

GİRİŞ

Tahin helvası; beyaz şekerle içme suyu, sitrik asit ve tartarik asit ve gerektiğinde yenilebilir glikoz şurubu katıldıktan sonra pişirilerek elde edilen şeker şurubunun ağdalaştırıldıktan, çöven ekstratı ile beyazlaştırıldıktan sonra tekniğine uygun olarak tahin ile karıştırılarak yoğrulması ve gerektiğinde katkı ve çeşni maddeleri ilavesi ile elde edilen katı homojen, ince lifli görünümde bir mamuldür (Anonymous, 1998). Geleneksel Türk gıdaları arasında yer alan Tahin Helvası Batı dünyasında Türk Balı, Türk Tatlısı veya Türk Helvası olarak tanınmaktadır (Yazıcıoğlu, 1953; Güven, 1982).

Tahin helvasının ülkemiz dışında, Balkan ülkeleri, İsrail ve Orta Doğu ülkeleri, Polonya, Rusya gibi Doğu Avrupa ülkeleri ile İngiltere ve Amerika'da da tüketildiği ihracatçı birliklerinin istatistik sirkülerinde belirtilmektedir (Anonymous, 1992).

Tahin helvası Türkiye'deki en önemli gıdalardan biridir. Tüketimi yaz aylarında azalmakla beraber özellikle kış aylarında oldukça artmaktadır. Tahin helvası bileşimi, fiziksel özellikleri ve kalori değeri nedeniyle daha ziyade kış aylarında tüketilir. Helvanın bileşimi besin elementi olarak % 2,5-3 su, % 11-12 protein, % 32-35 yağ, % 40-45 şeker ve 100 gramının 520-530 kalori olduğu belirtilmiştir (Uluöz ve Ark., 1975). Başlıca bileşenini tahin ve şekerin oluşturduğu bu gıda maddesi yüzyıllardır geleneksel yöntemlerle üretilmektedir. Türkiye'de yıllık 35.000-40.000 tona yakın tahin helvası üretilmektedir (Birer, 1985).

Tahin helvasının yapımında tatlandırıcı olarak esas itibari ile şeker (sakkaroz) kullanılır. Bazen maliyeti düşürmek amacıyla şekerin içine değişik oranlarda nişasta şurubu ve şekeri (glikoz) de karıştırılmaktadır. İyi vasıftaki helva ancak, çay şekeri ile yapılan helvadır.

Tahin helvasına tahin ve şekerden başka az miktarda sitrik asit, çöven ekstratı, aroma vermek için belirli miktarda vanilya, çeşnili helvalar için kakao ve antep fıstığı, sakızlı ve ballı helvalar için bir miktar sakız ve bal ilave edilmektedir. Ayrıca helvada

bir süre sonunda meydana gelen yağ sızmasını engellemek için bitkilerden elde edilen mono ve digliseritler, Tri-stearin vb. katılır.

Tahin helvası, kavrulmuş susamın değirmende öğütülmesiyle elde edilen tahinden yapılır. Susam yurdumuzda en çok Antalya, Muğla, Manisa, Balıkesir, İzmir, Aydın, Bursa ve Denizli'de yetiştirilmektedir. Türkiye'de yetişen " beyaz susam " dünyanın en iyi susamıdır. Besleyici değerinin yüksek olması nedeniyle son yıllarda tüketimi artan tahin helvasında beyaz susam yerine fiyatı daha düşük olan esmer susam kullanılarak elde edilen tahinden yapılan kalitesiz helvaların üretimi artmıştır. Hatta maliyeti düşürmek amacıyla ayçiçek yağı, yerfıstığı yağı, soya proteini, çeşitli hububat unları vb. kullanılmaktadır.

Kaliteli, lezzetli ve insan sağlığı açısından herhangi bir sakınca teşkil etmeyen bir ürün elde etmek için, hammaddelerin standartlara uygunluğu, işleniş biçimleri ve kalitesi çok önemlidir.

Bu çalışmada, maliyeti düşürmek amacıyla soya proteini ve çeşitli yemeklik yağların ilave edilmesiyle üretilen tahin helvası çeşitlerinin belirli periyotlarla fiziksel, kimyasal ve duyuşsal özelliklerinin incelenerek standartlara uygunluğunun tespit edilmesi amaçlanmıştır.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

Tahin helvası, ülkemizde ve çeşitli dünya ülkelerinde tanınması ve tüketilmesine rağmen çok az araştırmacının ilgisini çekmiş ve bu ürünle ilgili yapılan araştırmalar sınırlı kalmıştır. Konu ile ilgili literatür incelendiğinde soya proteini ve yemeklik yağlar kullanılarak yapılan tahin helvalarının üretimi konusunda bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Yazıcıoğlu'nun (1953) "Türkiye'de Tahin Helvası Yapılışı ve Terkibi" adlı çalışmasında tahin helvasının bileşimi ve kimyasal yapısı hakkında bilgi verilmektedir. Bu çalışmada, tahin helvasının %2.93 su, %34.06 yağ, %15,30 sakkaroz, %22.10 invert şeker, %12.63 protein, %1.20 ham selüloz, %9.89 azotsuz ekstrat, %1.44 kül ve 533 cal / 100 g lık enerji değerine sahip olduğunu tespit etmiştir. Tahin helvasında bulunan besin maddeleri ile bazı önemli besin maddelerini mukayese ederek besin değerinin ne derece yüksek olduğunu belirtmiştir.

Feingenbaum (1965), Tahin helvasında emülgatör olarak kullanılan çöven kökü ekstratı yerine çövendeki saponin maddesinin insan sağlığı için zararlı hemolitik etkisini göz önüne alarak meyan kökü ekstratını kullanmıştır. Bu şekilde daha stabil bir ürün elde edildiğini, prosesin daha etkili olduğu ve zamandan tasarruf sağlandığı bildirilmektedir. Katılan meyan kökünün çok az miktarda olması nedeniyle çöven ekstratıyla imal edilmiş helvaya nazaran tat, koku ve doku yönünden fark göstermediği, ancak meyan kökünün koyu renkli olmasının helvanın rengini koyulaştırdığı işaret edilmektedir.

Uluöz ve ark. (1975), tahin helvasında "yağ sızması" problemini ve bunun önlenmesi için üretiminde çeşitli emülgatörlerin kullanımını incelemiştir. Yağ sızmasının, tahinin ihtiva ettiği susam yağı ve tahin-şeker karışımını fiziksel durumunu özelliklerinden ileri geldiğini belirtmiştir. Çalışmada, meyan kökü ekstratı, fosfolipidler, mono ve digliseridler gibi stabilizatörler %0,15-1 oranlarında kullanılmış, elde edilen sonuçlara göre %25 meyan kökü ekstratı ve %1 magnezyum stearat kullanılarak hazırlanan helvalarda yağ sızmasının %65 oranında azaltıldığı ve bu katkıların doku ve

lezzeti olumsuz etkilemediği bildirilmiştir. Ayrıca Uluöz ve ark. (1975), piyasadaki helvalarda fiziksel ve kimyasal değerlerin değişimini %2.38-3.00 su, %30.31-36.00 yağ, %9.54-11.22 protein, %38.06-48.52 şeker, %1.06-1.76 kül olarak bulmuşlardır.

Ünsal ve Nas (1995), tahin helvası ve helva yağlarının kimyasal ve fiziksel özelliklerini incelemiştir. Bu çalışmada helva örneklerinin yağ muhtevası %27.76-38.48, su miktarı %1.95-4.75, helva yağlarının peroksit sayısı 1.20-13.94, serbest yağ asitleri %0.14-0.74, sabunlaşma sayısı 175-200, kırılma indisi 1.419-1.475 değerleri arasında bulunmuştur. Bazı helva örneklerinin yağları oda sıcaklığında donmuş ve bunların erime noktalarının 36.5-41.0 °C arasında olduğu tespit edilmiştir.

Kharlamova (1978), helvanın biyolojik kalitesini arttırmak amacıyla, esansiyel aminoasitleri içeren süt proteini konsantresi kullanılarak bir formülasyon geliştirmiştir. Araştırmacı çalışmanın çok başarılı olduğunu ve formülasyonun kullanım için kabul edildiğini bildirmektedir.

Kozhanov ve ark. (1990), tarafından alınan bir patentte protein kitlesi ile karamel şurubunun karıştırılması ile elde edilen bir helvadan söz edilmektedir. Bu formülasyonda kullanılan karamel kitlesinin eldesinde şekerle melas kaynatılarak 80-95 °C ye soğutulmuş ve bu sıcaklıkta köpük yapıcı bir madde ile çırpılmış ve çırpma işlemi sonucunda protein kitlesi ilave edilmiştir. Elde edilen ürünün geleneksel helva yapısını koruduğu ve diyabetik amaçlı tüketilebileceği ifade edilmektedir.

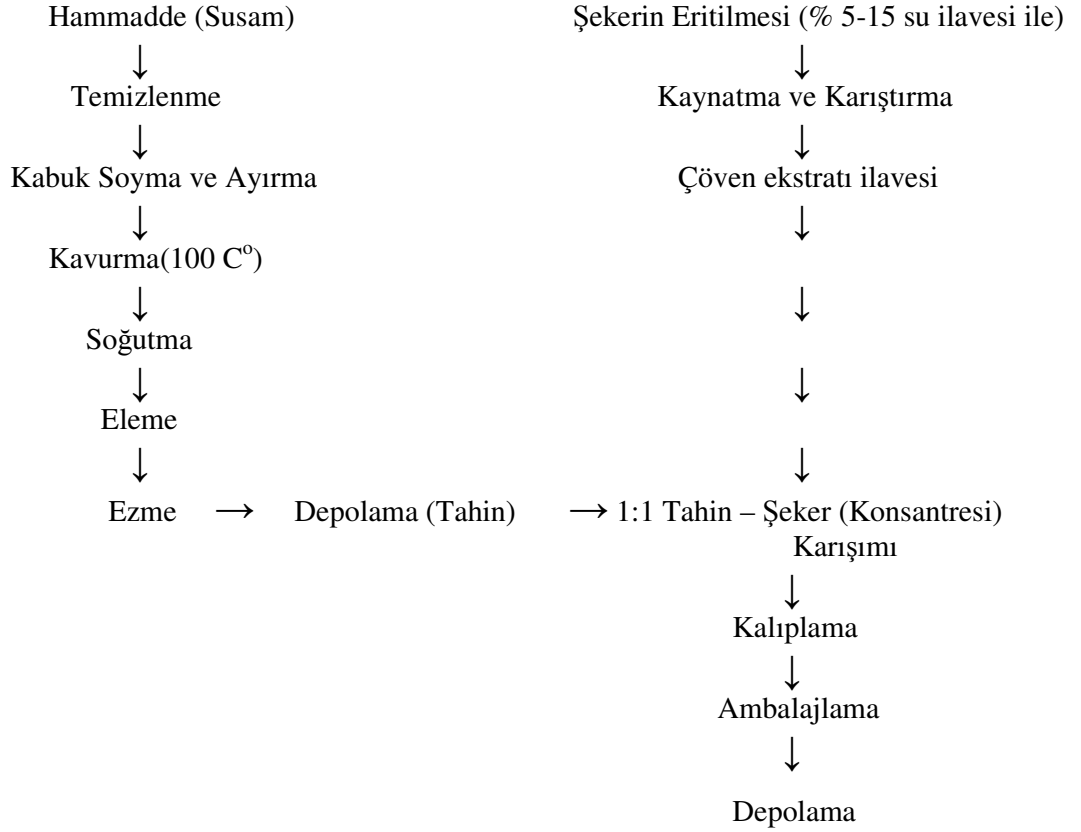
Nikiforava ve ark. (1983), tarafından helva üretimi ile ilgili olarak alınan patentte, kavrulmuş fındık, fıstık gibi ürünler ile karamel karışımından elde edilen bir helva yapımında söz edilmektedir.

