

Özgün Araştırma/Original Article

Yağı azaltılmış tahinin bazı duyuusal ve fizikokimyasal özellikleri

Some sensorial and physicochemical properties of reduced fat tahini

Tamer Arslan^{1*}, Gökhan Durmaz²

¹Malatya Turgut Özal Üniversitesi, Darende Bekir Ilıcak MYO, Darende, MALATYA, TÜRKİYE

²İnönü Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü, MALATYA, TÜRKİYE

(Yazar sıralamasına göre/By author order)

ORCID ID: 0000-0002-9052-7222, Dr. Öğr. Üyesi

ORCID ID: 0000-0003-3423-8108, Prof. Dr.

*Sorumlu yazar/Corresponding author: tamer.arslan@ozal.edu.tr

Geliş Tarihi : 09.04.2024

Kabul Tarihi : 17.08.2025

Öz

Amaç: Tahin, kabuğu ayrılmış ve kavrulmuş susamın ezilmesiyle üretilen, Orta Doğu, Kuzey Afrika, Türkiye ve Balkanlar'da oldukça popüler bir gıda maddesidir. Tahin; yağ, protein, lignanlar ve tokoferoller gibi bazı makro ve mikro besin öğeleri açısından zengin bir içeriğe sahiptir. Ancak tahin, yüksek yağ içeriğinden dolayı bazı tüketiciler tarafından tercih edilmemektedir. Bu çalışmada, santrifüjleme ile tahinin yağ içeriği azaltılarak orta ve düşük yağ içerikli tahinler elde edilmiş ve normal tahinle karşılaştırmalı olarak bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri belirlenmiştir.

Materyal ve yöntem: Çalışmada %59 oranında yağ içeren ticari bir tahin örneği kontrol olarak kullanılmış ve bu tahinden; %5, 10 ve 15 düzeyinde yağı azaltılmış örnekler elde edilmiştir. Tahin örneklerinin duyuusal özellikleri eğitimli panelistler tarafından değerlendirilmiştir. Fiziksel stabilite, viskozite, renk koordinasyon değerleri, protein oranı ve yağ oranı deneysel olarak, karbonhidrat miktarı ve toplam kalori değerleri ise hesap yoluyla belirlenmiştir.

Tartışma ve sonuç: Yağı azaltılmış tahin örneklerinin toplam kalori değerinin kontrol örneğine göre sırasıyla %2,57, 4,85, 7,14 oranında daha düşük olduğu belirlenmiştir. Duyusal testlerin sonuçlarına göre en iyi puanlar, yağ oranı %10 oranında azaltılmış örnek için elde edilmiştir. Azalan yağ miktarı ile L* değerleri azalırken a* ve b* değerleri artmıştır. Yine azalan yağ miktarı ile birlikte protein oranı ve fiziksel stabilite değerleri, beklendiği gibi yağın uzaklaştırılmasıyla viskozite de kademeli olarak artmış ve bu da sürülebilirlik testinde yağı azaltılmış tahin örnekleri için verilen daha yüksek puanları desteklemiştir. Sonuç olarak, yağı azaltılmış tahinin, düşük kalorisi ve daha iyi viskozite özellikleri ile geleneksel tahinlere iyi bir alternatif olduğu ortaya konmuştur.

Anahtar kelimeler: yağı azaltılmış tahin, viskozite, kalori, duyuusal özellikler

Abstract

Objective: Tahini, produced by crushing dehulled and roasted sesame seeds, is a very popular food in the Middle East, North Africa, Turkey and the Balkans. Tahini has a rich content of some macro and micro nutrients such as oil, protein, lignans and tocopherols. However, tahini is not preferred by some consumers due to its high oil content. In this study, tahini with medium and low fat content was obtained by reducing the fat content of tahini by centrifugation, and some physical and chemical properties were determined in comparison with natural tahini.

Materials and methods: The tahini used in the study contains 59% oil and the oil content of the reduced-fat tahinis were reduced by 5, 10 and 15%. Sensory properties of tahini samples were evaluated by trained

panelists. Physical stability, viscosity, color coordination values, protein and fat ratio were determined by analytical methods hereas the carbohydrate ratio and total calorie values in the samples were calculated.

