



**T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**SİYAH HAVUÇ POSASININ FERMENTE
SİYAH HAVUÇ SUYU ÜRETİMİNDE
KULLANILABİLİRLİĞİNİN
ARAŞTIRILMASI**

Özgür TATOĞLU

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

**ŞUBAT-2014
KONYA
Her Hakkı Saklıdır**

TEZ KABUL VE ONAYI

Özgür TATOĞLU tarafından hazırlanan “Siyah Havuç Posasının Fermente Siyah Havuç Suyu Üretiminde Kullanılabilirliğinin Araştırılması” adlı tez çalışması 27/02/2014 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği / ~~oy çokluğu~~ ile Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

Başkan

Doç. Dr. Aydın AKIN

Danışman

Doç. Dr. Mehmet AKBULUT

Üye

Yrd. Doç. Dr. Hacer ÇOKLAR

İmza

.....

.....

.....

Yukarıdaki sonucu onaylarım.

Prof. Dr. AŞIR GENÇ
FBE Müdürü

Bu tez çalışması Selçuk Üniversitesi BAP tarafından 13201042 nolu proje ile desteklenmiştir.

TEZ BİLDİRİMİ

Bu tezdaki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edildiğini ve tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

DECLARATION PAGE

I hereby declare that all information in this document has been obtained and presented in accordance with academic rules and ethical conduct. I also declare that, as required by these rules and conduct, I have fully cited and referenced all material and results that are not original to this work.

İmza

Özgür TATOĞLU

Tarih: 27.02.2016

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

SİYAH HAVUÇ POSASININ FERMENTE SİYAH HAVUÇ SUYU ÜRETİMİNDE KULLANILABİLİRLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI

Özgür TATOĞLU

Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Mehmet AKBULUT

2014, 58 Sayfa

Jüri

Doç. Dr. Mehmet AKBULUT

Doç. Dr. Aydın AKIN

Yrd. Doç. Dr. Hacer ÇOKLAR

Bu çalışmada fermente havuç suyu üretiminde, siyah havuç posasının kullanılabilirliği araştırılmıştır. Bu amaçla 5 farklı pet şişe içerisine sırasıyla; birincisine % 100 dilimlenmiş siyah havuç, ikincisine % 75 dilimlenmiş siyah havuç ve % 25 siyah havuç posası, üçüncüsüne % 50 dilimlenmiş siyah havuç ve % 50 siyah havuç posası, dördüncüsüne % 25 dilimlenmiş siyah havuç ve % 75 siyah havuç posası, beşincisine de % 100 siyah havuç posası ilave edilmiştir. Fermantasyon süresi boyunca belirli aralıklarla çeşitli analizler yapılarak; hangi örneğin daha kullanılabilir olduğu belirlenmiştir.

Deneme sonuçlarına göre %75 dilimlenmiş havuç ve %25 siyah havuç posası kullanılan örneğin titrasyon asitliği, suda çözünür kuru madde, DPPH antioksidan, reflektans renk analizi değerlerinin %100 havuçla yapılan denemeye göre daha yüksek olduğu; pH, bulanıklık, renk yoğunluğu, renk tonu, renk indisi, toplam fenolik madde ve monomerik antosiyanin değerlerinin ise %100 siyah havuçla yapılan denemelere göre daha düşük olduğu görülmüştür. Sonuçlar bir bütün olarak değerlendirildiğinde ise %75 siyah havuç ve %25 siyah havuç posası kullanılarak elde edilen ürünün; %100 siyah havuç kullanılarak elde edilen ürün kadar başarılı olduğu görülmüştür. Bu sebeple fermente havuç suyu üretiminde %25 siyah havuç posası kullanımının uygun olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Fermente havuç suyu, siyah havuç posası, siyah havuç, şalgam suyu.

ABSTRACT

MS THESIS

THE RESEARCH ON USABILITY IN FERMENTED BLACK CARROT JUICE PRODUCTION OF BLACK CARROT POMACE

Özgür TATOĞLU

**THE GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCE OF
SELÇUK UNIVERSITY
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
IN FOOD ENGINEERING**

**Advisor: Assoc. Prof. Dr. Mehmet AKBULUT
2014, 58 Pages**

**Jury
Assoc. Prof. Dr. Mehmet AKBULUT
Assoc. Prof. Dr. Aydın AKIN
Assist. Prof. Dr. Hacer ÇOKLAR**

In this study, usability of pomace of black carrot was investigated for production of fermented black carrot juice. By this purpose, 100% sliced black carrot (first experiment), 75% sliced black carrot and 25% black carrot pomace (second experiment), 50% sliced black carrot and 50% of black carrot pomace (third experiment), 25% sliced black carrot and 75% of black carrot pomace (fourth experiment), 100% black carrot pomace (fifth experiment) was added into 5 different PET bottles, respectively. During the fermentation, change of some physicochemical properties of samples, and optimum rate of black carrot pomace were tried to determine.

According to the result of experiment, titration acidity, water soluble dry matter, DPPH antioxidant, reflectance color values of the sample used 75% sliced black carrot and 25% the black carrot pomace, second experiment, were higher than those of sample used 100% black carrot, but, pH, turbidity, color density, color tone, color index, total phenolic, total monomeric anthocyanin values were lower than the test used only black carrot.. Consequently, product obtained using 75% black carrot and 25% black carrot pomace were determined to be used instead of product obtained using 100% black carrot. Therefore, in the production of fermented black carrot juice, 25% black carrot pomace was found to be appropriate for use.

Keywords: Black carrot, black carrot pomace, fermented carrot juice, turnip juice

ÖNSÖZ

Ülkemizde meyve sebze işleyen işletmelerden çıkan meyve ve sebze posaları, yıllardır genellikle yem sanayinde değerlendirilmektedir veya yakılmaktadır. Bu değerli atıkları başka yollarla değerlendirerek Ülke ekonomisine nasıl kazandırılacağı konusunda yol göstermek için bu çalışma yapılmıştır.

Bu çalışmada desteğini hiçbir zaman esirgemeyen değerli hocam Sayın Doç. Dr. Mehmet AKBULUT'a, analizler konusunda destek olan Sayın Yrd. Doç. Dr. Hacer ÇOKLAR'a teşekkürlerimi sunarım.

Eşim Selda TATOĞLU ve Biricik oğlum Kağan TATOĞLU' ya gösterdikleri anlayış ve destek için teşekkür ederim.

Özgür TATOĞLU
KONYA-2014

İÇİNDEKİLER

ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
ÖNSÖZ	vi
İÇİNDEKİLER	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR	ix
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI	3
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	12
3.1. Materyal.....	12
3.1.1. Denemelerde ve Analizlerde Kullanılacak Araç ve Gereçler	12
3.2. Yöntem.....	12
3.2.1. Analizler.....	14
3.2.1.1. Toplam Asit Tayini	14
3.2.1.2. pH Tayini	14
3.2.1.3. Suda Çözünür Kuru Madde Tayini	14
3.2.1.4. Bulanıklık Tayini	14
3.2.1.5. Renk Yoğunluğu Tayini.....	14
3.2.1.6. Renk Tonu Tayini	14
3.2.1.7. Renk Bileşimi Tayini	14
3.2.1.8. Renk İndisi	15
3.2.1.9. Tuz Tayini.....	15
3.2.1.10. Toplam Fenolik Madde Tayini	15
3.2.1.11. Toplam Monomerik antosiyanin tayini.....	15
3.2.1.12. DPPH antioksidan analizi	15
3.2.1.13. Reflektans Renk analizi	16
3.2.1.14. Duyusal Analiz	16
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA.....	18
4.1. Analiz Sonuçları	18
4.1.1. Titrasyon Asitliği	18
4.2.2. pH Tayini	20
4.2.3. Suda Çözünür Kuru Madde (SÇKM) Tayini	21
4.2.4. Bulanıklık Tayini	23
4.2.5. Renk Yoğunluğu (IC) Tayini	26
4.2.7. Renk Bileşimi Tayini	29
4.2.8. Renk İndisi	30
4.2.9. Tuz Tayini.....	32
4.2.10. Toplam fenolik madde tayini	32
4.2.11. Toplam monomerik antosiyanin tayini	35

4.2.12. DPPH antioksidan analizi	36
4.2.13. Reflektans renk analizi.....	38
4.2.14. Duyusal Analiz	41
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	43
5.1. Sonuçlar	43
5.2. Öneriler	43
KAYNAKLAR	44
ÖZGEÇMİŞ	49

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

Bm: Belirtilmemiş
IC: Renk yoğunluğu
Lb. : *Lactobacillus*
N : Normalite
NaCl: Sodyum klorür
NaOH : Sodyum hidroksit
OY₄₂₀: 420 nm dalga boyunda absorbans
OY₅₂₀: 520 nm dalga boyunda absorbans
OY₆₂₀: 620 nm dalga boyunda absorbans
S.: *Saccharomyces*
sp. : Species (tür, tekil)
spp. : Species (tür, çoğul)
ssp. : Subspecies (alt tür, tekil)
% : Yüzde
xx : Laktik asit cinsinden
yy : Asetik asit cinsinden
zz : Siyanidin-3-glikozid cinsinden
>: Büyük
<: Küçük
°C : Santigrat derece

Kısaltmalar

Cm: Santimetre
g: Gram
kg: Kilogram
L : Litre
LAB : Laktik asit bakterileri
mg : Miligram
TS : Türk Standardı
TSE: Türk Standartlar Enstitüsü
SÇKM: Suda çözünür kuru madde

1. GİRİŞ

İnsanlar yaşamsal aktivitelerini yerine getirmek ve hayatlarını idame ettirmek için doğdukları andan itibaren beslenme ihtiyacı duyarlar. Büyüme, gelişme ve yaşamlarını sağlıklı bir şekilde sürdürebilmek için günlük çeşitli gıdalarla beslenmeleri gerekir. Yüzyıllardır gıdaların kimyasal, fiziksel ve mikrobiyel açıdan hızlı bir şekilde bozulmaları insanların onlardan tam anlamıyla faydalanmasını engellemiştir. Gıdaların çabuk bozulmaları insanları, gıdalarını koruma arayışı içerisine itmiştir. Bu arayış neticesinde insanlar gıdalarını korumak için çeşitli koruma yöntemleri geliştirmişlerdir. Gıdaların korunmasında kullanılan yöntemlerden biriside fermantasyondur. Fermantasyon sonucunda genellikle gıdanın tadı, kokusu, aroması, yapısı değişmekte, besleyici değeri ve raf ömrü artmaktadır. Yüzyıllar önce keşfedilen bu biyolojik saklama yönteminden günümüzde de sıkça faydalanılmakta ve faydalanılan ürün çeşitleri de giderek artmaktadır. Fermantasyon yöntemiyle üretilen ürünlerin başında; turşular, bazı alkollü içkiler, yoğurt, kefir, zeytin, peynir, tarhana ve şalgam suyu önemli bir yer tutmaktadır. Şalgam suyu, bir fermantasyon ürünü olarak eskiden yöresel bazda karşımıza çıkan bir ürünken, günümüzde ise ülke bazında sıkça karşılaştığımız bir ürün olmuştur. Fermente havuç suyu da, üretim aşaması ve içindekiler göz önüne alındığında, şalgam suyuna oldukça benzeyen bir üründür. Şalgam suyundan tek farkı içerisinde şalgam turpu olmayışıdır. Fermente sebze suları üzerine çok fazla araştırma olmadığı için, örneklemelerde şalgam suyu baz alınmıştır.

TS11149 şalgam suyu standardının 2003 revizyonunda, Şalgam suyu; bulgurunu, ekşi hamur, içilebilir su, yemeklik tuzun karıştırılıp laktik asit fermantasyonuna tabi tutulduktan sonra elde edilen özütün, şalgam (*Brassica rapa*), mor havuç (*Daucus carota*), ve istenirse acı toz biber ilave edilerek hazırlanan karışımın tekrar laktik asit fermantasyonuna tabi tutulması ile elde edilen ve istendiğinde ısıl işlemle dayanıklı hale getirilen ürün olarak tanımlanmıştır. Fermente havuç suyu da şalgam suyu gibi laktik asit fermantasyonu sonucunda oluşan ekşi tada sahip, kırmızı-mor renkte, bulanık bir içecektir.

Fermente havuç suyunun da şalgam suyun da olduğu gibi sindirim sistemi üzerinde olumlu etkileri bulunmaktadır. Fermente havuç suyu genel olarak iştah açıcı özelliğe sahip olup, antosiyanin ve fenol bileşikleri bakımından da zengin bir kaynaktır. Fermente havuç suyuna kırmızı rengini fermantasyon sırasında siyah havuçlardan geçen

antosiyenin pigmentleri vermektedir. (Canbas ve Fenercioğlu, 1984; Canbas ve Deryaoğlu, 1993).

Bu çalışmanın amacı, fermente havuç suyu üretiminde ana hammadde olan siyah havucun yerine belirli oranlarda siyah havuç posası ekleyerek oluşacak fermente havuç suyunun özelliklerini belirlemek, farklı üretim yöntemleriyle fermente ürünlerin üretimini artırmak, sanayide atık gibi görülen ve genellikle sadece hayvan yemi olarak kullanılan siyah havuç posasını değerlendirmek, fermente havuç suyu üretiminde daha az siyah havuç kullanarak üretim maliyetlerini düşürmek ve böylece elde edilen tüm veriler ışığında en uygun bileşim ve özelliklere sahip fermente havuç suyu üretimi için sanayi düzeyinde uygulanabilir bir üretim tekniği geliştirmek ve geliştirilen yöntemi üretimde de kullanmaktır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Fermente havuç suyu üretiminde genellikle şalgam bitkisi de kullanıldığından dolayı isim olarak kaynaklarda Şalgam Suyu olarak bilinmektedir. Şalgam bitkisi katıldığında Şalgam suyu, katılmadığında ise Fermente Havuç Suyu olarak adlandırılmaktadır.

Şalgam suyu laktik asit fermentasyonu ile elde edilen kırmızı renkli, tadı ekşi lezzetli, bulanık yapıda bir içecektir (Canbas ve Fenercioğlu, 1984; Canbas ve Deryaoğlu, 1993). Şalgam suyu en fazla Adana, Hatay, Mersin, Osmaniye ve Kahramanmaraş şehirlerinde tüketilmekte, fakat en yaygın tüketildiği bölge ise Adana ve yakın çevreleridir. Akdeniz bölgesinde özellikle Adana ve çevresinde şalgam suyu genellikle açık olarak satılmaktadır. Şalgam suyunun şişelenmesiyle beraber son yıllarda ülkemizin hemen her bölgesinde şalgam suyu tüketimi giderek artmaktadır. İstanbul, Ankara, İzmir gibi büyükşehirlerde de tüketimi artarak devam etmektedir. (Canbas ve Deryaoğlu, 1993). Geçmişte Şalgam suyu genellikle kebab türü ve etli yemeklerle tüketilmekte iken, günümüzde yöreye göre değişmekle beraber neredeyse tüm yemeklerle iyi bir uyum sağlamak ve bunları tat yönünden tamamlamaktadır. Şalgam suyunun iştah açan ve hoş a giden bu ekşimsi tadını fermentasyon sonucu oluşan laktik asit vermektedir (Canbas ve Fenercioğlu, 1984; Canbas ve Deryaoğlu, 1993). Şalgam suyu gibi laktik asit fermentasyonu sonucu oluşan turşu, salamura, zeytin, kefir, yoğurt gibi fermente ürünlerin en önemli ortak özellikleri içerdikleri laktik asittir. Laktik asit, bu ürünleri tat yönünden geliştirirken aynı zamanda ürünlerin daha dayanıklı olmasını sağlar (Canbas ve Deryaoğlu, 1993). Fermente havuç suyu içerisindeki Laktik asit, ürüne ekşimsi bir tat vermesi yanında sindirimi kolaylaştırır, ferahlatır, sindirim sisteminin pH'sını düzenler, iştah açar ve vücudun bazı minerallerden daha fazla yararlanmasını sağlayıcı özelliklerde kazandırır. Laktik asit fermentasyonu sonucu elde edilen ürünlerde, ortam pH'nın da düşmesiyle beraber; ürünlerin içerisinde patojen mikroorganizmalar gelişemediği için de sağlık açısından güvenilir ürünler olarak kabul edilmektedir (Miisoğlu, 2004).

Adana ve çevre şehirlerde geleneksel yöntemlerle üretilen şalgam sularından alınan örnekler, piyasadan alınan şalgam suları ile kıyaslanmış ve elde edilen bulgulara göre içeriklerinin oldukça farklı olduğu görülmüştür (Canbas ve Deryaoğlu, 1993).

Şalgam suyu üretiminde siyah havuç, bulgur unu, ekmek mayası, tuz, su ve şalgam turpu kullanılırken, fermente siyah havuç suyu üretiminde ise şalgam turpu kullanılmaz (Canbas ve Fenercioğlu, 1984).

