

665.337.4:664.149

MFN 637

T.B.T.A.K.

U 47 t

1975

MARMARA BİLİMSEL VE ENDÜSTRİYEL ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ

BESLENME VE GIDA TEKNOLOJİSİ ÜNİTESİ

TAHİN HELVASINDA YAĞIN STABİLİTESİNİN ARTIRILMASI ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR

Prof. Dr. Mustafa Uluöz,
Dr. Vural Yiğit ve Sıtkı Gözlü

TÜRKİYE
BİLİMSEL VE TEKNİK
ARAŞTIRMA KURUMU
KÜTÜPHANESİ

66 / 160

ARALIK 1975

YAYIN NO. 9

665.337.4 : 666.149

N 47t

1975

T.B.T.A.K.

MARMARA BİLİMSEL VE ENDÜSTRİYEL ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ

BESLENME VE GIDA TEKNOLOJİSİ ÜNİTESİ

TAHİN HELVASINDA YAĞIN STABİLİTESİNİN
ARTIRILMASI ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR

Prof.Dr. Mustafa Uluöz, Dr. Vural Yiğit ve
Sıtkı Gözllü

Aralık 1975

Yayın No.9

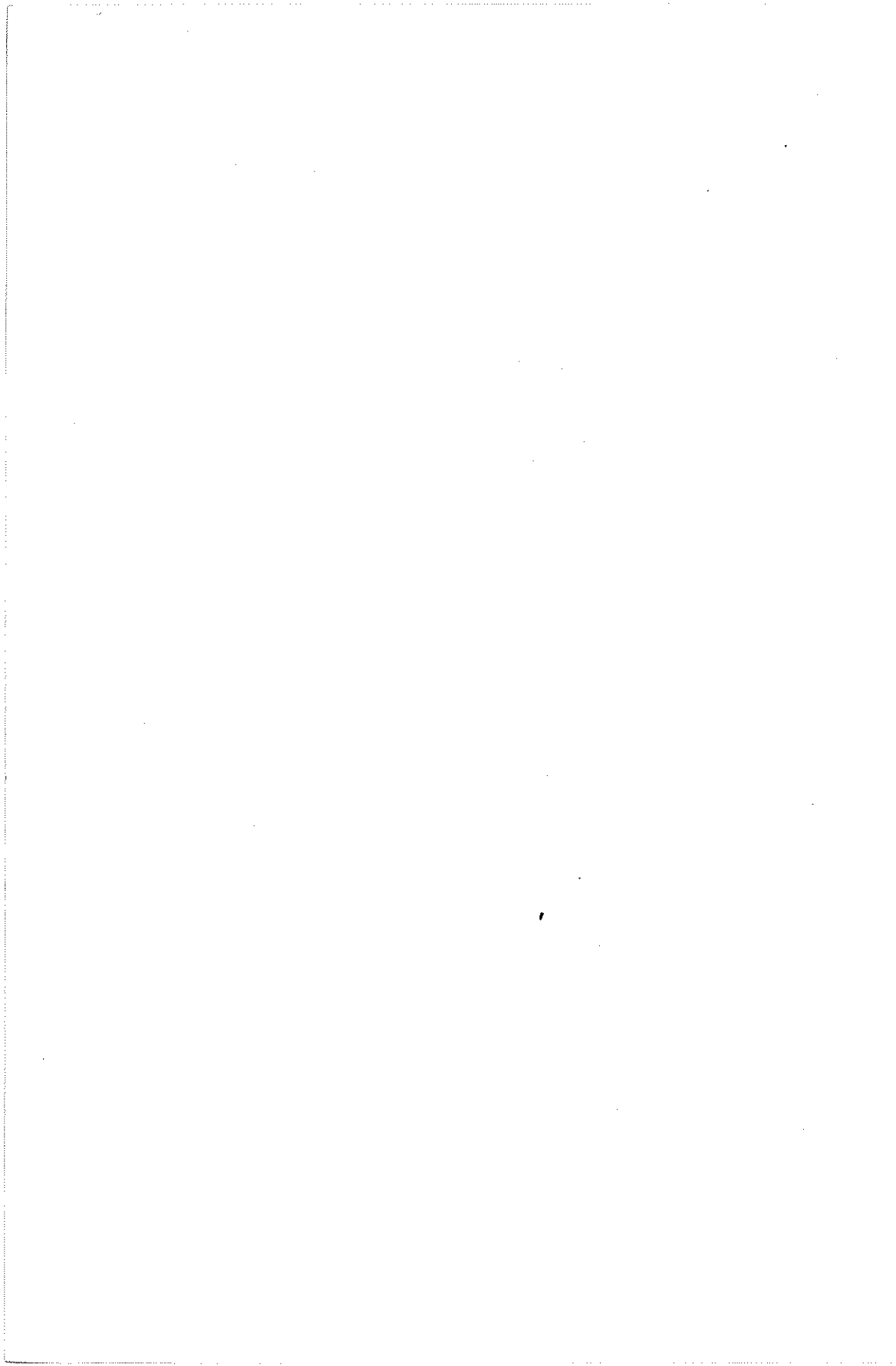
TÜRKİYE
BİLİMSEL VE TEKNİK
ARAŞTIRMA KURUMU
KÜTÜPHANESİ

