



**TİCARİ OLARAK ÜRETİLEN
SADE TAHİN HELVALARININ
BAZI KİMYASAL ÖZELLİKLERİNİN
BELİRLENMESİ**

ARZU SARICIKLI BENLİKURT

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

Doç. Dr. CEMAL KAYA

**Ağustos-2019
Her hakkı saklıdır**

**T.C.
TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**TİCARİ OLARAK ÜRETİLEN SADE TAHİN HELVALARININ BAZI
KİMYASAL ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

ARZU SARICIKLI BENLİKURT

**TOKAT
Ağustos - 2019**

Her hakkı saklıdır

Arzu SARICIKLI BENLİKURT Tarafından Hazırlanan “**Ticari Olarak Üretilen Sade Tahin Helvalarının Bazı Kimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi**” adlı tez çalışmasının savunma sınavı 27.08.2019 tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen Jüri tarafından Oy Birliği / Oy Çokluğu İle Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmza

Danışman
Doç. Dr. Cemal KAYA

Üye
Doç. Dr. Mustafa BAYRAM
Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi

Üye
Dr. Öğr. Üyesi Murat Reis AKKAYA
Adana Alparslan Türkeş Bilim ve
Teknoloji Üniversitesi

ONAY

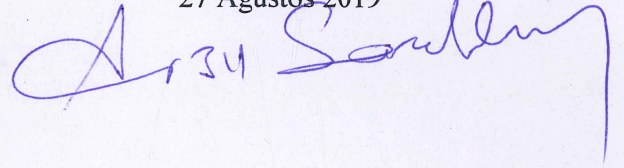
Prof. Dr. Çetin ÇEKİÇ
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü
25/08/2019

TEZ BEYANI

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içerdiği yenilik ve sonuçların başka bir yerden alınmadığını, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

Arzu SARICIKLI BENLİKURT

27 Ağustos 2019



ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TİCARİ OLARAK ÜRETİLEN SADE TAHİN HELVALARININ BAZI KİMYASAL ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

ARZU SARICIKLI BENLİKURT

TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

(TEZ DANIŞMANI: Doç. Dr. CEMAL KAYA)

Ülkemiz genelinde kültürel geleneklerimize göre bölgesel olarak üretilip sevilerek tüketilen aynı zamanda endüstriyel ölçekte de üretimi yapılan tahin helvasının farklı çeşitleri mevcuttur. Bu çalışmada, ülkemizde ticari olarak üretim yapan bazı firmalara ait Tokat ilindeki süper marketlerde satışı yapılan sade tahin helvalarının kimyasal özelliklerinin belirlenmesi ve Türk Gıda Kodeksi Tahin Helvası Tebliği'ne uygunluğunun araştırılması amaçlanmıştır. Bu amaçla, 10 farklı firmaya ait farklı parti numaralı toplam 20 örnekte, rutubet, kül miktarı, yağ, peroksit sayısı, tahin miktarı, protein miktarı, toplam şeker miktarı (sakkaroz olarak) analizleri yapılmıştır. Çalışmada incelenen ticari sade tahin helvası örneklerinde; kül miktarı % 1.34-1.74, rutubet % 1.96-0.63, yağ % 24.57-36.63, serbest yağ asitliği % 0.65-1.08, peroksit sayısı 2.87-5.90 meqO₂/kg, tahin miktarı % 46.68-69.59, protein miktarı % 10.42-13.46, toplam şeker % 41.42-54.27 (sakkaroz olarak) olarak belirlenmiştir.

2019, 45 Sayfa

ANAHTAR KELİMELER: Tahin, sade tahin helvası, susam, kimyasal özellikler

ABSTRACT

DETERMINATION OF SOME CHEMICAL PROPERTIES OF COMMERCIALY PRODUCED PLAIN TAHINI HALVAS

ARZU SARICIKLI BENLIKURT

**TOKAT GAZIOSMANPASA UNIVERSITY
GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
FOOD ENGINEERING**

(SUPERVISOR: Assoc. Prof. Dr. CEMAL KAYA)

There are different varieties and compositions of plain tahini halva, which is produced and loved by regional cultural traditions throughout our country and also produced on an industrial scale. This study was conducted to investigate the chemical properties of plain tahini halva purchased from supermarkets in Tokat in accordance with Turkish Food Codex Tahini Halva Communicated. For this purpose, moisture, oil, peroxide value, tahini, ash, protein and total sugar (as sucrose) content were analyzed in 20 samples belonging to 10 different companies with different batch numbers. The results of the investigated parameters were as follows; ash content 1.34-1.74 %, water 1.96-0.63 %, oil 24.57-36.63 %, free fatty acids (as oleic acid) 0.65-1.08 %, peroxide value 2.87-5.90 meqO₂/kg, tahini content 46.68-69.59 %, protein content 10.42-13.46 %, total sugar (as sucrose) 41.42-54.27 % was determined.

2019, 45 Pages

KEYWORDS: Tahini, plain tahini halvas, sesame, chemical properties

ÖNSÖZ

Bana çalışmamın her aşamasında yardımını ve manevi desteğini esirgemeyen, her konuda yol gösterici olan değerli danışmanım Sayın Doç. Dr. Cemal KAYA' ya sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Tezin değerlendirilmesinde değerleri katkılarını sunan Sayın Doç. Dr. Mustafa BAYRAM ve Dr. Öğr. Üyesi Murat Reis AKKAYA'ya, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümünde görevli ,hocalarıma, Tokat Gıda Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü'nde görev yapan arkadaşlarıma sonsuz teşekkür ederim.

Sabır ve desteklerini benden esirgemeyen her zaman yanımda hissettiğim biricik **AİLEM'e**, özellikle canım **BABAM'a** benim için hiçbir fedakârlıktan kaçınmadıkları, bana daima inandıkları için teşekkür ederim.

Arzu SARICIKLI BENLİKURT

27 Ağustos, 2019

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR ÖNSÖZ	iii
İÇİNDEKİLER	iv
SİMGE VE KISALTMALAR	vi
ŞEKİL LİSTESİ	vii
ÇİZELGE LİSTESİ	viii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETİ	4
2.1. Tahin Helvası ve Bileşimi	4
2.2. Tahin Helvasının Üretiminde Kullanılan Hammaddeler	5
2.2.1. Susam.....	5
2.2.2. Tahin	7
2.2.3. Şeker	8
2.2.4. Çöven ekstraktı	8
2.2.5. Sitrik asit	10
2.3. Tahin Helvası Üretimi	10
2.3.1. Susamdan Tahin Üretimi	11
2.3.2. Su ve Şekerin Kaynatılması	11
2.3.3. Ağartma ve Şeker Ağdası Eldesi	14
2.3.4. Tahin ve Şeker Ağdasının Karıştırılması	14
2.3.5. Kalıplara Aktarılması ve Soğutma	15
2.3.6. Ambalajlama	15
2.4. Tahin Helvasının Beslenmemizdeki Önemi	15
2.5. Tahin Helvası Üzerine Yapılmış İlgili Çalışmalar	17
3. MATERYAL VE METOT	22
3.1. Materyal	22
3.2. Metot.....	22

3.2.1. Rutubet Oranının Belirlenmesi	22
3.2.2. Kül Tayini	23
3.2.3. Protein Tayini	23
3.2.4. Şeker Tayini	24
3.2.5. Yağ Tayini	25
3.2.6. Ekstrakte Edilmiş Yağda Asitlik Tayini	25
3.2.7. Peroksit Sayısı Tayini	26
3.2.8. Tahin Oranının Belirlenmesi	26
3.3. İstatistiksel Analizler	27
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	28
4.1. Tahin Helvalarının Özellikleri	28
5. SONUÇ	34
6. KAYNAKLAR	35
7. EKLER	39
EK. A. Tanıtıcı İstatistiksel Sonuçlar	39
8. ÖZGEÇMİŞ	45

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler ve Kısaltmalar	Açıklamalar
°C	Derece Santigrat
dk	Dakika
g	Gram
kg	Kilogram
mg	Miligram
l	Litre
ml	Mililitre
kcal	Kilocalori
TGK	Türk Gıda Kodeksi
AOAC	Resmi Analitik Kimyagerler Birliği

ŞEKİL LİSTESİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 1.1. Sade Tahin Helvasının Genel Görünüşü	1
Şekil 2.1. Susam Bitkisi	6
Şekil 2.2. Tahin Üretim Aşamaları	12
Şekil 2.3. Tahin Helvası Üretim Aşamaları	13



ÇİZELGE LİSTESİ

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
Çizelge 2.1.Tahin Helvasının Kimyasal Özellikleri	5
Çizelge 2.2.Tahinin Kimyasal Özellikleri.	8
Çizelge 4.1.Sade Tahin Helvası Örneklerinde Kül ve Rutubet Miktarları ...	28
Çizelge 4.2.Sade Tahin Helvası Örneklerinde Yağ, Asitlik, Peroksit Miktarları.	30
Çizelge 4.3.Sade Tahin Helvası Örneklerinde Tahin, Protein, Şeker Miktarları.	32

1. GİRİŞ

Sağlıklı bir yaşamın en önemli adımı sağlıklı beslenmedir. Günlük düzenli ve dengeli beslenmenin yanında, tahin helvası gibi besleyici özellikleri çok fazla olan besinler tüketmek, sağlıklı bir yaşam için oldukça faydalıdır.

Türkiye de sevilerek tüketilen geleneksel gıdalarımızdan biri olan tahin helvası, yüksek besin değeri ve ekonomik olması sebebiyle ideal bir gıda maddesi haline gelmektedir (Ceyhun, 2003; Var ve ark., 2007).



Şekil 1.1. Sade Tahin Helvasının Genel Görünüşü (Anonim, 2019a)

Geçmişi tam olarak bilinmemekle beraber yapılan araştırmalarda yayıldığı alanlara bakılınca Türklerin bulunduğu yerlerde geniş oranda üretildiği ve tüketildiği görülmektedir. Yüzyıllar boyunca da Anadolu mutfak kültürünün vazgeçilmezlerinden olduğu tahmin edilmektedir (Batu ve Elyıldırım, 2009).

Batı ülkelerinde ‘Türk Tatlısı’, ‘Türk Helvası’ ve ‘Türk Balı’ olarak bilinen tahin helvasının üretimi Türkiye’de oldukça eski bir tarihe sahip olduğu tahmin edilmekle beraber gün geçtikçe tüketimi iç piyasada artış gösterirken yurtdışına yapılan ihracatının da arttığı bilinmektedir (Güven, 1982). Özellikle Balkanlarda, Orta Doğu Avrupa, Orta Doğu Asya, Rusya, son zamanlarda da İngiltere ve Amerika’da tüketimi yaygınlaşmıştır (Karakahya, 2006).

Tahin helvası ceviz, fıstık, fındık, vanilya ve kakao ile zenginleştirilmiş olarak piyasada satışı yapıldığı gibi sade olarak da tüketilebilmektedir. Helvanın besin değerine

bakılacak olursa; 100 g tüketildiğinde ortalama olarak 540 kilokalori (kcal) değerinde bir enerji verdiğini ve yüksek miktarlarda yağ, protein ve mineral madde içeriğine sahip olduğu belirtilmektedir (Güneşer, 2009). Zengin besin içeriğiyle çocukların gelişim çağlarında, enerji gereksinimi yüksek olan işlerde çalışan işçilerde, hamile ve emziren kadınlar ve sporcuların günlük beslenme diyetlerinde olması gerektiği vurgulanmaktadır (Var ve ark., 2004).

Helva bu yüksek besin değerini yapısında bulundurduğu % 30-35 oranındaki yağ, % 10-12 oranındaki protein, % 40-47 oranındaki şeker ile sağlamaktadır.

Ana bileşeni tahin (susamın öğütülmesi sonucu elde edilen ürün), çöven bitkisinden elde edilen çöven suyu (çöven kökü ekstraktı) ve şeker ağdası olan tahin helvası; bu ana bileşenlerin çeşitli oranlarda karıştırılması ve tahinin şeker ağdası içerisine kendine has bir yoğurma işlemi ile tamamen yedirilmesi sonucu elde edilmektedir. Helvaya ana bileşenlerinin yanı sıra tat ve istenilen aroma kazandırmak için ceviz, fıstık, fındık, kurutulmuş meyve parçaları, vanilya, kakao tozu, bal ve pekmez gibi lezzet verebilecek besleyici değeri olan benzer ürünler de katılabilmektedir. Böylece helvanın hem besin değeri artırılmakta hem de farklı tüketici talepleri karşılanmaktadır (Güneşer, 2009).

Arapçada un haline getirmek amacıyla öğütmek anlamındaki “tahn” kelimesinden dilimize geçen tahin, susam (*Sesamum indicum L.*) tohumlarının kabuklarından ayrıldıktan sonra kavrulularak değirmende öğütülmesiyle elde edilen bir üründür (Lokumcu, 2000).

Susam, insanoğlunun bildiği en eski tohumlardan biri olup kullanımı eski zamanlardan beri süregelmektedir. Gıda sektöründe özellikle susam yağı, tahin helvası ve tahin üretiminde yaygın olarak kullanılmaktadır (Batu ve Elyıldırım, 2009).

Tahin helvasının bileşenlerinden olan tahinin en önemli özelliği, yalnızca susam tohumundan üretilmesi ve hiçbir katkı maddesi içermemesidir. Türk Gıda Kodeksindeki tanımına göre tahin, “Tahin üretimine uygun susam (*Sesamum indicum L.*) tohumlarının kabuklarından tekniğine uygun olarak ayrılarak fırında kurutulup kavruktan sonra

değirmende ezilmesi ile elde edilen ürün” olarak tarif edilmiştir. Tahinin kimyasal yapısına bakılacak olursa en az % 50 yağ ve % 20 protein, en fazla % 1.5 rutubet ve % 3.2 kül içermesi gerektiği bildirilmiştir (TGK, 2015a).

