probiyotik, sindirim sisteminde bulunan ve sağlık üzerine olumlu etkiler gösteren canlı mikroorganizmalar olarak tanımlanmaktadır (Guarner ve Schaafsma, 1998; Sağdıç ve ark., 2004). Yapısında canlı probiyotik bulunduran gıdalar da fonksiyonel gıdalar grubuna dahil edilmektedir. Probiyotiklerin laktoz metabolizmasını artırması, sindirim sistemi enfeksiyonlarını önlemesi, bağışıklık sistemini güçlendirmesi, serum kolesterolünü azaltması, vitamin üretimi, minerallerin ve iz elementlerin emilimini artırması, β-galaktosidaz gibi önemli sindirim enzimlerinin üretimine katkı sağlaması gibi çok sayıda olumlu etkisi vardır (Sağdıç ve ark., 2004). *Lactobacillus acidophilus, L. bulgaricus, L. Lactis, L. plantarum, L. Rhamnosus, L. reuteri, L. casei, L. paracasei, L. fermentum, L. helveticus, Bifidobacterium adolescentis, B. longum, B. breve, B. bifidus, B. essensis, B. lactis, B. infantis, B. laterosporus, B. subtilis* dünyada yaygın olarak kullanılan probiyotiklerdir (Sağdıç ve ark., 2004). Baser ve ark. (2012), PCR ile şalgam suyunun mikrobiyal popülasyonunu tanımlamışlardır. Lactobacillus türlerinin hakim olduğunu tespit etmişler ve şalgam suyunun yararlı laktik asit bakterilerce önemli bir gıda maddesi olduğunu belirtmişlerdir. Ozcan ve ark. (2012), şalgam suyunun insanlarda kolokteral adenocarcinoma kanser hücrelerinin üzerine antiproliferatif etkisini (yayılmayı önleyici etkisini) araştırmışlar ve in vitro Caco-2 colorectal adenocarcinoma hücrelerinin gelişmesini önemli ölçüde azalttığını tespit etmişlerdir. Şalgam suyunun farklı sıcaklıklarda (4, 25 ve 40 ^{o}C) depolaması ile antosiyanin stabilitesinde meydana gelen değişim (Turker ve ark., 2004) ve şalgam suyunun biyojenik amin içeriği üzerine yapılan çalışmalar (Özdestan ve Üren, 2010) mevcuttur.

Dünya geneline bakıldığında Hindistan'da şalgam suyuna benzer "kanji" isimli bir fermente içeceğin üretildiği görülmektedir. Kanji, siyah havucun hardal tohumu, su

ve tuz ilavesi ile 35 ^{o}C'de 4 gün fermantasyonu sonucunda elde edilen probiyotik fermente bir içecektir (Sahota ve ark., 2008).

Türkiye'de Trakya bölgesinde geleneksel olarak üretilen bir fermente içecek olan hardaliye, üzümün laktik asit fermentasyonuna bırakılmasıyla elde edilmektedir. Kabaca parçalanmış üzümün üzerine vişne yapraklarının dizilmesi ve üzerine hardal tohumu ilave edilmesi şeklinde tabaka tabaka sıralanması ile elde edilmektedir. Hardal tohumu üzümde alkol fermentasyonunu engellemektedir (Kabak ve Dobson, 2011).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Şalgam suyu üretiminde kullanılacak hammaddelerden kara havuç, irmik, salamura tuzu ve ekmek mayası GÜNSEVEN şalgam suyu üretimi firmasından temin edilmiş olup, üretim aşamasından hazırlık anına kadar +4 ^{o}C sıcaklıkta soğuk hava deposunda muhafaza edilmiştir.

3.1. Denemenin Kurulması

3.1.1. Şalgam Suyu Üretiminde Kullanılacak Hammaddelerin Temini ve Hazırlanması

Denemede kullanılan siyah havuçlar kullanılmadan önce ayıklanmış, yıkanmış ve durulanmış şekilde şalgam suyu üretimi için kıyılma anına hazır hale getirilmiştir. Temizlenmiş kara havuçlar uygun bir bıçak yardımıyla önce enine 4 parça haline getirilmiş ve daha sonra uzunlamasına kısa kısa parçalar haline getirilmek için kesilmiştir. Homojenliği sağlamak için olabildiğince küçük parçalar haline getirilen kara havuçlar daha sonra yığın halinde toplanmış ve homojenliğin daha iyi olması bakımından iyice harmanlanmıştır.

Kara havuçlar kıyılmadan önce maya ve irmikler tezde belirtilen oranlarda karıştırılarak uygun miktarda (üzerini kapatacak şekilde) su ilave edilmiş ve bu karışım 1 gün normal koşullarda oda sıcaklığında ağzı kapalı bir şekilde bekletilerek ön fermantasyona maruz bırakılmıştır.

Şalgam suyunda kullanılacak salamura bir gün önceden hazırlandı. Bunun için salamura standardında tuz kullanılarak %1,4'lük salamura hazırlanmış ve kaba filtre kâğıdından filtre edilmiştir.

3.1.2. Şalgam Suyu Üretiminde Kullanılacak Posanın Hazırlanması

Bu çalışmada posa olarak ekşi kara (*Vitis vinifera L.*) üzüm çeşidinin posası kullanılmıştır. Ekşi kara üzüm çeşidi Konya' nın Taşkent ilçesindeki bir üreticiden temin edilmiştir. Üzümler Gıda Mühendisliği Pilot Tesislerine getirildikten sonra yıkandı ve saplarından ayıklanmıştır. Daha sonra yıkanmış ve saplarından arındırılmış üzümler preslenerek suyu ve posaları ayrılmıştır. Elde edilen posalar çekirdekli olarak 1 kg'lık poşetlere 500 gram olacak şekilde doldurulmuş ve havası alındıktan sonra -30

^{o}C'de derin dondurucuda şalgam suyu üretim anına kadar muhafaza edilmiştir. Dondurulmuş üzüm posaları daha sonra çözündürülerek şalgam suyu için kullanılmıştır.

3.1.3. Şalgam Suyu Üretim Denemesinin Kurulması

5 litrelik pet kavanozlarda %1,16 kaya tuzu, %0,91 bulgur, %0,2 maya, siyah havuç ve üzüm posası %16,6 olacak şekilde formülasyon hazırlanmış kullanılacak havuç ve posa oranları ise %100 siyah havuç, %75 siyah havuç + %25 posa, %50 siyah havuç + %50 posa, %25 siyah havuç + %75 posa, %100 posa şeklinde ayarlanmıştır. Küçük parçalara ayrılmış siyah havuçlar ve şalgam turpları öncelikle pet kavanozlara doldurularak oranları ayarlanmış üzüm posaları ve 1 gün fermantasyona bırakılan bulgur unu, maya karışımı ilave edilmiştir. Salamura (%1,16 tuz) ilavesinden sonra ağızları hava almayacak şekilde kapatılan şalgam suları fermantasyona bırakılmıştır. 20 ^{o}C' de gerçekleştirilmiş olan fermentasyon ortalama 40 gün içerisinde tamamlanmıştır. Fermantasyonun ilerleyişi toplam asit tayini yapılarak izlenmiş ve asitlik artışı sona erdiğinde fermantasyona sonlandırılmıştır. Fermantasyonu tamamlanmış şalgam suyu filtre edilip 1 gün dinlendirme (çöktürme) amacıyla bekletilmiş ve üretim tamamlanmıştır. Fermantasyonu bitmiş son ürün (şalgam suyu) dayanıklı bir ürün olmaması nedeniyle analiz anına kadar derin dondurucuda -30 ^{o}C'de muhafaza edilmiştir. Analizler, ürünler çözündürüldükten ve oda sıcaklığına getirildikten sonra yapılmıştır. Şalgam suyunun şematik olarak üretimine ilişkin iş akış diyagramı Şekil 3.1'de verilmiştir.

Şekil 3.1. Şalgam Suyu Üretiminin Şematik Olarak Gösterimi

%16.6 Siyah Havuç+ %1.0 Şalgam+ Tuz (%1.16)+ Maya (%0.2)+ Bulgur (%0.91)+ Su	%12.45 Siyah Havuç+ %4.15 Üzüm Posası+ %1.0 Şalgam + Tuz (%1.16) +Maya (%0.2)+ Bulgur (%0.91)+ Su	%8.3 Siyah Havuç+ %8.3 Üzüm Posası+ %1.0 Şalgam+ Tuz (%1.16)+ Maya (%0.2)+ Bulgur (%0.91) + Su	%4.15 Siyah Havuç+ %12.45 Üzüm Posası+ %1.0 Şalgam+ Tuz (%1.16)+ Maya (%0.2)+ Bulgur (%0.91) Su	%16.6 Üzüm Posası+ %1.0 Şalgam+ Tuz (%1.16)+ Maya (%0.2)+ Bulgur (%0.91)+ Su
↓	↓	↓	↓	↓
Şalgam Suyu **(%100 siyah havuç)**	Şalgam Suyu **(%75 siyah havuç+% 25 posa)**	Şalgam Suyu **(%50 siyah havuç+ %50 posa)**	Şalgam Suyu **(%25 siyah havuç+ %75 posa)**	Şalgam Suyu **(%100 posa)**

3.2. Şalgam Suyunda Yapılan Analizler ve Yöntemler

3.2. 1. Suda Çözünür Kuru Madde Tayini (%SÇKM)

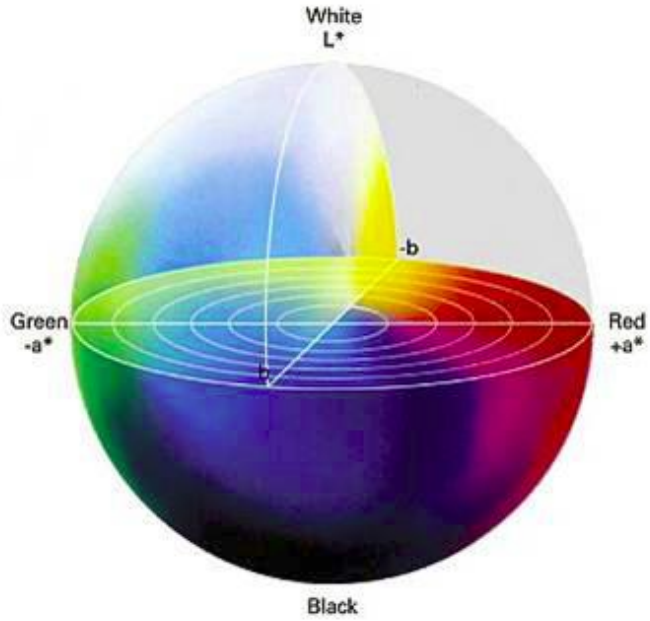
Suda çözünür kuru madde yani briks abbe tipi refraktometre (Atago, Osaka, Japan) kullanılarak belirlenmiştir. Şalgam suyu örneği refraktometrenin prizması üzerine damlatıldıktan sonra briks değeri ölçülmüştür. Okuma 20 ^{o}C'de gerçekleştirilmiştir (Cemeroğlu, 2007).

3.2. 2. Toplam Asit ve pH Tayini

10 mL örnek alınarak üzerine 20 mL saf su konulup ve pH'sı 8.2 oluncaya kadar 0.1 N NaOH ile titre edilmiştir. Sonuçlar laktik asit cinsinden g/L olarak verilmiştir. Fermente havuç suyu örneklerinin pH'sı doğrudan cam elektrotlu pH metre kullanılarak ölçülmüştür (Cemeroğlu, 2007).