11001



İ Ç İ N D E K İ L E R

- I. GİRİŞ
- II. LİTERATÜR ÖZETİ
- III. HELVA YAPIMINDA PROBLEMLER VE ARAŞTIRMANIN TEKNİK AMACI
- IV. MATERYAL VE YÖNTEMLER
 - A. YÖNTEMLER
 - B. MATERYAL
- V. BULGULAR VE TARTIŞMA
 1. Helva hazırlama tekniğinin esası
 2. Çeşitli bileşimde helva hazırlanması
 - a) anamaddesi farklı bileşimler
 - b) yardımcı maddesi farklı bileşimler
 3. Hazırlanan helvaların muayene ve tahlilleri
 - a) fiziksel
 - b) kimyasal
 4. Araştırma Sonuçlarının değerlendirilmesi ve tartışma.
- VI. LİTERATÜR



TAHİN HELVASINDA YAĞIN STABİLİTESİNİN ARTTIRILMASI ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR

I. GİRİŞ

Tahin helvası, tahin'in (susam ezmesi), çöğen 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. Türkiyede 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 Amerikada bilinmektedir.

Türkiye'de yılda 35.000 - 40.000 ton'a 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 - 3.0 su % 11.0 - 12.0 protein, % 32 - 35 yağ, % 40 - 50 şeker bulunur. 100 gramının kalorisi 520 - 530 arasındadır.

Tahin helvasının yapımındaki teknik esaslar zaman içinde büyük bir değişiklik göstermemiştir. Bunun yanında, yapımda kullanılan karıştırma aletlerinde, pişirme tekniğinde gelişmeler olmuştur. Fakat tahin helvası yapımının her safhasına henüz tam bir mekanizasyon girmemiş olup, insan elinin hünerinden halen büyük ölçüde faydalanılmaktadır.

II. LİTERATÜR ÖZETİ

Tahin helvası üzerinde yapılmış yayın ve araştırmalar çok azdır. Yazıcıoğlu'nun (1953), "Türkiye'de tahin helvası yapılış ve terkibi" adlı çalışmasında, helvanın kimyasal yapısı ve bileşimi hakkında bilgi verilmektedir. Bu ürün'ün geliştirilmesi konusundaki çalışmalar İsrail, Polonya ve Rusyada göze çarpmaktadır. Feingenbaum, I.J. (1965). Tahin helvasında eskidenberi beyazlatma için köpük meydana getirmede kullanılan, çöğen kökü ekstraktı yerine, meyan kökü (Glycyrrhiza Glabra) ekstraktını katmışlardır. Bu şekilde prosesin daha kolay olduğu, zamandan tasarruf sağlandığı ve daha stabil bir ürün elde edildiğini bildirmektedir. Ancak koyu bir renge sahip olan bu yeni katkı maddesi ile hazırlanan helvanın da renginin koyulaştığı fakat katılan meyan kökünün çok az

olması nedeni ile, tad koku ve doku yönünden, çöğen kökü ekstraktı ile imal edilmiş helvaya nazaran bir farklılık göstermediği de ayrıca işaret edilmektedir.

Stomeczykowski (1970) Polonyada helva üretimi, ağda hazırlanışı, aromatik katkı maddeleri, helvanın kesilmesi şekillendirilmesi ve soğutulması ile anbalajlanması hakkında bilgiler içeren kitabında susamdan tahin üretimini de anlatmaktadır.

