

TAHİN HELVASININ VE YAĞININ BAZI FİZİKSEL VE KİMYASAL ÖZELLİKLERİ

SOME CHEMICAL AND PHYSICAL PROPERTIES OF TEHINA HALVAH AND THE OILS

Mahmut ÜNSAL, Sebâhattin NAS

Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Gıda Bilimi ve Teknolojisi Bölümü, Erzurum

ÖZET: Bu araştırmada piyasadan temin edilen onbeş değişik tahin helvası örneği kullanılmıştır. Örneklerde su ve yağ oranı belirlendikten sonra elde edilen yağda bazı fiziksel ve kimyasal analizler yapılmıştır. Analiz sonuçları ortalama olarak şu şekilde saptanmıştır: Su oranı %3,33, yağ oranı %32,55, peroksit sayısı 3,43 meq g O₂/kg yağ, serbest yağ asitleri (Oleik asit cinsinden) %0,42, iyot sayısı 105 g iyot/100g yağ, sabunlaşma sayısı 191 mg KOH/g yağ ve kırılma indisi 20°C'de 1,468'dir. Bazı örnek yağları oda sıcaklığında donduğu için bunlarda erime noktası tayini de yapılmıştır. Yağların donması, tahin helvalarında taşıdığı yapılmış olabileceğinin kanıtıdır.

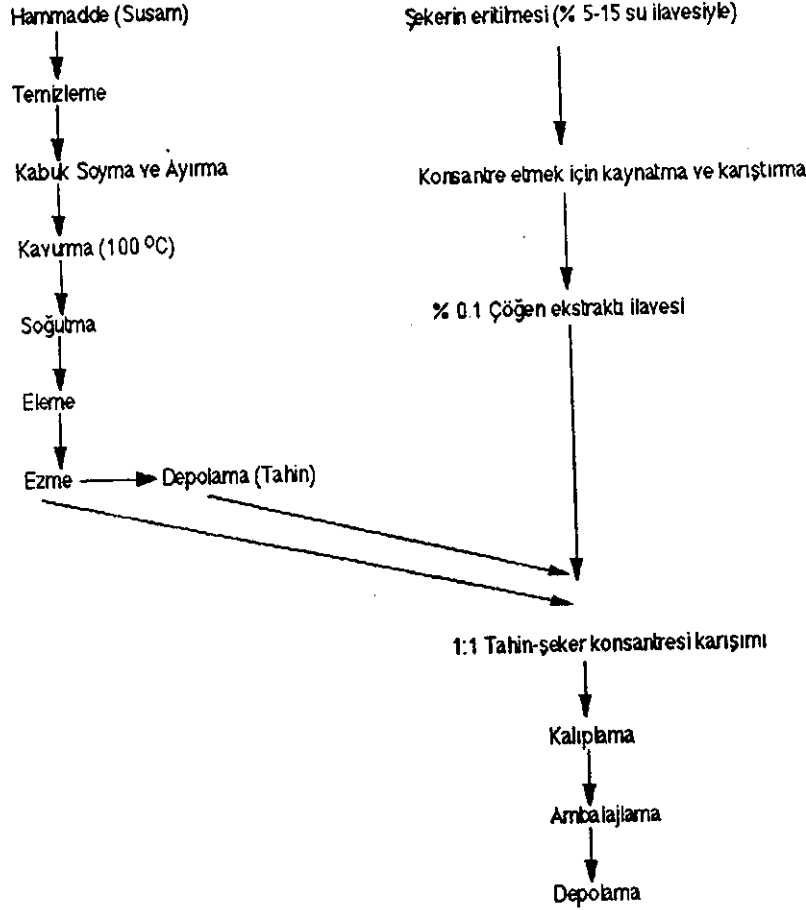
SUMMARY: 15 tehina halvah samples which is made from sugar, flour, sesame oil and other ingredients were examined in this research. Water and oil content along with some chemical and physical properties of the oils were investigated. The mean value of the investigate parameters were follows; water 3.33%, oil 32.55%, peroxide number 3.43 meq g O₂/kg oil, free fatty acids (as oleic acid) 0.42%, iodine number 105 g iodine/100g oil, saponification number 191 mg KOH/g oil and refractive index 1.468 (at 20°C). Some of the oils extracted from some samples was hardened immediately after extraction process. For this reason, melting points of these samples were measured, and it was concluded that these samples may have been adulterated by using different oils other than sesame oil which is specified in food regulations laws.