Baylan ve ark. (1993), tahin helvasının yapım tekniği ve saponin miktarını inceleyerek yağ miktarını %22.68-32.26, toplam şeker miktarını %43.04-58.79, su miktarını %1.25-2.34, protein miktarını %8.71-13.74 ve toplam mineral madde miktarını %1.33-1.91 olarak bulmuşlardır.

Çula ve Küçüktekin (1986), İzmir ilinde satışa sunulan tahin helvası örneklerinde %1.5-2.5 su, %9.4-11.9 protein, %27.6-37.1 yağ, %37.5-54.9 toplam şeker, %1.0-1.7 kül, %1.8-3.9 asitlik değerleri değişimini tespit etmişlerdir.

Birer (1985), tahin helvasının %1.5 su, %28 yağ, %53.3 şeker, %10.5 protein ihtiva ettiğini bildirmektedir.

Tahin helvası ve ana bileşenlerinden birini teşkil eden tahinin üretim teknolojisi Şekil 1' de ana hatlarıyla gösterilmiştir.



Şekil 1. Tahin helvası üretimi işlem akış şeması (Yazıcıoğlu, 1953; Ünsal ve Nas, 1995)

Tahin helvası üretimi akım şeması şöyle açıklanabilir : Susam (*Sesamin Indicum L.*) organik ve inorganik materyaller elenerek veya tuzlu salamurada tutularak temizlenir ve ıslatılarak kabuklarının ayrılması kolaylaştırılır ve de salamuradan gelebilecek tozlu tat yıkama ile giderilir. Daha sonra kolay öğütülmesi ve tahinin kendine has kokusunu alması için fırında 100-150 °C sıcaklıklarda kavrulur, soğutulur ve değirmenlerde öğütülür. Öğütülmüş, macun gibi olan bu yağlı karışıma tahin adı verilir (Yazıcıoğlu, 1953; Uluöz ve Ark., 1975). Diğer yandan kristal şekere % 5-15 oranında su ilavesi ile şeker eritilir ve konsantre ederek ağdalı bir yapı verebilmek için ısı muamelesi ile birlikte iyi bir karıştırma işlemi uygulanır. Ağarmayı sağlamak için koyulaştırma işleminin ortalarında % 0,1 oranında çöğen (*Radix Saponaria Albae*) kökü ekstratı katılır. Elde edilen ağda soğumadan 1:1 oranında önceden hazırlanmış tahin ile ılık halde karıştırılır. Bu aşamada eğer istenirse helvalara çeşni maddeleri ve meyveler katılabilir. Bu işlemi takiben hazırlanan tahin helvası kalıplanır ve ambalajlanır (Yazıcıoğlu, 1953; Güven, 1982; Birer, 1985).

Eckey (1954), tarafından helva imalatında kullanılan asıl ve yardımcı hammaddelerle ilgili olarak susamın ezilmiş bir ürünü olan tahin ve susam yağının terkihi ve ihtiva ettiği yağ asitleri hakkında bilgi verilmektedir. Susam yağının oksidasyona karşı direncinde kısmen sesamol olarak bilinen bir fenolik maddenin etkili olduğunu izah etmektedir. Susam yağı içerisinde bulunan sesamolin maddesinin hidrolizesi sonunda meydana gelen sesamol maddesi ve diğer bazı maddelerin de susam yağının stabil kalmasını sağlamış olduğunu belirtmektedir.

Swern (1979), susam yağının çeşitli kimyasal ve fiziksel özellikleri; özgül ağırlık (25 °C) 0,914-0,919 , kırılma indisi (25 °C) 1,470-1,474 , titre 20-25 , iyot sayısı 103-116, sabunlaşma sayısı 188-195 olarak belirtilmektedir.

Nas ve Ark. (2001), susam yağının bazı antioksidan maddeleri içerdiğini bildirmektedir. Susam yağının üstün oksidasyon stabilitesinin sesamole bağımlı olduğunun ve ana yağ asidi muhtevası olarak da %37-49 arası oleik asit ve %35-47 arası linoleik asit olduğunu belirtmişlerdir.

Susamdan elde edilen tahinde (sesame-seed butter veya sweetmeat) %54 yağ, %28 yüksek değerli protein ve bu proteinin başında da esansiyel amino asitlerinin başında da %4 metionin ve B vitaminleri gelir. Bu nedenle tahin en az süt ve et kadar kıymetli bir gıda sayılmaktadır (Feigenbaum, 1965).

Nas ve Ark., (2001), ayçiçek yağının bazı kimyasal ve fiziksel özellikleri; özgül ağırlığı 0,922-0,927, kırılma indisi 1,4743-1,4776, iyot sayısı 129-140, sabunlaşmayan madde miktarı % 0,40-1,00, titre 16-20 olarak belirmişlerdir. Yine aynı çalışmada , ayçiçek yağının trigliserit yapısının %24,6 D₃, %30 DMD ve MDD, % 18,8 DSD ve SDD, %8,9 M₂ G, %10,6 SMG, %1,3 M₃, %2 S₂ D, %2,7 SM₂, %1,1 SSM ve SMS şeklinde olduğu ve ayçiçek yağının mumlar, hidrokarbonlar, steroller ve çok az miktarda da antioksidanlar içerdiği belirtilmektedir. Burada D tamamen cis formundaki diene yapıya sahip yağ asitlerini, S doymuş yağ asitlerini ve M cis formunda monene yapıdaki yağ asitlerini ifade etmektedir.

Tahin sevilerek tüketilen salata, meze ve unlu mamullerde kullanıldığı gibi ülkemizde pekmez veya balla karıştırılarak tatlı olarak da yenilmektedir. Ancak en büyük kullanım alanı tahin helvası üretimidir (Yurdagel ve Baysal, 1996).

Mısırözü yağında oleik ve linoleik asitler yağ asitlerinin %80 ninden fazlasını oluşturmaktadır. Linolenik asit yok denecek kadar az veya iz miktarda bulunur. Palmitik asit % 10 luk seviyesiyle en fazla bulunan doymuş yağ asididir. Mısırözü yağının bazı kimyasal ve fiziksel özellikleri özgül ağırlık 0,915-0,920, kırılma indisi 1,470-1,474, iyot sayısı 103-128, sabunlaşma sayısı 187-193, titre 14-20 olarak belirtilmektedir (Nas ve Ark., 2001).

Zeytinyağı insan vücudunda sentezlenemeyen ve biyolojik öneme sahip olan esansiyel yağ asitlerini içermesi nedeniyle beslenme açısından son derece büyük önem arz etmektedir. Zeytinyağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri, özgül ağırlık 0,909-0,915, sabunlaşmayan madde %1,8 den az, iyot sayısı 80-88, serbest yağ asitleri % 1,5 den az kırılma indisi 1,4689-1,4700 olarak belirtilmektedir (Nas ve Ark., 2001).

Bir diğ er araştırma da, tahin helvası üretiminde kullanılan asıl ve yardımcı maddelerle ilgili olarak, tahin ve susam yağının özellikleri ve yağ asitleri bileşimi hakkında bilgi verilmiştir (Uluöz ve ark., 1975, Anonymous, 1998).

Örenli, (1976), tahin helvasının tarihçesi, yapılışı, ekonomisi, bileşimi ve beslenmedeki yeri üzeride durmuştur.

Diğ er bir çalışmada soya yağının diğ er yağlara oranla (%1,8) yüksek miktarlarda fosfolipit içerdiği, önemli bir lesitin kaynağı olduğu ve diğ er yağlara oranla yüksek miktarda linolenik asit içerdiği belirtilmektedir. Soya yağının özgül ağırlığı 0,906-0,910, sabunlaşmayan madde % 1,5 den az, iyot sayısı 97-108, kırılma indisi 1,470-1,474 olarak belirtilmektedir (Nas ve Ark., 2001).

Soya ununun, ürünlerin protein oranını ve raf ömrünü arttırdığı, bayatlamayı geciktirici bir özelliği olduğu belirtilmektedir. Yağsız %50 protein içermektedir. Soya ununda protein miktarı %47,00-%34,80, yağ miktarı %21,90-%1,20, karbonhidrat miktarı %38,40-%33,80, fiber miktarı %4,30-%2,20, demir miktarı %9,20-%5,80, çinko miktarı %9,20-%3,50 olarak belirtilmektedir.

Tahine ilişkin TS – 2589 no lu standarda göre susam yağı en az % 45, protein miktarı en az %11 , toplam kül miktarı en çok % 3, rutubet miktarı en çok % 3, ham selüloz miktarı en çok % 4,5 asitlik en çok % 2, peroksit sayısı en çok 5 olmalı ve acılaşıma olmamalıdır (Anonymous, 2001).

Tahin helvasına ilişkin TS-2590 nolu standarda göre, susam yağının en az % 27,5, tahin miktarının en az %52, protein miktarının en az %11, toplam şekerin sakaroz cinsinden en çok %47, rutubet miktarının en çok %3, ham selüloz miktarının en çok %3, kül miktarının en çok %2, ekstrakte edilen yağdaki peroksit sayısının en çok 10 ve asitliğinin oleik asit cinsinden en çok % 2 olması gerektiği belirtilmektedir (Anonymous, 1998).