Results and conclusion: It was determined that the total caloric value of the reduced-fat tahini samples was 2.57, 4.85, 7.14% lower than the control sample, respectively. According to the sensory test results, the best scores were obtained for the sample with a 10% reduced fat content. While the L* values decreased with the reduced fat content, the a* and b* values increased. Again, with the reduced fat content, the protein ratio and physical stability values, as expected, gradually increased with the removal of fat, and the viscosity, which supported the higher scores given to the reduced-fat tahini samples in the spreadability test. As a result, it was revealed that reduced-fat tahini is a good alternative to traditional tahini with its low calories and better spreadability properties.

Keywords: reduced fat tahini, viscosity, calorie, sensorial properties

1. Giriş

Tahin, birçok Orta Doğu ülkesinde, Türkiye ve Yunanistan gibi Doğu Akdeniz havzasındaki ülkelerde çok popüler olan, oldukça besleyici yarı katı bir gıda ürünüdür. Tatlılara farklı lezzet kazandırmak amacıyla ya da helva gibi ürünlerin ana maddesi olarak tüketilir (Sawaya vd., 1985). Tahin, kabuğu ayrılmış ve kavrulmuş susamın öğütülmesiyle hazırlanır (Abu-Jdayil vd., 2002) ve susam yağında süspanse edilmiş hidrofilik katıların oluşturduğu bir tür koloidal süspansiyondur (Hou vd., 2018). Tahinin bileşiminde ağırlıkça; %50-65 yağ, %23-27 protein, %6,4-9 karbonhidrat, % 9,3 diyet lifi bulunur. Ayrıca bileşimde niasin ($45 \text{ mg} \times \text{kg}^{-1}$), tiamin ($10,8 \text{ mg} \times \text{kg}^{-1}$) gibi vitaminler, kalsiyum ($1000 \text{ mg} \times \text{kg}^{-1}$), demir ($90 \text{ mg} \times \text{kg}^{-1}$), fosfor ($8070\text{-}8400 \text{ mg} \times \text{kg}^{-1}$) gibi mineraller bulunur (Akbulut ve Coklar, 2008). Ayrıca tahinin bileşiminde bulunan sesamol ve sesaminol'ün antioksidan aktivitesi, tahinin raf ömrü boyunca kimyasal olarak stabil kalmasını sağlar (Nagata vd., 1987). Tahindeki susam yağının antioksidan özellikleri ve bileşenlerinin oksidatif strese olası etkileri çok sayıda araştırmaya konu olmuştur (Vittori vd., 2016). Ayrıca susam yağı çoklu doymamış yağ asitleri, tokoferoller ve lignanlar açısından da zengindir. Susam lignanlarının insan sağlığı üzerinde antioksidan aktivite, kan lipidlerini düşürme gibi çeşitli etkileri olduğu kanıtlanmıştır (Baxeavanis vd., 2021). Tahinin sağlığa yararlı etkilerinden ve besinsel içeriğinin zenginliğinden dolayı tek başına veya gıda bileşeni olarak tüketimi yaygındır. Ancak diğer taraftan yüksek yağ içeriği nedeniyle, bazı tüketiciler tahin tüketiminden kaçınmaktadır. Yüksek oranda yağ içeren beslenmenin kandaki lipid seviyesine etkili olduğu, kolesterol ve trigliserit seviyesinin normal değerlerin üzerinde ölçülmesine neden olduğu bilinmektedir. Hiperlipidemi olarak adlandırılan bu durum kardiyovasküler hastalıkların temel nedenlerinden biri olarak görülmektedir (Yılmaz, 2018). Yapılan literatür taramasında, yağı azaltılmış tahinle ilgili herhangi bir araştırmaya rastlanmamıştır. Dolayısıyla bu çalışmayla yağı ve kalorisi azaltılmış, daha viskoz ve sürülebilir nitelikte bir tahin elde etmek amaçlanmıştır.

2. Materyal ve yöntem

2.1. Materyal

Bu çalışmada kullanılan tahin örnekleri (kontrol) Malatya bölgesinde bulunan marketlerden temin

edilmiştir. Başlangıç tahin örnekleri %59 yağ, %23 protein, %20 karbonhidrat içermektedir. Kullanılan kimyasallar Sigma (ABD) firmasından temin edilmiştir.

2.2. Örnek hazırlama

Tahin örnekleri kapaklı santrifüj tüplerine 50 gr olacak şekilde tartılmış ve $4072 \times \text{g}$ 'de farklı sürelerde santrifüj edilerek ve üst tabakadaki yağ ayrılarak farklı yağ içerikli tahin örnekleri elde edilmiştir.

