



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

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**HAVUÇ LİFİ VE ŞEKER PANCARI LİFİNİN TARHANA
KALİTESİNE ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mehmet Umut ÜNLÜ

**DANIŞMAN
Prof. Dr. Özen ÖZBOY ÖZBAŞ**

AKSARAY, 2017

AKSARAY ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ONAY BELGESİ

Aksaray Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü'nün 132324405 numaralı Yüksek Lisans öğrencisi, Mehmet Umut ÜNLÜ, ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı “*Havuç Lifi ve Şeker Pancarı Lifi'nin Tarhana Kalitesine Etkisi*” başlıklı tezini, aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

Tez Danışmanı : **Prof. Dr. Özen ÖZBOY ÖZBAŞ**
AKSARAY ÜNİVERSİTESİ

Jüri Üyeleri : **Yrd. Doç. Dr. Hacer ÇOKLAR**
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ

Jüri Üyeleri : **Yrd. Doç. Dr. Ayhan DURAN**
AKSARAY ÜNİVERSİTESİ

Teslim Tarihi: 05.04.2017

Savunma Tarihi :27.04.2017

ÖNSÖZ

Tarhana geleneksel bir gıdamız olup, ülkemizde yaygın olarak tüketilmektedir. Tarhananın üretimi yöreden yöreye değişmektedir. Tarhana beslenme kalitesini yüksek bir gıda olmakla birlikte besin kalitesini arttırmak için formülasyonunda değişik hammaddeler kullanılarak çalışmalar yapılmıştır. Havuç posası ve şeker pancarı posası, sırasıyla havuç suyu ve şeker üretiminde yan ürün olarak oluşmaktadır. Besinsel lifçe zengin olan bu posalar, genellikle yem sanayisinde kullanılmaktadır. Doğrudan insan tüketimi olmayan bu besinsel lif içeriği zengin posaların farklı gıdalara ilave edilerek, ilave edilen gıdaların sağlık faydaları arttırılabilir.

Bu çalışmada havuç lifi ve şeker pancarı lifinin tarhananın, bazı kimyasal ve renk özellikleri, besinsel lif içerikleri ve duyu özelliklerine etkisi araştırılmıştır.

Mehmet Umut ÜNLÜ

Nisan, 2017

DOĞRULUK BEYANI

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum bu çalışmayı, bilimsel etik, ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yol ve yardıma başvurmaksızın yazdığımı, yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu ve bu eserleri her kullanışımında alıntı yaparak yararlandığımı belirtir; bunu şerefimle doğrularım.

Enstitü tarafından belli bir zamana bağlı olmaksızın, tezimle ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara katlanacağımı bildiririm.

Mehmet Umut ÜNLÜ

İmza

TEŞEKKÜRLER

Tez çalışmamın her aşamasında yardım, öneri ve desteğini esirgmeden beni yönlendiren danışman hocam Sayın Prof. Dr. Özen ÖZBOY ÖZBAŞ'a, sonsuz teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Analizlerim sırasında her türlü yardımını gördüğüm Yrd. Doç. Dr. İncilay GÖKBULUT' a, yüksek lisans programına beraber başladığımız ve bana her zaman destek olan Tijen DURAN ve Emel KARAMAN'a teşekkür ederim.

Eğitim-öğretim hayatımın başından beri beni destekleyen anne ve babam'a ve her zaman yanımda olduğunu bildiğim eşim Demet Begüm ÜNLÜ'ye, sonsuz teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖNSÖZ	i
DOĞRULUK BEYANI	ii
TEŞEKKÜRLER	iii
İÇİNDEKİLER	iv
ÖZET	vi
ABSTRACT	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ	ix
KISALTMALAR DİZİNİ	x
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR ÖZETİ	3
2.1 Tarhana	3
2.2 Besinsel Lif.....	7
2.3 Şeker Pancarı Lifi.....	10
2.4 Havuç.....	12
3. MATERYAL VE YÖNTEM	20
3.1 Materyal.....	20
3.2 Yöntem	20
3.2.1 Havuç lifi üretimi	20
3.2.2 Hammaddelerde yapılan analizler	21
3.2.2.1 Nem miktarı tayini	21
3.2.2.2 Kül miktarı tayini	21
3.2.2.3 Protein miktarı tayini.....	21
3.2.2.4 Toplam besinsel lif miktarı tayini.....	21
3.2.2.5 Renk analizi.....	21
3.2.3 Tarhana örneklerinin hazırlanması.....	22
3.2.4 Tarhana örneklerinde yapılan analizler	25
3.2.4.1 Nem miktarı tayini	25
3.2.4.2 Kül miktarı tayini	25
3.2.4.3 Protein miktarı tayini.....	25
3.2.4.4 Toplam besinsel lif miktarı tayini.....	25
3.2.4.5 Renk analizi.....	25
3.2.4.6 pH tayini.....	25
3.2.4.7 Titre edilebilir asitlik tayini	25
3.2.4.8 Duyusal analiz.....	26
3.2.5 İstatistiksel Değerlendirme	26
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	27
4.1 Havuç Lifi ve Şeker Pancarı Lifinin Kimyasal ve Renk Değerlerine İlişkin Sonuçlar	27

4.2 Havuç Lifi ve Şeker Pancarı Lifi İçeren Tarhanaların Bazı Kimyasal Özellikleri.....	29
4.3 Havuç Lifi ve Şeker Pancarı Lifi İçeren Tarhanaların Renk Özellikleri.....	31
4.4 Havuç Lifi ve Şeker Pancarı Lifi İçeren Tarhanaların Duyusal Özellikleri	33
4.5 Havuç Lifi ve Şeker Pancarı Lifi İçeren Tarhanaların Besinsel Lif İçerikleri.....	35
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	36
KAYNAKLAR.....	43
ÖZGEÇMİŞ.....	48



ÖZET

HAVUÇ LİFİ VE ŞEKER PANCARI LİFİNİN TARHANA KALİTESİNE ETKİSİ

Tarhana, Türkiye’de yaygın olarak tüketilen hububat esaslı fermente bir üründür. Havuç önemli bir kök sebzedir ve genellikle havuç suyu üretiminde kullanılır. Havuç suyu ekstraksiyonundan sonra elde edilen yan ürünler (posa, yan kökler vb) genellikle atılır veya hayvan yemi olarak kullanılır. Havuç posasından elde edilen havuç lifi (HL) yüksek oranda faydalı bileşikler içermeye devam eder. Şeker pancarı lifi (ŞPL), şeker endüstrisinin ana yan ürünüdür. HL ve ŞPL’ nin her ikisi de ilgi çekici alternatif besinsel lif olarak değerlendirilmektedir. Bu çalışmanın amacı, değişik oranlarda HL’nin tarhana formülasyonuna ilavesinin tarhana kalitesini nasıl etkilediğini araştırmaktır. Tarhana üretiminde, tarhana formülasyonundaki un önce kısmen (%4, 8, 12, 16 ve 20) HL’i ile yer değiştirmiştir. İkinci bölümde, HL’ i aynı oranlarda unla yer değiştirirken bileşimde %10 ŞPL yer almış ve diğer bütün ingredientler sabit kalmıştır. Tarhanalarda ham protein, kül ve toplam besinsel lif (TBL) içerikleri, pH, titre edilebilir asitlik, CIE renk değerleri (L^* , a^* , b^*) ve duyuşal özellikler analiz edilmiştir. HL ve ŞPL’nin TBL içerikleri sırasıyla, %61.7 ve 69.8 olarak belirlenmiştir. Hem HL’i hem de HL-ŞPL ilave edildiğinde istatistiksel olarak, tarhanaların kül içeriği, pH ve asitlik değerleri önemli düzeyde artmış, protein içerikleri ise azalmıştır ($p<0.01$). Hem HL’i hem de HL-ŞPL ilave edilmiş tarhanalarda, ilave oranı arttıkça TBL içerikleri artmıştır ($p<0.01$). Lif ilavesinin artmasıyla tarhanaların parlaklık (L^*) değerlerinin artmasına ($p<0.01$) karşın, sadece HL’i içeren tarhanalar L^* değerinde en yüksek artışı göstermiştir. HL ilaveli tarhanalar genellikle, HL-ŞPL içerenlerle kıyaslandığında bütün ilave oranlarında daha yüksek a^* ve b^* değerleri vermiştir. HL içeren tarhanalarda ilave oranı arttıkça genel kabul edilebilirlik değerleri istatistiksel olarak önemli düzeyde düşmüştür ($p<0.01$). Buna karşılık, HL-ŞPL içeren tarhanalarda genel kabul edilebilirlik değerleri istatistiksel olarak önemli düzeyde yükselmiştir ($p<0.01$). Hem HL’i hem de HL-ŞPL’nin tarhana formülasyonuna ilavesiyle pek çok duyuşal özellik bakımından kabul edilebilir tarhanalar sırasıyla %8 ve %12 ilave oranlarında elde edilmiştir.

ANAHTAR KELİMELEER: Şeker pancarı lifi, Havuç lifi, Tarhana, Besinsel lif

ABSTRACT

EFFECTS OF CARROT DIETARY FIBER AND SUGARBEET FIBER ON THE QUALITY OF TARHANA

Tarhana is a widely consumed cereal-based fermented product in Turkey. Carrot is an important root vegetable and usually used for juice production. By-products (pomace, stells etc.) after juice extraction is generally discarded or used as animal feed. Carrot dietary fiber (CF) obtained from carrot pomace still contain high contents of beneficial substances. Sugarbeet fiber (SBF) is the major by-product of sugar industry. CF and SBF are both considered as attractive alternative sources of dietary fibers. The aim of this work was to evaluate how the incorporation of carrot fiber (CF) at different levels in tarhana formulation affects the quality of tarhana. During the production of tarhana, wheat flour of tarhana was first partially (4, 8, 12, 16 and 20%) substituted with CF. In the second part, CF was used to replace wheat flour at the same levels with 10% SBF, while the level of all other ingredients was maintained. Crude protein, ash and total dietary fiber (TDF) contents, pH, titratable acidity, CIE color values (L^* , a^* , b^*), sensory properties of tarhanas were analyzed. TDF contents of CF and SBF were determined 61.7 and 69.8%, respectively. While addition of both CF and CF-SBF increased ash contents, pH and titratable acidity values of tarhanas, the protein contents decreased significantly ($p < 0.01$). TDF contents of both CF and CF-SBF supplemented tarhanas increased significantly with increasing addition levels ($p < 0.01$). Although the lightness (L^*) of the tarhanas supplemented with fibers increased significantly ($p < 0.01$), tarhanas with CF had the highest increase in L^* values. Tarhanas supplemented with CF generally gave higher a^* and b^* color values as compared to CF-SBF supplemented ones at all levels. As the CF addition level increased, overall sensory scores of the tarhanas decreased significantly ($p < 0.01$). On the contrary, overall sensory scores of tarhanas supplemented with CF-SBF generally increased significantly ($p < 0.01$). Addition of both CF and CF-SBF into the tarhana formulations were evaluated as acceptable in terms of most of the sensory properties upto 8 and 12%, respectively.

Keywords : Carrot pomace, Sugarbeet fiber, Tarhana, Dietary fiber

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 3.1: L^* , a^* ve b^* değerlerinin karşılık geldiği renk diyagramı.	22
Şekil 3.2: Tarhana üretim akış şeması.	24
Şekil 5.1: ŞPL ve HL ilave edilerek üretilen tarhanaların kül (%) ve nem (%) içerikleri.	37
Şekil 5.2: ŞPL ve HL ilave edilerek üretilen tarhanaların pH ve titre edilebilir asitlik değerleri.	37
Şekil 5.3: ŞPL ve HL ilave edilerek üretilen tarhanaların protein içeriği.	38
Şekil 5.4: ŞPL ve HL ilave edilerek üretilen tarhanaların renk özellikleri.	39
Şekil 5.5: ŞPL ve HL ilave edilerek üretilen tarhanaların renk ve koku özellikleri.	40
Şekil 5.7: ŞPL ve HL ilave edilerek üretilen tarhanaların ağızda bıraktığı tekstür ve genel kabul edilebilirlik özellikleri.	41
Şekil 5.8: ŞPL ve HL ilave edilerek üretilen tarhanaların toplam besinsel lif içeriği.	42

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 2.1: Ekşi hamur metoduyla tarhana üretimi için reçeteler.....	4
Çizelge 2.2: Tarhananın mineral ve vitamin içeriği.	6
Çizelge 2.3: Suda çözünür besinsel lif çeşitleri ve kaynakları.	8
Çizelge 2.4: Suda çözünmez besinsel lif çeşitleri ve kaynakları.	8
Çizelge 2.5: Bazı gıdaların besinsel lif içerikleri.....	9
Çizelge 2.6: 2007-2015 yılları arası şeker pancarı üretimi.....	11
Çizelge 2.7: ŞPL'nin kimyasal özellikleri.....	12
Çizelge 2.8: Türkiye'de 6 yıllık havuç ekim alanı ve üretilen miktar.	13
Çizelge 2.9: Bazı posaların besinsel lif içerikleri.	14
Çizelge 2.10: 100 gr havuç posasının kimyasal özellikleri.	15
Çizelge 2.11: 100 gr havuç posasının besin olmayan bileşen miktarı.	15
Çizelge 2.12: 100 gr havuç posasının antioksidan bileşimi.....	16
Çizelge 2.13: Havuç posası ilaveli bisküvilerin bazı özellikleri.....	18
Çizelge 2.14: Havuç posası tozu ve çimlenmiş nohut ilave edilmiş bisküvilerin kimyasal özellikleri.	18
Çizelge 3.1: Tarhana üretiminde kullanılan formülasyon.	23
Çizelge 4.1: HL ve ŞPL'nin bazı kimyasal özellikleri ve renk değerleri..	28
Çizelge 4.2: HL ve ŞPL içeren tarhanaların bazı kimyasal özellikleri.....	30
Çizelge 4.3: HL ve ŞPL ilave edilerek üretilen tarhanaların renk özelliklerine ilişkin sonuçlar.	32
Çizelge 4.4: HL ve ŞPL ilave edilerek üretilen tarhanaların duyu özelliklerine ilişkin sonuçlar.	34
Çizelge 4.5: HL ve ŞPL ilave edilerek üretilen tarhanaların toplam besinsel lif içeriği sonuçları.	35

KISALTMALAR DİZİNİ

AACC	American Association of Cereal Chemists
ADF	Acid Detergent Fiber/Asit Deterjan Lif
BL	Besinsel Lif
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
HL	Havuç Lifi
KM	Kuru Madde
LDL	Düşük Yoğunluklu Lipoprotein
NDF	Neutral Detergent Fiber/Nötral Deterjan Lif
ŞPL	Şeker Pancarı Lifi
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
WHO	World Health Organization

1. GİRİŞ

Tarhana, geleneksel fermente gıdalarımızdan biridir. Tarhana; buğday unu, yoğurt, maya, çeşitli sebzeler ve baharatların karıştırılıp, yoğrulması sonucunda oluşan hamurun fermente edildikten sonra kurutulup, öğütülmesiyle elde edilen bir gıda maddesidir (Akbaş ve Coşkun, 2006). Ülkemizde kullanılan hammaddeler ve sunum farklılıklarına göre yaklaşık 50 çeşit tarhana olduğu bildirilmektedir (Aksu vd. 2012, Coşkun, 2014).

2001 yılında Amerikan Hububat Kimyacıları Birliği (AACC) tarafından yapılan besinsel lif tanımına göre "Besinsel lif, insanların ince barsağında sindirime ve absorpsiyona dirençli, kalın barsağında kısmen veya tamamen fermente olabilen, bitki ya da benzeri karbonhidratların yenilebilen kısımlarıdır (Anonymous, 2001). Besinsel lifler ikiye ayrılırlar; suda çözünmez besinsel lifler lignin, hemiselüloz ve selülozdur. Suda çözünür besinsel lifler ise; pektin, β -glukanlar, gamlar ve inülin içeren sindirilmeyen büyük oligosakkaritlerdir (Yangılar, 2013).

2015 yılında ülkemizde 16.022.783 ton şeker pancarı üretimi yapılmıştır (URL-1). Şeker pancarı posası, şeker üretiminde yan ürün olarak elde edilmektedir. Genel olarak hayvan yemi olarak değerlendirilmektedir. Şeker pancarı posası % 88 (k.m.de) oranında besinsel lif içermektedir (Dülger ve Şahan, 2011). Renksiz ve kokusuz ŞPL üretmenin farklı yolları bulunmaktadır (Michel vd., 1988).

Posa; meyvelerin meyve suyu, şarap ve diğer ürünlere işlenmesinden kalan artıklardır. Havuç suyu üretiminde verimlilik havucun sadece %60–70'i kadardır ve havuçta bulunan karotenin yaklaşık %80'ini havuç posasına geçerek kaybolmaktadır. Havuç posası, havuç suyu ekstraksiyon ünitesinden elde edilen artıklardan elde edilmektedir (Kumar vd., 2010). Havuç lifi (HL) ise, havuç posasının usulüne uygun olarak kurutulup, öğütülmesiyle elde edilmektedir.