3. MATERYAL VE METOD

3.1. MATERYAL

Çalışmada araştırma materyali olarak İstanbul'da faaliyet gösteren bir helva fabrikasında üretimi yapılan tahin ve tahin helvası örnekleri incelenmiştir. Araştırmada 5 farklı bileşimdeki tahin helvası örneklerinin duyuşsal, fiziksel ve kimyasal özelliklerinde meydana gelen değişimler 3 ay süreyle incelemeye alınmıştır. Farklı bileşenlere sahip tahin helvası örnekleri ayda bir kez olmak üzere toplam 3 periyot da üretilmiştir. Örneklerin üretiminde kullanılan bileşenler ve kullanım oranları Çizelge 1 de verilmiştir.

Çizelge 1.Tahin Helvası Örneklerinin Yapımında Kullanılan Bileşenleri ve Oranları (%)

Numune Adı	Kontrol Numunesi	Zeytinyağı + Soyaunu	Soyayağı + Soyaunu	Mısıryağı + Soyaunu	Ayçiçekyağı + Soyaunu
Şeker Miktarı	45	45	45	45	45
Tahin Miktarı	53	42,4	42,4	42,4	42,4
Emülgatör	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
Çöven Ekstratı	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28
Sitrik Asit	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Vanilin	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Soya Unu	-	5,3	5,3	5,3	5,3
Ayçiçek Yağı	-	-	-	-	5,3
Mısır Yağı	-	-	-	5,3	-
Rafine Zeytinyağı	-	5,3-	-	-	-
Soya Yağı	-	-	5,3	-	-

Tahin helvası yapımında kullanılan bileşenler ve genel özellikleri şunlardır

1. Şeker: Helva üretiminde şeker pancarı veya şeker kamışının işlenmesiyle elde edilen kristal toz şeker kullanılmaktadır. Glikoz da helva üretiminde kullanılabilir. TS 2590 standardına göre tahin helvasındaki toplam şeker miktarı en çok % 47 olmalıdır.

2.Tahin: Susam tohumlarının, tekniğine uygun olarak kabukları ayrıldıktan ve fırında kurutulup kavrulduktan sonra değirmende ezilmesi ile elde edilen bir üründür.

Tahin üretiminde 1.aşamada susam elenerek içerisindeki yabancı unsurlar uzaklaştırılır. 2. aşama susam kabuklarının soyulmasıdır. Susam, paslanmaz çelikten tanklarda 5 misli suyla ıslatılarak susam cinsine göre 4-6 saat bekletilerek kabuklarında kolayca ayrılacak hale getirilmektedir. Süre sonunda ıslatma suyu ayrılarak susam taneleri silindir şeklinde ortasında mil geçen ve dakikada otuz devir yapacak şekilde hızla dönen kabuk soyma makinesine alınır. Burada tanelerin merdane ile birbirine sürtünmesi sonucu kabukları ayrılır. Kabuk ve susam kitlesinin birbirinden ayrılması için tuzlu su bulunan tanklarda bekletilir. Yoğunluk farklılığından dolayı kabuklar tuzlu suda altta, fazla miktardaki yağ nedeniyle yoğunluğu düşük olan susam taneleri üstte toplanır. Soyulmuş susam taneleri bundan sonra iki kez daha yıkanarak tuzu uzaklaştırılır. Daha sonra susam içerisinde az miktarda kireç eritilmiş su ile üçüncü defa yıkanır. Bunun nedeni susamın daha iyi bir şekilde kavrulmasını sağlamaktır. Kireçli sudan sonra tekrar normal su ile yıkanan susam santrifüjden geçirilmek suretiyle suyu uzaklaştırılır. Susam daha sonra 100-150 °C deki çift cidarlı döner fırınlarda 3-4 saat kavrularak pişirilip suyu tamamen uzaklaştırılır. Kavrulan susam tezgahlara alınarak soğutulduktan sonra taşlı değirmenlerde ezilmek suretiyle tahin elde edilir.

3. Emülgatör: Halk dilinde Helvin yağı olarak bilinen bu bitkisel yağın diğer adı hidrojene palm stearin dir. Tahin helvasında kıvamında önemli rol oynar. Yağ sızmasını önleyici bir emülgatördür.

4. Çöven Ekstratı: Çöven ekstratı, çöven kökünün (*Radix saponariae Albae sive liventinae*) küçük parçalar haline getirilip, 4-5 kez su ile kaynatılıp, (10 kg çöven parçacığına 50 kg su) suyun bir kısmının (hacminin ¼ ü) buharlaştırılması ile elde edilen bir üründür. Tahin helvası üretiminde ağdanın ağartılmasında kullanılır. Bunun dışında kumaş temizlemede de kullanılmaktadır.

5. Sitrik Asit: Asitlik düzenleyicidir.

6. Vanilin: Doğala özdeş vanilin aroması helva üretiminde kullanılan çeşni maddelerinden biridir.

7. Soya Unu: Son yıllarda helvanın maliyetini düşürmek amacıyla sıvı yağ ile karıştırılarak tahine alternatif olarak kullanılmaktadır.

Soya fasulyesinin yağı, çözücü kullanılarak ayrıldıktan sonra, tanecikler çözücü artıklarından ayrılmak üzere ısıtılır. Fasulyenin bünyesinde bulunan enzimler (lipooksijen ve diğer enzimler) bu aşamada büyük ölçüde aktiftir. Tanecikleri bu aşamada öğütülerek enzim aktif soya unu elde edilebilir. Enzim barındırmayan soya ununun özellikleri ise ısıtma işlem miktar ve derecesine göre değişiklik göstermektedir. Tipik olarak üç ayrı derecede un üretimi yapılmaktadır.

Isıtma Derecesi	Soya Unu Çeşidi	Protein Dağılım İndeksi
Hafif Isıtma	Beyaz Soya Unu	60-80
Orta Isıtma	Piştirilmiş Soya Unu	30-50
Yoğun Isıtma	Kavrulmuş Soya Unu	10-20

Çalışmalarda PDI 30-50, protein miktarı % 50 olan piştirilmiş soya unu kullanılmıştır.

8. Ayçiçek Yağı: *Helianthus annuus* bitkisinin tohumlarından elde edilir. Ayçiçek tohumları %22-36 arasında yağ içeriğine sahiptir. Yağ, kabuğu soyulan tohumlardan hidrolik veya vidalı preslerle presleme veya solvent ekstraksiyon yöntemiyle elde edilir.

Üretilen yağ, shortening ve margarin üretiminde kullanılabilirdiği gibi esas olarak kızartma ve salata yağı olarak kullanılmaktadır. Çalışmamızda soya unu ile 1:1 oranında karıştırılıp 4 katı tahin ilavesi yapılarak kullanılmıştır.

9. Mısır Yağı: Mısırın yaş veya kuru öğütülmesiyle elde edilen bir yan üründür. Salata yağı ve margarin olarak yemeklik maksatlarla kullanıldığı gibi gıda dışı uygulamalarda da çok önemli oranda kullanılmaktadır. Doğal olarak içerdiği antioksidanlardan dolayı çok yüksek oksidatif stabiliteye sahiptir.

10. Rafine Zeytinyağı: Sürekli yeşil kalan *Olea europa* ağacının meyvesinden ezme ve presleme yoluyla elde edilmektedir. Tam meyvede kuru madde üzerinden %35-70 yağ mevcuttur. Zeytinyağı, insan vücudunda sentezlenemeyen ve biyolojik öneme sahip olan esansiyel yağ asitlerini içermesi nedeniyle beslenme açısından son derece büyük önem arz etmektedir.

11. Soya yağı: *Soja max* baklasının tohumlarından elde edilmektedir. Yağ içeriği kuru madde üzerinden %20 civarındadır. Yüksek oranda (% 40) protein içermektedir. Rafinasyon ve kısmi hidrojenasyon işlemlerinden geçen yağın kullanım sahası margarin ve shortening üretimidir. Diğer yağlara oranla yüksek miktarda (%1,8) fosfatid içermektedir. Önemli bir lesitin kaynağıdır.

3.2. METOD

3.2.1. Tahin Helvası Yapım Metodu

Tahin helvası üretiminde ilk aşamada ağda hazırlanır. Bunun için paslanmaz çelikten yapılmış olan şeker kaynatma kazanında kristal toz şeker, su ve sitrik asit pişirildikten sonra şeker şurubunu ağartmak amacıyla çöven ekstratı ilave edilip sıcaklık 150 °C ye gelene kadar kaynatma işlemine devam edilmiştir.

Hazırlanan kontrol numunesinde yuvarlak helva yoğurma kazanlarına önce tahin daha sonrada ağda, vanilin ve emülgatör ilave edilmiştir. Karışım ilk önce tahta kürek

yardımla alt üst edilerek karıştırılmış sonrada el yardımla yoğurma işlemi ile istenilen kıvama getirilmiştir. Kaplara konularak soğumaya bırakılıp ambalajlanmıştır.

Diğer hazırlanan helva örneklerinde ise kontrol numunesinden farklı olarak soya unu ile ayçiçek yağı,soya unu ile mısır yağı, soya unu ile zeytinyağı, soya unu ile soya yağı 1:1 oranında karıştırılıp tahine ilave edilmek suretiyle helva üretiminde kullanılmıştır.

3.2.2. Duyusal Analizler

3.2.2.1. Renk, Görünüş, Tat, Koku, Yapı ve Gözle Görülebilen Yabancı Madde Belirlenmesi

Araştırmada yapılan tahin helvası örnekleri ayda bir kez olmak üzere 3 ay süresince renk, koku, tat, koku, yapı ve gözle görülebilen yabancı maddeler bakımından incelenmiştir. Örnekler; 1. ay da 14 panalist, 2. ay da 11 panalist ve 3. ay da 11 panalist tarafından 10 puan üzerinden değerlendirilmiştir. Panalistler puanlamayı helvanın renk, koku ve tadının kendine has renk, koku ve tat da olmasına, yabancı tat ve koku ihtiva etmemesine; görünüm bakımından kendine has homojen görünüşte ve yağ sızdırmamış olmasına; yapı bakımından ince lifli olmasına ve şeker kristalleşmesi olmamasına; gözle görülür yabancı unsur bulunmamasına göre vermiştir.

3.2.2.2. Kıvam Durumunun Belirlenmesi

Tüm hazırlanan tahin helvası örnekleri 1. ay da 14 panalist, 2. ay da 11 panalist, 3. ay da 11 panalist tarafından kıvam bakımından kesildiği andaki dağılma durumuna göre 10 puan üzerinden değerlendirilmiştir

3.2.3. Fiziksel ve Kimyasal Analizler

3.2.3.1. Yağ Oranının Belirlenmesi

Tahin helvası numunesinden yaklaşık 100 gr tartılarak havanda homojenize edildi. Bundan 10 gr helva numunesi Soxhelet kartuşu içine tartılıp kartuşun ağzı yağsız pamukla kapatıldı ve Soxhelet Cihazına yerleştirildi. Darası alınmış balon ve geri soğutucu bağlandı. Soğutucunun üzerinden bir huni yardımıyla petrol eteri dökülerek orta kısmının sifon yapması sağlandıktan sonra, yarısına kadar tekrar dolduruldu. Sistem su banyosu üzerine oturtuldu. Cihazın soğutucusu suya bağlandı. Isıtma işlemi dakikada 150 damla hızla damıtım sağlanacak şekilde ayarlandı. Ekstraksiyon işlemi en az 6 saat kadar sürdürüldü. Daha sonra ocak kapatılıp sistem soğuyunca kartuş dışarı çıkarıldı. Petrol eteri damlatılarak toplandı. Soxhelet balonu içinde kalan petrol eteri hafif hava akımıyla tamamen uzaklaştırıldı. 100 °C de etüvde 30 dakika tutuldu ve desikatörde soğutulup tartıldı (Anonymous, 1998).

