

665.337.4:664.149

MFN 153

U 47 t ö

TÜRKİYE BİLİMSEL VE TEKNİK ARAŞTIRMA KURUMU

TAHİN HELVASINDA YAĞIN STABİLİZESİNİN
ARTTIRILMASI ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR

" Ön Rapor "

İZMİR
1972

T Ü R K İ Y E
B İ L İ M S E L V E T E K N İ K
A R A Ş T I R M A K U R U M U
K Ü L T Ü R B A L Y A M İ N İ S T R A L Y A
K Ü L T Ü R B A L Y A M İ N İ S T R A L Y A

Prof. Dr. Mustafa ULUÖZ

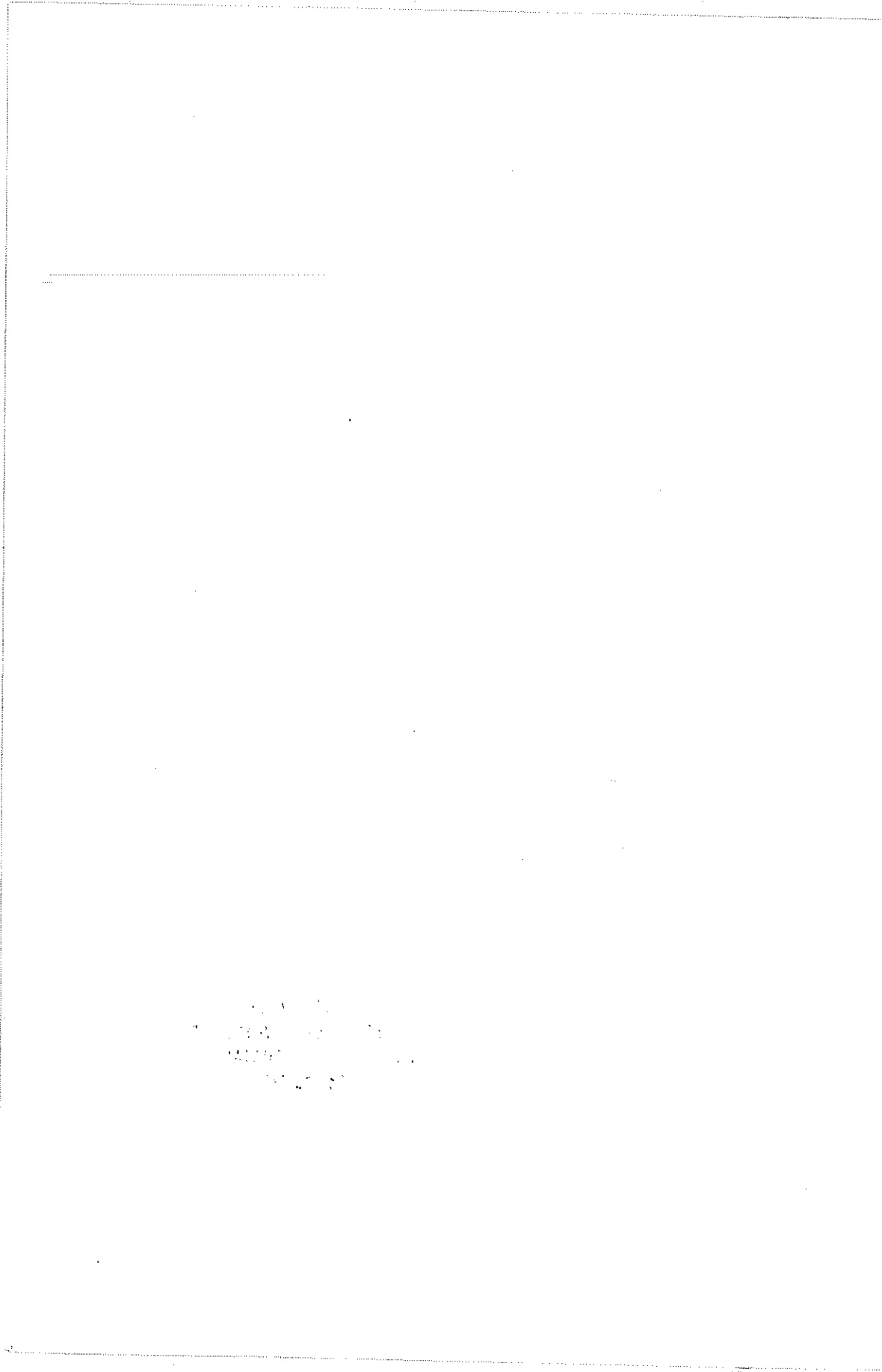
Vural YİĞİT
Ziraat Y. Mühendisi

Sıtkı GÖZLÜ
Kimya Mühendisi

66 / 159

Sayı : 2

MARMARA BİLİMSEL ve ENDÜSTRİYEL ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ
GIDA TEKNOLOJİSİ ve BESLENME ÜNİTESİ



TÜRKİYE BİLİMSEL ve TEKNİK ARAŞTIRMA KURUMU

665.337.4 ; 664.149
W 47 t̄

MFN NO
161

TAHİN HELVASINDA YAĞIN STABİLİZESİNİN
ARTTIRILMASI ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR

"Ön Rapor"

İZMİR
1972

Prof. Dr. Mustafa ULUÖZ

Vural YİĞİT
Ziraat Y. Mühendisi

Sıtkı GÖZLÜ
Kimya Mühendisi

Sayı : 2

T Ü R K İ Y E
B İ L İ M S E L ve T E K N İ K
A R A Ş T I R M A K U R U M U
K Ü T Ü P H A N E S İ

MARMARA BİLİMSEL ve ENDÜSTRİYEL ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ

GIDA TEKNOLOJİSİ ve BESLENME ÜNİTESİ

.....