Bu tez çalışmasında, tarhana örnekleri hazırlanırken HL örneği önce tarhana formülasyonuna, un esasına göre ağırlık olarak, %4, 8, 12, 16 ve 20 oranlarında ayrı ayrı katılmıştır. Yapılan bir araştırmada, ŞPL'nin tarhanaya ilavesinin yaklaşık %10 ilave oranında kabul görmesi (Özboy-Özbaş vd. 2010), pek çok özellik bakımından (renk, duyuşal özellikler ve TBL içeriği) tercih edilmesi göz önünde bulundurulmuş ve bu tez çalışmasında HL ilavesinin sebep olabileceği muhtemel olumsuz kalite özelliklerini azaltması amacıyla sabit ŞPL ilavesiyle de tarhana üretilmiştir. Bunun için aynı HL ilave oranları kullanılarak, un esasına göre ağırlıkça %10 ŞPL içeren unlara yine ayrı ayrı katılarak tarhanalar üretilmiştir. HL ve ŞPL içeren tarhana örneklerinin bazı kimyasal özellikleri (ham protein, kül, pH, titre edilebilir asitlik), renk değerleri (L^* , a^* , b^*), duyuşal özellikleri ve TBL içerikleri incelenmiştir.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

2.1 Tarhana

Tarhana standardında (TS 2282) tarhana “buğday unu, kırmısı, irmik veya bunların karışımı ile yoğurt, biber, tuz, soğan, domates ve tat, koku verici, sağlığa zararsız bitkisel maddelerin karıştırılıp yoğrulduktan ve fermente edildikten sonra kurutulması, öğütülmesi ve elenmesiyle elde edilen bir besin maddesidir” şeklinde tanımlanmıştır (Anonim, 2004).

Orta Asya’dan göçen Türkler ve Moğollar tarafından Anadolu’ya geldiği kabul edilen tarhananın, Osmanlı İmparatorluğu döneminde Irak üzerinden doğu ülkelerine ve Rumeli üzerinden Yunanistan, Macaristan ve Finlandiya gibi batı ülkelerine yayıldığı tahmin edilmektedir (Temiz ve Pirkul, 1990). Ülkemizde tarhana olarak bilinen bu gıda, İran ve Irak’ta kushuk, Yunanistan’da trahanas, Macaristan’da tahonya, Türkistan’da göce, Ürdün, Mısır, Suriye ve Lübnan’da kishk olarak isimlendirilmiştir (Yücecan vd., 1988).

Tarhananın temel üretim prensibi aynı olmakla birlikte, tarhana bileşimi bölgeden bölgeye, ülkeden ülkeye, gelenek görenek ve beslenme alışkanlıklarına göre değişmektedir (Erbaş vd., 2004). Kolay yöntemlerle yapılan ev tarhanaları ailelerin günlük tüketimlerini karşılamada yeterli olmadığından, ticari tarhana üretimi yıldan yıla artmaktadır. Ticari tarhana üretiminde iki metot kullanılmaktadır.

Düz metot ile üretilen tarhana da, tarhana formülündeki yer alan bileşenler karıştırılır, yoğrulur ve elde edilen karışım fermente edilir. Fermentasyon sonunda karışım fırında kurutulur ve daha sonra da öğütme işlemleri uygulanır.

Ekşi hamur metoduyla tarhana üretiminde üç farklı formül Çizelge 2.1’de verilmiştir. Ekşi maya metoduna göre üretimde, öncelikle tarhana üretiminde kullanılacak hammaddeler karıştırılır, iyice yoğrulur ve daha sonra elde edilen karışım çelik tepsilere dökülerek 40–42°C’ de 5 gün fermentasyona bırakılır.

Beş günlük fermentasyon sonucu oluşan tarhana hamurundan alınarak ayrı bir kaptaki ikinci reçetenin malzemeleri karıştırılır ve karışım iyice yoğrulduktan sonra elde edilen hamur 80 °C’de %8 neme kadar kurutulur. Daha sonra, son hamurun elde edildiği üçüncü reçetenin malzemeleri, birinci reçetenin tarhana hamurunu ve ikinci reçeteden elde edilen tarhana ile iyice karıştırılıp yoğrulur. Elde edilen bu son hamur, çelik tepsilere 1-5 cm kalınlığında dökülerek 80 °C’ de nem içeriği %10’un altına düşene kadar kurutulur ve son olarak parçacık büyüklüğü <800 µm olacak şekilde öğütülür (Dağlıoğlu, 2000).

Çizelge 2.1: Ekşi hamur metoduyla tarhana üretimi için reçeteler (Dağlıoğlu, 2000).

1. Reçete (tarhana hamuru)	2. Reçete	3. Reçete
100 birim un	100 birim tarhana hamuru	100 birim tarhana
50 birim irmik	60 birim un	100 birim 2. reçete
80 birim yoğurt	60 birim irmik	6 birim domates püresi
10 birim domates püresi	4.8 birim domates püresi	6 birim biber püresi
10 birim biber püresi	4.8 birim biber püresi	
50 birim soğan	6 birim tuz	
7 birim tuz	0.4 birim sitrik asit	
1.5 birim bitkisel yağ	4 birim nişasta (tercihen buğday nişastası)	
0.4 birim sitrik asit		
7 birim öğütülmüş mercimek		

İbanoğlu vd. (1995), tarhananın kendine özgü asidik tat ve aromaya sahip olduğunu ve bundan dolayı toplam asitliğin duyusal özellikler açısından önemli olduğunu belirtmişlerdir. Fermentasyon boyunca laktik asit bakterileri (*Streptococcus thermophilus*, *Lactococcus lactis*, *Lactococcus diacetylactis*, *Lactobacillus bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Leuconostoc cremoris*, *Lactobacillus casei*) ve mayaların ürettiği laktik asit, etanol, karbondioksit ve diğer organik bileşenler tarhanada karakteristik tat ve aroma oluşturlar (Dağlıoğlu, 2000).

Ülkemizde tarhananın standart bir üretimi olmayıp, bölgeden bölgeye değişmektedir. Siyamoğlu (1961), Türkiye'nin farklı bölgelerinden topladığı 134 tarhana örneğini analiz etmiştir. Analiz edilen tarhanalarda ortalama nem içeriğini %10.2, protein içeriğini %16.0, karbonhidrat içeriğini %60.9, yağ içeriğini %5.4, selüloz içeriğini %1.0, tuz içeriğini %3.8 ve kül içeriğini %6.2 olarak tespit etmiştir. Tamer vd. (2007) tarafından yapılan bir çalışmada, 21 farklı bölgeden toplanan tarhana örnekleri üzerine yaptığı çalışmada; en düşük protein değerini %6.77, en yüksek protein değerini %28.55 (Nx6.20) olarak tespit etmiştir. Aynı çalışmada % kül değeri (k.m.'de) 1.36 ila 9.40 arasında olduğu tespit etmiştir.

Bilgiçli vd. (2006) tarafından yapılan bir çalışmada tarhana üretiminde kullanılan unun yerine %10, 25 ve 50 oranlarında buğday kepeği ve buğday ruşeymi kullanılarak, tarhananın kimyasal, besinsel ve duyusal özellikleri incelenmiştir. Sonuç olarak; tarhana da buğday ruşeymi ve kepeğin miktarı arttıkça örneklerin protein ve mineral madde oranlarının arttığı, rengin koyulaştığı ve tarhana çorbalarındaki viskozitenin azaldığı tespit edilmiştir. Buğday ruşeymi/kepeği ilavesine bağlı olarak örneklerin toplam fenolik bileşen miktarları artarken, toplam antioksidan kapasitelerinde düşüş tespit edilmiştir.

Tarhananın besleyicilik değerinin artışı, süt proteinlerinin diyetteki temel tahıllara yüksek oranda kabul edilebilir formda eklenmesine dayandırılmaktadır. Geleneksel gıdamız olan tarhana; sağlıkla ilgili olumlu etkileri artırıcı özellikleri açısından daha çok ilgiyi hak etmektedir (Erdem 2008, Tamer vd., 2007).

Fermente bir ürün olan tarhananın fermentasyon ve kurutma aşamalarında vitamin içeriğinde meydana gelen değişimlerin incelendiği bir çalışmada, fermentasyonun B₂, niasin, pantoteik asit, askorbik asit ve folik asit miktarında artışa neden olduğu,

B₁ ve B₆ vitaminlerinde ise önemli bir değişimin gözlenmediği ve kurutma sürecinde vitamin kayıplarının olduğu belirlenmiştir (Şengün 2006, Ekinci 2005).

Tarhananın vitamin ve mineral içeriği ile ilgili olarak yapılan bir çalışmanın sonuçları Çizelge 2.2’de belirtilmiştir (Yücecan vd., 1988). Tarhana, iyi bir kalsiyum, çinko, demir kaynağıdır. Tarhananın kalsiyum içeriği reçetede kullanılan un ve yoğurt oranına göre değişmektedir (Baysal 1979). Tarhana buğday, yoğurt, sebze ve baharatlar içermektedir. Tarhananın fermentasyonu sırasında optimum pH değeri olduğundan, iki değerlikli katyonların (demir, bakır, kalsiyum ve magnezyum gibi) fitatlar sayesinde enzimatik degradasyonunun gerçekleşmesi sonucu, tarhanada yüksek miktarda kullanılabilir mineral bulunmaktadır (Erbaş vd., 2005).

Çizelge 2.2: Tarhananın mineral ve vitamin içeriği (Yücecan vd., 1988).

Mineral ve Vitamin	En az (mg/100g)	En fazla (mg/100g)	Ortalama (mg/100g)
Kalsiyum	5.00	191.00	109
Demir	2.10	5.90	3.60
Sodyum	296.00	1130.00	634.00
Potasyum	60.00	182.00	114.00
Magnezyum	30.00	134.00	78.00
Çinko	0.80	3.20	1.80
Bakır	147.00	807.00	450.00
Manganez	211.00	182.00	612.00
B ₁	-	-	0.01
B ₂	-	-	0.08

Tarhana üretiminde kullanılan domates, biber, tahıllar antioksidanca zengin, nohut, fasulye, soğan, bulgur ve tahıllar gibi hammaddelerin de besinsel lifçe zengin hammaddeler olmalarından dolayı ve tarhana içeriğinin zenginleştirilebilmesi tarhananın fonksiyonel bir gıda olduğu tezini güçlendirmektedir (Esimek, 2010).

2.2 Besinsel Lif

Bitkisel gıdaların bileşiminde bulunan besinsel lif (BL), insanların sindirim enzimlerine direnç gösteren birçok morfolojik ve kimyasal yapıdaki maddeler içerir (Kay, 1982). Günümüze kadar birçok besinsel lif tanımı yapılmıştır. 1953 yılında Hipsley tarafından bitki hücre duvarını oluşturan sindirilemeyen bileşenlere besinsel lif denilmiştir. Bu bileşenlerin selüloz, hemiselüloz ve lignin içerdiği bilinmektedir (Devries vd., 1999).

Besinsel lifler, polisakkaritler, oligosakkaritler, lignin ve ilgili bitkisel materyalleri içerir. Besinsel liflerin laksatif etki ve/veya kan kolesterolünü düzenleyici etki ve/veya kan glukoz seviyesini düzenleyici etki gibi faydalı fizyolojik etkileri vardır (Anonymous 2001, Hançer 2010).

Lignin, hemiselüloz ve selüloz suda çözünmez besinsel lif sınıfına girmektedir. Pektin, β -glukanlar, galaktomannan, gamlar ve inülin içeren sindirilmeyen büyük oligosakkaritler suda çözünür besinsel liflerdir (Yangılar, 2013). Besinsel lifler ve kaynakları Çizelge 2.3 ve Çizelge 2.4’de gösterilmiştir (Dülger ve Şahan 2011). Bazı gıdaların besinsel lif içerikleri Çizelge 2.5’ de verilmiştir (Dülger ve Şahan 2011, Saldamlı, 2007).

Çizelge 2.3: Suda çözünür besinsel lif çeşitleri ve kaynakları
(Dülger ve Şahan, 2011).

Suda Çözünür Besinsel Lif	Kaynak	Özellikleri
Pektin	Tam tahıllar, elma, baklagiller, lahana, kök sebzeler.	Galakturonik asit, ramnoz, arabinoz, galaktoz içeriği yüksek, orta lamede ve birincil duvarda bulunur.
Gam	Yulaf ezmesi, kuru fasulye, baklagiller.	Genelde heksoz ve pentoz monomerlerinden oluşur.
Musilajlar	Gıda katkıları	Bitkilerde sentezlenen glikoprotein içerebilen bileşenler.

Çizelge 2.4: Suda çözünmez besinsel lif çeşitleri ve kaynakları
(Dülger ve Şahan, 2011).

Suda Çözünmez Besinsel Lif	Kaynak	Özellikleri
Selüloz	Tam tahıllar, kepek, bezelye, kök sebzeler, <i>Cruciferous</i> familyası, fasulye, elma	Hücre duvarlarının, glukoz monomerlerinden oluşan ana bileşeni
Hemiselüloz	Kepek, tam tahıllar	Birincil ve ikincil hücre duvarları
Lignin	Sebzeler, un	Aromatik alkoller ve diğer hücre duvarı bileşenlerinden oluşur

Çizelge 2.5: Bazı gıdaların besinsel lif içerikleri (Dülger ve Şahan 2011, Saldamlı 2007).

Besinsel lif (% kuru maddede)			
Gıda	Çözünmeyen	Çözünebilir	Toplam
Buğday Kepeği	48	8	56
Arpa kavuzu	72	3	75
Bezelye	22	7	29
Havuç	17	14	31
Elma	11	6	17
Şeker pancarı posası	67	21	88
Biracılık artığı küspe	-	-	36

Diyetlerinde yüksek miktarda besinsel lif tüketenlerin, düşük oranlarda besinsel lif tüketenlere göre kardiyovasküler hastalıklar, inme ve periferik vasküler hastalıklara yakalanma oranının düşük olduğu belirtilmiştir (Merchant vd. 2003, Liu vd., 2000). Besinsel lifler, bu hastalıkların en önemli etkenleri olan hipertansiyon, obezite ve diabeti düzenlemeye yardımcı olur. Yüksek oranlarda tam tahıllı gıda tüketiminin, istemik inmeleri %26 oranında azalttığı görülmüştür (Anderson vd., 2009).

Besinsel liflerin (BL) barsak fonksiyonları üzerine etkilerinden biri de laksatif özellikleridir. Diyetle BL tüketiminin artması, dışkı ağırlığında artışa neden olmakta, kalın barsaktan fekal maddenin geçme süresini düşürmekte, dışkılama sıklığını artırmakta, dışkılama düzenini iyileştirmekte ve dışkı sertliğini azaltmaktadır. Bununla birlikte, kolon pH'sında düşme eğilimi, barsak mikroflora popülasyonlarında bir artış ve barsak mikroflorasındaki türlerin dağılımında bir değişime neden olmaktadır ve bu değişimlerin hepsi faydalıdır. Daha yumuşak bir dışkı, dışkılama sırasında anüs ve kolonda daha az zorlanmaya ve dışkılamada yer alan kaslar üzerinde daha az basınca neden olmaktadır (Anonymous, 2008).

BL içeriği yüksek olan gıdalar rafine gıdalara göre daha fazla miktarda mineral madde içerir. İnsan vücudunun günlük potasyum, fosfor, bakır, çinko, kükürt ve magnezyum tamamına yakını 100 gram buğday kepeği karşılamaktadır. Diyetteki BL miktarının artarken dışkı ile atılan mineral madde miktarı da artmaktadır. Araştırmalarda mineral maddelerin faydasını arttırmada, diyetteki lif miktarına ve tipine, lifin içerdiği fitat miktarına, besinlerin hazırlanma ve pişirilme yöntemleri ile ortamın pH'sına göre deđiştđi bildirilmiştir. İnsan bünyesinde fitaz enziminin olmayışı nedeni ile sindirim sisteminde fitatlar parçalanmamakta ve mineral maddeler ile proteinlerin kullanımını olumsuz yönde etkilemektedir (Gül, 2007).

Kolondaki divertiküloz tedavi etmek için, yüksek lifli diyetler standart bir tedavi yoludur. Mevcut divertikül, yüksek lifli diyetler olumlu yönde etki etmese de böyle bir diyetle kolon içinde sağlanan hacim, yeni divertikül oluşumunu önleyebilir, barsak içindeki basıncı azaltabilir ve mevcut divertiküllerden herhangi birinin patlama ve iltihaplanma olasılığını azaltabilir (Anonymous, 2008). BL içeriği fazla olan gıdalar, ağızda uzun süre çiğnenmesinden dolayı tükürük bezlerinin çalışma hızını artırır ve mide asitlerinin salgılanması yönünde uyarıcı etkide bulunurlar. Midede çözünen lifler mide içeriğinin viskozitesini ve yapışkanlığını artırarak midenin daha uzun sürede boşalmasına neden olurlar. Midenin geç boşalması kişinin açlık hissini geciktirirler, aynı zamanda gıdalardaki besinlerin sindirim ve emilimini yavaşlatırlar (Gül, 2007).