Hesaplama

$$\text{Yağ (\%)} = \frac{M_2 - M_1}{M} \times 100$$

M_1 : Soxhelet balonunun boş kütlesi (g)

M_2 : Soxhelet balonunun ekstrakte edilen yağla birlikte kütlesi (g)

M : Deney numunesinin kütlesi (g)

3.2.3.2. Protein Oranının Belirlenmesi

Helva örneklerinin protein oranı Kjeldahl metodu ile belirlenmiştir. Bu metoda göre homojen olarak hazırlanmış analiz numunesinden yaklaşık 0,5-1,0 g deney numunesi darası alınmış numune kabına $\pm 0,1$ mg doğrulukla tartıldıktan sonra Kjeldahl balonuna aktarıldı. 7 g katalizör karışımı ve 25 ml konsantre sülfürik asit ve kaynama taşı konuldu. Isıtma işlemi çeker ocakta yapıldı. Önce düşük sıcaklıkta ısıtıldı, numune

çözündükçe sıcaklık arttırıldı. Renk tamamen yeşil olduktan sora 45 dakika kaynatılıp, bu süre sonunda soğumaya bırakıldı. Çok soğumadan (kristalize olmadan) üzerine 100⁰ ml damıtık su yavaşça ilave edildi ve Kjeldahl damıtma cihazında su buharı ile damıtma işlemine tabi tutuldu.

Toplama erleni içine borik asit çözeltisinden 50 ml konuldu ve soğutucunun ucu asit çözeltisine biraz dalacak şekilde cihazdaki yerine yerleştirildi. Soğuyan numune cihaza aktarıldı. Üzerine dikkatle sodyum hidroksit çözeltisinden, çözeltinin rengi kahve rengi oluncaya kadar ilave edildi (yaklaşık 70-80 ml). Numune ısıtıldı, soğutucudan ilk damlaların gelmesinden itibaren 14 dakika süre ile damıtma işlemine devam edildi. İşlem sonunda toplama erleni alındı ve oda sıcaklığına kadar soğutuldu. 3-4 damla indikatör çözeltisi ilave edildi ve ayarlı sülfürik asit çözeltisi ile, çözelti rengi gri oluncaya kadar titre edildi (Anonymous, 1998).

Hesaplama

$$\text{Protein (\%)} = \frac{V.N}{m} \times 0,01400 \times 6,25$$

V: Titrasyonda sarfedilen 0,1 N sülfürik asit çözeltisi miktarı, ml

N: Titrasyonda sarfedilen 0,1 N sülfürik asit çözeltisi normalitesi

M: Tartılan numune miktarı, g

6,25: Azotu proteine çevirme faktörü

3.2.3.3. Rutubet Oranının Belirlenmesi

Homojenize edilen helva numunesinden 10 g tartılıp darası alınmış petri kabına konuldu. 60 °C etüvde iki tartım arasında 0,001 g hassasiyet olana kadar etüvde tutuldu. Süre sonunda etüvden alınarak soğumak üzere desikatöre bırakıldı. 10-15 dakika sonra desikatörden alınarak tekrar hassas terazide tartıldı. Darası çıkartıldıktan sonra aradaki fark 10 g numunedeki rutubet miktarı olarak hesaplandı (Anonymous, 1989).

Hesaplama

$$\text{Rutubet (\%)} = \frac{A}{m} \times 100$$

A: 10 g numunedeki su miktarı, g

M: Numune miktarı, g

3.2.3.4. Kül Miktarının Belirlenmesi

Helva numunesi homojenize edilip 2 g alındı ve önceden darası alınmış krozeye konularak tartıldı. Üzerine 2 ml etil alkol döküldü ve ısıtıcı üzerinde deney numunesi iyice kömürleşene kadar dikkatle yakıldı. Daha sonra porselen kroze kül fırınında yaklaşık 500-600 °C de yaklaşık 6-7 saat karbon parçacıklarından arınana kadar yakıldı. Yakma işlemine iki tartım arasında 0,002 g fark olana kadar devam edildi. Fırından çıkarılan kroze soğutulmak üzere desikatöre konuldu ve soğuduktan sonra buradan çıkartılıp tartıldı ve hesaplama yapıldı (Anonymous, 1989).

Hesaplama

$$\text{Toplam Kül (\%)} = (m_2 - m_1) \times \frac{100}{m_1 \cdot m_0} \times \frac{100}{100 - H}$$

Burada;

m_0 : Boş krozenin ağırlığı, g

m_1 : Kroze ve deney numunesinin ağırlığı, g

m_2 : Kroze ve toplam külün ağırlığı, g

H : Numunenin alındığı durumdaki rutubet miktarı, ağırlık yüzdesi (%)

3.2.3.5. Serbest Yağ Asitliği Tayini

Helva numunelerinin ekstraksiyonu sonucu bulunan yağdan yaklaşık 2 g alınıp, 100 ml lik erlene konuldu. Eşit miktarlarda karıştırılmış 50 ml lik etil alkol ve dietil eter karışımı ile çözüldürüldü. Çözelti 30 sn sürekli pembe renk veren dönüm noktasına erişinceye kadar potasyum hidroksit çözeltisi ile titre edildi. Titrasyonda harcanan potasyum hidroksit çözeltisi hacmi bulunup, helva örneklerinin asitlik değerleri oleik asit cinsinden % olarak hesaplandı (Anonymous, 1989).

Hesaplama

Oleik asit cinsinden ağırlık yüzdesi şöyle hesaplanır;

$$\text{Asit (\%)} = \frac{V}{m} \times 2,82$$

V= Titrasyonda harcanan 0,1 N etil alkollü potasyum hidroksit çözeltisi hacmi, ml

m= Numune ağırlığı, g

3.2.3.6. Yağ Asitleri Bileşiminin Belirlenmesi

3.2.3.6.1 Esterleştirme: Küçük bir şilifli balona 0,15 g örnek alınıp tartılmış, üzerine 4 ml %2 lik metanolik NaOH çözeltisi ilave edilmiştir. İçine kaynama taşı atılan balon, geri soğutucuya bağlanmış ve kaynayan su banyosu üzerinde 10 dakika kadar tutularak sabunlaşma sağlanmıştır. Soğutucunun üzerinden 5 ml BF₃ –metanol çözeltisi eklendikten sonra 2 dakika daha kaynamaya bırakılmıştır. Yine, soğutucu üzerinden 2 ml n-heptan akıtılarak 1 dakika daha kaynatılmıştır. Su banyosundan alınarak soğutulmuş balona 3-4 ml doymuş NaCl çözeltisi ilave edilmiş ve balon birkaç kez çalkalanmıştır. Sonra balon içeriği, 150 ml'lik ayırma hunisine aktarılmış ve fazların iyice ayrılması beklenmiştir. Alta çöken tuzlu faz atılmış, üstte kalan kısım küçük bir kapaklı şişeye aktarılmış ve ağzı kapatılmıştır (Anonymous, 1990).

3.2.3.6.2. Gaz Kromatografisi: Çalışma şartları aşağıdaki gibidir;

Alet	: Varian 3700 gaz kromatografisi
Sabit Faz	: % 10 DEGS (Diethylene Glycol Succinate)+%1 H ₃ PO ₄
Destek Madde	: Chromosorb W-AW 80/100 mesh
Kolon	: Paslanmaz çelik (ss), 2m, 1/8 inç
Dedektör	: FID (Flame Ionization Detector)

Sıcaklıklar

Kolon	: 190 °C
Enjeksiyon	: 200 °C
Dedektör	: 200 °C

Akış Hızları

Taşıyıcı gaz (N ₂)	: 25 ml/dak.
Yanıcı gaz (H ₂)	: 50 ml/dak.
Kuru hava	: 250 ml/dak.

Yazıcı/Entegratör	: Shimadzu C-R6A Chromatopac
Enjeksiyon miktarı	: 0,4 µl
Kağıt hızı	: 5 mm/dak.

Standart referans maddeler olan yağ asitlerinin metil esterleri ile esterleştirilmiş helva örnekleri yukarıdaki şartlar altında alete enjekte edilmiştir. Yağ asitlerinin nitel teşhisleri göreceli alıkonma zamanları kıyaslanarak yapılmış, yüzde miktarları ise entegratör çıktılarının düzeltilmiş verilerinden tespit edilmiştir (Anonymous, 1990).

3.2.3.7. Toplam Şeker Miktarının Belirlenmesi

Helva numunesinden bir miktar alınıp su ile eritildi. 100 lük balon jöjeye alınıp, üzerine 1cc derişik HCl ilave edildi. 65-76 °C deki su banyosunda 10 dk. tutuldu. Daha

sonra fenol ftalein indikatörü damlatılıp %30 luk NaOH ile nötralize edildi. Bu işlem yapılırken balon ısındığında musluk altında soğutulup, üzerine 5cc A+5cc Carrez B ilave edilerek çöktürme işlemi yapıldı. Sonra balon joje çizgiye kadar destile su ile tamamlanıp süzgeç kağıdından süzüldü. Süzüntü bürete dolduruldu. Bir erlenmayere 10 cc Fehling A+10 cc Fehling B kondu ve kaynatıldı. 2-3 damla metilen mavisi ilave edilip çözeltinin rengi kiremit kırmızısı olana kadar titre edildi ve hesaplama yapıldı (Anonymous, 1989).

Hesaplama

$$\text{Toplam Şeker} = \frac{V_2 \times F}{V \times V_1}$$

V_1 : Alınan numune, ml

V_2 : Seyreltilen hacim, ml

V : Titrasyonda harcanan çözelti, ml

F : Faktör

Sakaroz= (Toplam Şeker-İnvert Şeker) x 0.95 dir.

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

4.1. Duyusal Analiz Sonuçları

4.1.1. Renk ve Görünüş

Tahin helvası, TSE de belirtildiği üzere renk bakımından kendine has renkte olmalı; görünüş bakımından da kendine has homojen görünüşte olmalı yağ sızdırmamalıdır. Ayrıca tahin helvası tüketici isteklerini karşılayacak niteliklere sahip olmalıdır.