İ Ç İ N D E K İ L E R

- I. Giriş
- II. Literatür Özeti
- III. Problemin Tespiti ve Mahiyeti
- IV. Araştırma~~B~~ Kullanılan Metod ve Materyal
 - A- Metod
 - B- Materyal
 - 1. Tahin
 - 2. Şeker
 - 3. Çöven
 - 4. Emülgatörler
- V. Araştırma ve Sonuçlar
 - 1- Helva Hazırlanmasının Esası
 - a) Tahinin hazırlanması
 - b) Ağdanın hazırlanması
 - c) Ağdanın tahinle yoğrulması
 - 2- Çeşitli Bileşimde Helva Hazırlanması
 - a) Anamaddesi farklı terkipler
 - b) Yardımcı maddesi farklı terkipler
 - 3- Hazırlanan Helvaların Muayene ve Tahlilleri
 - a) Fiziksel
 - b) Kimyasal
 - 4- Neticelerin Değerlendirilmesi ve Tartışma
 - 5- Sonuç

.....

TAHİN HELVASINDA YAĞIN STABİLİTESİNİN
ARTTIRILMASI ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR

"Ön Rapor"

Prof.Dr. Mustafa Uluöz¹⁾ Vural Yiğit²⁾ Sıtkı Gözlu³⁾

"Bu araştırma, Tahin helvasının yapımında yeni emülgatör kullanılarak, yağ sızmasının önüne geçmek veya azaltmak için yapılmıştır. Çalışmanın sonunda helva imalinde tahin miktarı üzerinde % 0,25 meyan kökü ekstraktı (% 24 G.A.) kullanmak suretiyle sızan yağın % 60 - 65 azalması sağlanmıştır."

I. GİRİŞ

Tahin helvası, tahinin (susam ezmesi), çöven kökü ekstraktı ve invert şeker veya glikoz ile hazırlanan, kalori ve besin değeri yüksek bir besin maddesidir. Batı memleketlerinde Türk balı, Türk tatlısı ve Türk helvası diye tanınır. Türkiye'de Tahin helvasının tarihi kesinlikle bilinmemekle beraber, oldukça eski olduğu tahmin edilmektedir.

Tahin helvası, Türkiye dışında Balkan illerinde, İsrail, Güney Doğu Avrupa, Rusya, İngiltere, Orta Doğu ve Amerika'da da bilinmektedir.

Türkiye'de yılda 35.000 - 40.000 tona yakın Tahin helvası yapılmaktadır. Tahin helvası, bileşimi, fiziksel özellikleri ve kalori değeri nedeni ile daha ziyade kış aylarında tüketilir. Helvanın bileşiminde besin elementi olarak % 2,5 - 3 su, % 11 - 12 protein, % 32 - 35 yağ, % 40 - 45 şeker bulunur ve 100 gramının kalorisi 520 - 530 arasındadır.

Tahin helvası yapımındaki teknik esaslar zaman içinde büyük bir değişiklik göstermemiştir. Bunun yanında,

1) Beslenme ve Gıda Teknolojisi Ünite Başkanı.

2,3) Beslenme ve Gıda Teknolojisi Ünitesi Araştırma Asistanı.

yapımda kullanılan karıştırma aletlerinde ve ısı uygulamasında gelişmeler olmuştur. Fakat Tahin helvası yapımının her safhasına henüz tam bir mekanizasyon girememiş olup, insan elinin hünerinden halen büyük ölçüde faydalanılmaktadır.

Helva üzerinde yapılan bu ön araştırma, yapım tekniğini ıslah etmek ve helvadan yağ sızmasını önlemek amacı ile ele alınmıştır.

II. LİTERATÜR ÖZETİ

Tahin helvası üzerinde yapılmış yayın ve araştırma çok azdır. Yazıcıoğlu'nun (1953), "Türkiye'de Tahin helvası yapılış ve terkibi" adlı çalışmasında, helvanın kimyasal yapısı ve bileşimi hakkında bilgi verilmektedir. Bu mamülün ıslahı hususundaki çalışmalar İsrail'de göze çarpmaktadır. Feigenbaum, I.J. (1965). Tahin helvasında eski denberi emülgatör olarak kullanılan, çöğen kökü ekstraktı yerine, çöğendeki saponin maddesinin insan için zararlı hemolitik etkisini gözönüne alarak, meyan kökü (*Glycyrriza Glabra*) ekstraktını kullanmıştır. Bu şekilde prosesin daha etkili olduğu ve zamandan tasarruf sağlandığı ve daha stabil bir ürün elde edildiği bildirilmektedir. Ancak koyu bir renge sahip olan bu yeni katkı maddesi ile hazırlanan helvanın da renginin koyulaştığı fakat, katılan meyan kökünün çok az olması nedeniyle tad, koku ve doku yönünden, çöğen kökü ekstraktı ile imâl edilmiş helvaya nazaran bir farklılık göstermediği de ayrıca işaret edilmektedir.

Peled, R. at all (1971) çöğen kökü ekstraktı yerine amonyaklı gliserizin (AG) kullanmak suretiyle yapılan mamüllerin kalite kontrollerini ve organolojik muayenelerini yaparak çöğen kökü yerine, helva imâlinde amonyaklı gliserizin kullanılabileceğini teyit etmişlerdir. Bu araştırmada da tad, doku yönünden bir fark meydana gelmediği, fakat rengin biraz daha koyu bir hal aldığı görülmüştür.