2.3 Şeker Pancarı Lifi

Ülkemizde 2007–2015 yıllar arası üretimi yapılan şeker pancarı üretimi Çizelge 2.6' da verilmiştir (URL-1). Genel olarak hayvan yemi olarak değerlendirilen şeker pancarı posası, şeker üretiminde yan ürün olarak elde edilmektedir. Dölger ve Şahan (2011) 'de yaptıkları çalışmada şeker pancarı posasında %88 oranında besinsel lif içerdiği tespit etmişlerdir. Renksiz ve kokusuz ŞPL üretmenin farklı yolları bulunmaktadır. Michel vd. (1988) yaptığı çalışmada, pres ile suyu uzaklaştıran şeker pancarı posasını, %95 'lik etanol ile öğütölmüş ve sonra %95'lik etanol ile yıkamıştır. Yıkanan posaya kurutma, öğütme ve eleme işlemleri uygulanmıştır. Bu yöntem ile 2 kg kuru posadan 1.8 kg ŞPL elde edilmiştir.

Çizelge 2.6: 2007-2015 yılları arası şeker pancarı üretimi (URL-1).

Yıllar	Şeker Pancarı Üretimi (Ton)
2007	12.414.715
2008	15.488.332
2009	17.274.674
2010	17.942.112
2011	16.126.489
2012	14.919.940
2013	16.488.590
2014	16.743.045
2015	16.022.783

Yapılan bir çalışmada, ŞPL'nin kimyasal özellikleri Çizelge 2.7' de verilmiştir. ŞPL'nin, en önemli özelliği yüksek oranda su tutma özelliğidir. Partikül boyutu 160 µm'den küçük olanlar dışında diğer boyuttaki lifler ve posanın kimyasal bileşiminin benzer olduğu belirlenmiştir. Diğer boyuttaki lif gruplarıyla karşılaştırıldığında 160 µm'den küçük boyutlu liflerin besinsel lif içeriği daha düşük, kül içeriği yüksek (%35.5) ve su tutma kapasitesi değerleri daha düşük (17 g/g) bulunmuştur. Posa ve liflerin protein içeriği ise %7.0-8.0 olarak belirlenmiştir. ŞPL'nin partikül boyutu küçüldükçe kül miktarı artmıştır.

160 µm'den büyük boyutlu liflerin kül miktarı %7.5-12.0 arasında değişirken, besinsel lif içeriği yüksek (%71-80) ve su tutma kapasitesi değerleri yüksek (sırasıyla 20 g/g ve 26-29 g/g) bulunmuştur. Bu özelliği sayesinde, diyet bileşen olarak gıda ürünlerine fonksiyonel özellik sağlar (Michel vd., 1988).

Çizelge 2.7: Şeker Pancarı Lifi (ŞPL)’nin kimyasal özellikleri
(Michel vd., 1988).

	Posa	Lif fraksiyonun partikül büyüklüğü (µm)			
		>500	500-315	315-160	<160
NDF	56.00	57	53.5	50.5	36
ADF	24.50	35	24.5	24.5	18.5
Selüloz	22.50	24	23.5	22	15
Lignin	2.00	1	1	2	3.5
Üronik Asit	20.00	23	22.5	21.5	16
Ramnoz	2.00	2.2	1.9	1.9	1.5
Arabinoz	16.3	17.1	17.2	16.7	11.2
Ksiloz	1.60	1.5	1.5	1.5	1.8
Mannoz	0.30	0.3	0.4	0.4	0.4
Galaktoz	4.20	4.4	4.6	4.4	3.2
Selülozik olmayan glikoz	2.00	1.8	2.5	2.2	2.4
Kül	10.5	7.5	8.5	12.00	35.5
Sükroz	1	0.5	0.5	0.5	0.5
Protein (N x 5.7)	7	8	7	7	5.5

2.4 Havuç

Havuç, sağlığa yararlı birkaç fonksiyonel bileşenle, karoten ve besinsel lif gibi bioaktif bileşen içeren önemli kök sebzelerden biridir (Sharma vd., 2012). Havuç taze veya pişmiş olarak salata ve yemeklerde kullanıldığı gibi, konserve, turşu, hazır yemek ve çorbaların yapımında da kullanılmaktadır. Ayrıca “cezerye” adı verilen havuç tatlısının yapımında da değerlendirilme imkânına sahiptir. Ülkemiz iklim ve toprak koşullarında yılın her döneminde yetiştirmeye uygun olan havuç, yaygın olarak tüketilen sebzeler arasındadır (Yanmaz, 1988).

Türkiye’de 6 yıllık havuç ekim alanı ve üretilen miktar Çizelge 2.8’de verilmiştir. Türkiye’de en çok havuç üretimi yapan iller; Konya, Hatay, Ankara, Burdur ve Denizli’dir (URL-2).

Çizelge 2.8: Türkiye’de 6 yıllık havuç ekim alanı ve üretilen miktar (URL-2).

Yıl	Ekilen Alan (Dekar)	Üretim (Ton)
2010	111.876	533.253
2011	122.458	602.078
2012	141.695	714.280
2013	108.643	569.855
2014	104.404	557.977
2015	101.003	534.988

Havuç suyu ve bunların karışımları en popüler alkolsüz içeceklerdendir. Havuç suyunun tüketiminin birçok ülkede arttığı tespit edilmiştir (Sharma vd. 2012, Schieber vd. 2001). Havuç suyunun düşük veriminden dolayı, sanayi kuruluşları havuç suyunu elde etmede; depolimerize enzim, püre ısıtma ve dekantör teknolojisi gibi yeni teknolojiler kullanmaktadırlar. Havuç suyu yüksek oranda α ve β -karoten içermektedir (Sharma vd., 2012).

Havuç suyu sektörü yüksek miktarda havuç posası oluşturmaktadır. Havuç posası böcek ve mikrobiyal gelişmede substrat rolü oynamasının yanı sıra ciddi çevre kirliliğine sebep olmaktadır. Kurutma işlemi her zaman zirai ürünleri ve yan ürünleri korumada en iyi yol olmuştur (Doymaz, 2013) .

Yoon vd. (2005) yaptıkları bir çalışmada, havuç posasını enzimatik yolla hidroliz etmişlerdir. Bu çalışmada, 96 saatlik enzimatik hidroliz sonucunda yenilebilir ham salyangoz enzimi ile 100 g havuç posasından 77.3 gram suda çözünebilen besinsel lif üretmiştir. Salyangoz enzimi, *Helix pomatina* (roman salyangozu), sindirim sıvısı,

endoglukanaz, ekzoglukanaz, ve β -glukosidaz ve β -galaktosidaz içeren hücre duvarlarının degradesyonunu sağlayan enzimdir.

Hemiselüloz bitkilerin hücre duvarlarından alkali ile ekstrakte edilen polisakkarit olarak ifade edilmektedir. Su tutucu ve katyon bağlayıcı özelliği bulunmaktadır. Sindirim enzimlerinden etkilenmekte ancak ince ve kalın barsak bakterileri hemiselülozun %87 kadarını çok küçük moleküllere parçalamaktadır (Tee 1992, Türksoy ve Özkaya 2011)

Nawirska ve Kwansniewska (2005) yaptıkları bir çalışmada çeşitli meyve ve sebze posalarının besinsel lif içeriklerini incelemişlerdir. Çalışmada kullandıkları meyve ve sebze posalarına ait besinsel lif içerikleri Çizelge 2.9'da verilmiştir.

Çizelge 2.9: Bazı posaların besinsel lif içerikleri (Nawirska ve Kwansniewska, 2005).

Posa	Elma	Kiraz	Frenk üzümü	Armut	Havuç
Pektin	11.7	1.51	2.73	13.4	3.88
Hemiselüloz	24.4	10.7	25.3	18.6	12.3
Selüloz	43.6	18.4	12.0	34.5	51.6
Lignin	20.4	69.4	59.3	33.5	32.2

Chau vd. (2007)'nin yaptıkları çalışmada havuçtaki çözünmeyen besinsel lifin fonksiyonunu arttırmada farklı mikronizasyon (katı madde parçacıklarının ortalama çapını mikrometre düzeyine düşürme işlemi) yöntemlerini kullanmışlardır.

Bilyeli öğütme, jet öğütme, yüksek basınçta mikronizasyon gibi metotların havuçtaki çözünmeyen liflerin karakteristik ve çeşitli fonksiyonel özelliklerine etkileri araştırılmıştır. Çalışmada mikronizasyon işleminden sonra çözünen ve çözünmeyen liflerin oranları değişmiş ve çözünen liflerin oranının arttığı gözlemlenmiştir. İlave olarak özellikle yüksek basınçla yapılan mikronizasyon işleminden sonra, çözünmeyen lif fraksiyonunun çeşitli fizikokimyasal özelliklerinin arttığı ve glikoz adsorpsiyon kapasitesinin, α -amilaz inhibitör aktivitesi, pankreatik lipaz aktivite derecesini değiştirdiği gözlemlenmiştir. Mikronizasyon uygulamalarının

çözünmeyen besinsel liflerin fonksiyonlarını geliştirdiği; dolayısıyla lifle zenginleştirilmiş gıdalara düşük kalori sağladığı sonucuna varılmıştır (Slavin, 2005).

Shyamala ve Jamuna (2010) tarafından yapılan bir çalışmada havuç posası ve pancar posasının karşılaştırılması yapılmıştır. Shyamala ve Jamuna (2010)'nın gerçekleştirdikleri çalışmada yer alan havuç posasının kimyasal özellikleri Çizelge 2.10, Çizelge 2.11 ve Çizelge 2.12'de yer almıştır. Havuç posasının 25 g'lık porsiyonu yetişkin bir insanın günlük alması gereken β -karotenin beşte birini karşılayabilir. Ayrıca havuç posasının 25 gramı 11.38 g lif içermekte, bu da alınması önerilen miktarın %2 -38'ine denk gelmektedir. Havuç posası; iyi bir kalsiyum kaynağı olup, alınması önerilen kalsiyumun %30–50'sini karşılamaktadır.

Çizelge 2.10: 100 gr havuç posasının kimyasal özellikleri (Shyamala ve Jamuna, 2010).

Havuç Posası	
Nem(g)	84.23
Protein(g)	6.21
Karbonhidrat(g)	32.22

Çizelge 2.11: 100 gr havuç posasının besin olmayan bileşen miktarı (Shyamala ve Jamuna, 2010).

Havuç Posası	
Toplam oksalat (mg)	0.039
Suda çözülebilen oksalat (mg)	0.019
Fitat (mg)	61.53
Çözülebilir besinsel lif (g)	32.00
Çözünmeyen besinsel lif (g)	13.53

Çizelge 2.12: 100 gr havuç posasının antioksidan bileşimi
(Shyamala ve Jamuna, 2010).

	Havuç Posası
Toplam karoten (mg)	4.00
β - karoten (mg)	3.92
Antosiyanin (mg)	tespit edilememiş
C vitamini (mg)	3.53

Havuç posasının mekanik kurutucular, solar kurutucular veya direkt gün ışığı ile dehidrasyonu, uzun süreli soğukta depolama veya konservelemeye alternatif yollardır. Dehidrasyon uygulamaları ve metotları kurutulmuş ürünün kalitesine etki etmektedir. Kurutma bilinen en eski gıda koruma metodudur. Nemin uzaklaştırılması mikroorganizmaların gelişmesini engellemektedir. Ayrıca kurutulmuş gıda maddelerinin ağırlık ve hacimleri azalacağından paketlenmesi, depolanması ve nakliye giderlerinde azalma olacaktır (Ötleş ve Atlı 1997, Kulkarni vd. 1994).

Yapılan bir çalışmada, 4 farklı kurutma metodu (konveksiyon 55 °C, konveksiyon 65 °C, güneş ve solar) ve 4 farklı ön işlem basamağının (sitrik asitle ağartma, buharla ağartma, sülfütlü su ile ağartma) havuç posasını kurutulmasında kullanılmıştır (Alam vd., 2013). Bu çalışmada en düşük kurutma süresini konveksiyon 65 °C ön işlem görmemiş numunelerden elde etmişlerdir. En düşük enzimatik olmayan esmerleşme değerleri, sülfütlü su ile ağartma işlemi yapılmış güneşte kurutma yoluyla elde edilmiştir. Toplam karoten miktarı en yüksek sitrik asitle ağartılmış solar kurutmayla elde edilirken, en düşük toplam karoten miktarı buharla ağartılmış konveksiyonel (55 °C) yöntemde gözlemlenmiştir. β -karoten miktarı, ağartma işlemleri, kurutma metodu ve onların etkileşiminden etkilenmektedir. Maksimum karoten miktarı sitrik asitle ağartılmış solar kurutmada elde edilmişken, minimum değer sitrik asitle ağartılmış gün kurusunda bulunmuştur. β - karoten miktarında meydana gelen azalma arzu edilen son nemi elde etmek için kurutma işleminin uzun olmasından kaynaklanmaktadır. Araştırmayı besinsel lif bakımından incelediğimizde, en düşük besinsel lif miktarları buharla ağartılmış ürünlerde gözlemlenmektedir. En yüksek besinsel lif miktarı ise sitrik asitle ağartılmış konveksiyonel (65°C) kurutma ile bulunmuştur. Çalışmanın sonunda, havuç posasının kurutmada konveksiyonel (65°C)

ve sitrik asitle ağartma kombinasyonunun kullanıldığı durumda, minimum kurutma süresi, yüksek lif, toplam karoten, β -karoten ve minimum renk değişimi sağladığı görülmüştür (Alam vd., 2013).

Doymaz (2013)'ın, yaptığı çalışmada ise havuç posasını kurutmada infrared yolu kullanılarak kurutma süresi azaltılmıştır.

Havuç posasını değerlendirmek üzere birçok çalışma yapılmıştır. Kohajdova vd. (2012) yaptıkları çalışmada, buğday ununa havuç posası tozu ilave ederek elde edilen hamurun reolojik özelliklerini incelemişlerdir. Araştırmada kullanılan una (%1, 3, 5 ve 10) oranlarında havuç posası tozu ilave edilmiştir. Araştırmada %3 havuç posası tozu ilave edilen ekmeklerin (roll bread: küçük yuvarlak ekmek) kabul edilebilir kalitede oldukları tespit edilmiştir. %5 ve 10 havuç posası tozu ilavesi, hamurun reolojik özelliklerini, ekmeklerin kalite ve duyusal özelliklerini düşürmüştür.

EimValeria vd. (2008), yaptıkları çalışmada, sabrassado (Endonezya'da üretilen kurlenmiş fermente domuz sosisi) formülasyonuna %3, 6, 9 ve 12 oranında havuç lifi eklemiş ve %3 havuç lifli sabrassoda sosilerinin lif eklenmemiş sosiler ile aynı kalite özellikleri gösterdiği bildirilmiştir. Diğer oranlarda (%6, 9, 12) havuç lifli sosiler ise duyusal olarak beğenilmemiş fakat daha sağlıklı ürün tüketmek isteyen müşteriler için tercih edilebilir bir alternatif olabileceği ifade edilmiştir. Çalışmada yüzde olarak eklenen havuç lifi arttıkça sertliğin arttığı bildirilmiştir.

Hindistan'da yapılan bir çalışmada bisküvilerin vitamin ve besinsel lif özelliklerini arttırmada havuç posasını kullanmışlardır (Kumar ve Kumar, 2011). Çalışmada havuç posasını 60 °C sıcaklıkta nem oranı % 5 olacak şekilde kurutmuşlar ve 2 mm lik elekten geçirmişlerdir. Bisküvi yapımında kullanılan unun %2.5, 5, 7.5, 10'unu kadar havuç posası kullanılmıştır. Bisküvilerdeki yoğunluk azalması, havuç posasının miktarının artması ve nişasta miktarının azalmasından kaynaklanmaktadır. Havuç posasının miktarı arttıkça nem içeriği de artmaktadır.

Çizelge 2.13' de görüldüğü gibi havuç posasının miktarı arttıkça, suda çözünürlük ve su absorpsiyonu düşmektedir. Su absorpsiyonu ve suda çözünürlüğün düşüşünün nedeni jelatinizasyon ve degrade olacak nişasta miktarının azalmasından kaynaklanabilir. Bu çalışmada havuç posasının miktarı arttıkça bisküvilerin, su absorpsiyonu, suda çözünürlüğü ve hacmi düşmekte, fakat havuç posasının miktarı arttıkça nem içeriği ve ağırlık/hacim oranının arttığı tespit edilmiştir. Yapılan

çalışmada en iyi kabul edilebilirlik %2.5 oranında havuç posası kullanılarak sağlanmıştır (Kumar ve Kumar, 2011).

