

## TAHİN HELVASI ÜRETİMİNDE ÇÖVEN EKSTRAKTI TOZUNUN KULLANILMASI

Fikret Pazır\*, Onur Özdikicierler, Nur Dirim

Ege Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Bornova, İzmir

Geliş tarihi / Received: 07.11.2012

Düzeltilerek Geliş tarihi / Received in revised form: 28.02.2013

Kabul tarihi / Accepted: 05.03.2013

### Özet

Bu çalışmada, çöven köklerinden katı sıvı ekstraksiyonu ile elde edilmiş olan çöven ekstraktının püskürtmeli kurutucuda kurutulması ve kurutma sonucunda elde edilen çöven ekstraktı tozunun tahin helvası üretiminde kullanılma olanakları araştırılmıştır. Çöven ekstraktı tozu kullanılarak üretilen tahin helvaları, çöven ekstraktı kullanılarak geleneksel yöntemle üretilen tahin helvaları ile doku, renk (L, a, b) ve duyu özellikleri açısından karşılaştırılmıştır. Sonuçlar incelendiğinde, çöven ekstraktı tozu kullanılarak üretilen tahin helvası örnekleri ile çöven ekstraktı kullanılarak geleneksel yöntemle üretilen tahin helvası örneklerinin arasında delme ve kesme testleri ile yapılan doku analizlerinde fark olmadığı, L, a, b değerleri incelendiğinde sadece L değerinin çöven ekstraktı tozu kullanılarak üretilen tahin helvası örneklerinde önemli düzeyde yüksek çıktığı, duyu analizinde ise örnekler arasında istatistiksel bir fark olmadığı görülmüştür.

**Anahtar kelimeler:** Çöven ekstraktı, çöven ekstraktı tozu, saponin, Türk helvası, püskürtmeli kurutma, doku profil analizi

## THE USAGE OF SOAPWORT EXTRACT POWDER IN TAHIN HALVA PRODUCTION

### Abstract

In this study the use of soapwort extract powder, which was obtained by spray drying of water extracts of soapwort roots, was investigated in the production of tahin halva. The tahin halva samples produced with soapwort extract powder were compared with those produced with traditional methods by the use of soapwort extract for their texture, color (L, a, b) values and sensorial properties. Depending on the comparison of the tahin halva samples produced with the soapwort extract powder and those produced with traditional methods by the use of soapwort extract; there was no difference for textural properties determined with penetration and cutting tests, on the evaluation of the color values only L values were higher for the samples those produced with the soapwort extract powder and it was found that there was no statistical difference for the sensorial evaluation results between two sample groups.

**Keywords:** Soapwort extract, soapwort extract powder, saponin, Turkish halva, spray drying, texture profile analysis, TPA

\* Yazışmalardan sorumlu yazar / Corresponding author ;

✉ fikret.pazir@ege.edu.tr,

☎ (+90) 232 3113022,

☎ (+90) 232 3427592

## GİRİŞ

Geleneksel gıdalarımız arasında yer alan tahin helvası, kabukları çıkarılan susamların kavrulmasıyla elde edilen tahine belli oranlarda şeker şurubu, çöven ekstraktı ve sitrik asit eklenerek hazırlanan şeker ağdasının özel bir yoğurma işlemiyle karıştırılması sonucunda elde edilmektedir (1). Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verilerine göre; Türkiye’de 2010 yılında ortalama 31522 ton tahin helvası pek çok büyük ve küçük ölçekli işletmeler tarafından üretilmiştir (2). Artan talep doğrultusunda helva üretiminde geleneksel yöntemlerin yanı sıra modern üretim teknolojilerinin kullanımı da artmıştır (3). Bu kapsamda tahin helvası üretiminde standart formülasyonların belirlenmesi önem kazanmaktadır. Tahin helvası özellikle kış aylarında olmak üzere kahvaltılarda ve yemeklerden sonra tatlı olarak sıklıkla tüketilmekte ve içerdiği yağlar, karbonhidratlar, mineral ve proteinler yönünden beslenmede önem taşımaktadır. Tahin helvası ülkemizin yanı sıra Orta Doğu ve Kuzey Afrika’daki ülkeler başta olmak üzere pek çok ülkede giderek yaygınlaşarak tüketilmekte ve bu nedenle de önemli bir ihracat ürünü olma özelliği kazanmaktadır.