Helva imalatında kullanılan asıl ve yardımcı hammaddelerle ilgili olarak, susamın ezilmiş bir ürünü olan tahin ve susam yağının terkibi ve ihtiva ettiği yağ asitleri hakkında, Eckey, E.W. (1954) tarafından bilgi verilmektedir. Çöğen kökü (*Gypsophila Arrostii Guss*) Baytop, T. (1966), Meyan kökü üzerinde geniş bilgi, bir doktora çalışmasında yer almaktadır. Pointet - Guillot, M. (1958).

III. HELVA YAPIMINDA PROBLEMLER VE ARAŞTIRMANIN TEKNİK AMACI

Tahin helvası imâl edildikten sonra ambalajlı veya ambalajsız olarak bırakıldığında, yağının bir kısmını dışarıya sızdırmaktadır. Ambalaj maddesinin absorbe edici bir özellikte olması ve ortam sıcaklığının yükselmesi ile yağın helvadan sızması artmaktadır.

Helvadaki bu yağ sızmasının sebepleri incelendiğinde, tahinin ve ihtiva ettiği susam yağı ile tahin ve şeker karışımının fiziksel durumunun özelliklerinden ileri geldiği anlaşılır. Susam yağı içerisinde bulunan başlıca yağ asitleri oleik ve linoleik asitlerdir. Doymuş yağ asitleri, yağ asitlerinin ancak % 14 ünü teşkil eder. Diğer taraftan susam yağı büyük oranda sabunlaşmayan madde ihtiva eder.

Susam yağının oksidasyona karşı direnci kısmen sesamol olarak bilinen bir fenolik madde ile izah edilmektedir. Susam yağı içinde bulunan sesamolin maddesinin hidrolizesi sonunda meydana gelen sesamol maddesi ve diğer bazı maddelerin de susam yağının stabil kalmasını sağlamış olduğu zannedilmektedir. Fosfolipidler, ham susam yağında küçük bir oranda bulunurlar. Tokoferol'ün % 0,06 olduğu tahmin edilmektedir. Eckey, E.W. (1954).

Bu özelliklerden anlaşılacağı gibi, susam yağı stabil bir yağ olmasına rağmen, susamda bulunan diğer maddelerden zamanla ayrılıp faz teşkil etmektedir. Tahin helvası imalat teknolojisinin bir sonucu olarak, özel bir karıştırma tekniği ile hazırlanan helvada şeker ve tahin kimyasal bir bileşik teşkil etmez. Bu nedenle helvada bulunan yağ, tahinin içinde bulunan diğer maddeler ve şekerle sadece sarıllı bir vaziyette fiziksel bir karışım halindedir. Bu nedenle, helvadan yağ kolayca ayrılıp sızmaktadır.

Bu özellikler gözönüne alınarak, araştırmada; yağ ve bununla karışım teşkil eden maddeleri birarada tutacak emülgatör hassası olan maddeler ile yağın helva içerisinde tutulmasını sağlamaya çalışılmıştır. Araştırmanın teknik amacı, uzun süre yağın sızdırmayan helva yapım tekniğini ve bileşimini tesbit etmektir.

IV. MATERYAL VE METOD

A- METOD:

Piyasada satılmakta bulunan ve denemeler için hazırlanan tahin helvası numunelerinde yapılan analizlerde aşağıdaki metodlar kullanılmıştır (Numuneler; İzmir ve

İstanbul piyasasından alınmışlardır.)

- 1- Kül Tayini: Numuneler kül fırınında 900°C de yakılmak suretiyle yapılmıştır. ULUÖZ M. (1965)
- 2- Yağ Tayini: Soxhlet metoduyla, petrol eteri ekstraksiyonu ile yapılmıştır. AOAC(1970)
- 3- Şeker Tayini: Lane-Eynon metodu ile yapılmış neticeler, toplam şeker olarak verilmiştir. AOAC (1970) 534
- 4- Protein Tayini: Kjeldahl metoduyla yapılmıştır. AOAC,123
- 5- Rutubet Tayini: Vakumlu kurutma dolabında 100°C de 3 saat bırakılarak yapılmıştır. ULUÖZ M. (1965)
- 6- Salınan Yağ Miktarı Tesbiti: Helvadan sızan yağın miktarını ölçmek oldukça güç olmaktadır. Feigenbaum, I.J. (1965) filitre kâğıdı üzerine konan helva numunelerinin saldığı yağın meydana getirdiği lekenin çapının ölçülmesi metodunu kullanmıştır. Yaptığımız ön denemeler bu metoddan daha verimli metoda ihtiyaç bulunduğunu göstermiştir. Bu araştırmada sızan yağın tesbitinde iki usul kullanılmıştır:

a- Alan olarak yağın tesbiti:

Araştırmamızda filitre kâğıdı yerine ince tabaka kromatografisinde faydalanılan 20 x 20 cm ebadında cam üzerine 1 mikron kalınlığında silikagel G sürülmüş plâkalar kullanılmıştır. 5 cm çapında ve 25 g. ağırlığında helva numuneleri muntazam silindir şeklinde kesilerek plâkanın tam ortasına konmuş ve yağın sızması için plâkalar muhtelif ısı derecelerinde vakumlu bir dolabda çeşitli sürelerde bırakılmıştır.

Bu şekilde yağ lekesi daha iyi tesbit edilmekte ve yağdaki pigmentler en dışta bir halka şeklinde toplanarak daire şeklinde lekeyi çevrelemektedir.

b- Ağırlık olarak yağ kaybı tesbiti:

Muntazam kesilmiş belirli ağırlıkta helva numuneleri petri kutusuna bırakılarak belirli süre bekletilmiş ve bu süre içerisinde sızan yağ tartılmak sureti ile %de olarak hesaplanmıştır.