GİRİŞ

Tahin helvası; beyaz şeker-su karışımına sitrik asit, tartarik asit veya krem tartardan herhangi birisinin ilavesi ve gerektiğinde glukoz katılarak pişirilen, çöven suyu ile ağdalaştırılıp beyazlaştırılan şeker şurubunun, tekniğine uygun olarak tahin içerisine karıştırılıp yoğrulması sonucu elde edilen, katı kıvamlı, mütecanis ince lifli görünüşte, sade, meyveli veya çeşnili olarak üretilen bir gıda maddesidir (GÜVEN, 1982; GÖKTÜRK ve ark., 1982; BİRER, 1985; ANON., 1988). Geleneksel Türk gıdaları arasında yer alan bu mamül batıda Türk balı, Türk tatlısı veya Türk helvası diye isimlendirilebilmektedir (YAZICIOĞLU, 1953; GÜVEN, 1982).

Tahin helvasının üretim teknolojisi kısaca aşağıda verilmiştir. Susam, yabancı materyallerden temizlenir ve ısıtılarak kabuklarının ayrılması kolaylaştırılır. Daha sonra kolay öğütülmesi ve tahinin kendine has kokusunu alması için fırında kavrulur, soğutulur ve değirmenlerde öğütülür. Öğütülmüş bu karışıma tahin adı verilir. Ayrıca diğer yandan kristal şekere %5-15 su ilavesiyle şeker eritilir ve konsantre ederek ağdalı bir yapı verebilmek için ısı muamelesiyle birlikte iyi bir karıştırma işlemi uygulanır. Ağarmayı sağlamak için koyulaştırma işlemi sırasında %0,1 oranında çöğen ekstraktı katılır. Elde edilen ağda soğumadan 1:1 oranında önceden hazırlanan tahin ile ılık halde karıştırılır. Bu işlemi takiben, kalıplanır ve ambalajlanır. İşlemin akış şeması Şekil 1'de verilmiştir (YAZICIOĞLU, 1953; GÜVEN, 1982).

Tahin helvasının %1,5 su, %28 yağ, %53,3 şeker, %10,5 protein, 91mg/100g kalsiyum, 0,35mg/100g thiamin, 0,05mg/100g riboflavin, 1,5mg/100g niacin ihtiva ettiği belirtilmektedir (BİRER, 1985). Diğer bir 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 içerdiği ve 533kcal/100g'lık enerji değerine sahip olduğu tespit edilmiştir (YAZICIOĞLU, 1953). Tahin helvasının yapım tekniği ve saponin miktarını irdeleyen BAYLAN ve ark. (1993), tahin helvasında su içeriğini %1,25-2,34, yağ içeriğini %22,68-32,26, toplam şeker miktarını %43,04-58,79, protein miktarını %8,71-13,74, toplam mineral madde miktarını %1,33-1,91 ve saponin içeriğini 119-266mg/kg arasında belirlemiştir. Bu verilerden tahin helvasının yağ, şeker ve proteince zengin, yoğun bir gıda olduğu anlaşılmaktadır (YAZICIOĞLU, 1953; BAYLAN ve ark., 1993). Tahin helvasının bileşiminde toplam şekerden sonra en fazla yağ bulunmaktadır. Toplumumuzda yaygın olarak tüketilen bu gıdanın bileşimindeki yağın kalitesi çok önemlidir. Bu nedenle araştırmada tahin helvası bileşiminde yer alan yağın kalitesi üzerinde durulmuştur.



Şekil 1. Tahin helvası üretimi işlem akış şeması (YAZICIOĞLU, 1953; GÜVEN, 1982).