Tahin helvasının yapımında tatlandırıcı olarak esas itibari ile şeker (sakkaroz) kullanılır. Ancak üreticiler tarafından maliyeti düşürmek amacıyla şekerin içine değişik oranlarda nişasta bazlı şeker (glikoz) de karıştırılmaktadır (Karakahya, 2006). Ayrıca tahin ve şeker haricinde helvaya üretim aşamasında sitrik asit ve çöven ekstraktı ilave edilmektedir.

Tahin helvası gibi benzer ürünlerin üretim aşamasında kullanılan çöven kökü ekstraktı, helva ve helva benzeri ürünlere kendine has karakteristik özellikler kazandırmasında etkili maddenin çöven köklerinden elde edilen saponinler olduğu ve bunların kolloidal eriyik oluşturma özelliğine sahip, biyolojik aktif glukozitler grubuna dahil olduğu bilinmektedir (İnan, 2006).

Bu çalışmada, geleneksel bir ürünümüz olan ve ülkemizde yaygın olarak tüketilen, Tokat'da satışa sunulan bazı ticari firmalara ait sade tahin helvalarının kimyasal özelliklerinin belirlenmesi ve Türk Gıda Kodeksi (2015/28) Tahin Helvası Tebliği'ne uygunluğunun değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ÖZETİ

Ülkemiz coğrafyasında kültürel çeşitliliğimize ve geleneklerimize göre üretilip tüketilen aynı zamanda endüstriyel ölçekte de üretilebilen çeşitli gıdalar vardır. Bunlardan biri olan tahin helvasının tüketimi, özellikle beslenme alışkanlıkları, örf ve adetler, ekonomik durum ve bölgelere göre değişim göstermektedir. Ülkemizin dört bir yanında özellikle Doğu Anadolu bölgelerinde en fazla tahin tüketilirken, İç Anadolu’da daha çok helva tüketilmektedir (Ceyhun, 2003). Mevsimsel olarak, kış aylarında üretimi artarken tüketimi yaz aylarında azalmaktadır (Göksal, 1999).

2.1. Tahin Helvası ve Bileşimi

13 Haziran 2015 tarihinde Resmi Gazetede yayınlanarak yürürlüğe giren Türk Gıda Kodeksi Tahin Helvası Tebliği’ne göre (2015/28) Tahin helvası; şeker, su ve sitrik asit veya tartarik asit ile gerektiğinde yenilebilir glikoz şurubu katıldıktan sonra pişirilerek elde edilen şeker şurubunun ağdalaştırılıp çöven ekstraktı (*Radix saponariae Albae sive L.*) ve/veya modifiye proteinler ile beyazlaştırıldıktan sonra tekniğine uygun olarak tahin ile karıştırılıp yoğrulması ve gerektiğinde çeşni maddelerinin ilavesi yapılarak hazırlanan katı, homojen ince lifli yapıdaki ürün şeklinde tanımlanmıştır (TGK, 2015b).

Yapılan araştırmalarda tahin helvasının bileşiminde bulunan; yağ, protein ve şeker oranları açısından zengin bir gıda maddesi olduğu ortaya konulmuştur. Özenle uygulanan prosesinden dolayı helvanın, yüksek dilimlenme özelliğine, kıvamlı ince lif yapısına ve yüksek aromalı lezzete sahip olduğu belirtilmektedir (Anonim, 2019 c ve d).

Türk Gıda Kodeksi Tahin Helvası Tebliğinde (2015/28) belirtilen tahin helvasının kimyasal özelliklerine ait değerler Çizelge 2.1’ de verilmiştir (TGK, 2015b).

Çizelge 2.1. Tahin helvasının kimyasal özellikleri (TGK, 2015b)

Bileşenler	Kütlece
Susam Yağı (en az, %)	26
Tahin Miktarı (en az, %)	52
Protein (en az, %)	10
Toplam Şeker (sakaroz cinsinden) (en çok, %)	47
Rutubet (en çok, %)	3
Kül (en çok, %)	2
Peroksit Sayısı (ekstrakte edilen yağda) (en çok, meq/kg)	10
Asitlik (ekstrakte edilen yağda oleik asit cinsinden) (en çok, %)	2
Saponin (en çok, %)	0.1

Çizelge 2.1. görüldüğü üzere tahin helvasının yüksek şeker, yağ miktarı ve belirli düzeyde protein içermesi, besin değeri açısından önemli bir gıda olmasını sağlamaktadır.

2.2. Tahin Helvasının Üretiminde Kullanılan Hammaddeler

Tahin helvasının asıl bileşenlerini susamdan elde edilen tahin, şeker ağdası ve çöven ekstraktı oluşturmaktadır. Bu bileşenlerin sahip olduğu kendilerine has özellikler ürüne yansımaktadır (Güneşer, 2009). İstenildiğinde kakao tozu, fındık, fıstık gibi çeşni maddeleri de kullanılabilir (Başaran, 2014).

2.2.1. Susam

Tahin üretiminde hammadde olan susam (*Sesamum indicum L.*), “Yağlı tohumların kraliçesi” olarak isimlendirilen (Bedigian ve Harlan, 1986) ve dünyada yetiştirilen binlerce yıllık geçmişi olan en eski kültür bitkilerinden biri olup Babil ve Asurlulardan beri bilinmektedir (Sağır ve ark., 2010).

Susamın ana kökeni tam olarak bilinmemekle birlikte, bazı araştırmacılar susam türlerinin diğer bölgelerle kıyaslandığında üçte ikisinin Afrika’da yer alması ve ekonomik olarak

susamın bu kıtada baskın olmasına dayanarak, susamın ana vatanı olarak Afrika'yı göstermişlerdir. Aynı şekilde bazı araştırmacılar, susamın orijininin Afrika olduğunu ve bu bölgeden hareket ederek Batı Asya üzerinden Hindistan, Çin ve Japonya'ya yayıldığını, bu alanları ikincil yayılma merkezleri olarak ifade etmişlerdir (Silme ve Çağırğan, 2009).



Şekil 2.1. Susam Bitkisi (Anonim, 2019b)

Arkeolojik araştırmalar, yapılan morfolojik ve hücre genetiği çalışmaları susam bitkisinin yağı alınarak kullanılabilen ilk yağ bitkisi olduğunu göstermektedir (Tan, 2011).

Susam bitkisi büyüme periyodu genellikle 3-4 ay olan tek yıllık bir bitkidir, ancak çiçeklenme evresi 30 - 40 gün sonra başlamakta ve bitki olgunlaşmaya dek devam etmektedir. Olgunlaşma bitiminde susam tohumları kapsüller içerisinden ayrılmaktadır. Tohum rengi, susam çeşidine bağlı olarak kahverengi, kiremit kırmızısı, siyah, sarı, bej, gri ve beyaz gibi farklı tonlarında olabilmektedir (Elleuch ve ark., 2007; Namiki, 2007).

Bilinen ilk yağ bitkilerinden biri olan susam bitkisinden yağ; tohumların preslenmesi ile elde edilir. Susam tohumundaki yağ miktarı %40-54 civarındadır. Yapılan araştırmalar susam yağının, içeriğindeki besinsel öğeler ve kendine has aroması nedeniyle diğer bitkisel yağlardan daha yüksek kalitede bir yağa sahip olduğunu göstermektedir (Nas ve ark., 1998).

Susam, içeriğindeki doymamış yağ asitleri ve önemli antioksidan bileşiklerden dolayı özel bir yere sahiptir. Bilimsel çalışmalar esansiyel bir yağ asidi olan ve dolayısıyla vücutta sentezlenemeyen, gıdalarla alınması gereken α -linoleik asitin, susamdaki doymamış yağ asitlerinin yaklaşık yarısını teşkil ettiğini göstermiştir (Asghar ve ark., 2014).

Ayrıca susam, yağ oranı ve enerji değerinin yüksek olmasının yanında; protein içeriği, kalsiyum, magnezyum, potasyum gibi mineraller açısından da zengin bir hammaddedir (Nagendra Prasad ve ark., 2012).

2.2.2. Tahin

Türk Gıda Kodeksi Tahin Tebliği'ne (2015/27) göre tahin; tahin üretimine uygun susam (*Sesamum indicum L.*) tohumlarının tekniğine uygun olarak kabuklarından ayrıldıktan ve fırında kurutulup kavrulduktan sonra değirmende ezilmesi ile elde edilen üründür (TGK, 2015a).

Tahin Türk mutfağında çeşitli salata ve mezelerde kullanılabildiği gibi unlu mamullerde ya da pekmez ve bal gibi besleyici yiyecekler ile karıştırılarak tüketilen bir gıdadır. Ancak tahinin, tahin helvası üretiminin ana bileşenini oluşturduğundan tahinin en büyük kullanım alanı helva üretimidir. Ayrıca yöresel mutfaklarda değişik kullanımlarına da rastlanır (Yurdagel ve Baysal 1996).

Tahin, İran'da Ardeh ve Arap ülkelerinde Tahineh olarak farklı isimlerle adlandırılır İran ve diğer Orta Doğu ve Doğu Asya ülkelerinde sevilerek tüketilmektedir (Habibi-Najafi ve Alaei, 2006).

Tahinde en az % 50 yağ, % 20 yüksek değerli bitkisel protein ve çeşitli vitaminler bulunmaktadır. Bu nedenle tahin en az süt ve et kadar kıymetli bir gıda olarak sayılmaktadır (Karakahya, 2006).

Çizelge 2.2. Tahinin kimyasal özellikleri (TGK, 2015a)

Bileşenler	Kütlece
Susam Yağı (en az, %)	50
Rutubet (en çok, %)	1.5
Protein (en az, %)	20
Kül (en çok, %)	3.2
Asitlik (oleik asit cinsinden) (en çok, %)	2.4
Acılık: Kreis testi negatif, acılaşıma olmamalı	

Sade tahin helvasınının yapısında bulunan mevcut yağın, susam yağı kökenli olması gerekmektedir (Ünsal ve Nas 1995).

2.2.3. Şeker

Türk Gıda Kodeksi Tahin Helvası Tebliği'nde Tahin Helvası üretiminde kullanılması gereken şeker 23/8/2006 tarihli ve 26268 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan Türk Gıda Kodeksi Şeker Tebliğinde yer alan ürünler olarak tanımlanmıştır (TGK, 2015b). Tahin helvasının diğer hammaddesini oluşturan şekerin Türk Gıda Kodeksinde belirtilen şeker tanımına uyması beklenir. Bu tanıma göre “Beyaz şeker: polarizasyonu en az 99,7 °Z olan saflaştırılmış ve kristallendirilmiş sakaroz” olarak tanımlanmıştır (Anonim, 2006).

İyi bir özellikteki helvanın şekeri gerçek şeker olmasına karşılık bazen tahin helvası üreticileri, ekonomik olmasından dolayı, önceden hazır olarak üretilmiş glikoz şurubu kullanarak şeker ağdası elde etmektedirler (Güneşer, 2009).

2.2.4. Çöven ekstraktı

Çöven bitkisi özellikle Orta ve Doğu Anadolu'da doğal olarak yetişmekte olan bir bitkidir. Ülkemizde gıda sanayinde helva ve lokum üretimlerinde Trakya bölgesine has köpük helvası yapımında kullanılan çöven, Haziran ve Temmuz aylarında çiçek açan 50-60 cm yüksekliğinde çok dallı, çok senelik *Caryophyllaceae* familyasına ait kazık köklü otsu bir bitkidir (Pazır, 2008).

Çöven bitkisinin kök ve rizomlarının birkaç kez kaynatılması sonucu elde edilen ve ana bileşeni saponin olan çöven ekstraktı; katkı maddesi olarak özellikle tahin helvası, koz helvası ve paşa lokumu olarak adlandırılan gıdaların üretiminde yaygın olarak kullanılmaktadır (Battal, 2002).

Helva üreticilerince 'çöven suyu' olarak adlandırılan çöven ekstraktı şeker ağdasının rengini ağartmak, susam yağının helvadan ayrılmasını önleyerek emülgatör görevi yapmak, helvanın yapısını istenen düzeye getirmek, hacmi arttırmak ve böylece ürüne karakteristik özelliklerini kazandırmak amacıyla kullanılmaktadır (Baylan, 1990).

Çöven özütünün bileşiminde yer alan başlıca öğeler; şekerler, resinler ve triterpen sınıfında yer alan ve albosaponin olarak adlandırılan saponinlerdir (Battal, 2002). Şekerler arasında galaktoz, ksiloz, arabinoz, ramnoz ve fruktoz yer almaktadır (Yurdagel ve ark., 1994; Battal, 2002).

Tahin helvası ve benzeri ürünlerin kendine has karakteristik özelliklerinin kazandırılmasında çöven kökü ekstraktının etkin maddesi olan saponinin rol oynadığı bilinmektedir (Ceyhun, 2003).

Saponin, Latince sabun anlamına gelen sapo kelimesinden türetilmiştir. Sulu çözeltilerinde sabun benzeri kararlı köpük oluşturan saponinler yüzey gerilimini azaltıcı azotsuz bileşiklerdir (Çam, 2010).

Saponinler yüksek molekül ağırlıklı glikozit olup, triterpenik veya steroidal olmak üzere iki ayrı tip aglikon içermektedirler. Hemolitik aktivite gösterirler, keskin bir tada sahiptirler ve balıklar için toksiktirler (Marston ve Hostettmann, 1995).