Helva üretim yöntemi ve kullanılan bileşenler dikkate alınınca, bileşiminde yer alan yağın emülsifiye edilmesinin önemli olduğu fakat bazı durumlarda helvanın tam olarak emülsifiye edilemediği görülmektedir. Bu nedenle yağ kolaylıkla dışarı sızabilmektedir. Depolama koşullarındaki sıcaklık faktörü de yağın sızmasını arttıran önemli bir etkidir (4). Depolama sırasında yağın sızması, helvada şeker ve yağın içinde bulunduğu kendi fiziksel şartlarıyla açıklanmaktadır (5). Bu nedenle yağ sızmasının engellenmesi bakımından helva üretiminde emülgatörlerin çok önemli bir rolü vardır. Tahin helvası üretiminde emülgatörlerin yanı sıra çöven ekstraktının (çöven suyu) da emülsiyecici etkisi bulunmaktadır (6).

Çöven bitkisi Anadolu’da doğal olarak yetişmekte olan bir bitkidir. Ülkemizde gıda sanayinde helva ve lokum üretimlerinde kullanılan çöven, *Caryophyllaceae* familyasına ait Haziran ve Temmuz aylarında çiçek açan 50-60 cm yüksekliğinde çok dallı, çok senelik kazık köklü otsu bir bitkidir. Anadolu’da doğal ortamında 46 farklı çöven bitkisi türü bulunduğu belirtilmektedir. Bu 46 farklı

Gysophila türünden yalnızca 5 tür, çöven kökü ekstraktı üretiminde kullanılmaktadır (3, 6-8).

Çöven bitkisinden elde edilen kök ve rizomların kaynatılması sonucu elde edilen ve ana bileşeni saponin olan çöven kökü ekstraktı; tahin helvası, koz helva ve paşa lokumu olarak adlandırılan gıdaların üretiminde katkı maddesi olarak kullanılmaktadır (9). Çöven kökü ekstraktının helvaya ve lokuma kendine özgü özellikler kazandırmasında etkili maddenin saponinler olduğu ve bunların kolloidal eriyik oluşturma özelliğine sahip, biyolojik aktif glukozitlerin bir grubu olduğu bilinmektedir (10). Saponin helvada emülgatör olarak görev yapmakta ve tahin helvası üretiminde zamanla yağ sızmasını önlemek amacıyla kullanılmaktadır (6, 7).

Günümüzde çöven ekstraktı kullanarak tahin helvası üreten işletmelerin büyük bir bölümü kullanacakları çöven ekstraktını üretici firmalardan tedarik etmektedirler. Çöven ekstraktı yapısında su ve şeker içerdiğinden oda koşullarında depolandığında birkaç gün içerisinde mikroorganizma faaliyetinden dolayı fermente olmakta ve kullanılamaz hale gelmektedir. Depolama sırasında gerçekleşen bu fermantasyon sebebiyle çöven kökü ekstraktının raf ömrü kısadır. Özellikle yaz aylarında bu sorun daha önemli hale gelmektedir. Bu sebeple firmalar, ürettikleri çöven ekstraktlarının depolama ömürlerini uzatmak için kimyasal koruyucular kullanma yoluna yönelmektedirler.

Kurutma teknolojisi gıda sanayisinde sıklıkla kullanılan bir dayandırma yöntemidir. Kurutma ile kurutulan gıdadaki su aktivitesi mikroorganizmaların yaşamlarını sürdüremeyecekleri düzeye düşürülmekte ve böylece gıda çok daha uzun süreler boyunca depolanabilmektedir. Püskürtmeli kurutma yöntemi süt, peynir altı suyu, yoğurt, dondurma karışımları, bebek mamaları, yumurta, kahve, çay, meyve ve sebze suları, yenilebilir proteinler gibi birçok sıvı gıda maddesinin kurutulmasında yaygın olarak kullanılmaktadır. İlk defa süt tozu eldesi için uygulanmış olan bu yöntem, atomize edilebilir yapıdaki ürünlere, yani sıvı veya viskozitesi düşük ezme ve püre halindeki ürünlere uygulanabilmektedir (11).