Çizelge 2.13: Havuç posası ilaveli bisküvilerin bazı özellikleri
(Kumar ve Kumar, 2011).

Numune	Havuç posası (%)	Ağırlık\Hacim (g\cm ³)	Suda çözünürlük (%)	Su absorpsiyonu (g\g)	Nem içeriği (%)
1	0.0	0.18	3.62	4.07	24.68
2	2.5	0.21	3.47	3.44	24.70
3	5.0	0.25	3.33	2.40	24.86
4	7.5	0.26	2.41	2.06	25.90
5	10.0	0.30	2.19	1.67	26.89

Hindistan’da yapılan başka bir çalışmada, bisküvinin kalitesine havuç posası tozu ve çimlenmiş nohut ununun etkisi araştırılmıştır. Bisküvi yapımında kullanılan unun %5, 8, 10’unu kadar nohut unu ve aynı miktarda da havuç posası tozu kullanılarak yapılan bisküvilerin fiziksel özellikleri, kimyasal bileşim ve duysal özellikleri Çizelge 2.14’de verilmiştir (Baljeet vd., 2014).

Çizelge 2.14: Havuç posası tozu ve çimlenmiş nohut ilave edilmiş
bisküvilerin kimyasal özellikleri (Baljeet vd., 2014).

	A	B	C	D
Kül	0.8	0.9	1.1	1.2
Nem	2.5	2.8	2.9	3.1
Yağ	37.1	36.1	35.5	34.6
Ham lif	0.5	2.2	2.9	3.2
Protein	7.1	7.4	7.9	7.8
Karbonhidrat	52	50.6	49.7	50.1
Ağırlık (g)	8.1	7.7	7.5	7.1

A: Kontrol numunesi, B: 90 buğday unu, 5 çimlenmiş nohut unu ve 5 havuç posası tozu, C: 84 buğday unu, 8 çimlenmiş nohut unu ve 8 havuç posası tozu, D: 800 buğday unu, 10 çimlenmiş nohut unu ve 10 havuç posası tozu.

Yağ oranının, havuç posası tozu ve çimlenmiş nohut ununun miktarı arttıkça azaldığı görülmüştür. Bu düşüşün sebebi havuç posası tozu ve nohut ununun buğday unuyla kıyasladığımızda daha az yağ absorpsiyon kapasitesine sahip olmasından kaynaklanabilir. Protein oranında artış çimlenmiş nohut unundan kaynaklanmaktadır. Ham lif oranı, havuç posası tozu ve çimlenmiş nohut ununun miktarı arttıkça arttığı gözlenmiştir. Havuç posası tozu ve çimlenmiş nohut unu buğday ununa kıyaslandığında daha fazla ham lif ihtiva etmektedir. Yapılan çalışmada en iyi kabul edilebilir sonucu %8–10 oranında havuç posası tozu ve çimlenmiş nohut unu kullanarak sağlanmıştır.

Türksoy ve Özkaya (2011) besinsel lif kaynağı olan bal kabağı posası ve havuç posası tozlarını 4 farklı seviyede kullanarak buğday unu hamuruna ve pişme kalitesine etkisini incelemiştir. Bal kabağı posası ve havuç posasının hamur reolojik özelliğini gösteren farinograf özelliklerini büyük ölçüde değiştirdiği gözlemlenmiştir. Bal kabağı ve havuç posasının miktarı arttıkça hamurun farinograf değerleri olan su absorpsiyonu, hamurun gelişme zamanı ve stabilitesi artmış, fakat yumuşama derecesinin düştüğü gözlemlenmiştir. Havuç ve bal kabağı posasına bağlı olarak bisküvilerin parlaklığı düşerken, kırmızılık artmaktadır. Sarılık ise bal kabağı posası ile artarken, havuç posasında düşmektedir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Materyal

Denemede kullanılan tarhana örneklerinin üretiminde kullanılan hammaddeler (buğday unu, yoğurt, yaş ekmek mayası, domates salçası, yeşil biber, kırmızı biber, soğan, paprika ve tuz) piyasadan temin edilmiştir. Kullandığımız buğday ununun nem içeriği %13.2, kül içeriği %0.73 (k.m.), protein içeriği %10.5 (Nx 5.7) 'dir. Tarhana yapımında kullanılan yoğurdun yağ içeriği %3.0 (k.m.), protein içeriği ise %4 (k.m.)'tür. Şeker pancarı lifi (ŞPL) Fibrex Co. LLC (Almanya)'den temin edilmiştir. ŞPL'nin nem içeriği %7.3, kül içeriği %2.99 (k.m.), protein içeriği %9 (k.m.)'dir. Havuçlar, Antalya'daki bir semt pazarından alınarak, havuç lifi (HL) üretiminin yapılacağı süreye kadar 4°C' de muhafaza edilmiştir.

3.2 Yöntem

3.2.1 Havuç lifi üretimi

Çalışmada kullanılacak olan havuç lifi (HL), Kohajdova vd. (2012)'nin çalışmasında kullandığı HL üretim metodu kullanılarak üretilmiştir. Havuçlar, üzerindeki yabancı maddelerden arıncaya kadar elle yıkanmıştır. Havuçların, paslanmaz çelik bıçakla sapları uzaklaştırılmış ve havuçlar dilimlenmiştir. Temizlenen ve dilimlenen havuçlardan, Arzum AR 191 marka katı meyve sıkacağı ile havuç suyu ve havuç posası elde edilmiştir. Havuç posası, 40°C' de 12 saat süreyle kurutulmuştur. Kurutulmuş havuç posaları, blender (Retsch GM 200) ile öğütülmüştür. Kurutulmuş havuç posaları kullanılacağı zamana kadar polietilen poşetler içerisinde 4 °C'de muhafaza edilmiştir.

3.2.2 Hammaddelerde yapılan analizler

3.2.2.1 Nem miktarı tayini

Şeker pancarı lifi, havuç lifi ve buğday ununda nem içeriği, AACC (American Association of Cereal Chemists) (1990)'a göre belirlenmiştir. Hammadde numuneleri 102 °C'de sıcaklıkta etüvde sabit tartıma gelinceye kadar kurutulmuş ve hassas terazi ile tartılarak nem içerikleri belirlenmiştir (AACC, 1990).

3.2.2.2 Kül miktarı tayini

Şeker pancarı lifi, havuç lifi ve buğday ununda kül miktarı, AACC (1990)'a göre belirlenmiştir. Hammadde numuneleri, 550 °C'de kül fırınında yakılmış ve hassas terazi ile tartılarak kül miktarı belirlenmiştir.

3.2.2.3 Protein miktarı tayini

Şeker pancarı lifi, havuç lifi ve buğday ununda toplam azot miktarı tayini, AACC (1990)'a göre Kjeldahl metodu kullanılarak belirlenmiştir. Ham protein miktarı, havuç lifi ve şeker pancarı lifi örneklerinde (Nx6.25) alınarak hesaplanmıştır. Buğday ununda ise Nx5.7 alınarak hesaplama yapılmıştır (AACC, 1990).

3.2.2.4 Toplam besinsel lif miktarı tayini

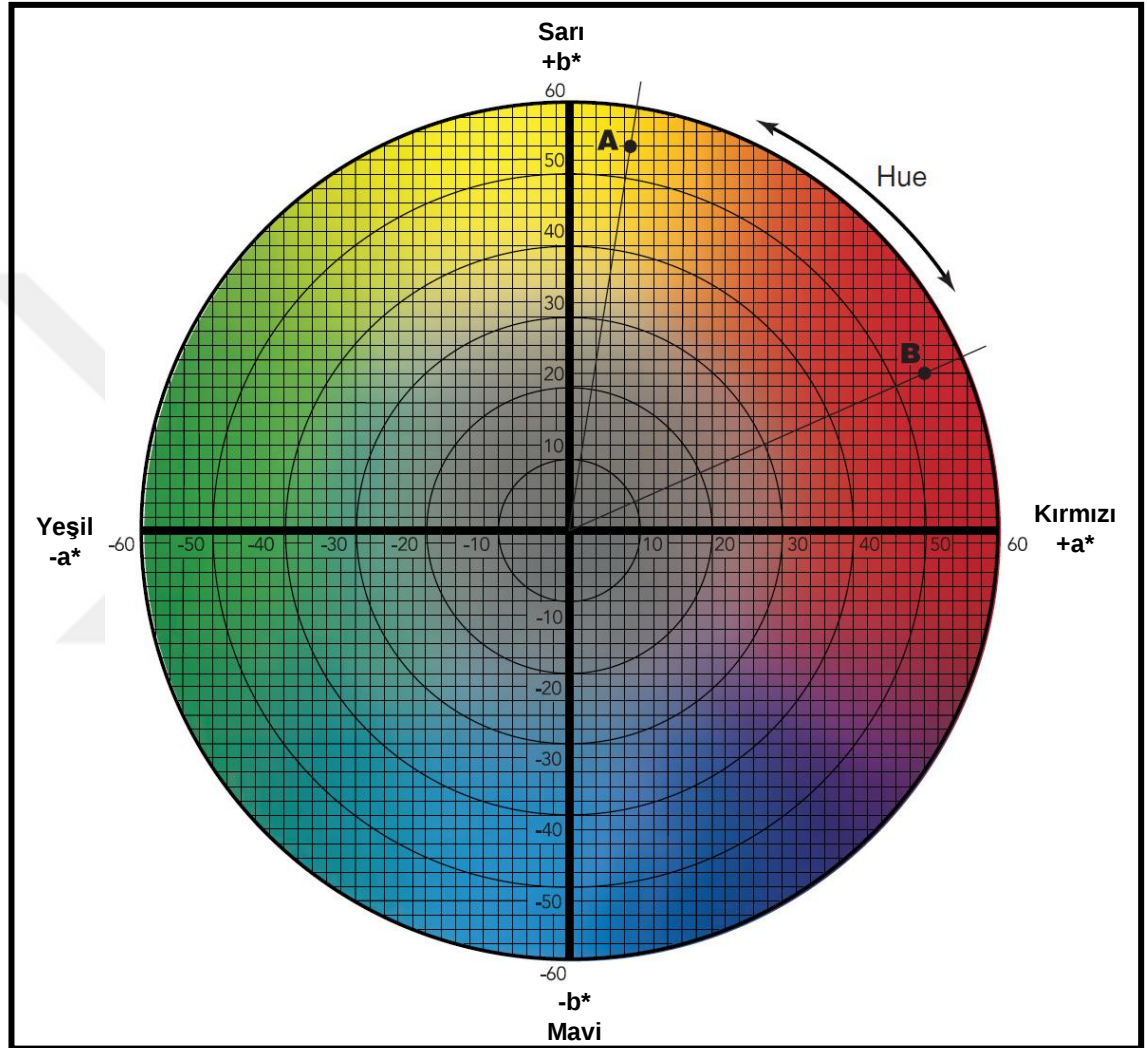
Şeker pancarı lifi, havuç lifi ve buğday ununda toplam besinsel lif (TBL) miktarı, AACC (1990)'a göre belirlenmiştir. TBL analizi için örnekler, ısıya dirençli α -amilaz, proteaz ve amiloglukozidaz (Sigma-Aldrich, St. Louis, MO, USA) enzimlerinin art arda kullanıldığı enzimatik bir parçalama işlemine tabi tutularak örneklerin nişasta ve proteini uzaklaştırılmıştır. Bu işlemin ardından enzimlerle parçalanmış olan materyal, filtrasyon öncesi çözünür besinsel lifi çöktirmek için alkol ile muamele edilmiştir ve ardından TBL kalıntısı önce suyla, sonra asetonla yıkanmış, kurutulmuş ve tartılmıştır. TBL kalıntısına ilişkin değer, protein, kül ve şahit sonuçları kullanılarak düzeltilmiştir. Analizler en az 2 tekrarlı yapılmış ve ortalama değerler verilmiştir.

3.2.2.5 Renk analizi

Şeker pancarı lifi ve havuç lifinde renk analizi, Minolta Color Reader CR-10 renk ölçüm cihazı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. L* değeri parlaklığı ifade etmekte, 0-100 arasında değişmektedir. Sıfır değerini siyah renkte hiçbir yansımanın olmadığı durumda alırken, 100 değerini mükemmel yansımanın olduğu beyaz renkte

almaktadır. Pozitif a^* değerleri kırmızılığı gösterirken, negatif a^* değerleri yeşil rengi temsil etmektedir.

Pozitif b^* değerleri sarılığı gösterirken, negatif b^* değerleri maviliği temsil etmektedir (Şekil 3.1). Sıfır kesim noktasında ($a=0$ ve $b=0$) renksizlik yani grilik olmaktadır (Mcguire, 1992).



Şekil 3.1: L^* , a^* ve b^* değerlerinin karşılık geldiği renk diyagramı.

3.2.3 Tarhana örneklerinin hazırlanması

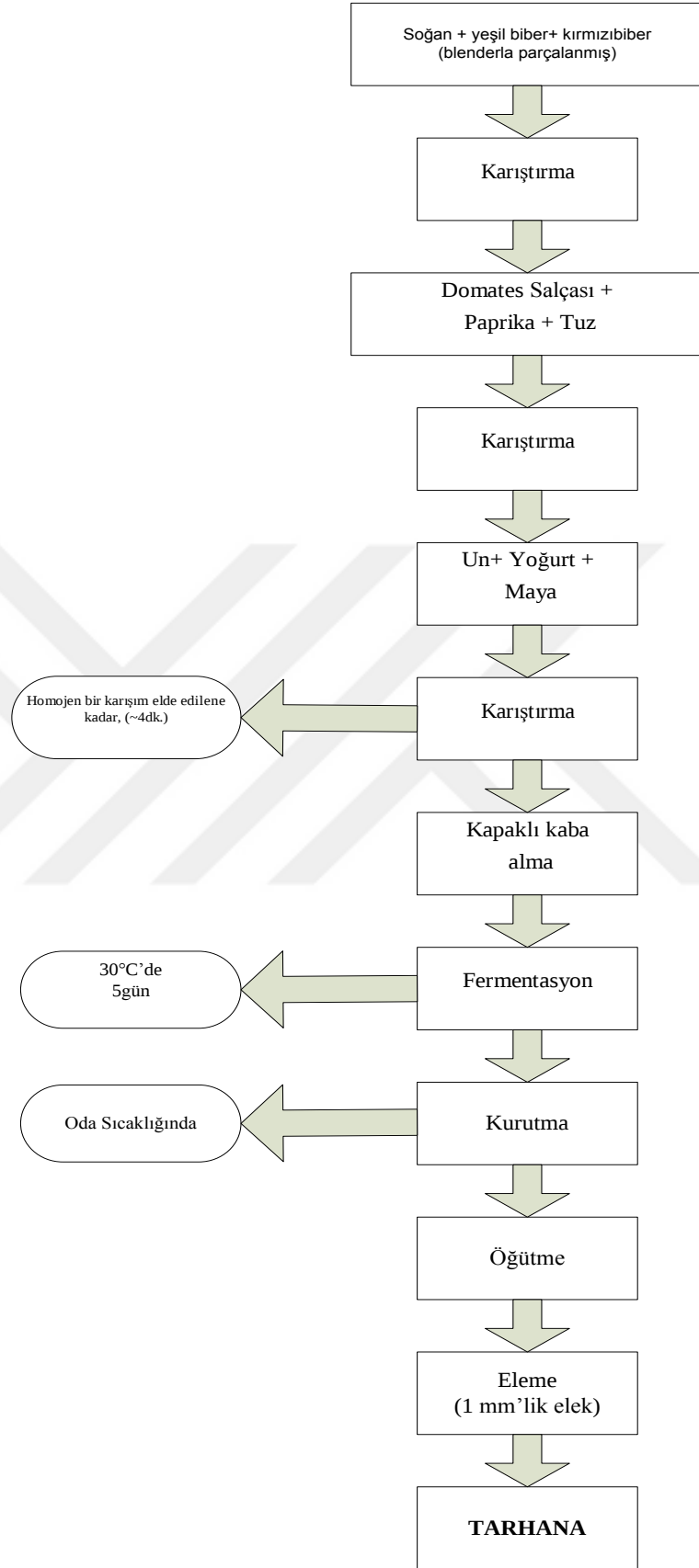
Tarhana örneklerinin hazırlanmasında Hançer (2010)'ın çalışmasında kullandığı tarhana formülasyonu kullanılmıştır (Çizelge 3.1). Havuç lifi (HL) ve şeker pancarı lifi (ŞPL) tarhana formülasyonuna, un esasına göre ağırlık olarak ilave edilmiştir.

HL %4, 8, 12, 16 ve 20 oranlarında tek başlarına, ayrıca %10 ŞPL içeren unlara yine %4, 8, 12, 16 ve 20 oranlarında ancak ŞPL ile beraber katılmışlardır.

Çizelge 3.1: Tarhana üretiminde kullanılan formülasyon (Hançer, 2010).