3.2. 3. Reflektans Renk Analizi

Şalgam suyunun CIE Lab renk değerleri Konika Minolta CM-5 model kolorimetre ile *L**, *a**, *b**, C* ve *h* değerleri ölçülerek belirlenmiştir.



3.2. 4. Bulanıklık Tayini

Bulanıklık tayini WTW marka türbidimetre kullanılarak belirlenmiş ve NTU cinsinden verilmiştir.

3.2. 5. Renk Yoğunluğu Tayini

Fermente havuç suyu örnekleri santrifüj edildi, 1 mm kalınlığındaki küvetlerde 420 nm, 520 nm ve 620 nm'lerde saf suya karsı absorbansları belirlenmiştir. Bunların toplamı (OY_{420} + OY_{520} + OY_{620}) renk yoğunluğunu (IC) vermektedir (Ribéreau-Gayon ve ark., 2000).

3.2. 6. Renk Tonu Tayini

Şalgam suyu örneklerinin 1 mm kalınlığındaki küvetlerde, 420 nm ve 520 nm'lerde saf suya karşı absorbansları belirlenmiş ve bunların oranları (OY_{420}/OY_{520}) ile renk tonu değerleri elde edilmiştir (Ribéreau-Gayon ve ark., 2000).

3.2. 7. Renk Bileşimi Tayini

Örneklerin 1 mm kalınlığındaki küvetlerde, 420 nm, 520 nm ve 620 nm'lerde saf suya karşı absorbansları belirlenerek aşağıda verilen formüller ile renk bileşimleri elde edildi. $\%OY_{420}$ sarı, $\%OY_{520}$ kırmızı ve $\%OY_{620}$ ise mavi rengin % miktarını belirtmektedir (Ribéreau-Gayon ve ark., 2000).

3.2. 8. Renk İndisi

Renk indisi, santrifüjlenen fermente havuç suyu örnekleri 1 mm kalınlığındaki spektrofotometre küvetine aktarılmış ve spektrofotometrede 520 nm'de saf suya karşı absorbansı okunmuştur. Bu absorbans değeri 100 ile çarpılarak (OY_{520}x100) belirlenmiştir (Ribéreau-Gayon ve ark., 2000).

3.2. 9. Duyusal Analiz

Şalgam sularının duyusal analizi, yaş aralığı 22-48 aralığında değişen kadın ve erkek panelistlerin yer aldığı 12 kişilik bir grup ile gerçekleştirilmiştir. Şalgam suları 20 mL hacimli cam bardaklarda 10 mL hacimde ve 5 ^{o}C sıcaklıkta panelistlere sunulmuştur. Örnekler arasında tadın nötrlenmesi için su kullanılmıştır. Panelistlerden,

9 kategorili hedonik skala üzerinde (9=Fevkalade beğendim, 1=Hiç beğenmedim) her bir içeceği renk, aroma, tat, görünüş ve genel kabul edilebilirlik açısından ne kadar beğenip ne kadar beğenmediğini ayrı ayrı değerlendirmesi istenmiştir (Magalhães ve ark., 2011).

3.2. 10. Toplam Mezofil Aerob Bakteri Sayısı, Laktik asit bakteri sayısı, Maya-Küf Sayısı ve Koliform bakteri Sayısının Belirlenmesi

Şalgam suyu örneklerinden 10 mL alınarak 90 mL % 0.1'lik steril peptonlu su ile homojenize edilmiş ve 10^{0}-10^{-7} seviyesinde seri dilüsyon hazırlanmıştır. Aerobik mezofilik bakteri sayımı için Plate Count Agar (PCA), laktik asit bakteri sayısının belirlenmesi için % 0.14 sorbik asit ilave edilmiş Man Rogosa Sharpe Agar (MRS-S), maya-küf sayısının belirlenmesi için Potato Dextrose Agar (PDA), koliform grubu bakteri sayısının belirlenmesi için Violet Red Bile Agar (VRBA) kullanılmıştır. Toplam mezofil aerobik bakteri sayısının belirlenmesi için uygun dilüsyonlardan 1'er ml petri kutularına aktarılarak üzerine PCA dökülmüş ve 30 ^{o}C'de 48-72 saat inkübe edilmiştir. Maya- küf sayımı için ekimi yapılan petriler 30 ^{o}C'de 3 gün inkübe edilmiştir. Laktik asit bakteri sayımı çift katlı ekim yöntemine göre yapılacak ve ekim yapılan petri kutuları 37 ^{o}C'de 48 saat inkübe edilmiştir. Koliform grubu bakteriler için Violet Red Bile Agar (VRBA) ile ekimi yapılan petriler 30 ^{o}C'de 1 gün inkübe edilmiştir (İyiçinar, 2007; Tangüler, 2010).

3.2. 11. İstatistiksel Analiz

İstatistiksel hesaplamalarda Minitab programı kullanılarak Anova testi ile varyans analizi yapılmıştır. Periyot (fermantasyon süresi) ve oran (üzüm posası oranı) ile iki faktör arasındaki interaksiyonlar dikkate alınarak p değerine göre sonuçlar yorumlanmıştır.

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

4.1. Toplam Asit ve pH

Artan posa oranı ile birlikte pH değerinde artış (3.39'dan 3.63'e) gözlenirken titrasyon asitliği değerlerinde düşüşler (0.408-0.384) olduğu belirlendi (Çizelge 4.1).

Güneş (2008)'in yaptığı araştırmada pH değerinin 3.39-3.49 aralığında olduğu belirlenmiş ve en düşük pH değeri %20 siyah havuç oranı kullanılmış üründe tespit edilirken, en yüksek değere ise % 10'luk oranda rastlanmıştır. Havuç oranının düşmesi ile pH oranının artmış olduğu belirlenmiş olup, ilgili çalışma ile yaptığımız çalışma kıyaslandığında birbiriyle örtüştüğü belirlenmiştir.

Yine Güneş (2008)'in çalışmasında şalgam suyunda siyah havuç miktarının artışıyla birlikte oluşan titrasyon asitliğinde laktik asit cinsinden artış gösterdiği belirlenmiştir. % 10, 12, 5, 15, 17.5 ve 20 siyah havuç artışıyla şalgam sularında oluşan titrasyon asitliğinin sırasıyla 4.95, 5.46, 6.05, 6.74 ve 7.45 g/L olarak bulunmuştur.

Tatoğlu (2014) çalışmasında artan fermantasyon süresi ile birlikte titrasyon asitliğinin arttığını fakat pH'nın düştüğünü belirtmiş olup, bizim çalışmamız ile ilgili sonuçların örtüşmediği görülmüştür.

4.2. Suda Çözünür Kuru Madde (%SÇKM)

Bu çalışmada belirlenen SÇKM (%) değerleri Çizelgede 4.1'de verilmektedir. Çizelge 4.1'de de görüldüğü üzere artan posa oranı ile birlikte SÇKM oranı da anlamlı düzeyde artmıştır ($p<0,01$). Benzer durum artan femantasyon süresi ile de elde edilmiştir. Fermantasyon süresi ile birlikte SÇKM oranı da artış göstermiştir (%2,07'den 2,33'e) ($p<0,01$). Posa oranı x fermantasyon süresi interaksiyonu ile titrasyon asitliğindeki değişim istatistiksel açıdan önemli bulunmazken, SÇKM (%) için aynı durum söz konusu olmayıp değişim istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur ($p<0.01$).

Benzer sonuçlar Tatoğlu (2014)'nun yaptığı şalgam suyu çalışmasında da elde edilmiştir. Bu çalışmada da posa oranı ve fermantasyon süresi ile birlikte SÇKM oranının arttığı tespit edilmiştir.

Çizelge 4.1. Şalgam suyu örneklerinin titrasyon asitliği, pH ve suda çözünür kuru madde (SÇKM) değerlerindeki değişim

Faktör		n	pH	Titrasyon Asitliği	SÇKM (%)
Havuç-Posa Oranı (%) (A)					
%100H+%0P		60	3,39	0,408±0,07*	2,09±0,08*
%75H+%25P		60	3,50	0,409±0,083	2,05±0,08
%50H+%50P		60	3,41	0,510±0,107	2,11±0,14
%25H+%75P		60	3,54	0,443±0,088	2,26±0,29
%0H+%100P		60	3,63	0,384±0,106	2,26±0,11
Fermantasyon Süresi(gün) (B)					
9. Gün		30	3,22	0,361±0,07*	2,07±0,13*
16. Gün		30	3,51	0,347±0,059	2,11±0,16
24. Gün		30	3,38	0,403±0,089	2,06±0,15
30. Gün		30	3,40	0,375±0,074	2,11±0,17
37. Gün		30	3,56	0,397±0,086	2,11±0,17
44. Gün		30	3,37	0,508±0,099	2,15±0,16
52. Gün		30	3,33	0,474±0,089	2,19±0,17
60. Gün		30	3,40	0,515±0,081	2,29±0,18
68. Gün		30	3,88	0,437±0,085	2,31±0,18
77. Gün		30	3,89	0,489±0,092	-
AXB					
%100H+%0P	9. Gün	6	3,14	0,415±0,073	2,07±0,12*
%100H+%0P	16. Gün	6	3,37	0,369±0,050	2,13±0,12
%100H+%0P	24. Gün	6	3,23	0,409±0,068	2,00±0,00
%100H+%0P	30. Gün	6	3,22	0,363±0,038	2,07±0,12
%100H+%0P	37. Gün	6	3,34	0,368±0,038	2,03±0,06
%100H+%0P	44. Gün	6	3,30	0,486±0,021	2,07±0,06
%100H+%0P	52. Gün	6	3,27	0,450±0,067	2,10±0,00
%100H+%0P	60. Gün	6	3,30	0,445±0,084	2,17±0,06
%100H+%0P	68. Gün	6	3,84	0,362±0,078	2,20±0,00
%100H+%0P	77. Gün	6	3,86	0,411±0,077	-
%75H+%25P	9. Gün	6	3,31	0,347±0,040	2,00±0,00
%75H+%25P	16. Gün	6	3,50	0,380±0,043	2,00±0,00
%75H+%25P	24. Gün	6	3,35	0,400±0,089	2,00±0,00
%75H+%25P	30. Gün	6	3,32	0,373±0,044	2,03±0,06
%75H+%25P	37. Gün	6	3,57	0,389±0,071	2,00±0,00
%75H+%25P	44. Gün	6	3,36	0,510±0,103	2,07±0,06
%75H+%25P	52. Gün	6	3,41	0,449±0,079	02,03±0,06
%75H+%25P	60. Gün	6	3,45	0,461±0,060	2,13±0,12
%75H+%25P	68. Gün	6	3,89	0,373±0,088	2,17±0,06
%75H+%25P	77. Gün	6	3,89	0,405±0,083	-
%50H+%50P	9. Gün	6	3,39	0,358±0,025	1,97±0,06
%50H+%50P	16. Gün	6	3,56	0,336±0,026	2,03±0,06
%50H+%50P	24. Gün	6	3,28	0,468±0,055	2,00±0,00
%50H+%50P	30. Gün	6	3,27	0,474±0,080	2,10±0,10
%50H+%50P	37. Gün	6	3,41	0,512±0,074	2,07±0,06
%50H+%50P	44. Gün	6	3,20	0,633±0,048	2,13±0,12
%50H+%50P	52. Gün	6	3,17	0,586±0,029	2,13±0,12
%50H+%50P	60. Gün	6	3,24	0,620±0,021	2,30±0,10
%50H+%50P	68. Gün	6	3,78	0,526±0,008	2,30±0,10
%50H+%50P	77. Gün	6	3,79	0,584±0,031	-
%25H+%75P	9. Gün	6	3,22	0,386±0,094	2,13±0,23
%25H+%75P	16. Gün	6	3,61	0,374±0,073	2,20±0,35
%25H+%75P	24. Gün	6	3,40	0,413±0,087	2,13±0,32
%25H+%75P	30. Gün	6	3,48	0,360±0,046	2,20±0,36
%25H+%75P	37. Gün	6	3,63	0,405±0,060	2,20±0,35
%25H+%75P	44. Gün	6	3,40	0,510±0,076	2,23±0,32
%25H+%75P	52. Gün	6	3,32	0,480±0,074	2,33±0,23
%25H+%75P	60. Gün	6	3,44	0,533±0,042	2,47±0,31