Peled, R. at all (1971) çöğen kökü ekstraktı yerine amonyaklı Gliserizin (AG) kullanmak suretiyle yapılan helvaların kalite kontrollerini ve organoptik muayenelerini yaparak, çöğen kökü yerine, helva imalinde amonyaklı gliserizin kullanılabileneğini teyit etmişlerdir. Bu araştırmada tad ve koku yönünden bir fark meydana gelmediği, fakat rengi biraz daha koyu hal aldığı belirtilmiştir.

Rusya'da yine çöğen yerine meyan kökü ekstraktı (gliserizin) kullanılması üzerinde çalışmalar yapılmıştır. Kaoka, çöğen ekstraktı ile meyan kökü ekstraktının köpük meydana getirme gücünü kıyaslamış ve meyan kökünün köpük yapma gücünün çöğen'e oranla düşük olduğunu saptamıştır. Aynı araştırmacı Rusyada tahin yerine ayçiçeği ezmesi kullanılarak yapılan helva çeşidinde meyan kökü ekstraktının katılması ile tatmin edici sonuçlar alındığını yazmaktadır. Meyan ekstraktı ile yapılan helva numuneleri SSCB'de, AMN Gıda Enstitüsünde Organoptik muayene kurulu bu şekilde yapılan helvaları uygun bulmuştur.

Helva üretiminde kullanılan asıl ve yardımcı maddelerle ilgili olarak, susamın ezilmiş bir ürünü olan tahin ve susam yağının bileşimi ve içerdiği yağ asitleri hakkında. Eekey, E.W (1954) tarafından bilgi verilmektedir. Yazıcıoğlu T. (1945) helva yapımında kullanılan Tahin'in üretimi ve Türk susam yağının bileşimini bildirmektedir. Çöğen kökü (Gypso phila Arrostii Guss) hakkında Baytop, T. (1966) ve Meyan kökü üzerinde pointent - Guillot, M (1958) yaptığı doktora çalışmasında geniş bilgi sunmaktadırlar.

III. HELVA YAPIMINDA PROBLEMLER VE ARAŞTIRMANIN TEKNİK AMACI

Tahin helvası imal edildikten sonra anbalajlı veya anbalajsız olarak bırakıldığında, yağın bir kısmını dışarı sızdırmaktadır. Anbalaj maddesinin absorbe edici bir özellikte olması ve ortam sıcaklığının yükselmesi ile yağın helvadadan sızması artmaktadır.

Helvadaki bu yağ sızmasının sebepleri incelendiğinde, tahin'in ve içerdiği susam yağı ile 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 meydana getirir. Diğer taraftan susam yağı büyük oranda sabunlaşmayan madde içermektedir. 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 özelliklerinden anlaşılacağı gibi, susam yağı stabil bir yağ olmasına rağmen, susamda bulunan diğer maddelerden zamanla ayrılıp faz meydana getirmektedirler. Tahin helvası üretim teknolojisinin bir sonucu olarak, özel bir karıştırma tekniği ile hazırlanan helvada şeker ve tahin kimyasal bir bileşik teşkil etmez. Bu nedenle helvada bulunan yağ, tahin'in içinde bulunan diğer maddeler ve şekerlerle sadece sarılı bir durumda fiziksel bir karışım halindedir. Böylece yağ, helvadan kolayca ayrılıp sızmaktadır.

Bu özellikler gözönüne alınarak, araştırmada : yağ ve bununla karışım meydana getiren maddeleri birarada tutacak emülgatör özelliği olan maddeler ile helva içinde tutulmasını sağlamağa çalışılmıştır. Araştırmanın teknik amacı, uzun süre yağın sızdırmayan helva yapım tekniğini ve bileşimini tesbit etmektedir.