Tahin helvalarının kalite özelliklerinin araştırıldığı pek çok çalışma (12-15) bulunmasına rağmen, yapılan bu çalışmalarda piyasada bulunan farklı

bileşimlerde ve farklı üretim teknikleriyle üretilen helvalar kullanılmıştır. Bu çalışmada püskürtmeli kurutma yöntemi ile kurutulmuş çöven ekstraktı tozlarının tahin helvası üretiminde kullanılabilirliğinin ve elde edilen ürünlerin kalite özelliklerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda elde edilen çöven ekstraktı tozlarının kullanımı ile tahin helvasının standart formülasyonla üretimi mümkün olabilecektir. Bu çalışma ile aynı zamanda daha önceki çalışmalarda kullanılmamış olan doku analizi tekniği kullanılarak helvanın yapısı hakkında literatüre katkı sağlanmıştır.

## MATERYAL VE YÖNTEM

### Materyal

Çöven kökü ekstraktları TSE'nin belirlediği yöntem (TS8444; TS2590) kullanılarak elde edilmiştir (16, 17). TSE'ye ait ilgili yöntemde ekstraksiyon boyunca yapılması gereken kaynatmaların sayısı tam olarak belirtilmediğinden son ekstraktın briks değeri ( $^{\circ}\text{Bx}$ ) 0.7'nin altına düşene dek kaynatmalar tekrarlanmıştır. Farklı kaynatma kademelerinde elde edilen bu ekstraktlar, büyük bir kazanda bir araya getirilerek,  $10^{\circ}\text{Bx}$ 'e kadar kaynatılmak suretiyle konsantre edilmiştir. Kurutma işlemi öncesinde maltodekstrin (DE= 10-12), eklenerek, optimizasyon ile belirlenen parametreler (besleme briksi:  $15^{\circ}\text{Bx}$ , hava giriş sıcaklığı:  $160^{\circ}\text{C}$  ve hava çıkış sıcaklığı:  $76.28^{\circ}\text{C}$ ) çerçevesinde püskürtmeli kurutma ile, Niro-Atomizör Mobile

Minor (Kopenhag, Danimarka) çöven ekstraktı tozu üretimi yapılmıştır (18). Bu tozlar üretimlerde kullanılacakları güne kadar  $-20^{\circ}\text{C}$ 'de su buharı geçirgenliği olmayan kavanozlarda depolanmışlardır.

### Yöntem

#### Tahin Helvası Üretimi

Tahin helvaları endüstriyel bir işletmede ve eşit koşullarda hem çöven ekstraktı kullanarak hem de çöven ekstraktı tozu kullanılarak iki ayrı partide üretilmiştir. Tahin helvası üretiminde tahine şeker (sakaroz), sitrik asit, tartarik asit ve çöven ekstraktı gibi maddeler tekniğine uygun olarak eklenmiştir. Öncelikle firmanın kullandığı çöven ekstraktında gravimetrik yöntemle saponinlerin bütanol fazına aktarılması, daha sonra kalıntı safsızlıkların eter + metanol fazında uzaklaştırılması prensibiyle saponin tayini yapılmıştır (9). Daha sonra bu saponin niceliğine eşdeğer miktarda saponin içeren toz, firmanın kullandığı çöven suyunun briks derecesine uygun olacak şekilde suda çözündürülerek tahin helvası üretiminde kullanılmıştır. Tahin helvası üretimi aşağıda verilmiştir.

Şeker ve suyun ağda kazanında ( $145^{\circ}\text{C}$ ) Su: Şeker (10:90) oranında karıştırılması. *Mixing of sugar and water in Syrup Tank ( $145^{\circ}\text{C}$ ) with Water: Sugar ratio of (10:90)* ⇒ Çöven ekstraktının eklenmesi *Addition of Soapwort Extract* ⇒ Ağartma *Bleaching* ⇒ Tahin eklenmesi Ağda: Tahin (1:1) *Addition of Tahin Syrup:Tahin (1:1)* ⇒ Yoğurma *Kneading* ⇒ Kalıplama *Forming* ⇒ Ambalaj *Packaging*