Binlerce yıldan beridir yetiştirilen havuç, *Apiaceae* (Eski adı *Umbelliferae*) familyasından iki yıllık bir bitki olup bilimsel adı *Daucus carota*'dır (Rodriguez-Sevilla ve ark., 1999; Tangüler ve Erten, 2009). Kökü sebze olarak kullanılan havuç en önemli kök sebzelerden biridir (Erten ve ark., 2008). Havuç bitkisinin ilk yıl yenilebilen etli kökleri, ikinci yıl ise çiçek ve tohumları yetişmektedir (Özen, 2008). Hasat yapılmayıp ikinci yıla bırakılan havuç bitkisinin, açan küçük beyaz çiçekleri yerini sonraları tohumlara bırakır, üreticiler bu tohumları alarak bir sonraki yıl tekrar havuç yetiştirmek için kullanırlar. Özellikle siyah havuç tohumunun ekonomik değeri oldukça yüksektir, tohumların ekonomik değerinin yüksek olması, tohum üreticilerinin hibrit siyah havuç tohumu üretmelerini sağlamıştır. Havuç bitkisinin yaprakları çok parçalı, çiçekleri ise şemsiye biçiminde bir arada, küçük, beyaz ve sıktır. Siyah havuç, derin, yumuşak ve kumlu topraklarda daha iyi gelişir (İyiçınar, 2007). Antosiyanince zengin bir besin olan siyah havuç, az ışık, yüksek rutubet ve nispeten düşük sıcaklık şartlarında oldukça iyi gelişme göstermektedir. Optimum gelişim özellikleri açısından 15-21°C'lik sıcaklığın iyi olduğu bilinmektedir. Gelişme şartlarının, havucun rengi üzerine etkisinin incelendiği çalışmalar yapılmaktadır, bu çalışmalara göre, ilkbaharda yetiştirilen havuçların renklerinin sonbahar ve kışın yetiştirilenlere göre daha iyi ve gösterişli olduğu belirtilmektedir, sonbaharda yetiştirilen havuçlarda ise havalar soğudukça havucun renginin olumlu geliştiği tespit edilmiştir.

Yıllık havuç ve şalgam turpu üretimi, 2002 yılında dünyada 21 milyon ton olarak bildirilmişken, 2005 yılında, dünya da 25 milyon tonu ve 2008 yılında 27 milyon tonu (27.386 535 ton) geçmiştir. Dünya genelinde en büyük havuç üreticisi 2005 yılında 8.39 milyon ton ile Çin olmakla beraber Çin'i, Rusya (1.793 milyon ton), Amerika Birleşik Devletleri (1.588 milyon ton) ve Polonya (929 bin ton) izlemektedir. Türkiye 2002 yılında (235 bin ton) dünya'da 19. sırada iken 2005 yılında üretimini 390.3 bin tona çıkararak 11. sıraya ve 2008 yılında da 591 538 ton ile 9. sıraya yükselmiştir. Diğer yandan, toplam havuç ve şalgam üretim miktarı Avrupa'da 8.725.831 ton ve Dünya'da 27.386.535 ton'dur (FAO, 2010). Havucun, turuncu ve siyah olmak üzere iki türü bulunmakta (Pistrick, 2001) ve bunların büyük bir kısmını ise turuncu havuç oluşturmaktadır.

Havuç bitikisi botanik sınıflandırmaya göre 2 gruba ayrılmaktadır. Türkiye, Hindistan, Mısır, Afganistan ve Pakistan'da geleneksel olarak yetiştirilen antosiyanin (doğuya ait) grup (*Daucus carota* ssp. *sativus* var. *atrorubens* Alef.) ve dünya genelinde yetiştirilen karoten (batıya ait) grup (*Daucus carota* ssp. *sativus* var. *sativus*)'tur. Antosiyanin grubunda yer alan havuçlar mor antosiyanin pigmentleri içermektedir (Pistrick, 2001; Kammerer ve ark., 2004; Tangüler ve Erten, 2009a).

Karoten grupta yer alan havuçlar ise turuncu renkli pigmentlere ihtiva etmektedir (Pistrick, 2001; Kammerer ve ark., 2004). Siyah havucun Türkiye'de en önemli üretim bölgesi İç Anadolu bölgesi olup, Konya'nın Ereğli ve Karapınar ilçeleri en önemli üretim yeridir (İyiçınar, 2007). Günümüzde yapay gıda renklendiricilerinin kullanımı kısıtlanması ve doğal gıda renklendiricilerine talep artışı nedeniyle gün geçtikçe siyah havuca olan talep artmaktadır (Kammerer ve ark., 2004; Erten ve ark., 2008). Doğal gıda boyası üretiminde kullanılan siyah havuç, ne yazık ki ülkemizde direk son ürün olan gıda boyasına dönüştürülmemektedir. Bunun yerine yarı mamül olan siyah havuç konsantresi üretimi Türkiye'de oldukça yaygındır.

Havuç doğrudan tüketilebildiği gibi pişirilerek ya da yemeklere ilave edilerekte kullanılabilir. Bunun dışında kurutarak ve konserve edilerek de değerlendirilir (Sethi, 1990). Turuncu havuç, gıdalar arasında en yüksek karoten (örneğin, A vitamininin öncül bileşiği β -karoten ve α -karoten) içeriğine sahip olan sebzedir ve tüketimi oldukça yaygındır. A vitamininin büyük çoğunluğu havuç gibi sebzeler ve karotenin önemli miktarlarını içeren meyvelerden gelmektedir (Bao ve Chang, 1994; Kammerer ve ark., 2004). β -karoten havuçlarda temel pigmenttir ve miktarı %60-80'e kadar çıkabilir. Karotenoid pigmentlerinin çeşitli tipleri izole edilmiş ve tanımlanmıştır.

Havuç çeşitlerinin rengi turuncu-sarı, sarı-pembe ve kırmızı-mor şeklinde değişiklik göstermektedir (Sethi, 1990). Havuçta, C vitamini, Tiamin (B₁) ve Riboflavin (B₂) gibi vitaminler (Rodriguez-Sevilla ve ark., 1999; Kammerer ve ark., 2004; Erten ve ark., 2008) ve ayrıca kalsiyum, fosfor, magnezyum, sodyum ve potasyum gibi mineraller de bulunmaktadır (Sethi, 1990).

Siyah havuç'ta yaklaşık olarak 5.12-6.45 g/100g şeker bulunmaktadır (Sethi, 1990; Canbaş ve Deryaoğlu, 1993). Türkiye'de yetiştirilen siyah havuçlarda tesbit edilen temel çözünür şekerler olarak glikoz (1.10-5.60 g/100g), früktoz (1.0-4.36 g/100g) ve sükroz (1.20-3.31 g/100g) bulunmaktadır (Kammerer ve ark., 2004; Erten ve Tangüler, 2010). Öte yandan, siyah havuçta 142.3-159.6 g/kg arasında kuru madde, 7.0-

13.8 g/kg arasında protein, mineral maddelerden, demir (4-5 mg/kg), potasyum (1790-2220 mg/kg), fosfor (252-310 mg/kg), kalsiyum (478-650 mg/kg) ve sodyum (298-447 mg/kg) bulunmaktadır. Bununla beraber, havuçların bileşimi çeşit yetiştirme koşulları ve iklime göre değişmektedir (Deryaoğlu, 1990).

Özdemir (1995)'in yaptığı bir araştırmada havuç suyunun pH değerinin 6.13 ve toplam titrasyon asitliği değerinin sitrik asit cinsinden 0.55 g/L olduğu belirlenmiştir.

Bulgur unu, bulgur elde etmek için yıkanmış kaynatılmış ve kurutulmuş buğdayın kabukları çıkarıldıktan sonra öğütülmesi ile oluşur (Canbaş ve Fenercioğlu, 1984; Tangüler ve Erten, 2009; Erten ve Tangüler, 2010). Geleneksel yöntemde ve direk yöntemde bulgur unu, birinci fermantasyon sırasında mikroorganizmalar için besin kaynağı olarak kullanılmaktadır. Özellikle laktik asit bakterileri bulgur içerisindeki şekeri kullanarak laktik asit oluştururlar. Fermente havuç sularında laktik asit fermantasyonu için gerekli olan şeker genellikle tek başına sebzelerden karşılanamaz ve bundan dolayı da şeker kaynağı olarak bulgur eklenir (Erten ve ark., 2008; Tangüler ve Erten, 2009).

Bulgur unu Şalgam suyu ve fermente havuç suyu üretiminde kullanıldığı gibi fermantasyon tamamlandıktan sonra kalan kısmı hayvan yemi olarak da kullanılmaktadır (Deryaoğlu, 1990; Özler ve Kılıç, 1996).

Ekmek mayası, çoğunlukla şeker pancarı yan ürünü olan ve kristalleşemeyen şekerlerden oluşan melas gibi hammaddelerden elde edilen *Saccharomyces cerevisiae* türü üst fermantasyon tipi kültür mayasıdır. Ekmek mayası sıvı, pres ve kuru maya gibi çeşitli şekillerde üretilmektedir (Canbas, 1995). Fermente havuç suyu ve şalgam suyu üretiminde maya olarak genellikle ekşi hamur kullanılır (Canbas ve Fenercioğlu, 1984).

Fermente havuç suyunda kullanılan ekşi hamur genellikle en az bir gün süreyle oda sıcaklığında fermantasyona bırakılır (Canbaş ve Deryaoğlu, 1993; Erten ve ark., 2008; Erten ve Tangüler, 2010).

Ekşi hamur, genellikle farklı laktik asit bakterileri ve mayaların karışık kültürlerini ihtiva eden fermantasyonda ekşi hamur ekmeğinin üretimi için de kullanılmaktadır (Gobbetti ve ark., 2005; Corsetti ve ark., 2007; Paramithiotis ve ark., 2006).

Ekşi hamurlardan genellikle *Lactobacillus* cinsine ait bakteriler izole edilmektedir. Ancak *Pediococcus*, *Leuconostoc* ve *Enterococcus* türleri de sıklıkla ekşi hamurlarda görülmektedir. Ekşi hamurlardan sıklıkla izole edilen bakteriler, *Lb. Sanfranciscensis* (Yeni adı *Lb. Brevis* ssp. *Lindneri*), *Lb. Plantarum*, *Lb. Brevis*, *Lb.*

Pontis, *Lb. Alimentarius*, *Lb. Fructivorans*, *Lb. Reuteri* ve *Lb. Fermentum* türleridir (Gül ve ark., 2005; Gobbetti ve ark., 2005; Corsetti ve ark., 2007; Paramithiotis ve ark., 2006). *Lactobacillus* yanında ikinci mikrobiyal flora olarak *Lactobacillus* dışında diğer laktik asit bakteri türleri de düşük seviyelerde bulunmaktadır. Öte yandan, *S. Cerevisiae* ve daha az miktarlarda *S. Exiguus*, *Candida krusei* ve *Candida milleri* gibi mayalarda bulunmaktadır (Tangüler ve Erten, 2009).

Fermente siyah havuç suyu üretiminde kullanılan havuç posası, siyah havuç suyu konsantresi üretim aşamasında suyu alınan havuçlardan geriye kalan lifli kısımdır. Bu kısım genellikle hayvan yemi olarak kullanılmaktadır. Sanayide başka amaçlarla henüz değerlendirilmediği için Fermente havuç suyu üretiminde siyah havuç yerine farklı oranlarda posa kullanımının araştırılması için bu proje gerçekleştirilmiştir. Siyah havuç posası kullanımı olumlu sonuç verdiği takdirde, benzer yöntemler şalgam suyunda da kullanılarak hem maliyetler düşürülebilir hem de atıl durumdaki posa değerlendirilmiş olur.

Fermente sebze sularında kullanılan tuz, aksi bir belirtme yoksa sodyum ve klor iyonlarının birleşmesinden oluşan sodyum klorürdür (Halkman, 2005). Fermente havuç suyu üretiminde kullanılan tuz, rafine edilmemiş kaya tuzudur (Erten ve ark., 2008; Tangüler ve Erten, 2009). Şalgam suyu üretiminde fermantasyon florasını kontrol altında tutmak için ortama %1-2 konsantrasyonlarında tuz ilave edilir. Ortama ilave edilen tuz fermantasyon sırasında laktik asit bakterilerinin gelişimini teşvik ederken, patojen ve bozulma yapan mikroorganizmaları gelişimini engeller ve inhibe eder. *Lactobacillus* spp. ve *Pediococcus* spp. yüksek tuz konsantrasyonlarına sahip iken, *Leuconostoc* spp. çok daha düşük tuz konsantrasyonuna toleranslıdır. Genellikle yüksek tuz konsantrasyonları mikroorganizmalar üzerine önemli bir ters etki yapmak için gereklidir (Nout ve Rombouts, 1992).

Şalgam suyu üretimi ile ilgili çok az sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu konu ile ilgili olarak yapılan bir çalışmada Canbas ve Fenercioğlu (1984), Adana piyasasından çeşitli şalgam suları almışlar ve bazı kimyasal bileşimlerini belirlemişlerdir. Bu araştırma sonucuna göre şalgam suyunun kimyasal bileşimlerinin üretim yerine göre değişebildiğini ve şalgam suyunun doğal olarak saklanması güç olduğunu bildirmişlerdir (Çizelge 2.1). Ayrıca, Şalgam sularını daha dayanıklı hale getirmek için pastörizasyon denemeleri yapmışlar ve denemeler sonucunda bu işlemin tadı olumsuz yönde etkilediğini bulmuşlardır.

Çizelge 2.1. Şalgam suyunun ortalama bileşimi ve TS 11149 şalgam suyu standardında bildirilen değerler (Canbaş ve Deryaoğlu, 1993; Erten ve ark., 2008)

Şalgam suyunun bileşimi				
	Minimum	Maksimum	Ortalama	TS 11149 şalgam suyu standardı
Toplam asitlik ^{xx} (g/L)	5.94	8.91	7.11	>6,0
pH	3.33	3.67	3.49	3.3-3.8
Laktik asit (g/L)	5.18	8.05	6.81	4.5-5.5
Uçar asit ^{yy} (g/L)	0.57	1.16	0.89	0.7-1.2
Alkol (g/L)	1.32	6.41	3.64	Bm
Kuru madde (g/L)	22.9	29.2	26.0	>25
Protein (g/L)	0.88	1.83	1.25	Bm
Kül (g/L)	14.6	20.65	17.25	<15
NaCl (%)	1.37	1.97	1.63	<2.0
Karbondiyoksit (g/L)	0.44	0.79	0.74	Bm
Renk indisi (D ₅₂₀)	71	131	102	Bm
Antosiyanin ^{zz} (mg/L)	88.3	134.6	114.1	Bm

^{xx}: Laktik asit cinsinden, ^{yy}: Asetik asit cinsinden, ^{zz}: Siyanidin-3-glikozid cinsinden, bm: belirtilmemiş

Yener (1997) Mersin’ deki 10 farklı işletmeden aldığı şalgam suları üzerinde bazı araştırmalar yapmıştır bu araştırmalara göre, ürünlerde toplam kuru madde miktarının 23.8-33.8 g/L, toplam asit miktarının 62.9-100.4 me/L, pH değerlerinin 3.59-3.97, uçar asit miktarlarının 0,61-1,25 g/L, tuz miktarlarının 13.8-20.9 g/L, kül miktarlarının 14.9-21.85 g/L, karbondiyoksit miktarlarının 0.47-0.90 g/L arasında değiştiğini belirlemiştir.

Özler ve Kılıç (1996) siyah havuç yerine, kırmızı pancar kullanarak şalgam suyu üretmişler, bileşimi ve kalitesi üzerine araştırma yapmışlardır. Bu araştırmaya göre kırmızı pancarla üretilen ürünün bileşiminin siyah havuçla üretilen üründen farklı olduğu ve kırmızı pancarlı olan üründe fazlaca toprak kokusu hissedildiğini tespit etmişlerdir. Bu sebeple kırmızı pancar kullanılan ürün duyusal anlamda beğenilmemiş ve tek başına üretimde kullanılamayacağı belirtilmiştir.

Aydar (2003) geleneksel yöntem kullanarak starter kültür olarak *Lactobacillus plantarum* ilavesi ile ürettiği şalgam sularında pH değerlerinin 3.48 – 5.80 arasında değiştiğini bildirmiştir.

Miisoğlu (2004) dört farklı deneme üretimi yapmış ve bunların çeşitli özelliklerini belirlemiştir. Yaptığı denemelerden birisinde dilimlenmiş havuç, diğerinde rendelenmiş havuç, bir diğerinde dilimlenmiş havuçlarla beraber enzim uygulaması ve son olarak ta rendelenmiş havuçlarla beraber enzim uygulaması yapmıştır. Sonuç olarak pH değerlerini 3.44- 3.58, toplam asit değerlerini (laktik asit cinsinden) 6.27-8.89 g/L,

antosiyenin değerlerini (siyanidin-3-glikozit cinsinden) 88.3-134.0 mg/L, toplam fenol bileşikleri miktarını (gallik asit cinsinden) 557-682 mg/L, sodyum miktarlarını 6.07-6.36 g/L (15.37-16.18 g/L NaCl), potasyum miktarlarını 0.59-0.65 g/L arasında belirlemiştir.

Arıcı (2004), piyasadan aldığı 25 adet şalgam suyu örneğini kimyasal ve mikrobiyolojik yönden incelemiş ve şalgam örneklerinin pH değerlerini 3.16 – 3.60 olarak, toplam asitliği, laktik asit cinsinden, 0.58 – 3.63 g/l olarak belirlemiştir.

Nesanır (2004) deneme üretimi yaptığı şalgam sularının pH, yoğunluk, kuru madde, toplam titrasyon asitliği, uçar asit, toplam fenol bileşikleri, antosiyenin, renk yoğunluğu, polimerik renk ve % polimerik renk içeriklerini sırasıyla 3.35, 1.018, 26.4 g/L, 6.90 g LAE/L, 1.10 AAE g/L, 824 mg GAE/L, 133 mg CGE/L, 14.7, 0.96 ve 6.4 olarak belirlemiştir. Ürettiği şalgam sularını 7 ay süre ile depolamış ve depolama süresince antosiyenin miktarının azaldığını ve rengin de olumsuz etkilendiğini bulmuştur.

Güneş (2008) %10, %12.5, %15, %17.5 ve %20 oranlarında siyah havuç içeren geleneksel şalgam suyu denemeleri yapmıştır. Bu çalışmayla şalgam suyu içerisinde kullanılması gereken en uygun siyah havuç oranını belirlemiştir. Örnekler üzerinde kimyasal, fiziksel, mikrobiyolojik ve duyuşal analizler yapmıştır. Elde edilen bulgulara göre ilave edilen siyah havuç miktarı arttıkça toplam asitlik, kurumadde, kül, toplam fenol, toplam antosiyenin, renk yoğunluğu ve renk indisinin arttığını saptamıştır.