Tahin helvası bileşiminde yer alan tahin, susamın çeşitli işlemlerden geçirilmesi ile elde edilen yarımamül bir üründür. Helvada mevcut yağda tahin kökenlidir. Türk Standartları Enstitüsünce de (TSE) belirtildiği gibi tahin helvasında kullanılan yağın, kakaodan gelen bir miktar kakao yağı hariç tutulursa susam yağı orijinal olması gerekmektedir (ANON., 1988). Susam yağının çeşitli fiziksel ve kimyasal özellikleri; özgül ağırlık (25/25°C) 0,914-0,919, kırılma indisi (25°C) 1,470-1,474, titre (°C) 20-25, iyot sayısı 103-116, sabunlaşma sayısı 188-195 olarak belirtilmektedir (SWERN, 1979). Ayrıca Türk Standartları Enstitüsü (TSE) susam yağının bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerinden; özgül ağırlığın (20/20°C) 0,915-0,923, kırılma indisinin (40°C) 1,465-1,469, sabunlaşma sayısının 187-195, iyot sayısının 104-120, serbest yağ asitlerinin (natürel, %) en çok 2, peroksit sayısının ise en çok 10 olabileceğini belirtmektedir (ANONYMOUS, 1975a). Susam yağına göre çok farklı özelliklere sahip olan %100 hidrojene pamuk yağında erime noktası (°C) 35,00, iyot sayısı 81, sabunlaşma sayısı 191, serbest yağ asitleri (%) 0,06, peroksit sayısı, 0,30 olarak, %100 hidrojene soya yağında ise, erime noktası (°C) 35,50, iyot sayısı 83, sabunlaşma sayısı 194, serbest yağ asitleri

(%) 0,08 ve peroksit sayısı 0,40 olarak tespit edilmiştir (GÖKALP ve ÜNSAL, 1991).

Susam yağının yağ asidi kompozisyonu; palmitik asit %7-9, stearik asit %4-5, araşhidik asit %0,4-1, oleik asit %37-49, linoleik asit %35-47 olarak belirtilmektedir (NAS ve ark., 1992). Ayrıca, susam yağında oksidatif stabiliteye yardımcı olan ve doğal antioksidant olarak bilinen %0,3-0,5 sesamolin, %0,5-1,0 sesamin ve iz miktarda sesamol mevcuttur (SERİM, 1987). Bu bileşenler tahin helvasında oksidatif stabiliteyi artırarak acılaşmayı önleyici rol oynayabilmektedir (FEIGENBAUM, 1965; SERİM, 1987; BAYLAN ve ark., 1993).

Tahin helvasına yapılabilecek taşışın başında; şekil vermek, stabilite sağlamak, teknik bilgi noksanlığından kaynaklanabilecek yapı bozukluklarını önlemek amacıyla ve ekonomik nedenlerle helvaya, susam yağı yerine diğer sıvı veya özellikle hidrojene yağlardan kısmen ilave etmek gelebilir. Bu araştırmada, piyasada satılan tahin helvalarının yağ içeriği ve yağın çeşitli fizikokimyasal özellikleri tespit edilerek, helvaların yağ açısından standartlara uygunluk derecesi ve taşışın mevcut olup olmadığı saptanmaya çalışılmıştır.

MATERYAL ve METOT

Bu araştırmada, Erzurum piyasasında satılan onbeş değişik tahin helvası örneği materyal olarak kullanılmıştır. Su tayini, örneğin $103 \pm 2^\circ\text{C}$ 'lik etüvde kurutulmasıyla (ANONYMOUS, 1974) belirlenmiştir. Yağ oranı ANONYMOUS, (1988)'a göre tesbit edilmiş, yağın ekstraksiyonu sırasında peroksit oluşmasını engellemek için ekstraksiyon işlemi $35 \pm 5^\circ\text{C}$ 'lik ortamda gerçekleştirilmiştir. Ekstraksiyon ile elde edilen yağda peroksit sayısı tayini DEATHERAGE (1974), serbest yağ asitleri tayini NAS ve ark., (1992), iyot sayısı tayini Wijs metoduyla ÖZKAYA (1988), sabunlaşma sayısı tayini DOĞAN ve BAŞOĞLU (1985), kırılma indisi 20°C 'de Abbe refraktometresiyle ANONYMOUS, (1971) ve erime noktası tayini kapillar tüp metoduyla ANONYMOUS, (1975 b)'a göre tespit edilmiştir.

SONUÇLAR ve TARTIŞMA

Piyasadan temin edilen tahin helvalarının su ve yağ içeriği ile örnek yağlarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Tahin helvası örneklerinin su oranı, %1,95-4,75 arasında değişkenlik göstermiş ve ortalama %3,33 olarak belirlenmiştir. Tahin helvası bileşiminde su oranının; BİRER (1985) %1,5, YAZICIOĞLU (1953) %2,93, BAYLAN ve ark., (1993) ise %1,25-2,34 arasında olduğunu belirtirken Türk Standartları Enstitüsü (TSE) tahin helvasında su oranının en fazla %3 olabileceğine işaret etmektedir (ANONYMOUS, 1988). Çizelge 1'e dikkat edilirse örneklerin çoğunluğunun %3'ün üzerinde su oranına sahip olduğu görülebilir. Bu duruma, helvanın üretimi sırasında kaynatma ve karıştırma işleminin çok iyi yapılmamış olması ve konsantre işleminin yeterli olmayışı sebep olabilir.