2.2.5. Sitrik asit

Gıda endüstrisinde en yaygın pH kontrol edici ajan olarak kullanılan sitrik asit (E330), diğeri bir değışle limon tuzu, şekerin okside olup karbondioksit ve suya dönüşmesi ve enerji açığına çıkmasında önemli bir rol oynamaktadır. Özellikle şekerin kristalleşmesini engellemek amacı ile şekerli gıdaların üretiminde de kullanıldığı gibi tahin helvası üretiminde de yaygın olarak kullanılmaktadır (Cemeroğlu ve Acar 1988).

2.3. Tahin Helvası Üretimi

Geleneksel ürünlerimizden olan tahin helvası, ülkemiz genelinde endüstriyel ölçekte üretimi yapılan; üretim tekniği ve formülasyonu yöreden yöreye farklılık gösterebilen ürünlerimizden biridir. Türk Gıda Kodeksi Tahin Helvası Tebliği'ne (2015/28) göre tahin helvası çeşnili ve sade olmak üzere iki çeşit halinde piyasaya sunulmaktadır.

Yapılan araştırmada tahin üretim aşamalarından (Şekil 2.2) sonra tahin helvası üretiminin genel olarak altı basamaktan oluştuğu belirlenmiştir (Şekil 2.3).

Söz konusu basamaklar;

- 1) Susamdan tahin üretimi,
- 2) Su ve şekerin kaynatılması,
- 3) Ağartma ve şeker ağdası eldesi,
- 4) Şeker ağdası ve tahinin karıştırılması,
- 5) Kalıplara aktarılması ve soğutma,
- 6) Ambalajlama.

2.3.1. Susamdan tahin üretimi

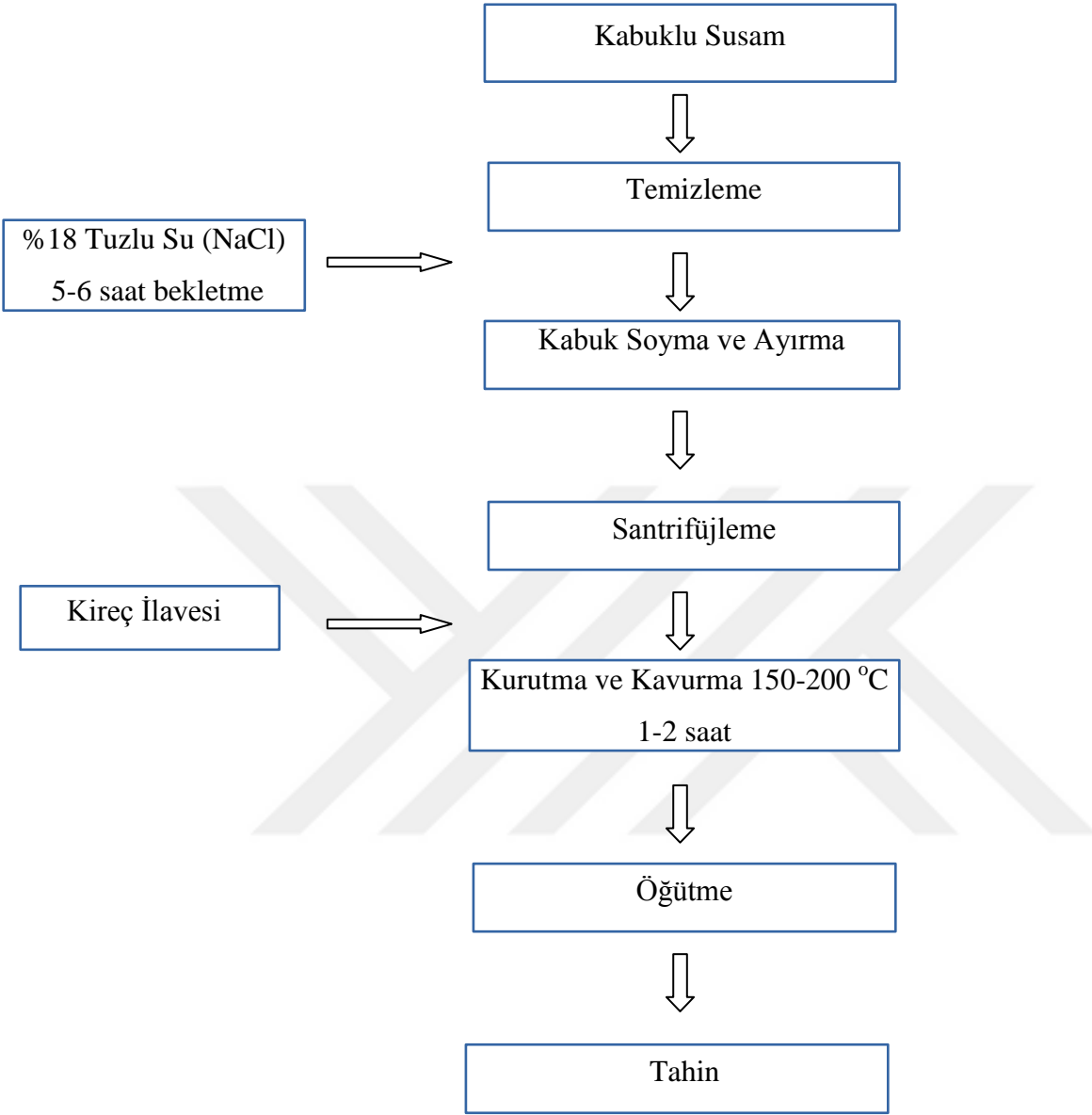
Susamlar içerisinde bulunma ihtimali olabilecek taş toprak gibi yabancı maddelerden temizlenmesi için elenmekte ve sonrasında kabukların susam tanesinden ayrılmasını kolaylaştırmak için büyük havuzlarda suda bekletilmektedir. Kaba pisliklerinden ayrılan susamlar belirli oranlarda tuz (NaCl) içeren çözeltilerde 5-6 saat bekletilerek, kabuklarından daha kolay ayrılması sağlanmaktadır (Güneşer, 2009).

Susam kabukları fazla miktarda okzalik asit, kalsiyum ve selüloz içerdiğinden insan gıdası olarak kullanılacak susamların kabuğunun mutlaka ayrılmış olması gerekmektedir (Meydani, 2008).

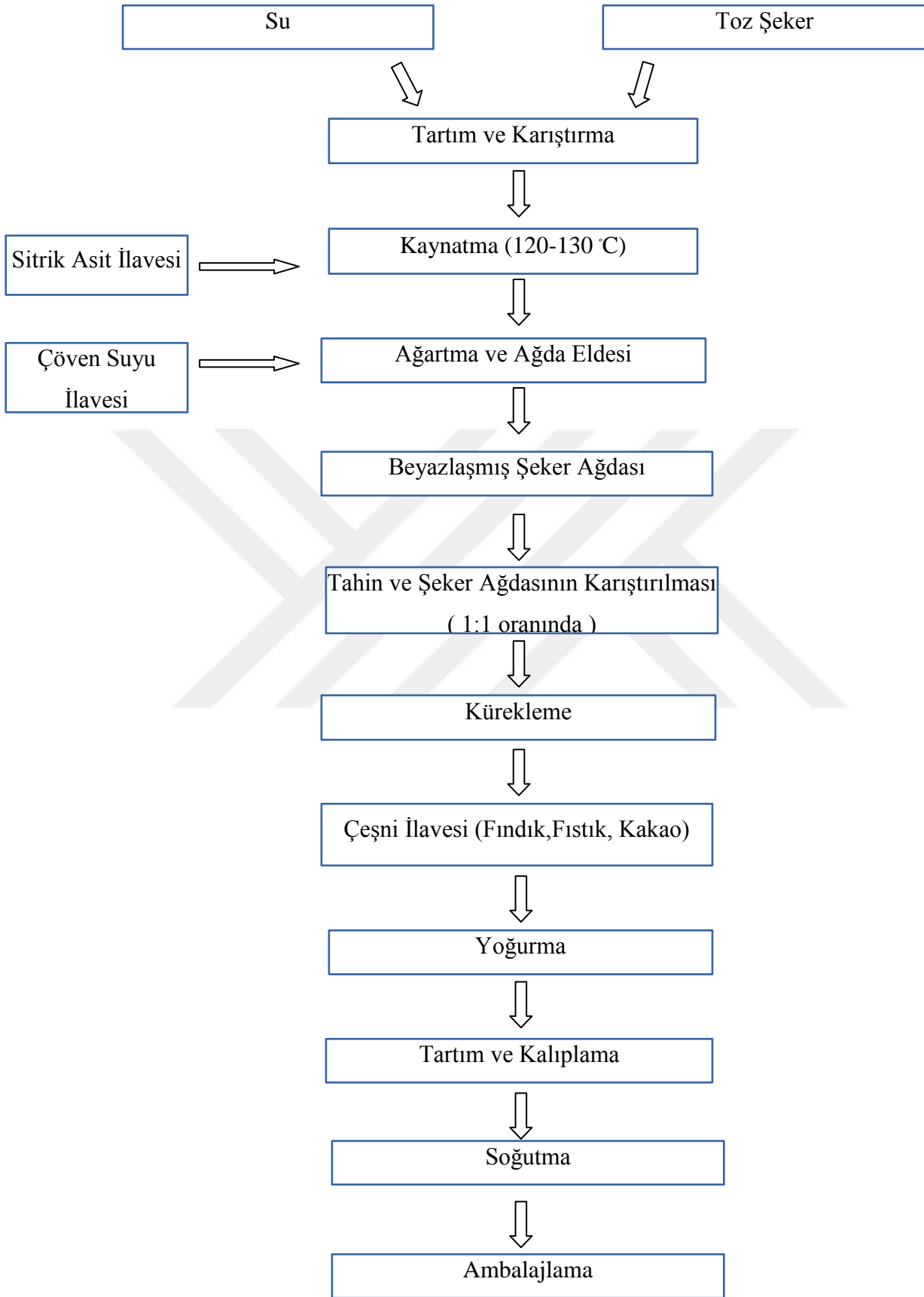
Kabukları ayrılan susamlar daha sonra yıkanarak tuzdan arındırılır. Tuzun uzaklaştırılması oldukça önemlidir çünkü susamlarda tuz kalması üretilen helvada çatlama ve meydana gelmesine ve tadının bozulmasına neden olmaktadır. Tuzu susamdan arındırmak için susamlar belli miktardaki kireçli suda bekletilmekte ve sonrasında fazla suyun uzaklaştırılması için susamlar santrifüjlenmektedir. Susamların kireçli suyla (Kalsiyum hidroksit) muamele edilmesi sonucunda susamın kavurma işlemi boyunca rengini değiştirmeden homojen bir şekilde kavrulması sağlanmaktadır. Santrifüjleme işlemi sonucu bünyesinde bulunan suyu uzaklaştırılan susamlar, döner kazanlarda 150-200 °C'de 1-2 saat kavrulmakta ve soğutulmaktadır. Soğumuş susamlar zımparalı değirmenden geçirilerek öğütülmekte ve akışkan macun kıvamında tahin elde edilmektedir. Daha sonra elde edilen tahin, küçük depolara alınarak dinlendirilmektedir. Tahinin ayrıca ekonomik bir değeri bulunmakta ve ayrı bir ürün olarak da tüketime sunulabilmektedir (Güneşer, 2009).

2.3.2. Su ve şekerin kaynatılması

Karıştırıcı buharlı kazanlarda su ve şeker miktarları helva üretim formülüne göre ayarlanarak kaynatılır. Kaynatma işlemi helva üretim prosesinde en önemli basamaklardan bir tanesini oluşturur. Kaynatma işlemi son ürünün kalitesini tamamen etkilemektedir. Kaynatma esnasında kaynama sıcaklığı önemli olmakla birlikte bir diğer



Şekil 2.2. Tahin üretim aşamaları (Ünsal ve Nas 1995)



Şekil 2.3. Tahin helvası üretim akış şeması (Ünsal ve Nas 1995)

önemli işlem ise şekere katılan suyun uçurulmasıdır. Kaynama derecesinin 120-130 °C arasında olması beklenir. Bu işlem aşamasında Yazıcıoğlu (1953)'na göre; 25 kg şekere üstünü örtecek kadar su ve 25 gr sitrik asit ilavesi yapılır. Sitrik asit özellikle şekerin kristalleşmesini önlemek amacıyla kullanılmaktadır (Şekerci, 2014).

2.3.3. Ağartma ve şeker ağdası eldesi

Elde edilen şeker ağdası istenilen koyu kıvama geldikten sonra kaynatma kazanından çarpma dolabı veya ağda kazanlarına alınır. Kazanlarda ağdayı uzatarak karıştıran paletler mevcuttur. Ağarmayı sağlamak için içerisine yaklaşık % 0.1 oranında çöven suyu ilave edilir (Başaran, 2014). Çıkan ağdanın istenilen özelliklere sahip olması için dikkat edilmesi gereken önemli unsurları vardır. Ağdanın oluşumu esnasındaki sıcaklık, kazanın ağdayı çırpma işlemindeki hızı ve çöven suyunun miktarı kontrol edilmesi gereken unsurlardandır. Ağda 70-75 °C'ye soğutulurak üretimde kullanılır hale getirilir.

2.3.4. Tahin ve şeker ağdasının karıştırılması

Belirlenen miktardaki tahin ve şeker ağdası yarım küre şeklindeki kazanlar içerisinde tahin ve ağdanın sıcaklığına dikkat edilerek 1:1 oranında tüm ağda bitene kadar karıştırma işlemine devam edilir (Birer, 1985).