Çizelge 1. Delme ve Kesme testi parametreleri

Table 1. The Parameters of the Penetration and the Cutting Tests

Delme Testi Parametreleri <i>Penetration Test Parameters</i>	
Başlık <i>Probe</i>	2 mm ve 10 mm çaplı silindirik probe (Sertlik (g)) <i>2 mm and 10 mm diameter cylinder probe (Hardness (g))</i>
Yük Başlığı <i>Weight Head</i>	50 kg
Örnek Boyutu <i>Sample Size</i>	30 x 30 x 30 mm (Yükseklik x En x Boy) <i>(Height x Thickness x Length)</i>
Probe Giriş Hızı <i>Probe Inlet Velocity</i>	2 mm/s
Probe Çıkış Hızı <i>Probe Outlet Velocity</i>	2 mm/s
Delme Miktarı <i>Penetration Rate</i>	% 50
Kesme Testi Parametreleri <i>Cutting Test Parameters</i>	
Örnek Boyutu <i>Sample Size</i>	30 x 40 x 40 mm (Yükseklik x En x Boy) <i>(Height x Thickness x Length)</i>
Kesme Bıçağı <i>Cutting Probe</i>	Warner-Blatzer
Kesme Hızı <i>Cutting Velocity</i>	2 mm/s

### Doku Analizleri

Tahin helvalarının doku analizlerinde sertlik değeri (kg) Tekstür Analiz Cihazı (TA-XTPlus, Stable Microsystems, Surrey, İngiltere) kullanılarak delme ve kesme testleri ile belirlenmiştir. Laboratuvar koşullarında (22±3 °C) gerçekleştirilen bu delme ve kesme testleri ile ilgili parametreler Çizelge 1'de verildiği gibidir.

### Renk Tayini

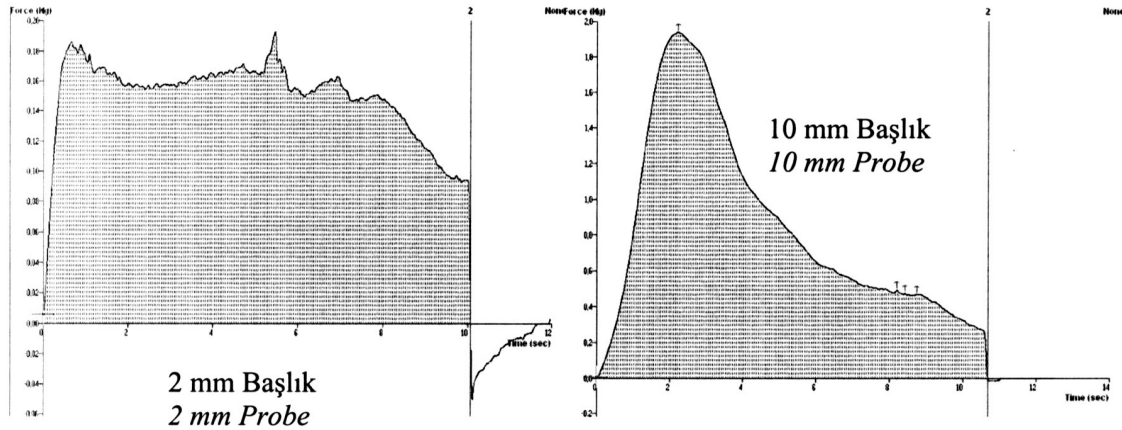
Sanayi uygulaması ile üretilmiş olan tahin helvalarının renk ölçümleri (L, a, b) Konica Minolta Chroma Meter CR-400 ABD ile gerçekleştirilmiştir. Ölçümler öncesinde cihazın kullanım kılavuzunda belirtildiği şekilde beyaz standardı üzerinde üç kez kalibrasyon yapılarak analize başlanmıştır (19).

### Duyusal Analizler

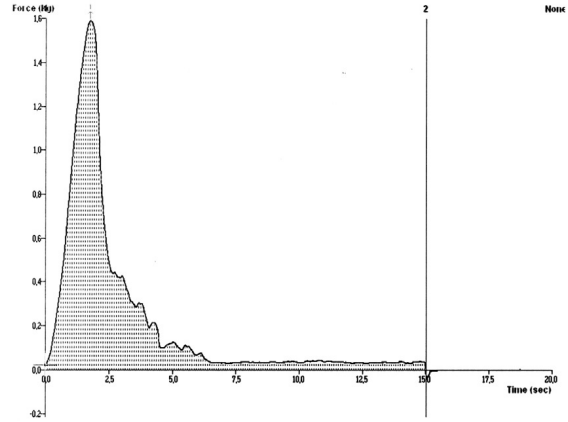
Sanayi uygulamasında firmanın üretim formülasyonunda kullandığı çöven ekstraktı kullanılarak üretilmiş olan tahin helvaları ile çöven ekstraktı tozları kullanılarak üretilen tahin helvaları "Eşlenmiş Yönel Kiyaslama Testi" ile duyuşsal olarak karşılaştırılmışlardır. Yarı eğitimli panelistlere örneklerin "Renk", "Görünüş", "Doku" ve "Lezzet" özellikleri yönünden bir farklılıkları olup olmadığı sorularak farklılık bulgularını durumunda hangi örneği tercih ettikleri sorulmuştur (20).