Örneklerin yağ oranı, %27,76-38,48 arasında değişkenlik arzemiş ve ortalama %32,55 olarak tespit edilmiştir. Tahin helvası yağ oranını; YAZICIOĞLU (1953) %34,06, BİRER (1985) %28, BAYLAN ve ark., (1993) ise %22,68-32,26 arasında bildirmişlerdir. TSE, tahin helvasında yağ miktarının en az %25 olabileceğini belirtmiştir (ANONYMOUS, 1988). Örneklerin yağ oranı belirtilen bu değer oldukça üzerindedir (Çizelge 1). Ancak yağ oranının oldukça geniş bir aralıkta değişim göstermesi, tahin helvasında yağ açısından bir standardizasyonun olmadığına işaret edebilmektedir.

Örnek yağlarının peroksit sayısı 1,20-13,94 meqg O_2/kg yağ arasında varyasyon gösterirken, ortalama 3,43 meqg O_2/kg yağ olarak saptanmıştır. Oksidasyonun bir göstergesi olan peroksit sayısının, TSE'nin yemeklik susam yağı standardında en fazla 10 meqg O_2/kg olabileceği belirtilirken (ANONYMOUS, 1975 a), tahin helvası standardında bir hüküm bulunmamaktadır. Örneklerin peroksit sayısı susam yağı standardınca belirtilen değer genelde altında tesbit edilmiştir. Peroksit sayısının genelde düşük çıkmasına susam yağında doğal olarak bulunan sesamolin, sesamin ve sesamol antioksidantlarının etkisi olabilir (FEIGENBAUM, 1965; BAYLAN ve ark., 1993).

Serbest yağ asitleri oranı %0,16-0,74 arasında değişirken ortalama %0,42 olarak belirlenmiştir. TSE, naturel susam yağında serbest yağ asitleri oranının en fazla %2, rafine susam yağında ise serbest yağ asitleri oranının en fazla %0,3 olabileceğini belirtmiştir (ANONYMOUS, 1975 a). Tahin helvası yapımında direk susam tohumu kullanılarak tahin elde edildiği için mevcut yağ, rafine susam yağı değil natural susam yağı özelliğindedir. Bu nedenle belirtilen %2'lik sınıra mevcut örneklerin hiç birisinde yaklaşılmadığı gibi serbest yağ asitleri oranı bu değer oldukça altında belirlenmiştir (Çizelge 1). Bu durum, kullanılan yağda büyük ölçüde bir hidrolizin olmadığına işaret edebilmektedir.

Doymamışlığın bir göstergesi olan iyot sayısı, 94-123 arasında değişkenlik arzemiş ortalama 105 olarak saptanmıştır. SWERN (1979), susam yağının iyot sayısının 103-116 arasında değiştiğini vurgulamıştır. TSE ise, yemeklik susam yağı standardında iyot sayısının 104-120 arasında değiştiğini belirtmiştir (ANONYMOUS, 1975 a). Çizelge 1'deki değerlere dikkat edilirse örneklerin bir kısmının iyot sayısı, belirtilen sınırlara uygunluk gösterirken bir kısmında sapmaların olduğu görülür. Özellikle iyot sayısı 100'ün altında olan örneklerde, oda sıcaklığında bir donma, kıvamlı bir yapı arzeme ve çeşitli kristallenmelerin meydana geldiği gözlenmiştir. Ayrıca iyot sayısı 100'ün üzerinde olan birkaç örnekte de oda sıcaklığında donma meydana gelmiştir. Bu örneklerde erime noktası tayini de yapılmış ve değerlerin oldukça yüksek olduğu görülmüştür (Çizelge 1). İyot sayısı bu kadar yüksek olan yağların oda sıcaklığında donması, tahin