Tahin helvası yapımı genelde el hüneri isteyen bir üründür. Zira tahin ve beyazlaştırılmış ağdanın homojen ve uygun kıvama gelinceye dek karıştırılması elle yapılır. Helva üretim basamakları arasında da kürekleme işleminde daha çok ustalık marifeti ön plana çıkmaktadır. Yoğurma kazanına alınmış olan tahin ve ağda, formüle uygun emülgatör veya fındık, Antep fıstığı ve kakao tozu gibi çeşni maddeleri ilavesi ile homojen bir şekilde karıştırılmalıdır. Burada en önemli olan faktör karıştırma tekniğidir. Karıştırma, küreğin birinin diğerini takip etmesi ile ürün karışımının gerçekleştirilmesi şeklinde olur. Bu işlemde soğuma çabuk olacağı için işlemin hızı da oldukça önemlidir. Karıştırma işleminde ağdadaki şekerler sakız gibi uzatılır ve tel tel olan ağda tahini emerek yapısına hapseder (Batu ve Elyıldırım, 2009).

Bu işlemin bitmesiyle artık helva oluşmaya başlamış denebilmektedir. Yoğurma aşamasında ustaların el hüneleri ortaya çıkar ve aynı bir hamur yoğurur gibi küreklenmiş olan helva yoğrulmaya devam edilir. Yoğurma işlemi bitimiyle artık helva tamamen oluşturulmuş olur.

2.3.5. Kalıplara aktarılması ve soğutma

Yoğurma işleminden sonra helvalar el yardımıyla kazandan çıkarılarak istenilen gramajlara göre ayarlanarak kalıplara konur. Dinlenme odalarında helvanın soğuması sağlanır (Şekerci, 2014).

2.3.6. Ambalajlama

Dinlenmiş ve soğumuş olan helvalar paketlenme bölümüne alınarak istenilen ağırlıklarda ambalajlı olarak tüketime hazır hale getirilir. Ambalajlamada genellikle cam, teneke, plastik esaslı malzemeler tercih edilmektedir. Piyasada genellikle 40 g, 80 g, 250 g, 500 g, 1000 g veya 2000 g ağırlıklarında ambalajlı olarak satılmaktadır (Başaran, 2014).

2.4. Tahin Helvasının Beslenmedeki Önemi

Ülkemizde geleneksel bir Türk tatlısı olan tahin helvası, sahip olduğu ortalama 540 kalorilik (100 gramda) enerji ile her zaman ısıtıcı, tok tutucu ve enerji verici gıda maddesi olarak tüketilmektedir. 100 g helva yetişkin bir insanın günlük magnezyum ihtiyacının % 55'ini, demirin % 58'ini, fosforun % 48'ini, çinkonun % 36'sını, manganezin % 18'ini ve kalsiyumun % 5'ini karşılamaktadır (Güler, 2003).

Vitamin yönünden zengin olan tahin helvası yağ, protein ve şeker açısından yüksek besin değerine sahip olması sebebiyle özellikle gelişme çağındaki çocukların günlük beslenme menülerinde bulunması gereken önemli bir gıda maddesidir (Soydinç, 2005).

Helva üretiminde kullanılan çöven ekstraktında yer alan saponinin insanlarda kan kolesterol konsantrasyonunu düşürücü etkisi olduğu aynı zamanda koroner kalp hastalığı riskini azalttığı öne sürülmektedir. Ayrıca saponinler, kolesterol veya lesitin ile birleşerek alyuvar çeperlerinin hemoglobin geçirgenliğinin artmasına sebep olarak kanı hemolize etmektedir (Ceyhun, 2003). Ancak bu maddenin 100 mg/kg vücut ağırlığı (yetişkin birey) üzerinde tüketilmesinin insan vücudunda toksik etkileri olduğu da göz ardı edilmemelidir (Battal, 2002). Bu nedenle Türk Gıda Kodeksi Tahin Helvası Tebliği (2015/28) saponin oranının ürünlerde kütlece % 0.1'den fazla olmaması hükmü bulunmaktadır (Çam, 2010).

Tahin helvasının temel bileşenlerinden olan susamdan elde edilen tahinin tüm karakteristik özellikleri helvaya da yansımaktadır. Tahin, susam yağı gibi susam tohumu ürünlerinin insan metabolizması üzerinde etkili olan bileşenlerden, linoleik asit, E vitamini, protein ve kalsiyumca zengin olup çok az miktarlarda da A, B1 ve B2 vitaminlerini içerdiği bilinmektedir. Susamdaki lignan maddeleri suda çözünmeyen ve sindirilmeyen özellikte olduğundan, besinlerin bağırsak kanalına geçişini ve bağırsak hareketlerini hızlandırıcı rol oynar. Kanserojen özellikteki etkenlerin bağırsakta kalma sürelerini kısaltarak bağırsak duvarı ile temasını azaltmakta, bağırsak pH'sını değiştirerek bakterilerin bu tür maddeleri üretmesini engellemektedir. Susamın bağışıklık sistemini kuvvetlendirdiği, diyabet, alzheimer ve parkinson gibi hastalıklara yakalanma riskini azalttığı ve ömrü uzattığı da belirtilmiştir (Meydani, 2008).

Diğer taraftan tahin helvasının içine eklenen kakao, fındık, fıstık, ceviz gibi kuru yemişler, helvanın besin değerini daha da yükseltmektedirler. Doymamış yağ asitleri, kan kolesterol seviyesi üzerine olan düşürücü etkisinden dolayı kalp damar hastalıklarına olumlu etki yapmaktadır. Bu nedenle; susam, ceviz, fındık, fıstık gibi yağlı tohumlarla yapılan tatlıların aynı miktar enerji sağlayan diğer tatlılara tercih edilmesi tavsiye edilmektedir (Bierer, 1985).

2.5. Tahin Helvası Üzerine Yapılmış İlgili Çalışmalar

Yazıcıoğlu'nun (1953), "Türkiye'de Tahin Helvası Yapılışı ve Terkibi" adlı çalışmasında tahin helvasının bileşimi ve kimyasal yapısı hakkında bilgi verilmektedir. Bu çalışmada, tahin helvasının % 2.93 su, % 34.06 yağ, % 15.30 sakkaroz, % 22.10 invert şeker, % 12.63 protein, % 1.20 ham selüloz, % 9.89 azotsuz ekstrakt, % 1.44 kül ve 533 cal/100 g lık enerji değerine sahip olduğunu tespit etmiştir. Tahin helvasında bulunan besin maddelerini sığır eti, balık eti, yumurta, koyun eti gibi bazı temel gıdalarla kıyaslayarak yağ, karbonhidrat, protein gibi bileşenler bakımından oldukça yüksek besin değerine sahip olduğunu belirtmiştir.

Feingbaum (1965), çövendeki saponin maddesinin insan sağlığı için zararlı hemolitik etkisini göz önüne alarak, tahin helvasında emülgatör olarak kullanılan çöven kökü ekstraktı yerine, meyan kökü ekstraktını kullanmıştır. Bu şekilde daha stabil bir ürün elde edilebileceğini belirtmiştir. Katılan meyan kökünün çok az miktarda olması nedeniyle çöven ekstraktıyla imal edilmiş helvaya kıyasla tat, koku ve doku yönünden fark göstermediği, ancak meyan kökünün koyu renkli olmasının helvanın rengini koyulaştırdığını belirtmiştir.

Tahin helvasında yağ sızdırma problemi ile ilgili yapılan çalışmaların sınırlı olduğu bilinmekte olup Uluöz ve ark., (1975), tahin helvasında "yağ sızması" problemini ve bunun önlenmesi için üretiminde çeşitli emülgatörlerin kullanımını incelemiştir. Çalışmada, meyan kökü ekstraktı, fosfolipidler, mono ve digliseridler gibi stabilizatörler % 0.15-1 oranlarında kullanılmış, elde edilen sonuçlara göre % 25 meyan kökü ekstraktı ve % 1 magnezyum stearat kullanılarak hazırlanan helvalarda yağ sızmasının % 65 oranında azaltıldığı ve bu katkıların doku ve lezzeti olumsuz etkilemediği bildirilmiştir. Ayrıca piyasadaki helvaların fiziksel ve kimyasal özellikleri hakkında yaptığı çalışmalarda helvaların % 2.38-3.00 su, % 30.31-36.00 yağ, % 9.54-11.22 protein, % 38.06-48.52 şeker, % 1.06-1.76 kül içerdikleri belirlenmiştir.

Damir (1984), yaptığı bir çalışmada, susam tohumu yerine ayçiçeği tohumlarını kullanmış ve ayçiçeği tohumlarının öğütülmesiyle elde edilen tahinden helva üretmiştir.

Yapılan duyuşal değerlendirmelerde susam tahininden yapılan helvalar ile ayııeği tohumu tahininden yapılan helvalar arasında doku ve lezzet kabul edilebilirliği aıısından önemli bir fark bulunmazken renk aıısından ayııeği tohumundan yapılmış helvaların koyu bir renge sahip olduğu belirlemiőtir. Diğer taraftan ıalıőmada, ayııeği tohumlarından elde edilen tahinlerde yağ ayrılması oda sıcaklığında 90 gün depolama boyunca izlenmiő ve yağ ayrılmasının gliserol monosterat eklenmesi ile % 6.5 ile % 11.8 arasında azaldığı da saptanmıştır.

Birer (1985), tahin helvasının fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerine yaptığı ıalıőmada % 1.5 su, % 28 yağ, % 53.3 Şeker, % 10.5 protein iıerdini bildirmiştir.

Baylan ve ark. (1993), tahin helvası yapım tekniği ve saponin miktarını incelemiő ve tahin helvasında yağ miktarı % 22.68-32.26, toplam Şeker miktarı % 43.04-58.79, su miktarı % 1.25-2.34, protein miktarı % 8.71- 13.74 ve toplam mineral madde miktarı % 1.33-1.91 değerleri arasında olduğunu belirlemiőlerdir.

nsal ve Nas (1995), tahin helvası ve helva yağlarının kimyasal ve fiziksel özelliklerini incelemiştir. Bu ıalıőmayla örneklerin yağ iıerikleri % 27.76- 38.48, su miktarı % 1.95-4.75, helva yağlarının peroksit sayısı 1.20-13.94, serbest yağ asitleri % 0.14-0.74, sabunlaőma sayısı 175-200, kırılma indisi 1.419-1.475 değerleri arasında bulunmuştur. Bazı helva örneklerinin yağları oda sıcaklığında donmuő ve bunların erime noktalarının 36.5-41.0 °C arasında olduğu belirtilmiştir.

Nas ve ark. (2001), susam yağının bazı antioksidan maddeler iıeriği üzerine yaptığı ıalıőmada susam yağının üstün oksidasyon stabilitesinin sesamole bağlı olduğunu ve ana yağ asidi iıeriği olarak da % 37-49 arası oleik asit ve % 35-47 arası linoleik asit olduğunu belirtmiőlerdir.

Ceyhun (2003), tarafından yapılan ıalıőmada helvanın yapısını olumlu yönde etkileyen saponinlerin miktarı, kimyasal yapısı, sağlık üzerindeki etkileri ve gıda katkısı olarak fonksiyonlarını incelemiştir. ıalıőmada örneklerin nem iıeriğinin % 1.22-2.60, yağ oranının % 27.5-35.2, protein oranının % 9.23-15.12, kül miktarının % 1.40-1.87,

toplam şeker oranının % 39.71-48.57 ve toplam saponin miktarının 32-172 mg/kg arasında olduğu belirlenmiştir.

Soydinç (2005), farklı oranlarda kuru meyve ilavesinin ve depolama süresinin tahin helvasının bazı kalite özellikleri üzerine etkisini incelemiştir. Kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla helvada kuru madde, kül, ham selüloz, protein, şeker, yağ, ekstrakte edilmiş yağda asitlik, peroksit sayısı ve kırılma indisi tayinleri yapılmıştır. Depolama esnasında kül, kuru madde, asitlik ve peroksit sayısı değerlerinin değişim gösterdiği ve sade helvayla yapılan kıyaslamada meyve ilaveli helvalarla arasında istatistiksel açıdan fark olduğu tespit edilmiştir. İlave edilen meyve oranlarına bağlı olarak helvalardaki şeker, yağ, protein ve ham selüloz değerleri oransal olarak değişmiştir. Yapılan duyusal değerlendirme sonucunda meyve ilaveli helva çeşitlerinden en çok beğenilenin % 10 oranında üzüm içeren tahin helvası olduğunu bildirmiştir.

İnan (2006), çalışmasında Çukurova koşullarında farklı kökenli Gypsophila türlerinin kök verimi ve saponin içeriklerinin belirlenmesi amacıyla 2002-2003 ve 2003-2004 yetiştirme sezonunda çalışma yürütmüştür. Köklerdeki en yüksek saponin oranı bir ve iki yaşındaki bitkilerde, *G. bicolor* türünde % 16.79-18.02 arasında saptanırken, en düşük saponin oranı *G. paniculata* türünde % 8.89-9.02 arasında saptanmıştır.

Karakahya (2006), Tahin Helvası üretiminde farklı bitkisel yağ ve soya proteini kullanımının kalite özellikleri üzerine etkileri saptanarak; soya unu ve çeşitli yemeklik yağlar kullanılarak hazırlanan değişik formülasyonlardaki tahin helvası örneklerinin kalite nitelikleri ve TSE standartlarına uygunluğunu incelemiştir. Duyusal, fiziksel ve kimyasal olarak incelenen helva örnekleri genel olarak yağ, protein, su, toplam şeker miktarları ve yağ asitliği bakımından uygunluk gösterirken, kül miktarı bakımından örneklerin standartlara uygun olmadığı belirtilmiştir. Ayrıca soya unu ve yemeklik yağlar kullanılarak üretilen tahin helvası örneklerinin kesildiğinde dağıldığı gözlenmiştir.