- 7- Renk ve sertlik Tayinleri: Renk tayini için Hunter kolorimetresi kullanılmış ve beyaz plâka standard olarak alınmıştır. Sertlik tayini ise penetrometre ile alt, üst yüzey ile ve kesitlerinde yapılmıştır.

B- MATERYAL:

Bileşim analizleri için İzmir piyasasından çeşitli firmalara ait ambalajlı 5 adet numune kullanılmıştır. Emülgatör denemeleri için İzmir'de bir helva imalâthanesinde kendi şartları altında, kendi ekipmanları ile çeşitli helva numuneleri imâl edilmiştir. İzmir'de tahin ve helva yapım safhaları aşağıda özetlenmiştir.^x

1- Tahin: Susam bitkisinin (Sesamum Indicum) kabukları ayrıldıktan sonra ezilmesi ile elde edilen üründür. Tahinin elde edilmesi için susam aşağıdaki işlemlerden geçirilmektedir.

a) Susamların Temizlenmesi: Susamda bulunan taş ve çöplerin temizlenmesi elemek veya tuzlu su banyosuna atılmak suretiyle (yoğunluk farkından dolayı susamların üste yükselmesi neticesi) yapılır.

b) Kabukların Soyulması: Susamın kabukları ince olduğundan tahin hazırlanmasında bu kabukların alınması gereklidir. Kabuklar soyulmazsa kırmızı tahin elde edilir. İncekara, F. (1964).

İnce kabukların kolayca soyulması için susam tohumları 5-7 saat su ile ısıtılarak kabuğun iç daneden ayrılması sağlanır. Islatma işleminden sonra susamlara % 4 kum karıştırılarak, paletli bir düzen vasıtasıyla çarpılmak suretiyle susamın kabukları soyulur.

c) Kabukların Ayrılması: Yine tuzlu su banyosundan faydalanılır. Soyulmuş kabukla karışık susamlar tuzlu su banyosuna atılır. Ağır olan kabuklar dipte toplanır. Üstten toplanan susam içleri alınır. Tuzlu suyun giderilmesi için yıkama işlemine tabi tutulurlar.

d) Kavurma: Kabuklarından ayrılan susamlar, kolay öğütülmesi ve tahinin kendisine has kokusunu alması için, kavurma işlemine tabi tutulurlar. Bu işlem çift cidarlı kazanlarda, indirekt ısıtılarak veya fırınlarda direkt olarak ısıtılmak suretiyle yapılmaktadır. Kavurma müddeti 2,5 - 3 saattir. Genellikle kavurmada fazla yüksek ısı istemez. Bu nedenle devamlı olarak karıştırma gereklidir. (100-150°C).

x) Emülgatör denemeleri için, helvaların imâli İzmir'de Ömer Beşe Helva Fabrikasında yapılmıştır. Bu yardımlarından dolayı Bayan ve Bay Beşe'ye teşekkür ederiz.

e) Susamların Ezilmesi: Kavurmadan sonra soğutulan susamlar önce bir elekten geçirilip sonra taşlı değirmenlerde ezilirler. Ezme değirmeninin alt taşı sabit olup, üst taş döner.

f) Susamın Tahin Verimi: Susam bitkisinde % 49-53 miktarında yağ vardır. Kabuğu soyulması halinde ise, yağ miktarı % 66 ya kadar yükselmektedir. Susamda kabuk miktarı % 18-20 civarında bulunduğundan 100 kg susamdan 80-82 kg tahin elde edilir. Diğer bir deyimle susamın Tahin verimi % 80-82 dir.

2- Şeker: Helva imalâtında kullanılan şeker rafine kristal toz şekerdir. Ayrıca Tahin helvası glikozla da yapılabilir. Türk gıda maddeleri tüzüğü 398 inci maddesi Tahin helvasının yalnız glikoz veya yalnız şekerden yapılmasını öngörmektedir. Her iki şekerin helvadaki miktarı % 45 den az olamaz. Madde (399).

3- Çöğen: Çöğen kökü (Radix saponariae Albae) Tahin helvası imalâtında emülgatör olarak, şeker şurubunun ağartılmasında kullanılır. Gypsophila Arrostii Guss ve diğer bazı Gypsophila türlerinin kurutulmuş kök ve rizomlarıdır. Drog veren türleri bilhassa Orta Anadolu'da bulunur. Çöğen kökü 3-5 cm çapında, sarımsı-beyaz renkli, üzerinde uzunlamasına derin çizgiler bulunan kök parçalarıdır. Kokusu hafif, lezzeti ise acı ve keskindir. Terkibi; reçine, şekerler ve saponin, (% 13-15), saponinin aglikonu (gypsogenin) triptefan sınıfına dahildir. Şeker olarak galaktoz, ksiloz, arabinoz ve fruktoz bulunur. Helva yapımı dışında, kumaş temizlemede kullanılır. Saponin üretiminde ham madde olarak kullanılır. Baytop, T. (1966) un bildirdiğine göre; memleketimizde en çok bulunduğu yerler; Konya (Beyşehir ve Karaman) civarı, Afyon (Dinar, Karakuyu mevki) Ankara, Burdur ile Yeşilova arası, Antalya (Elmalı dolayları) dir. Literatürde Çöğen köküne, Sabun Otu adı da verilmektedir. Bazı yerlerde temizleme maddesi olarak da faydalanılmaktadır. Ayrıca tıpta romatizma ve expectorant, diuretic, sudarific, irritant olarak kullanılır. Steinmetz, E.F.