%25H+%75P	68. Gün	6	3,91	0,464±0,065	2,47±0,31
%25H+%75P	77. Gün	6	3,99	0,505±0,059	-
%0H+%100P	9. Gün	6	3,06	0,301±0,063	2,17±0,06
%0H+%100P	16. Gün	6	3,52	0,276±0,023	2,20±0,00
%0H+%100P	24. Gün	6	3,65	0,326±0,100	2,17±0,06
%0H+%100P	30. Gün	6	3,68	0,304±0,042	2,17±0,12
%0H+%100P	37. Gün	6	3,85	0,308±0,031	2,23±0,06
%0H+%100P	44. Gün	6	3,60	0,403±0,072	2,27±0,06
%0H+%100P	52. Gün	6	3,49	0,405±0,081	2,33±0,12
%0H+%100P	60. Gün	6	3,59	0,517±0,046	2,37±0,06
%0H+%100P	68. Gün	6	3,96	0,458±0,038	2,40±0,10
%0H+%100P	77. Gün	6	3,94	0,539±0,04	-

H: Siyah Havuç; P: Siyah Üzüm Posası;*p <0,01

4.3. Reflektans Renk analizi

Renk değerlerinden L* değeri siyahlık ve beyazlığı ifade etmektedir. L*değerinin 100 olması tam beyaz yani parlaklığın en üst düzeyini, 0 ise siyah yani parlaklığın en alt derecesini ifade etmektedir. Çizelge 4.2a'daki renk değerleri sonuçlarından L* değerine bakıldığında örnekteki siyah üzüm posası oranının arttıkça arttığı anlaşılmaktadır. L* değerindeki bu artışın istatistiksel olarak da anlamlı olduğu belirlenmiştir ($p<0,01$). L* değerinin aksine +a* ve +b* renk parametrelerinin ise artan siyah üzüm posası oranıyla birlikte azaldığı belirlenmiştir. +a* değeri kırmızılığı ifade etmekte olup arttıkça örnekteki kırmızılığında arttığını azaldıkça da kırmızılığın azaldığını ifade etmektedir. Artan siyah havuç posası oranı ile birlikte örneklerdeki kırmızılığında azaldığı görülmektedir.

Artan fermantasyon süresi ile birlikte L* değerinde artış olduğu gözlemlenmiş ve bu artış istatistiki olarak da önemli bulunmuştur ($p<0,01$). +a* ve +b* değerlerinde ise fermantasyon süresine bağlı olarak azalma belirlenmiş olup bu azalmalar istatistiki bakımdan önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Tatoğlu (2014) şalgam suyu üretiminde siyah havuç suyu konsantresi üretimi sırasında atık durumdaki siyah havuç posalarını kullanarak yaptığı bir araştırmada posa oranı ile birlikte L*, +a ve +b* renk değerlerinin arttığı rapor edilmektedir. Aynı çalışmada fermantasyon süresinin ise L*, +a ve +b* renk değerleri üzerinde önemli bir değişikliğe yol açmadığı belirtilmiştir.

Çizelge 4.2a. Şalgam suyu örneklerinin renk değerleri

Faktör		**n**	L*	a*	b*
Havuç-Posa Oranı (%) *(A)*					
%100H+%0P		27	27,96±2,36	60,43±2,02	44,52±2,48
%75H+%25P		27	33,02±2,78	61,95±1,76	37,31±6,53
%50H+%50P		27	39,48±2,64	61,57±1,72	29,15±3,11
%25H+%75P		27	55,00±3,86	43,02±3,96	12,22±3,64
%0H+%100P		27	79,10±5,58	5,29±1,58	17,75±2,51
Fermantasyon Süresi(gün) *(B)*					
9. Gün		15	43,99±20,52	47,21±21,98	31,01±12,90
16. Gün		15	43,16±19,85	45,28±20,93	27,92±12,41
24. Gün		15	48,49±20,55	47,66±23,58	27,85±15,15
30. Gün		15	46,74±19,26	46,84±22,85	28,81±13,16
37. Gün		15	47,37±19,74	46,22±23,05	27,92±13,63
44. Gün		15	46,91±18,64	46,37±22,66	29,06±12,56
52. Gün		15	49,07±19,81	46,51±23,31	27,61±12,98
60. Gün		15	48,41±18,30	46,17±22,79	27,10±12,24
68. Gün		15	48,08±17,58	45,83±22,61	26,42±11,65
(AxB)					
%100H+%0P	9. Gün	3	25,01±1,40	58,30±1,73	42,85±2,22
%100H+%0P	16. Gün	3	24,94±1,32	57,97±1,59	42,48±1,98
%100H+%0P	24. Gün	3	28,02±1,13	61,41±1,17	46,64±1,44
%100H+%0P	30. Gün	3	26,98±1,72	59,71±2,04	44,64±2,20
%100H+%0P	37. Gün	3	27,12±2,05	59,37±2,52	44,11±2,77
%100H+%0P	44. Gün	3	28,50±1,12	60,76±1,13	45,24±0,81
%100H+%0P	52. Gün	3	29,80±0,88	61,89±0,74	45,66±1,97
%100H+%0P	60. Gün	3	30,57±0,80	62,33±0,52	45,11±3,36
%100H+%0P	68. Gün	3	30,69±1,07	62,08±0,88	43,93±4,42
%75H+%25P	9. Gün	3	30,11±0,73	61,38±0,55	45,39±0,84
%75H+%25P	16. Gün	3	27,51±1,07	57,74±1,21	39,67±1,68
%75H+%25P	24. Gün	3	32,48±2,17	62,87±2,13	40,47±1,89
%75H+%25P	30. Gün	3	32,72±1,06	62,44±0,72	39,45±1,94
%75H+%25P	37. Gün	3	33,80±0,73	62,93±0,16	38,71±3,29
%75H+%25P	44. Gün	3	34,01±0,79	62,66±0,16	37,49±4,57
%75H+%25P	52. Gün	3	34,83±0,73	62,62±0,54	34,47±6,44
%75H+%25P	60. Gün	3	35,40±0,64	62,48±0,33	31,33±8,39
%75H+%25P	68. Gün	3	36,35±0,15	62,42±0,78	28,78±9,70
%50H+%50P	9. Gün	3	35,57±1,71	60,90±0,70	30,83±4,29
%50H+%50P	16. Gün	3	35,19±0,32	59,26±1,28	26,35±4,87
%50H+%50P	24. Gün	3	41,45±1,42	64,36±0,54	27,80±3,03
%50H+%50P	30. Gün	3	40,51±1,83	63,06±1,30	30,39±4,02
%50H+%50P	37. Gün	3	40,35±2,60	62,21±1,46	29,80±4,44
%50H+%50P	44. Gün	3	39,69±0,83	61,36±1,23	31,33±0,98
%50H+%50P	52. Gün	3	41,48±0,96	62,26±0,66	29,46±1,30
%50H+%50P	60. Gün	3	40,45±1,15	60,59±0,51	28,60±1,25
%50H+%50P	68. Gün	3	40,66±1,89	60,16±0,62	27,80±1,57
%25H+%75P	9. Gün	3	49,59±6,39	49,77±3,76	17,13±4,36
%25H+%75P	16. Gün	3	51,47±2,49	45,16±3,46	11,47±3,21
%25H+%75P	24. Gün	3	59,06±3,07	45,31±3,31	7,31±2,60
%25H+%75P	30. Gün	3	55,37±1,47	43,85±3,23	11,68±2,64
%25H+%75P	37. Gün	3	55,98±2,05	42,06±2,84	10,52±3,96
%25H+%75P	44. Gün	3	54,44±2,30	41,57±2,13	13,23±2,55
%25H+%75P	52. Gün	3	56,88±2,81	41,20±1,32	12,31±3,58
%25H+%75P	60. Gün	3	56,89±2,23	39,84±1,13	12,76±2,25

%25H+%75P	68. Gün	3	55,33±3,49	38,45±0,81	13,56±2,47
%0H+%100P	9. Gün	3	79,66±3,30	5,68±0,86	18,85±2,27
%0H+%100P	16. Gün	3	76,69±0,58	6,28±0,24	19,61±0,12
%0H+%100P	24. Gün	3	81,46±7,24	4,34±2,08	17,04±2,99
%0H+%100P	30. Gün	3	78,11±7,79	5,11±2,11	17,88±3,51
%0H+%100P	37. Gün	3	79,59±8,82	4,52±2,59	16,45±4,65
%0H+%100P	44. Gün	3	77,89±8,05	5,52±2,00	18,00±2,91
%0H+%100P	52. Gün	3	82,38±5,87	4,57±1,61	16,15±2,73
%0H+%100P	60. Gün	3	78,75±4,74	5,58±1,18	17,72±1,71
%0H+%100P	68. Gün	3	77,35±6,22	6,04±1,53	18,05±2,10

H: Kara havuç; P: Siyah üzüm posası

4.4. Bulanıklık

Şalgam sularına ait bulanıklık değerleri Çizelge 4.2b'de verilmektedir. Çizelge 2b'de yer alan şalgam suyu bulanıklık değerleri dikkate alındığında siyah üzüm posası oranı arttıkça bulanıklık değerlerinin arttığı ve bu artışında istatistiki olarak önemli olduğu belirlenmiştir ($p<0.01$). Şalgam suyunun fermantasyon süresi ile birlikte bulanıklık değerlerinde azalma olduğu belirlenmiş olup, bu azalmanın istatistiki bakımdan da önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.01$).

Tatoğlu (2014) çalışmasında siyah havuç suyu posasının bulanıklık üzerinde herhangi bir önemli değişim yaratmadığını belirtmiştir. Aynı çalışmada fermantasyon süresinin bulanıklık değeri üzerine azaltıcı yönde etki ettiği rapor edilmiştir.