Hammadde	Miktar(g)
Un	750
Yoğurt (inek sütünden)	600
Domates salçası	112
Yeşil biber	75
Kırmızı biber	75
Soğan	180
Yaş ekmek mayası	15
Paprika	15
Tuz	60

Tarhana örnekleri Şekil 3.2’de gösterilen akış şemasına göre üretilmiştir. Tarhana örneklerini hazırlamak için; soğan, yeşil biber ve kırmızı biber mutfak robotunda (Arçelik K 1190, Türkiye) parçalanmış ve karıştırılmıştır. Domates salçası, paprika ve tuz ilave edilerek tekrar karıştırılmıştır. Karışıma, un, yoğurt ve mayada eklenerek karıştırıcıda, homojen bir karışım elde edilene kadar (yaklaşık 4 dk) yoğurulmuştur. Elde edilen karışım kapaklı kaplara alınarak ve 30 °C’de 5 gün süre ile fermentasyona bırakılmıştır. Fermentasyondan sonra tarhana oda sıcaklığında kurutulmuş ardından laboratuvar tipi değirmende öğütülerek 1 mm’lik elekten elenmiş ve analizlerde hazırlanan bu örnekler kullanılmıştır.



Şekil 3.2: Tarhana üretim akış şeması.

3.2.4 Tarhana örneklerinde yapılan analizler

3.2.4.1 Nem miktarı tayini

Tarhana örneklerinin nem içeriği, AACC (1990)'a göre belirlenmiştir. Tarhana örnekleri, 102 °C' de sıcaklıkta etüvde sabit tartıma gelinceye kadar kurutulmuş ve hassas terazi ile tartılarak nem miktarları belirlenmiştir.

3.2.4.2 Kül miktarı tayini

Tarhana örneklerinin kül içeriği, AACC (1990)'a göre belirlenmiştir. Örneklerin 550 °C'de sıcaklıkta kül fırınında yakılmış ve hassas terazi ile tartılarak kül miktarları belirlenmiştir.

3.2.4.3 Protein miktarı tayini

Tarhana örneklerinde toplam azot miktarı tayini, Kjeldahl metodu kullanılarak belirlenmiş ve ham protein miktarı $N \times 6.25$ alınarak hesaplanmıştır (AACC, 1990).

3.2.4.4 Toplam besinsel lif miktarı tayini

Tarhana örneklerinin toplam besinsel lif (TBL) miktarı, AACC (1990)'a göre belirlenmiştir (AACC, 1990). Analizin detayı Madde 3.2.2.4. de verilmiştir.

3.2.4.5 Renk analizi

Tarhana örneklerinde renk analizi, Minolta Color Reader CR-10 renk ölçüm cihazı kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

3.2.4.6 pH tayini

Tarhana örneklerinin pH değeri, Ibanoglu vd. (1995) çalışmasında kullandıkları yöntemle göre belirlenmiştir. 5 g tarhana örneği 100 ml saf su ile laboratuvar tipi karıştırıcıda karıştırıldıktan sonra Whatman 30 filtre kâğıdından süzölmüş ve dijital pH metre kullanılarak belirlenmiştir.

3.2.4.7 Titre edilebilir asitlik tayini

Tarhana örneklerinde titre edilebilir asitlik tayini Kirk ve Sawyer (1991)' de belirtilen yöntemle göre yapılmış ve sonuçlar laktik asit cinsinden hesaplanmıştır.

3.2.4.8 Duyusal analiz

Tarhana örneklerinin duyusal analizi, Erkan vd. (2006) göre yapılmıştır. Tarhana örneklerinden 40 g alınarak 500 ml su ile 10 dk sabit süreyle karıştırılarak tarhana çorbaları hazırlanmıştır. Duyusal analizde 9 panelist yer almış ve tarhana çorbaları panelistlere polistiren bardaklar içinde sunulmuştur. Tarhana çorbaları renk, koku, kıvam, tat-lezzet, ağızda bıraktığı tekstür ve genel kabul edilebilirlik özellikleri bakımından değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmede çorbalara 1 ile 5 arasında puan verilmiştir. Her bir panelistin, tarhana çorbaları için verdiği puanların ortalaması alınarak kaydedilmiştir.

3.2.5 İstatistiksel Değerlendirme

Tarhana örneklerinde elde edilen sonuçların istatistiksel olarak değerlendirilmesinde varyans analizi yapılmıştır. İstatistiksel olarak önemli bulunan varyasyon kaynaklarının ortalamaları LSD (Least Signifificant Difference: En küçük önemli fark) testi uygulanarak karşılaştırılmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1 Havuç Lifi ve Şeker Pancarı Lifinin Kimyasal ve Renk Değerlerine İlişkin Sonuçlar

Havuç lifi (HL) ve şeker pancarı lifinin (ŞPL) bazı kimyasal özellikleri ve renk değerleri Çizelge 4.1.'de verilmiştir. Çalışmamızda kullanılan havuç lifinin nem miktarı %9.2 bulunmuştur. Bu sonucun, Kohajdova vd. (2012)'nin (nem: 9.13 ± 0.09) çalışmasında kullanılan havuç lifi üretim yöntemi ile çalışmamızda kullanılan havuç lifi üretim yönteminin benzer olmasından dolayı rapor edilen % nem değeri ile uyumlu olduğu görülmüştür. Türksoy ve Özkaya (2011) tarafından yapılan çalışmadaki HL üretim metodu ile çalışmamızda kullandığımız HL üretim metodunun farklı olmasından dolayı çalışmamızdaki % nem miktarının daha yüksek (nem miktarı 6.80 ± 1.23) olduğu görülmüştür. Çalışmada kullanılan havuç lifinin protein miktarı %5.6 ($N \times 6.25$) bulunmuştur. Bu sonucun, Bao ve Chang (1994) ve Türksoy ve Özkaya (2011) tarafından yapılan çalışmalarda rapor edilen değerlerle, genel olarak uyumlu olduğu görülmüştür. Kohajdova vd. (2012) tarafından yapılan çalışmada protein miktarı 6.73 ± 0.16 olarak rapor edilmiştir. Bu sonuç çalışmamızda kullanılan havuç lifinin protein miktarından daha yüksektir. Kohajdova vd. (2012)'de havuç lifini, Slovakya pazarından temin ettiği havuçlardan elde etmiştir. Bu iki çalışmada protein miktarlarındaki farklılık havuç cinsinden ve Slovakya ikliminin farklı olmasından kaynaklanabilir. Çalışmamızda kullandığımız HL'nin kül içeriği (%6.77 k.m.'de) Bao ve Chang (1994) ve Türksoy ve Özkaya (2011) tarafından yapılan çalışmalardaki HL'ne ait sonuçlara benzer çıkmıştır. Fakat Kohajdova vd. (2012) tarafından yapılan çalışmadaki % kül içeriği k.m.'de 1.39 olarak tespit edilmiştir ve bu değer bizim çalışmamızdaki % kül içeriğinden daha düşüktür. Bu farklılık havuç lifi üretiminde kullanılan havuç türlerinin farklılığından kaynaklanabilir. Kullandığımız havuç lifi örneğinin toplam besinsel lif içeriği (TBL) %61.7 olarak bulunmuştur. Bu çalışmada tespit edilen TBL içeriği değeri, Bao ve Chang (1994)'nin tespit ettiği (%37-48) ve Kohajdova vd. (2012)'nin belirlediği

değerlerden (% 55.70) daha yüksek çıkmıştır. Fakat Türksoy ve Özkaya (2011)'nın çalışmasında kullanılan HL'nin TBL (%73.0) içeriğinden daha düşük çıktığı görülmüştür. Bu çalışmada kullanılan HL'nin L*, a* ve b* değerleri sırasıyla 68.0, 5.2 ve 20.8 olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 4.1: HL ve ŞPL'nin bazı kimyasal özellikleri ve renk değerleri^{1,2}.

	HL	ŞPL
Nem içeriği (%)	9.2	7.3
Protein içeriği (%) (Nx6.25)	5.6	9.0
Kül içeriği (%) (KM)	6.77	2.99
Toplam besinsel lif içeriği (%)	61.7	69.8
L*	68.0	58.9
a*	5.2	2.9
b*	20.8	17.3

¹ HL: Havuç lifi, ŞPL: Şeker pancarı lifi

² L* parlaklık, a* kırmızılık ve yeşillik, b*sarılık ve mavilik

Çalışmada kullanılan ŞPL'nin kimyasal özelliklerinin, Hançer (2010) ve Öztürk vd. (2008) çalışmalarından elde edilen sonuçları ile uyumlu olduğu gözlemlenmiştir. Çalışmamızda kullanılan ŞPL'nin protein, kül ve TBL değerleri sırasıyla %9 (Nx6.25), %2.99, %69.8 olarak bulunmuştur. Bu sonuçların, Hançer (2010) ve Öztürk vd. (2008) tarafından yürütülen çalışmalardaki sonuçlardan daha düşük olduğu görülmüştür. Bu çalışmada kullanılan ŞPL'nin L*, a* ve b* değerleri sırasıyla 58.9, 2.9 ve 17.3 olarak bulunmuştur. ŞPL'nin "a*" (kırmızılık ve yeşillik), "b*" (sarılık ve mavilik) değerlerinin Hançer (2010) çalışmasında kullanılan ŞPL göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Fakat "L*" (parlaklık) değerinin Hançer (2010) değerinden az olduğu görülmüştür. HL ve ŞPL'nin içerdiği yüksek miktardaki toplam besinsel lif miktarından dolayı tarhanada kullanılabileceği görülmüştür.

4.2 Havuç Lifi ve Şeker Pancarı Lifi İçeren Tarhanaların Bazı Kimyasal Özellikleri

Havuç lifi (HL) ve şeker pancarı lifi (ŞPL) içeren tarhanaların bazı kimyasal özellikleri Çizelge 4.2.'de verilmiştir.

Bu çalışmada üretimini yaptığımız tarhanaların nem içeriği %9.1-12.2 arasında bulunmuştur. TS 2282 Tarhana Standardın 'da tarhananın maksimum nem içeriği %10 olarak belirtilmiştir (Anonim, 2004). Tamer vd. (2007) tarafından yapılan bir çalışmada 21 adet tarhana örneğinde nem içeriğinin %9.35-66.40 ve ortalamasının ise %11.68 olarak bulmuştur. Hançer (2010), tarafından yapılan çalışmada ise tarhanaların nem içerikleri %8.3 ila 8.6 arasında bulunmuştur. Nem miktarlarındaki bu farklılık kurutma yöntemi, süresi ve tarhana üretiminde kullanılan formülasyondan kaynaklanabilir.

Tarhana örneklerinin kül miktarı %1.64-2.90 (k.m' de) arasında tespit edilmiştir. Tarhana formülasyonunda kullanılan ŞPL ve HL miktarı arttıkça tarhananın kül oranı büyük ölçüde artmaktadır. HL'nin kül miktarı (%6.77 k.m' de), tarhanada kullanılan buğday ununun kül miktarından fazla olmasından dolayı kül miktarı artmaktadır. HL ilave edilen örneklerde, HL miktarı arttıkça % kül miktarı 1.64'ten 2.41'e çıkmıştır ($p<0.01$).

Tarhana formülasyonuna, %10 ŞPL ve artan miktarlarda HL ilave edilen örnekler kendi aralarında karşılaştırıldığında, HL miktarı arttıkça % kül değeri artmaktadır. HL ve ŞPL 'nin % kül içeriği buğday unundan yüksek olduğundan tarhana örneklerinin kül içerikleri artmaktadır. HL ilaveli örnekler ile HL ve ŞPL ilaveli örneklerin % kül değerleri kıyaslandığında HL ve ŞPL içeren tarhanaların % kül değerlerinin daha yüksek olduğu görülmüştür.

Tarhana örneklerinin protein miktarının %12.88-14.99 (Nx6.25) arasında olduğu tespit edilmiştir. Tarhana örneklerinde en düşük protein değeri, %10 ŞPL ve %20 HL kullanılarak oluşturan formülasyonla üretilen tarhanadan elde edilmiştir. Bu çalışmada elde edilen tüm tarhanaların protein içeriği TS 2282 Tarhana Standardına (minimum protein içeriği %12) uygun olduğu gözlemlenmiştir (Anonim, 2004). Tamer vd. (2007) tarafından yapılan çalışmada tarhanaların protein miktarları %6.77-28.55, ortalaması ise %14.93 olarak tespit edilmiştir. Çalışmamızda en yüksek protein değeri formülasyona %10 ŞPL eklenmiş tarhanadan (%14.99) elde edilmiştir

(kontrol örneği). Bu değerin ilgili literatürde tespit edilen ortalama değere yakın olduğu görülmüştür. Tarhana formülasyonuna sadece HL ilaveli örnek grupları incelendiğinde, HL miktarı arttıkça % protein (Nx6.25) düşmektedir.

HL'nin protein içeriği, buğday ununun protein içeriğinden daha düşük olduğundan HL miktarı arttıkça tarhananın protein içeriği düşmektedir. Hem ŞPL (%10) hem de artan oranlarda HL ilave edilmiş tarhana örneklerinin ise protein içerikleri sadece HL içeren tarhanalara göre daha düşük bulunmuştur. ŞPL ve HL'nin % protein içerikleri bu duruma neden olmuş gözükmektedir.

Çizelge 4.2: HL ve ŞPL içeren tarhanaların bazı kimyasal özellikleri.

İlave oranı (%)		Nem (%)	Kül (%) ⁴	Protein (%) ^{4,5}	pH	Titre edilebilir asitlik ⁶
ŞPL	HL					
0	0	10.0c	1.64f	14.95a	4.50d	1.50c
0	4	9.9d	2.02e	14.53b	4.52cd	1.61b
0	8	9.2f	2.13d	14.39b	4.53bc	1.66ab
0	12	9.5e	2.30c	14.06c	4.56b	1.78a
0	16	12.2a	2.36b	13.75d	4.58a	1.80a
0	20	11.0b	2.41a	13.56d	4.59a	1.87a
LSD		0.105	0.032	0.288	0.027	0.093
10	0	10.1a	1.91f	14.99a	4.45b	1.53c
10	4	9.1e	2.04e	13.87b	4.45b	1.66c
10	8	9.2cd	2.14d	13.73b	4.47b	1.70bc
10	12	9.3cd	2.50c	13.51c	4.47b	1.76bc
10	16	9.5b	2.55b	13.42c	4.49ab	1.84ab
10	20	9.4bc	2.90a	12.88d	4.52a	1.92a
LSD		0.105	0.036	0.187	0.049	0.096

¹ HL: Havuç lifi

² ŞPL: Şeker pancarı lifi

³ Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark vardır (p<0.01)

⁴ kuru maddede (k.m.)

⁵ Nx6.25

⁶ laktik asit cinsinden

Tipik asidik tat ve kokuya sahip olan tarhananın asitlik ve pH değeri, duyuşal özelliklerinin yanı sıra, tarhananın saklama kalitesine de etki etmektedir. Çünkü düşük pH tarhanayı patojenik ve bozucu mikroorganizmalar tarafından bozulmasını engellemektedir. Tarhana benzeri ürünler için pH aralığının 4-5 olması gerektiğı belirtilmiştir (Bilgiçli vd. 2006). Bu çalışmada kullanılan tarhana örneklerinin pH değerleri 4.45-4.59 arasında ölçülmüştür.

Bu çalışmada kullanılan tarhana örneklerine ilişkin titre edilebilir asitlik değerleri Çizelge 4.2’de verilmiştir. Sadece artan miktarda HL içeren tarhanalarda titre edilebilir asitlik değeri 1.50’ den 1.87’e yükseldiğı görülmüştür. HL ve ŞPL (%10) ilavesiyle üretilen tarhana örneklerinde bu değeri 1.53’den 1.92’e yükselmiştir ($p<0.01$). Titre edilebilir asitlikte ki artış, HL ve ŞPL’nin titre edilebilir asitliğinin buğday unundan fazla olmasından kaynaklanabilir. Bilgiçli vd. (2006) yaptığı çalışmada tarhanaya %10, 25, 50 oranda buğday kepeğı ilave etmiştir. Bu çalışmada tarhanaya ilave edilen buğday kepeğinin miktarı arttıkça, titre edilebilir asitliğin arttığını görülmüştür (2.40-3.76).

4.3 Havuç Lifi ve Şeker Pancarı Lifi İçeren Tarhanaların Renk Özellikleri

Havuç lifi (HL) ve şeker pancarı lifi (ŞPL) içeren tarhanaların renk özellikleri Çizelge 4.3.’ de verilmiştir. HL ilaveli tarhana örneklerinin "L*" değerinin, HL miktarı arttıkça 58.7’ den 68.4’ e çıktığı görülmüştür. HL ve ŞPL (%10) ilaveli tarhanalarda ise HL miktarı arttıkça (50.1’ dan 64.9’a) "L*" değerinin arttığını görülmüştür. Bu iki durumda da artışlar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.01$). HL miktarının oransal olarak arttıkça örnekler daha beyazımsı görünüm almaktadır. HL ve ŞPL (%10) ilaveli örneklerin, sadece HL ilaveli örneklerden daha düşük "L*" değerine sahip olduğu gözlenmiştir. "L*" 'deki bu azalma ŞPL'nin "L*" (58.9) değerinin HL'nin "L*" (68) değerinden düşük olmasından kaynaklanmaktadır. Yapılan bir çalışmada, tarhanadaki ŞPL miktarı arttıkça "L*" (80.5-77.1) değerinin düştüğü belirtilmiştir (Hançer, 2010).