Mikrobiyolojik analizlerinde şalgam sularında genel olarak laktik asit bakterileri, toplam mezofil aerobik bakteri ve maya sayımında en yüksek değerler fermantasyonun 4. gününde belirlemiştir ve fermantasyon süresi ilerledikçe bunların sayılarının azaldığını gözlemiştir. Koliform bakteri sayısında ise fermantasyon ilerledikçe azalma gözlenmiş, fermantasyon sonunda ise ortamda tespit edilememiştir. Duyuşal deneme sonucuna göre ise en uygun örneğin %17.5 oranında siyah havuç içeren şalgam suyu örneği olduğu saptanmıştır.

Utuş (2008) tarafından yapılan bir araştırmada kullanılan siyah havuç boyutunun şalgam suyu kalitesi üzerindeki etkisini araştırılmıştır. Geleneksel yöntem kullanarak üretilen şalgam sularında, 10 – 12 cm boyunda ve 2 - 3 cm çapında siyah havuçlar seçilmiş ve bunlar 3, 6 , 9 cm ve boyuna ikiye bölünerek kullanılmıştır. Fermantasyon sonucuna göre toplam asitliği, laktik asit cinsinden, 7.15 - 7.75 g/L, laktik asit 5.6 – 6.3 g/L, pH 3.45 – 3.53, antosiyenin, siyanidin-3-glikozit cinsinden, 120.18 – 145.60 mg/L, toplam fenolu OY₂₈₀ olarak 23.3 – 28.99 arasında bulunmuştur. Şalgam sularının

mikrobiyolojik analizlerinde laktik asit bakterileri ve *Saccharomyces* spp. olmayan mayaların en yüksek sayısı fermantasyonun 2. gününde elde edilmiştir. Toplam mezofil aerobik bakteri, toplam maya ve *Saccharomyces* spp. mayalarının en yüksek değerleri fermantasyonun 3. günü gözlemlenmiştir. Bunların sayılarının daha sonra azalmaya başladığı görülmüştür. Koliform bakteri sayısı fermantasyonun 1. günü en yüksek değere ulaşmış, ancak sayıları azalmış ve fermantasyon bittiğinde ortamda tespit edilememiştir. Duyusal analizler sonuçlarına göre en uygun olanın 3 cm boyutunda siyah havuç ilave edilen deneme olduğu görülmüştür.

Piyasadan bozulmuş şalgam suyu temin edilerek ve bunların bozulma nedenlerini tespit etmeye çalışılan bir araştırmada (Özer (2009), şalgam sularından 39 adet maya izole edilmiş ve izole edilen bu mayaların başlı başına bozulma etmeni olduğu saptanmıştır. Bu mayalardan 30'u *Candida krusei*, 6'sının *Candida pelliculosa* ve 3'ünün *Candida lipolytica* olduğu belirlenmiştir. Yaptığı ısıtma işlem denemeleri sonucunda 54 °C'de 30 dakikalık bir ısıtma işlem görmüş şalgam suları ısıtma işlem görmemiş kontrollerle üçgen testi yöntemi ile yapılan duyusal analizle karşılaştırılması yapılmış ve aralarında bir tat farklılığı gözlenmemiştir.

Tangüler (2010) yaptığı çalışmada şalgam suyunun fermantasyonunda etkili olan laktik asit bakterilerini izole edip, tanımlamış ve bu bakteriler arasından starter olarak kullanılabilecek laktik asit bakterilerini seçmiştir. Seçtiği starter kültürü kullanarak şalgam suyu üretmiş en uygun yöntemi belirlemiş, belirlediği yöntemle tekrar deneme üretimi yapmış ve yaptığı deneme üzerine, raf ömrünü uzatmak için çalışmalar yapmıştır.

Tanımlanan laktik asit bakterilerinden starter olarak kullanılabilecek olanlar yürütülen denemelerden izole edilen *Lb. plantarum* ve *Lb. paracasei* subsp. *paracasei* ve büyük ölçekli üretim yapan işletmede gerçekleştirilen denemeden izole edilen *Lb. fermentum* bakterileri olmuştur.

Direk fermantasyon üretimi yöntemi kullanarak yapılan denemede, starter kültür olarak *Lb. plantarum*, *Lb. fermentum* ve *Lb. Paracasei* subsp. *paracasei* bakterileri ilavesiyle şalgam suları üretilmiştir ve sonuç olarak en çok *Lb. Plantarum* bakterisi ilavesiyle üretilen örnek beğenilmiştir.

Dayandırmaya yönelik denemeler için *Lb. plantarum* bakterisi ilavesi kullanılan şalgam suyu üretilmiş, üretilen şalgam suyu ikiye ayrılmıştır. Birinci kısım süzülmeden kontrol olarak kullanılmış ve ikinci kısım ise steril filtreden geçirilmiştir. Süzme işlemi yapılmış ve yapılmamış (Kontrol) şalgam suları şişelere doldurulmuş ve +4 °C ve +20

°C’de 2, 4 ve 6 ay süreyle depolanmışlardır. Depolama süresince kimyasal, fiziksel, mikrobiyolojik ve duyuşal değişim incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre şalgam suları süzmeden +4 °C’de ve süzölmüş olarak +4 °C ve +20 °C’de 6 ay süreyle depolanabileceği görölmüştür.

Çakır (2011) yaptığı bir araştırmada piyasadan 29 farklı şalgam suyu örneği olarak bunlarda farklı analizler yapmış ve şalgam suyu örneklerinde çözünür katı madde miktarlarının %2,5-4 m/m, titre edilebilir asitlik miktarlarının, laktik asit cinsinden 6,3-12,6 g/L, pH değerlerinin 3,31- 4,13, uçucu asit miktarlarının, asetik asit cinsinden, 0,528 - 3 g/L, tuz miktarlarının %1,17-2,574 (m/m), kül miktarlarının %1,32- 1,97 (m/m), % 10“luk HCL’de çözünmeyen kül miktarları %0,0099-0,19861 (m/m), toplam fenolik madde miktarlarının 1219,39-3388,82 mg fenolik/kg arasında değiştiiğini saptamıştır. 19 örneğe sodyum benzoat ilave edildiği saptamıştır (0,01-0,971 g/L). Şalgam sularına sorbik asit ilavesine Türk Gıda Kodeksi (2008/22)’ ne göre izin verilmemesine rağmen 6 örneğe potasyum sorbat ilave edildiği saptamıştır (0,042-0,482 g/L). Şalgam sularının ağır metaller (As, Pb, Sn, Fe, Cu, Zn) bakımından 2 örnek hariç standarda uygun olduğunu saptamıştır. Örneklerde yapay boya maddesi bulunmamış ve renk bakımından da standarda uygun olduğu görölmüştür. Şalgam suyu örneklerinde toplam mezofil aerob bakteri sayısı $3,0 \times 10^3$ - $8,86 \times 10^6$ kob/mL arasında belirlenmiştir. 7 örnekte küf tespit edilmiştir ($1,0 \times 10^3$ - $3,0 \times 10^3$ kob/mL). Koliform bakteri , *Escherichia coli* ve *Salmonella* 10 kob/mL’nin altında tespit edilmiş veya bulunamamıştır. Yapılan bu çalışmada genel olarak Türkiye’de üretilen şalgam sularının TS 11149 şalgam Suyu Standardı ve Renklendiriciler ve Tatlandırıcılar dışındaki Gıda Katkı Maddeleri Teblięi (2008/22)’ne uygun olmadığını belirlemiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Materyal olarak araştırmada siyah havuç, bulgur unu (setik), ekmek mayası, tuz, siyah havuç posası ve içme suyu kullanılmıştır. Havuç posası AKDEM A.Ş (Ereğli, Konya) Konsantre Havuç Suyu üretim tesislerinden temin edildi. Siyah havuç ise Günseven Şalgam Suyu Fabrikası için Konya Ereğli bölgesinden temin edilenlerden kullanıldı.

3.1.1. Denemelerde ve Analizlerde Kullanılacak Araç ve Gereçler

Denemeler Günseven Şalgam Laboratuvarı ve Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü Meyve Sebze Teknolojisi Laboratuvarı'nda gerçekleştirilmiştir. Deneme tek aşamalı (esas fermantasyonla) fermantasyonla 10 litrelik plastik bidonlarda gerçekleştirilmiştir. Siyah havuçları, bulguru ve maya kalıntılarını süzmek için bez torbalar kullanılmıştır. Santrifüj işlemleri için Nüve marka santrifüj kullanılmıştır. Spektrofotometrik ölçümler “Shimadzu UV-1201” marka spektrofotometrede gerçekleştirilmiştir. pH tayininde ve toplam asitlik tayininde “WTW” marka pH metre kullanılmıştır. Suda çözünür kuru madde tayininde “Atago” marka refraktometre kullanılmıştır. Bulanıklık tayininde “HACH” marka Turbidimetre kullanılmıştır.

3.2. Yöntem

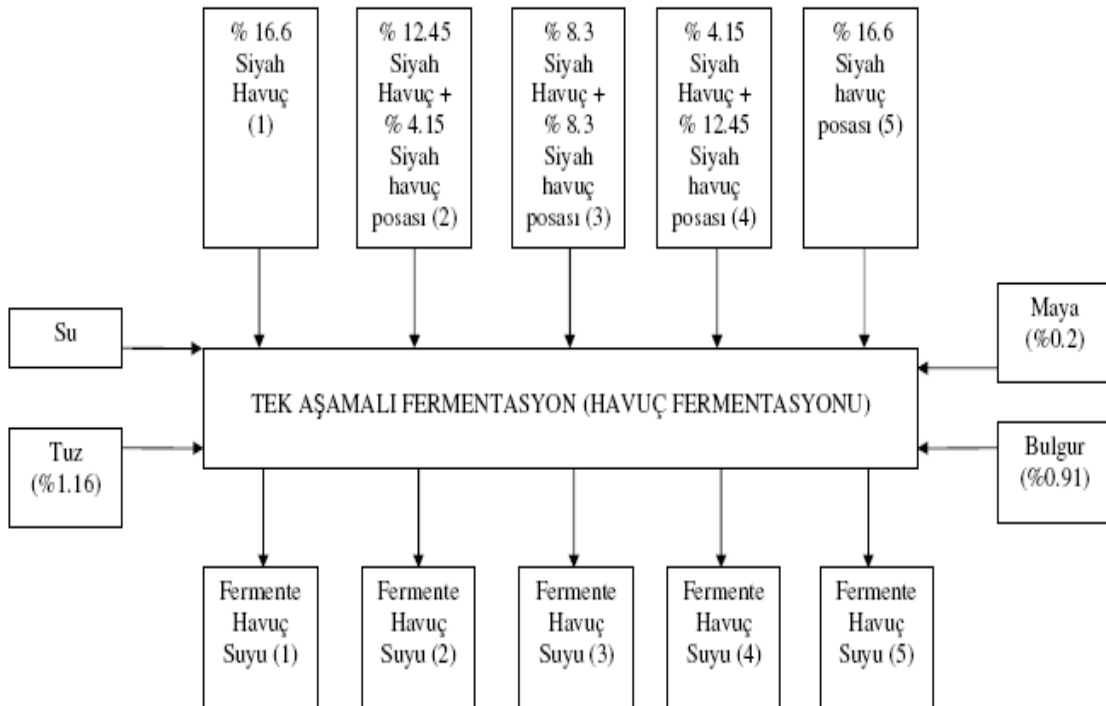
Fermente havuç suyu üretiminde siyah havuç, bulgur unu (setik), maya, tuz ve su kullanılmış fakat şalgam turpu kullanılmamıştır. Bundan dolayı, ürün Fermente Havuç Suyu olarak adlandırılmıştır. Denemede kullanılan malzemeler “Günseven Şalgam” işletmesi tarafından sağlanmıştır.

Fermente havuç suyu üretiminde uygulanabilen 2 yöntem vardır, geleneksel yöntem ve doğrudan (tek aşamalı fermantasyon) fermantasyon yöntemidir.

Geleneksel yöntem, ekşi maya fermantasyonu ve havuç fermantasyonu olmak üzere iki fermantasyon aşamasından oluşmaktadır. Doğrudan üretim metodunda ise fermente havuç suyu fermantasyonunun ilk aşaması olan ekşi maya fermantasyonu yapılmamakta, yalnızca havuç fermantasyonu uygulanmaktadır.

Deneme üretiminde doğrudan fermantasyon (tek aşamalı fermantasyon) yöntemi kullanılmıştır. Çalışma için 10’ar litrelik 5 farklı Pet şişe kullanılmıştır. Pet şişelerin

hepsine % 1.16 kaya tuzu ve bir miktar su ilave edilmiş, tuzların iyice çözünmesi sağlanmıştır. Elde edilen tuzlu sulara % 0.91 bulgur ve % 0.2 maya ilave edilmiştir. Pet şişelerden birincisine % 100 dilimlenmiş siyah havuç, ikincisine % 75 dilimlenmiş siyah havuç ve % 25 siyah havuç posası, üçüncüsüne % 50 dilimlenmiş siyah havuç ve % 50 siyah havuç posası, dördüncüsüne % 25 dilimlenmiş siyah havuç ve % 75 siyah havuç posası, beşincisine de % 100 siyah havuç posası ilave edilmiştir. Pet şişeler içme suyu ile tamamlanıp, ağzıları kapatılarak fermentasyona bırakılmıştır. Bu deneme 2 tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir.. Fermentasyon, sıcaklığı 20 °C olan bir odada gerçekleştirilmiştir. Fermentasyonun gidişi toplam asit tayini yapılarak izlenmiş ve asit miktarındaki artış sona erdiğinde fermentasyona son verilmiştir. Fermentasyon sonrası ürün bez torbalar yardımıyla süzülerek, içindeki bulgur, havuç gibi girdilerden arındırılmıştır.



Şekil 3.1. Tek aşamalı siyah havuç suyu fermentasyonu

3.2.1. Analizler

3.2.1.1. Toplam Asit Tayini

10 mL fermente havuç suyu örneği üzerine 20 mL saf su konulmuş ve pH'sı 8.2 oluncaya kadar 0.1 N NaOH ile titre etmek suretiyle belirlenmiştir. Sonuçlar laktik asit cinsinden g/L olarak verilmiştir (Ough ve Amerine, 1988; Anon, 1990).

3.2.1.2. pH Tayini

Fermente havuç suyu örneklerinin pH'sı doğrudan cam elektrotlu WTW marka pH metre kullanılarak ölçülmüştür (Cemeroğlu, 2007).

3.2.1.3. Suda Çözünür Kuru Madde Tayini

Doğrudan refraktometre kullanılarak briks cinsinden ölçülmüştür (Cemeroğlu, 2007).

3.2.1.4. Bulanıklık Tayini

Bulanıklık tayininde Türbidimetre kullanılmıştır. Bulanıklık NTU cinsinden ölçülmüştür (Cemeroğlu, 2007).

3.2.1.5. Renk Yoğunluğu Tayini

Fermente havuç suyu örnekleri santrifüj edilerek 1 mm kalınlığındaki küvetlerde 420 nm, 520 nm ve 620 nm'lerde saf suya karşı absorbensları belirlenerek, bunların toplamı ($OY_{420} + OY_{520} + OY_{620}$) renk yoğunluğu (IC) olarak verilmiştir (Canbas, 1983; Ribereau-Gayon ve ark., 2000).

3.2.1.6. Renk Tonu Tayini

Örneklerin 1 mm kalınlığındaki küvetlerde, 420 nm ve 520 nm'lerde saf suya karşı absorbensları belirlenmiş ve bunların oranları (OY_{420}/OY_{520}) renk tonu olarak verilmiştir (Canbas, 1983; Ribereau-Gayon ve ark., 2000).

3.2.1.7. Renk Bileşimi Tayini

Örneklerin 1 mm kalınlığındaki küvetlerde, 420 nm, 520 nm ve 620 nm'lerde saf suya karşı absorbensları belirlenmiş ve aşağıda verilen formüller ile renk bileşimleri elde edilmiştir. % OY_{420} sarı, % OY_{520} kırmızı ve % OY_{620} ise mavi rengin % miktarını

belirtmektedir. % dA tayini ise rengin parlaklığının belirlenmesi amacıyla yapılmıştır (Ribereau-Gayon ve ark., 2000).

$$\%OY_{420} = \frac{OY_{420}}{IC} * 100$$

$$\%OY_{520} = \frac{OY_{520}}{IC} * 100$$

$$\%OY_{620} = \frac{OY_{620}}{IC} * 100$$

$$\%dA = \left(1 - \frac{OY_{420} + OY_{620}}{OY_{520}} \right) * 100$$

3.2.1.8. Renk İndisi

Renk indisi, santrifüjlenen fermente havuç suyu örneklerinin 520 nm’de 1 mm kalınlığındaki küvette saf suya karşı absorbansının okunması ve bu absorbans değerinin 100 ile çarpılarak ($OY_{520} \times 100$) belirlenmesi ile elde edilmiştir (Canbas ve Fenercioğlu, 1984).

3.2.1.9. Tuz Tayini

Fermente havuç suyu örneklerinde tuz tayini N/10’luk AgNO₃ çözeltisi ile titrasyon yöntemine göre belirlenmiştir (Cemeroğlu, 2007).

3.2.1.10. Toplam Fenolik Madde Tayini

Singleton ve Rossi (1965) tarafından önerilen Folin-Ciocalteu yöntemine göre yapılacak sonuçlar mg gallik asit eşdeğeri olarak verilmiştir.

3.2.1.11. Toplam Monomerik antosiyanin tayini

pH diferansiyel metoduna göre belirlenecektir (AOAC, 2005). Sonuçlar siyanidin-3-glukozit eşdeğeri olarak verilmiştir.