Elde edilen örneklerin nihai yağ oranı %5, 10, 15 düzeyinde azaltılmış olup kontrol örneği (K) ile birlikte üç farklı yağı azaltılmış tahin (YAT) örneği elde edilmiştir (YAT-5, YAT-10, YAT-15).

2.3. Duyusal değerlendirme

Tahin örneklerinin duyusal özellikleri, 20-45 yaşları arasında yirmi gönüllü panelist (10 erkek ve 10 kadın) tarafından değerlendirilmiştir. Duyusal değerlendirme 5 puanlık bir hedonik ölçekte (1: en az beğeni 5: en çok beğeni) yapılmıştır (Baqeri vd., 2020). Panelistlerden tahin örneklerinin; renk, aroma, kıvam, yağlılık, sürülebilirlik, tat, acı tat, ağız hissi ve genel değerlendirme puanları istenmiş, duyusal değerlendirme panel üyelerinin imzalı onay formu ile onayı alınarak yapılmıştır.

2.4. Viskozite

Viskozite, 20 g örnek 100 mL' lik beher içerisine konulmuş. Viskozite değerleri 25°C de Brookfield DV-II+ viskozimetre 6 nolu spindle kullanılarak (Middleborough, ABD) kesme gerilimine karşı kesme hızı olacak şekilde ölçülmüş ve sonuçlar santipoise/rpm cinsinden ifade edilmiştir (İbanoğlu ve İbanoğlu, 1998).

2.5. Renk özellikleri

Tahin örneklerinin rengi beyaz seramik plakalarla kalibre edilmiş bir renk ölçüm cihazı (Minolta Chroma Meter Cr-10, Japonya) kullanılarak belirlenmiştir. Örneklerden 5 gram kuvars örnek kaplarına konulmuş ve $C/10^{\circ}$ aydınlatma açısı ile ölçümler alınmıştır. Sonuçlar, Hunter renk değerleri olan L^* , a^* ve b^* değerleri ile ifade edilmiştir; burada L^* , açıklığı, a^* kırmızılığı - yeşilliği ve b^* sarılığı - maviliği belirtmek için kullanılmıştır (Levent, 2011).

2.6. Protein içeriği

Toplam 0,5 g örnek, katalizör madde (Cu) ve 12 mL sülfirik asit (%98) varlığında $\pm 380^{\circ}\text{C}$ 'de 1 saat yakılmıştır. Bu işlemten sonra, 75 mL %40'lık sodyum hidroksit, 50 mL %2'lik borik asit ve 6 damla metil kırmızısı-brom kresol yeşili indikatörleri damıtılmıştır. Damıtma sonrasında 150 mL süzöntü erlenmeyer içerisinde rengi maviden pembeye dönene kadar 0,1 N hidroklorik asit ile titre edilmiştir. Toplam (%) protein içeriği, toplam %N x 6,25 formülü kullanılarak hesaplanmıştır (Association of Official Analytical Collaboration International [AOAC], 2000).

2.7. Fiziksel stabilite

Fiziksel stabilite Çiftçi vd. (2008) tarafından uygulanan metot modifiye edilerek uygulanmıştır. Özetle 10 gram örnek tüplere tartılmış ve 30 gün boyunca oda sıcaklığında saklanmıştır. Bu süre sonunda tüplerin üst kısmında ayrılan yağ miktarı tartılmış ve % olarak hesaplanmıştır.

2.8. Kalori değerinin hesaplanması

Tahin örneklerinin toplam kalori değeri aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır.

$$\text{Toplam kalori} = (\% \text{ Yağ} \times 9) + (\% \text{ Protein} \times 4) + (\% \text{ Karbonhidrat} \times 3,75)$$

Kalori değerleri kcal/100g örnek olarak verilmiştir (Finglas vd., 2015).

2.9. İstatistiksel analizler

Analizler en az 3 paralel olarak yapılmış ve sonuçlar ortalama $\pm$ standart sapma olarak verilmiştir. İstatistiksel değerlendirme "SPSS 21,0 for Windows" paket programıyla gerçekleştirilmiş, farklı örnekler için elde edilen analiz sonuçları arasındaki farkların önem düzeyi "One way ANOVA (Analysis of variances)" testi ve "Duncan" post testiyle belirlenmiştir ($p < 0,05$). Farklı grupların istatistiksel olarak önem düzeyleri a,b,c... şeklinde harflerle gösterilmiştir.