4.5. Renk Yoğunluğu

Varyans analiz sonuçlarına göre varyans kaynaklarından fermantasyon süresinin ve posa oranının renk yoğunluğu üzerine etkisi istatistiki bakımdan önemli bulunmuştur ($p<0.01$). Çizelge 4.3'te görüldüğü gibi Fermantasyon süresi ilerledikçe renk yoğunluğu değerleri genel itibariyle artarken, kullanılan siyah üzüm posası oranı arttıkça renk yoğunluğu değerleri azalmıştır ve bu değişiklikler istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P<0.01$). Farklı oranlarda kullanılan siyah havuç posasının fermente havuç suyunun renk yoğunluğu değerlerinin üzerine etkisi istatistiki bakımdan önemli ($P<0.01$) olduğu belirlenmiştir. Denemelerde kullanılan siyah üzüm posa miktarı arttıkça renk yoğunluğu değerlerinde azalma görülmektedir. Güneş (2008)'in çalışmasında renk yoğunluğu 0.97 ile 1.96 aralığında olduğu belirlenmiştir. Bu çalışmada ilave edilen siyah havuç miktarı arttıkça renk yoğunluğunun da artış gösterdiği vurgulanmıştır.

Tatoğlu (2014) siyah havuç+siyah havuç posası kullanarak yaptığı çalışmada fermantasyon süresi ile birlikte renk yoğunluğunda artma, posa oranının artışı ile de azalma olduğunu ve bununda istatistiksel olarak önemli olduğunu belirtmiştir.

Yaptığımız bu çalışmada elde edilen renk yoğunluğu değerleri Güneş (2008) ve Tatoğlu (2014)'nun elde ettiği verilere göre daha yüksek (0.362-5.440) olduğu belirlendi. Benzer şekilde posa azalışı ve artan havuç miktarı ile birlikte renk yoğunluğunun arttığı tespit edildi.

Çizelge 4.2b. Şalgam suyu örneklerinin bulanıklık değerleri

Faktör		**n**	C*	h	Bulanıklık (NTU)
Havuç-Posa Oranı (%) *(A)*					
%100H+%0P		27	75,07±2,71	36,36±1,28	182,97±105,5
%75H+%25P		27	72,56±3,54	30,87±4,77	169,42±84,8
%50H+%50P		27	68,18±2,07	25,30±2,45	234,39±88,0
%25H+%75P		27	44,86±4,02	15,86±4,56	297,92±125,4
%0H+%100P		27	18,54±2,83	73,82±3,06	398,94±142,6
Fermantasyon Süresi(gün) *(B)*					
9. Gün		15	57,89±21,54	38,36±19,44	348,9±80,6
16. Gün		15	54,82±20,11	36,20±20,48	311,1±142,0
24. Gün		15	57,11±23,57	35,72±23,30	114,8±124,0
30. Gün		15	56,52±22,65	36,87±21,10	215,2±136,9
37. Gün		15	55,51±23,22	36,72±21,90	182,0±115,9
44. Gün		15	56,06±22,65	37,13±19,94	279,3±121,5
52. Gün		15	55,50±23,47	36,30±21,03	270,1±128,8
60. Gün		15	54,92±22,54	35,59±20,29	309,3±130,1
68. Gün		15	54,27±22,13	35,12±19,95	279,9±124,0
AxB					
%100H+%0P	9. Gün	3	72,36±2,70	36,30±0,60	277,33±104,6
%100H+%0P	16. Gün	3	71,87±2,45	36,22±0,52	258,67±101,3
%100H+%0P	24. Gün	3	77,11±1,79	37,21±0,36	49,03±4,92
%100H+%0P	30. Gün	3	74,56±2,93	36,77±0,48	149,80±86,3
%100H+%0P	37. Gün	3	73,97±3,62	36,59±0,76	178,87±109,6
%100H+%0P	44. Gün	3	75,75±0,97	36,67±0,75	206,33±112,5
%100H+%0P	52. Gün	3	76,92±0,80	36,41±1,45	186,67±130,1
%100H+%0P	60. Gün	3	76,98±1,61	35,86±2,23	181,67±122,8
%100H+%0P	68. Gün	3	76,11±2,37	35,23±2,89	158,33±83,2
%75H+%25P	9. Gün	3	76,34±0,94	36,48±0,26	305,33±41,5
%75H+%25P	16. Gün	3	70,05±1,93	34,48±0,62	163,33±20,0
%75H+%25P	24. Gün	3	74,77±2,81	32,76±0,35	49,27±23,1
%75H+%25P	30. Gün	3	73,87±1,42	32,27±1,17	101,73±57,9
%75H+%25P	37. Gün	3	73,91±1,89	31,56±2,08	110,47±59,7
%75H+%25P	44. Gün	3	73,09±2,51	30,83±2,97	179,00±42,1
%75H+%25P	52. Gün	3	71,80±3,38	28,62±4,34	193,67±78,5
%75H+%25P	60. Gün	3	70,15±4,10	26,40±5,98	224,33±67,7
%75H+%25P	68. Gün	3	69,08±4,69	24,43±7,08	197,67±55,5
%50H+%50P	9. Gün	3	68,34±1,56	26,80±3,43	344,3±14,2
%50H+%50P	16. Gün	3	64,93±3,07	23,86±3,57	248,3±66,3
%50H+%50P	24. Gün	3	70,14±1,61	23,33±2,13	77,9±24,7
%50H+%50P	30. Gün	3	70,09±0,90	25,71±3,38	181,3±64,7
%50H+%50P	37. Gün	3	69,08±0,60	25,57±3,85	154,6±76,1
%50H+%50P	44. Gün	3	68,90±1,36	27,05±0,66	261,3±21,1
%50H+%50P	52. Gün	3	68,89±0,65	25,32±1,09	258,3±42,4
%50H+%50P	60. Gün	3	67,01±0,51	25,26±1,07	314,7±18,9
%50H+%50P	68. Gün	3	66,28±0,13	24,80±1,45	268,7±26,4
%25H+%75P	9. Gün	3	52,74±4,10	18,92±4,44	376,0±66,8
%25H+%75P	16. Gün	3	46,64±3,95	14,15±3,12	353,3±79,8
%25H+%75P	24. Gün	3	45,93±3,60	9,07±2,66	74,3±33,0
%25H+%75P	30. Gün	3	45,45±2,92	14,99±3,78	260,0±88,6
%25H+%75P	37. Gün	3	43,50±2,34	14,12±5,67	209,0±117,9
%25H+%75P	44. Gün	3	43,70±1,23	17,73±4,07	346,3±82,3
%25H+%75P	52. Gün	3	43,10±1,05	16,62±4,90	340,7±134,5

%25H+%75P	60. Gün	3	41,88±0,88	17,76±3,24	371,3±118,1
%25H+%75P	68. Gün	3	40,82±0,58	19,42±3,57	350,3±103,4
%0H+%100P	9. Gün	3	19,69±1,46	73,30±1,38	441,7±59,5
%0H+%100P	16. Gün	3	20,59±0,18	72,27±0,56	532,0±33,2
%0H+%100P	24. Gün	3	17,61±3,42	76,23±3,91	323,7±150,1
%0H+%100P	30. Gün	3	18,62±3,92	74,61±3,88	383,3±188,0
%0H+%100P	37. Gün	3	17,10±5,12	75,73±5,44	256,8±201,0
%0H+%100P	44. Gün	3	18,84±3,36	73,36±3,51	403,3±168,4
%0H+%100P	52. Gün	3	16,80±3,06	74,52±2,93	371,0±176,0
%0H+%100P	60. Gün	3	18,59±1,98	72,66±2,02	454,3±108,7
%0H+%100P	68. Gün	3	19,04±2,47	71,69±2,33	424,3±122,3

4.6. Renk Tonu

Örneklerin renk tonu değerleri Çizelge 4.3'te verilmektedir. Yapılan istatistiksel analiz sonuçlarına göre varyans kaynaklarından fermantasyon süresinin ve posa oranının renk tonu (OY420/OY520) üzerine etkisi istatistiki bakımdan önemli bulunmuştur ($P<0.01$).

Çizelge 4.3'te görüldüğü gibi kullanılan siyah üzüm posası oranı arttıkça renk tonu değerleri artmış, fermantasyon süresi ile birlikte ise bu değerler azalmıştır. Bu değişiklikler istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P<0.01$).

Tatoğlu (2014), siyah havuç posası oranı artışı ve fermantasyon süresi ile renk tonunda kayda değer bir değişimin olmadığını rapor etmiştir.

4.7. Renk İndisi

Renk indisi ile ilgili elde edilen veriler Çizelge 4.3'te verilmektedir. Yapılan istatistiksel analizde varyans analiz sonuçlarına göre varyans kaynaklarından siyah üzüm posası oranı ve fermantasyon süresinin renk indisi değerleri üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p<0.01$).

Çizelge 4'te görüldüğü gibi fermantasyon süresi ilerledikçe renk indisi değerleri artmış ve bu artış istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p<0.01$). Siyah üzüm posası arttıkça ise renk indisi değerlerinde azalma görülmüş olup, bu azalma istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p<0.01$).

Güneş (2008) farklı siyah havuç kullanarak yaptıkları çalışmada şalgam suyunun renk indisi değerlerinin 81.9-160.5 arasında değiştiğini ve artan siyah havuç oranı ile birlikte renk indisi değerlerinin de arttığını belirlemiştir. Aynı çalışmada şalgam suyunda renk indisi değerleri arttıkça renk koyulaşmakta ve renk indisi 100'ü aşan örneklerde kırmızı şaraptan daha koyu renk elde edildiği vurgulanmış ve çalışmasında

% 15, 17.5 ve 20 oranında siyah havuç içeren örneklerde renk indisi değerlerinin 100'ün üzerinde olduğu tespit edilmiştir.

Şalgam sularında renk indisi ile ilgili yapılmış diğer çalışmalarda bu değerler 0.50 ile 131 arasında olduğu belirtilmiştir (Deryaoğlu, 1990; Özler, 1995).

Tatoğlu (2014) çalışmasında posa oranının artışı ile renk indisi değerinde azalma, fermantasyon süresi ile ise artmanın olduğunu vurgulamıştır. Yaptığımız çalışmada elde ettiğimiz renk değeri ile ilgili sonuçlar Tatoğlu (2014)'ün çalışması ile örtüştüğü görülmektedir.

Yaptığımız bu çalışmada renk indisi değerleri %50 ve üzeri siyah havuç oranlarında 100'ün üzerinde çıktığı tespit edildi. Ortalama renk indisi değerlerimiz Güneş (2008)'in çalışmasındaki değerlerden yüksek, fakat Tatoğlu (2014)'ün çalışmasındaki değerlerden ise düşük olduğu bulundu.

4.8. Renk Bileşimi

Farklı posa oranı ve fermantasyon süresi uygulanmış fermente siyah havuç suyunun ABS_{420}, ABS_{520}, ABS_{620} değerleri üzerine ait analiz sonuçları Çizelge 4.4'te verilmiştir. Yapılan istatistiksel analiz sonuçlarına göre varyans kaynaklarından posa oranı ve fermantasyon süresinin ABS_{420}, ABS_{520} ve ABS_{620} değerleri üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p<0.01$).

Çizelge 4.4'te de görüldüğü gibi posa miktarı arttıkça ABS_{420} (sarı) ve ABS_{620} (kırmızı) değerlerinde artma, ABS_{520} (mavi) değerinde ise azalma görülmüştür. Fermantasyon süresi ilerledikçe ABS_{420} değerinde azalma, ABS_{520} ve ABS_{620} değerlerinde ise artış olduğu görülürken tüm değişiklikler istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p<0.01$).

Güneş (2008) şalgam suyu üzerine yaptığı çalışmada yüzde olarak en fazla kırmızı, sonra sarı ve daha sonra da mavi rengin belirlendiğini belirtmiştir. Aynı çalışmada kırmızı rengin en fazla % 17.5, sarı rengin en fazla % 15 ve mavi renginde en fazla %10 siyah havuç içeren şalgam suyu örneklerinde bulunduğu belirtilmiştir.