3.2.1.12. DPPH antioksidan analizi

DPPH (2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl) radikalinin örnekteki antioksidan etkili bileşiklerce indirgenmesi sonucunda 515 nm dalga boyundaki absorbans farkı sayesinde

belirlenecek, troloks eşdeğeri olarak antioksidan kapasitesi şeklinde verilmiştir (Akbulut ve ark., 2008).

3.2.1.13. Reflektans Renk analizi

Konika Minolta CM5 model kolorimetre ile a^* , b^* ve L^* değerleri ölçülecek ve elde edilen değerlerden h (hue angle), C (Chroma) ve ΔE (Toplam Renk Farklılığı) değerleri hesaplanmıştır (Akbulut ve Çoklar, 2008).

3.2.1.14. Duyusal Analiz

Duyusal değerlendirmede, farklı oranlarda siyah havuç ve siyah havuç posası ilavesi ile üretilen fermente havuç suları kullanılmıştır. Fermente havuç suyunun duyusal analizi ile ilgili olarak bir değerlendirme formu olmadığından Altuğ (1993)'e göre sıralama testi ve ayrıca tat, renk, genel izlenimi gösteren 100'lük skalaya göre duyusal analiz formu kullanılarak yapılmıştır (Altuğ, 1993). Kullanılan bu testte örnekler tercih derecesine göre sıralanmışlardır. Fermente havuç suyu örnekleri 15 kişilik bir panelist grubu tarafından sıralama testine göre en çok beğenilen örnekten en az beğenilen örneğe doğru sıralanarak değerlendirilmiştir. Sonraki testte ise ürünler tat, renk, genel izlenim açısından 100 puan üzerinden panelistler tarafından puanlandırılmıştır.

Duyusal analizlere ait panel formları Şekil-3.2 ve 3.3'te verilmiştir.

SIRALAMA TESTİ													
ÜRÜN ADI: FERMENTE HAVUÇ SUYU PANELİSTİN ADI:	TARİH:												
Örnekleri en çok beğendiğinizden en az beğendiğinize doğru sıralayınız. <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center; width: 15%;"><u>SIRA</u></th> <th style="text-align: center;"><u>ÖRNEK KODU</u></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td style="text-align: center;">1</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">2</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">3</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">4</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">5</td><td></td></tr> </tbody> </table>		<u>SIRA</u>	<u>ÖRNEK KODU</u>	1		2		3		4		5	
<u>SIRA</u>	<u>ÖRNEK KODU</u>												
1													
2													
3													
4													
5													

Şekil 3.2. Sıralama testi

DUYUSAL ANALİZ FORMU

PANELİSTİN ADI:

TARİH:

Örnekleri tat, renk ve genel izlenim olarak değerlendirip 100 puan üzerinden puanlandırınız.

Örnek no	tat	renk	Genel izlenim

Şekil 3.3 Duyusal analiz formu

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

4.1. Analiz Sonuçları

4.1.1. Titrasyon Asitliği

Farklı fermantasyon süresi ve posa oranı uygulanmış fermente siyah havuç suyunun titrasyon asitliğine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1’de verilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre varyans kaynaklarından Fermentasyon süresi ve Posa oranının titrasyon asitliği üzerine etkisi istatistiki bakımdan önemli bulunmuştur ($P<0.01$).

Çizelge 4.1. Farklı fermantasyon süresi ve posa oranı uygulanmış fermente siyah havuç suyunun % Suda Çözünür Kuru Madde (%SÇKM), pH ve Titrasyon asitliğine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D	SÇKM (%)		pH		Titrasyon asitliği (g/L)	
		K.O	F	K.O	F	K.O	F
Fermentasyon Süresi (A)	4	0.0015	0.2	1.25351	390.26*	18.7692	412.09*
Posa Oranı (B)	4	0.033	4.34*	0.03418	10.64*	0.5412	11.88*
A x B	16	0.00075	0.1	0.0143	4.45*	0.0859	1.89
Hata	25	0.0076		0.00321		0.0455	

* $P<0.01$ seviyesinde önemli;

Fermente havuç suyu deneme üretimde fermantasyonun tamamlanıp tamamlanmadığını anlamak için toplam asit tayini yapılmıştır. Laktik asit cinsinden belirlenen asitlik değerleri fermantasyonun ilk haftasında son haftasına kadar giderek arttığı, fermantasyon tamamlandıktan sonra ise asitlik yükselmesinin sona erdiği görülmüştür. Özellikle fermantasyon başlarında içerisindeki posa miktarı arttıkça asitliğin yükseldiği görülmüştür. Bu durum siyah havuç suyu konsantresi üretiminde kullanılan yoğun miktarda sitrik asitten kaynaklanmaktadır. Kullanılan sitrik asidin bir kısmı posaya geçmektedir.

Farklı fermantasyon süresi ve posa oranı uygulanmış fermente siyah havuç suyunun titrasyon asitliği değerlerine ait ortalama değerler Çizelge 4.2’ de verilmiştir.

Çizelge 4.2’ de görüldüğü gibi Fermentasyon süresi ve Posa oranı artışı ile birlikte titrasyon asitliği artmış ve bu artışlar istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P<0.01$).

Farklı oranlarda kullanılan siyah havuç posasının fermente havuç suyunun Titrasyon asitliği (g/L) miktarı üzerine etkisi istatistiki bakımdan önemli ($P<0.01$) olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.1). Denemelerde kullanılan siyah havuç posa miktarı % 75' e kadar arttıkça, toplam asitlik değerlerinin de arttığı belirlenmiştir, ancak tamamen posayla hazırlanan üründe asitliğin daha düşük olduğu görülmüştür.

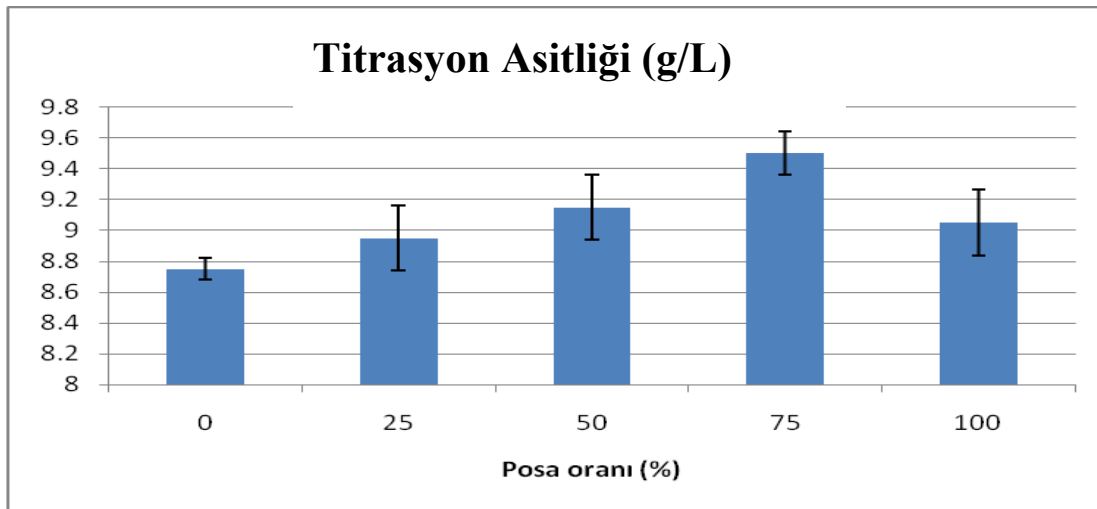
Çizelge 4.2. Farklı fermentasyon süresi ve posa oranı uygulanmış fermente siyah havuç suyunun % Suda Çözünür Kuru Madde (%SÇKM), pH ve Titrasyon asitliğine ait ortalama değerler

		N	SÇKM (%)	pH	Titrasyon asitliği (g/L)
A	1.Hafta	10	3.10±0.08	4.08±0.15	6.03±0.11
	2.Hafta	10	3.08±0.09	4.01±0.14	6.85±0.38
	3.Hafta	10	3.08±0.09	3.49±0.08	8.12±0.43
	4.Hafta	10	3.07±0.08	3.38±0.03	9.12±0.31
	5.Hafta	10	3.07±0.08	3.34±0.05	9.08±0.29
B	0%	10	3.00±0.00	3.70±0.42	7.55±1.27
	25%	10	3.15±0.05	3.71±0.40	7.86±1.29
	50%	10	3.11±0.10	3.69±0.34	7.83±1.39
	75%	10	3.09±0.09	3.60±0.30	8.19±1.45
	100%	10	3.05±0.05	3.59±0.24	7.77±1.15
A x B					
1.Hafta	0%	2	3.00±0.00	4.25±0.05	5.90±0.11
	25%	2	3.15±0.07	4.22±0.05	6.02±0.05
	50%	2	3.15±0.07	4.05±0.04	6.03±0.13
	75%	2	3.15±0.07	3.97±0.02	6.06±0.03
	100%	2	3.05±0.07	3.90±0.00	6.17±0.06
2.Hafta	0%	2	3.00±0.00	4.10±0.03	6.48±0.32
	25%	2	3.15±0.07	4.11±0.14	6.85±0.50
	50%	2	3.10±0.14	4.09±0.09	6.67±0.48
	75%	2	3.10±0.14	3.91±0.06	7.20±0.14
	100%	2	3.05±0.07	3.82±0.08	7.04±0.19
3.Hafta	0%	2	3.00±0.00	3.44±0.04	7.70±0.14
	25%	2	3.15±0.07	3.51±0.01	8.50±0.14
	50%	2	3.10±0.14	3.60±0.08	8.00±0.14
	75%	2	3.10±0.14	3.43±0.07	8.60±0.28
	100%	2	3.05±0.07	3.49±0.04	7.80±0.42
4.Hafta	0%	2	3.00±0.00	3.35±0.01	8.90±0.00
	25%	2	3.15±0.07	3.40±0.01	9.00±0.00
	50%	2	3.10±0.14	3.41±0.04	9.30±0.00
	75%	2	3.05±0.07	3.36±0.01	9.60±0.00
	100%	2	3.05±0.07	3.40±0.01	8.80±0.00
5.Hafta	0%	2	3.00±0.00	3.35±0.01	8.75±0.07
	25%	2	3.15±0.07	3.33±0.04	8.95±0.21
	50%	2	3.10±0.14	3.33±0.10	9.15±0.21

75%	2	3.05±0.07	3.33±0.06	9.50±0.14
100%	2	3.05±0.07	3.35±0.05	9.05±0.21

Güneş (2008) yaptığı bir çalışmada 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.

Yaptığımız çalışmada elde edilen bulgular Güneş (2008)'in çalışması ile örtüşmektedir.



Şekil 4.1 Farklı oranlarda kullanılan siyah havuç posasının fermente havuç suyunun Titrasyon asitliği (g/L) miktarı üzerine etkisi

4.2.2. pH Tayini

Fermente havuç suyu örneklerinin pH'sı doğrudan cam elektrotlu WTW marka pH metre kullanılarak ölçülmüştür.

Farklı fermentasyon süresi ve posa oranı uygulanmış fermente siyah havuç suyunun pH'ına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1'de verilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre varyans kaynaklarından Fermentasyon süresi ve Posa oranının pH üzerine etkisi istatistiki bakımdan önemli bulunmuştur ($P<0.01$).

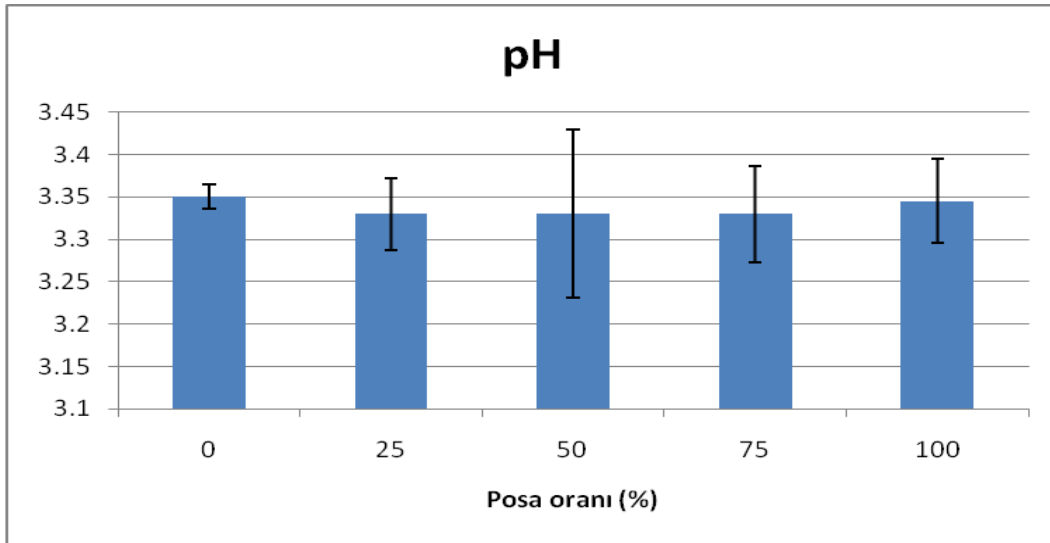
Farklı fermentasyon süresi ve posa oranı uygulanmış fermente siyah havuç suyunun, pH değerlerine ait ortalama değerler Çizelge 4.2' de verilmiştir.

Çizelge 4.2' de görüldüğü gibi Fermentasyon süresi ve Posa oranı artışı ile birlikte pH değerlerinde düşüş gözlenmiş ve bu düşüşler istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P<0.01$).

Farklı oranlarda kullanılan siyah havuç posasının fermente havuç suyunun pH değerlerinin üzerine etkisi istatistiki bakımdan önemli ($P<0.01$) olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.2). Denemelerde kullanılan siyah havuç posa miktarı arttıkça, genel olarak pH değerlerinde düşüş gözlenirken, tamamen posayla hazırlanan üründe pH değerinin daha yüksek olduğu görülmüştür.

PH değerleri fermantasyon başlarında yüksek iken fermantasyon ilerledikçe asitliğin yükselmesiyle beraber pH değerlerinin düştüğü görülmüştür. Deneme üretimlerinde havuç yerine kullanılan posa miktarı arttıkça pH değerlerinin fermantasyon başlarında da daha düşük değerlerde olduğu görülmektedir. Bunun sebebi siyah havuç posası içerisinde kalmış olan sitrik asittir.

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 ilgili çalışma ile yaptığımız çalışma kıyaslandığında birbiriyle örtüştüğü belirlenmiştir.



Şekil 4.2. Farklı oranlarda kullanılan siyah havuç posasının fermente havuç suyunun pH değeri üzerine etkisi

4.2.3. Suda Çözünür Kuru Madde (SÇKM) Tayini

Suda Çözünür kuru madde tayininde Atago marka el tipi refraktometre kullanılmıştır.

Farklı fermantasyon süresi ve posa oranı uygulanmış fermente siyah havuç suyunun % suda çözünür kuru madde (%SÇKM)'ye ait varyans analiz sonuçları Çizelge

4.1’de verilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre varyans kaynaklarından Fermantasyon süresinin suda çözünür kuru madde üzerine etkisi istatistiki bakımdan önemli bulunmamıştır. Ancak posa oranının suda çözünür kuru madde üzerine etkisi istatistiki bakımdan önemli bulunmuştur ($P<0.01$).

Farklı fermantasyon süresi ve posa oranı uygulanmış fermente siyah havuç suyunun, suda çözünür kuru madde değerleri üzerine etkisine ait ortalama değerler Çizelge 4.2’ de verilmiştir.

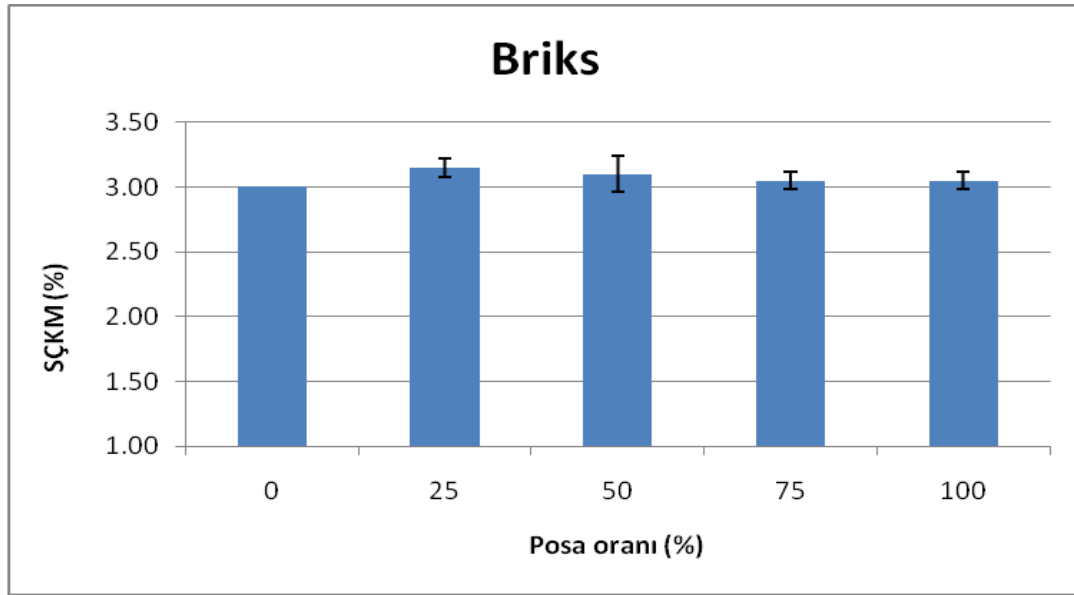
Çizelge 4.2’ de görüldüğü gibi Fermantasyon süresi ilerledikçe suda çözünür kuru madde miktarında önemli bir değişiklik gözlenmemiştir. Fakat posa artışıyla beraber suda çözünür kuru madde miktarında artış gözlenmiş ve bu artışlar istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P<0.01$).