### İstatistiksel Analiz

Deneyşel verilerin istatistiksel analizinde önem derecesi %95 olarak belirlenerek ( $\alpha=0,05$ ) SPSS 16.0 for Windows yazılımı kullanılmıştır.



Şekil 1. Tahin helvasında 2 mm ve 10 mm başlık ile yapılan delme testi grafiğı.  
Figure 1. Puncture test plot of 2 mm and 10 mm probes for Tahin Halvas



Şekil 2. Tahin helvasında yapılan kesme testi grafiğı  
Figure 2. Cutting test plot for Tahin Halvas

## SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Aşağıda, çöven ekstraktı kullanılarak üretilen helva örnekleri "Kontrol" ve çöven ekstraktı tozu kullanılarak üretilen örnekler "Deneme" olarak adlandırılmıştır.

### Tahin Helvası Doku Analizi Sonuçları

Tahin helvalarında yapılan doku analizi sonuçları Çizelge 2, Şekil 1 ve Şekil 2 'de verildiği gibidir.

Çizelge 2 incelendiğinde 2 mm başlık ile delme (kg) değerinin kontrol örneğinde  $0.260 \pm 0.019$  kg iken deneme örneğinde  $0.246 \pm 0.037$  kg olduğu, 10 mm başlık ile delme (kg) değerinin kontrol örneğinde  $1.919 \pm 0.213$  kg iken deneme örneğinde  $1.862 \pm 0.245$  kg olduğu kesme (kg) değerinin kontrol örneğinde  $1.877 \pm 0.226$  kg iken deneme örneğinde  $1.848 \pm 0.480$  kg olduğu görülmektedir.

## Tahin Helvası Üretiminde Çöven Ekstraktı Tozunun Kullanılması

Çizelge 2. Tahin Helvası doku analizi sonuçlarına göre sertlik değerleri\*.  
Table 2. The Hardness values of Texture Analysis of Tahin halva\*.

Tahin Helvası Tahin Halva	Delme (2 mm başlık ile) (kg) Penetration (2 mm probe) (kg)	Delme (10 mm başlık ile) (kg) Penetration (10 mm probe) (kg)	Kesme (kg) Cutting (kg)
Kontrol Örneği Control Sample	0.260 ± 0.019 <sup>c</sup>	1.919 ± 0.213 <sup>a</sup>	1.877 ± 0.226 <sup>a</sup>
Deneme Örneği Experimental Sample	0.246 ± 0.037 <sup>a</sup>	1.862 ± 0.245 <sup>a</sup>	1.848 ± 0.480 <sup>a</sup>

\*Sütunlardaki harfler istatistiksel farkı göstermektedir ( $P<0.05$ ).  
\*Letters on columns show statistical difference ( $P<0.05$ ).

Çizelge 3. Tahin Helvalarında Yapılan Renk Analizi Sonuçları\*  
Table 3. The results of the color analysis for Tahin Halvas\*

Tahin Helvası Tahin Halva	L	a	b
Kontrol Örneği Control Sample	82.61 ± 0.59 <sup>a</sup>	1.43 ± 0.06 <sup>a</sup>	16.67 ± 0.32 <sup>a</sup>
Deneme Örneği Experimental Sample	83.43 ± 0.20 <sup>b</sup>	1.37 ± 0.06 <sup>a</sup>	16.88 ± 0.26 <sup>a</sup>

\*Sütunlardaki harfler istatistiksel farkı göstermektedir ( $P<0.05$ ).  
\*Letters on columns show statistical difference ( $P<0.05$ ).

Çizelge 2'de belirtilen sonuçların tümü değerlendirildiğinde, kontrol örnekleri ile deneme örneklerinin arasında 2 mm ve 10 mm'lik başlık kullanılarak yapılan delme testlerinde ve kesme testinde alınan sonuçlarda az miktarda fark gözlenmiş fakat %95 güven seviyesinde bu farkın istatistiksel olarak önemsiz olduğu bulunmuştur ( $P>0.05$ ).