Tatoğlu (2014)'nun çalışmasında yüzde olarak en fazla kırmızı, sonra sarı ve daha sonra da mavi rengin tespit edildiğini rapor etmişleridir. Aynı çalışmada kırmızı, sarı ve mavi renk en fazla %100 siyah havuç + % 0 posa kullanılmış örnekte belirlemişlerdir.

Çizelge 4.3. Şalgam suyu örneklerinin renk yoğunluğu, renk tonu ve renk indisi

Faktör		n	Renk Yoğ(IC)	Renk Tonu	Renk İndisi
Havuç-Posa Oranı (%) *(A)*					
%100H+%0P		18	5.155±0,291	0.968±0,290	249.60±32,57
%75H+%25P		18	4.389±0,336	0.898±0,523	229.31±51,60
%50H+%50P		18	3.380±0,528	0.843±0,584	189.45±61,80
%25H+%75P		18	1.640±0,326	0.988±0,580	81.10±27,08
%0H+%100P		18	0.624±0,193	1.798±0,174	18.58±5,53
Fermantasyon süresi(gün) *(B)*					
9. Gün		15	2.563±1,672	1.889±0,289	89.26±63,7
16. Gün		15	3.386±1,814	0.915±0,515	179.02±101,2
24. Gün		15	3.313±1,762	0.889±0,498	177.75±100,9
30. Gün		15	2.761±1,805	1.159±0,229	130.03±90,1
37. Gün		15	3.134±1,754	0.884±0,553	173.47±103,6
44. Gün		15	3.069±1,718	0.857±0,522	172.12±103,3
AxB					
%100H+%0P	9. Gün	3	4.625±0,053	1.557±0,045	179.73±5,27
%100H+%0P	16. Gün	3	5.440±0,089	0.865±0,024	265.80±0,00
%100H+%0P	24. Gün	3	5.367±0,081	0.835±0,024	265.80±0,00
%100H+%0P	30. Gün	3	5.273±0,149	1.041±0,012	254.00±5,27
%100H+%0P	37. Gün	3	5.154±0,111	0.772±0,041	265.80±0,00
%100H+%0P	44. Gün	3	5.073±0,156	0.737±0,056	266.47±1,15
%75H+%25P	9. Gün	3	3.988±0,119	1.981±0,073	132.20±6,95
%75H+%25P	16. Gün	3	4.848±0,060	0.653±0,015	265.80±0,00
%75H+%25P	24. Gün	3	4.644±0,093	0.621±0,021	262.00±0,00
%75H+%25P	30. Gün	3	4.006±0,177	1.008±0,027	194.83±9,68
%75H+%25P	37. Gün	3	4.484±0,077	0.576±0,017	261.40±1,04
%75H+%25P	44. Gün	3	4.362±0,086	0.549±0,020	259.63±0,98
%50H+%50P	9. Gün	3	2.635±0,173	2.013±0,148	86.00±5,37
%50H+%50P	16. Gün	3	3.854±0,114	0.508±0,012	233.00±10,19
%50H+%50P	24. Gün	3	3.825±0,088	0.502±0,009	234.73±3,23
%50H+%50P	30. Gün	3	2.734±0,112	1.076±0,039	127.33±4,92
%50H+%50P	37. Gün	3	3.651±0,163	0.477±0,011	229.60±8,95
%50H+%50P	44. Gün	3	3.580±0,115	0.479±0,005	226.03±6,68
%25H+%75P	9. Gün	3	1.205±0,123	2.182±0,289	36.87±3,16
%25H+%75P	16. Gün	3	2.024±0,208	0.665±0,041	108.23±14,15
%25H+%75P	24. Gün	3	1.908±0,138	0.664±0,044	102.17±10,71

%25H+%75P	30. Gün	3	1.304±0,106	1.076±0,045	58.17±5,60
%25H+%75P	37. Gün	3	1.725±0,111	0.665±0,041	91.77±8,52
%25H+%75P	44. Gün	3	1.678±0,086	0.673±0,027	89.40±5,86
%0H+%100P	9. Gün	3	0.362±0,207	1.713±0,312	11.50±7,02
%0H+%100P	16. Gün	3	0.763±0,030	1.883±0,032	22.27±1,01
%0H+%100P	24. Gün	3	0.820±0,121	1.822±0,119	24.03±4,10
%0H+%100P	30. Gün	3	0.491±0,106	1.593±0,047	15.80±3,34
%0H+%100P	37. Gün	3	0.653±0,122	1.930±0,121	18.80±3,90
%0H+%100P	44. Gün	3	0.652±0,118	1.845±0,106	19.07±3,80

Çizelge 4.4. Şalgam suyunun belirli spektrofotometrik renk değerlerindeki değişim

Faktör		**n**	**%OY$_{420}$**	**%OY$_{520}$**	**%OY$_{620}$**
Havuç-Posa Oranı (%) (*A*)					
%100H+%0P		18	45.45±7,93	48.26±4,67	6.289±3,743
%75H+%25P		18	41.94±12,27	51.81±9,34	6.249±3,324
%50H+%50P		18	39.57±14,09	54.52±11,66	5.910±2,650
%25H+%75P		18	42.75±11,96	48.09±8,78	9.162±3,311
%0H+%100P		18	53.66±3,51	29.97±1,48	16.365±2,722
Fermantasyon süresi (gün) (*B*)					
9. Gün		15	62.320±6,10	33.340±3,264	4.339±6,260
16. Gün		15	39.829±8,69	49.339±11,160	10.832±2,866
24. Gün		15	39.168±8,19	50.013±11,510	10.819±3,719
30. Gün		15	49.710±1,484	44.040±6,320	6.250±5,720
37. Gün		15	38.787±9,21	50.922±12,260	10.291±3,404
44. Gün		15	38.231±8,62	51.529±12,310	10.240±3,880
AxB					
%100H+%0P	9. Gün	3	60.481±0,691	38.856±0,690	0.663±0,010
%100H+%0P	16. Gün	3	42.249±0,508	48.869±0,802	8.881±0,326
%100H+%0P	24. Gün	3	41.365±0,594	49.532±0,747	9.103±0,269
%100H+%0P	30. Gün	3	50.142±0,196	48.180±0,368	1.678±0,172
%100H+%0P	37. Gün	3	39.757±1,236	51.587±1,109	8.656±0,140
%100H+%0P	44. Gün	3	38.687±1,717	52.559±1,629	8.753±0,190
%75H+%25P	9. Gün	3	65.591±0,988	33.135±0,746	1.274±0,243
%75H+%25P	16. Gün	3	35.799±0,354	54.832±0,675	9.369±0,323
%75H+%25P	24. Gün	3	35.004±0,473	56.427±1,113	8.568±0,642
%75H+%25P	30. Gün	3	49.005±0,724	48.630±0,604	2.365±0,217
%75H+%25P	37. Gün	3	33.557±0,663	58.302±0,889	8.141±0,937
%75H+%25P	44. Gün	3	32.686±0,844	59.535±1,005	7.779±1,048
%50H+%50P	9. Gün	3	65.577±1,624	32.664±1,622	1.759±0,021
%50H+%50P	16. Gün	3	30.726±0,277	60.443±1,229	8.831±1,223
%50H+%50P	24. Gün	3	30.780±0,287	61.384±0,826	7.836±0,837
%50H+%50P	30. Gün	3	50.118±0,953	46.587±0,812	3.294±0,145
%50H+%50P	37. Gün	3	30.011±0,498	62.892±0,393	7.097±0,225
%50H+%50P	44. Gün	3	30.219±0,160	63.136±0,323	6.645±0,168
%25H+%75P	9. Gün	3	66.482±3,160	30.695±2,630	2.823±0,551
%25H+%75P	16. Gün	3	35.468±1,032	53.387±1,940	11.145±1,256
%25H+%75P	24. Gün	3	35.469±1,056	53.474±1,990	11.057±1,085
%25H+%75P	30. Gün	3	47.950±1,051	44.585±0,971	7.464±0,517
%25H+%75P	37. Gün	3	35.300±1,113	53.141±1,637	11.559±0,824
%25H+%75P	44. Gün	3	35.815±0,914	53.261±0,805	10.923±0,174
%0H+%100P	9. Gün	3	53.470±8,130	31.352±1,091	15.178±7,040
%0H+%100P	16. Gün	3	54.902±0,530	29.165±0,209	15.932±0,326
%0H+%100P	24. Gün	3	53.221±1,970	29.247±0,806	17.532±1,195
%0H+%100P	30. Gün	3	51.334±1,720	32.220±0,143	16.446±1,86
%0H+%100P	37. Gün	3	55.308±2,070	28.688±0,710	16.004±1,369
%0H+%100P	44. Gün	3	53.745±1,780	29.156±0,691	17.098±1,089

4.9. Mikrobiyolojik analizler

4.9.1. Toplam Mezofil Aerob Bakteri Sayısı, Laktik asit bakteri sayısı, Maya-Küf Sayısı ve Koliform bakteri Sayısı sonuçları

Şalgam suyu örneklerinden 10 mL alınarak 90 mL % 0.1'lik steril peptonlu su ile homojenize edildi ve 100-10-7 seviyesinde seri dilüsyon hazırlandı. Aerobik mezofilik bakteri sayımı için Plate Count Agar (PCA), laktik asit bakteri sayısının belirlenmesi için % 0.14 sorbik asit ilave edilmiş Man Rogosa Sharpe Agar (MRS-S), maya-küf sayısının belirlenmesi için Potato Dextrose Agar (PDA), koliform grubu bakteri sayısının belirlenmesi için Violet Red Bile Agar (VRBA) kullanıldı. Toplam mezofil aerobik bakteri sayısının belirlenmesi için uygun dilüsyonlardan 1'er ml petri kutularına aktarılarak üzerine PCA döküldü ve 30 ^{o}C' de 48-72 saat inkübe edildi. Maya- küf sayımı için ekimi yapılan petriler 30 ^{o}C' de 3 gün inkübe edildi. Laktik asit bakteri sayımı çift katlı ekim yöntemine göre yapılacak ve ekim yapılan petri kutuları 37 ^{o}C' de 48 saat inkübe edildi. Koliform grubu bakteriler için Violet Red Bile Agar (VRBA) ile ekimi yapılan petriler 30 ^{o}C' de 1 gün inkübe edildi (İyiçinar, 2007; Tangüler, 2010). Şalgam suyuna ait mikrobiyolojik analiz sonuçları Çizelge 4.5 ve 4.6'da ayrıntılı olarak verilmektedir.

Bu çalışmada yapılan laktik asit analizi sonuçları log kob/ml ve kob/ml olarak Çizelge 5' te verilmektedir. Çizelge 5'te de görüldüğü gibi laktik asit sayısı fermantasyon süresine bağlı olarak önce arttığı ve arkasından azaldığı, daha sonra ilerleyen günlerde artmış ve tekrar fermantasyon sonlarına doğru azalma şeklinde seyir izlemiştir. Benzer sonuçlar Tangüler (2010) tarafından yapılan çalışmada da görülmektedir. Bu çalışmada toplam mezofil-aerob bakteri sayısı siyah üzüm posasındaki artış oranı ile birlikte önce artış göstermiş posa oranı arttıkça da sonlara doğru azalmalar gerçekleşmiştir. % 0 posa örneğinde 13.09 x 107 kob/mL toplam mezofil aerob bakteri bulunurken % 25 posada 25.8 x 107, % 50 posada 26.81 x 107 kob/ml sayısına yükselmiş olup, %75 posada 17.68 x 107 ve %100 posalı örneklerde ise 18.42 x 107 kob/mL sayısına düştüğü görülmektedir.