Tarhana örneklerinin "a*" değerlerini, HL ile HL ve ŞPL (%10) ’nin beraber ilave edildiğı örnekler kendi aralarında incelediğimizde, "a*" değerinin arttığını gözlemlenmiştir. HL ilaveli tarhana örneklerinin 5.3’ den 7.6’ ya çıktığı görülmüştür ($p<0.01$). HL miktarı arttıkça örneklerin kırmızılığı artmaktadır.

HL ve ŞPL (%10) ilaveli örneklerin "a*" değeri 2.9' dan 6.6'ya artmaktadır. HL ve ŞPL (%10) ilaveli örneklerin, HL ilaveli örneklerden daha az "a*" değerine sahip olduğu gözlenmiştir. "a*" 'deki bu azalma ŞPL'nin "a*" (2.9) değerinin HL' nin "a*" (5.2) değerinden daha düşük olmasından kaynaklanmış olabilir.

Tarhana örneklerinin "b*" değerlerini, HL ile HL ve ŞPL (%10) ilave edilmiş örnekleri kendi aralarında incelediğimizde, "b*" değerinin arttığı gözlemlenmiştir. HL ilaveli tarhana örneklerinin "b*" değerinin 19'dan 28.4'e çıktığı görülmüştür (p<0.01). HL miktarı arttıkça örneklerin sarılığı artmaktadır. HL ve ŞPL (%10) ilaveli örneklerin "b*" değeri 13'den 23.2' ye çıkmaktadır. HL ve ŞPL (%10) ilaveli örneklerin, HL ilaveli örneklerden daha düşük "b*" değerine sahip olduğu gözlenmiştir. "b*" 'deki bu azalma ŞPL'nin "b*" (17.3) değerinin HL' nin "b*" (20.8) değerinden düşük olmasından kaynaklanmış olabilir.

Çizelge 4.3: HL¹ ve ŞPL² ilave edilerek üretilen tarhanaların renk özelliklerine ilişkin sonuçlar⁴.

İlave oranı (%)		L*	a*	b*
ŞPL	HL			
0	0	58.7c	5.3c	19.0d
0	4	62.6b	5.5c	21.8c
0	8	63.7b	6.2bc	22.9bc
0	12	64.9b	6.4bc	24.2b
0	16	67.4a	7.2ab	27.1a
0	20	68.4a	7.6a	28.4a
LSD		2.357	1.277	2.205
10	0	50.1d	2.9d	13.0c
10	4	53.7c	3.8cd	15.6c
10	8	55.2c	5.0bc	16.6bc
10	12	60.6b	5.7ab	21.4b
10	16	62.7ab	6.3ab	22.7ab
10	20	64.9a	6.6a	25.22a
LSD		2.885	1.383	3.687

¹ HL: Havuç lifi

² ŞPL: Şeker pancarı lifi

³ Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark vardır (p<0.01)

⁴ L* parlaklık, a* kırmızılık ve yeşillik, b*sarıklık ve mavilik

Örneklerde parlaklığın, sarılığın ve kırmızılığın en fazla olduğu numune, %20 oranında HL içeren tarhanadan elde edilmiştir. Tarhanaya %10 oranında ŞPL ilavesinin parlaklığı, sarılığı ve kırmızılığı azalttığı gözlemlenmiştir. Hançer (2010)'nın çalışmasında ŞPL kullanarak ürettiği tarhanaların, ŞPL oranı arttıkça parlaklığı, sarılığı ve kırmızılığı azaldığı görülmüştür. ŞPL ve HL ilave edilmiş tarhana örneklerinde kullanılan HL miktarı arttıkça parlaklık, sarılık ve kırmızılığın istatistiksel olarak önemli düzeyde arttığı gözlemlenmiştir ($p<0.01$). Esimek (2010)'da 20 tarhana örneğinin ortalama "L*", "a*" ve "b*" değerleri sırasıyla 77.28, 6.35 ve 22.38 olarak belirtilmiştir.

Bu çalışmada tüm örneklerde tespit edilen "L*" değerlerinin, Esimek (2010)'da belirtilen "L*" değerinden daha düşük olduğu görülmüştür. Bu çalışmadaki, %12, 16, ve 20 HL ilaveli tarhana örnekleri ile HL (%20) ve ŞPL (%10) ilaveli örneklerin "a*" değeri Esimek (2010)'da belirtilen "a*" değerinden daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu çalışmadaki, %12, 16 ve 20 HL ilaveli tarhana örnekleri ile HL (%16) ve ŞPL(%10), HL (%20) ve ŞPL (%10) ilaveli örneklerin "b*" değeri Esimek (2010)'da belirtilen "b*" değerinden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

4.4 Havuç Lifi ve Şeker Pancarı Lifi İçeren Tarhanaların Duyusal Özellikleri

Havuç lifi (HL) ve şeker pancarı lifi (ŞPL) içeren tarhanaların duyusal özellikleri Çizelge 4.4.'de belirtilmiştir. Tarhana üretiminde HL miktarı arttıkça hazırlanan çorbaların duyusal kalite özelliklerini genel olarak bozduğu görülmüştür. Duyusal analiz sonuçları değerlendirildiğinde formülasyona düşük oranlarda ŞPL ve HL ilavesi tarhana üretiminde beraber kullanılmasının duyusal kalite özellikleri bakımından kabul edilebilir çorba özellikleri verdiği belirlenmiştir. Sadece HL ilave edilmiş tarhanalarda lif miktarı arttıkça genel kabul edilebilirliğin önemli ölçüde düştüğü görülmüştür ($p<0.01$). Fakat HL-ŞPL ilaveli tarhanaların genel kabul edilebilirliği sadece HL ilave edilmiş tarhanalar ile karşılaştırıldığında HL ve ŞPL'nin beraber kullanılmasıyla genel kabul edilebilirlik değerinin önemli derecede arttığı görülmüştür. Duyusal özellik bakımından HL ve ŞPL'nin beraber kullanımı sadece HL ilaveli tarhanalardan daha iyi olduğu görülmüştür. HL ilave edilmemiş %10 ŞPL kullanılarak üretilen tarhananın renk, koku, kıvam, tat-lezzet ağızda bıraktığı tekstür ve genel kabul edilebilirlik bakımından HL-ŞPL ilaveli tarhanalardan daha düşük puan aldığı görülmüştür.

En iyi renk ve koku %4 ve %8 oranında HL içeren HL-ŞPL tarhanalardan elde edilmiştir. Kıvam, tat-lezzet, ağızda bıraktığı tekstür ve genel kabul edilebilirlik bakımından en iyi sonuçları %8 ve %12 oranında HL içeren HL-ŞPL tarhanalardan elde edilmiştir ($p<0.01$). %8 ve %12 oranında HL içeren HL-ŞPL tarhanalarda en iyi duyuşal özellikleri alırken, %12 den sonra ilave edilen HL miktarı arttıkça duyuşal özelliklerde düşmeler meydana gelmiştir. %16 HL içeren HL-ŞPL tarhanaların renk özelliği %12 HL içeren HL-ŞPL aynı olmasına rağmen, kıvam, tat-lezzet, ağızda bıraktığı tekstür ve genel kabul edilebilirlik bakımından daha düşüktür. Sadece %20 HL ilaveli tarhana çorbalarının en kötü duyuşal özelliğe sahip olduğu görülmüştür. ŞPL ilavesinin duyuşal özellikleri iyileştirdiği görülmüştür ($p<0.01$).

Çizelge 4.4: HL¹ ve ŞPL² ilave edilerek üretilen tarhanaların duyuşal özelliklerine ilişkin sonuçlar³.

İlave oranı (%)		Renk	Koku	Kıvam	Tat-lezzet	Ağızda bıraktığı tekstür	Genel kabul edilebilirlik
ŞPL	HL						
0	0	4.6a	4.5a	4.6a	4.6a	4.4a	4.6a
0	4	4.1ab	3.3b	4.0ab	2.9b	3.1bc	3.3b
0	8	4.3a	3.4ab	4.3ab	2.9b	3.3b	3.1b
0	12	4.3a	3.5ab	3.9ab	3.0b	3.1bc	3.0bc
0	16	3.9ab	3.1bc	3.5b	2.6bc	2.6bc	2.6bc
0	20	3.1b	2.1c	3.6b	2.0c	2.5c	2.3c
LSD		1.092	1.001	0.836	0.871	0.690	0.768
10	0	3.4b	3.9a	3.8a	3.3b	3.9a	3.6b
10	4	4.6a	4.5a	3.9a	4.1a	4.3a	4.1ab
10	8	4.6a	4.3a	4.4a	4.5a	4.3a	4.5a
10	12	4.5a	4.0a	4.1a	4.4a	4.3a	4.3ab
10	16	4.5a	4.1a	3.6a	3.9ab	3.9a	3.9ab
10	20	4.3a	3.9a	3.6a	3.8ab	3.9a	3.9ab
LSD		0.861	1.064	0.951	0.796	0.754	0.833

¹ HL: Havuç lifi

² ŞPL: Şeker pancarı lifi

³ Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark vardır ($p<0.01$)

4.5 Havuç Lifi ve Şeker Pancarı Lifi İçeren Tarhanaların Besinsel Lif İçerikleri

Havuç lifi (HL) ve şeker pancarı lifi (ŞPL) içeren tarhanaların duyusal özellikleri Çizelge 4.5.'de belirtilmiştir. HL ilaveli tarhana örneklerinde HL miktarı arttıkça TBL'nin (% 3.05'den %16.09) arttığı görülmüştür ($p<0.01$). ŞPL (%10) ve HL ilaveli örneklerin TBL (%) miktarının 8.86'dan 24.20' e çıktığı tespit edilmiştir. HL ve ŞPL'nin tarhananın TBL miktarını arttırdığı görülmüştür.

Hançer (2010)'da artan miktarlarda ŞPL ilaveli örneklerin TBL (%) değerlerinin 3.13'den 12.68'e yükseldiği tespit edilmiştir. Bu çalışmada, HL ve ŞPL ilaveli örneklerdeki TBL (%) miktarı ile söz konusu çalışmadaki örneklerin TBL (%) sonuçları kıyaslandığında HL'nin TBL (%)' yi arttırdığı söylenebilir.

Çizelge 4.5: HL¹ ve ŞPL² ilave edilerek üretilen tarhanaların toplam besinsel lif içeriği sonuçları³.

İlave oranı (%)		Toplam besinsel lif içeriği (%)
ŞPL	HL	
0	0	3.05f
0	4	5.52e
0	8	7.98d
0	12	11.15c
0	16	13.45b
0	20	16.09a
LSD		0.167
10	0	8.86f
10	4	13.83e
10	8	16.46d
10	12	19.59c
10	16	21.79b
10	20	24.20a
LSD		0.154

¹ HL: Havuç lifi ² ŞPL: Şeker pancarı lifi

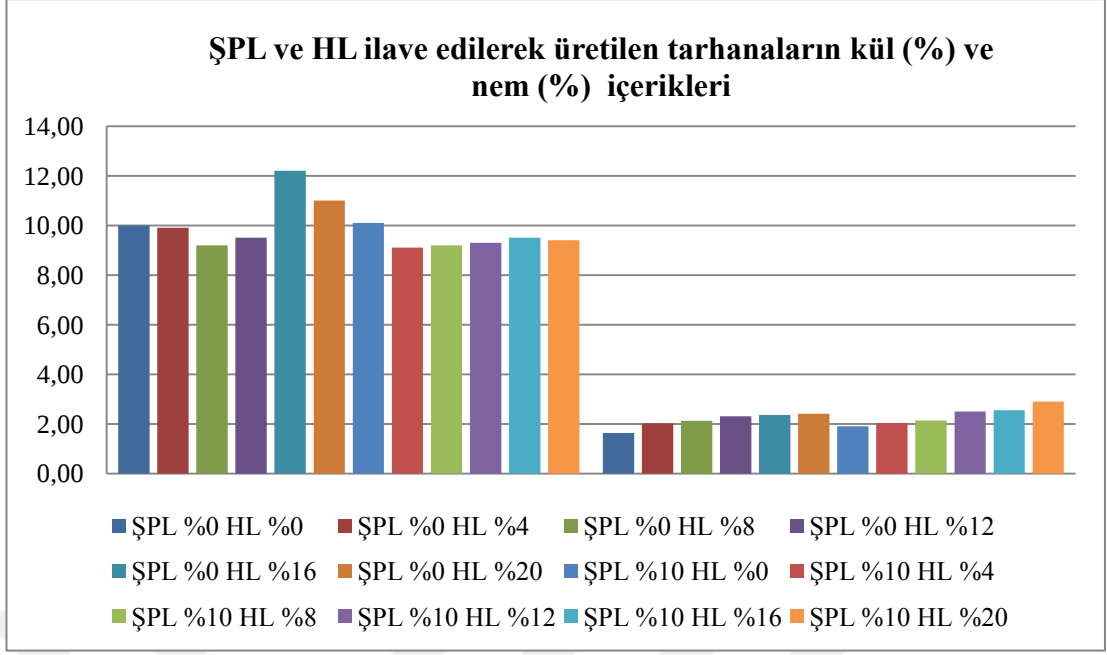
³ Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark vardır ($p<0.01$)

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

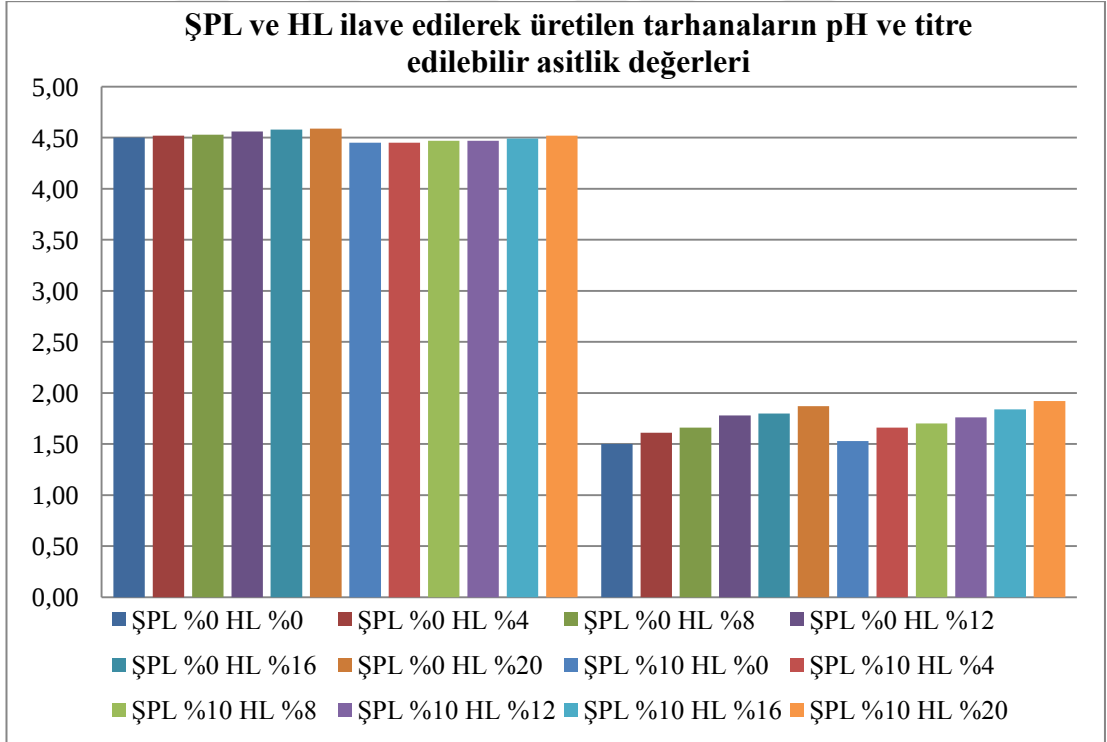
Yapılan literatür araştırmasında tarhana, ekmek, makarna, bisküvi gibi bazı hububat ürünlerinin besinsel lif miktarını artırmak amacıyla ŞPL'nin kullanılmasına yönelik çalışmalar yapıldığı tespit edilmiş, ancak HL'nin tek başına ya da ŞPL ile birlikte kullanılarak, tarhananın besinsel lif içeriğini artırmaya yönelik bir araştırmanın yapıldığına rastlanılmamıştır.