### Tahin Helvası Renk Analizi Sonuçları

Tahin Helvalarında yapılan Renk Analizi sonuçları Çizelge 3'te verildiği gibidir.

Çizelge 3 incelendiğinde, "L" (aydınlık-karanlık), "a" (kırmızılık) ve "b"(sarılık) değerlerinin sırasıyla Kontrol örneğinde 82.61 ± 0.59, 1.43 ± 0.06 ve 16.67 ± 0.32 iken Deneme örneğinde 83.43 ± 0.20, 1.37 ± 0.06 ve 16.88 ± 0.26 olduğu görülmektedir.

Çizelge 3'te belirtilen sonuçlar değerlendirildiğinde, kontrol örnekleri ile deneme örneklerinin L (aydınlık-karanlık) değerlerinde istatistiksel farklılık ( $P<0.05$ ) olmasına karşın a (kırmızılık) ve b (sarılık) değerlerinde istatistiksel fark olmadığı bulunmuştur ( $P>0.05$ ). L değerlerinde gerçekleşen bu farklılığın deneme örneklerinde kullanılan çöven ekstraktı tozunun yapısındaki maltodekstrinin renginin beyaz olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

### Tahin Helvalarında Yapılan Duyusal Analiz Sonuçları

Tahin Helvalarının duyusal değerlendirmesine ürün hakkında bilgilendirilmiş 16 panelist görev almıştır. Duyusal analiz iki oturum şeklinde yapılmış olup toplamda 32 değerlendirme elde

Çizelge 4. Tahin Helvaları Kontrol ve Deneme Örneklerinin Duyusal Analiz Sonuçları  
Table 4. The results of sensory analysis evaluation of Control and Experimental Tahin Halva Samples

	Farklılık Durumu Difference		Tercih Sayıları Preference	
	Fark Var Different	Fark Yok Same	Kontrol Control Sample	Deneme Experimental Sample
Renk Color	17	15	6	11
Görünüş Appearance	12	20	8	4
Doku Texture	19	13	10	9
Lezzet Taste	18	14	9	9

edilmiştir. Tahin helvasında yapılan Duyusal Analizlerin Sonuçları Çizelge 4'de verildiği gibidir.

Tahin helvalarının renk, görünüş, doku ve lezzet açısından yapılmış "Eşlenmiş Kıyaslama Yönel Testi" sonuçları istatistiksel değerlendirilecek olursa 32 panelist için %95 ( $\alpha= 0.05$ ) olasılıkla farklılık vardır sonucuna varılabilmesi için en az 22 farklılık vardır yanıtının alınması gerekmektedir (20).

Çizelge 4 incelendiğinde panelistlerin Tahin Helvalarının renk, görünüş, doku ve lezzet açısından yapılmış "Eşlenmiş Kıyaslama Yönel Testi" sonuçlarında, tüm özellikler açısından örnekler arasında istatistiksel olarak bir farklılık olmadığı görülmektedir ( $P>0.05$ ).

## SONUÇ

Tahin helvalarında kullanılmak üzere hazırlanan çöven ekstraktlarında depolama sırasında gerçekleşen mikrobiyolojik bozulmayı engellemek için kimyasal koruyuculara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu sorunu ortadan kaldırmak için çöven ekstraktının püskürtmeli kurutma ile kurutulması ve toz şeklinde saklanıp kullanılacakları zaman suda çözülerek üretime eklenmesi hedeflenmiş ve bu hedefe ulaşılmıştır. Böylece taşıma kolaylaşacak ve mikrobiyolojik bozulma gerçekleşmeden uzun süreler boyunca depolama mümkün olacaktır.

Geleneksel yöntemlerle üretilen Tahin Helvasının renk ve sertlik gibi kalite özellikleri işlem koşullarına bağlı olarak bazen değişiklik gösterebilmektedir. Ağdanın kaynatılmasında uygulanan sıcaklık ve sürenin yanı sıra kullanılan tahin de ürünün özellikleri üzerinde önemli etkiye sahip olabilmektedir. Gerçekleştirilen bu çalışmada çöven ekstraktı tozu kullanılarak geleneksel yöntemle üretilen tahin helvalarının renk, doku ve duyusal özellikler açısından doğrudan çöven ekstraktı kullanılarak üretilmiş helvalara göre olumsuz hiçbir yönü bulunmamıştır. Bu nedenle, çöven kökü ekstraktının püskürtmeli kurutma ile kurutulup toz haline getirilmesi, ekstraktta kimyasal koruyucu kullanımından kaçınılması ve taşıma ve depolamada kolaylık sağlanması açısından sanayinin ihtiyaçlarını gidermek yönünde yenilikçi bir çözümdür.