Çizelge 1. Tahin Helvası Örneklerinin Bazı Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları

| Özellik/Örnek No | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | \bar{x} |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|
| Su (%) | 3,34 | 2,76 | 1,95 | 3,05 | 4,75 | 3,65 | 3,24 | 3,71 | 4,20 | 4,00 | 4,00 | 2,43 | 2,38 | 2,73 | 3,76 | 3,33 |
| Yağ (%) | 38,48 | 31,55 | 30,52 | 30,31 | 32,07 | 33,70 | 33,98 | 31,00 | 35,00 | 33,00 | 27,76 | 29,87 | 30,73 | 32,76 | 37,50 | 32,55 |
| Peroksit Sayısı (meqg O ₂ /kg yağ) | 1,48 | 1,20 | 1,40 | 1,80 | 4,50 | 4,59 | 13,94 | 10,50 | 1,70 | 1,30 | 1,90 | 3,09 | 1,40 | 1,40 | 1,30 | 3,43 |
| Serbest Yağ Asitleri (Oleik Asit) (%) | 0,49 | 0,57 | 0,52 | 0,16 | 0,56 | 0,64 | 0,35 | 0,35 | 0,17 | 0,20 | 0,74 | 0,28 | 0,64 | 0,56 | 0,14 | 0,42 |
| lyot sayısı (g lyot/100 g yağ) | 94 | 97 | 101 | 98 | 102 | 108 | 94 | 116 | 123 | 97 | 110 | 113 | 106 | 109 | 105 | 105 |
| Sabunlaşma Sayısı (mgKOH/g yağ) | 191 | 193 | 200 | 195 | 197 | 198 | 193 | 198 | 182 | 185 | 175 | 196 | 188 | 193 | 179 | 191 |
| Kırılma İndisi (20°C/20°C) | 1,468 | 1,471 | 1,473 | 1,471 | 1,475 | 1,475 | 1,472 | 1,419 | 1,468 | 1,472 | 1,472 | 1,473 | 1,473 | 1,472 | 1,471 | 1,468 |
| Erime noktası (°C) | 36,5 | - | - | 39,0* | 37,0 | - | 41,0 | 29,5 | - | - | ** | - | 39,5 | 39,0 | - | - |

* Örnekte kristallenme gözlemlendi

** Örnekte donma yok, ancak oda sıcaklığında kıvamlı bir hal ve kristallenme gözlemlendi.

helvalarına susam yağı haricinde tohumların (yerfıstığı vb.) veya yağların karıştırılmış olabileceği ihtimalini ortaya koymaktadır. Özellikle usulüne uygun hidrojene edilmemiş ve trans yağ asitlerinin hakim olduğu hidrojene yağların kullanılmış olması yağın erime noktasını yükselterek yukarıda belirtilen anormal değerlere sebep olabilir (SWERN, 1979). Helva üretiminde tahin orjinli yağ dışında yağların kullanılması helva kalitesini önemli oranda düşürebileceği gibi, Türk halkının çok yaygın tükettiği bu gıdanın istenmeyen sağlık sorunlarında sebep olmasına katkıda bulunabilecektir.

Örnek yağlarının sabunlaşma sayısı 175-200 arasında belirlenmiş ve ortalama 191 olarak tespit edilmiştir. SWERN (1979), susam yağının sabunlaşma sayısının 188-195 arasında olduğunu belirtmiştir. TSE, yemeklik susam yağı standardında sabunlaşma sayısının 187-195 arasında olduğunu bildirmiştir (ANONYMOUS, 1975 a). Tahin helvası örneklerinde belirlenen değerlerde genelde bu değerlerle uyum arz etmektedir. Dolayısıyla yağ asitlerinin zincir uzunluğu açısından helva örneklerinde bir problemin olmadığı söylenebilir.

Tahin helvası yağlarının kırılma indisi en düşük 1,419, en yüksek 1,475 olarak bulunmuş, ortalama 1,468 olarak tespit edilmiştir. SWERN (1979), susam yağının kırılma indisinin 25°C'de 1,470-1,474 arasında olabileceğini belirtmiştir. TSE, susam yağının kırılma indisinin 40°C'de 1,465-1,469 arasında olduğunu bildirmiştir (ANONYMOUS, 1975 a). Çizelge 1'e bakıldığında örneklerin kırılma indisinin bu değerlerle genelde uyum arz ettiği görülmektedir. Yağlarda kırılma indisi doymamışlık arttıkça artar (NAS ve ark., 1992). Örnek yağlarının kırılma indisine bakıldığında doymamışlığın orta düzeyde olduğu kanaatine varılabilir.