Denemelerde çöğen kökünün suda kaynatılması ile elde edilen ve içerisinde % 12.7 kuru madde bulunan, kırılma indisi 1,352 olan çöğen kökü ekstraktı kullanılmıştır.

4- Yeni Emülgatörler: Deneme imalâtında çöğen ekstraktından başka aşağıdaki emülgatörler kullanılmıştır.

a) Meyan Kökü Ekstraktı (Glycyrrhiza Glabra): Meyan kökü

bitkisi, Leguminöz-Papilyonose familyası serisinden olan Astragole'lere mensuptur. Türkiye'de de yetişmekte olan bu bitkinin diğer türleri Rusya, Suriye, Irak, İtalya ve Kuzey Afrika gibi dünyanın birçok yerlerinde yetişmektedir. Kimyasal bileşimi; % 6-8 su, % 2-6 kül, % 0,5-1 lipid, % 25-30 mannitol, % 1,4 glikoz, % 2,5 sakkaroz, % 2-4 asparagin ve % 6-13 glyserizindir. Meyan kökünün önemi ihtiva etmekte olduğu glyserizinden ileri gelmektedir. Bu maddenin macunlaştırma, emülsiyon teşkil etme, köpük yapma ve stabilizasyon özellikleri vardır. Pointet-Guillot, M. (1958).

Denemelerde meyan kökünün % 85 lik ve % 24 lük toz ekstraktları kullanılmıştır. (İzmir'de Etas Firmasından sağlanmıştır).

b) Keltrol: Xanthan Gum adlı sakızdır. Yüksek molekülü bir polisakkarit olup, hidrofilik kolloid olarak kalınlaştırıcıdır, Süspansiyon ve emülsiyon teşkiline sebep olur ve temeli su olan sistemleri stabilize eder. (Celco Company (A.B.D.) Firmasından sağlanmıştır.)

c) Myverol (type 18-00): Destile edilmiş monogliseriddir. Glyceril monostearat terkiindedir. Amerika'da Antep fıstığı yağından yapılan mamüllerde stabilizatör olarak kullanılmaktadır. (Birleşik Amerika'da Distillation Products Industries N.Y. firmasından sağlanmıştır.)

d) Toz Kitre (Gum Tragacanth): Piyasada kitre adıyla satılan beyaz renkli bir sakızdır, (Türkiye'den sağlanmıştır). Leguminosae familyasının astrogolus türünden elde edilir. Eski zamanlardan beri ilaç olarak kullanılmaktadır. Kurak bölgelerde yetişmekte olup, bitkiden dışarıya sızan bitki usaresi havada sakız halinde kurumaktadır. Bilhassa Türkiye, İran, Suriye, Hindistan ve Rusya'da yetişmektedir. Türkiye'de yetişen cinsi, kalın ve geniş tabakalar halindedir. L-Arabinozdan teşekkül eden bir nötr polisakkaroz ve kompleks asit polisakkaroz tuzunun karışımıdır. Asit karakteri D-glakturonik asit birimlerinden ileri gelir. Kitre sakızının çözülen kısmına Tragantin veya Tragantik asit denilmekte olup, su ile birlikte kolloid hidrozal meydana getirmektedir. Çözülmeyen kısmına Basarin adı verilir. Bu kısım, suda şişerek jel meydana getirmekte ve kitrenin % 60-70 ini teşkil etmektedir. Kitre çözeltisinin vizkozitesi emülgatör etkisini değerlendirmede bir ölçü olarak kullanılır. Kitrenin şişerek bir jel teşekkül edebilme kabiliyeti Gıda endüstrisinde stabilizatör olarak kullanılmasını mümkün kılmaktadır. Kirk-Othmer (1951).

T Ü R K İ Y E
B İ L İ M S E L ve T E K N İ
A R A Ş T I R M A K U R U M U
K Ü T Ü P H A N E S İ

V. ARAŞTIRMA VE SONUÇLAR

Araştırma sonuçları verilmeden evvel helva yapım tekniğinin kısaca özetlenmesi faydalı görülmüştür.

1- Helva Hazırlama Tekniğinin Esası:

- a) Tahinin Hazırlanması: Susamın ezilmesiyle elde edilen tahin tanklarda depolanır, hazırlanacak helvanın % 50 si oranında tahin, altı yuvarlak bakır kaplara alınır. İçine konulacak şeker ağdasının ısısını düşürüp katılaşmasına meydan vermemek için alttan 50-60°C kadar ısıtılır veya değirmenden yeni ezilmiş sıcak tahin bakır kazana alınır.
- b) Ağdanın Hazırlanması: Ağda, kristâl şekerin suda (% 5-15 su) eritilerek kaynatmak suretiyle macun "ağda" şekline getirilmiş halidir. Bu arada şeker % 0,1 oranında Limon tuzu (Sitrik asit) katılır. Bu suretle sakkarozun invert şekerine dönüşerek, tekrar kristâl teşekkülü önlenir. Ağda yapılmasında en önemli işlem şeker katılan suyun uçurulmasıdır. Bu sırada verilen ısı ile şekerin karamelleşmesine mani olunmalıdır. Bunun için şeker şurubu hafif ısı altında devamlı çarpılarak koyulaştırılır. İşlemin ortalarına doğru köpük teşkil ederek ağarmayı sağlamak üzere, kuru maddesi % 12,7, kırılma indisi 1,352 olan çöğen ekstraktından % 0,1 oranında katılarak çarpmaya devam edilir.
Bugünkü helva yapımı teknolojisinde ağda, su ile karıştırılan şekeri açık kazanlarda ısıtmak ve mekanik olarak bir palet yardımıyla çarpma suretiyle hazırlanmaktadır. Ağdanın hazırlanmasının tamam olup olmadığı bir parça ağdanın elle uzatılıp kopma meydana gelip gelmediğine bakılarak tesbit edilmektedir. Koyulaştırma işlemine, şeker konsantrasyonu % 95-98 civarına gelinceye kadar devam edilir.
- c) Ağdanın Tahinle Karıştırılması (Yoğrulması): Hazırlanan ağda soğumadan 1:1 oranında önceden hazırlanmış ve ısıtılmış tahinle karıştırılır (yoğrulur). Yoğurma, helva imalâtında hüner isteyen bir işlemdir. Şeker ağdası (macunu) helvada lifler teşkil edecek şekilde tahin içinde yavaş, yavaş yayılır ve kütle sertleşmeye başlayınca, içe dönük bir katlama hareketine geçilir. Bunun için karışımın bulunduğu kap hareket ettirilerek, kütle kendi ağırlığı ile katlanması sağlanır. Kaptaki tahinin tamamı karışımaya kadar bu işleme devam edilir, hemen kalıplanarak ambalajlanır.