## Teşekkür

Bu çalışmanın gerçekleştirilmesinde, TOVAG 109O092 nolu proje kapsamında verdiği destekten dolayı TÜBİTAK'a teşekkür ederiz.

## KAYNAKLAR

1. Güven S, Demirel NN, Kırca A, Güneşer O. Kaptan M., 2007, Tahin helvalarının kimyasal ve mikrobiyolojik kalitesine üretim aşamalarının etkisi. TÜBİTAK TOVAG 104O209 no'lu proje raporu.
2. Türkiye İstatistik Kurumu, www.tuik.gov.tr
3. Batu A, Elyıldırım F, 2009, Geleneksel helva üretim teknolojisi. *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi*, Cilt: 4, No: 3, 32-43
4. Meydani E. 2008, Samsun'da üretilen sade tahin helvalarının özellikleri. Yüksek lisans tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun, 74 s.
5. Uluöz M, Yiğit V, Gözlü, S. 1975. Tahin Helvasında Yağın Stabilitésinin Arttırılması Üzerinde Araştırmalar. TÜBİTAK Marmara Bilimsel ve Endüstriyel Araştırma Enstitüsü, Beslenme ve Gıda Teknolojisi Bölümü Yay. No:9, Gebze- Kocaeli
6. Baylan N, Artık N, Cemeroglu B., 1993. Tahin Helvalarında Saponin Miktarı Üzerine Araştırma, *Doğa - Tr. J. of Agricultural and Forestry*, 17, 785-800.
7. Yurdagel Ü, Birim İ, Sağlam R. 1994. Çöven Kökü Özütünün Eldesi ve Bileşimi Üzerine Araştırmalar, *E.Ü. Mühendislik Fakültesi Dergisi: Gıda Mühendisliği*, 11(1-2), 165-170
8. Ünsal M, Nas S. 1995. Tahin Helvasının ve Yağının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri, *GIDA*, 20(1), 43-47
9. Battal H. 2002. Çöven Ekstraktı Üretimi Üzerine Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 44s.
10. İnan M. 2006. Çukurova Koşullarında Farklı Kökenli Çöven (*Gypsophila Sp.*) Türlerinde Kök Verimleri ve Saponin İçeriklerinin Araştırılması, Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 90s.

11. Özdikicierler O. 2010. Çöven Ekstraktı Tozu Eldesi, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 77s.
12. Kahraman T, Issan G, Özmen G, Büyükcünal S. 2010. Microbiological and chemical quality of tahini halva, *British Food Journal*, 112, 6, 608-616
13. Şengün İY, Hancıoğlu Ö, Karapınar M. 2005. Microbiological profile of helva sold at retail markets in İzmir city and the survival of *Staphylococcus aureus* in this product. *Food Control* 16, 840-844.
14. Var İ, Kabak B, Gök, F. 2007. Survey of aflatoxin B1 in helva, traditional Turkish food, by TLC. *Food Control*. 18:59-62.
15. Yiğit A, Şahan Y, İrkin R, Korukluođlu M. 2006. Bursa'da satışa sunulan tahin helvalarının kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri. Türkiye 9. Gıda Kongresi; 24-26 Mayıs, Bolu, s 269.
16. TSE, TS2590, Tahin Helvası Standardı, 2006, Ankara
17. TSE, TS8444, Lokum Standardı, 2006, Ankara
18. Pazır F, Özdikicierler O, Dirim N. 2011. Tahin helvası ve lokum üretimlerinde kullanılmak üzere çöven ekstraktı tozu eldesi. TÜBİTAK TOVAG 109O092 no'lu proje raporu.
19. Konica Minolta, 2010, Chroma Meter CR-400 Instructions Manual, USA
20. Altuđ T, Elmacı Y 2005. Gıdalarda Duyusal Değerlendirme, İzmir, 130s