Yapılan duyusal analizlerde kontrol numunesi 1 numaralı örnek, zeytinyağı + soya unu ihtiva eden helva numunesi 2 numaralı örnek, soya yağı + soya unu ihtiva eden helva numunesi 3 numaralı örnek, mısır yağı + soya unu ihtiva eden helva numunesi 4 numaralı örnek, ayçiçek yağı + soya unu ihtiva eden helva numunesi 5 numaralı örnek olarak adlandırılmıştır.

1. ay da Çizelge 2 incelendiğinde panalistlerin tahin helvası örneklerine vermiş olduğu maksimum puan 9, minimum puan 1 ve ortalama değeri de 6,7 olarak belirlenmiştir. Bu periyotta sonuçlara göre ilk üç sırayı kontrol numunesi, zeytinyağı + soyaunu ve soyayağı + soyaunu numunesi almış olup, ortalama 7.2, 7.0 ve 6.9 puanlarla diğer örneklerle göre daha üstün olduklarını göstermişlerdir.

2. ay da Çizelge 3 incelendiğinde panalistlerin tahin helvası örneklerine vermiş olduğu maksimum puan 9, minimum puan 4 ve ortalama değeri de 7,1 olarak belirlenmiştir. Bu periyotta sonuçlara göre ilk üç sırayı zeytinyağı + soyaunu, ayçiçekyağı + soyaunu ve kontrol numunesi almış olup, ortalama 7.7, 7.5 ve 6.8 puanlarla diğer örneklerle göre daha üstün olduklarını göstermişlerdir.

3. ay da Çizelge 4 incelendiğinde panalistlerin tahin helvası örneklerine vermiş olduğu maksimum puan 9, minimum puan 3 ve ortalama değeri de 6,6 olarak belirlenmiştir. Bu periyotta sonuçlara göre ilk üç sırayı soyayağı + soyaunu, ayçiçekyağı + soyaunu ve zeytinyağı + soyaunu numunesi almış olup, ortalama 7.5, 7.0 ve 6.8 puanlarla diğer örneklerle göre daha üstün olduklarını göstermişlerdir.

Çizelge 2. Tahin Helvası Örneklerinin 1. ay da Panalistler Tarafından Renk ve Görünüş Bakımından Değerlendirilmesi

Örnek No	14 Panalistin 10 Puan Üzerinden Değerlendirmesi														X Ort.	Max.	Min.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14			
Kontrol Numunesi	9	1	9	8	9	5	9	9	7	7	8	7	6	7	7,2	9	1
Zeytinyağı+ Soyaunu	8	9	8	7	7	8	8	8	6	4	6	8	6	6	7,0	9	4
Soyayağı+ Soyaunu	7	7	8	7	8	8	8	7	6	7	6	6	6	6	6,9	8	6
Mısıryağı+ Soyaunu	7	2	8	7	8	8	8	7	6	7	7	6	6	6	6,6	8	2
Ayçiçekyağı+ Soyaunu	8	3	5	6	6	8	6	6	6	3	7	6	6	6	5,8	8	3
X Ort.	7,8	4,4	7,6	7	8	7,4	7,8	7,4	6,2	5,6	6,8	6,6	6	6,2			
Max	9	9	9	8	9	8	9	9	7	7	8	8	6	7			
Min.	7	1	5	6	6	5	6	6	6	3	6	6	6	6			

Çizelge 3. Tahin Helvası Örneklerinin 2. ay da Panalistler Tarafından Renk ve Görünüş Bakımından Değerlendirilmesi

Örnek No	11 Panalistin 10 Puan Üzerinden Değerlendirmesi											X Ort.	Max.	Min.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
Kontrol Numunesi	9	5	6	8	8	5	7	7	7	7	6	6,8	9	5
Zeytinyağı+ Soyaunu	8	9	7	6	7	8	9	8	8	8	7	7,7	9	6
Soyayağı+ Soyaunu	6	8	7	7	4	7	9	6	7	7	6	6,7	9	4
Mısıryağı+ Soyaunu	8	8	8	7	5	6	5	6	7	7	7	6,7	8	5
Ayçiçekyağı+ Soyaunu	8	8	9	6	6	7	9	8	7	8	7	7,5	9	6
X Ort.	7,8	7,6	7,4	6,8	6	6,6	7,8	7	7,2	7,4	6,8			
Max	9	9	9	8	8	8	9	8	8	8	7			
Min.	6	5	6	6	4	5	5	6	7	7	6			

Çizelge 4. Tahin Helvası Örneklerinin 3. ay da Panalistler Tarafından Renk ve Görünüş Bakımından Değerlendirilmesi

Örnek No	11 Panalistin 10 Puan Üzerinden Değerlendirmesi											X Ort	Max.	Min.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
Kontrol Numunesi	8	7	5	7	3	5	6	5	6	6	6	5,8	8	3
Zeytinyağı+ Soyaunu	6	9	4	8	8	7	6	7	6	7	7	6,8	9	4
Soyayağı+ Soyaunu	8	8	7	4	8	9	9	7	8	7	8	7,5	9	4
Mısıryağı+ Soyaunu	4	6	5	7	8	5	6	5	4	6	8	5,8	8	4
Ayçiçekyağı + Soyaunu	3	9	8	8	7	5	9	8	6	7	7	7,0	9	3
X Ort.	5,8	7,8	5,8	6,8	6,8	6,2	7,2	6,4	6	6,6	7,2			
Max	8	9	8	8	8	9	9	8	8	7	8			
Min.	3	6	4	4	3	5	6	5	4	6	6			

4.1.2. Tat ve Koku

TSE de belirtildiği üzere tahin helvası kendine has tat ve koku da olmalı ve yabancı tat ve koku ihtiva etmemelidir.

Araştırmamızda tahin helvası örnekleri tat ve koku bakımından panalistler tarafından değerlendirilmiş Çizelge 5, Çizelge 6 ve Çizelge 7 incelendiğinde 1. ay da verilen puanların maksimum değeri 9, minimum değeri 1 ve ortalama değeri 5,86; 2. ay da verilen puanların maksimum değeri 9, minimum değeri 3 ve ortalama değeri 6,7; 3. ay da verilen puanların maksimum değeri 9, minimum değeri 3 ve ortalama değeri 6,6 olarak belirlenmiştir.

Bu sonuçlara göre 1. ay da ilk üç sırayı kontrol numunesi, zeytinyağı + soyaunu ve mısıryağı + soyaunu numunesi almış olup ortalama puanları 7,4, 6,6 ve 5,7; 2. ay da ilk üç sırayı ayçiçekyağı + soyaunu, mısıryağı + soyaunu ve kontrol numunesi almış olup ortalama puanları 7,5, 7,1 ve 7,0; 3. ay da ilk üç sırayı soyayağı + soyaunu, ayçiçekyağı + soyaunu ve mısıryağı + soyaunu numunesi almış olup ortalama puanları 7,2, 6,7 ve 6,5 olarak belirlenmiştir.

Çizelge 5. Tahin Helvası Örneklerinin 1. ay da Panalistler Tarafından Tat ve Koku Bakımından Değerlendirilmesi

Örnek No	14 Panalistin 10 Puan Üzerinden Değerlendirmesi														X Ort.	Max.	Min.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14			
Kontrol Numunesi	6	5	8	8	8	8	9	9	8	8	6	7	6	8	7,4	9	5
Zeytinyağı+ Soyaunu	6	7	7	7	8	5	9	7	7	5	6	7	5	7	6,6	9	5
Soyayağı+ Soyaunu	5	2	6	5	7	4	4	4	8	3	6	3	3	2	4,4	8	2
Mısıryağı+ Soyaunu	7	4	6	7	6	9	8	4	3	2	6	6	6	7	5,7	9	2
Ayçiçekyağı+ Soyaunu	5	1	5	7	3	9	6	4	4	4	8	6	6	6	5,2	9	1
X Ort.	5,8	3,8	6,4	6,8	6,4	7	7,2	5,6	6	4,4	6,4	5,8	5,2	6			
Max	7	7	8	8	8	9	9	9	8	8	8	7	6	8			
Min.	5	1	5	5	3	1	4	4	3	2	6	3	3	2			

Çizelge 6. Tahin Helvası Örneklerinin 2. ay da Panalistler Tarafından Tat ve Koku Bakımından Değerlendirilmesi

Örnek No	11 Panalistin 10 Puan Üzerinden Değerlendirmesi											X Ort.	Max.	Min.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
Kontrol Numunesi	4	8	8	9	6	7	7	8	7	6	7	7,0	9	4
Zeytinyağı+ Soyaunu	7	6	6	4	4	8	8	7	6	6	5	6,1	8	4
Soyayağı+ Soyaunu	6	8	7	6	3	5	6	5	6	4	8	5,8	8	3
Mısıryağı+ Soyaunu	7	8	8	7	9	6	5	7	7	7	7	7,1	9	5
Ayçiçekyağı+ Soyaunu	7	8	7	8	8	6	9	8	7	7	8	7,5	9	6
X Ort.	6,2	7,6	7,2	6,8	6	6,4	7	7	6,6	6	7			
Max	7	8	8	9	8	8	9	8	7	7	8			
Min.	4	6	6	4	3	5	5	5	6	4	5			

Çizelge 7. Tahin Helvası Örneklerinin 3. ay da Panalistler Tarafından Tat ve Koku Bakımından Değerlendirilmesi

Örnek No	11 Panalistin 10 Puan Üzerinden Değerlendirmesi											X Ort	Max.	Min.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
Kontrol Numunesi	8	6	7	7	4	5	8	7	7	6	6	6,4	8	4
Zeytinyağı+ Soyaunu	7	3	8	8	4	7	7	7	5	7	6	6,2	8	3
Soyayağı+ Soyaunu	9	8	8	6	7	7	6	8	7	8	6	7,2	9	6
Mısıryağı+ Soyaunu	5	6	6	5	7	9	8	8	8	5	5	6,5	9	5
Ayçiçeğyağı + Soyaunu	8	8	7	8	4	6	6	6	6	7	8	6,7	8	4
X Ort.	7,4	6,2	7,2	6,8	5,2	6,8	7	7,2	6,6	6,6	6			
Max	9	8	8	8	7	9	8	8	8	8	8			
Min.	5	3	6	5	4	5	6	6	5	5	5			

4.1.3. Kıvam, Yapı ve Gözle Görülebilir Yabancı Madde

TSE nin belirlediği standartlara göre tahin helvası yapı bakımından ince lifli olmalı, şeker kristalleşmesi olmamalı ve gözle görülebilen yabancı madde bulunmamalıdır.