2- Çeşitli Bileşimde ve Değişik Çeşit ve Oranda
Emülgatör Katılarak Helva Hazırlanması:

- a) Normal Helva Hazırlanması: Eskidenberi helva imalâtı şeker ve tahin 1:1 oranında karıştırılarak yapılmaktadır. Bu ana maddelerden tahin miktarı azaltılırsa, helva çok sert olmakta, arttırılması halinde ise mamül yumuşamaktadır.
- b) Yağı Alınmış Tahinle Helva Hazırlanması: Tahindeki yağın yağ sızması üzerine etkisini incelemek üzere, denemede tahin üzerinde toplanan yağ alınmak suretiyle, yağ miktarı % 66 dan % 56 ya indirilerek helva yapılmış ve bu suretle salınan yağın azaltılmasına çalışılmıştır.
- c) Çeşitli Emülgatörlerle Helva Hazırlanması: Emülgatör olarak kullanılan yardımcı maddelerden, meyan kökü ekstraktının % 85 ve % 24 lük toz bileşimleri kullanılmıştır. Ancak % 85 lik terkinin tahin içinde erimesi güç olmaktadır.

Emülgatör denemeleri, normal helva hazırlanması sırasında, tahin miktarı üzerinden çeşitli emülgatörler değişik oranlarda tahin içerisine katılarak helva numuneleri yapılmış ve her partide yaklaşık olarak yüzer kilo helva hazırlanmıştır.

Kullanılan emülgatör çeşidi ve oranları aşağıda verilmiştir.

<u>Emülgatör adı</u>	<u>Tahin miktarına göre ilâve edilen emülgatör(%)</u>
1- % 85 lik meyan kökü ekstraktı (GA)	0.15, 0.25, 0.35
2- % 24 lük meyan kökü ekstraktı (GA)	0.15, 0.25, 0.35
3- Myverol Typ-18 ⁰ (Monoglisericid)	0.50
4- Keltrol (xanthan gum)	0.25, 0.50
5- Ketre	0.25, 0.50

3- Çarşıdan Sağlanan Helvalarla, Hazırlanan
Helvaların Muayene ve Tahlilleri:

Çarşıdan sağlanan helva numunelerinin analizleri ile değişik oranlarda emülgatörler kullanmak suretiyle hazırlanan helva numunelerinde yapılan fiziki ve kimyasal analizlerin sonuçları Cetvel 1, 2, 3 ve 4 de verilmiştir.

CETVEL 1- İzmir Piyasasından Alınan Helva Numunelerinin Kimyasal Bileşimi.

<u>Numune</u>	<u>% Yağ</u>	<u>% Kül</u>	<u>% Protein</u>	<u>% Şeker</u>	<u>% su</u>
1	36.00	1.76	10.82	38.06	2.77
2	30.31	1.37	11.22	47.96	2.38
3	33.04	1.06	9.54	42.94	2.87
4	36.00	1.42	10.48	48.52	2.45
5	32.50	1.55	9.99	45.14	3.00

CETVEL 2- Çeşitli Emülgatörlerle Hazırlanan Helvaların Fiziksel Analiz Sonuçları.

<u>NUMUNELER</u>	<u>R E N K^x</u>			<u>S E R T L İ K^{xx} Kg</u>		
	<u>L</u>	<u>a</u>	<u>b</u>	<u>Alt</u>	<u>Üst</u>	<u>Kesit</u>
% 0.25 Meyan kö- kü ekstraktı ka- tılmış (% 24)	70.6	-0.6	14.7	2.700	3.000	1.000
NUMUNE 5 (Emülgatörsüz)	71.5	-0.4	15.5	2.300	3.100	1.250
NUMUNE 4 (Emülgatörsüz)	70.4	-0.5	14.6	2.700	2.700	1.200

x Hunter kolorimetresi ile.

xx Penetrometre ile.

CETVEL 3- Çeşitli Emülgatörlerle Hazırlanan Helvada 20°C de
21 günde sızan yağ miktarı.

Kullanılan Emülgatör	Katılan ^x Miktar %	Sızan ^{xx} Yağ %
1- Meyan kökü ekstraktı	0.15	6.30
% 85	0.25	5.70
	0.35	7.22
2- Myverol Type 180 (Mono glyserid)	0.50	2.80
3- Meyan kökü ekstraktı	0.15	4.80
% 24	0.25	3.00
	0.35	7.10
4- Keltrol (xanthan gum)	0.25	6.00
	0.50	5.40
5- Kitre	0.25	5.60
	0.50	5.20
6- Emülgatörsüz		8.52

x Katılan miktarlar tahin üzerindedir.

xx Petri kutusunda serbest sızan yağ miktarıdır.