Farklı oranlarda kullanılan siyah havuç posasının fermente havuç suyunun SÇKM değerlerinin üzerine etkisi istatistiki bakımdan önemli ($P<0.01$) olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.3). Denemelerde kullanılan siyah havuç posa miktarı arttıkça, genel olarak %SÇKM değerlerinde artış gözlenmiştir.

Fermente havuç suyunda suda çözünür kuru maddenin % 2.9-3.1 arasında değiştiği görülmektedir. Fermente havuç suyu içerisindeki suda çözünür kuru maddenin tamamına yakını içerisine ilave edilen tuzdan kaynaklanmaktadır.

Yapılan benzer çalışmalarda kuru madde miktarlarının % 1.7-3.4 arasında olduğu rapor edilmiştir (Canbaş ve Fenercioğlu, 1984; Deryaoğlu, 1990; Yener, 1997; Miişoğlu, 2004; Nesanır, 2004; Erten ve ark., 2008; Güneş, 2008).

Güneş (2008) farklı siyah havuç oranları kullandığı şalgam suyu üretimi ile ilgili araştırmasında kuru madde oranlarının 20.34 – 26.74 g/L (% 2.03-2.67) arasında olduğunu belirlemiştir. Yaptığımız çalışmada elde ettiğimiz suda çözünür kuru madde oranları Güneş (2008)’in çalışmasındaki değerlerin üzerinde olduğu tespit edildi. Bu durumun kullanılan havucun yetiştiği koşullarının ve iklimin değişik olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.



Şekil 4.3. Farklı oranlarda kullanılan siyah havuç posasının fermente havuç suyunun SÇKM (%) miktarı üzerine etkisi

4.2.4. Bulanıklık Tayini

Bulanıklık tayininde HACH marka Türbidimetre kullanılmıştır. Bulanıklık NTU cinsinden ölçülmüştür. Farklı fermantasyon süresi ve posa oranı uygulanmış fermente siyah havuç suyunun bulanıklık (NTU) üzerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3’de verilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre varyans kaynaklarından Fermantasyon süresinin bulanıklık üzerine etkisi istatistiki bakımdan önem arz etmemektedir, ancak posa oranının bulanıklık üzerine etkisi istatistiki bakımdan önemli bulunmuştur ($P<0.01$).

Çizelge 4.3. Farklı fermantasyon süresi ve posa oranı uygulanmış fermente siyah havuç suyunun 420, 520 ve 620 nm absorbans ve renk indisi, renk yoğunluğu (IC), renk tonu ve bulanıklık (NTU) değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D	ABS@420		ABS@520		ABS@620		Renk indisi		Renk yoğunluğu (IC)		Renk tonu (420/520)		Bulanıklık (NTU)	
		K.O	F	K.O	F	K.O	F								
Fermantasyon Süresi (A)	4	0.004164	13.36*	0.036951	15.47*	0.000309	3.44**	369.51	15.47*	0.06847	15.01*	6.32E-05	5.31*	385.2	2.71
Posa Oranı (B)	4	0.047267	151.67*	0.41303	172.88*	0.001246	13.86*	4130.3	172.88*	0.80165	175.69*	6.71E-06	0.56	1274.9	8.95*
A x B	16	0.001105	3.54*	0.009648	4.04*	2.77E-05	0.31	96.48	4.04*	0.01862	4.08*	1.23E-06	0.1	509.5	3.58*
Hata	25	0.000312		0.002389		8.99E-05		23.89		0.00456		1.19E-05		142.4	

* $P < 0.01$ seviyesinde önemli; ** $P < 0.05$ seviyesinde önemli

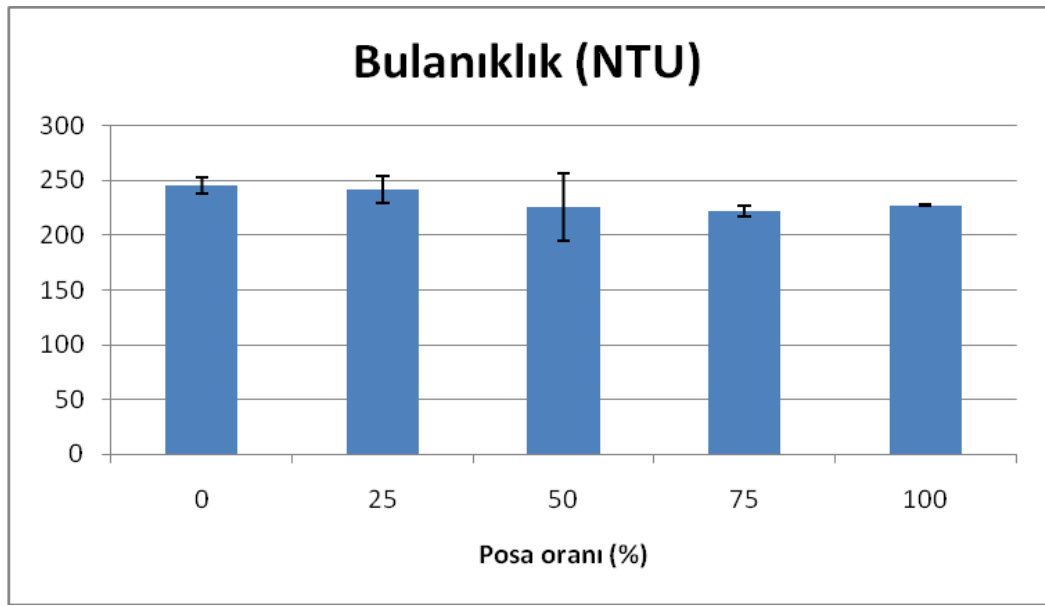
Farklı fermantasyon süresi ve posa oranı uygulanmış fermente siyah havuç suyunun, bulanıklık değerleri üzerine etkisine ait ortalama değerler Çizelge 4.4’ de verilmiştir.

Çizelge 4.4. Farklı fermantasyon süresi ve posa oranı uygulanmış fermente siyah havuç 420, 520, 620 nm’deki absorbands ve renk indisi, renk yoğunluğu (IC), renk tonu (420/520) ve bulanıklık (NTU) değerlerine ait ortalama değerler

			Absorbans değerleri			Renk indisi	Renk yoğunluğu (IC)	Renk tonu (420/520)	Bulanıklık (NTU)
		N	420 nm	520 nm	620 nm				
A	1.Hafta	10	0.450±0.044	1.325±0.129	0.077±0.008	132.5±12.9	1.852±0.181	0.340±0.002	247.9±27.7
	2.Hafta	10	0.492±0.074	1.456±0.218	0.086±0.011	145.6±21.8	2.034±0.303	0.338±0.001	238.8±18.5
	3.Hafta	10	0.472±0.067	1.417±0.199	0.081±0.012	141.7±19.9	1.970±0.278	0.333±0.005	233.4±16.0
	4.Hafta	10	0.494±0.077	1.461±0.226	0.072±0.018	146.1±22.6	2.028±0.313	0.338±0.001	236.2±16.5
	5.Hafta	10	0.500±0.077	1.474±0.229	0.084±0.013	147.4±22.9	2.057±0.319	0.339±0.003	232.4±15.2
B	0%	10	0.537±0.043	1.584±0.129	0.089±0.010	158.4±12.9	2.210±0.175	0.339±0.004	238.5±18.5
	25%	10	0.545±0.030	1.617±0.082	0.091±0.010	161.7±8.2	2.253±0.114	0.337±0.003	245.7±5.5
	50%	10	0.503±0.039	1.492±0.116	0.084±0.010	149.2±11.6	2.078±0.160	0.337±0.003	249.5±26.7
	75%	10	0.440±0.016	1.305±0.049	0.073±0.008	130.5±4.9	1.819±0.068	0.337±0.003	220.5±10.5
	100%	10	0.383±0.012	1.135±0.031	0.064±0.008	113.5±3.1	1.582±0.048	0.338±0.004	234.5±16.6
A x B									
1.Hafta	0%	2	0.473±0.004	1.382±0.003	0.080±0.004	138.2±0.3	1.935±0.011	0.342±0.002	210.5±2.1
	25%	2	0.518±0.010	1.528±0.021	0.089±0.004	152.8±2.1	2.135±0.027	0.339±0.002	246.0±1.4
	50%	2	0.442±0.000	1.304±0.008	0.076±0.004	130.4±0.8	1.822±0.013	0.339±0.002	287.0±5.7
	75%	2	0.419±0.004	1.233±0.004	0.072±0.004	123.3±0.4	1.723±0.004	0.340±0.002	233.0±7.1
	100%	2	0.400±0.002	1.178±0.015	0.068±0.004	117.8±1.5	1.646±0.021	0.339±0.002	263.0±7.1
2.Hafta	0%	2	0.515±0.033	1.524±0.096	0.090±0.000	152.4±9.6	2.129±0.129	0.338±0.001	232.5±23.3
	25%	2	0.575±0.044	1.701±0.114	0.099±0.001	170.1±11.4	2.375±0.157	0.338±0.003	249.0±4.2
	50%	2	0.530±0.055	1.571±0.163	0.093±0.004	157.1±16.3	2.194±0.223	0.337±0.001	251.5±34.6
	75%	2	0.451±0.024	1.335±0.071	0.080±0.001	133.5±7.1	1.866±0.096	0.338±0.000	226.0±12.7
	100%	2	0.388±0.010	1.150±0.028	0.069±0.004	115.0±2.8	1.607±0.042	0.337±0.000	235.0±14.1
3.Hafta	0%	2	0.545±0.014	1.631±0.004	0.094±0.004	163.1±0.4	2.269±0.021	0.334±0.008	251.0±1.4
	25%	2	0.515±0.011	1.545±0.003	0.089±0.004	154.5±0.3	2.149±0.018	0.333±0.006	244.0±5.7
	50%	2	0.500±0.009	1.500±0.002	0.086±0.004	150.0±0.2	2.085±0.011	0.333±0.007	239.5±2.1
	75%	2	0.435±0.005	1.305±0.010	0.075±0.002	130.5±1.0	1.814±0.003	0.333±0.006	210.0±2.8
	100%	2	0.368±0.001	1.105±0.018	0.063±0.001	110.5±1.8	1.536±0.016	0.333±0.007	222.5±2.1
4.Hafta	0%	2	0.573±0.009	1.685±0.019	0.083±0.022	168.5±1.9	2.340±0.006	0.340±0.002	253.0±1.4
	25%	2	0.558±0.001	1.652±0.006	0.082±0.022	165.2±0.6	2.291±0.016	0.337±0.001	248.0±0.0
	50%	2	0.515±0.006	1.526±0.019	0.075±0.020	152.6±1.9	2.116±0.005	0.338±0.001	243.5±3.5
	75%	2	0.449±0.011	1.330±0.035	0.066±0.020	133.0±3.5	1.845±0.066	0.338±0.000	212.0±2.8
	100%	2	0.377±0.007	1.115±0.017	0.056±0.017	111.5±1.8	1.548±0.042	0.338±0.001	224.5±4.9
5.Hafta	0%	2	0.579±0.001	1.700±0.002	0.097±0.002	170.0±0.2	2.375±0.001	0.341±0.001	245.5±7.8
	25%	2	0.561±0.001	1.661±0.005	0.094±0.001	166.1±0.5	2.316±0.005	0.338±0.000	241.5±12.0
	50%	2	0.527±0.008	1.560±0.023	0.089±0.004	156.0±2.3	2.175±0.035	0.338±0.000	226.0±31.1
	75%	2	0.447±0.010	1.324±0.030	0.075±0.003	132.4±3.0	1.846±0.042	0.338±0.000	221.5±5.0
	100%	2	0.385±0.010	1.128±0.009	0.064±0.001	112.8±0.9	1.576±0.020	0.341±0.005	227.5±0.7

Çizelge 4.4’ de görüldüğü gibi Fermantasyon süresi ilerledikçe bulanıklık değerlerinde bir düşüş gözlenmektedir, ancak bu düşüş istatistiki olarak önemsizdir. Kullanılan posa oranı arttıkça bulanıklık değerlerinde önce artış sonrada azalma görülmüştür ve bu değişiklikler istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P<0.01$).

Farklı oranlarda kullanılan siyah havuç posasının fermente havuç suyunun bulanıklık değerlerinin üzerine etkisi istatistiki bakımdan önemli ($P<0.01$) olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.4). Denemelerde kullanılan siyah havuç posa miktarı arttıkça (%50’ye kadar), bulanıklık değerlerin azalma sonrasında ise artış gözlenmektedir.



Şekil 4.4. Farklı oranlarda kullanılan kara havuç posasının fermente havuç suyunun Bulanıklık (NTU) değeri üzerine etkisi

4.2.5. Renk Yoğunluğu (IC) Tayini

Farklı fermantasyon süresi ve posa oranı uygulanmış fermente siyah havuç suyunun renk yoğunluğu değerleri üzerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3’de verilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre varyans kaynaklarından Fermantasyon süresinin ve posa oranının renk yoğunluğu üzerine etkisi istatistiki bakımdan önemli bulunmuştur ($P<0.01$).

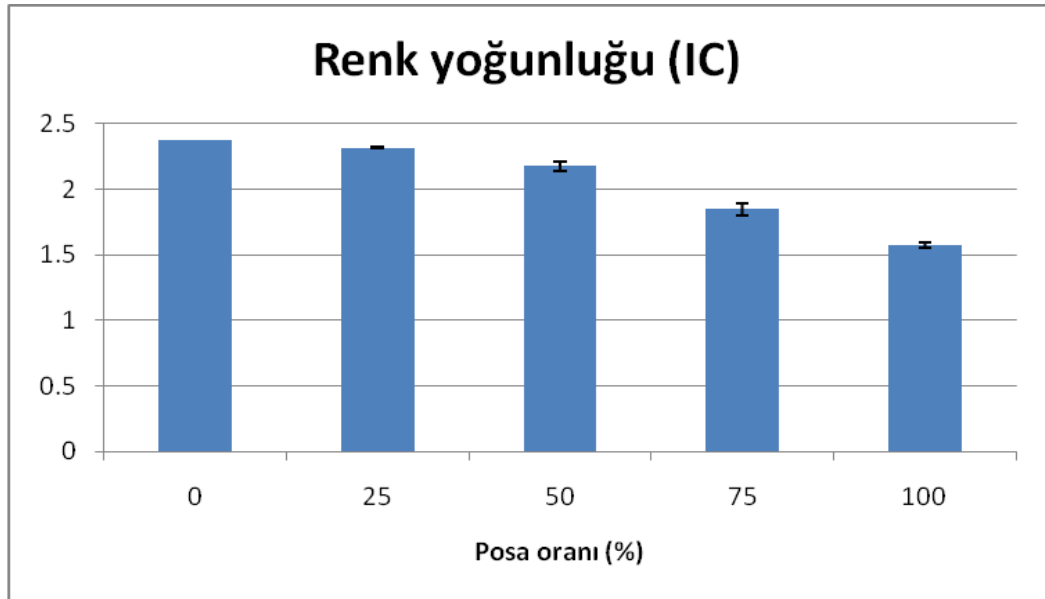
Farklı fermantasyon süresi ve posa oranı uygulanmış fermente siyah havuç suyunun, renk yoğunluğu değerleri üzerine etkisine ait ortalama değerler Çizelge 4.4’ de verilmiştir.

Çizelge 4.4’ de görüldüğü gibi Fermantasyon süresi ilerledikçe renk yoğunluğu değerleri genel itibariyle artarken, kullanılan posa 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 (Şekil 4.5). Denemelerde kullanılan siyah havuç 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.

Yaptığımız bu çalışmada elde edilen renk yoğunluğu değerleri Güneş (2008)’in elde ettiği verilere göre daha yüksek (1.58-2.21) olduğu belirlendi. Benzer şekilde posa zalışı ile artan havuç miktarı ile birlikte renk yoğunluğunun arttığı tespit edildi.



Şekil 4.5. Farklı oranlarda kullanılan siyah havuç posasının fermente havuç suyunun Renk yoğunluğu (IC) üzerine etkisi

4.2.6. Renk Tonu Tayini

Farklı fermantasyon süresi ve posa oranı uygulanmış fermente siyah havuç suyunun renk tonu değerleri üzerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3’de verilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre varyans kaynaklarından Fermantasyon

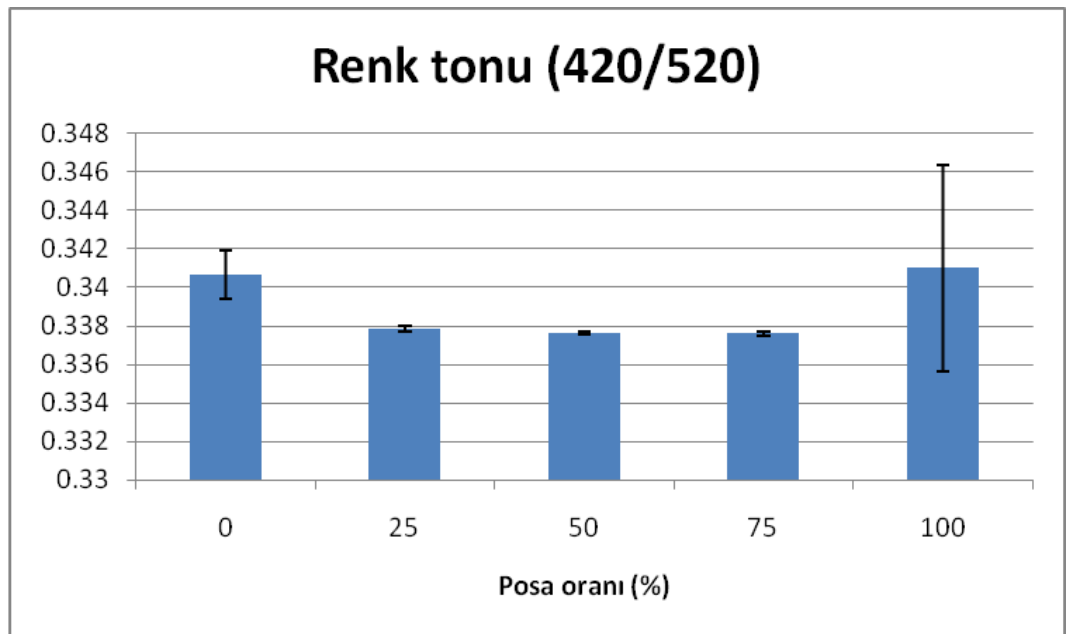
süresinin renk tonu değerleri üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P<0.01$), posa oranının renk tonu üzerine etkisi istatistiksel önem taşımamaktadır.