Çizelge 4.5. Şalgam sularının laktik asit bakterileri sayısındaki değişim

Faktör		n	Laktik asit bakteri sayısı	
			Log kob/ml	x10^7 kob/ml
Havuç-Posa Oranı (%) *(A)*				
%100H+%0P		12	7,83±0,62	6,83
%75H+%25P		12	8,45±0,56	28,25
%50H+%50P		12	8,31±0,57	20,43
%25H+%75P		12	8,14±0,56	13,66
%0H+%100P		12	7,95±0,66	8,94
Fermantasyon Süresi(gün) *(B)*				
16. Gün		10	8,39±0,65	24,51
24. Gün		10	7,83±0,33	6,75
30. Gün		10	7,53±0,28	3,38
37. Gün		10	8,52±0,58	32,73
44. Gün		10	8,44±0,76	27,71
52. Gün		10	8,11±0,35	12,97
AxB				
%100H+%0P	16. Gün	2	8,32±0,57	20,93
%100H+%0P	24. Gün	2	7,41±0,34	2,56
%100H+%0P	30. Gün	2	7,14±0,34	1,39
%100H+%0P	37. Gün	2	8,46±0,32	28,77
%100H+%0P	44. Gün	2	8,02±0,79	10,46
%100H+%0P	52. Gün	2	7,66±0,55	4,54
%75H+%25P	16. Gün	2	8,74±0,65	55,35
%75H+%25P	24. Gün	2	8,17±0,16	14,95
%75H+%25P	30. Gün	2	7,67±0,04	4,69
%75H+%25P	37. Gün	2	8,93±0,38	84,76
%75H+%25P	44. Gün	2	8,95±0,24	90,07
%75H+%25P	52. Gün	2	8,23±0,37	17,15
%50H+%50P	16. Gün	2	8,32±0,19	21,02
%50H+%50P	24. Gün	2	7,94±0,35	8,69
%50H+%50P	30. Gün	2	7,79±0,15	6,12
%50H+%50P	37. Gün	2	9,06±0,12	113,84
%50H+%50P	44. Gün	2	8,53±0,15	33,73
%50H+%50P	52. Gün	2	8,23±0,12	16,96
%25H+%75P	16. Gün	2	8,12±0,54	13,10
%25H+%75P	24. Gün	2	7,97±0,11	9,36
%25H+%75P	30. Gün	2	7,40±0,00	2,50
%25H+%75P	37. Gün	2	8,28±0,90	18,91
%25H+%75P	44. Gün	2	8,87±0,01	74,95
%25H+%75P	52. Gün	2	8,18±0,27	14,96
%0H+%100P	16. Gün	2	8,44±1,53	27,71
%0H+%100P	24. Gün	2	7,65±0,12	4,51
%0H+%100P	30. Gün	2	7,65±0,10	4,45
%0H+%100P	37. Gün	2	7,86±0,11	7,16
%0H+%100P	44. Gün	2	7,84±1,10	6,87
%0H+%100P	52. Gün	2	8,27±0,23	18,60

Fermantasyon süresi boyunca toplam mezofil aerob bakteri sayısında dalgalanmalar görülmüş olup 9.güne göre 52.günde düşme, 68.günde ise yükselme olduğu tespit edilmiştir. Posa oranının toplam mezofil-aerob bakteri sayısı üzerindeki etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmazken, fermantasyon süresinin önemli olduğu görülmektedir ($p<0.05$).

Maya-küf sayısı artan posa oranı ile artış göstermiş olup, fermantasyon süresi boyunca ise başlangıç ve son örnekler incelendiğinde artış olduğu belirlendi. Maya-küf sayısındaki değişim üzerine posa oranının ve fermantasyon süresinin etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.01$).

Yapılan tüm denemelerde koliform bakterilere rastlanılmamıştır. Bu nedenle koliform bakteri sonuçlarına Çizelgelerde yer verilmemiştir.

4.10. Duyusal Analiz sonuçları

Farklı siyah üzüm posası kullanılarak üretilen şalgam suyu üretiminde belirlenen duyusal analiz sonuçları Çizelge 4.7' de verilmektedir. Duyusal analiz sonuçlarına bakıldığında renk ve görünüş bakımından şalgam sularında kullanılan siyah havucun tümü %100 kabul edildiğinde bu oranın %25 siyah üzüm posası + %75 siyah havuç şeklinde kullanılan deneme örneğinin daha çok beğenildiği görülmektedir. Aroma bakımından %100 siyah havuç kullanılan örneğe göre %25 siyah üzüm posası +%75 siyah havuç örneğinin aynı beğeni düzeyine sahip olduğu görülmektedir. Koku, tat ve genel beğenilirlik için ise %25 siyah üzüm posası kullanılan örneğin değerleri ile hiç üzüm posası kullanılmamış şalgam suyu örneğine yakın bulunduğu görülmektedir.

Çizelge 4.6. Şalgam suyunun belirli periyotlarda toplam mezofil- aerob bakteri ve maya-küf sayısındaki değişim

Faktör		n	Toplam Mezofil-Aerob Bakteri		Maya-Küf	
			Log kob/ml	x10^7 kob/ml	Log kob/ml	x10^5 kob/ml
Havuç-Posa Oranı (%) *(A)*						
%100H+%0P		18	8,12±0,53	13,09	5,44±0,66	2,75
%75H+%25P		18	8,41±0,57	25,80	5,58±0,75	3,82
%50H+%50P		18	8,43±0,40	26,81	6,27±0,50	18,77
%25H+%75P		18	8,25±0,47	17,68	5,87±0,75	7,44
%0H+%100P		18	8,27±0,61	18,42	6,10±0,65	12,46
Fermantasyon Süresi(gün) *(B)*						
9. Gün		10	8,45±0,20	28,05	6,72±0,49	52,88
16. Gün		10	8,39±0,70	24,43	6,51±0,49	32,65
24. Gün		10	8,13±0,57	13,61	5,55±0,69	3,52
30. Gün		10	7,79±0,39	6,19	5,67±0,56	4,68
37. Gün		10	8,46±0,41	28,93	5,74±0,65	5,44
44. Gün		10	8,41±0,56	25,98	5,91±0,60	8,12
52. Gün		10	8,03±0,55	10,74	5,52±0,66	3,35
60. Gün		10	8,37±0,49	23,29	5,43±0,63	2,72
68. Gün		10	8,61±0,27	40,78	5,61±0,65	4,12
AxB						
%100H+%0P	9. Gün	2	8,31±0,19	20,25	5,83±0,11	6,76
%100H+%0P	16. Gün	2	8,06±0,03	11,50	6,63±0,83	42,80
%100H+%0P	24. Gün	2	8,19±0,84	15,40	4,71±0,59	0,51
%100H+%0P	30. Gün	2	7,34±0,59	2,18	5,46±0,70	2,85
%100H+%0P	37. Gün	2	8,05±0,28	11,18	5,35±0,50	2,23
%100H+%0P	44. Gün	2	8,33±0,29	21,59	5,53±0,13	3,38
%100H+%0P	52. Gün	2	7,60±0,89	4,02	5,19±0,70	1,55
%100H+%0P	60. Gün	2	8,54±0,06	34,98	4,89±0,19	0,78
%100H+%0P	68. Gün	2	8,63±0,06	42,76	5,37±0,20	2,33
%75H+%25P	9. Gün	2	8,59±0,18	38,52	6,81±0,06	64,42
%75H+%25P	16. Gün	2	8,90±0,91	80,22	6,71±0,73	50,89
%75H+%25P	24. Gün	2	8,72±0,80	51,98	5,49±0,14	3,09
%75H+%25P	30. Gün	2	7,80±0,12	6,30	5,27±0,06	1,87
%75H+%25P	37. Gün	2	8,54±0,50	34,66	5,42±0,65	2,66
%75H+%25P	44. Gün	2	8,84±0,23	68,77	5,46±0,51	2,89
%75H+%25P	52. Gün	2	7,84±0,40	7,00	5,15±0,70	1,43
%75H+%25P	60. Gün	2	7,93±0,67	8,45	4,90±0,36	0,80
%75H+%25P	68. Gün	2	8,55±0,10	35,48	5,02±0,20	1,06
%50H+%50P	9. Gün	2	8,68±0,14	47,50	7,06±0,06	114,00
%50H+%50P	16. Gün	2	8,24±0,32	17,43	6,30±0,00	20,00
%50H+%50P	24. Gün	2	8,26±0,38	18,03	5,49±0,20	3,10
%50H+%50P	30. Gün	2	8,12±0,30	13,20	5,79±0,18	6,12
%50H+%50P	37. Gün	2	8,89±0,22	77,13	6,50±0,15	31,60
%50H+%50P	44. Gün	2	8,37±0,79	23,30	6,43±0,70	26,66
%50H+%50P	52. Gün	2	8,24±0,52	17,55	6,14±0,65	13,71
%50H+%50P	60. Gün	2	8,42±0,59	26,19	6,38±0,04	23,86
%50H+%50P	68. Gün	2	8,64±0,16	44,01	6,39±0,11	24,34
%25H+%75P	9. Gün	2	8,25±0,01	17,60	7,00±0,23	100,37
%25H+%75P	16. Gün	2	8,22±0,55	16,55	6,29±0,02	19,49
%25H+%75P	24. Gün	2	7,83±0,18	6,70	5,42±0,30	2,62
%25H+%75P	30. Gün	2	7,80±0,26	6,37	5,72±1,16	5,27

%25H+%75P	37. Gün	2	8,16±0,13	14,44	5,77±1,08	5,86
%25H+%75P	44. Gün	2	8,63±0,59	42,20	6,27±0,84	18,48
%25H+%75P	52. Gün	2	8,25±0,90	17,63	5,26±0,85	1,81
%25H+%75P	60. Gün	2	8,78±0,68	60,60	5,46±0,60	2,87
%25H+%75P	68. Gün	2	8,32±0,18	20,79	5,66±0,43	4,59
%0H+%100P	9. Gün	2	8,43±0,13	26,61	6,92±0,04	83,00
%0H+%100P	16. Gün	2	8,51±0,15	32,68	6,64±0,80	43,69
%0H+%100P	24. Gün	2	7,68±0,21	4,83	6,63±0,07	42,37
%0H+%100P	30. Gün	2	7,90±0,42	7,87	6,12±0,24	13,04
%0H+%100P	37. Gün	2	8,67±0,39	46,97	5,64±0,49	4,35
%0H+%100P	44. Gün	2	7,91±0,84	8,10	5,86±0,51	7,32
%0H+%100P	52. Gün	2	8,21±0,20	16,39	5,88±0,38	7,62
%0H+%100P	60. Gün	2	8,16±0,16	14,59	5,54±0,25	3,45
%0H+%100P	68. Gün	2	8,91±0,47	81,26	5,64±1,24	4,32

H: Siyah havuç, P: Siyah üzüm posası

Bu çalışmadan elde edilen, diğer besin bileşenlerinden resveratrol, fenolik bileşen ve antosiyanin profilleri de incelendiğinde %25 siyah üzüm posası kullanılması tüketici beğenisi açısından, atıl posanın değerlendirilip katma değerinin yükseltilmesi, ülkemizde beğenilerek yaygın olarak tüketilen şalgam suyunun insan beslenmesinde son derece önem arz eden besin öğelerince zenginleştirilmesi bakımından oldukça uygun ve önemli olduğu anlaşılmaktadır.