3. Bulgular ve tartışma

Tahin örneklerinin yağ, protein, karbonhidrat oranı, fiziksel stabilite ve toplam kalori değerleri çizelge 1' de verilmiştir. Yağ oranı örneklerde %50, 53, 56, 59 olacak şekilde örnekler hazırlanmıştır. Örneklerde yağ oranı azaldıkça protein oranının arttığı görülmüştür. Protein içeriği

en düşük kontrol örneğinde ($22,71 \pm 0,07$), en yüksek YAT- 15 ($26,79 \pm 0,04$) örneğinde tespit edilmiştir. Bitkisel proteinler, özellikle ortalama protein alımının az olduğu ülkelerde insan beslenmesinde önemli rol oynamakta ve beslenmede protein alımının yetersiz olmasından dolayı takviye olarak da bu proteinlerin kullanımı araştırılmaktadır (Khalid vd., 2003). Susam da zengin protein içeriğinden dolayı (%22-25) bu konuda değerlendirilmektedir. Susam tohumlarının amino asit bileşimi, yüksek kükürt içeren amino asitler (metionin ve sistein) ve düşük lizin içeriği nedeniyle yağlı tohum proteinleri arasında önemli bir yere sahiptir. Bu aminoasit profili nedeniyle susam, protein takviyesi olarak önerilmektedir (Orruno ve Morgan, 2007). Bununla birlikte Biswas vd. (2010)'nin yaptığı çalışmada susam protein izolatu (%91,5 protein) içeren beslenmenin toplam kolesterol, LDL kolesterol ve triaçilgliserol seviyelerini önemli ölçüde azalttığı rapor edilmiştir.

Tahin üretiminde depolama sırasında yağ fazının ayrılması önemli problemdir. Bu çalışmada yağ oranının azaltılması ile birlikte örneklerin fiziksel stabilitesinin de arttığı belirlenmiştir. Fiziksel stabilitenin kontrol örneğinde en düşük ($66,02 \pm 0,12$), YAT- 15 ($98,98 \pm 0,01$) örneğinde ise en yüksek olduğu görülmüştür. Muresan vd. (2015)'nin ayçiçek tahininde yaptığı çalışmada da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Bahsi geçen çalışmada tahinin yağ oranı azaldıkça kolloidal stabilitesinin arttığı belirlenmiştir. Başka bir araştırmada ise Lim vd. (2015) tarafından yağ azaltılmış sosislerin fiziksel stabilitesi çalışılmış ve bu araştırmada yağ oranı %10 azaltılmış sosisler ile kontrol örneklerinin fiziksel stabilitesi arasında fark görülmemiştir. Puligundla vd. (2015)'nin yaptığı çalışmada ise yağ oranı %20 azaltılmış mayonez formülasyonlarının kontrol örneğine göre daha yüksek stabilite gösterdiği rapor edilmiştir. Diğer taraftan, yaptığımız çalışmada kullanılan kontrol tahin örneğinde %20,10 oranında karbonhidrat bulunduğu belirlenmiş, diğer örneklerde bulunan protein ve yağ oranından yola çıkılarak % karbonhidrat değerleri ve buradan da örneklerin toplam kalori değerleri hesaplanmıştır. En düşük toplam kalori değeri, daha aza yağ oranına bağlı olarak YAT- 15 ($651,21 \pm 1,07$) örneğinde, en yüksek toplam kalori değeri ise kontrol ($697,22 \pm 3,35$) örneğinde hesaplanmıştır. Yağı azaltılmış tahin tüketimiyle, alınacak toplam kalori değerinin de düşük olacağı tespit edilmiştir.

Her ne kadar susam yağı doymamış yağ asitlerince zengin bir yağ olsa da, toplam yağ tüketimi ile kan trigliserit düzeyi, obezite ve diğer sağlık problemleri arasında ilişki kurulmaktadır. Düşük yağ tüketimi ve dolayısı ile düşük kalori alımının olumlu etkileri üzerine literatürde pek çok çalışma vardır. Vasilopoulou vd. (2016)'nin yapmış olduğu çalışmada yağı azaltılmış süt ürünlerinin kardiyovasküler hastalık riskini ve LDL kolesterol