Farklı fermantasyon süresi ve posa oranı uygulanmış fermente siyah havuç suyunun, renk tonu değerleri üzerine etkisine ait ortalama değerler Çizelge 4.4' de verilmiştir.

Çizelge 4.4' de görüldüğü gibi Fermantasyon süresi ilerledikçe renk tonu değerleri azalmış ve bu azalma istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P<0.01$). Posa oranı arttıkça renk tonu değerlerinde genel olarak bir azalma görülmüştür (%100 posa oranı hariç).

Farklı oranlarda kullanılan siyah havuç posasının fermente havuç suyunun renk tonu değerlerinin üzerine etkisi istatistiki bakımdan önem taşımamaktadır. %100 posa oranına kadar, posa miktarı arttıkça, renk tonu değerlerinde azalma görülmüş %100 posa oranında ise renk tonu değerinin daha yüksek olduğu görülmüştür (Şekil 4.6).

Renk tonu değerleri Şekil 4.6'da da görüldüğü gibi ortalama renk tonu değeri yaklaşık olarak 0.34 olarak belirlendi. Bu değerler, Güneş (2008)'in ortalama değerleri (0.35) ile benzerlik göstermektedir.



Şekil 4.6. Farklı oranlarda kullanılan kara havuç posasının fermente havuç suyunun Renk tonu (420/520) üzerine etkisi

4.2.7. Renk Bileşimi Tayini

%OY₄₂₀ sarı, %OY₅₂₀ kırmızı ve %OY₆₂₀ ise mavi rengin % miktarını belirtmektedir. % dA tayini ise rengin parlaklığının belirlenmesi amacıyla yapılmıştır (Ribereau-Gayon ve ark., 2000).

% OY₄₂₀ değeri;

% OY₄₂₀=OY₄₂₀/IC*100 formülüyle hesaplanmaktadır.

% OY₅₂₀ değeri;

% OY₅₂₀=OY₅₂₀/IC*100 formülüyle hesaplanmaktadır.

% OY₆₂₀ değeri;

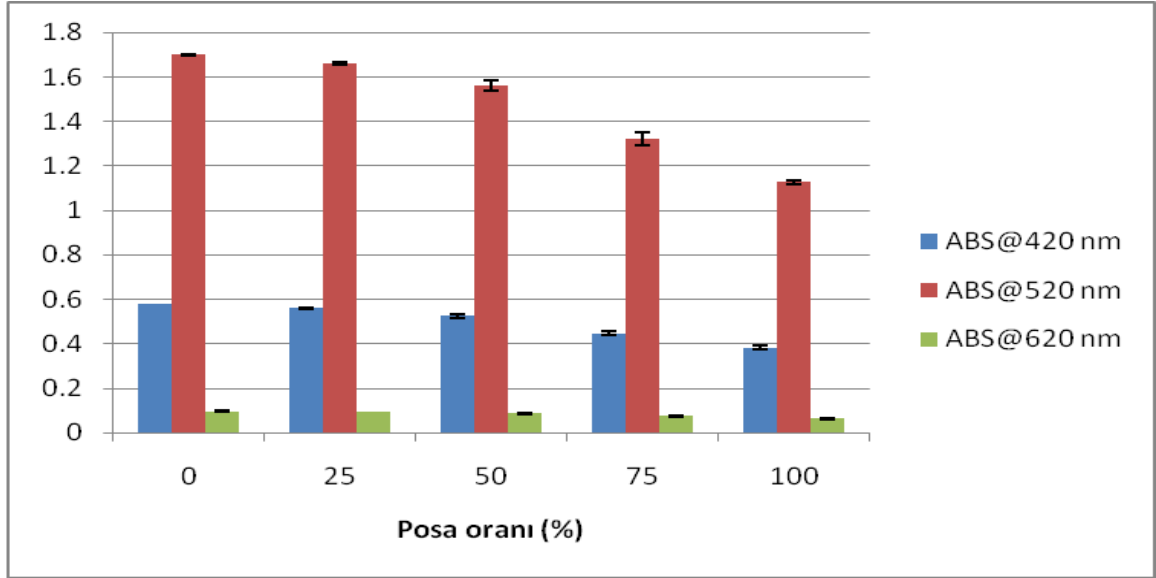
% OY₆₂₀=OY₆₂₀/IC*100 formülüyle hesaplanmaktadır.

Farklı fermantasyon süresi ve posa oranı uygulanmış fermente siyah havuç suyunun ABS_{@420}, ABS_{@520}, ABS_{@620} değerleri üzerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3’de verilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre varyans kaynaklarından Fermantasyon süresinin ve posa oranının ABS_{@420}, ABS_{@520} değerleri üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P<0.01$). Varyans kaynaklarından fermantasyon süresinin ABS_{@620} üzerindeki etkisi de istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Posa oranının ABS_{@620} üzerindeki etkisi de istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P<0.01$).

Farklı fermantasyon süresi ve posa oranı uygulanmış fermente siyah havuç suyunun, ABS_{@420}, ABS_{@520}, ABS_{@620} değerleri üzerine etkisine ait ortalama değerler Çizelge 4.4’ de verilmiştir.

Çizelge 4.4’ de görüldüğü gibi Fermantasyon süresi ilerledikçe ABS_{@420}, ABS_{@520} değerlerinde artış görülürken, posa miktarı arttıkça ABS_{@420}, ABS_{@520}, ABS_{@620} değerlerinde azalma görülmüş ve tüm değişiklikler istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P<0.01$). Fermantasyon süresi ilerledikçe ABS_{@620} değerlerinde görülen artışın istatistiki önemi $P<0.05$ düzeyinde tespit edilmiştir.

Farklı oranlarda kullanılan siyah havuç posasının fermente havuç suyunun ABS_{@420}, ABS_{@520}, ABS_{@620} değerlerinin üzerine etkisi istatistiki bakımdan önem taşımaktadır ($P<0.01$). Posa oranı arttıkça ABS_{@420}, ABS_{@520}, ABS_{@620} değerlerinde azalma görülmüştür (Şekil 4.7).



Şekil 4.7. Farklı oranlarda kullanılan siyah havuç posasının fermente havuç suyunun farklı absorbans değerleri üzerine etkisi

Güneş (2008) şalgam suyu üzerine yaptığı çalışmada en fazla kırmızı, sonra sarı ve daha sonra da mavi renk yüzde olarak 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.

Yaptığımız bu çalışmada en fazla kırmızı, sı-onra sarı ve daha sonra da mavi renk yüzde olarak tespit edildi. Kırmızı, sarı ve mavi renk en fazla %100 siyah havuç %0 posa kullanılmış örnekte belirlenmiştir.

4.2.8. Renk İndisi

Renk indisi, fermente havuç suyu numunelerinin santrifüjledikten sonra 520 nm’de 1 mm kalınlığındaki küvette saf suya karşı absorbansının okunması ve bu absorbans değerinin 100 ile çarpılarak ($OY_{520} \times 100$) belirlenmesi ile elde edilmektedir (Canbas ve Fenercioğlu, 1984).

Farklı fermantasyon süresi ve posa oranı uygulanmış fermente siyah havuç suyunun renk indisi değerleri üzerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3’de verilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre varyans kaynaklarından Fermantasyon süresinin ve posa oranının renk indisi değerleri üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.01$).

Farklı fermantasyon süresi ve posa oranı uygulanmış fermente siyah havuç suyunun, renk indisi değerleri üzerine etkisine ait ortalama değerler Çizelge 4.4’ de verilmiştir.

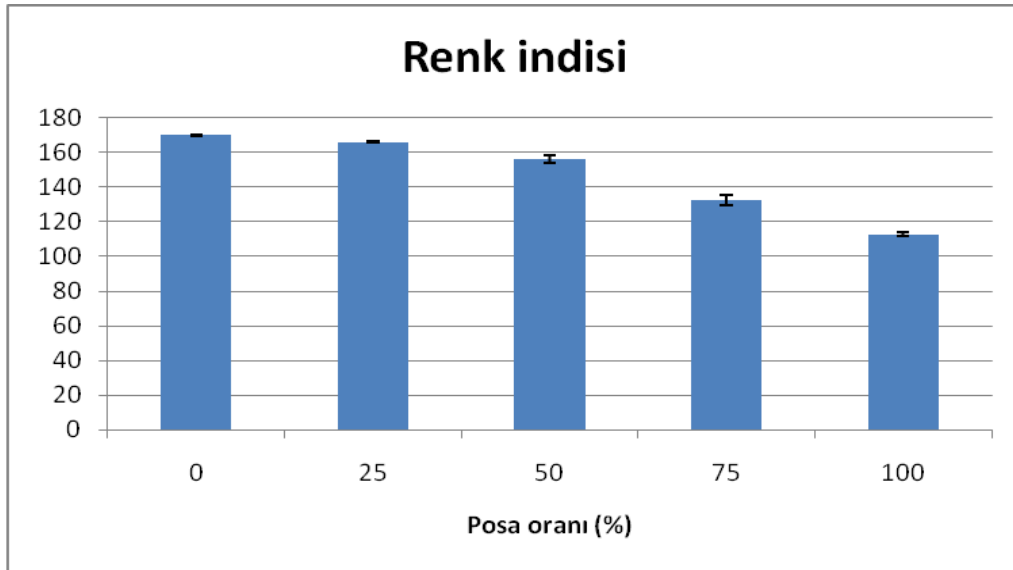
Çizelge 4.4' de görüldüğü gibi Fermantasyon süresi ilerledikçe renk indisi değerleri artmış ve bu artış istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P<0.01$). Posa oranı arttıkça renk indisi değerlerinde genel olarak bir azalma görülmüştür, bu azalma da istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P<0.01$).

Farklı oranlarda kullanılan siyah havuç posasının fermente havuç suyunun renk indisi değerlerinin üzerine etkisi istatistiki bakımdan önem taşımaktadır ($P<0.01$), posa oranı arttıkça, renk indisi değerlerinde azalma görülmüştür (Şekil 4.8).

Güneş (2008) farklı siyah havuç kullanarak yaptıkları çalışmada şalgam suyunun renk indisi değerlerinin 81.9-160.5 arasında değiştiği 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; Yener, 1997).

Yaptığımız bu çalışmada renk indisi değerleri tüm siyah havuç oranlarında 100'ün üzerinde çıktığı tespit edildi. Ortalama renk indisi değerlerimiz Güneş (2008)'in ve diğer çalışmalardaki değerlerden daha yüksek bulundu.



Şekil 4.8. Farklı oranlarda kullanılan siyah havuç posasının fermente havuç suyunun Renk indisi üzerine etkisi

4.2.9. Tuz Tayini

Fermente havuç suyu örneklerinde tuz tayini N/10'luk AgNO₃ çözeltisi ile titrasyon yöntemine göre belirlenmiştir (Cemeroğlu, 2007). Tuz tayini fermantasyon süresinden bağımsız olarak, yalnızca nihai ürünlere yapılmıştır. Üründeki tuz değerlerinin beklendiği üzere birbiri ile yakınlık gösterdiği gözlenmiştir. Tuz tayini sonuçları g/L olarak çizelge 4.5'te verilmiştir.

Tuz miktarları tüm ürünlerde yaklaşık 11.6 g/L olarak benzer bulunmuştur.

Şalgam suyu ile ilgili araştırmalarda tuz miktarının 8.20-20.90 g/L arasında olduğu rapor edilmiştir (Deryaoğlu, 1990; Özler, 1995; Yener, 1997; Güneş, 2008).

Çizelge 4.5. Nihai üründe tuz değerleri (g/L)

	1. TEKERRÜR					2. TEKERRÜR				
	% 100 Havuç	%75 Havuç, % 25 Posa	%50 Havuç, % 50 Posa	%25 Havuç, % 75 Posa	% 100 Posa	% 100 Havuç	%75 Havuç, % 25 Posa	%50 Havuç, % 50 Posa	%25 Havuç, % 75 Posa	% 100 Posa
Tuz (g/L)										
Nihai ürün	11.6	11.4	11.5	11.6	11.7	11.5	11.6	11.5	11.6	11.5

4.2.10. Toplam fenolik madde tayini

Singleton ve Rossi (1965) tarafından önerilen Folin-Ciocalteu yöntemine göre yapılacak sonuçlar mg gallik asit eşdeğeri olarak verilecektir. Toplam fenolik madde miktarı mg/L cinsinden ölçülmüştür.

Çizelge 4.6. Farklı fermantasyon süresi ve posa oranı uygulanmış fermente siyah havuç suyunun toplam fenolik madde, monomerik antosiyanin miktarı ve antioksidan aktivitesine (DPPH) ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D	Toplam Fenolik Madde (mg/L)		Toplam Monomerik Antosiyanin (mg/L)		Antioksidan Aktivite. DPPH (mmol troloks eşdeğeri/L)	
		K.O	F	K.O	F	K.O	F
Fermantasyon Süresi (A)	4	13178	2.36	429.9	2.79**	0.4261	1.18
Posa Oranı (B)	4	89726	16.04*	7900.8	51.25*	2.3439	6.49*
A x B	16	2216	0.4	70.9	0.46	0.2402	0.67
Hata	25	5595		154.2		0.3611	

* $P < 0.01$ seviyesinde önemli; ** $P < 0.05$ seviyesinde önemli

Farklı fermantasyon süresi ve posa oranı uygulanmış fermente siyah havuç suyunun toplam fenolik madde (mg/L) değerleri üzerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.6’de verilmiştir.

Varyans analiz sonuçlarına göre varyans kaynaklarından Fermantasyon süresinin toplam fenolik madde miktarı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ancak posa oranının toplam fenolik madde miktarı üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P<0.01$).

Farklı fermantasyon süresi ve posa oranı uygulanmış fermente siyah havuç suyunun, toplam fenolik madde miktarı değerleri üzerine etkisine ait ortalama değerler Çizelge 4.7’ de verilmiştir.

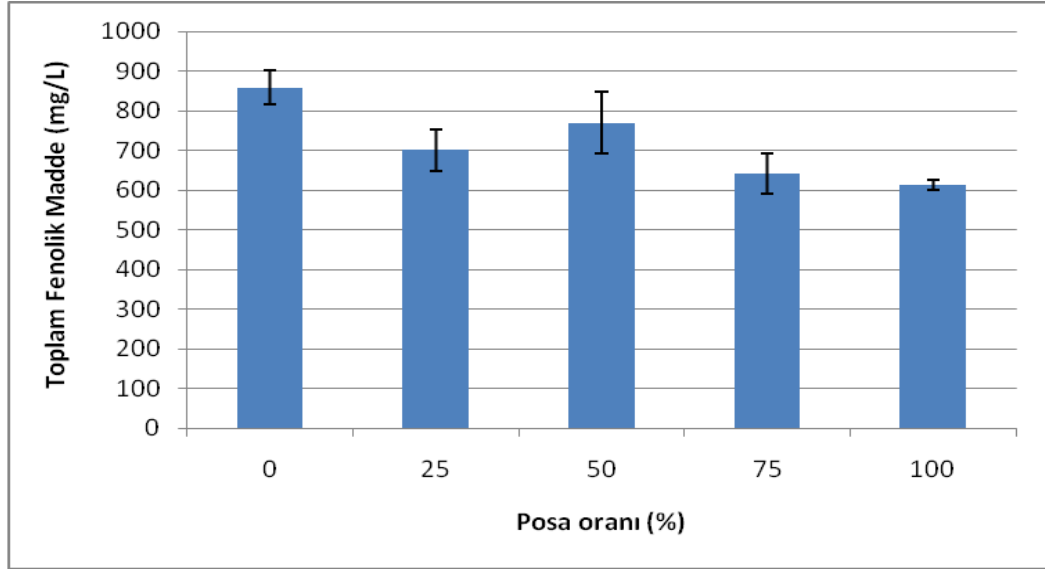
Çizelge 4.7’ de görüldüğü gibi Fermantasyon süresi ilerledikçe toplam fenolik madde değerleri artmıştır fakat bu artış istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Posa oranı arttıkça toplam fenolik madde değerlerinde azalma görülmüştür, bu azalma da istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P<0.01$).

Farklı oranlarda kullanılan siyah havuç posasının fermente havuç suyunun toplam fenolik madde değerleri üzerine etkisi istatistiki bakımdan önem taşımaktadır ($P<0.01$). Posa oranı arttıkça, toplam fenolik madde değerlerinde azalma görülmüştür (Şekil 4.9).

Güneş (2008) şalgam sularında fenol bileşiklerin miktarının zamana ve siyah havuç miktarına bağlı olarak arttığını bildirmiştir.