Çizelge 8, Çizelge 9 ve Çizelge 10 incelendiğinde tahin helvası örnekleri değerlendirilirken panalistlerin vermiş olduğu puanların 1. ay da maksimum değeri 9, minimum değeri 3 ve ortalama değeri 6.34, 2. ay da maksimum değeri 9, minimum değeri 3 ve ortalama değeri 6.87; 3. ay da maksimum değeri 9, minimum değeri 2 ve ortalama değeri 6.24 olarak belirlenmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre 1. ay da ilk üç sırayı kontrol numunesi, soyayağı + soyaunu ve zeytinyağı + soyaunu numunesi almış olup ortalama puanları 7.5, 6.5 ve 6.3; 2. ay da kontrol numunesi, soyayağı + soyaunu ve zeytinyağı + soyaunu numunesi almış olup ortalama puanları 7.4, 7.1 ve 7.0; 3. ay da ilk üç sırayı kontrol numunesi, zeytinyağı + soyaunu ve soyayağı + soyaunu numunesi almış olup ortalama puanları 7.1, 6.2 ve 6.1 olarak belirlenmiştir.

Çizelge 8. Tahin Helvası Örneklerinin 1. ay da Panalistler Tarafından Yapı Bakımından Değerlendirilmesi

Örnek No	14 Panalistin 10 Puan Üzerinden Değerlendirmesi														X Ort.	Max.	Min.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14			
Kontrol Numunesi	9	6	8	8	6	6	9	9	7	7	8	7	8	7	7,5	9	6
Zeytinyağı+ Soyaunu	8	7	7	7	8	7	9	7	5	4	6	5	6	3	6,3	9	3
Soyayağı+ Soyaunu	7	9	6	7	8	6	8	7	4	4	6	6	6	7	6,5	9	4
Mısıryağı+ Soyaunu	6	7	6	7	9	6	6	4	4	5	7	7	7	5	6,1	9	4
Ayçiçekyağı+ Soyaunu	5	3	5	6	8	5	5	6	5	3	6	5	6	5	5,2	8	3
X Ort.	7	6,4	6,4	7	7,8	6	7,4	6,6	5	4,6	6,6	6	6,6	5,4			
Max	9	9	8	8	8	7	9	9	7	7	8	7	8	7			
Min.	5	3	5	6	6	5	5	4	4	3	6	5	6	3			

Çizelge 9. Tahin Helvası Örneklerinin 2. ay da Panalistler Tarafından Yapı Bakımından Değerlendirilmesi

Örnek No	11 Panalistin 10 Puan Üzerinden Değerlendirmesi											X Ort.	Max.	Min.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
Kontrol Numunesi	7	7	9	8	7	8	6	8	7	6	9	7,4	9	6
Zeytinyağı+ Soyaunu	6	8	9	7	5	5	9	8	6	8	6	7	9	5
Soyayağı+ Soyaunu	7	8	6	8	4	8	8	6	7	8	9	7,1	9	4
Mısıryağı+ Soyaunu	5	9	6	7	8	6	3	5	6	6	8	6,2	9	3
Ayçiçekyağı + Soyaunu	7	8	5	6	7	6	6	6	8	6	6	6,4	8	5
X Ort.	6,4	8	7	7,2	6,2	6,6	6,4	6,6	6,8	7	7,6			
Max	7	9	9	8	8	8	9	8	8	8	9			
Min.	5	7	5	6	4	5	3	5	6	6	6			

Çizelge 10. Tahin Helvası Örneklerinin 3. ay da Panalistler Tarafından Yapı Bakımından Değerlendirilmesi

Örnek No	11 Panalistin 10 Puan Üzerinden Değerlendirmesi											X Ort	Max.	Min.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
Kontrol Numunesi	8	7	5	9	8	6	7	7	7	7	7	7,1	9	5
Zeytinyağı+ Soyaunu	7	7	4	7	4	8	7	7	5	7	6	6,2	8	4
Soyayağı+ Soyaunu	8	8	6	6	6	4	5	7	6	6	5	6,1	8	4
Mısıryağı+ Soyaunu	5	9	7	6	5	2	8	5	8	6	5	6	9	2
Ayçiçekyağı + Soyaunu	2	6	8	7	7	5	6	5	4	6	8	5,8	8	2
X Ort.	6	7,4	6	7	6	5	6,6	6,2	6	6	6,2			
Max	8	9	8	9	8	8	8	7	8	7	8			
Min.	2	6	4	6	4	2	5	5	4	6	5			

Üç periyotta da panalistler tarafından yapılan değerlendirme sonucuna göre gözle görülebilir yabancı maddeye rastlanmamıştır.

4.2. Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları

4.2.1. Yağ Oranı

Tahin helvasının bileşiminde bulunan en önemli kriterlerden biri de susam yağı oranıdır. Araştırma sonuçlarına göre 1., 2. ve 3. ay da elde edilen maksimum, minimum ve ortalama değerler Çizelge 11, Çizelge 12 ve Çizelge 13 de verilmiştir.

Tahin helvası örneklerinde 1. ay da yağ miktarı %38,86- %36,24 arasında değişmekte olup ortalama değer %37,19, 2. ay da yağ miktarı %36,13- %34,09 arasında değişmekte olup ortalama değer %34,78, 3. ay da yağ miktarı %34,84- %33,32 arasında değişmekte olup ortalama değer %34,16 olarak bulunmuştur.

Tahin helvası standardına (TS-2590) göre tahin helvası en az %27,5 yağ ihtiva etmelidir. Ayrıca tahin helvası üzerine araştırmalar yapmış olan Uluöz ve Ark.(1975),

Ünsal ve Nas (1995), Yazıcıoğlu (1953), Çula ve Küçüktekin (1986), Baylan ve Ark.(1993) ve Birer (1985) in sonuçları araştırma sonucu bulunan yağ miktarları ile benzerlik göstermiştir. Tahin helvası örneklerinin tamamı standarda uygunluk göstermiştir.

Araştırma sonuçlarına göre tahin helvası üretiminde genellikle maliyet düşürmek amacıyla tahine alternatif olarak kullanılan soya unu ve çeşitli yemeklik yağlarla yaptığımız tahin helvası örneklerinin TS-2590 da belirtilen yağ miktarına uygunluk gösterdiği anlaşılmıştır.

4.2.2. Protein Miktarı

Tahin helvasının önemli bileşenlerinden biride protein oranıdır. Helvadaki protein miktarını belirleyen ana bileşeni ise tahindir.

Araştırma sonuçlarına göre tahin helvası örneklerinin protein oranlarının maksimum, minimum ve ortalama değerleri Çizelge 11, Çizelge 12 ve Çizelge 13 de verilmiştir.

Tahin helvası örneklerinde protein miktarları 1. ay da %13,11-%11,35 arasında değişmekte olup ortalama değer 12,52, 2. ay da %13,90-%13,32 arasında değişmekte olup ortalama değer %13,69, 3. ay da %14,02-%13,20 arasında değişmekte olup ortalama değer %13,72 olarak bulunmuştur.

Tahin helvası standardına (TS-2590) göre tahin helvası en az %11 protein ihtiva etmelidir. Tahin helvası örneklerinin tamamı standarda uygunluk göstermiştir Ayrıca tahin helvası üzerine araştırmalar yapmış olan Uluöz ve Ark.(1975), Ünsal ve Nas (1995), Yazıcıoğlu (1953), Çula ve Küçüktekin (1986), Baylan ve Ark.(1993) ve Birer (1985) in sonuçları ile araştırma sonuçları protein miktarları açısından benzerlik göstermiştir.

Çizelge 11. Tahin Helvası Örneklerinin 1. ay da ki Analiz Sonuçları

Özellik/ Örnek	Kontrol Numunesi	Zeytinyağı +Soyaunu	Soyayağı+Soyaunu	Mısıryağı+Soyaunu	Ayçiçekyağı+Soyaunu	Ort.	Max.	Min.
Yağ (%)	36,36	36,24	36,70	37,77	38,86	37,19	38,86	36,24
Protein Miktarı(%)	11,35	12,83	13,11	12,82	12,48	12,52	13,11	11,35
Rutubet Miktarı(%)	0,73	0,54	0,86	0,97	0,87	0,79	0,97	0,54
Şeker Miktarı(%)	43,63	44,18	44,56	44,34	43,80	44,10	44,56	43,63
Kül Miktarı(%)	1,97	1,98	2,15	2,08	2,17	2,07	2,17	1,97
Yağ Asitliği(% oleik asit)	0,69	0,42	0,44	0,32	0,36	0,45	0,69	0,32

Çizelge 12. Tahin Helvası Örneklerinin 2. ay da ki Analiz Sonuçları

Özellik/ Örnek	Kontrol Numunesi	Zeytinyağı +Soyaunu	Soyayağı+ Soyaunu	Mısıryağı+ Soyaunu	Ayçiçekeyağı+ Soyaunu	Ort.	Max.	Min.
Yağ (%)	34,76	34,09	34,29	34,64	36,13	34,78	36,13	34,09
Protein Miktarı(%)	13,32	13,75	13,90	13,82	13,67	13,69	13,90	13,32
Rutubet Miktarı(%)	2,25	2,38	1,97	1,87	2,54	2,20	2,54	1,87
Şeker Miktarı(%)	42,97	43,84	45,68	44,36	43,48	44,07	45,68	42,97
Kül Miktarı(%)	2,08	2,09	2,17	2,07	2,24	2,13	2,24	2,07
Yağ Asitliği(% oleik asit)	0,71	0,58	0,44	0,71	0,71	0,63	0,71	0,44

Çizelge 13. Tahin Helvası Örneklerinin 3 ay da ki Analiz Sonuçları

Özellik/ Örnek	Kontrol Numunesi	Zeytinyağı +Soyaunu	Soyayağı+ Soyaunu	Mısıryağı+ Soyaunu	Ayçiçekyağı+ Soyaunu	Ort.	Max.	Min.
Yağ (%)	34,84	34,27	33,32	34,09	34,26	34,16	34,84	33,32
Protein Miktarı(%)	13,20	14,02	13,91	13,87	13,60	13,72	14,02	13,20
Rutubet Miktarı(%)	2,34	2,61	1,99	1,97	2,79	2,34	2,79	1,97
Şeker Miktarı(%)	42,47	43,68	45,87	43,27	42,25	43,51	45,87	42,25
Kül Miktarı(%)	2,20	2,24	2,16	2,22	2,22	2,21	2,24	2,16
Yağ Asitliği(% oleik asit)	0,96	0,72	0,47	0,84	0,81	0,76	0,96	0,47

4.2.3. Rutubet Miktarı

Rutubet miktarı helvanın raf ömrünü belirleyen kriterlerden biridir. Rutubet miktarı ne kadar düşük olursa helvanın raf ömrü ve dayanıklılığı o kadar uzamaktadır.