Var ve ark. (2007), yaptıkları çalışmada 34'ü antepfıstıklı, 34'ü kakaolu ve 34'ü sade toplam 102 adet Adana süpermarket ve helva fabrikalarından temin edilen helva örneğinde ince tabaka kromatografisiyle (AFB₁) Aflatoksin B₁'i araştırmışlardır. Sade ve kakaolu helva örneklerinde AFB₁ 'e rastlanmazken 34 fıstıklı örneğin 8'inde AFB₁ tespit edilmiştir. 102 helva örneğinin 4'ünde yasal sınırı olan 5µg/kg'dan daha fazla AFB₁ belirlenmiştir. Çalışma, Türkiye'deki helvalarda AFB₁ varlığına dair ilk bilimsel veri olarak rapor edilmiştir.

Meydani (2008), Samsun'da faaliyet gösteren işletmelerden satın alınan sade tahin helvalarının özelliklerini belirlemek amacıyla, 8 farklı işletmeden 3 farklı zamanda temin edilen örneklerde, nem, yağ, serbest yağ asitleri, peroksit sayısı, tahin miktarı, kül miktarı, protein miktarı, selüloz, toplam şeker, invert şeker, sakkaroz, saponin ve hidroksimetil furfural (HMF) analizlerini gerçekleştirmiştir. Araştırmada örneklerde rutubet %0.80-2.19, yağ %30.10-43.90, serbest yağ asitleri % 0.59-1.76 (oleik asit olarak), peroksit sayısı 1.65-12.37 meq/kg, tahin miktarı % 57.19-83.42, kül miktarı % 1.48-1.76, protein miktarı % 9.89-12.64, selüloz % 1.33- 1.79, toplam şeker % 31.06-46.79 (sakkaroz olarak), toplam invert şeker % 32.94-52.35, invert şeker (Doğal invert şeker) % 24.56-29.59, sakkaroz % 7.96-25.69, saponin 63.82-149.42 mg/kg, miktarının HMF miktarının 224.68-1199.24 mg/kg (ppm) olduğu belirtilmiştir.

Güneşer (2009), farklı gıda katkı maddeleri kullanımının tahin helvasının emülsiyon stabilitesi ve kalitesine olan etkilerinin belirlenmesi üzerine yaptığı çalışmada emülgatör olarak Türk Gıda Kodeksi tahin helvası tebliğinde yer alan ve kullanımına izin verilen bazı katkı maddelerinin tahin helvasının bileşimine eklenerek, helvalarda da görülen yağ salma sorununun probleminin çözülmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla; sorbitan tristearat (STS, 3.5 g/kg), sorbitan monopalmitat (SMP, 3.5 g/kg) ve sorbitan tristearat:sorbitan monopalmitat (1:1) karışımı (K2, 2 g/kg) eklenerek üretilmiş helvalar, farklı sıcaklık dercecelerinde (20, 30 ve 40 °C) depolanmış ve katkı maddesi çeşidi, depolama sıcaklığı ve depolama süresinin helvaların fiziksel, kimyasal ve duyuşal kalitesi üzerine olan etkileri incelenmiştir. Çalışmada kullanılan katkı maddelerinin, helvaların yağ miktarı hariç diğer fiziksel, kimyasal ve duyuşal özelliklerine etkisinin önemli olmadığı belirlenmiştir. Söz konusu özellikler üzerine etkili iki faktörün depolama süresi ve

sıcaklık olduğu Tekrarlanan Ölçümlü Deneme Düzeninde Varyans Analizi Tekniği ve Friedman testi kullanılarak araştırılmıştır.



3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Çalışmada sade tip tahin helvası örnekleri kullanılmıştır. Sade helvalar Tokat ilindeki süper marketlerden 10 değişik firmaya ait ve her firmanın iki farklı parti numaralı ürünlerinden olmak üzere toplam 20 örnekten oluşmuştur. Helva örnekleri analiz süresince ambalajlarından çıkarılmış olarak cam kavanozlar içerisinde buzdolabında muhafaza edilmiştir.

3.2. Metot

3.2.1. Rutubet miktarının belirlenmesi

Helva örneklerinde rutubet analizi, şekerli katı gıda ürünlerinde uygulanan vakumlu etüv yöntemiyle gravimetrik olarak belirlenmiştir. 0.0002 gr hassasiyetle tartılmış nem kaplarına 5 g helva örneği alınarak homojene olacak şekilde karıştırılmıştır. Bu şekilde hazırlanan örnekler, vakumlu etüvde (50 milibar) 75 °C’de sabit tartıma getirilmiştir. 3-4 gün boyunca nemi uçurulmuş ve aşağıdaki formüle göre nem miktarı belirlenmiştir (AOAC, 2000).

$$\% \text{ Kuru Madde} = (m_1 - m_0) \times 100 / (m)$$

$$\% \text{ Rutubet} = 100 - \% \text{ Kuru Madde}$$

Burada;

m_0 = Kurutma kabı ağırlığı, (g)

m = Numune ağırlığı, (g)

m_1 = Kurutma kabı ve kurutmadan sonraki numune ağırlığı; (g)

3.2.2. Kül tayini

Gıdada bulunan toplam kül miktarı, deney numunesinin (550±25) °C sıcaklıkta yakılmasından sonra kalan kısmın kütlesinin deney numunesinin kütlesine bölümü ile elde edilmiştir. Helva örneklerinden yaklaşık 2 g kroze içine tartılmış ve köpürmeyi engellemek için 2 mL etil alkol eklenerek deney numunesi iyice kömürleşene kadar kül fırınında yaklaşık 550±25 °C 'de yaklaşık 6-7 saat karbon parçacıklarından arınana kadar yakılmıştır. Örneklerdeki kül miktarı aşağıdaki formül kullanılarak yüzde olarak hesaplanmıştır (Anonim, 1988).

$$\text{Kül (\%)} = 100(m_2 - m_1) / m$$

Burada;

- m_1 = Porselen krozenin darası, g
 m_2 = Porselen kroze ve örneğin ağırlığı, g
 m = Helva örneği, g

3.2.3. Protein tayini

Helva örneklerinin toplam ham protein miktarı Kjeldahl metodu ile belirlenmiştir. Homojen olarak hazırlanan örnekten yaklaşık 1 g Kjeldahl balonuna tartılarak üzerine 15 mL derişik sülfürik asit eklenmiştir. Tüpler yakma ünitesine yerleştirilerek örnekler saydam ve renksiz hale gelinceye kadar yakılmıştır. Yakma ünitesinden alınan tüpler soğutulmuş ve 40 mL saf su ilave edilerek damıtma ünitesine yerleştirilmiştir. Daha sonra üzerine 100 mL derişik NaOH çözeltisi (% 45'lik) ilave edilerek balon distilasyon ünitesine bağlanmıştır. Elde edilen destilat 0.1 N ayarlı HCl çözeltisi ile titre edilerek toplam azot ve sonrasında toplam ham protein miktarı aşağıdaki formül kullanılarak yüzde olarak hesaplanmıştır (Anonim, 1983).

$$\% \text{ Toplam N miktarı} = (V_1 - v) \times N \times F \times 0.014 \times 100 / \ddot{O}$$

$$\% \text{ Ham protein miktarı} = \% \text{ Toplam N} \times 6.25$$

Burada;

V_1 = Titrasyonda harcanan HCl miktarı,

v = K r denemede harcanan HCl miktarı,

N = Titrasyonda kullanılan HCl  zeltisinin normalitesi,

F = HCl  zletisinin faktörü,

\ddot{O} =  rnek miktarıdır.

3.2.4. Şeker tayini

Helva numunelerinden yaklaşık 5 gr örnekler alınarak 250 mL'lik balon jöjeye aktarılmıŐ ve üzerine 50 ml su eklenerek  z nd r lm Ő ve üzerlerine Carrez-I, Carrez-II  zeltileri eklenmiştir. Balon saf su ile 250 ml'ye tamamlanmıŐtır. Filtre kağıdından süzülerek berrak s z nt  elde edilmiştir. Diğer taraftan 5 ml Fehling I ve 5 ml Fehling II  zeltileri (Faktör = 0.058) ve birkaç kaynama boncuğu bir erlene konularak birkaç damla saf su ilave edilmiş ve erlen bek üzerinde kaynamaya bırakılmıŐtır. Kaynama baŐladığı anda ateŐ üzerinde elde edilmiş berrak s z nt  ile titrasyona baŐlanmış ve titrasyon sonuna doğru birkaç damla Metilen Mavisini damlatılarak titrasyona devam edilmiştir. Renk maviden kiremit kırmızısına döndüğü anda titrasyona son verilmiştir (Anonin, 1990; Cemeroğlu, 2007). Hesaplama aşağıdaki gibi yapılmıştır.

$$\text{Toplam Şeker Miktarı} = (V_2 \times F) / (V \times V_1)$$

Burada;

V_1 = Alınan numune, mL

V_2 = Seyreltilen hacim, mL

V = Titrasyonda harcanan  zelti, mL

F = Faktör

$$\text{Sakkaroz} = (\text{Toplam Şeker} - \text{İnvert Şeker}) \times 0.95 \text{ dir.}$$

3.2.5. Yağ tayini

Helva numunelerinde yağ miktarı gravimetrik olarak soxhelet yöntemi uygulanarak belirlenmiştir. 10 gr helva numunesi ekstraksiyon işleminin etkin bir şekilde gerçekleşebilmesi için, kum ile karıştırılarak homojen hale getirilmişlerdir. Soxhelet kartuşu içine tartılıp konulan örnekler ekstraksiyon işlemi için Soxhelet Cihazına yerleştirilmiştir. Soğutucunun üzerinden bir huni yardımıyla petrol eteri dökülerek orta kısmının sifon yapması sağlandıktan sonra, yarısına kadar tekrar doldurulmuştur. Sistem su banyosu üzerine oturtulmuştur. Cihazın soğutucusu suya bağlanmıştır. Isıtma işlemi dakikada 150 damla hızla damıtım sağlanacak şekilde ayarlanmıştır. Ekstraksiyon işlemi en az 6 saat kadar sürdürülmüştür. Son olarak kartuş dışarı çıkarılıp petrol eteri damıtılarak toplanmıştır. Sokselet balonu içinde kalan eter ise hafif hava akımıyla uzaklaştırıldıktan sonra 100 °C'deki etüvde sabit ağırlığa kadar tutulmuştur. Desikatörde soğutulup, tartılmış ve aşağıdaki gibi hesaplama yapılmıştır (Cemeroğlu, 2007).

$$\text{Yağ (\%)} = (m_2 - m_1) / m \times 100$$

Burada;

m_1 = Balon, g

m_2 = Balon+ Ekstrakte edilmiş yağ, g

m = Helva örneği, g

3.2.6. Ekstrakte edilmiş yağda asitlik

Helva örneklerinde yapılan ekstraksiyon işlemi sonucu bulunan yağdan yaklaşık 2 g tartılıp erlene konulmuştur. Üzerine 50 ml etil alkol-dietil eter ilave edilip iyice çözüldürüldükten sonra indikatör olarak 1-2 damla fenol ftalein damlatılmıştır. Çözelti 30 sn sürekli pembe renk veren dönüm noktasına erişinceye kadar sodyum hidroksit çözeltisi ile titre edilmiştir. Titrasyonda harcanan Sodyum hidroksit çözeltisi hacmi bulunup, helva örneklerinin asitlik değerleri oleik asit cinsinden % olarak hesaplanmıştır (Nas ve ark., 1998).

$$\text{Serbest Yağ Asitleri (\% Oleik Asit)} = (V/m) \times 2.82$$

Burada;

V : Titrasyonda harcanan 0,1 N NaOH miktarı (ml)

m : Numune Ağırlığı (g)

3.2.7. Peroksit sayısı tayini

Helva örneklerinde yapılan ekstarksiyon sonucu elde edilen yağlarda peroksit testi yapılmıştır. Ekstrakte edilmiş yağdan yaklaşık 2 g alınarak 250 mL'lik erlene tartılmıştır. Üzerine 10 mL kloroform ilave edilerek yağ çözülmüştür. Potasyum iyodür çözeltisi ilave edilerek 1 dakika süre ile çalkalanmış ve 5 dakika karanlıkta bekletilmiştir. Yaklaşık 75 mL su ilave edilerek kuvvetle çalkalanmıştır. Birkaç damla nişasta çözeltisi konulduktan sonra açığa çıkan iyot 0.01 N sodyum tiyosülfat çözeltisi ile titre edilmiştir. Deneye paralel olarak, örnek kullanılmaksızın, deneyde kullanılan aynı miktarlardaki kimyasallarla işlemler tekrarlanarak tanık deney yapılmıştır (Anonim, 1988). Peroksit sayısı aşağıdaki formülden hesaplanmıştır (Anonim, 1986).

$$\text{Peroksit Sayısı (meq/kg)} = (V_1 - V_0) \times N \times 1000/m$$

Burada;

V₀ = Tanık deney için harcanan sodyum tiyosülfat

V₁ = Örnek için harcanan sodyum tiyosülfat

N = Sodyum tiyosülfatın normalitesi

m = Deney örneği (g)

3.2.8. Tahin oranının belirlenmesi

Helva örneklerindeki tahin miktarı, toplam yağ tayini sonucunda elde edilen yağ miktarı değerinin 1.9 ile çarpılmasıyla elde edilmiştir (Anonim, 1998).

3.3. İstatistiksel Analizler

Tokat ilinde faaliyet gösteren satış noktalarından temin edilen sade tahin helvalarının ölçülen nitelikler yönünden işletme bazında aralarında fark olup olmadığı varyans analiziyle kontrol edilmiş ve ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan çoklu karşılaştırma metodu ile 0.05 seviyesine göre (Yurtsever, 1984; Düzgüneş ve ark., 1987) bilgisayar paket programında (SPSS) test edilmiştir.