CETVEL 4- 1 Mikron Kalınlığında Silikagel G Sürülmüş 20x20 cm Plâkalarda 25 g Muntazam Kesilmiş Helva Numunelerinde Muhtelif Isı Derecelerinde Sızan Yağ Durumu (R=sm çap olarak).

EMÜLGATÖR	Müddet	Müddet	Müddet
	7 gün	14 gün	21 gün
	20°C	30°C	40°C
	R=çap sm.	R ₁ =çap sm.	R ₂ =çap sm.
% 24 Meyan kökü ekstraktı	11.1	14.1	15.6
% 0.15	11.3	13.6	14.5
% 0.25	12.2	14.1	16.3
% 0.35	13.2	16.6	18.5
Emülgatörsüz helva	13.2	16.0	17.0
Yağı alınmış tahinle yapılan % 28 yağlı helva			

4- Araştırma Sonuçlarının Değerlendirilmesi ve Tartışma:

Cedvel 1 de görüldüğü üzere, bileşim yönünden helva, besin değeri yüksek bir yiyecek maddesidir. Piyasadan sağlanan 5 numunede Protein miktarı % 9.54-11.2, yağ miktarı % 30.31-36.00, şeker miktarı % 38.06-45,52, kül miktarı % 1.06-1.76, su miktarı ise % 2.30-3.00 arasında bulunmuştur. Bu analiz sonuçları Yazıcıoğlu, T. (1959) nun bulduğu sonuçlara yakın olup, uzun yıllardan beri helva bileşiminde bir değişiklik meydana gelmediğini göstermektedir.

Çeşitli bileşimde üç helva numunesi üzerinde yapılan renk ve sertlik tayini sonuçları Cedvel 2 de verilmiştir. Tesbit edilen sonuçlara göre, üç numunede fiziksel özellikler yönünden önemli bir fark görülebilmiştir. Bu nedenle bu araştırmada renk ve sertlik üzerinde fazla durulmamıştır.

Araştırmaların amacını teşkil eden yağ sızmasını tesbit için yapılan araştırmanın sonuçları Cedvel 3 ve 4 de görülmektedir. Bu cedveller incelenirse; emülgatör denemelerinde en iyi sonuç Myverol Typ 18-00 den % 0,50 ve % 24 lük meyan kökü ekstraktından (G.A.) % 0,25 tahin ilâve edilerek hazırlanan helvalarda bulunmuştur.

% 0,50 Myverol Typ 18-00 ilâvesi ile yapılan helvadan 21 gün içerisinde sızan yağ % 2,8 ve % 24 lük meyan kökü ekstraktından % 0,25 katılarak hazırlanan helvada aynı süre içinde sızan yağ ise % 3,0 dirki, pratik yönden iki emülgatörün etkisi birbirine eşit olarak kabul edilebilir. Emülgatörsüz normal helvada aynı süre içinde sızan yağ miktarı % 8,52 dir. Diğer çeşit emülgatörlerin değişik oranda tahin elâvesi ile hazırlanan helvalarda sızan yağ miktarı % 4,80 - % 7,22 arasında değişmektedirki, tesirleri çok zayıf bulunmuştur.

Silkagel G plâkalarında helvadan sızan yağın çeşitli süre ve sıcaklık derecelerinde meydana getirdiği lekelerin çapları Cedvel 4 de verilmiştir. Bu denemelerde 20°C de 7 günde meydana gelen lekelerin çapında büyük fark görülememiştir. Bu süre içinde 5 numunenin meydana getirdiği yağ lekelerinin çapı 11,1 - 13,2 sm. arasında değişmiş ve en büyük leke çapı emülgatörsüz helvada (13,2 sm.) bulunmuştur. Emülgatörlü helvalarda yağ lekesi çapı ise 11,1 - 12,2 sm. dir.

30°C de 14 gün sonra ölçülen lekelerin çapı 13,6 - 16,6, 40°C de 21 gün sonra ölçülen lekelerin çapı ise 14,5 - 18,5 sm. arasında değişmiştir. Bu iki deneme serisinde de en büyük leke çapı emülgatörsüz helvalarda bulunmuştur. Bununla beraber, yağı alınmış tahinle hazırlanan helvada meydana gelen yağ lekесinin çapı, normal helvanın lekесinin çapından küçük olmuştur.

Bu denemelerde en küçük yağ lekesi çapı % 0,25 meyan kökü ekstraktı ile hazırlanan helvada bulunmuştur. Bu husus Cedvel 3 de verilen sonuçlara da uymaktadır. Bu sonuçlar Feigenbaum I. J. (1965) de bulduğu sonuçları da teyit etmektedir.

5- Sonuç :

Helva bileşiminde bulunan fazla miktardaki şeker ve yağ dolayısıyla kalori değeri yüksek bir besin maddesidir. Bunun yanında ihtiva ettiği proteinin bileşiminde bir kısım esas amino asitlerinin bulunması, ayrıca Tahinin bazı B grubu vitaminlerle doğal antioksidanları bileşiminde toplaması, helvanın besin değerini de arttırmaktadır.

Helva teknolojisinin gelişmesinde güçlük, imalâtın mekanize edilememesinden doğmaktadır. Yoğurmaya kadar olan safhalarda mekanizasyon ve ileri tekniğin uygulanması mümkün olabilmıştır. Fakat helvanın içinde şekerin lifler halinde dağılması gerektiğinden, bu özellik normal yoğurma ve karıştırma makinaları ile temin edilememektedir.