Çizelge 4.7. Farklı fermentasyon süresi ve posa oranı uygulanmış fermente siyah havuç suyunun toplam fenolik madde, monomerik antosiyanin miktarı ve antioksidan aktivitesine (DPPH) ait ortalama değerler

		N	Toplam Fenolik Madde (mg/L)	Toplam Monomerik Antosiyanin (mg/L)	Antioksidan Aktivite. DPPH (mmol troloks eşdeğeri/L)
A Fermentasyon Süresi	1.Hafta	10	677.42±112.3	117.99±27.56	1.962±0.350
	2.Hafta	10	632.25±108.2	104.63±24.82	2.028±1.050
	3.Hafta	10	697.09±123.3	120.31±31.32	2.174±0.442
	4.Hafta	10	721.79±97.5	118.84±30.20	2.053±0.492
	5.Hafta	10	716.84±101.6	119.52±28.23	2.483±0.900
B Posa Oranı	%0	10	820.26±104.6	160.91±16.26	2.8879±0.681
	%25	10	681.31±61.2	115.96±15.22	2.2928±0.947
	%50	10	734.54±76.8	118.16±13.42	2.0447±0.443
	%75	10	638.52±52.4	99.89±6.10	1.8400±0.188
	%100	10	570.76±44.8	86.35±5.64	1.6343±0.167
A x B					
1.Hafta	%0	2	730.21±234.0	163.85±11.57	2.5594±0.246
	%25	2	674.38±11.7	119.43±12.16	1.8405±0.127
	%50	2	750.32±75.2	112.80±11.96	1.9352±0.007
	%75	2	676.36±71.4	103.78±8.77	1.8072±0.022
	%100	2	555.84±43.9	90.10±10.57	1.6665±0.242
2.Hafta	%0	2	756.59±30.8	137.48±20.9	3.5111±1.66
	%25	2	624.85±138.7	99.13±30.1	1.8840±0.977
	%50	2	659.19±148.0	108.86±29.5	1.7944±0.604
	%75	2	593.81±72.4	92.50±0.00	1.5591±0.221
	%100	2	526.78±16.8	85.17±4.79	1.3902±0.062
3.Hafta	%0	2	876.45±1.40	170.48±10.97	2.8434±0.177
	%25	2	708.72±41.6	123.10±10.57	2.1577±0.163
	%50	2	739.42±43.9	123.24±6.38	2.2933±0.130
	%75	2	623.53±55.6	101.24±3.99	1.9735±0.156
	%100	2	537.35±8.41	83.48±5.58	1.6026±0.015
4.Hafta	%0	2	879.09±17.3	165.82±0.80	2.6694±0.467
	%25	2	697.82±23.3	120.84±10.57	2.1501±0.212
	%50	2	753.62±49.0	126.20±9.77	1.8098±0.872
	%75	2	656.88±27.1	98.56±6.18	1.8942±0.101
	%100	2	621.55±21.0	82.77±2.99	1.7433±0.011
5.Hafta	%0	2	858.95±42.0	166.95±16.4	2.8562±0.166
	%25	2	700.79±52.8	117.32±7.98	3.4318±1.900
	%50	2	770.13±78.0	119.71±7.38	2.3905±0.029
	%75	2	642.02±50.0	103.36±5.78	1.9659±0.000
	%100	2	612.3±12.61	90.24±2.79	1.7689±0.033



Şekil 4.9. Farklı oranlarda kullanılan kara havuç posasının fermente havuç suyunun Fenolik madde miktarı üzerine etkisi

4.2.11. Toplam monomerik antosiyanin tayini

pH diferansiyel metoduna göre belirlenmiştir (AOAC, 2005). Sonuçlar siyanidin-3-glukozit eşdeğeri olarak verilmiştir. Toplam monomerik antosiyanin değerleri mg/L cinsinden verilmiştir.

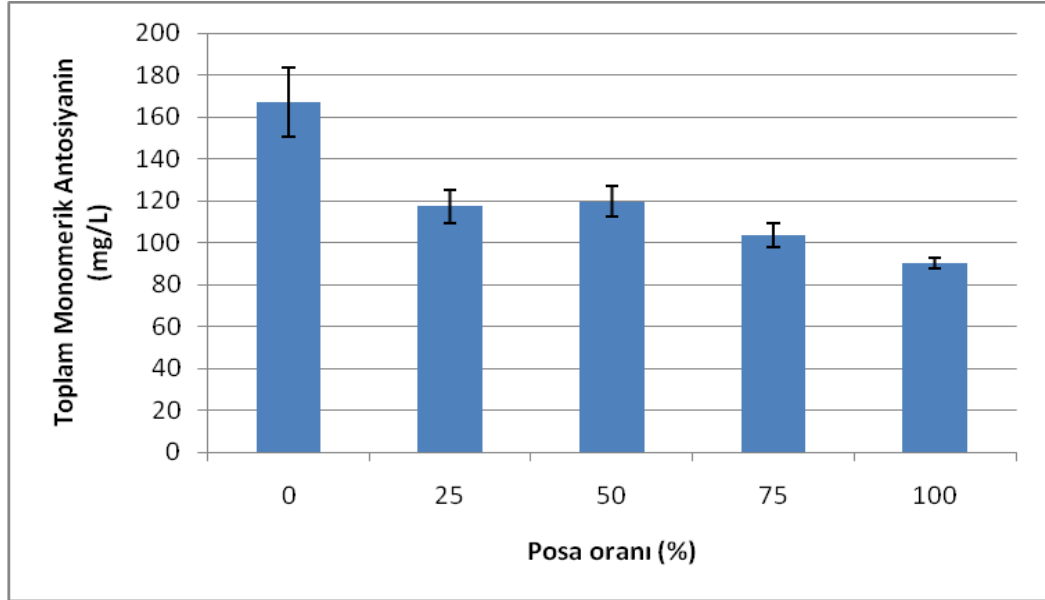
Farklı fermantasyon süresi ve posa oranı uygulanmış fermente siyah havuç suyunun toplam monomerik antosiyanin (mg/L) değerleri üzerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.6’de verilmiştir.

Varyans analiz sonuçlarına göre varyans kaynaklarından Fermantasyon süresinin toplam monomerik antosiyanin miktarı üzerine etkisi $P<0.05$ düzeyinde istatistiksel olarak önemli bulunurken, posa oranının toplam monomerik antosiyanin miktarı üzerine etkisi ise $P<0.01$ düzeyinde istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Farklı fermantasyon süresi ve posa oranı uygulanmış fermente siyah havuç suyunun, toplam monomerik antosiyanin miktarı değerleri üzerine etkisine ait ortalama değerler Çizelge 4.7’ de verilmiştir.

Çizelge 4.7’ de görüldüğü gibi Fermantasyon süresi ilerledikçe toplam monomerik antosiyanin değerleri artmış ve bu artış istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Posa oranı arttıkça toplam monomerik antosiyanin değerlerinde azalma görülmüştür, bu azalma da istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P<0.01$).

Farklı oranlarda kullanılan siyah havuç posasının fermente havuç suyunun toplam monomerik antosiyanin değerlerinin üzerine etkisi istatistiki bakımdan önem taşımaktadır ($P<0.01$), posa oranı arttıkça, monomerik antosiyanin değerlerinde azalma görülmüştür (Şekil 4.10).



Şekil 4.10. Farklı oranlarda kullanılan kara havuç posasının fermente havuç suyunun Toplam monomerik antosiyanin miktarı üzerine etkisi

Miışoğlu (2004) çalışmasında, şalgam suyu üretiminde antosiyanin miktarlarının ilk 3 gün hızlı ve daha sonra yavaş olmak üzere 5. güne kadar arttığını ve daha sonra belirgin bir değişme göstermediğini belirtmiştir.

Güneş (2008), antosiyanin miktarının zamanla arttığını gözlemlemiştir. 0. gün siyah havuçtaki renk maddelerinin suya geçişinin çok düşük miktarlarda olduğundan antosiyanin miktarının 1-2.1 mg/L arasında olduğunu belirlemiştir. Fakat aynı çalışmada 1. günden itibaren 7. güne kadar antosiyanin miktarında önemli bir artış olduğu, fermentasyonun son günü olan 11. günde antosiyanin miktarının ise 129-149 mg/L arasında değiştiğini bildirmiştir. Bu çalışmada antosiyanin miktarının en yüksek olduğu örnek, %20 oranında siyah havuç ilave edilen deneme olduğu belirlenmiştir.

4.2.12. DPPH antioksidan analizi

DPPH (2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl) radikalinin örnekteki antioksidan etkili bileşiklerce indirgenmesi sonucunda ABS_{515} farkı sayesinde belirlenecek, troloks eşdeğeri olarak antioksidan kapasitesi şeklinde verilecektir (Akbulut ve ark., 2008).

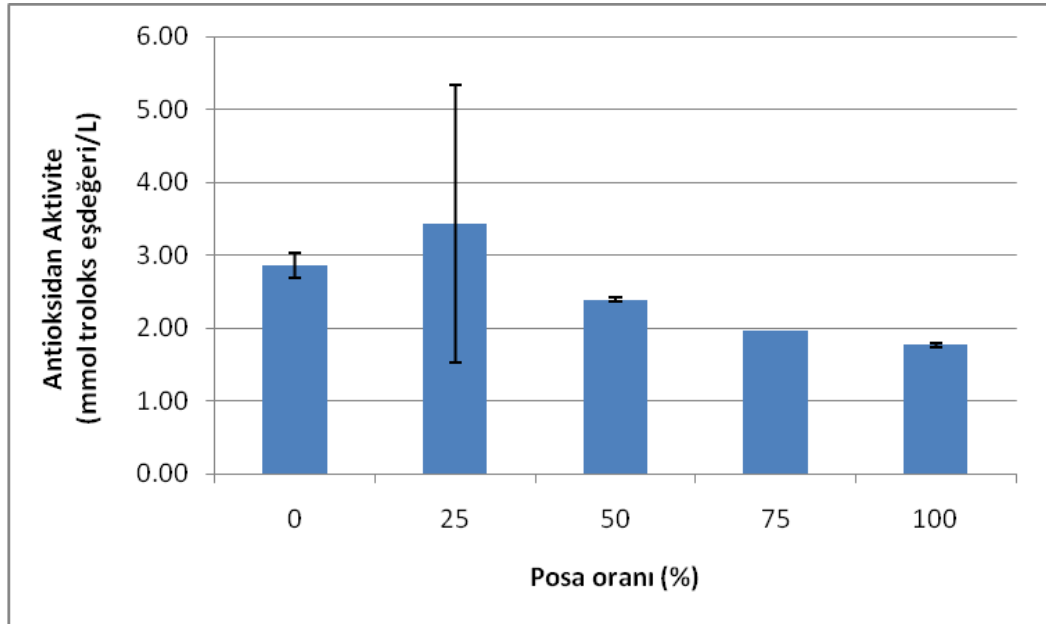
Farklı fermantasyon süresi ve posa oranı uygulanmış fermente siyah havuç suyunun antioksidan aktivite değerleri üzerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.6’da verilmiştir.

Varyans analiz sonuçlarına göre varyans kaynaklarından Fermantasyon süresinin antioksidan aktivite üzerine etkisi istatistiksel olarak önem taşımazken, posa oranının antioksidan aktivite üzerine etkisi ise $P<0.01$ düzeyinde istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Farklı fermantasyon süresi ve posa oranı uygulanmış fermente siyah havuç suyunun, antioksidan aktivite değerleri üzerine etkisine ait ortalama değerler Çizelge 4.7’ de verilmiştir.

Çizelge 4.7’ de görüldüğü gibi Fermantasyon süresi ilerledikçe antioksidan aktivite artmış ancak bu artış istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Posa oranı arttıkça antioksidan aktivite değerlerinde azalma görülmüştür, bu azalma ise istatistiki olarak önem taşımaktadır ($P<0.01$).

Farklı oranlarda kullanılan siyah havuç posasının fermente havuç suyunun antioksidan aktivite değerlerinin üzerine etkisi istatistiki bakımdan önem taşımaktadır ($P<0.01$), posa oranı arttıkça, antioksidan aktivite değerlerinde azalma görülmüştür (Şekil 4.11).



Şekil 4.11. Farklı oranlarda kullanılan kara havuç posasının fermente havuç suyunun Antioksidan aktivite (DPPH) üzerine etkisi

4.2.13. Reflektans renk analizi

Konika Minolta CR400 model kolorimetre ile a^* , b^* ve L^* değerleri ölçülmüş ve elde edilen değerlerden h (hue angle) ve C (Chroma) değerleri hesaplanmıştır (Akbulut ve Çoklar, 2008).

Farklı fermantasyon süresi ve posa oranı uygulanmış fermente siyah havuç suyunun renk değerlerine (L^* , a^* , b^* , C^* ve h) ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.8’de verilmiştir.

Varyans analiz sonuçlarına göre varyans kaynaklarından Fermantasyon süresinin ve posa oranının L^* , a^* , b^* , C^* değerleri üzerine etkisi $P<0.01$ düzeyinde istatistiki olarak önemli bulunurken, Fermantasyon süresinin h değeri üzerine etkisi $P<0.05$ düzeyinde istatistiki değer taşıırken, posa oranının h değeri üzerine etkisi $P<0.01$ düzeyinde istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Farklı fermantasyon süresi ve posa oranı uygulanmış fermente siyah havuç suyunun, L^* , a^* , b^* , C^* ve h değerleri üzerine etkisine ait ortalama değerler Çizelge 4.9’da verilmiştir.

Çizelge 4.9’da görüldüğü gibi Fermantasyon süresinin ve posa oranını artmasıyla L^* , a^* , b^* , C^* ve h değerlerinin genel olarak arttığı görülmüştür.

Farklı oranlarda kullanılan siyah havuç posasının fermente havuç suyunun L^* , a^* , b^* , C^* ve h değerlerinin üzerine etkisi istatistiki bakımdan önem taşımaktadır ($P<0.01$), posa oranı arttıkça, L^* , a^* , b^* , C^* ve h değerlerinde artış görülmüştür (Şekil 4.12).

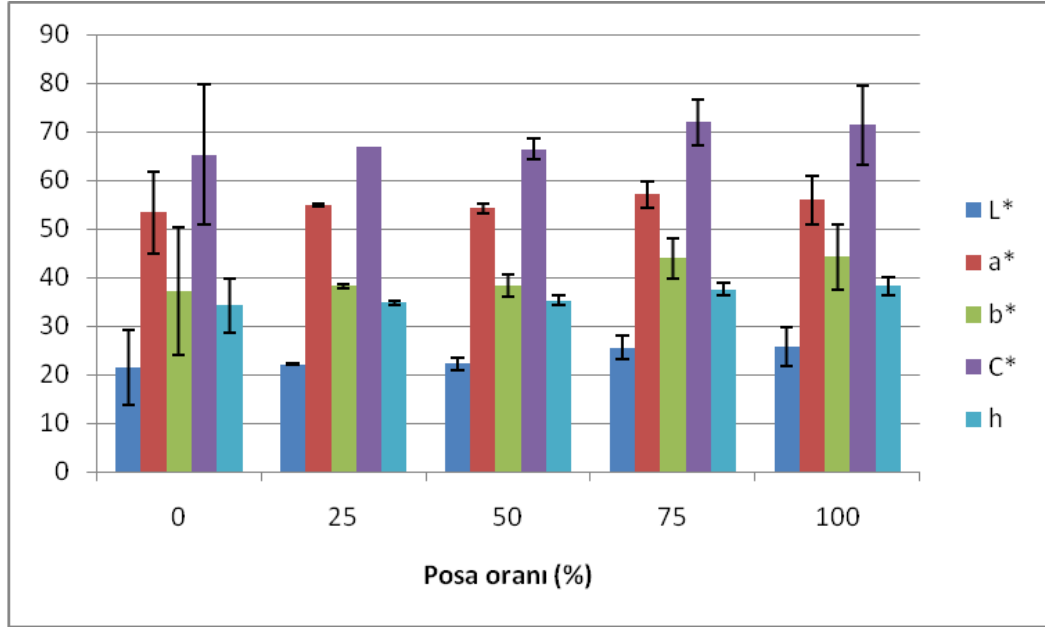
Çizelge 4.8. Farklı fermantasyon süresi ve posa oranı uygulanmış fermente siyah havuç suyunun renk değerleri (L*, a*, b*, C* ve h) ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D	L*		a*		b*		C*		h	
		K.O	F	K.O	F	K.O	F				
Fermantasyon Süresi (A)	4	40.648	4.86*	53.987	5.54*	118.05	4.83*	151.97	5.19*	13.586	3.76**
Posa Oranı (B)	4	79.447	9.5*	55.022	5.65*	232.78	9.53*	222.37	7.6*	48.496	13.43*
A x B	16	1.684	0.2	1.838	0.19	4.94	0.2	5.6	0.19	0.709	0.2
Hata	25	8.36		9.745		24.43		29.27		3.61	

* $P < 0.01$ seviyesinde önemli; ** $P < 0.05$ seviyesinde önemli

Çizelge 4.9. Farklı fermantasyon süresi ve posa oranı uygulanmış fermente siyah havuç suyunun renk değerleri (L*, a*, b*, C* ve h) ait ortalama değerler