Araştırma sonuçlarına göre tahin helvası örneklerinde rutubet oranları Çizelge 11, Çizelge 12 ve Çizelge 13 de verilmiştir.

Tahin helvası örneklerindeki rutubet miktarları 1. ay da %0,97-%0,54 arasında değişmiş olup ortalama değer 0,79, 2. ay da %2,54-%1,87 arasında değişmiş olup ortalama değer %2,20, 3. ay da %2,79-%1,97 arasında değişmiş olup ortalama değer %2,34 olarak bulunmuştur.

TS 2590 a göre tahin helvasında rutubet miktarı en çok %3 olmalıdır. Tahin helvası örneklerinin tamamı standarda uygunluk göstermiştir. Ayrıca Uluöz ve Ark.(1975), Ünsal ve Nas (1995), Yazıcıoğlu (1953), Çula ve Küçüktekin (1986), Baylan ve Ark.(1993) ve Birer (1985) in helvadaki rutubet miktarı ile ilgili bulduğu sonuçlar araştırma sonuçları ile benzer bulunmuştur.

4.2.4. Kül Miktarı

Helva kalitesi üzerine etkili özelliklerden biride kül miktarıdır. Tahin helvasının ihtiva ettiği kül miktarı toplam mineral madde düzeyini gösterir.

Araştırma sonuçlarına göre tahin helvası örneklerinin kül miktarları Çizelge 11, Çizelge 12 ve Çizelge 13 de verilmiştir.

Çizelge 11 incelendiğinde tahin helvası örneklerinde 1. ay da kül miktarı %2,17-%1,97 arasında değişmekte olup ortalama değer %2,07, Çizelge 12 incelendiğinde tahin helvası örneklerinde 2. ay da kül miktarı %2,24- %2,07 arasında değişmekte olup ortalama değer %2,13, Çizelge 13 incelendiğinde tahin helvası örneklerinde 3. ay da

kül miktarı %2,24- %2,16 arasında değişmekte olup ortalama değer %2,21 olarak bulunmuştur.

TS 2590 a göre tahin helvasındaki kül miktarı en çok %2,0 olmalıdır. Araştırma sonuçlarına göre örneklerin kül miktarının yüksek olduğu ve standartta uygun olmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca Uluöz ve Ark.(1975), Ünsal ve Nas (1995), Yazıcıoğlu (1953), Çula ve Küçüktekin (1986), Baylan ve Ark.(1993) ve Birer (1985) in helvadaki kül miktarı ile ilgili bulduğu sonuçlar araştırma sonuçları ile benzer bulunmamıştır.

4.2.5. Serbest Yağ Asitliği

Tahin helvasında ekstraksiyon metoduyla elde edilen yağ titrasyon yapılarak oleik asit cinsinden % asitlik bulunmuştur

Araştırma sonucunda tahin helvası örneklerinde elde edilen maksimum, minimum ve ortalama değerler Çizelge 11, Çizelge 12 ve Çizelge 13 de verilmiştir.

Çizelge 11 incelendiğinde tahin helvası örneklerinde 1. ay da yağ asitliği %0,69- %0,32 arasında değişmekte olup ortalama değer %0,45, Çizelge 12 incelendiğinde tahin helvası örneklerinde 2. ay da yağ asitliği %0,71- %0,44 arasında değişmekte olup ortalama değer %0,63, Çizelge 13 incelendiğinde tahin helvası örneklerinde 3. ay da yağ asitliği %0,96- %0,47 arasında değişmekte olup ortalama değer %0,76 olarak bulunmuştur.

TS 2590 a göre tahin helvasındaki ekstrakte edilmiş yağda en çok %2 oleik asit bulunabilmektedir. Araştırma sonuçlarına göre tahin helvası örnekleri standartta uygunluk göstermektedir. Araştırma örneklerinin serbest yağ asitliği miktarı bu konuda çalışmalar yapmış olan Çula ve Küçüktekin (1986) in sonuçlarından düşük, Ünsal ve Nas (1993) in sonuçlarına ise uygun olduğu bulunmuştur.

Serbest yağ asitleri helvanın tat, lezzet ve saklama şartları hakkında fikir verici bir kriterdir. Serbest yağ asitleri miktarının düşük olması yağda büyük ölçüde hidrolizin olmadığını göstermektedir

4.2.6. Toplam Şeker Miktarı

Araştırma sonuçlarına göre tahin helvası örneklerindeki toplam şeker miktarının maksimum, minimum ve ortalama değerleri Çizelge 11, Çizelge 12 ve çizelge 13 de verilmiştir.

Tahin helvası örneklerindeki toplam şeker miktarı 1. ay da %44,56- %43,63 arasında değişmekte olup ortalama değer %44,10, 2. ay da %45,68- %42,97 arasında değişmekte olup ortalama değer %44,07, 3. ay da %45,87- %42,25 arasında değişmekte olup ortalama değer %43,51 olarak bulunmuştur.

TS 2590 a göre tahin helvasındaki toplam şeker miktarı sakaroz cinsinden en çok %47 olmalıdır. Araştırma sonucuna göre tahin helvası örnekleri standarda uygun bulunmuştur. Araştırma sonuçlarına göre tahin helvası örneklerinin toplam şeker miktarı, bu konuda çalışmalar yapmış olan Uluöz ve Ark.(1975) ve Çula ve Küçüktekin (1986) sonuçlarına uygun olduğu, Birer (1985) in sonucundan düşük olduğu tespit edilmiştir.

4.2.7. Yağ Asitleri Bileşimi

Araştırma sonucuna göre tahin helvası örneklerinin yağ asitleri dağılımı Çizelge 14, Çizelge 15 ve Çizelge 16 da verilmiştir.

TS 2590 a göre tahin helvasında oleik asit en az %35, linoleik asit en az %32, linolenik asit en çok %2 ve palmitik asit en az % 7 olmalıdır.

Araştırma sonuçlarına oleik asit 1 ay da %37,87-%46,23 arasında, 2. ay da %37,97- %46,46 arasında değişmekte, 3. ay da %38,11-%46,09 arasında değişmekte olup tüm örnekler standarda uygundur.

Araştırma sonuçlarına Linoleik asit 1. ay da %34,39-%42,67 arasında, 2. ay da %34,41-%42,54 arasında değişmekte, 3. ay da %34,47-%42,95 arasında değişmekte olup tüm örnekler standarda uygundur.

Araştırma sonuçlarına Linolenik asit 1. ay da %0,31-%0,37 arasında, 2. ay da %0,30-%1,26 arasında değişmekte, 3. ay da %0,33-%1,26 arasında değişmekte olup örneklerin tümü standarda uygundur.

Araştırma sonuçlarına palmitik asit 1. ay da %10,51-%11,63 arasında, 2. ay da %10,38-%13,29 arasında değişmekte, 3. ay da %10,42-%11,51 arasında değişmekte olup tüm örnekler standarda uygundur.

Araştırma sonuçlarına göre 1. ay da toplam doymuş yağ asitliği %19,06-%17,36 arasında, 2. ay da %21,80-%17,06 arasında, 3. ay da %18,46-%17,15 arasında değişmektedir. Kontrol numunesi ile yemeklik yağlar kullanılarak üretilen helva numuneleri kıyaslandığında kontrol numunesinin toplam doymuş yağ asitliğinin diğerlerine göre daha yüksek olduğu gözlenmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre 1. ay da toplam tekli doymamış yağ asitliği %47,03-%38,56 arasında, 2. ay da %47,27-%38,62 arasında, 3. ay da %46,83-%38,81 arasında değişmektedir. Zeytin yağı + soyaunu numunesinin toplam tekli doymamış yağ asitliği bakımından en yüksek değere sahip olduğu soyayağı + soyaunu numunesinin ise en düşük değere sahip olduğu gözlenmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre 1. ay da toplam çoklu doymamış yağ asitliği %43,48-%34,91 arasında, 2. ay da %43,61-%35,07 arasında, 3. ay da %43,47-%35,02 arasında değişmektedir. Soya yağı + soya unu numunesinin toplam çoklu doymamış yağ asitliği bakımından en yüksek değere sahip olduğu, zeytinyağı + soyaunu numunesini ise en düşük değere sahip olduğu gözlenmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre 1. ay da toplam doymamış yağ asitliği %82,66-%80,94 arasında, 2. ay da %82,94-%78,20 arasında, 3. ay da %82,85-%81,54 arasında değişmektedir. Kontrol numunesi ile yemeklik yağlar kullanılarak üretilen helva numuneleri kıyaslandığında yemeklik yağ ilavesinin helvadaki toplam doymamış yağ asitliği miktarını arttırdığı gözlenmiştir.

Çizelge 14. Tahin Helvası Örneklerinin 1.ay da ki Yağ Asitleri Kompozisyonu

Yağ / Asidi / Örnek Adı	Kontrol Numunesi	Zeytinyağı+ Soyaunu	Soyayağı+ Soyaunu	Mısıryağı+S oyaunu	Ayçiçekyağı +Soyaunu
C _{10:0} Kaprik Asit	0	0	0	0,01	0
C _{12:0} Laurik Asit	0	0,01	0,01	0,01	0,01
C _{14:0} Miristik Asit	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07
C _{15:0} Pentadekanoik Asit	0,18	0,01	0,02	0,02	0,02
C _{16:0} Palmitik Asit	11,26	11,63	11,20	11,24	10,51
C _{16:1} Palmitoleik Asit	0,19	0,28	0,16	0,17	0,16
C _{17:0} Heptadekanoik Asit	0,12	0,09	0,08	0,08	0,08
C _{17:1} Heptadekanoik Asit	0,07	0,06	0,04	0,04	0,04
C _{18:0} Stearik Asit	7,16	6,18	6,35	5,90	6,42
C _{18:1} Oleik Asit	40,12	46,23	37,87	38,63	38,84
C _{18:2} Linoleik Asit	39,74	34,39	42,07	42,56	42,67
C _{18:3} Linolenik Asit	0,33	0,39	1,28	0,43	0,33
C _{20:0} Arachidik Asit	0	0,01	0,04	0,02	0,02
C _{20:1} Gadoleik Asit	0,32	0,33	0,34	0,37	0,31
C _{20:2} Eikosadienoik Asit	0	0,13	0,13	0,22	0,12
C _{22:0} Behenik Asit	0,08	0,02	0,04	0,02	0,03
C _{22:1} Erusik Asit	0,17	0,13	0,15	0,12	0,19
C _{24:0} Lignoserik Asit	0,20	0,04	0,15	0,09	0,18
Toplam Doymuş Yağ Asidi	19,06	18,06	17,96	17,46	17,34
Toplam Tekli Doymamış Yağ Asidi	40,87	47,03	38,56	39,33	39,54
Toplam Çoklu Doymamış Yağ Asidi	40,07	34,91	43,48	43,21	43,12
Toplam Doymamış Yağ Asidi	80,94	81,94	82,04	82,54	82,66