IV. MATERYAL VE YÖNTEMLER

A - YÖNTEMLER

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 : Soxholet 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 kağıdı üzerine konan helva numunelerinin saldığı yağın meydana getirdiğı 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 kağıdı yerine ince tabaka kromatografisinde faydalanılan 20 x 20 cm. ebadında cam üzerine 1 mikron kalınlığında silikagel G sürülmüş plakalar kullanılmıştır. 5 cm çapında ve 25 g ağırlığında helva numuneleri muntazam silindir şeklinde kesilerek plakanın tam ortasına konmuş ve yağın sızması için plakalar 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 plaka 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 ve İstanbul'daki helva imalathanelerinde kendi şartları altında, kendi ekipmanları ile çeşitli helva numuneleri imal edilmiştir. İzmir'de tahin ve helva yapım safhaları aşağıda özetlenmiştir. x

x Emülgatör denemeleri için, helvaların imali İzmir'de Ömer Beşe ve İstanbul'da, koska helva fabrikalarında yapılmıştır. Yardımlarından dolayı ilgililere teşekkür ederiz.

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 sağlar. 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)
- 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 imalatında 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 imalatında emülgatör olarak, şeker şurubunun ağartılmasında kullanılır. Çöğen 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) triptofan 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 mevkii) Ankara, Burdur ile Yeşilova arası, Antalya (Elmalı dolayları) dır. Literatürde Çöğen köküne, Sabun Otu adı da verilmektedir. Bazı yerlerde temizleme maddesi olarak da faydalanılmaktadır. Ayrıca tıpta romatizma ve expectorant, diuretic, sudarific, irritant olarakta 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 imalatında 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 manitol, % 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. Pointlet-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 moleküllü 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 terkiibindedir. 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). Legumunosae

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-galakturnik asit birimlerinden ileri gelir. Kitre sakızının çözülen kısmına Tragantin veya Tragantik asit denilmekte olup, su ile birlikte kolloid hidrozal meydana getirmektedir. Çözülmeyen kısma Basarin adı verilir. Bu kısım, suda şişerek jel meydana getirmekte ve kitrenin % 60-70 ini teşkil etmektedir. Kitre çözeltilisinin vizkozitesi emülgatör etkisini değerlendirmede bir ölçü olarak kullanılır. Kitrenin şişerek bir jel teşekkül edebilme kabiliyeti Gıda endüstrisinde stabilizatör olarak kullanılmasını mümkün kılmaktadır. Kırk-Othmer (1951).

- e) Emülfluid B (Lucas-Mayer, Almanya) Ticari Lesitin olup pişirilmiş şeker çözeltileri içeren karışımlar için uygundur, Yağ fazını kendiliğinden emülsiyeye eder.
- f) Magnezyum stearat (Alemdar yağ sanayii A.Ş. İstanbul)
 $Mg(C_{18}H_{35}O_2)_2$ takriben % 96 stearik asit içeren beyaz toz halindedir.
- g) Emultop D (Lucas Mayer, Almanya) mono-di ve tri gliserid içeren doğal Fosfolipidlerden ibaret olup genellikle Avrupa ülkelerinde kalorisi düşük margarin üretiminde emülgatör olarak kullanılmaktadır.

V. BULGULAR VE TARTIŞMA

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, kristal şekerin suda (% 5-15 su) eritilerek kaynatmak suretiyle macun "ağda" şekline getirilmiş halidir. Bu arada şekerle % 0,1 oranında Limon tuzu (Sitrik asit) katılır. Bu suretle sakkarozun invert şekere dönüşerek, tekrar kristal teşekkülü önlenir. Ağda yapılmasında en önemli işlem şekerle 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, kurulma 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 sağumadan 1:1 oranında önceden hazırlanmış ve ısıtılmış tahinle karıştırılır (yoğrulur). Yoğurma, helva imalatında 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 imalatı 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.

Emülgatör adı	Tahin miktarına göre ilâve edilen emülgatör (%)
1- % 85 lik meyan kökü ekstraktı (GA)	0.15, 0.25, 0.35
2- % 24 lik meyan kökü ekstraktı (GA)	0.15, 0.25, 0.35
3- Myverol Typ-180 (Monoglisericid)	0.50
4- Keltrol (xanthan gum)	0.25, 0.50
5- Kitre	0.25, 0.50
6- Emültop D	0.50
7- Emülfluid B	6
8- Mg- Stearat	1

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.

Numune	% Yağ	% Kül	% Protein	% Şeker	% Su
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 - Meyan kökü ekstraktı ile Hazırlanan Helvaların
Fiziksel Analiz Sonuçları.