Bu çalışmada, tarhana üretiminde kullanılan unun %10'u kadar ŞPL ve yine unun %4, 8, 12, 16 ve 20 oranlarında HL kullanılarak bir deneme grubu oluşturulmuştur. Diğer deneme grubunda ise tarhana üretiminde kullanılan unun %4, 8, 12, 16 ve 20 oranlarında sadece HL kullanılarak tarhana üretimi yapılmıştır. Çalışmada üretilen tarhana örneklerinde besinsel lif içeriği, bazı kimyasal özellikler ile renk ve duyusal özellikler incelenmiştir.

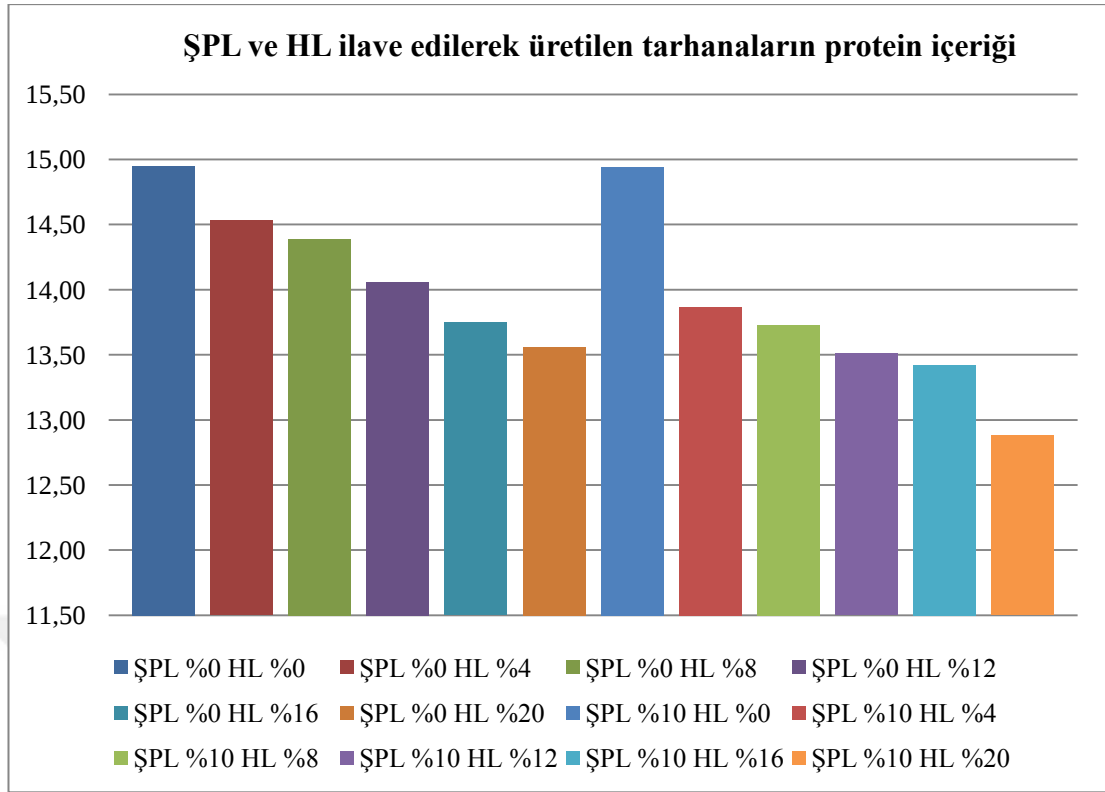
İlave oranındaki farklılıklar örneklerle ait kimyasal özellikleri istatistiksel olarak önemli düzeyde etkilemiştir ($p<0.01$). Farklı oranlarda ŞPL ve HL ilavesi ile üretilen tarhana örneklerinin kimyasal özellikleri Şekil 5.1, Şekil 5.2 ve Şekil 5.3' de gösterilmiştir. Tarhana formülasyonuna eklenen ŞPL ve HL miktarı arttıkça, tarhananın % kül, pH ve titre edilebilir asitlik değerleri artarken, % protein değerlerinin azaldığı görülmüştür. En yüksek % kül değerini % 10 ŞPL ve % 20 HL ilave edilmiş tarhana alırken, aynı örneğin % protein değeri en düşük bulunmuştur.



Şekil 5.1: ŞPL ve HL ilave edilerek üretilen tarhanaların kül (%) ve nem (%) içerikleri, ŞPL: Şeker pancarı lifi, HL: Havuç lifi.

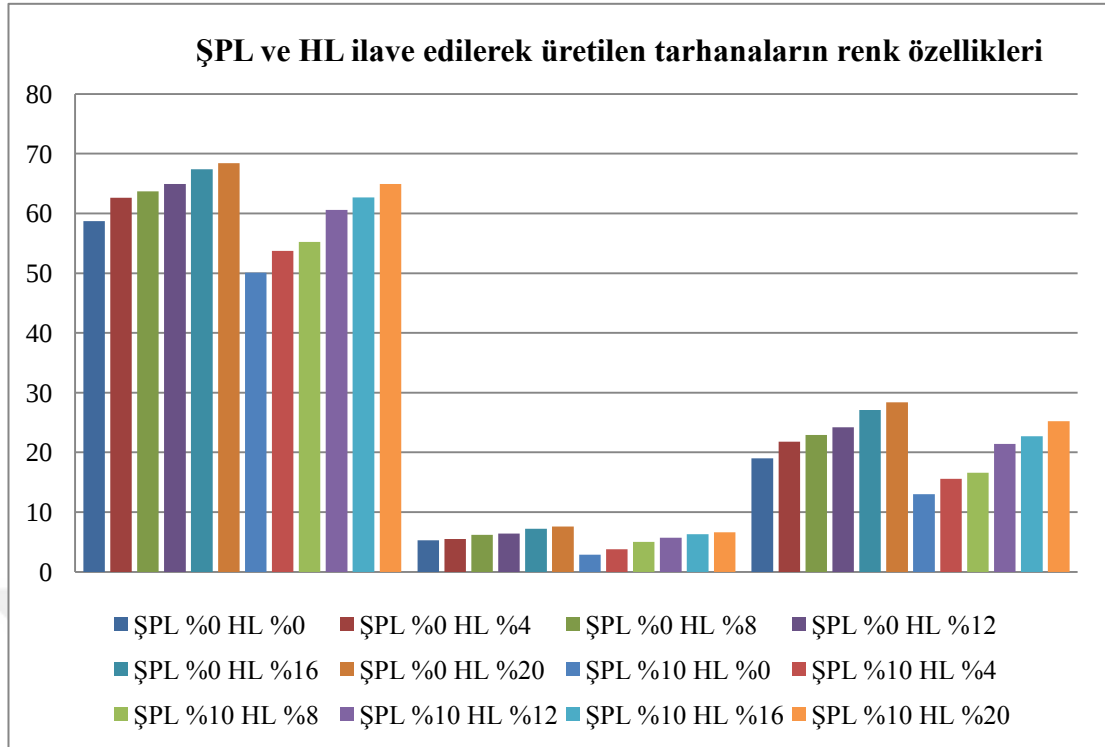


Şekil 5.2: ŞPL ve HL ilave edilerek üretilen tarhanaların pH ve titre edilebilir asitlik değerleri, ŞPL: Şeker pancarı lifi, HL: Havuç lifi.



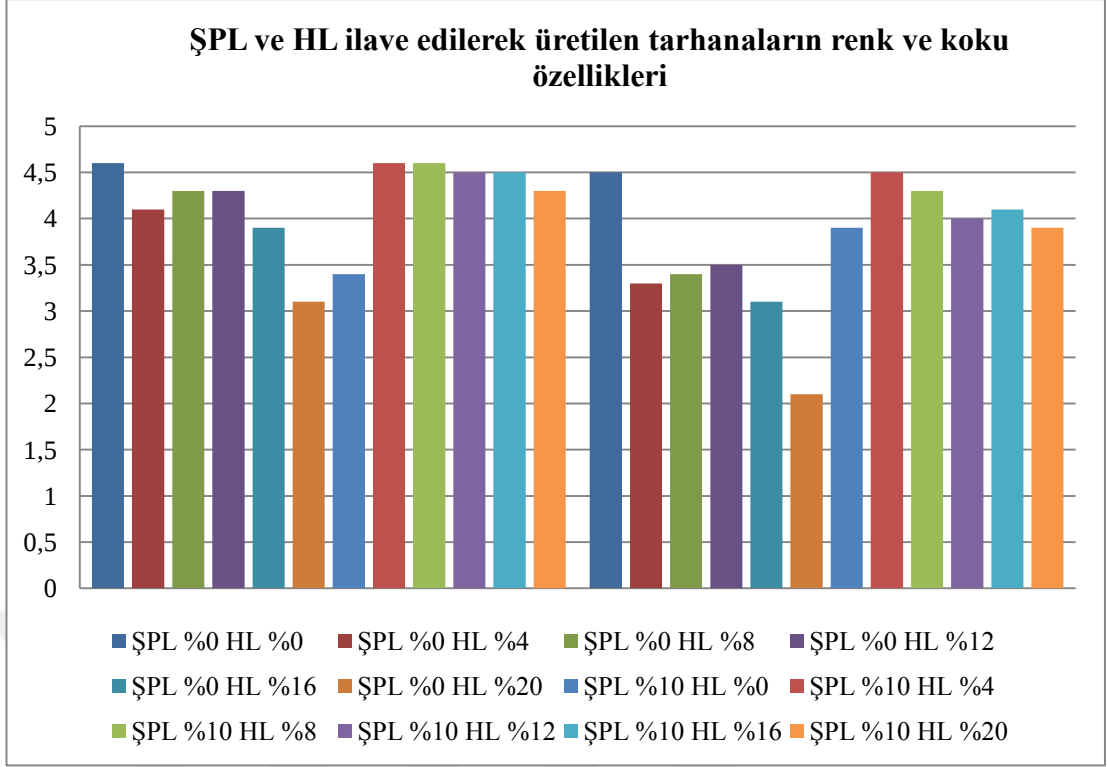
Şekil 5.3: ŞPL ve HL ilave edilerek üretilen tarhanaların protein içeriği, ŞPL: Şeker pancarı lifi, HL: Havuç lifi.

ŞPL ve HL ilavesi ile üretilen tarhana örneklerine ait renk özellikleri Şekil 5.4’de gösterilmiştir. İlave oranındaki artışla birlikte L^* , a^* ve b^* değerlerinde artma meydana geldiği, bu artmanın HL ilavesi ile üretilen örneklerde daha fazla olduğu tespit edilmiştir. En fazla parlaklık, sarılık ve kırmızılık %10 ŞPL ve %20 HL ilaveli örneklerde tespit edilmiştir.

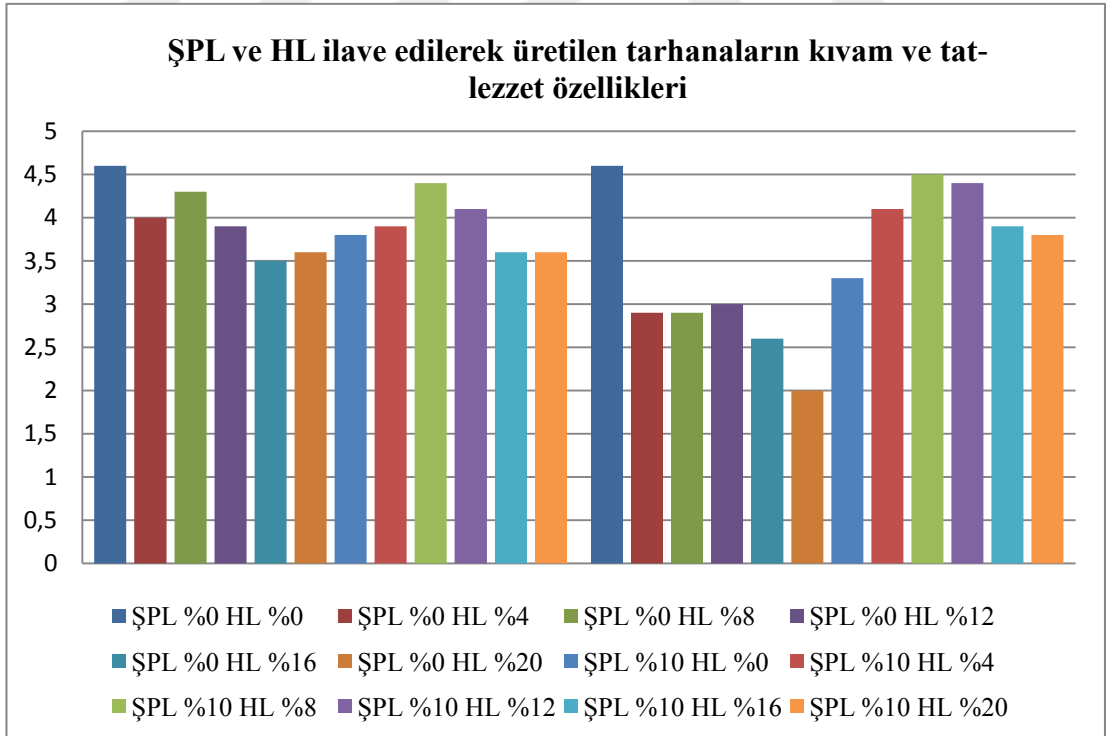


Şekil 5.4: ŞPL ve HL ilave edilerek üretilen tarhanaların renk özellikleri, ŞPL: Şeker pancarı lifi, HL: Havuç lifi, L*: parlaklık, a*: kırmızılık ve yeşillik, b*: sarılık ve mavilik.

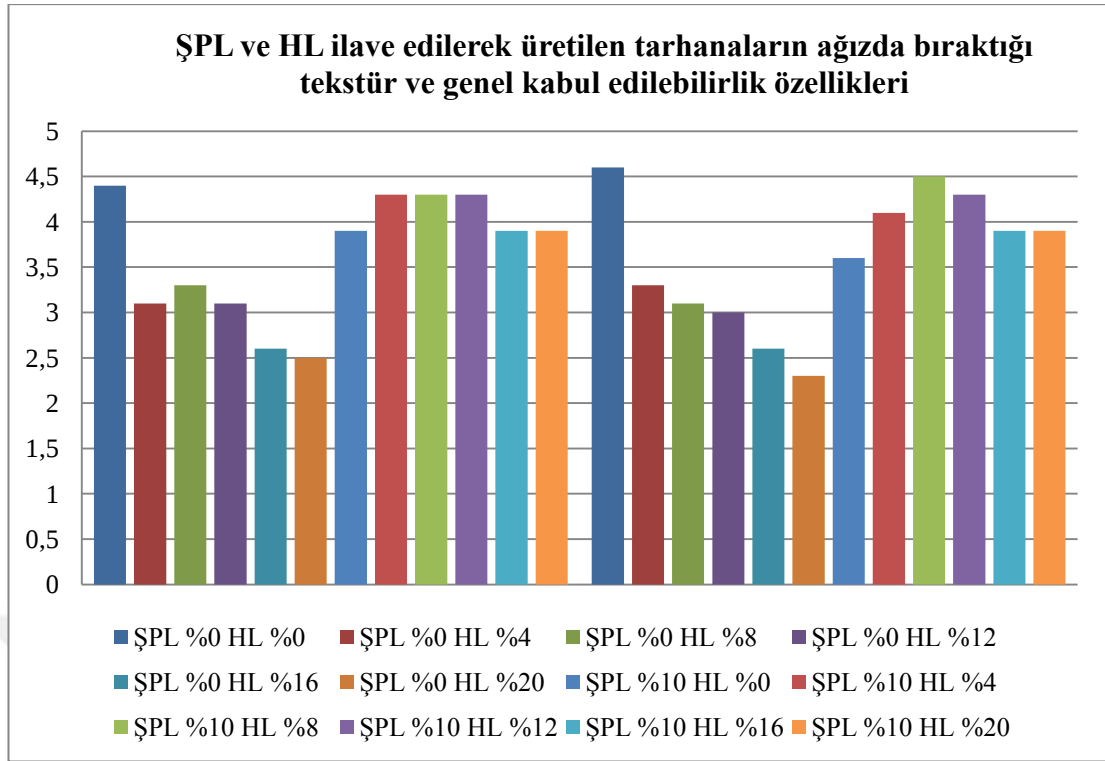
Tarhana örneklerinin renk, koku, kıvam, tat-lezzet, ağızda bıraktığı tekstür ve genel kabul edilebilirlik gibi duyuşal özellikler açısından değerlendirmeler Şekil 5.5, Şekil 5.6 ve Şekil 5.7’de belirtilmiştir. Sadece HL ilave edilen tarhana örneklerinin renk, koku, kıvam, tat-lezzet, ağızda bıraktığı tekstür ve genel kabul edilebilirlik gibi duyuşal özelliklerinde düşüş meydana geldiği görülmüştür ($p < 0.01$). Şekil 5.5, Şekil 5.6 ve Şekil 5.7’de incelendiğinde tarhana formülasyonuna %10 ŞPL ve %8 oranında HL ilave edilmiş olan tarhana örneğinde, renk, koku, kıvam, tat-lezzet, ağızda bıraktığı tekstür ve genel kabul edilebilirlik bakımından iyi sonuç alındığı gözlemlenmiştir.