Çizelge 15. Tahin Helvası Örneklerinin 2. ay da ki Yağ Asitleri Kompozisyonu

Yağ / Asidi / Örnek No	Kontrol Numunesi	Zeytinyağı+ Soyaunu	Soyayağı+ Soyaunu	Mısıryağı+S oyaunu	Ayçiçekyağı +Soyaunu
C _{10:0} Kaprik Asit	0	0	0,01	0	0,01
C _{12:0} Laurik Asit	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01
C _{14:0} Miristik Asit	0,13	0,06	0,07	0,07	0,07
C _{15:0} Pentadekanoik Asit	0,02	0,01	0,02	0,02	0,03
C _{16:0} Palmitik Asit	13,29	11,45	11,27	11,66	10,38
C _{16:1} Palmitoleik Asit	0,16	0,28	0,16	0,16	0,16
C _{17:0} Heptadekanoik Asit	0,08	0,08	0,08	0,09	0,08
C _{17:1} Heptadekanoik Asit	0,03	0,06	0,04	0,04	0,04
C _{18:0} Stearik Asit	8,06	5,94	6,13	6,19	6,39
C _{18:1} Oleik Asit	39,21	46,46	37,97	38,30	39,16
C _{18:2} Linoleik Asit	37,92	34,41	42,14	42,22	42,53
C _{18:3} Linolenik Asit	0,30	0,40	1,26	0,43	0,31
C _{20:0} Arachidik Asit	0	0,01	0,04	0,02	0,01
C _{20:1} Gadoleik Asit	0,34	0,36	0,28	0,33	0,31
C _{20:2} Eikosadienoik Asit	0,16	0,26	0,21	0,23	0,23
C _{22:0} Behenik Asit	0,04	0,02	0,01	0,02	0,05
C _{22:1} Erusik Asit	0,08	0,11	0,17	0,09	0,20
C _{24:0} Lignoserik Asit	0,16	0,08	0,13	0,12	0,03
Toplam Doymuş Yağ Asidi	21,80	17,66	17,77	18,20	17,06
Toplam Tekli Doymamış Yağ Asidi	39,82	47,27	38,62	38,92	39,87
Toplam Çoklu Doymamış Yağ Asidi	38,38	35,07	43,61	42,88	43,07
Toplam Doymamış Yağ Asidi	78,20	82,34	82,23	81,20	82,94

Çizelge 16. Tahin Helvası Örneklerinin 3. ay da ki Yağ Asitleri Kompozisyonu

Yağ / Asidi / Örnek No	Kontrol Numunesi	Zeytinyağı+ Soyaunu	Soyayağı+ Soyaunu	Mısıryağı+S oyaunu	Ayçiçekyağı +Soyaunu
C _{10:0} Kaprik Asit	0	0	0	0	0,01
C _{12:0} Laurik Asit	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
C _{14:0} Miristik Asit	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07
C _{15:0} Pentadekanoik Asit	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
C _{16:0} Palmitik Asit	11,04	11,51	11,15	11,27	10,42
C _{16:1} Palmitoleik Asit	0,15	0,27	0,15	0,15	0,16
C _{17:0} Heptadekanoik Asit	0,09	0,09	0,09	0,08	0,07
C _{17:1} Heptadekanoik Asit	0,04	0,06	0,04	0,04	0,03
C _{18:0} Stearik Asit	7,04	6,19	6,20	5,99	6,30
C _{18:1} Oleik Asit	40,50	46,08	38,11	38,33	38,69
C _{18:2} Linoleik Asit	39,77	34,47	42,04	42,83	42,95
C _{18:3} Linolenik Asit	0,34	0,38	1,26	0,44	0,33
C _{20:0} Arachidik Asit	0	0	0,04	0,02	0,01
C _{20:1} Gadoleik Asit	0,41	0,28	0,30	0,31	0,29
C _{20:2} Eikosadienoik Asit	0,20	0,17	0,17	0,18	0,17
C _{22:0} Behenik Asit	0,05	0,05	0,03	0,05	0,08
C _{22:1} Erusik Asit	0,13	0,14	0,21	0,11	0,23
C _{24:0} Lignoserik Asit	0,15	0,22	0,11	0,10	0,16
Toplam Doymuş Yağ Asidi	18,46	18,15	17,72	17,61	17,15
Toplam Tekli Doymamış Yağ Asidi	41,23	46,83	38,81	38,94	39,40
Toplam Çoklu Doymamış Yağ Asidi	40,31	35,02	43,47	43,45	43,45
Toplam Doymamış Yağ Asidi	81,54	81,85	82,28	82,39	82,85

5. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Soya unu ve çeşitli yemeklik yağlar kullanılarak hazırlanan değişik formülasyonlardaki tahin helvası örneklerinin kalite nitelikleri ve TSE standartlarına uygunluğunu incelemeyi amaçlayan bu çalışmadan elde edilen sonuçlar şu şekilde sıralanabilir:

İncelemede duyuşal, fiziksel ve kimyasal olarak incelenen tahin helvası örnekleri yağ oranı, protein miktarı, rutubet oranı, yağ asitliği, toplam şeker miktarı bakımından standartlara genel olarak uygunluk gösterirken, kül miktarı bakımından örneklerin genel olarak standarda uygun olmadığı tespit edilmiştir.

Tüketici tercihi açısından duyuşal analiz sonuçlarına göre panalistler lezzet bakımından 1, 5, 3 numaralı örnekleri, yapı bakımından sadece 1 numaralı örneği tercih etmişlerdir. Bu da gösteriyor ki soya unu ve yemeklik yağlar kullanılarak üretilen tahin helvası örnekleri kesildiğinde dağılmaktadır.

Çalışmada elde edilen değerlendirme sonuçlarına göre örnekler arasında standartlara uygunluk açısından farklılık gözlenmemiştir. TSE standartlarına göre ise tahin helvasında susam yağından başka yağ kullanılması kesinlikle uygun değildir. Genellikle maliyeti düşürmek amacıyla kullanılan soya unu ve yemeklik yağların tahine karıştırılmasıyla üretilen tahin helvaları ile standarda uygun olarak sadece susam yağ kullanılarak üretilen tahin helvalarının tüketici açısından ayırt edilmesini sağlayacak başka kriterlerin incelenmesi gerekmektedir.

6. KAYNAKLAR

Anonymous, 1989. Gıda Maddeleri Muayene ve Analiz Metodları. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Yayınları, Ankara.

Anonymous, 1990. Official Methods and Recommended Practices, Vol. 1, 4th ed. American Oil Chemists' Society, Champaign, Il., USA.

Anonymous, 1992. Akdeniz İhracatçı Birlikleri, 1991-1992 Türkiye Hub.Bak.Yağ.Tah. ve Mamül Madde İhracatçı Birlikleri İstatistik Sirküleri, Antalya.

Anonymous, 1998. Tahin Helvası. TS 2590 Türk Standartları Enstitüsü Necati Bey Cad. No:112 Ankara

Anonymous, 2001. Tahin Standardı. TS 2589 , Türk Standartları Enstitüsü Necati Bey Cad. No:112 Ankara

Baylan, N., N. Artık, B. Cemeroglu, 1993. Tahin Helvalarında Saponin Miktarı Üzerine Araştırma. Doğa Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi 17(3):785-800.

Birer, S., 1985. Tahin Helvasının Yapılışı ve Beslenmemizdeki Yeri. Gıda 10(3):133-135

Çula, N., A. Küçüktekin, 1986. Helvaların Bileşimlerinin Araştırılması. Ege Üniv. Müh. Fak. Gıda Müh. Bölümü Bitirme Ödevi. 26,s. Bornova- İzmir

Eckey, E.W. 1954. Vegetable Fat and Oils. 741,48.

Feingnbaum, I.J., 1965. Improved Helua. Made with Liconica Extract, Fd. Technology 19.216.

Güven, S., 1982. Bazı Geleneksel Gıdalarımızın İşlenmesi ve Teknoloji Geliştirmenin Önemi. Türkiye III. Gıda Kongresi. Gıda Teknolojisi Derneği. San Matbaası. S. 135-136. Ankara

Kharlamova, O.A., 1978. Improved Biological Quality of Havla. Khlebopekarnaya i Konditerskaya Promyshlennost, No:7, 23-24.

Kozhanov, Y.G., Evchuk, V.M., But, S.A., Orlovskaya, A.Y., Rolik, V.G., Perlina, I.F., Pogrebnaya, G., 1990. Preparation of Havla. USSR Patent SU 1 558 371.

Nas, S., H.Y. Gökalp, M. Ünsal. 2001. Bitkisel Yağ Teknolojisi. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Yay. No: 312 Erzurum.

Nikiforova, V.N., Shul^man, P.B., Kochetova, L.I., 1983. Manufacture of Havla. USSR Patent SU 1 026 753.

Örenli, A., 1976. Tahin Helvası. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Gıda Teknolojisi Bölümü, Diploma Tezi, Ankara.

Swern, D., 1979. Bailey's Industrial Oil and Fat. Products. A Wiley Interscience Publication. 4th.Ed. Vol:1-2. U.S.A.

Uluöz, M., V.Yiğit, S. Gözlu. 1975. Tahin Helvasında Yağın Stabilitesinin Arttırılması Üzerinde Araştırmalar. TÜBİTAK Marmara Bilimsel ve Endüstriyel Araştırma Enstitüsü, Beslenme ve Gıda Teknolojisi Bölümü Yay. No:9, Gebze-Kocaeli

Ünsal, M., S. Nas. 1995. Tahin Helvasının ve Yağının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri. Gıda 20(1):43-47.

Yazıcıoğlu, T., 1953. Tahin Helvası Yapılışı ve Terkibi. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yıllığı 1-2:109-116

Yurdagel, Ü. Ve Baysal, T. 1996. Helva Yapımında Çöven Kökü Meyan Kökü Kullanımı. J.Gıda Teknolojisi, 2:35-37.

7. ÖZGEÇMİŞ

1979 yılında İstanbul'da doğdum. İlk, orta ve lise öğretimimi İstanbul'da tamamladım. Lisans eğitimimi Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümünde 2002 yılında tamamladım. Çalışma hayatıma 2003 yılında Pehlivan Helvacısı Gıda San. ve Tic. de başladım. 2006 yılında Haydarpaşa Gata Hastanesi mutfağında işletme müdürü olarak göreve başladım ve halen devam etmekteyim.