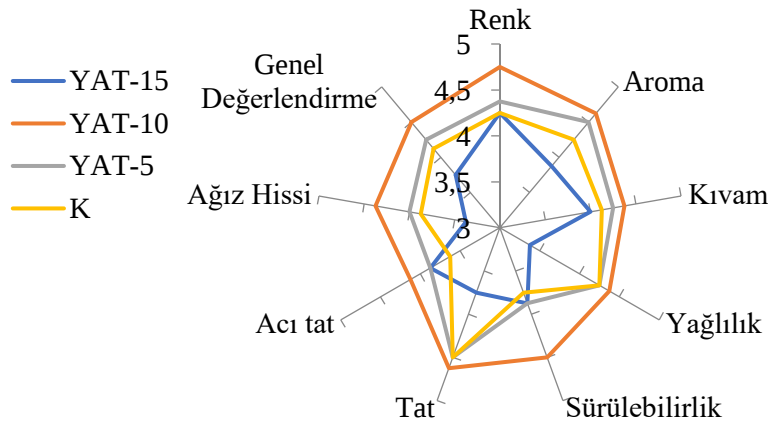
düzeyini azalttığı bildirilmiştir. Yine Ellrott vd. (2006)'nin yapmış olduğu başka bir çalışmada yağı azaltılmış ve diyet lifi ile zenginleştirilmiş et ürünleri tüketiminin kilo kaybına yardımcı olduğu ve kardiyovasküler hastalık riskini azalttığı belirtilmiştir. Cleghorn vd. (2003)'nin yaptığı araştırmada ise yağı azaltılmış ve bitkisel sterollerle zenginleştirilmiş diyetin LDL kolesterol düzeyini azalttığı bildirilmiştir.

Çizelge 1. Tahin örneklerinin yağ, protein, karbonhidrat, fiziksel stabilite ve toplam kalori değerleri

Örnekler	Yağ oranı (%)	Protein oranı (%)	Karbonhidrat oranı (%)	Fiziksel Stabilite (%)	Toplam kalori (kcal/100g)
YAT-15	50±0,03	26,79±0,04a	25,08±0,05a	98,98±0,01a	651,21±1,07d
YAT-10	53±0,04	25,27±0,02b	23,61±0,03b	95,54±0,01b	666,62±1,42c
YAT-5	56±0,07	23,91±0,05c	21,28±0,04c	78,44±0,02c	679,44±2,15b
K	59±0,06	22,71±0,07d	20,10±0,03d	66,02±0,12d	697,22±3,35a

Duyusal değerlendirme sonuçlarının daha iyi anlaşılabilmesi için örümcek ağı diyagramı oluşturulmuştur (Şekil 1). İstatistiksel anlamda gruplar arasında kıvam ve acı tat parametreleri açısından anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$). Diğer parametreler açısından YAT-10 ve

kontrol örneği arasında farklılık görülmüştür ($p<0,05$). Duyusal değerlendirme sonuçlarına göre en iyi değerleri yağ oranı %10 azaltılmış tahin örneği almıştır. Bunun nedeni tahinin yağlılığının azalması sonucu duyusal kabulünün artması olabilir.



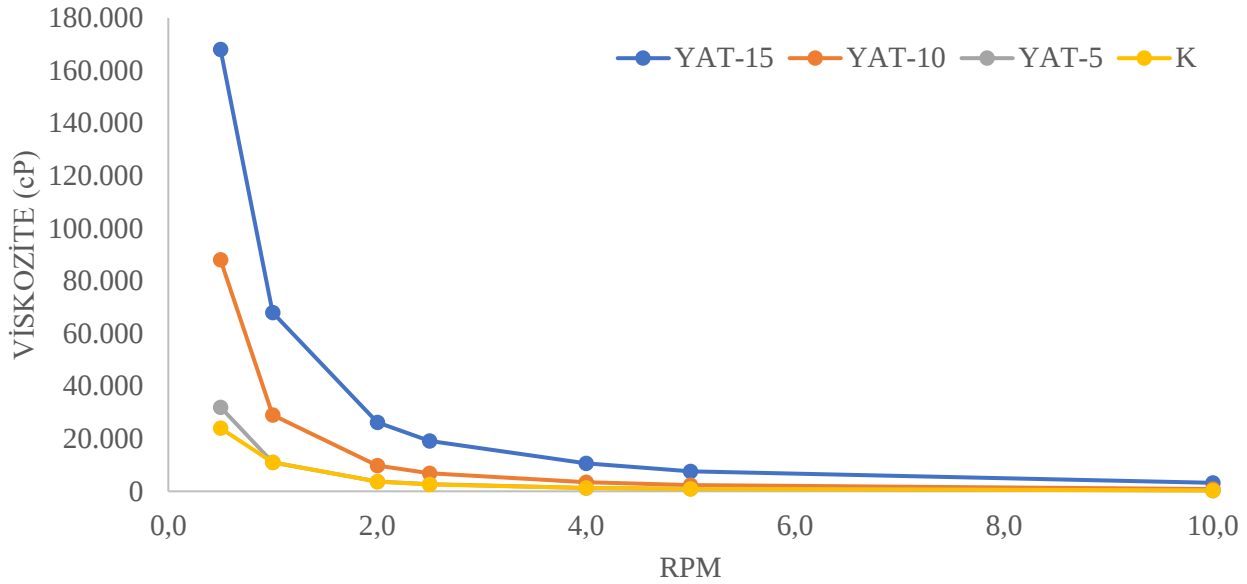
Şekil 1. Tahin örneklerinin duyusal değerlendirme sonuçları