Helva yapımı sırasında ağdanın (macun) ağartılması ve ağdalaştırılması ve yağın helvadan sızmasını önlemek için eskidenberi çöğen ekstraktı kullanılmaktadır.

Helvada yağ salınmasının sebeplerini emülsiyon teorilerinde aramak gereklidir. Bir emülsiyonun stabilitesi; zerre büyüklüğüne, her iki fazın yoğunluk farkına, emülsiyonun ve devamlı fazın vizkozitesine, zerrelerin elektrik yüküne, kullanılan emülgatörün miktar, etkililik ve yapısına, depolama şartlarına (yüksek ve alçak temperatur, ajitasyon, titreşim ile seyreltme ve buharlaşma) bağlıdır. Kısaca bir emülsiyonun stabilizeşi; formülasyonu ve hazırlanması sırasında hemen her faktör tarafından etkilenmektedir. Kesin bir ifadeyle emülsiyonlar dahili faz zerreleri herhangi bir suretle pıhtılaşmadıkça stabildirler. Karışımlarda bu durumu sağlamak oldukça güçtür.

Bir emülsiyonun zerreleri sıvıda yüklenmedikçe Stokes kanununa tabi olarak çöker veya yükselirler. Bu ayrılma meydana gelen renk farkından kolayca anlaşılır. Bu olaylara kısaca sedimentasyon veya kremalaşma denir ve bu olay tahinden yağın ayrılması suretiyle açıkça görülmektedir. Kirk - Othmer (1951).

Teknikte karışımlarda stabilite tanımı; emülsiyon zerrelerinin pıhtılaşmaması ile sedimentasyon ve kremalaşmanın meydana gelmemesini ifade eder. Pıhtılaşma bir emülgatör veya protektif kolloid faaliyeti olan sakız kullanmak suretiyle geciktirebilir.

Devamlı fazın vizkozitesini arttırmak suretiyle pıhtılaşmayı geciktirmek de mümkündür. Bikerman, J.J. (1958).

Çöğen ekstraktından gelen saponinin hemolitik etkisi ve sağlığa zararlı olduğu gerekçesiyle, helvaya çöğen

katılması bazı ülkelerde yasaklanmıştır. Ancak yurdumuzda çöğen ekstraktı helvaya şeker miktarının % 0,1 oranında katılmaktadır. Çöğen kökü ekstraktında % 13-15 saponin bulunduğuna göre, % 12,7 kuru maddeli çöğen ekstraktından helvaya geçen miktarı % 0,01 civarındadır.

Çöğenin içindeki saponin dolayısıyla emülgatör hassası çok yüksektir. Ancak yağ stabilizesi için miktarının artırılması sağlık yönünden mahzurludur. Bu nedenle denemelerde sağlığa zararlı olmayan ve gıda maddelerine birçok memleketler tarafından katılan, bazı emülgatör maddelerinin ve sakızların ticari preparatları çöğen ile birlikte kullanılması düşünülmüştür.

Yapılan denemelerde en elverişli sonuçlar, Myveral Typ 18-00 emülgatöründen tahine % 0,5 ve % 24 lük meyan kökü ekstraktından % 0,25 miktarında katıldığı zaman alınmıştır. Bu emülgatörlerin katılması ile 20°C de 21 gün içerisinde helvadan sızan yağ oranı % 8,5 dan % 3 e düşmüştür. Yağın sızmasında azalma % 64-65 dir.

Elde edilen bu sonuçlara göre, memleket içerisinde istihşâl edildiği ve yeni bir tüketim alanı açılacağı dikkâte alınarak, helva yapımında yağ sızmasını önlemek amacı ile % 24 lük meyan kökü ekstraktından (G.A.) % 0,25 miktarında tahine ilâvesi uygun görülmektedir.

Diğer taraftan helvadan sızan yağın tesbitinde ince tabaka kromatografisinde faydalanılan 20 x 20 sm. lik cam levhalar üzerine 1 mikron kalınlığında silkağel G sü-rülmüş, plâkalar iyi sonuç vermiştir. Araştırmalarda filitre kâğıdı yerine bu usulün kullanılması tavsiye edilebilir.

L İ T E R A T Ü R

- A.O.A.C. - Official Methods of Analysis (1970).
- BAYTOP, T. - Farmakognoziye Giriş, 144 (1966).
- BIREKMAN, J.J. - Surface Chemistry, 155-158, (1958).
- BOKEY, E.W. - Vegetable Fats and Oils 741-48 (52-57) 1954.
- FRIGENBAUM, I.J. - Improved Helva. Made with Licorice Extract, Fd. Technology. 19, 216 (1965)
- İNCEKARA, F. - Yağ Bitkileri ve Islahı, E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları No: 83 (1964).
- KIRK-OTTMER - Encyclopedia of Chemical Technology, Vol. 7, 333 (1951).
- PELED, R- et. al. - Evaluation of Helva Processing Conditions and Two Stabilizers on the Quality of Product., İsrail, J. of Food Technology, Vol.9, No:6, 617-620 (1971)
- POINTET-GULLIOT, M. - Contribution a l'etude chimique et Pharmacologique de la Réglisse, Faculte'de Pharmacie, Université de Paris (1958).
- STEINMETZ, E.F. - Materia Medica Vegetables II 1245.
- ULUÖZ, M. - Buğday, Un ve Ekmek Analiz Metodları, E.Ü. Matbaası (1965).
- YAZICIOĞLU, T. - Tahin Helvası Yapılış ve Terkibi. Ziraat Fakültesi Yıllığı, ANKARA (1953) Fasikül 1-2.