Çizelge 4.7. Farklı siyah üzüm posası kullanılarak üretilen fermente havuç sularındaki duyusal analiz sonuçları

Özellik	Örnek	n	Ortalama
Renk	% 100 Havuç+% 0 Posa	12	8,50±0,52
	% 75 Havuç+ % 25 Posa	12	8,58±0,52
	% 50 Havuç+ % 50 Posa	12	6,67±1,56
	% 25 Havuç+ % 75 Posa	12	6,00±1,60
	% 0 Havuç+ %100 Posa	12	3,83±2,08
Aroma	% 100 Havuç+% 0 Posa	12	7,67±1,37
	% 75 Havuç+ % 25 Posa	12	7,75±0,87
	% 50 Havuç+ % 50 Posa	12	4,92±2,61
	% 25 Havuç+ % 75 Posa	12	4,25±2,67
	% 0 Havuç+ %100 Posa	12	3,75±2,09
Koku	% 100 Havuç+% 0 Posa	12	8,25±0,75
	% 75 Havuç+ % 25 Posa	12	7,92±0,79
	% 50 Havuç+ % 50 Posa	12	6,00±2,41
	% 25 Havuç+ % 75 Posa	12	5,50±2,54
	% 0 Havuç+ %100 Posa	12	3,42±1,88
Tat	% 100 Havuç+% 0 Posa	12	7,50±1,73
	% 75 Havuç+ % 25 Posa	12	7,42±1,83
	% 50 Havuç+ % 50 Posa	12	5,50±2,28
	% 25 Havuç+ % 75 Posa	12	4,58±2,43
	% 0 Havuç+ %100 Posa	12	3,58±2,23
Görünüş	% 100 Havuç+% 0 Posa	12	8,58±0,52
	% 75 Havuç+ % 25 Posa	12	8,67±0,49
	% 50 Havuç+ % 50 Posa	12	6,67±1,37
	% 25 Havuç+ % 75 Posa	12	5,75±1,49
	% 0 Havuç+ %100 Posa	12	3,92±2,35
Genel Kabul Edilebilirlik	% 100 Havuç+% 0 Posa	12	7,92±1,78
	% 75 Havuç+ % 25 Posa	12	7,67±1,61
	% 50 Havuç+ % 50 Posa	12	5,58±2,39
	% 25 Havuç+ % 75 Posa	12	4,67±2,39
	% 0 Havuç+ %100 Posa	12	3,67±2,15

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

5.1 Sonuçlar

Şalgam suyunda üzüm posası kullanılarak yapılan denemelerde suda çözünür kuru madde (%SÇKM), Toplam asit ve pH, Renk Analizi, Bulanıklık, Renk Yoğunluğu, Renk Tonu,Renk Bileşimi, Renk İndisi, Duyusal Analiz gibi çeşitli testler uygulanmıştır. Bu analizlerin sonuçları dikkate alındığında %75 siyah havuç + %25 kara üzüm posası kullanılarak yapılan denemelerin başarılı olduğu tespit edilmiştir. Bu analizlere bağlı olarak şalgam suyu üretiminde farklı yöntemlerin kullanılabileceği ispat edilmiştir.

Şalgam suyunun üretiminde atıl durumda olan kara üzüm posasının değerlendirilmesi ve içinde bulunan rezveratrol maddesinin sağlıklı yaşam için insanlar tarafından sağlıklı bir şekilde tüketiminin artırılması sağlanmış olacaktır.

5.2 Öneriler

Şalgam suyunda siyah havuç yerine belirli miktarlar ve oranlarda kara üzüm posası kullanımı üzerine yapılan bu araştırmanın sonuçlarına göre tespit edilen %75 siyah havuç + %25 kara üzüm posası kullanımı, %100 siyah havuçtan yapılan örneklerden tat ve kalite bakımından daha çok beğenilen örnek olmuştur. Bu denemeler sanayi ve endüstride uygulandığı zaman besin değeri ve içeriği bakımından zengin, fonksiyonel gıda niteliği artırılmış bir ürün, müşteri kitlelerine sunulmuş olacaktır.

KAYNAKLAR

Altay, F., Karbancıoglu-Güler, F., Daskaya-Dikmen, C. ve Heperkan, D., 2013, A review on traditional Turkish fermented non-alcoholic beverages: microbiota, fermentation process and quality characteristics, *International journal of food microbiology*, 167 (1), 44-56.

Amico, V., Napoli, E., Renda, A., Ruberto, G., Spatafora, C. ve Tringali, C., 2004, Constituents of grape pomace from the Sicilian cultivarNerello Mascalese', *Food chemistry*, 88 (4), 599-607.

Arici, M. ve Coskun, F., 2001, Hardaliye: fermented grape juice as a traditional Turkish beverage, *Food Microbiology*, 18 (4), 417-421.

Atten, M. J., Attar, B. M., Milson, T. ve Holian, O., 2001, Resveratrol-induced inactivation of human gastric adenocarcinoma cells through a protein kinase C-mediated mechanism, *Biochemical pharmacology*, 62 (10), 1423-1432.

Basalan, M., Gungor, T., Owens, F. ve Yalcinkaya, I., 2011, Nutrient content and in vitro digestibility of Turkish grape pomaces, *Animal feed science and technology*, 169 (3), 194-198.

Baser, M., Ekinci, F. ve Guclu-Ustundag, O., 2012, The antioxidant capacity of traditional fermented beverage, shalgam juice, *New Biotechnology*, 29, S119.

Baur, J. A. ve Sinclair, D. A., 2006, Therapeutic potential of resveratrol: the in vivo evidence, *Nature reviews Drug discovery*, 5 (6), 493-506.

Baysal, A. H. D., Çam, M. ve 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.

Botella, C., De Ory, I., Webb, C., Cantero, D. ve Blandino, A., 2005, Hydrolytic enzyme production by Aspergillus awamori on grape pomace, *Biochemical Engineering Journal*, 26 (2), 100-106.

Boucque, C. ve Fiems, L., 1988, II. 4. Vegetable by-products of agro-industrial origin, *Livestock Production Science*, 19 (1-2), 97-135.

Bradamante, S., Barenghi, L. ve Villa, A., 2004, Cardiovascular protective effects of resveratrol, *Cardiovascular Therapeutics*, 22 (3), 169-188.

Burns, J., Yokota, T., Ashihara, H., Lean, M. E. ve Crozier, A., 2002, Plant foods and herbal sources of resveratrol, *Journal of agricultural and food chemistry*, 50 (11), 3337-3340.

Canbaş, A. ve Deryaoğlu, A., 1993, Şalgam suyunun üretim tekniği ve bileşimi üzerine bir araştırma, *Doğa*, 17, 119-129.

Carmona, E., Moreno, M., Avilés, M. ve Ordovás, J., 2012, Use of grape marc compost as substrate for vegetable seedlings, *Scientia Horticulturae*, 137, 69-74.

Cemeroğlu, B., 2007, Gıda Analizleri, Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları, 535s, Ankara.

Chun-Fu, W., Jing-Yu, Y., Fang, W. ve Xiao-Xiao, W., 2013, Resveratrol: botanical origin, pharmacological activity and applications, *Chinese Journal of Natural Medicines*, 11 (1), 1-15.

Das, S., Alagappan, V. K., Bagchi, D., Sharma, H. S., Maulik, N. ve Das, D. K., 2005, Coordinated induction of iNOS–VEGF–KDR–eNOS after resveratrol consumption: A potential mechanism for resveratrol preconditioning of the heart, *Vascular pharmacology*, 42 (5), 281-289.

de la Lastra, C. A. ve Villegas, I., 2007, Resveratrol as an antioxidant and pro-oxidant agent: mechanisms and clinical implications, Portland Press Limited.

De Rossi, P., Ricelli, A., Reverberi, M., Bello, C., Fabbri, A., Fanelli, C., De Rossi, A., Corradini, D. ve Nicoletti, I., 2012, Grape variety related trans-resveratrol induction affects Aspergillus carbonarius growth and ochratoxin A biosynthesis, *International journal of food microbiology*, 156 (2), 127-132.

Delaunois, B., Cordelier, S., Conreux, A., Clément, C. ve Jeandet, P., 2009, Molecular engineering of resveratrol in plants, *Plant biotechnology journal*, 7 (1), 2-12.

Deryaoğlu, A., 1990, Şalgam suyu üretimi ve bileşimi üzerinde bir araştırma, *ÇÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana*.

Díaz, A. B., Caro, I., de Ory, I. ve Blandino, A., 2007, Evaluation of the conditions for the extraction of hydrolitic enzymes obtained by solid state fermentation from grape pomace, *Enzyme and Microbial Technology*, 41 (3), 302-306.

Dixon, R. A., 2001, Natural products and plant disease resistance, *Nature*, 411 (6839), 843-847.

Donnez, D., Jeandet, P., Clément, C. ve Courot, E., 2009, Bioproduction of resveratrol and stilbene derivatives by plant cells and microorganisms, *Trends in biotechnology*, 27 (12), 706-713.

El-Mowafy, A. M. ve Alkhalaf, M., 2003, Resveratrol activates adenylyl-cyclase in human breast cancer cells: a novel, estrogen receptor-independent cytostatic mechanism, *Carcinogenesis*, 24 (5), 869-873.

Erginkaya, Z. ve Hammes, W., 1992, Şalgam Suyu Fermentasyonu Sırasında Mikroorganizmaların Gelişimi ve İzole Edilen Laktik Asit Bakterilerinin Tanımlanmaları Üzerine bir Araştırma, *Gıda Dergisi*, 17 (5).

Erten, H., Tanguler, H. ve Canbaş, A., 2008, A traditional Turkish lactic acid fermented beverage: Shalgam (Salgam), *Food Reviews International*, 24 (3), 352-359.

García-Pérez, M.-E., Royer, M., Herbette, G., Desjardins, Y., Pouliot, R. ve Stevanovic, T., 2012, Picea mariana bark: A new source of trans-resveratrol and other bioactive polyphenols, *Food chemistry*, 135 (3), 1173-1182.

Grippi, F., Crosta, L., Aiello, G., Tolomeo, M., Oliveri, F., Gebbia, N. ve Curione, A., 2008, Determination of stilbenes in Sicilian pistachio by high-performance liquid chromatographic diode array (HPLC-DAD/FLD) and evaluation of eventually mycotoxin contamination, *Food chemistry*, 107 (1), 483-488.

Guarner, F. ve Schaafsma, G., 1998, Probiotics, *International journal of food microbiology*, 39 (3), 237-238.

Güneş, G., 2008, Şalgam suyu üretiminde en uygun siyah havuç (Daucus carota) miktarının belirlenmesi üzerine bir araştırma, *ÇÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana, 48s*.

Halls, C. ve Yu, O., 2008, Potential for metabolic engineering of resveratrol biosynthesis, *Trends in biotechnology*, 26 (2), 77-81.