Stokes yasasına uyan akışkanlar Newtonian, uymayan akışkanlar Newtonian olmayan sınıfına girmektedir. Pseudoplastikler Newtonian olmayan akışkanlar grubundadır. Tahin, susam yağında

hidrofilik katılarla süspanse edilmiş, Newtonian olmayan pseudoplastik gıda maddesi gibi davranan bir tür koloidal süspansiyondur (Hou vd., 2018). Tahinin reolojik özellikleri üzerinde yapılan bir

çalışmada tahinin pseudoplastik ve tiksotropik özellikler gösterdiği tespit edilmiştir (Abu-Jdayil, 2004). Benzer şekilde yapılan diğer bir çalışmada helva üretiminde tahinin %20 konsantrasyona

kadar Newtonian davranış gösterdiği daha yüksek konsantrasyonlarda pseudoplastik bir davranış gösterdiği görülmüştür (Abu-Jdayil, 2003).



Şekil 2. Tahin örneklerinin viskozite değerleri

Örneklere ait viskozite grafiği şekil 2 de verilmiştir. Tahinde bulunan yağ, viskoziteyi düşürdüğü için, bu çalışmadaki viskozite değerleri uzaklaştırılan yağ oranı arttıkça artmıştır. Tahin örneklerinin tamamının pseudoplastik akış davranışı gösterdiği belirlenmiştir. Viskozite değerleri YAT-15 örneğinde en yüksek iken, YAT-10 ve YAT-5 örneklerinde kısmen daha düşüktür.

YAT-10 ve YAT-5 istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır. En düşük sonuçlar ise kontrol örneğinde alınmıştır ($p<0,05$). Duyusal değerlendirmede ağız hissi parametresinde alınan sonuçlar da bu sonuçları desteklemektedir. Ağız hissinde yüksek viskozite ve ağızda kalan yapışkanlık nedeniyle YAT-15 örneği en düşük değerleri almıştır.

Çizelge 2. Tahin örneklerinin renk değerleri

Örnekler	L*	a*	b*
YAT-15	57,70±0,00c	3,03±0,05a	22,36±0,05a
YAT-10	58,86±0,05b	2,93±0,11a	22,10±0,20b
YAT-5	59,00±0,20a	2,80±0,00b	22,03±0,15b
K	59,16±0,05a	2,37±0,05c	21,06±0,05c

Farklı düzeylerde yağ içeren tahin örneklerinin renk değerleri Çizelge 2 de verilmiştir. Örneklerden ayrılan yağ oranı attıkça, yağın rengine bağlı olarak L* değerleri azalmış, a* ve b* değerleri artmıştır. Örneklerde L* değerinde

gözlenen azalmanın, yağın azalması ile renk pigmentlerinin yoğunluğunun artması ve ışığı yansıtma yeteneğinin azalmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Benzer şekilde a* ve b* değerlerindeki artış da bunu desteklemektedir. L*