4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Tahin Helvasının Bazı Fizikokimyasal Özellikleri

Tokat ilindeki marketlerde ticari olarak satışı yapılan 10 farklı firmaya ait sade tahin helvası örneklerinden aynı ürünün 2 farklı parti numaralı üretimlerinden analiz yapılmak üzere toplam 20 numune alınmıştır. Çizelge 4.1’de tahin helvalarının kül ve rutubet içerikleri gösterilmiştir.

Çizelge 4.1. Sade tahin helvası örneklerinde kül ve rutubet miktarları

Firmalar	Dönem	Kül (%)	Rutubet (%)
A	1	1.64 ± 0.04 ^{gh}	0.85 ± 0.04 ^{cd}
	2	1.67 ± 0.04 ^{hi}	0.77 ± 0.03 ^{bc}
B	1	1.69 ± 0.05 ^{hi}	1.70 ± 0.04 ^j
	2	1.36 ± 0.03 ^{ab}	1.81 ± 0.04 ^k
C	1	1.54 ± 0.06 ^{def}	1.32 ± 0.06 ⁱ
	2	1.53 ± 0.05 ^{def}	1.41 ± 0.06 ⁱ
D	1	1.53 ± 0.04 ^{def}	1.25 ± 0.04 ^{hi}
	2	1.74 ± 0.04 ^l	0.72 ± 0.06 ^b
E	1	1.39 ± 0.04 ^{bc}	0.85 ± 0.03 ^{cd}
	2	1.48 ± 0.06 ^{cde}	0.94 ± 0.04 ^{de}
F	1	1.61 ± 0.05 ^{fgh}	1.83 ± 0.06 ^k
	2	1.57 ± 0.06 ^{efg}	1.22 ± 0.06 ^{gh}
G	1	1.34 ± 0.07 ^{cde}	1.02 ± 0.07 ^e
	2	1.42 ± 0.05 ^{bc}	0.82 ± 0.05 ^c
H	1	1.49 ± 0.07 ^{cde}	1.96 ± 0.03 ^l
	2	1.55 ± 0.04 ^{defg}	1.01 ± 0.06 ^e
İ	1	1.74 ± 0.04 ^l	0.95 ± 0.03 ^e
	2	1.70 ± 0.04 ^{hi}	0.63 ± 0.05 ^a
J	1	1.46 ± 0.03 ^{cd}	1.11 ± 0.07 ^f
	2	1.30 ± 0.04 ^a	1.15 ± 0.03 ^{fg}

Sonuçlar ortalama ± standart sapma olarak verilmiştir. Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P < 0.05).

Farklı firmalara ait tahin helvalarının kül miktarları, % 1.30-1.74 aralığında değişmektedir. Türk Gıda Kodeksi Tahin Helvası tebliğine göre (TGK, 2015b) kül içeriği en çok % 2 olmalıdır. Helvadaki kül değeri, ürünün ihtiva ettiği mineral madde içeriği ile yakından alakalıdır. Özellikle tahin üretimi sırasında kullanılan susamın kabuklarından tam ayrılamaması, yetersiz yıkama işlemi, kullanılan tahin miktarının fazla olması bu oranı etkileyen önemli faktörlerden sayılabilmektedir. (Soydinç, 2005). Yapılan analiz sonucu örneklerin tebliğde belirtilen oranlarda kül içeriğine sahip olduğu ancak işletmeler arasında örneklerdeki kül miktarlarının farklılık gösterdiği belirlenmiştir ($P<0.05$). Sonuçlar; Yazıcıoğlu (1953), Uluöz ve ark., (1975), Baylan(1990), Göksal (1999), Güler (2003) ve Meydani (2008) tarafından bildirilen değerlerle (% 1.48-1.76; % 1.44; % 1.06-1.76; % 1.33-1.91; % 0.96-1.63; % 1.32-1.47; % 1.43-1.80) uyumludur.

Rutubet miktarı tahin helvasının raf ömrünü belirleyen önemli kalite kriterinden birisidir. Tebliğe göre (TGK, 2015b), rutubet miktarı en çok % 3 olarak sınırlandırılmıştır. Farklı firmalara ait değerler incelendiğinde helva örneklerinin su içerikleri % 0.63-1.96 arasında değişmiştir. Örneklerin su içerikleri bakımından işletmeler arasında farklılıklar bulunmuştur ($P<0.05$). Ayrıca sonuçlar, Yazıcıoğlu, (1953), Uluöz ve ark., (1975), Baylan ve ark., (1993), Göksal (1999), Güler (2003) ve Meydani (2008)'nin bulduğu değerler ile (% 0.80-2.19, % 2.93; % 2.38-3.00; % 1.25-2.34; % 2.97-0.97; % 0.87- 2.44; % 0.99-1.01 ve % 1.5) uyum göstermektedir.

Çizelge 4.2. Sade tahin helvası örneklerinde yağ, asitlik ve peroksit miktarları

Firmalar	Dönem	Yağ (%)	Asitlik (%)	Peroksit (meg/kg)
A	1	29.48 ± 0.63 ^c	0.65 ± 0.07 ^a	3.21 ± 0.03 ^b
	2	32.35 ± 0.56 ^{fg}	0.69 ± 0.07 ^{abc}	3.59 ± 0.01 ^{cd}
B	1	35.08 ± 0.36 ⁱⁱ	0.86 ± 0.02 ^{de}	5.77 ± 0.20 ⁱⁱ
	2	34.69 ± 0.49 ⁱ	0.90 ± 0.08 ^e	4.74 ± 0.08 ^h
C	1	35.45 ± 0.24 ⁱ	0.88 ± 0.03 ^{de}	5.53 ± 0.40 ⁱ
	2	35.10 ± 0.31 ⁱⁱ	1.05 ± 0.09 ^f	5.76 ± 0.13 ⁱⁱ
D	1	31.93 ± 0.16 ^{ef}	1.08 ± 0.03 ^f	3.68 ± 0.07 ^d
	2	33.43 ± 0.26 ^h	0.86 ± 0.15 ^{de}	4.06 ± 0.06 ^{ef}
E	1	31.01 ± 0.14 ^d	0.89 ± 0.00 ^e	3.49 ± 0.01 ^{bcd}
	2	31.36 ± 0.32 ^{de}	0.76 ± 0.03 ^{abcde}	3.57 ± 0.06 ^{bcd}
F	1	36.10 ± 0.05 ^j	0.78 ± 0.03 ^{abcde}	5.81 ± 0.13 ⁱⁱ
	2	36.63 ± 0.30 ^j	0.69 ± 0.00 ^{abc}	5.90 ± 0.12 ⁱ
G	1	31.96 ± 0.09 ^{ef}	1.02 ± 0.14 ^f	3.77 ± 0.28 ^{de}
	2	32.41 ± 0.03 ^{fg}	0.84 ± 0.01 ^{de}	3.76 ± 0.11 ^{de}
H	1	33.99 ± 0.31 ^h	0.82 ± 0.02 ^{cde}	4.41 ± 0.34 ^g
	2	35.04 ± 0.13 ⁱⁱ	0.75 ± 0.00 ^{abcd}	4.17 ± 0.13 ^{fg}
İ	1	32.78 ± 0.56 ^g	0.80 ± 0.06 ^{bcd}	3.52 ± 0.06 ^{bcd}
	2	33.54 ± 0.63 ^h	1.02 ± 0.11 ^f	3.24 ± 0.06 ^{bc}
J	1	27.77 ± 0.30 ^b	0.67 ± 0.06 ^{ab}	3.55 ± 0.30 ^{bcd}
	2	24.57 ± 0.51 ^a	0.66 ± 0.05 ^a	2.87 ± 0.34 ^a

Sonuçlar ortalama ± standart sapma olarak verilmiştir. Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P < 0.05).

Çizelge 4.2'ye bakıldığında örneklerin % yağ oranları arasında istatistiksel anlamda farklılıklar bulunmuştur (P < 0.05). Yağ oranları min. % 24.57 ile max. % 36.63 aralığında belirlenmiştir. Tebliğe göre susam yağı miktarı en az % 26 olması gerekirken örneklerden bir tanesinin farklı parti numaralı ürününde (J2) bu değer altında olduğu görülmüştür. Kullanılan hammaddenin özelliklerine bağlı olarak yağ oranlarında farklılıklar görülebilmektedir. Sonuçlar, Yazıcıoğlu (1953), Uluöz ve ark. (1975), Baylan (1990), Demirdag (1994), Ünsal ve ark. (1995), Göksal (1999), Güler (2003), Meydani (2008)' ve Birer (1985)' in bildirdikleriyle (% 43.90-% 30.10, % 34.06; %

30.31- 36.00; % 22.68-32.26; % 46; % 27.76-38.68; % 32.1; % 56.07-28.34; % 31.33-33.18 ve % 28) benzerdir.

Serbest yağ asidi, ürünün tat ve saklama koşulları hakkında bilgi vermektedir. Çizelge 4.2’de helva örneklerindeki asitlik değerleri gösterilmiştir. Tebliğe göre bu değer en çok % 2 olarak belirlenmiştir (T GK, 2015b). Helva örneklerinden ekstrakte edilen yağların asitlik değerleri, % 0.65 ile % 1.08 arasında değişmekle birlikte, sonuçlar helva tebliğiyle uyumludur. Ancak, örneklerin asitlik değerleri işletmeler arasında farklılık göstermiştir ($P<0.05$). Sonuçların, Ünsal ve Nas (1995), Göksal (1999), Güler (2003), Meydani (2008) tarafından verilen değerler ile (% 0.59-1.13, % 0.14-0.74; % 0.24-1.03; % 0.63-1.18; % 0.46-0.86) uyumlu olduğu görülmüştür.

Tahin helvası tebliğinde peroksit sayısı, en çok 10 meqO₂/kg olarak sınırlandırılmıştır (T GK, 2015b). Peroksit değeri yağlarda bulunan aktif oksijenin miktarı olup acılaştırmanın da bir göstergesidir. Çizelge 4.2’de örneklerin peroksit sayılarına bakıldığında işletmeler arasında farklılıklar görülmüştür ($P<0.05$). Örneklerdeki peroksit değerleri 2.87 ile 5.77 arasında değişmektedir. Bu sonuçlar, tahin helvası tebliğine uyumlu olup; Ünsal ve Nas (1995), Göksal (1999) ve Meydani (2008)’ in bildirimleriyle (12.37-1.65; 1.20-13.94; 0.41-17.58; 2.72-3.29 meq/kg) genel olarak uyumludur.

Çizelge 4.3. Sade tahin helvası örneklerinde tahin, protein ve şeker miktarları

Firmalar	Dönem	Tahin (%)	Protein (%)	Şeker (%)
A	1	56.01 ± 1.20 ^c	12.93 ± 0.63 ^g	48.27 ± 0.47 ^h
	2	61.48 ± 1.06 ^{fg}	12.40 ± 0.08 ^{ef}	46.84 ± 0.32 ^{fg}
B	1	66.65 ± 0.69 ⁱⁱ	13.04 ± 0.20 ^{gh}	43.00 ± 0.42 ^c
	2	65.92 ± 0.93 ¹	11.66 ± 0.13 ^{bcd}	44.39 ± 0.03 ^d
C	1	67.35 ± 0.47 ⁱ	13.23 ± 0.18 ^{gh}	42.17 ± 0.04 ^b
	2	66.69 ± 0.59 ⁱⁱ	12.11 ± 0.02 ^{def}	44.16 ± 0.27 ^d
D	1	60.66 ± 0.31 ^{ef}	11.75 ± 0.66 ^{bcd}	46.97 ± 0.15 ^g
	2	63.53 ± 0.49 ^h	11.89 ± 0.08 ^{cd}	46.29 ± 0.23 ^f
E	1	58.92 ± 0.27 ^d	10.71 ± 0.14 ^a	48.98 ± 0.03 ¹
	2	59.58 ± 0.61 ^{de}	10.42 ± 0.08 ^a	48.88 ± 0.19 ¹
F	1	68.58 ± 0.10 ^j	12.42 ± 0.16 ^f	42.22 ± 0.24 ^b
	2	69.59 ± 0.57 ^j	13.46 ± 0.20 ^h	41.42 ± 0.48 ^a
G	1	60.73 ± 0.17 ^{ef}	10.68 ± 0.09 ^a	47.37 ± 0.66 ^h
	2	61.59 ± 0.05 ^{fg}	12.13 ± 0.01 ^{def}	47.03 ± 0.06 ^g
H	1	64.58 ± 0.60 ^h	12.08 ± 0.06 ^{def}	44.74 ± 0.34 ^d
	2	66.57 ± 0.25 ⁱⁱ	11.96 ± 0.13 ^{cde}	44.58 ± 0.07 ^d
İ	1	62.28 ± 1.06 ^g	11.88 ± 0.27 ^{cd}	46.50 ± 0.31 ^{fg}
	2	63.73 ± 1.20 ^h	13.10 ± 0.21 ^{gh}	45.57 ± 0.91 ^e
J	1	52.76 ± 0.58 ^b	11.52 ± 0.10 ^{bc}	51.33 ± 0.05 ⁱ
	2	46.68 ± 0.97 ^a	11.33 ± 0.13 ^b	54.27 ± 0.34 ^j

Sonuçlar ortalama ± standart sapma olarak verilmiştir. Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P < 0.05).

Yapısal özelliklerini tahin ve şekerden alan tahin helvasının kimyasal bileşimine bakıldığında bu iki hammaddenin içerdiği öğelerden meydana geldiği görülmektedir.