NUMUNELER	R E N K ^x			S E R T L İ K ^{xx} Kg		
	L	a	b	Alt	Üst	Kesit
% 0.25 Meyan kökü ekstraktı katılmış (% 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
7- Emültop D	0.50	2.90
8- Emülfluid B	6 xxx	3.30
9- Mg-stearat	1	2.80

x Katılan miktarlar tahin üzerindedir.

xx Petri kutusunda serbest sızan yağ miktarıdır.

xxx Toplam ürün üzerindedir.

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

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

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 görülememiştir. Bu nedenle bu araştırmada renk ve sertlik üzerinde fazla durulmamıştır.

Araştırmanın esas amacını meydana getiren yağ sızmasını tesbit için yapılan denemelerin sonuçları cedvel 3 ve 4 de görülmektedir. Bu cedveller incelendiğinde emülgatör katılmadan yapılan bir helvanın, ağırlığının % 8.5 kadar yağ sızdığını görülür. Böylece mevcut yağın % 21 ila 23 ü sızmak suretiyle ayrılmaktadır.

% 0,5 Myverol type 18., Mg-Stearat % 2,80, Emültop D % 2,90 katılmak suretiyle yapılan helvadan 21 gün içinde sızan yağ % 2,8 , % 2,8 ve % 2,9 olarak saptanmıştır. % 24 lük meyan kökü ekstraktın' dan % 0,25 oranında katılarak hazırlanan helvadan ise aynı zaman ve koşullar altında sızan yağ miktarı % 3,0 dır. Diğer çeşit emülgatör-lerin değişik oranlarda tahin'e ilavesi ile hazırlanan helvalarda sızan yağ miktarı % 4.80 - 7.22 arasında değişmiştir ki, tesisleri öncelilere oranla çok zayıf bulunmuştur.

Myveral 18, Mg Stearat, Emültop D ve % 24 lük meyan kökü ekstraktlarının verilen oranlarda ilavesi ile tahin helvasında yağ sızması, Emülgatörsüz olanlara oranla % 60-65 azaltılmış olmaktadır. Myverol Glycerilmonostearat olduğundan Mg stearat ile aynı etkiyi sağlamıştır. Emültop D yine mono-di ve tri gliseridleri içeren doğal fosfolipidlerden oluşmaktadır.

Silikagel G plakalarında 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 lekele- rin çapında büyük fark görülmemiştir. 30°C de 14 gün sonra ölçülen le- kelerin çapı 13,6 - 16,6 ve 40°C 21 gün sonra ölçülen lekelerin çapı ise 14.5 - 18.5 cm arasında değişmiştir. Bu iki deneme serisinde de en büyük leke çapı emülgatörsüz helvalarda bulunmuştur. Bununla beraber yağı alınmış tahinle hazırlanan helvada meydana gelen yağ lekesinin çapı, normal helvanın lekesinin çapından küçük olmuştur.

Meyan kökü ekstraktının çeşitli miktarları ve yağı alınmış tahin ile hazırlanan helva ile yapılan denemelerde en küçük yağ le- kesi çapı % 0,25 meyan kökü ile hazırlanan helvada bulunmuştur. Bu durum cedvel 3 de verilen değerlere de uymaktadır ve Fergenbaum, I.J. (1965) tarafından bulunan sonuçları da doğrulamaktadır.

Helvada yağ salınmasının sebeplerini emülsiyon kuralları ile açıklamak gereklidir. Bir emülsiyonun stabilitesi zerre büyüklü- ğüne, her iki fazın yoğunluk farkına, emülsiyon'un ve devamlı faz'ın vizkozitesine, zerrelere elektrik yüküne kullanılan emülgatör'ün mik- tar, etkinlik ve yapısına, depolama şartlarına (yüksek ve alçak sıcak- lık, ajitasyon, titreşim ile seyreltme ve buharlaşma) bağlıdır. Kısaca bir emülsiyon'un stabilitesi, formülasyonu ve hazırlanması sırasında- ki hemen her faktör tarafından etkilenmektedir. Kesin bir ifadeyle emülsiyonlar dahili faz zerrelere herhangi bir suretle pıhtılaşmadıkça stabildirler. Karışımlarda bu durumu sağlamak oldukça güçtür.

Bir emülsiyon'un zerrelere sıvıda yüklenmedikçe stokes kanu- nuna tabi olarak çöker veya yükselirler. Bu ayrılma meydana gelen renk farkından kolayca anlaşılır. Olaya kısaca sedimentasyon veya

kremlaşma denir. Kırk-Otmer (1951) . Bu durum tahin'den yağın ayrılması sırasında açıkça görülmektedir.