değeri en düşük ($57,70 \pm 0,00$) YAT-15 örneğinde, en yüksek kontrol örneğinde ($59,16 \pm 0,05$) ölçülmüştür. a^* değerleri ise en düşük kontrol örneğinde ($2,37 \pm 0,05$), en yüksek YAT-15 örneğinde ($3,03 \pm 0,05$), b^* değerleri de benzer şekilde en düşük kontrol örneğinde ($21,06 \pm 0,05$), en yüksek YAT-15 örneğinde ($22,36 \pm 0,05$) belirlenmiştir. Diğer taraftan Akbulut vd. (2012) tarafından çam balı ile karıştırılmış tahin örneklerinin renk değerleri araştırılmış, çam balı oranı arttıkça L^* ve a^* değerleri azalmış, b^* değerinde ise önemli bir değişiklik görülmemiştir. Santipanichwong ve Supphantharika (2007) tarafından yağı azaltılmış mayonezdeki renk özellikleri çalışılmış sonuçta yağlı mayoneze kıyasla L^* değerleri yüksek, b^* değerleri düşük bulunmuş, a^* değerinde ise farklılık görülmemiştir. Azalan yağ ile birlikte mayonezin ışığı yansıtma yeteneği artmış ve bununla birlikte L^* değerleri de artmıştır. Öztürk vd. (2021) tarafından yağı azaltılmış peynir tozu üzerine yapılan çalışmada ise tam yağlı peynir tozuna göre L^* , a^* ve b^* değerlerinin tamamı azalmıştır.

6. Kaynaklar

Abu-Jdayil, B., Al-Malah, K., Asoud. H. (2002). Rheological characterization of milled sesame (tehineh). *Food Hydrocolloids*, 16, 55–61.

Abu-Jdayil, B. (2003). Modelling the time dependent rheological of semisolid foodstuffs. *Journal of Food Engineering*, 57, 97-102.

Abu-Jdayil, B. (2004). Flow properties of sweetened sesame paste (halawa tehineh). *European Food Research Technology*, 8, 61-67.

Akbulut, M. ve Coklar, H. (2008). Physicochemical and rheological properties of sesame pastes processed from hulled and unhulled roasted sesame seeds and their blends at various levels. *Journal of Food Process Engineering*, 31, 488–502.

Akbulut, M., Saricoban, C., Ozcan, M.M. (2012). Determination of rheological behavior, emulsion stability, color, and sensory of sesame pastes (tahin) blended with pine honey. *Food Bioprocess Technology*, 5, 1832–1839.

AOAC International. (2000). Official Methods of Analysis. 17th ed. S.17 955.04 AOAC International.

4. Sonuç

Bu çalışmada tahin örneklerinin yağı fiziksel bir işlem (santrifüjleme) ile ayrılmış ve yağ oranı %5, 10, 15 oranında azaltılmış tahin örnekleri elde edilmiştir. Örneklerin duyu özellikleri, viskozitesi, renk özellikleri, protein içeriği ve fiziksel stabilitesi belirlenmiştir. Sonuçta %10 yağ azaltılmış tahinin duyu olarak en iyi sonuçları verdiği, kontrol örneğine göre protein oranının ve fiziksel stabilitesinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Yağı azaltılmış tahinin; duyu olarak daha kabul edilebilir, sürülebilirlik özelliği daha iyi, fiziksel stabilitesi daha yüksek, düşük yağ oranından ve yüksek protein oranından dolayı düşük kalorili beslenmeye uygun bir ürün olduğu belirlenmiş ve bu yönleriyle geleneksel tahine iyi bir alternatif olduğu görülmüştür.

5. Çıkar çatışması

Yazarlar bu makale ile ilgili başka kurum ve kişiler ile çıkar çatışması olmadığını beyan eder.

Baqeri, F., Nejatian, M., Abbaszadeh, S., Taghdir, M. (2020). The effect of gelatin and tymol-loaded nanostructured lipid carrier on physicochemical, rheological and sensory properties of sesame paste/date syrup blends as a snack bar. *Journal of Texture Studies*, 51, 501-510.

Baxevanis, G.K., Sakketou, E.K.I., Tentolouris, N.K., Karathanos, V.T., Fragkiadakis, G.A., Kanellos, P.T. (2021). Tahini consumption improves metabolic and antioxidant status biomarkers in the postprandial state in healthy males. *European Food Research and Technology*, 247, 2721–2728.

Biswas, A., Dhar, P., Ghosh, S. (2010). Antihyperlipidemic effect of sesame (*sesamum indicum*L.) protein isolate in rats fed a normal and high cholesterol diet. *Journal of Food Science*, 75, 274-279.

Cleghorn, C.L., Skeaff, C.M., Mann, J., Chisholm, A. (2003). Plant sterol-enriched spread enhances the cholesterol-lowering potential of a fat-reduced diet. *European Journal of Clinical Nutrition*, 57, 170–176.

Çiftçi, D., Kahyaoğlu, T., Kapucu, S., Kaya, S. (2008). Colloidal stability and rheological properties of sesame paste. *Journal of Food Engineering*, 87, 428–435.