Hasan, M. M., Cha, M., Bajpai, V. K. ve Baek, K.-H., 2013, Production of a major stilbene phytoalexin, resveratrol in peanut (Arachis hypogaea) and peanut products: a mini review, *Reviews in Environmental Science and Biotechnology*, 1-13.

Hiroto, Y., Tadokoro, K., Tsuda, T., Nakazono, E., Ohnaka, K., Takayanagi, R., Hamasaki, N. ve Tsuda, H., 2011, Resveratrol, a phytoestrogen found in red wine, down-regulates protein S expression in HepG2 cells, *Thrombosis research*, 127 (1), e1-e7.

Hung, L.-M., Chen, J.-K., Huang, S.-S., Lee, R.-S. ve Su, M.-J., 2000, Cardioprotective effect of resveratrol, a natural antioxidant derived from grapes, *Cardiovascular research*, 47 (3), 549-555.

İncedayi, B., Uylaser, V. ve Copur, U., 2008, A traditional Turkish beverage shalgam: manufacturing technique and nutritional value, *J Food Agric Environ*, 6 (3-4), 31-34.

İyiçinar, H., 2007, Kontrollü Şartlarda Şalgam Suyu Üretimi Üzerine Farklı Formulasyonların Etkisi,(Yüksek Lisans Tezi), Selçuk Üniversitesi, *Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, 57s*.

Jang, M., Cai, L., Udeani, G. O., Slowing, K. V., Thomas, C. F., Beecher, C. W., Fong, H. H., Farnsworth, N. R., Kinghorn, A. D. ve Mehta, R. G., 1997, Cancer chemopreventive activity of resveratrol, a natural product derived from grapes, *Science*, 275 (5297), 218-220.

Jeandet, P., Douillet-Breuil, A.-C., Bessis, R., Debord, S., Sbaghi, M. ve Adrian, M., 2002, Phytoalexins from the Vitaceae: biosynthesis, phytoalexin gene expression in transgenic plants, antifungal activity, and metabolism, *Journal of agricultural and food chemistry*, 50 (10), 2731-2741.

Johnson, W., Morrissey, R., Usborne, A., Kapetanovic, I., Crowell, J., Muzzio, M. ve McCormick, D., 2011, Subchronic oral toxicity and cardiovascular safety pharmacology studies of resveratrol, a naturally occurring polyphenol with cancer preventive activity, *Food and chemical toxicology*, 49 (12), 3319-3327.

Juan, M. E., Alfaras, I. ve Planas, J. M., 2012, Colorectal cancer chemoprevention by trans-resveratrol, *Pharmacological Research*, 65 (6), 584-591.

Kabak, B. ve Dobson, A. D., 2011, An introduction to the traditional fermented foods and beverages of Turkey, *Critical reviews in food science and nutrition*, 51 (3), 248-260.

Keskin, N. ve Kunter, B., 2007, Erciş üzüm çeşidinin kallus kültürlerinde UV ışını etkisiyle resveratrol üretiminin uyarılması, *Tarım Bilimleri Dergisi,(4)*, 379-384.

Kopp, P., 1998, Resveratrol, a phytoestrogen found in red wine. A possible explanation for the conundrum of the'French paradox'?, *European Journal of Endocrinology*, 138 (6), 619-620.

Li, H., Xia, N. ve Förstermann, U., 2012, Cardiovascular effects and molecular targets of resveratrol, *Nitric Oxide*, 26 (2), 102-110.

Llobera, A. ve Cañellas, J., 2007, Dietary fibre content and antioxidant activity of Manto Negro red grape (Vitis vinifera): pomace and stem, *Food chemistry*, 101 (2), 659-666.

Magalhães, K. T., Dias, D. R., de Melo Pereira, G. V., Oliveira, J. M., Domingues, L., Teixeira, J. A., de Almeida e Silva, J. B. ve Schwan, R. F., 2011, Chemical composition and sensory analysis of cheese whey-based beverages using kefir grains as starter culture, *International journal of food science & technology*, 46 (4), 871-878.

Mendes, J. A., Prozil, S. O., Evtuguin, D. V. ve Lopes, L. P. C., 2013, Towards comprehensive utilization of winemaking residues: Characterization of grape skins from red grape pomaces of variety Touriga Nacional, *Industrial crops and products*, 43, 25-32.

Narayan, M. ve Venkataraman, L., 2000, Characterisation of anthocyanins derived from carrot (Daucus carota) cell culture, *Food chemistry*, 70 (3), 361-363.

Ozcan, E., Aydin, K., Baser, G., Guclu-Ustundag, O., Korachi, M. ve Ekinci, F., 2012, Evaluation of shalgam juice antiproliferative activity against a colon cancer cell line, *New Biotechnology*, 29, S115.

Özdestan, O. z. l. ve Üren, A., 2010, Biogenic amine content of shalgam (salgam): a traditional lactic acid fermented Turkish beverage, *Journal of agricultural and food chemistry*, 58 (4), 2602-2608.

Özler, N. ve Kılıç, O., 1996, Şalgam suyu üretimi üzerinde araştırmalar, *GIDA/THE JOURNAL OF FOOD*, 21 (5).

Özler, N., 1995, Şalgam Suyu Üretimi Üzerinde Araştırmalar, *Uludağ Üniversitesi* Bursa.

Pedreschi, R. ve Cisneros-Zevallos, L., 2006, Antimutagenic and antioxidant properties of phenolic fractions from Andean purple corn (Zea mays L.), *Journal of agricultural and food chemistry*, 54 (13), 4557-4567.

Renaud, S. d. ve de Lorgeril, M., 1992, Wine, alcohol, platelets, and the French paradox for coronary heart disease, *The Lancet*, 339 (8808), 1523-1526.

Ribéreau-Gayon, P., Glories, Y., Maujean, A. ve Dubordieu, D., 2000, Handbook of Enology: The Chemistry of Wine and Stabilisation and Treatments, vol. 2 John Wiley & Sons Ltd, Chichester.

Rockenbach, I. I., Gonzaga, L. V., Rizelio, V. M., Gonçalves, A. E. d. S. S., Genovese, M. I. ve Fett, R., 2011, Phenolic compounds and antioxidant activity of seed and skin extracts of red grape (Vitis vinifera and Vitis labrusca) pomace from Brazilian winemaking, *Food Research International*, 44 (4), 897-901.

Roupe, K. A., Remsberg, C. M., Yáñez, J. A. ve Davies, N. M., 2006, Pharmacometrics of stilbenes: seguing towards the clinic, *Current clinical pharmacology*, 1 (1), 81-101.

Ruberto, G., Renda, A., Daquino, C., Amico, V., Spatafora, C., Tringali, C. ve De Tommasi, N., 2007, Polyphenol constituents and antioxidant activity of grape pomace extracts from five Sicilian red grape cultivars, *Food chemistry*, 100 (1), 203-210.

Sağdıç, O., Küçüköner, E. ve Özçelik, S., 2004, Probiyotik ve prebiyotiklerin fonksiyonel özellikleri, *Journal of the Faculty of Agriculture*, 35 (3-4).

Sahota, P., Pandove, G., Jairath, S. ve Banta, G., 2008, A functional probiotic beverage: Kanji, *Indian J. Ecol*, 35 (1), 101-102.

Silveira, S. T., Daroit, D. J. ve Brandelli, A., 2008, Pigment production by Monascus purpureus in grape waste using factorial design, *LWT-Food Science and Technology*, 41 (1), 170-174.

Sovak, M., 2001, Grape extract, resveratrol, and its analogs: a review, *Journal of medicinal food*, 4 (2), 93-105.

Spigno, G. ve De Faveri, D. M., 2007, Antioxidants from grape stalks and marc: Influence of extraction procedure on yield, purity and antioxidant power of the extracts, *Journal of Food Engineering*, 78 (3), 793-801.

Szkudelska, K. ve Szkudelski, T., 2010, Resveratrol, obesity and diabetes, *European journal of pharmacology*, 635 (1), 1-8.

Tangüler, H., 2010, Şalgam suyu üretiminde etkili olan laktik asit bakterilerinin belirlenmesi ve şalgam suyu üretim tekniğinin geliştirilmesi, *Doktora Tezi, Adana*.

Tatoğlu, Ö., 2014, Siyah havuç posasının fermente siyah havuç suyu üretiminde kullanılabilirliğinin araştırılması, *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*.

Torres, J. L., Varela, B., García, M. T., Carilla, J., Matito, C., Centelles, J. J., Cascante, M., Sort, X. ve Bobet, R., 2002, Valorization of grape (Vitis vinifera) byproducts. Antioxidant and biological properties of polyphenolic fractions differing in procyanidin composition and flavonol content, *Journal of agricultural and food chemistry*, 50 (26), 7548-7555.

TSE, T. S. E., 2003, TS 11149 Şalgam Suyu Standardı. Ankara, Türk Standardları Enstitüsü.

Tseng, A. ve Zhao, Y., 2013, Wine grape pomace as antioxidant dietary fibre for enhancing nutritional value and improving storability of yogurt and salad dressing, *Food chemistry*, 138 (1), 356-365.

Turker, N., Aksay, S. ve Ekiz, H. İ., 2004, Effect of storage temperature on the stability of anthocyanins of a fermented black carrot (Daucus carota var. L.) beverage: shalgam, *Journal of agricultural and food chemistry*, 52 (12), 3807-3813.

Utuş, D., 2008, Şalgam suyu üretiminde kullanılan siyah havuç (Daucus Carota) boyutunun şalgam suyu kalitesi üzerine etkisi, *Yüksek Lisans Tezi. Adana*.

Üçok, E. F. ve Tosun, H., 2012, Şalgam suyu üretimi ve fonksiyonel özellikleri, *Celal Bayar University Journal of Science*, 8 (1).

Vaccarino, C., Curto, R. L., Tripodo, M., Patane, R. ve Ragno, A., 1992, Grape marc as a source of feedstuff after chemical treatments and fermentation with fungi, *Bioresource technology*, 40 (1), 35-41.

Valenzano, D. R., Terzibasi, E., Genade, T., Cattaneo, A., Domenici, L. ve Cellerino, A., 2006, Resveratrol prolongs lifespan and retards the onset of age-related markers in a short-lived vertebrate, *Current Biology*, 16 (3), 296-300.

Waites, M. J., Morgan, N. L., Rockey, J. S. ve Higton, G., 2009, Industrial microbiology: an introduction, John Wiley & Sons, p.

Yilmaz-Ersan, L. ve Turan, M. A., 2012, Major and minor element concentrations in fermented shalgam beverage, *International journal of food properties*, 15 (4), 903-911.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Nedim TEKÇE
Uyruğu : TC
Doğum Yeri ve Tarihi : Beyşehir- 23/04/1978
Telefon : 5326075268
Faks :
e-mail : ntekce@hotmail.com

EĞİTİM

Derece		Adı, İlçe, İl	Bitirme Yılı
Lise	:	Konya Gazi Lisesi, Meram,Konya	1995
Üniversite	:	Selçuk Üniversitesi, Meram,Konya	2000
Yüksek Lisans	:	Selçuk Üniversitesi, Konya	2018
Doktora	:		

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görevi
2000-2001	Özel Enderun Koleji	Öğretmen
2001-2003	Özel Hedef Dershaneleri	Öğretmen
2016-…	MEB	Öğretmen

UZMANLIK ALANI
Meyve sebze işleme

YABANCI DİLLER
İngilizce

BELİRTMEK İSTEĞİNİZ DİĞER ÖZELLİKLER

YAYINLAR