Tahin helvası örneklerinden elde edilen yağların bazıları oda sıcaklığında donmuştur. Bu nedenle bu örneklerde erime noktası tayini yapılmış ve 29,5-41,0°C arasında değişen sonuçlar alınmıştır (Çizelge 1). Tahin helvası yapımında susam yağı kullanılması gereklidir. Susam yağı da oda sıcaklığında sıvı formdadır. Bu yağların oda sıcaklığında donmasına daha öncede değinildiği gibi uygun olmayan yağların kullanılmış olması neden olabilir. Ayrıca tahin helvası imalatında katkı maddesi olarak kullanılan kakaodan gelen ve %50 oranında (C₁₄-C₁₈) doymuş yağ asitlerini içeren (NAS ve ark., 1992) bir miktar kakao yağı ve çeşitli stabilizan ve emülgatörlerden gelebilen bir miktar yağ, erime noktasını çok az da olsa yükseltici etkiye bulunmuş olabilir.

KAYNAKLAR

- ANONYMOUS 1971.Yemeklik Bitkisel Yağlar Muayene Metotları.TS 894.Türk Standardları Enstitüsü.Necatibey Cad. No:112, Ankara.
- ANONYMOUS. 1974. Ham Bitkisel ve Hayvansal Yağlar Su ve Uçucu Madde Miktarları Tayini. TS 1607. Türk Standardları Enstitüsü. Necatibey Cad. No:112, Ankara.
- ANONYMOUS. 1975 a. Yemeklik Susam Yağı. TS 889. Türk Standardları Enstitüsü. Necatibey Cad. No:112, Ankara.
- ANONYMOUS. 1975 b. AOAC Official Methods of Analysis (12th Ed.). Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC, USA
- ANONYMOUS. 1988. Tahin Helvası. TS 2590. Türk Standardları Enstitüsü. Necatibey Cad. No:112, Ankara.
- BAYLAN, N., N.ARTIK, B.CEMEROĞLU. 1993. Tahin Helvalarında Saponin Miktarı Üzerine Araştırma. Doğa. Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi 17 (3): 785-800.
- BİRER, S., 1985. Tahin Helvasının Yapılışı ve Beslenmemizdeki Yeri. Gıda 10 (3): 133-135.
- DEATHERAGE, W., 1974. Food Biochemistry. Ohio State University, Science College. Columbus, OH., 43210, USA.
- DOĞAN, A., F. BAŞOĞLU. 1985. Yemeklik Bitkisel Yağ Kimyası ve Teknolojisi Uygulama Kılavuzu. Ankara Üni. Zir. Fak. Yayınları. No:951, Ankara.
- FEIGENBAUM,J.I. 1965. Improved Halva Made With Licorice Extract. Food Technology 19:114-115.
- GÖKALP, H.Y., M. ÜNSAL. 1991. %100 Hidrojene Pamuk ve Soya Yağının Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri. Atatürk Üni. Zir. Fak. Gıda Bil. ve Tek. Bölümü (Yayınlanmamış Araştırma Sonuçları), Erzurum.
- GÖKTÜRK, F., H. ÖRÜN, V. BANOĞLU. 1982. Gıda Maddelerinin ve Umumi Sağlığı İlgilendiren Eşya ve Levazımın Hususi Vasıflarını Gösteren Tüzük. Titiz Ofset Matbaası. s. 135-136., Ankara.
- GÜVEN, S., 1982. Bazı Geleneksel Gıdalarımızın İşlenmesi ve Teknoloji Geliştirmenin Önemi. Türkiye 3. Gıda Kongresi. Gıda Teknolojisi Derneği. San Matbaası. s. 223-238, ANKARA.
- NAS, S., H.Y. GÖKALP., M. ÜNSAL. 1992. Bitkisel Yağ Teknolojisi. Atatürk Üni. Zir. Fak. Yayın No:312, Erzurum.
- ÖZKAYA, H., 1988. Analitik Gıda Kalite Kontrolü. Ankara Üni. Zir. Fak. Yayın No:1086, Ankara.
- SERİM, F., 1987. Yemeklik Yağ Teknolojisi. Atatürk Üni. Zir. Fak. Ders Teksiri, Erzurum.
- SWERN, D. 1979. Bailey's Industrial Oil and Fat Products. A Wiley Interscience Publication. 4th. ed. Vol. 1-2, USA.
- YAZICIOĞLU, T., 1962. Tahin Helvası, Yapılışı ve Terkibi. Ankara Üni. Zir. Fak. Yılığ 1-2:109-116.