Helvadaki en önemli maddi ederi ve besin değeri olan tahin oranının miktarı ürün özellikleri açısından önem arz etmektedir. Ürünün besin değerinin belirlenmesi ayrıca yapısal tekstürü yönünden önemli bir kalite kriterini oluşturmaktadır. Çizelge 4.3’de örneklerdeki tahin oranlarına bakılacak olursa tahin içeriklerinde işletmeler arasında farklılık olduğu görülmüştür (P<0.05). Türk Gıda Kodeksinde belirlenen en az

olması gereken % 52 oranının J2 örneğinin sağlayamadığı, J1 örneğinin ise % 52.76 ile Tebliğde belirlenen oranın sınırında olduğu tespit edilmiştir. Tahin oranlarının min. % 46.68 ile max. % 69.59 arasında değiştiği görülmüştür. Sonuçlar, Göksal (1999) , Güler (2003)' in ve Meydani (2008)' bildirdikleri değerlerle benzerlik göstermektedir.

Türk Gıda Kodeksi tahin tebliğinde (TGK, 2015b), protein oranı en az % 10 olarak belirtilmiştir. Tahin helvalarının protein içerikleri açısından işletmeler arasında farklılıklar görülmüştür ($P<0.05$). En yüksek protein değerleri % 13.46, % 13.23, % 13.10 ile sırasıyla F2, C1, İ2 işletmelerine ait örneklerde, en düşük değerleri ise % 10.42, % 10.68, % 10.71 ile sırasıyla E2, G1, E1 işletmelerine ait örneklerde olduğu tespit edilmiştir. Genel olarak farklı işletmelere ait helvaların protein oranları değerlendirildiğinde Türk Gıda Kodeksi Tahin helvası tebliğine uygun oldukları görülmektedir. Sonuçlar, Yazıcıoğlu (1953), Uluöz ve ark. (1975), Birer (1985), Baylan (1990), Göksal (1999), ve Meydani (2008)' in bildirdikleri değerler ile benzerlik göstermektedir

Tahin helvası üretiminde tahinden sonraki diğer ana bileşen olan şeker sakkaroz cinsinden toplam şeker olarak en çok % 47 olarak belirlenmiştir. Tahin helvası örneklerindeki şeker oranları % 41.42 ile %54.27 arasında değişmekte olup bazı firmaların şeker oranı tebliğde belirtilen değer üstünde olduğu tespit edilmiştir. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre işletmeler arasındaki farklılık önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Örneklerin şeker miktarları, Yazıcıoğlu (1953), Uluöz ve ark. (1975), Baylan (1990), Güngör (1993), Göksal (1999) ve Meydani, (2008)' in buldukları sonuçlarla, (% 36.3-53; % 38.06-46.63 ve % 31.06-46.7963) kısmen uyumlu bulunmuştur.

Elde edilen sonuçlar son ürün özelliklerine göre değerlendirildiğinde firmaların ve her firmanın farklı parti numaralı ürünlerinin, kül, rutubet, yağ, peroksit, asitlik, tahin, protein ve şeker miktarı değerlerinin sonuçları farklılık gösterebilmektedir.

5. SONUÇ

Ülkemizde ticari olarak üretilen ve marketlerde satışa sunulan bazı sade tahin helvalarının özelliklerini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmada; örneklerde rutubet, kül, yağ, tahin, protein, asitlik, peroksit, ve şeker oranları gibi çeşitli kalite kriterleri incelenmiştir.

Araştırmada sade tahin helvalarına ait bazı fizikokimyasal özelliklerin Türk Gıda Kodeksi Tahin Helvası Tebliği (TGK, 2015b)'de belirlenen sınır değerler ile uyumlu olup olmadığı karşılaştırılmıştır. Kül, rutubet, asitlik, peroksit ve protein yönünden tüm firmalara ait sade tahin helvası örneklerinin tebliğde belirlenen sınır değerler ile uyumlu olduğu ancak yağ miktarı yönünden J2 firması, şeker miktarı yönünden A1, E (1 ve 2) ve J (1 ve 2) firmaları ve tahin miktarı açısından J2 firmasına ait tahin helvası örneklerinin Tebliğ'de belirlenen sınır değerler ile uyumlu olmadığı tespit edilmiştir.

Sade tahin helvası örneklerinde firmaların, kül, rutubet, yağ, asitlik, peroksit, tahin, şeker miktarları ve protein içerikleri arasında farklılıkların önemli olduğu görülmüştür ($P<0.05$). Yapılan çalışmada aynı firmaya ait örneklerin farklı zamanlarda üretilen ürünlerinde de farklılıklar bulunmaktadır. Ülkemizde severek tüketilen ve besleyici özelliğe sahip, geleneksel bir ürünümüz olan tahin helvası üretiminde bazı firmalar tarafından kalite standartlarına uygun olarak üretim yapılmadığını, dolayısıyla üretilen helvaların tebliğde belirlenen şartları sağlayamadığını göstermektedir.

Tokat ilinde çeşitli marketlerde satışa sunulan sade tahin helvalarının Türk Gıda Kodeksi Tahin Helvası Tebliğinde belirlenen normları kısmen sağladıkları tespit edilmiştir.

Tahin helvası üretiminde kalite kriterlerinin sağlanabilmesi için kullanılan hammadde (şeker ve tahin), üretim yöntemleri, kullanılan bileşen özelliklerinin belirlenmesinin yanı sıra her partiye özgü kontrollerin yapılması ve ürün özelliklerinin belirlenmesi önem arz etmektedir. Analiz sonuçlarına göre üretim süreçleri gözden geçirilmeli ve sorun olan süreçlerde iyileştirmeler yapılabilir.

6. KAYNAKLAR

- Anonim, 1983. Gıda Maddeleri Muayene ve Analiz Yöntemleri Kitabı.,794s, Ankara.
- Anonim, 1986.Hayvansal ve Bitkisel Yağlar-Peroksit Sayısı Tayini Standardı. TS.4964. Türk Standartları Enstitüsü Ankara.
- Anonim, 1988. Gıda Maddeleri Muayene ve Analiz Metotları. T.C. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü Bursa.
- Anonim, 1990. Akide Sekeri Standardı. TS.7780. Türk Standartları Enstitüsü Ankara.
- Anonim, 1998. Tahin Helvası Standardı. TS. 2590, Türk Standartları Enstitüsü Ankara.
- Anonim, 2006. Türk Gıda Kodeksi Şeker Tebliği (Tebliğ No: 2006/40), Resmi Gazete 23 Ağustos 2006, Sayısı: 26268, 2006
- Anonim, 2019a. <http://www.ciftlikesintis.com>. Erişim tarihi: 02.07.2019.
- Anonim, 2019b. <http://www.neoldu.com> Erişim tarihi: 02.07.2019.
- Anonim, 2019c. Helva Nasıl Yapılır? <http://www.koska.com> Erişim tarihi: 02.07.2019.
- Anonim, 2019d. Tahin Helvası <http://www.abdurrahmantatlici.com> Erişim tarihi: 02.07.2019.
- AOAC, 2000. Official Methods of Analysis of AOAC International. Volume I, Volume 2 17th Edition.
- Asghar, A., Majeed, M.N., Akhtar, M.N., 2014. A review on the utilization of sesame as functional food. American Journal of Food and Nutrition, 4(1), 21-34.
- Ayaz, M., Sawaya, W.N., Al-sogar, A., 1986. Microbiological Quality of Tehineh Manufactured in Saudi Arabia. Journal of Food Protection. Vol 49 (7), 504-506.
- Başaran B., 2014. İSO 2200 Gıda Güvenliği Sistemi Uygulanan Bir İşletmede Helva Üretimindeki Hammadde Kaynaklı Risklerin İzlenmesi Üzerine Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, 16s.
- Battal H., 2002. Çöven Ekstraktı Üretimi Üzerine Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 44s.
- Batu, A., Elyıldırım, F., 2009. Geleneksel helva üretim teknolojisi. Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi, 4(3):32-43.
- Baylan, N., 1990. Tahin Helvalarında Saponin Miktarı Üzerine Araştırma. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Bilimi ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. 64s. Ankara.
- Baylan, N., N. Artık, B. Cemeroglu, 1993. Tahin Helvalarında Saponin Miktarı Üzerine Araştırma. Doga Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi 17(3):785-800.
- Bedigian and Harlan 1986. Evidence for cultivation of sesame in ancient world. Economic Botany Volume 40 Issue 2, pages 137-154
- Birer S., 1985. Tahin Yapılışı ve Beslenmemizdeki Yeri, Gıda,10,133-135.

- Cemeroğlu B., Acar J., 1988. Meyve Ve Sebze İşleme Teknolojisi. Gıda Teknolojisi Derneği. Yayın no.6, 455-457.
- Cemeroğlu, B., 2007. Gıda Analizleri. Gıda Teknolojisi Derneği. Yayın No. 34. Ankara
- Ceyhun, E. A., 2003. Türk Tahin Helvalarında Saponin Miktarının HPLC ile Belirlenmesi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Bilimi ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. 52 s. Ankara.
- Çam, İ.B., 2010. Helva ve Lokum Üretimi Amaçlı Çöven Konsantresi ve Çöven Tozu Üretimi. Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. Antalya
- Damir A. A., 1984. Utilization of Sunflower Seeds in Tahina and Halawa Processing. Food Chemistry (14) 2: 83-92.
- Düzgünes, O., Kesici, T., Kavuncu, O. ve Gürbüz, F., 1987. Araştırma ve Deneme Metodları (istatistik Metotlar). Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları:1021, DersKitabı:295, Ankara, 381 s.
- Elleuch, M., Besbes, S., Roiseux, O., Blecker, C., Attia, H. 2007. Quality characteristics of sesame seeds and by-products. Food Chemistry, 103:641-650.
- Feingenbaum, I.J., 1965. Improved heluva. made with liconica extract, Food Technology. 19.216.
- Göksal, Y., 1999. Tekirdağ ilinde Tüketime Sunulan Tahin Helvalarının ve Yağlarının Fiziksel, Kimyasal Nitelikleri Üzerine Bir Çalışma. Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. 52 s.Edirne
- Güler, Z., 2003. Tahin ve Tahin Helvalarında Kimyasal Niteliklerin Belirlenmesi ve Standartlara Uygunluğunun Değerlendirilmesi. 3. Gıda Mühendisliği Kongresi. 2-4 Ekim, Ankara, 559-573s.
- Güneşer, O., 2009. Farklı gıda katkı maddeleri kullanımının tahin helvası emülsiyonstabilitesi ve kalitesine olan etkilerinin belirlenmesi üzerine bir çalışma. Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Çanakkale
- Güven, S.,1982. Bazı Geleneksel Gıdalarımızın İşlenmesi ve Teknoloji Geliştirmenin Önemi. Türkiye III. Gıda Kongresi. Gıda Teknolojisi Derneği. San Matbaası. S. 135136. Ankara
- Habibi-Najafi, M.B., Alaei, Z., Rheological properties of date syrup/sesame paste blend, World Journal of Dairy & Food Sciences, 1 (1), 01-05, 2006
- İnan, M., 2006. Çukurova Koşullarında Farklı Kökenli Çöven (*Gypsophila* Sp.) Türlerinde Kök Verimleri ve Saponin İçeriklerinin Araştırılması, Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana
- Karakahya, E., 2006. Tahin Helvası Üretiminde Farklı Bitkisel Yağı Soya Proteini Kullanımının Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi. Trakya Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ
- Lokumcu, F., 2000. Tahinin reolojik karakterizasyonu. İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul

- Marston A., Hostettmann K., 1995. Saponins, [In] Encyclopedia of Analytical Science, Editor. London: Academic Press Inc., p. 4540-4544.
- Meydani, E., 2008. Samsunda üretilen sade tahin helvalarının özellikleri. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, 74, Samsun.
- Nagendra Prasad, M. N., Sanjay, K. R., Prasad, D. S., Vijay, N., Kothari, R. and Nanjunda Swamy, S. 2012. A review on nutritional and nutraceutical properties of sesame. *Journal of Nutrition & Food Sciences*, 2, 127. doi:10.4172/2155-9600.1000127
- Namiki, M. 2007. Nutraceutical functions of sesame: a review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 47:651–673
- Nas., S., Gökalp, H.Y. ve Ünsal, M., 1998. Bitkisel Yağ Teknolojisi. Pamukkale Üniversitesi. Mühendislik Fakültesi. 329s. Denizli.
- Nas, S., H.Y. Gökalp, M. Ünsal. 2001. Bitkisel Yağ Teknolojisi. Atatürk Üniv. ZiraatFak. Yay. No: 312 Erzurum.
- Pazır F., 2008, Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi Ders Notları, Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü.
- Uluöz, M., V.Yigit, S. Gözlü. 1975. Tahin Helvasında Yağın Stabilitésinin Arttırılması Üzerinde Araştırmalar. TÜB_TAK Marmara Bilimsel ve Endüstriyel Araştırma Enstitüsü, Beslenme ve Gıda Teknolojisi Bölümü Yay. No:9, Gebze-Kocaeli
- Ünsal M., Nas S., 1995. Tahin Helvasının ve Yağının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri. *Gıda* 20(1):43-47.
- Sağır, P., Sağır, A. ve Söğüt, T. 2010. Farklı ekim ve sulamanın Susamda kök boğazı çürüklüğü hastalığı (*Macrophomina phaseolina*), verim ve verim unsurlarına etkisi. *Bitki Koruma Bülteni*, 50: 4, 157-170.
- Silme, R. S., ve Çağırğan, M. G., 2009. Seçilmiş mutant ve dünya susam materyalinin verim ve verim komponentleri bakımından değerlendirilmesi. X. Ulusal Nükleer Bilimler ve Teknolojileri Kongresi, 6-9 Ekim, cilt.1, 333-339, Muğla.
- Soydinç H., 2005. Farklı Kuru Meyve ilavesinin ve Depolama Süresinin Tahin Helvasının Bazı Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi (Yüksek Lisans Tezi). Harran Üniversitesi- Fen Bil. Ens., Şanlıurfa.
- Şekerci A., 2014. İstanbul İlinde Satışa Sunulan Tahin Helvalarında Aflatoksin Varlığının Belirlenmesi Üzerine Etkisi (Yüksek Lisans Tezi). Namık Kemal Üniversitesi- Fen Bil. Ens., Tekirdağ.
- Tan, A. Ş. 2011. Bazı susam çeşitlerinin Menemen koşullarında performansları. *Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 21: 2, 11-28.
- TGK, 2015a. Türk Gıda Kodeksi Tahin Tebliği (Tebliğ No 2015/27), Resmi Gazete 13 Haziran 2015, Sayı 29385, 2015.
- TGK, 2015b. Türk Gıda Kodeksi Tahin Helvası Tebliği (Tebliğ No 2015/28), Resmi Gazete 13 Haziran 2015, Sayı 29385, 2015.