Şekil 5.5: ŞPL ve HL ilave edilerek üretilen tarhanaların renk ve koku özellikleri, ŞPL: Şeker pancarı lifi, HL: Havuç lifi.

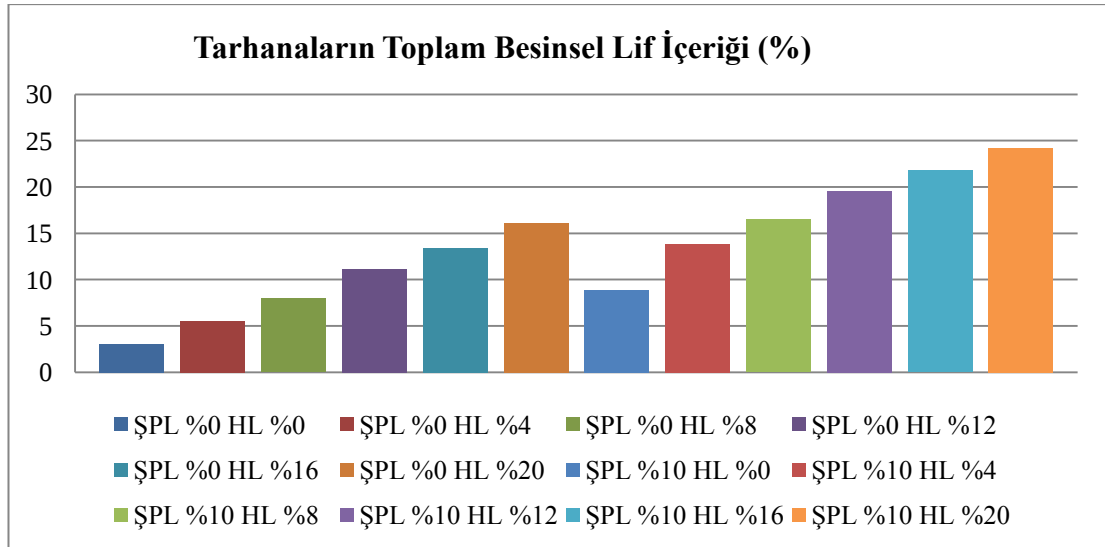


Şekil 5.6: ŞPL ve HL ilave edilerek üretilen tarhanaların kıvam ve tat-lezzet özellikleri, ŞPL: Şeker pancarı lifi, HL: Havuç lifi.



Şekil 5.7: ŞPL ve HL ilave edilerek üretilen tarhanaların ağızda bıraktığı tekstür ve genel kabul edilebilirlik özellikleri, ŞPL: Şeker pancarı lifi, HL: Havuç lifi.

Tarhana örneklerinin toplam besinsel lif (TBL) değerlendirmeleri Şekil 5.8' de belirtilmiştir. Her 2 grupta da HL miktarı arttıkça TBL miktarının arttığı görülmüştür ($p < 0.01$).



Şekil 5.8: ŞPL ve HL ilave edilerek üretilen tarhanaların toplam besinsel lif içeriği, ŞPL: Şeker pancarı lifi, HL: Havuç lifi.

Bu çalışmada, HL ve ŞPL ilave ederek üretilen tarhanaların protein, kül ve TBL içerikleri, pH, titre edilebilir asitlik, CIE renk değerleri (L^* , a^* , b^*) ve duysal özellikleri analiz edilmiştir. Tarhanaların kül içeriği, pH ve asitlik değerlerinin ilave edilen HL ve HL-ŞPL miktarına bağlı olarak istatistiksel olarak değiştiği görülmüştür. HL ve ŞPL'nin TBL içeriklerinin yüksek olmasından dolayı, hem HL'i hem de HL-ŞPL ilave edilmiş tarhanalarda ilave oranı arttıkça TBL miktarı da artmıştır. Tarhanaların CIE renk değerlerinde lif ilavesi ile artma ve / veya azalmalar meydana gelmiştir. Sadece HL ilave edilmiş tarhanaların genel kabul edilebilirliğinin ilave oranı arttıkça azaldığı görülmüştür. HL-ŞPL içeren tarhanaların genel kabul edilebilirliği istatistiksel olarak önemli düzeyde yükselmiştir. Duyusal özellik bakımından kabul edilebilir tarhanalar hem HL'i hem de HL-ŞPL'nin tarhana formülasyonuna ilavesiyle sırasıyla %8 ve %12 ilave oranlarında elde edilmiştir. Bu tez çalışmasıyla, halkımızın severek tükettiği tarhananın, gıda endüstrisi artıklarından elde edilen havuç lifi ve şeker pancarı lifi ilavesiyle besinsel lifce zenginleştirilebileceği ve duysal yönden de kabul edilebilir tarhanaların üretilebileceği sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

- AACC, 1990. American Association of Cereal Chemists: Approved Methods of the AACC (8th ed.), The Association: St. Paul, MN.
- Akbaş Ş. ve Coşkun H., 2006. Tarhana Üretimi ve Özellikleri Üzerine Bir Değerlendirme, Türkiye 9. Gıda Kongresi, Bolu, 24-26 Mayıs 2006, Bildiriler Kitabı, 703-706.
- Aksu, F., Uran, H., Ünver-Alçay, A. ve Sertakan, S., 2012. Trakya Tarhanası III. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu, Konya, 10-12 Mayıs 2012, Bildiriler Kitabı, 669-671.
- Alam, S., Gupta, K., Khaira, H. ve Javed, M., 2013. Quality of Dried Carrot Pomace Powder as Affected by Pretreatment and Methods of Drying, Agric Eng Int: CIGR Journal, 15 (4), 236-243.
- Anderson J.W., Baird, P., Davis R.H. Jr, Ferreri, S., Knudtson, M., ve Koraym, A., 2009. Health Benefits of Dietary Fiber, Nutrition Reviews, 67 (4), 188-205.
- Anonymous, 2001. The Definition of Dietary Fiber, AACC Report, Cereal Foods World, 46, 112.
- Anonim, 2004. TS 2282, Tarhana Standardı, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- Anonymous, 2008. Position of the American Dietetic Association: Health Implications of Dietary Fiber, J. Am. Diet. Assoc., 108, 1716-1731.
- Baljeet, S.Y., Ritika, Y. ve Reena K., 2014. Effect of Incorporation of Carrot Pomace Powder and Germinated Chickpea Flour on the Quality Characteristics of Biscuits, International Food Research Journal, 21 (1), 217-222.
- Bao, B. ve Chang, K.C., 1994. Carrot Pulp Chemical Composition, Colour and Water-Holding Capacity as Affected by Blanching, J. Food Sci, 59, 1159-1161.
- Baysal, A., 1979. Beslenme. 3. Baskı, Hacettepe Üniv. Yayınları. No 13, Ankara.
- Bilgiçli, N., Elgün, A., Herken, E.N., Türker, S., Ertaş, N. ve İbanoğlu, Ş., 2006. Effect of Wheat Germ/Bran Addition on the Chemical, Nutritional and Sensory Quality of Tarhana, A Fermented Wheat Flour-Yoghurt Product, Journal of Food Engineering, 77, 680-686.

- Chau C.F., Wang Y.T. ve Wen Y.L., 2007. Different Micronization Methods Significantly Improve the Functionality of Carrotin Soluble Fibre, *Food Chemistry*, 100 (4), 1402–1408.
- Coşkun, F., 2014. Tarhananın Tarihi ve Türkiye’de Tarhana Çeşitleri, *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 9 (3), 69-7.
- Dağlıoğlu, O., 2000. Tarhana as a Traditional Turkish Fermented Cereal Food, It’s Recipe, Production and Composition, *Nahrung*, 44, 85-88.
- Devries, J.W., Prosky, L., Liand, B. ve Cho. S., 1999. A Historical Perspective of Defining Dietary Fiber, *Cereal Foods World*, 44, 367-369.
- Doymaz İ., 2013. Determination of Infared Drying Characteristics and Modelling of Drying Behaviour of Carrot Pomace, *Tarım Bilimleri Dergisi*, Ankara Üniversitesi, 19, 44-53.
- Dülger, D. ve Şahan, Y., 2011. Diyet Lifin Özellikleri ve Sağlık Üzerindeki Etkileri, *Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 25, No.2, 147-157.
- EimValeria, S., Carmen Rossello, S.S. ve Femenia, A., 2008. Effects of Addition of Carrot Dietary Fibre on the Ripening Process of a Dry Fermented Sausage (sabrosada), *Meat Science*, 80, 173-182.
- Ekinci, R., 2005. The Effects of Fermentation and Drying on the Water Soluble Vitamin Content of Tarhana, a Traditional Turkish Cereal Food, *Food Chemistry*, 90, 127-132.
- Erbas, M., Certel, M. ve Uslu, M.K., 2005. Microbiological and Chemical Properties of Tarhana During Fermentation and Storage as Wet-Sensorial Properties of Tarhana Soup, *Lebensmittel-Wissenschaft und Technologie*, 38, 409-416.
- Erbaş, M., Certel, M. ve Uslu, M.K., 2004. Yaş ve Kuru Tarhananın Şeker İçeriğine Fermentasyon ve Depolamanın Etkisi, *Gıda*, 29 (4), 299-305.
- Erdem E., 2008. Tarhana Üretiminde Balık Etinin Kullanımı, Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Erkan, H., Çelik, S., Bilgi, B., Köksel, H., 2006, A New Approach for Utilization of Barley in Food Products: Barley Tarhana, *Food Chem.*, 97, 12-18.
- Esimek H., 2010. Tarhananın Besinsel Lif İçeriği ve Antioksidatif Özelliklerinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, İnönü Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Malatya.

- Gül, H., 2007. Mısır ve Buğday Kepeğinin Hamur ve Ekmek Nitelikleri Üzerindeki Etkilerinin İncelenmesi, Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Hañer A., 2010. Besinsel Liflerin Tarhana Üretiminde Kullanımı, Yüksek Lisans Tezi, İnönü Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- İbanoğlu, Ş., Ainsworth, P., Wilson G., ve Hayes, G.D., 1995. The Effects of Fermentation Conditions on the Nutrients and Acceptibility of Tarhana, Food Chem., 53, 143-147.
- Kay, R.M., 1982. Dietary Fiber: Review, J. Lipid Res., 23, 221-242.
- Kirk, R.S., ve Sawyer, R., 1991. Pearson's Composition and Analysis of Foods. Essex: Longmann Scientific and Technical.
- Kohajdova, Z., Karoviçova, J. ve Jurasova. M., 2012. Influence of Carrot Pomace Powder on the Rheological Characteristics of Wheat Flour Dough and on Wheat Rolls Quality, Acta Sci. Pol., Technol. Aliment. 11 (4), 381-387.
- Kulkarni, K.D., Govinden, N., ve Kulkarni, D.N., 1994. Crisp Quality of Two Potato Varieties: Effects of Dehydration and Rehydration, Journal of the Science of Food and Agriculture, 64 (2), 205-210.
- Kumar N., Sarkar B. C. ve Sharma H.K., 2010. Development and Characterization of Extruded Product Using Carrot Pomace and Rice Flour, International Journal of Food Engineering, 6 (3), ISSN (Online) 1556-3758.
- Kumar. N. ve Kumar, K., 2011. Development of Carrot Pomace and Wheat Flour Based Cookies, Journal of Pure and Applied Science and Technology, 1 (1), 5-11.
- Kumar, K. ve Kumar, N., 2012. Development of Vitamin and Dietary Fibre Enriched Carrot Pomace and Wheat Flour Based Buns, Journal of Pure and Applied Science & Technology, 2(1), 108-116.
- Liu, S., Manson, J.E. ve Stampfer, M.J., 2000. Whole Grain Consumption and Risk of Ischemic stroke in Women: A Prospective Study, J Amer. Med. Assoc, 284, 1534-1540.
- Mcguire, R.G., 1992. Reporting of Objective Color Measurements, Hort. Science, 27: 1254-1255.
- Merchant, A.T., Hu F.B., Spiegelman, D., Willett, W.C., Rimm, E.B. ve Ascherio, A., 2003. Dietary Fiber Reduces Peripheralarterial Disease Risk in Men, J. Nutr. 133: 3658-3663.

- Michel F., Thibault J.F. ve Barry J.L., 1988. Preparation and Characterisation of Dietary Fibre from Sugar Beet Pulp, J. Sci. Food Agric., 42, 77-85.
- Nawirska A. ve Kwansniewska M., 2005. Dietary Fibre Fractions from Fruit and Vegetable Processing Waste, Food Chemistry, 91, 221-225.
- Ötleş S. ve Atlı Y., 1997. Karotenoidlerin İnsan Sağlığı Açısından Önemi, Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 3 (1), 249-254.
- Öztürk, S., Özboy-Özbaş, Ö., Javidipour, İ. ve Köksel, H., 2008. Utilization of Sugar Beet Fiber and Zero-Trans Interesterified and Non-Interesterified Shortenings in Cookie Production, Zuckerind., 133, 248-250.
- Saldamlı, İ., 2007. Gıda Kimyası. Hacettepe Üniversitesi Yayınları, Ankara, s: 119-123.
- Schieber, A., Stintzing, F.C. ve Carle, R., 2001. By-products of Plant Food Processing as a Source of Functional Compounds-Recent Developments, Trends in Food Science & Technology, 12, 401-413.
- Sharma, K.D., Karki, S., Thakur, N.S. ve Attri, S., 2012. Chemical Composition, Functional Properties and Processing of Carrot-A Review, J. Food Sci. Technol., 49 (1), 22-32.
- Shyamala, B.N. ve Jamuna, P., 2010. Nutritional Content and Antioxidant Properties of Pulp Waste from *Daucus carota* and *Beta vulgaris*, Malj. Nutr. 16 (3), 397-408.
- Siyamoğlu, B., 1961. Türk Tarhanalarının Yapılışı ve Terkibi Üzerine Bir Araştırma, Ege Üniversitesi, Ziraat Fak. Yayınları, No: 44.
- Slavin, J.L., 2005. Dietary Fiber and Body Weight, Nutrion, 21, 411-418.
- Şengün, Y.İ., 2006. Ege Bölgesinin Bazı Yörelerinde Yapılan Geleneksel Tarhana ve Bileşenlerinin Bakteri Florasının Tanımlanması, Doktora Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Tamer, C.E., Kumral, A., Aşan, M. ve Şahin, İ., 2007. Chemical Compositions of Traditional Tarhana Having Different Formulations, Journal of Food Processing and Preservation, 31, 116-126.
- Tee, E.S., 1992. Carotenoids and Retinoids in Human Nutrition, Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 31 (1/2), 103-163.

- Temiz, A. ve Pirkul T., 1990. Tarhana Fermantasyonunda Kimyasal ve Mikrobiyolojik Değişimler, Gıda 15(2),119-126.
- Türksoy, S. ve Özkaya B., 2011. Pumpkin and Carrot Pomace Powder as a Source of Dietary Fiber and Their Effects on the Mixing Properties of Wheat Flour Dough and Cookie, Food Sci. Technol. Res., 17 (6), 545-553.
- Yangılar F., 2013. The Application of Dietary Fibre in Food Industry: Structural Features, Effects on Health and Definition, Obtaining and Analysis of Dietary Fibre; A Review, Journal of Food and Nutrition Research, 13-23.
- Yanmaz, R., 1988. Havuç Yetiştiriciliği, 1. Havuç Sempozyumu, 17 Şubat 1988. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Ankara İl Müdürlüğü.
- Yoon, K.Y. Cha, M., Shin, S.R. ve Kim, K.S., 2005. Enzymatic Production of a Soluble-Fibre Hydrolyzate from Carrot Pomace and its Sugar Composition, Food Chemistry, 92, 151-157.
- Yücecan, S., Kayakırılmaz, K., Başoğlu, S. ve Tayfur, M., 1988. Tarhananın Besin Değeri Üzerine Bir Araştırma, Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi, 45, 147-51.
- URL-1<<http://www.tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=temelist>>, alındığı tarih: 17.01.2017.
- URL-2<http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001>, alındığı tarih: 17.01.2017.

ÖZGEÇMİŞ

Adı ve Soyadı : Mehmet Umut ÜNLÜ

Doğum Tarihi ve Yeri: 12.07.1984/Konya

E-posta adresi : umutunlu@hotmail.com

EĞİTİM BİLGİLERİ (Kurum ve Yıl)

Lisans : Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği
2003–2008

Yüksek Lisans :

Doktora :

MESLEKİ DENEYİM VE ÖDÜLLERİ

06/2009–11/2009 Ziraat Bankası

11/2009-12/2014 Aksaray Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü

12/2014-..... Antalya Gıda Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü

TEZDEN ÜRETİLEN YAYINLAR, SUNUMLAR VE PATENTLER