			Renk Değerleri					
			N	L*	a*	b*	C*	h
A	1.Hafta	10	22.54±3.66	54.27±3.37	38.84±6.27	66.89±6.39	35.30±2.80	
	Fermantasyon Süresi	2.Hafta	10	26.48±3.81	58.58±3.32	45.54±6.45	74.27±6.54	37.66±2.47
		3.Hafta	10	23.93±3.51	56.15±3.21	41.23±6.02	69.73±6.10	36.09±2.54
		4.Hafta	10	20.99±2.93	52.31±2.97	36.19±5.65	63.66±5.25	34.51±2.38
		5.Hafta	10	23.43±3.56	55.11±3.65	40.38±6.11	68.38±6.46	36.02±2.60
B	%0	10	19.62±3.40	51.82±3.72	33.83±5.86	61.94±6.37	32.91±2.48	
	Posa Oranı	%25	10	23.32±2.72	55.67±2.39	40.15±4.51	68.67±4.61	35.69±1.73
		%50	10	22.25±3.35	54.24±3.78	38.36±5.77	66.47±6.42	35.08±2.15
		%75	10	25.18±2.61	56.98±3.12	43.41±4.49	71.74±5.15	37.16±1.43
		%100	10	27.01±2.71	57.71±3.28	46.45±4.57	74.09±5.40	38.75±1.24
A x B								
1.Hafta	%0	2	17.93±2.31	50.08±2.76	30.90±3.97	58.86±4.43	31.61±1.89	
	%25	2	22.78±1.89	54.90±1.72	39.28±3.26	67.51±3.29	35.55±1.40	
	%50	2	21.56±4.38	53.58±5.01	37.18±7.55	65.25±8.41	34.56±2.97	
	%75	2	23.42±1.81	54.83±0.80	40.38±3.11	68.51±3.04	36.10±1.37	
	%100	2	27.01±1.65	57.96±1.14	46.48±2.70	74.30±2.58	38.71±1.07	
2.Hafta	%0	2	21.96±1.87	54.52±1.88	37.85±3.24	66.38±3.39	34.74±1.37	
	%25	2	26.77±5.14	58.86±3.81	45.86±8.44	74.69±8.19	37.73±3.34	
	%50	2	25.64±4.86	57.98±4.60	44.21±8.38	72.96±8.74	37.14±3.07	
	%75	2	27.86±1.87	60.22±1.90	48.04±3.22	77.04±3.50	38.56±0.99	
	%100	2	30.15±0.61	61.36±1.28	51.74±1.05	80.26±1.65	40.14±0.02	
3.Hafta	%0	2	19.23±1.15	51.82±1.42	33.14±1.97	61.51±2.26	32.59±0.84	
	%25	2	23.34±1.50	56.09±1.29	40.25±2.59	69.04±2.56	35.64±1.13	
	%50	2	22.38±2.37	54.77±2.97	38.58±4.08	67.01±4.78	35.11±1.40	
	%75	2	26.59±1.33	59.09±1.57	45.85±2.31	74.80±2.65	37.80±0.66	
	%100	2	28.11±1.07	58.98±1.68	48.35±1.77	76.27±2.42	39.34±0.23	
4.Hafta	%0	2	17.44±1.02	49.26±1.40	30.06±1.76	57.71±2.12	31.38±0.77	
	%25	2	21.55±0.84	53.57±0.46	37.15±1.45	65.19±1.21	34.73±0.81	
	%50	2	19.40±3.23	50.67±4.17	33.44±5.58	60.74±6.54	33.30±2.24	
	%75	2	22.54±2.82	53.74±3.68	38.86±4.86	66.33±5.82	35.80±1.55	
	%100	2	24.05±1.70	54.29±2.66	41.46±2.93	68.31±3.90	37.35±0.60	
5.Hafta	%0	2	21.56±7.68	53.42±8.41	37.17±13.25	65.22±14.4	34.23±5.47	
	%25	2	22.15±0.21	54.93±0.19	38.19±0.36	66.92±0.05	34.81±0.35	
	%50	2	22.26±1.27	54.20±1.04	38.37±2.19	66.41±2.11	35.28±1.03	
	%75	2	25.48±2.42	57.04±2.72	43.93±4.16	72.01±4.70	37.56±1.31	
	%100	2	25.72±3.98	55.95±4.94	44.22±6.71	71.33±8.03	38.22±1.78	



Şekil 4.12. Farklı oranlarda kullanılan kara havuç posasının fermente havuç suyunun Minolta renk değerleri (L*,a*,b*,C*,h) üzerine etkisi

4.2.14. Duyusal Analiz

Fermente havuç suyu örnekleri 15 kişilik bir panelist grubu tarafından sıralama testine göre en çok beğenilen örnekten en az beğenilen örneğe doğru sıralanarak değerlendirilmiştir. Sonraki testte ise ürünler tat, renk, genel izlenim açısından 100 puan üzerinden panelistler tarafından puanlandırılmıştır. Sıralama testi sonuçlarına göre en çok beğenilen örnek 111 kod numaralı örnektir ve 13 kişi bu örneği en çok beğenmiştir. 2 kişi ise 112 kod numaralı örneği en çok beğenmiştir.

Duyusal analizlerde kullanılan örnek kodlarının karşılıkları şöyledir;

111: % 100 havuç ile hazırlanan örnek

112: % 75 havuç+% 25 posa ile hazırlanan örnek

113: % 50 havuç+% 50 posa ile hazırlanan örnek

114: % 25 havuç+% 75 posa ile hazırlanan örnek

115: % 100 posa ile hazırlanan örnek

Sıralama testi sonuçlarına göre;

Çizelge 4.10. Sıralama testi sonuçları

Beğenilme sırası	111	112	113	114	115
1. sıra	13 kişi	2 kişi	0 kişi	0 kişi	0 kişi
2. sıra	2 kişi	12 kişi	1 kişi	0 kişi	0 kişi
3. sıra	1 kişi	7 kişi	7 kişi	0 kişi	0 kişi
4. sıra	0 kişi	0 kişi	5 kişi	8 kişi	2 kişi
5. sıra	0 kişi	0 kişi	0 kişi	5 kişi	10 kişi

Sıralama testi sonucunda en çok beğenilenden en az beğenilen örneğe doğru sıralama şöyledir;

1. 111
2. 112
3. 113
4. 114
5. 115

Puanlama testinde; örneklerin çeşitli özelliklerine göre 100 üzerinden verilen ortalama puanlar çizelge 4.11’de görülmektedir.

Her iki duyuşsal analiz testlerinde de görüldüğü gibi en çok beğenilen örnek 111 nolu örnek yani %100 havuçla hazırlanan örnek olması yanı sıra 2. beğenilen %75 havuç+%25 posa içeren örnektir. Denemelerde fermente havuç suyunda % 25 posa kullanımının kabul edilebilir bir oran olduğu görülmüştür. Daha fazla kullanımının ise yapılan testler sonucunda çok olumlu sonuçlar vermediği gözlenmiştir.

Çizelge 4.11. Puanlama testi sonuçları

ÖRNEKLER	RENK	TAT	GENEL İZLENİM
111	94	98	97
112	80	70	76
113	52	55	50
114	22	26	24
115	10	14	12

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar

Fermente siyah havuç suyunda, siyah havuç yerine belirli oranlarda siyah havuç posası kullanılarak yapılan denemelerde genel itibariyle titrasyon asitliği, pH, suda çözünür kuru madde, renk tonu, renk indisi, renk bileşimi, antosiyanin, antioksidan, fenolik madde, duyusal analiz gibi çeşitli testler uygulanmıştır. Bu analizler sonuçlarına göre varyans analiz sonuçları belirlenmiş, istatistiksel olarak hangi değerlerin önemli olduğu ve önem seviyeleri belirlenmiştir. Tüm araştırmalar sonunda en iyi sonucu %100 siyah havuçla yapılan deneme verirken, %75 siyah havuç ve %25 posa kullanılarak yapılan denemelerinde gayet başarılı olduğu görülmüştür. Bu deneme sonuçlarına göre; fermente siyah havuç suyu üretiminde çeşitli yöntemlerin uygulanabileceği ispat edilmiş, mevcut kullanılan üretim yöntemlerinin nasıl daha ekonomik hale getirilebileceği konusunda bir araştırma yapılmıştır. Üretimde siyah havuç yerine siyah havuç posası kullanımıyla 1 ton fermente havuç suyu elde edebilmek için yaklaşık olarak 200 kg siyah havuç kullanıldığı düşünülürse, bu uygulamayla beraber 150 kg siyah havuç ve 50 kg siyah havuç posası kullanılarak üretim yapılabilceği kanıtlanmıştır. Bu uygulama benzer üretim yöntemlerine sahip diğer fermente sebze sularında da özellikle şalgam suyunda da kullanılabilir. Ayrıca havuç konsantresi işlenmesinde yan ürün olarak ortaya çıkan siyah havuç posası da atıl durumdan kurtularak, değerlendirilmiş olacaktır.

5.2. Öneriler

Fermente siyah havuç suyunda, siyah havuç yerine belirli oranlarda siyah havuç posası kullanımı üzerine yapılan bu araştırmanın sonuçlarına göre belirlenen, %75 siyah havuç ve %25 siyah havuç posası kullanımı % 100 siyah havuçtan yapılan örnekten sonra en beğenilen örnek olmuştur. Deneme üretimi sanayiye uygulandığı takdirde, % 75 siyah havuç ve %25 posa ile yapılan reçete; 1. kalite ürün için uygulanabilir. İşletmede eğer 2. kalite bir ürün ya da başka bir marka altında ucuz ürün üretme düşüncesi varsa, bunun içinde %50 siyah havuç ve %50 siyah havuç posası kullanılarak oluşturulacak reçete kullanılabilir. Bu şekilde iki farklı kalitede ürün üreterek daha çok müşteri kitlesine ulaşabilmek mümkün olacaktır.

KAYNAKLAR

- Akbulut, M., Çoklar, H. 2008. Physicochemical and rheological properties of sesame pastes (Tahin) processed from hulled and unhulled roasted sesame seeds and their blends at various levels. *Journal of Food Process Engineering*. 31: 488-502.
- Akbulut, M., Özcan, M. M. and Çoklar, H. 2008. Evaluation of antioxidant activity, phenolic, mineral contents and some physicochemical properties of several pine honeys collected from Western Anatolia. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*. 1-13.
- Altuğ, T., 1993. Duyusal Test Teknikleri. Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Ders Kitapları, Yayın No: 28, İzmir, 56 s.
- Anonymous, 1990. Official Methods of Analysis of The Association of Official Analytical Chemists. 2: 743-744
- AOAC., 2005. Total Monomeric Anthocyanin Pigment Content of Fruit Juices, Beverages, Natural Colorants, and Wines.
- Arıcı, M., 2004. Microbiologische und Chemische Eigenschaften Von Salgam Ernährungs-Umschau, 51:10-11.
- Aydar, A., 2003. Şalgam Suyu Üretiminde *Lactobacillus plantarum* İlavesinin Ürün Bileşim ve Kalitesine Etkileri. Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ, 35 s.
- Bao, B. and Chang, C., 1994. Carrot Juice Color, Carotenoids and Nonstarchy Polysaccharides as Affected by Processing Conditions, *Journal of Food Science*. 59(6):1155-1158.
- Canbaş, A., 1983. Şaraplarda Fenol Bileşikleri ve Bunların Analiz Yöntemleri. Tekel Enstitüleri, Yayın no: Tekel 279 EM/OO3, İstanbul, 167 s.

- Canbaş, A., Fenercioğlu, H., 1984. Şalgam Suyu Üzerine Bir Araştırma. Gıda, 9(5):279-286.
- Canbaş, A., Deryaoğlu, A., 1993. Şalgam Suyunun Üretim Tekniği ve Bileşimi Üzerinde Bir Araştırma. Doğa 17:119-129.
- Canbaş, A., 1995. Ekmek Mayacılığı. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları, No: 22, Ankara, 44s.
- Çakır, P., 2011. Ülkemizde Üretilen şalgam Sularının Bileşimleri Ve Gıda Mevzuatına Uygunlukları Üzerine Bir Araştırma, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ.
- Cemeroğlu, B., 2007 Gıda Analizleri. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları, No:34, Ankara, 535 s.
- Corsetti, A., Settanni, L., Valmorri, S., Mastrangelo, M. And Suzzi, G., 2007. Identification of Subdominant Sourdough Lactic Acid Bacteria and their Evolution During Laboratory-Scale Fermentations. Food Microbiology, 24: 592-600.
- Deryaoğlu, A., 1990. Şalgam Suyu Üretimi ve Bileşimi Üzerinde Bir Araştırma. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans tezi, Adana, 57 s.
- Erten, H., Tangüler, H., Canbaş, A., 2008. A Traditional Turkish Lactic Acid Fermented Beverage: Shalgam (Salgam). Food Reviews International.
- Erten, H. ve Tangüler, H., 2010. Fermente Bitkisel Ürünler, İçinde: Gıda Biyoteknolojisi, (N. Aran, editör), Nobel Yayın Dağıtım Tic. Ltd. Şti., Ankara, ss. 241-277.
- FAO, 2010. www.faostat.fao.org. 21.09.2013.

- Gobbetti, M., De Angelis, M., Corsetti, A. and Di Cagno, R., 2005. Biochemistry and Physiology of Sourdough Lactic Acid Bacteria. Trends in Food Science and Technology, 16: 57-69.
- Gül, H., Özçelik, S., Sağdıç, O. and Certel, M., 2005. Sourdough Bread Production with Lactobacili and *S. cerevisiae* Isolated from Sourdough, Process Biochemistry. 40: 691-697.
- Güneş, G., 2008. Şalgam Suyu Üretiminde En Uygun Siyah Havuç (*Daucus carota*) Miktarının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Adana, 48 s.
- Halkman, A.K., 2005. Gıda Mikrobiyolojisi Uygulamaları. MERCK, Başak Matbaacılık ve Tanıtım Hizmetleri Ltd. Şti., Ankara, 358 s.
- İyiçınar, H., 2007. Kontrollü Şartlarda Şalgam Suyu Üretimi Üzerine Farklı Formülasyonların Etkisi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, 57s.
- Kammarer, D., Carle, R., Schieber, A., 2003. Detection of Peonidin and Pelargonidin Glycosides in Black Carrots (*Daucus carota* spp. *sativas* var. *atrorubens*) by High Performance Liquid Chromatography/electrospray 46 Ionization Mass Spectrometry, Rapid Communications in Mass Spectrometry, 17: 2407-2412.
- Miışoğlu, D., 2004. Şalgam Suyu Üretiminde Enzim Uygulamasının Verim ve Kaliteye etkisi. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa, 68 s.
- Nesanır, M., 2004. Şalgam Suyunu Berraklaştırma Olanakları. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa, 59 s.

- Nout, M.J.R. and Rombouts, F.M., 1992. Fermentative Preservation of Plant Foods. *Journal of Applied Bacteriology Symposium Supplement*, 73:136S- 147S.
- Ough, C.S., Amerine, M.A., 1988. *Methods for Analysis of Musts and Wines*, John Wiley and Sons, New York.
- Özdemir, N., 1995. Laktoferment Yöntemi Uygulanan Havuç Suyu Üretiminde Total Sıvılaştırma İle Verimliliğin Artırılması Üzerinde Araştırmalar, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans tezi, Ankara, 63 s.
- Özen, G., 2008. Siyah Havuç Suyu Konsantresinin Türk Lokumunda Renklendirici Olarak Kullanılması ve Depolama Stabilitésinin Belirlenmesi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Konya, 81 s.
- Özer, N., 2009. Şalgam Suyunun Raf Ömrünün uzatılması İçin Bozulma Etmeni Yabancı Mayaların Isıl İşlem İle İnaktivasyonu, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Van.
- Özler, N. ve Kılıç, O. 1996. Şalgam suyu üretimi üzerine araştırmalar. *Gıda*. 21 (5). 323-330.
- Paramithiotis, S., Gioulatos, Tsakalidou, E. And Kalantzopoulos, G., 2006. Interactions Between *Saccharomyces cerevisiae* and Lactic Acid Bacteria in Sourdough. *Process Biochemistry*, 41: 2429-2433.
- Pistrick, K., 2001. *Umbelliferae (Apiaceae)*. (Harelt, P. editor), Mansfeld's Encyclopedia of Agricultural and Horticultural Crops, 1st edn., Springer, Berlin, Heidelberg, p. 1259-1267.
- Ribéreau-Gayon, P., Glories, Y., Maujean, A., Dubourdieu, D., 2000. *Handbook of Enology, Vol., II, The Chemistry of Wine and Stabilization and Treatments*. John Wiley and Sons, Ltd., 404 p.

- Rodriguez-Sevilla, M.D., Villanu-Suárez, M.J., Redondo-Cuenca, A., 1999. Effects of Processing Conditions on Soluble Sugars Content of Carrot, Beetroot and Turnip. Food Chemistry, 66:81-85.
- Sethi, V., 1990. Lactic Fermentation of Black Carrot Juice for Spiced Beverage. Indian Food Packer, 44(3):7-12.
- Singleton VL, Rossi JA Jr (1965). Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. Current Contents, 16: 144-58.
- Tangüler, H. ve Erten, H., 2009a. Geleneksel Laktik Asit Fermantasyonu Ürünü Şalgam Suyu ve Üretim Yöntemleri. II. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu, 27-29 Mayıs, Van, s. 650-654.
- Tangüler, H. 2010. şalgam suyu üretiminde etkili olan laktik asit bakterilerinin belirlenmesi ve şalgam suyu üretim tekniğinin geliştirilmesi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Adana.
- Utuş, D., 2008. Şalgam suyu üretiminde kullanılan siyah havuç (*Daucus carota*) boyutunun şalgam suyu kalitesi üzerine etkisi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoteknoloji Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi 55 s.
- Yener, D., 1997. Mersin İl Merkezinde Değişik Satış Yerlerinden Alınan Şalgam Suyu Örneklerinin Fiziksel, Kimyasal, Duyusal ve Mikrobiyolojik Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ, 45 s.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : ÖZGÜR TATOĞLU
Uyruğu : TC
Doğum Yeri ve Tarihi : EREĞLİ 1984
Telefon : 0534 816 71 74
Faks :
e-mail : ozgurtatoglu@hotmail.com

EĞİTİM

Derece	Adı, İlçe, İl	Bitirme Yılı
Lise	: Cumhuriyet Lisesi, Ereğli, Konya	2001
Üniversite	: Ege Üniversitesi, Bornova, İzmir	2007
Yüksek Lisans	: Selçuk Üniversitesi, Konya	2014
Doktora	:	

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görevi
2008-2011	ERSU MEYVE VE GIDA SAN A.Ş.	KALİTE KONT. SOR.
2011-2012	HİLAL GIDA SAN. A.Ş.	ÜRETİM MÜDÜRÜ
2012-...	GÜNSEVEN ŞALGAM LTD. ŞTİ.	İŞLETME MÜDÜRÜ

UZMANLIK ALANI

Meyve Sebze işleme

YABANCI DİLLER

İngilizce