- Var I, Gök F., ve Kabak B., 2004. Tahin Helvalarının Mikrobiyolojik Kalitesi. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 23-24 Eylül, Van. ISBN: 975-395-785-8.
- Var, I., Kabak, B. ve Gök, F., 2007. Survey of aflatoxin B1 in helva, traditional Turkish food, by TLC. Food Control. 18:59-62.
- Yazıcıoğlu, T., 1953. Tahin Helvasının Yapılışı ve Terkibi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı 1-2: 109-116.
- Yurdagel Ü., Birim İ., ve Sağlam R., 1994, Çöven Kökü Özütünün Eldesi ve Bileşimi Üzerine Araştırmalar, E.Ü. Mühendislik Fakültesi Dergisi : Gıda Mühendisliği, 11(1-2), 165-170
- Yurdagel Ü., Baysal T., 1996. Helva Yapımında Çöven Kökü ve Meyan Kökünün Kullanımı. Gıda Teknolojisi. 1(2):35-37
- Yurtsever, N., 1984. Deneysel İstatistik Metotlar. T.C. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları, Genel Yayın No:121, Teknik Yayın No:56, Ankara, 623 s.

7. EKLER

	<u>Sayfa</u>
EK. A. Tanıtıcı istatistiksel sonuçlar.....	39
Çizelge A.1. Sade tahin helvası A (1 ve 2) markasına ait tanıtıcı istatistikler....	40
Çizelge A.2. Sade tahin helvası B (1 ve 2) markasına ait tanıtıcı istatistikler....	40
Çizelge A.3. Sade tahin helvası C (1 ve 2) markasına ait tanıtıcı istatistikler....	41
Çizelge A.4. Sade tahin helvası D (1 ve 2) markasına ait tanıtıcı istatistikler....	41
Çizelge A.5. Sade tahin helvası E (1 ve 2) markasına ait tanıtıcı istatistikler....	42
Çizelge A.6. Sade tahin helvası F (1 ve 2) markasına ait tanıtıcı istatistikler....	42
Çizelge A.7. Sade tahin helvası G (1 ve 2) markasına ait tanıtıcı istatistikler....	43
Çizelge A.8. Sade tahin helvası H (1 ve 2) markasına ait tanıtıcı istatistikler....	43
Çizelge A.9. Sade tahin helvası İ (1 ve 2) markasına ait tanıtıcı istatistikler.....	44
Çizelge A.10. Sade tahin helvası J (1 ve 2) markasına ait tanıtıcı istatistikler....	44

Çizelge A.1. Sade tahin helvası A (1ve 2) markasına ait tanıtıcı istatistikler

	Firma	N	Mean	Std. Deviation	Sig.
Yağ	A1	3	29.4808	.63509	.004
	A2	3	32.3583	.56003	
Tahin	A1	3	56.0135	1.20666	.004
	A2	3	61.4807	1.06406	
Protein	A1	3	12.9333	.63509	.284
	A2	3	12.4033	.08083	
Kül	A1	3	1.6439	.04079	.413
	A2	3	1.6741	.04016	
Şeker	A1	3	48.2708	.47031	.016
	A2	3	46.8469	.32124	
Asitlik	A1	3	.6507	.07506	.239
	A2	3	.7354	.07506	
Rutubet	A1	3	.8536	.04289	.081
	A2	3	.7757	.03888	
Peroksit	A1	3	3.2163	.03060	.000
	A2	3	3.5900	.01732	

İstatistiksel olarak önemlidir ($P < 0.05$)

Çizelge A.2. Sade tahin helvası B (1ve 2) markasına ait tanıtıcı istatistikler

	Firma	N	Mean	Std. Deviation	Sig.
Yağ	B1	3	35.0811	.36373	.342
	B2	3	34.6970	.49023	
Tahin	B1	3	66.6540	.69109	.342
	B2	3	65.9242	.93144	
Protein	B1	3	13.0400	.20785	.001
	B2	3	11.6600	.13856	
Kül	B1	3	1.6907	.05687	.002
	B2	3	1.3652	.03531	
Şeker	B1	3	43.0080	.42730	.029
	B2	3	44.3971	.03608	
Asitlik	B1	3	.8627	.02887	.529
	B2	3	.9005	.08487	
Rutubet	B1	3	1.7074	.04880	.046
	B2	3	1.8158	.04366	
Peroksit	B1	3	5.7733	.20207	.006
	B2	3	4.7433	.08083	

Çizelge A.3. Sade tahin helvası C (1ve 2) markasına ait tanıtıcı istatistikler

	Firma	N	Mean	Std. Deviation	Sig.
Yağ	C1	3	35.4518	.24826	.207
	C2	3	35.1020	.31177	
Tahin	C1	3	67.3583	.47170	.207
	C2	3	66.6938	.59236	
Protein	C1	3	13.2333	.18475	.008
	C2	3	12.1133	.02887	
Kül	C1	3	1.5335	.06082	.995
	C2	3	1.5332	.05114	
Şeker	C1	3	42.1776	.04070	.005
	C2	3	44.1665	.27014	
Asitlik	C1	3	.8820	.03118	.066
	C2	3	1.0567	.09064	
Rutubet	C1	3	1.3281	.06457	.179
	C2	3	1.4115	.09064	
Peroksit	C1	3	5.5367	.40415	.438
	C2	3	5.7633	.13279	

İstatistiksel olarak önemlidir (P<0.05)

Çizelge A.4. Sade tahin helvası D (1 ve 2) markasına ait tanıtıcı istatistikler

	Firma	N	Mean	Std. Deviation	Sig.
Yağ	D1	3	31.9305	.16501	.002
	D2	3	33.4385	.26073	
Tahin	D1	3	60.6680	.31350	.002
	D2	3	63.5331	.49542	
Protein	D1	3	11.7533	.66973	.753
	D2	3	11.8933	.08083	
Kül	D1	3	1.5324	.04617	.005
	D2	3	1.7470	.04829	
Şeker	D1	3	46.9700	.15588	.019
	D2	3	46.2998	.23400	
Asitlik	D1	3	1.0865	.03349	.121
	D2	3	.8660	.15069	
Rutubet	D1	3	1.2537	.04393	.001
	D2	3	.7255	.06830	
Peroksit	D1	3	3.6867	.07506	.003
	D2	3	4.0670	.06928	

İstatistiksel olarak önemlidir (P<0.05)

Çizelge A.5. Sade tahin helvası E (1 ve 2) markasına ait tanıtıcı istatistikler

	Firma	N	Mean	Std. Deviation	Sig.
Yağ	E1	3	31.0143	.14434	.197
	E2	3	31.3601	.32332	
Tahin	E1	3	58.9271	.27424	.197
	E2	3	59.5842	.61430	
Protein	E1	3	10.7167	.14434	.049
	E2	3	10.4200	.08660	
Kül	E1	3	1.3983	.04719	.131
	E2	3	1.4880	.06463	
Şeker	E1	3	48.9800	.03464	.460
	E2	3	48.8800	.19053	
Asitlik	E1	3	.8927	.00635	.016
	E2	3	.7663	.03099	
Rutubet	E1	3	.8573	.03901	.062
	E2	3	.9403	.04000	
Peroksit	E1	3	3.4933	.01155	.193
	E2	3	3.5700	.06928	

İstatistiksel olarak önemlidir ($P < 0.05$)

Çizelge A.6. Sade tahin helvası F (1 ve 2) markasına ait tanıtıcı istatistikler

	Firma	N	Mean	Std. Deviation	Sig.
Yağ	F1	3	36.1007	.05774	.090
	F2	3	36.6342	.30600	
Tahin	F1	3	68.5860	.10566	.088
	F2	3	69.5979	.57521	
Protein	F1	3	12.4267	.16166	.003
	F2	3	13.4600	.20785	
Kül	F1	3	1.6169	.05971	.497
	F2	3	1.5798	.06205	
Şeker	F1	3	42.2200	.24249	.085
	F2	3	41.4200	.48497	
Asitlik	F1	3	.7845	.03851	.052
	F2	3	.6926	.00450	
Rutubet	F1	3	1.8389	.06206	.000
	F2	3	1.2204	.06291	
Peroksit	F1	3	5.8100	.13856	.446
	F2	3	5.9000	.12124	

İstatistiksel olarak önemlidir ($P < 0.05$)

Çizelge A.7. Sade tahin helvası G (1 ve 2) markasına ait tanıtıcı istatistikler

	Firma	N	Mean	Std. Deviation	Sig.
Yağ	G1	3	31.9678	.09336	.009
	G2	3	32.4162	.03135	
Tahin	G1	3	60.7300	.17321	.008
	G2	3	61.5907	.05947	
Protein	G1	3	10.6833	.09815	.002
	G2	3	12.1300	.00000	
Kül	G1	3	1.3417	.07171	.191
	G2	3	1.4234	.05112	
Şeker	G1	3	47.3733	.66973	.193
	G2	3	47.0300	.06928	
Asitlik	G1	3	1.0226	.14434	.168
	G2	3	.8467	.01155	
Rutubet	G1	3	1.0219	.07154	.020
	G2	3	.8202	.05316	
Peroksit	G1	3	3.7733	.28868	.960
	G2	3	3.7633	.11547	

İstatistiksel olarak önemlidir (P<0.05)

Çizelge A.8. Sade tahin helvası H (1 ve 2) markasına ait tanıtıcı istatistikler

	Firma	N	Mean	Std. Deviation	Sig.
Yağ	H1	3	33.9906	.31754	.017
	H2	3	35.0420	.13510	
Tahin	H1	3	64.5821	.60333	.017
	H2	3	66.5798	.25669	
Protein	H1	3	12.0800	.06928	.274
	H2	3	11.9600	.13856	
Kül	H1	3	1.4901	.07220	.271
	H2	3	1.5537	.04728	
Şeker	H1	3	44.7433	.34064	.512
	H2	3	44.5867	.07506	
Asitlik	H1	3	.8251	.02171	.017
	H2	3	.7504	.00831	
Rutubet	H1	3	1.9624	.03283	.000
	H2	3	1.0158	.06777	
Peroksit	H1	3	4.4107	.34526	.359
	H2	3	4.1733	.13279	

İstatistiksel olarak önemlidir (P<0.05)

Çizelge A.9. Sade tahin helvası İ (1 ve 2) markasına ait tanıtıcı istatistikler

	Firma	N	Mean	Std. Deviation	Sig.
Yağ	İ1	3	32.7801	.56003	.194
	İ2	3	33.5451	.63509	
Tahin	İ1	3	62.2821	1.06406	.194
	İ2	3	63.7357	1.20666	
Protein	İ1	3	11.8800	.27713	.005
	İ2	3	13.1033	.21939	
Kül	İ1	3	1.7499	.04885	.286
	İ2	3	1.7009	.04861	
Şeker	İ1	3	46.5080	.31004	.211
	İ2	3	45.5733	.91221	
Asitlik	İ1	3	.8029	.06362	.052
	İ2	3	1.0269	.11131	
Rutubet	İ1	3	.9548	.03646	.002
	İ2	3	.6347	.05355	
Peroksit	İ1	3	3.5200	.06928	.007
	İ2	3	3.2433	.06351	

İstatistiksel olarak önemlidir ($P<0.05$)

Çizelge A.10. Sade tahin helvası J (1 ve 2) markasına ait tanıtıcı istatistikler

	Firma	N	Mean	Std. Deviation	Sig.
Yağ	J1	3	27.7733	.30600	.002
	J2	3	24.5716	.51344	
Tahin	J1	3	52.7693	.58139	.002
	J2	3	46.6860	.97555	
Protein	J1	3	11.5233	.01155	.136
	J2	3	11.3300	.13856	
Kül	J1	3	1.4687	.03251	.007
	J2	3	1.3036	.04141	
Şeker	J1	3	51.3333	.05774	.004
	J2	3	54.2700	.34641	
Asitlik	J1	3	.6779	.06351	.753
	J2	3	.6617	.05427	
Rutubet	J1	3	1.1178	.07372	.444
	J2	3	1.1598	.03693	
Peroksit	J1	3	3.5533	.30600	.063
	J2	3	2.8720	.34295	

İstatistiksel olarak önemlidir ($P<0.05$)

8. ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Arzu SARICIKLI BENLİKURT
Doğum Yeri/Tarihi : İstanbul /27.12.1978
Yabancı Dili : İngilizce
Medeni Hali : Evli
Adres : Merkez/Tokat
e-mail : arzubenlikurt@hotmail.com

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet Tarihi
Lise	Korkut Ata Anadolu Lisesi. Bayburt	1996
Lisans	Ondokuz Mayıs Üniversitesi Gıda Mühendisliği, Samsun	2000

İş Deneyimi	Çalışma Yılları
Maysa Gıda A.Ş /İstanbul	2001-2004
Çankırı Gıda Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü	2004-2012
Tokat İl Tarım ve Orman Müdürlüğü	2012-.....