Ellrott, T., Ranke, C., Yilmaz, O., Wegner, K., Austel, A., Pudel, V. (2006). Meat products with different contents of fat and dietary fibre - effects on body weight and cardiovascular risk factors. *Ernahrungs Umschau*, 53, 261.

Finglas, P.M., Roe, M.A., Pinchen, H.M., Berry, R., Church, S.M., Dodhia, S.K., Farron-Wilson, M., Swan, G. (2015). Fruits. In: McCance and Widdowson's the composition of foods. 7th ed. *Cambridge (UK): Royal Society of Chemistry*; p. 350–52.

Hou, L., Li, C., Wang, X. (2018). Physicochemical, rheological and sensory properties of different brands of sesame pastes. *Journal of Oleo Science*, 67, 1291-1298.

İbanoğlu, Ş. ve İbanoğlu, E. (1998). Rheological characterization of some traditional turkish soups. *Journal of Food Engineering*, 35, 251-256.

Khalid, E.K., Babiker, E.E., El tinay, A.H. (2003). Solubility and functional properties of sesame seed proteins influenced by pH and/or salt concentration. *Food Chemistry*, 82, 361–366.

Levent, O. (2011). Gün kurusu malatya kayısılarının naturel bileşikler ile raf ömrünün uzatılması (Yüksek Lisans Tezi). İnönü Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Malatya.

Lim, Y., Kim, H., Hwang, K., Song, D., Kim, Y., Ham, Y., Jang, S., Lee, C., He, F., Choi, Y., Kim, C. (2015). Effects of glasswort (*Salicornia herbacea* L.) hydrates on quality characteristics of reduced-salt, reduced-fat frankfurters. *Korean Journal of Food Science and Technology*, 35, 783-792.

Muresan, V., Pinzari, N., Puşcaş, A., Gherasim, C., Cuibus, L., Racolţă, E., Muste, S., Socaciu, C. (2015). New approach on sunflower seeds processing: kernel with several technological applications, husks package, different fat content tahini and halva properties. *Food Science and Technology*, 72, 253-260.

Nagata, M., Osawa, T., Namiki, M., Fukuda, Y., Ozaki, T. (1987). Stereochemical structures of antioxidative bisepoxylignans, sesaminol and its isomers transformed from sesamolin. *Agricultural and Biological Chemistry*, 51, 1285-1289.

Orruno, E. ve Morgan, M.R.A. (2007). Purification and characterisation of the 7S globulin storage protein from sesame (*Sesamum indicum* L.). *Food Chemistry*, 100, 926–934.

Öztürk, M.U., Ertekin, F.K., Koca, N. (2021). Production of reduced-fat white cheese powder: The effects of fat reduction and microparticulated protein usage on the characteristics of the cheese powder during storage. *Powder Technology*, 391, 510-52.

Puligundla, P., Cho, Y., Lee, Y. (2015). Physicochemical and sensory properties of reduced-fat mayonnaise formulations prepared with rice starch and starch-gum mixtures, *Emirates Journal of Food and Agriculture*, 27, 463-468.

Santipanichwong, R. ve Supphantharika, M. (2007). Carotenoids as colorants in reduced-fat mayonnaise containing spent brewer's yeast β -glucan as a fat replacer. *Food Hydrocolloids*, 21, 565–574.

Sawaya, W.N., Ayaz, M., Khalil, J.K., A1-Shalhat, A.F. (1985). Chemical composition and nutritional quality of tehneh (sesame butter). *Food Chemistry*, 18, 35–45.

Vasilopoulou, D., Markey, O., Fagan, C.C., Kliem, K.E., Humphries, D.J., Jackson, K. G., Todd, S., Givens, D.I., Lovegrove, J.A. (2016). Chronic consumption of conventional and saturated-fat reduced dairy products have differential effects on low-density lipoprotein cholesterol levels in adults at moderate cardiovascular disease risk. *Proceedings of the Nutrition Society*, 75,169.

Vittori Gouveia, L., Cardoso, C., de Oliveira, G., Rosa, G., Moreira, A. (2016). Effects of the intake of sesame seeds (*Sesamum indicum* L.) and derivatives on oxidative stress: a systematic review. *Journal of Medicinal Food*, 19, 337–345.

Yılmaz, H.Ö. (2018). Hiperlipidemi ve beslenme. *Türkiye Sağlık Bilimleri ve Araştırmaları Dergisi*, 2, 72-82.