Teknikte karışımların stabilite tanımı; Emülsiyon zerrecilerinin pıhtılaşmaması ile sedimentasyon ve kremanın meydana gelmesini ifade eder. Pıhtılaşma bir emülgatör veya protektif kolloid faaliyeti olan sakız kullanmak suretiyle geciktirilebilir.

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

Ağdanın ağartılmasında çöğen ekstraktından gelen saponin'in hemolitik etkisi dolayısı ile sağlığa zararlı olduğundan helvaya çöğen katılması bazı ülkelerde yasaklanmıştır. Ancak yurdumuzda çöğen ekstraktı helvaya şeker miktarının % 0,1 i oranında katılmaktadır. Çöğen kökü ekstraktında % 13-15 saponin bulunduğu göre, % 12,7 kuru maddeli çöğen ekstraktından helvaya geçen miktar % 0,01 civarındadır.

Çöğen'in içindeki saponin dolayısı ile emülgatör hassası yüksektir. Ancak yağ stabilitesi için miktarının artırılması sağlık yönünden mahsurludur. Bu nedenle denemelerde sağlığa zararlı olmayan ve gıda maddelerine birçok memleketler tarafından katılan, bazı emülgatör maddelerinin ve sakızlarının ticari preparatları çöğen ile birlikte kullanılması düşünülmüştür.

Kullanılan emülgatörler içinde ; meyan kökü ekstraktı gerekli köpürmeyi sağlayamadığı için Türkiyede yapılan helvalar için gerekli beyaz rengi verememiştir. Bu yüzden çöğen yerine tamamıyla kullanılamamıştır. Mg stearat ve stearatları içeren emülgatör maddeler tahin yağında meyan köküne yakın bir stabilite sağlamıştır.

Elde edilen bu sonuçlara göre, yurt içinde üretilen ve yeni bir tüketim alanı açılacağı dikkate alınarak, helva yapımında yağ sızmasını önlemek amacı ile % 24 lük meyan kökü ekstraktından (A.G) % 0,25 ve gıdalarda kullanılmaya elverişli magnezyum stearat'ın % 1 lik miktarlarının tahine katılması uygun görülmektedir.

Helva bileşiminde bulunan fazla miktardaki şeker ve yağ dolayısı ile kalori değeri yüksek bir besin maddesidir. Bunun yanında içerdiği protein'lerde bir kısım esas amino asitlerin bulunması, ayrıca tahin'in bazı B grubu vitaminlerle doğal antioksidanları bileşiminde toplaması, helvanın besin değerini de arttırmaktadır.

Helva teknolojisinin gelişmesinde güçlük imalatın mekanize edilmemesinden doğmaktadır. Yoğurmaya kadar olan safhalarda mekanizasyon ve ileri tekniğin uygulanması mümkün olabilmıştır.

Fakat Helvanın içinde şekerin lifler halinde dağılması gerektiğinden, bu özellik bilinen yoğurma ve karıştırma makinaları ile temin edilememektedir.

Helva gerek yağ sızmasının önlenmesi gerekse mekanizasyon sorunları yönünden araştırma gereksinimini doğuran bir gıda maddemizdir.

L İ T E R A T Ü R

- A. O. A. C. - Official Methods of Analysis (1970).
- BAYTOP, T. - Farmakognoziye Giriş, 144 (1966)
- BIKERMAN, J. J. - Surface Chemistry, 155-158, (1958).
- ECKEY, E. W. - Vegetable Fats and Oils 741-48 (52-57) 1954.
- FEIGENBAUM, 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)
- KAOKA E. B. - Helva üretiminde meyan kökü ekstraktının köpük meydana getirici olarak kullanılması (Rusçadan tercüme)
- KIRK-OTHMER - 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, Univesité de Paris (1958)
- STOMCZKOWSKI Y. - Wyrob chalwy (1971)
- 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.
- YAZICIOĞLU, T. - Türkiyenin Nebati yağ zenginliği, Yüksek Ziraat Enstitüsü çalışmaları : 150 Ankara (1945)

TÜRKİYE
BİLİMSEL VE TEKNİK
ARAŞTIRMA KURUMU
KÜTÜPHANESİ

