



Farklı tatlandırıcılar ve kaymak kullanımı ile üretilen Höşmerim tatlısının akrilamid içeriği ve bazı özellikleri

Acrylamide content and some properties of Höşmerim dessert produced by using clotted cream and different sweeteners

Gamze Mutlu¹ , Sümeyra Uğur^{2,*} , Bedia Şimşek³ 

^{1,2,3} Süleyman Demirel Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, 32260, Isparta Türkiye

Öz

Geleneksel bir tatlı olan Höşmerim, bu çalışmada peynir yerine kaymak kullanılarak ve aspartam, stevia, şeker ve şeker-stevia karışımı tatlandırıcılar ile üretilmiştir. Höşmerim tatlılarına, depolamanın 1. ve 10. günlerinde fizikokimyasal, mikrobiyolojik ve duyu analizleri ile GC-MS (Gaz Kromatografi-Kütle Spektrometresi) cihazında akrilamid analizi yapılmıştır. Höşmerim örneklerinin renk değerleri arasındaki istatistiksel fark önemli bulunmuştur ($p < 0.05$). Höşmerim tatlısı örneklerinin akrilamid miktarı, en yüksek 0.39 ± 0.01 mg/kg olarak tespit edilmiştir. Depolama süresince stevia-şeker karışımı ve yalnız stevia ilaveli Höşmerim örneklerinin akrilamid içerikleri en düşük düzeyde belirlenmiştir. Höşmerim örneklerinde genel kabul edilebilirlik puanı, sırası ile en yüksekten başlayarak şeker, stevia, şeker-stevia karışımı ve aspartam ilaveli Höşmerim olarak tespit edilmiştir. Bu çalışma, geleneksel tatlılarımızdan olan Höşmerimde stevia'nın tek başına ya da farklı oranlarda şeker ile karıştırılarak kullanıldığında akrilamid oranının son derece düşük olarak belirlenebileceğini, ancak duyu kabulünün şeker ilavesi kadar iyi olmadığını ortaya koymuştur.

Anahtar kelimeler: Kaymak, Höşmerim, Aspartam, Stevia, Akrilamid

1 Giriş

Türkiye’de ve dünyada içerisinde süt ürünleri bulunduran, global ve geleneksel olarak üretilen ve tüketilen tatlılardan biri de Höşmerimdir [1]. Höşmerim; un, tereyağı, şeker, tuzsuz taze peynir/kaymak ile yapılan bir tatlıdır [2]. Balıkesir ve birçok yörede Höşmerim üretiminde peynir (tuzsuz ve taze), kullanılırken; Tekirdağ yöresinde ise yumurta kullanılmamakta ve irmik yerine un kullanılmaktadır. Çanakakale ve Biga yörelerinde ise peynir pıhtısının suyu uzaklaştırıldıktan sonra pıhtı biraz kavrulmakta ve üzerine irmik, şeker gibi diğer bileşenler ilave edilmektedir. Üretilen tatlı daha sonra sıcak olarak tüketilmektedir [3, 4]. İç Anadolu (özellikle Konya ve Ankara) bölgesinde ise Höşmerim üretiminin en önemli farklılığı, peynir yerine kaymak kullanılmasıdır. Kaymak

Abstract

In this study, the traditional dessert Höşmerim was produced with clotted cream instead of cheese and sweeteners such as sugar, stevia, aspartame, and a sugar-stevia mixture. On the first and tenth days of storage, the Höşmerim desserts were examined for physicochemical, microbiological, and sensory analyses, as well as acrylamide analysis using a GC-MS (Gas Chromatography-Mass Spectrometry) device, on the 1st and 10th days of storage. The statistical difference between the color values of the Höşmerim samples is significant ($p < 0.05$). The samples of Höşmerim dessert had the greatest acrylamide concentration, measuring 0.39 ± 0.01 mg/kg. The acrylamide content of the Höşmerim samples having a stevia-sugar mixture and those containing solely stevia was found to be at its lowest level during the storage period. The overall acceptance scores of the Höşmerim samples were ordered from highest to lowest: sugar, stevia, sugar-stevia mixture, and aspartame-added Höşmerim. This study has demonstrated that when stevia is used alone or in varying amounts with sugar in our traditional dessert, Höşmerim, the acrylamide level can be incredibly low; yet its sensory acceptability is not as good as that of added sugar.

Keywords: Clotted cream, Höşmerim, Aspartame, Stevia, Acrylamide

unla istenilen kıvama kadar kavrulduktan sonra içerisine süt ve şeker ilave edilmektedir [5]. Son yıllarda Geleneksel Mutfak Sanatlarının yaşatılması ve sürdürülebilir turizmin sağlanması amacıyla yöresel yemek kültürü üzerine yapılmış araştırmalarda dikkat çekicidir. Bir çalışmada, Ankara ili Höşmerim tatlılarının genel özellikleri belirlenirken Höşmerim kelimesinin “Hoş” ve “Maram” kelimelerinden yani tatlı ve kaymak kelimelerinden ortaya çıktığı belirtilmiştir. Bu anlamda her ne kadar yörelerde Höşmerim tatlısı peynir tatlısı olarak bilinse de ismini içerisinde de kullanılan kaymaktan almaktadır [6].

Gıdalarda geleneksel olarak kullanılan bal, pekmez, yerine pancar şekerinin kullanılması ile değişen geleneksel Türk tatlıları son yıllarda bazı doğal ve yapay tatlandırıcılarında kullanılmaya başlamasıyla yeni bir değişim süreci içinde olarak değerlendirilebilir [7]. Sukroz,

* Sorumlu yazar / Corresponding author, e-posta / e-mail: sumeyraugur@gmail.com (S. Uğur)

Geliş / Received: 21.11.2024 Kabul / Accepted: 26.02.2025 Yayınlanma / Published: 15.04.2025

doi: 10.28948/ngumuh.1587053

stevia gibi tatlandırıcılar doğal tatlandırıcı grubunda yer alırken, sakkarin, siklamat, dulcin, aspartam gibi tatlandırıcılar yapay tatlandırıcı grubunda yer almaktadır [8, 9]. *Stevia rebaudiana* bitkisinden elde edilen stevia; sakkarozdan daha tatlı olması, ısı ve pH stabilitesinin yüksek olmasının yanında metalimsi bir tat bırakmaması nedeni ile birçok gıdanın (sıcak-soğuk içecek, şekerleme sanayi, fırıncılık ürünleri, bazı süt ürünleri gibi) üretiminde kullanılmaktadır [10]. Gıda İlaç Birliği (FDA) ve Dünya Sağlık Örgütü (WHO) verilerine göre aspartam günlük alım miktarının 40-50 mg/kg (vücut ağırlığı) aralığında olduğu bildirilmiştir [11].

Höşmerim tatlısı ile ilgili bazı araştırmalar yapılmıştır. Seçim [1] Höşmerim tatlısının kurumadde içeriğini %57-59, yağ oranını %21-23, %laktik asit düzeyini 0.4-0.6 ve %kül değerini 0.6-1 olarak belirtmiştir. Farklı helva tiplerinde toksik ve mikro olarak nitelendirilen elementlerin tespit edildiği bir çalışmada Höşmerimlerin en düşük seviyede mikro element içerdikleri ifade edilmiştir [12]. Balıkesir ilinde satışa ve tüketime sunulan Höşmerim (peynir helvası) tatlılarının mikrobiyolojik özelliklerinin incelendiği araştırmalarda, *Escherichia coli*' ye örneklerde rastlanmazken, *Listeria monocytogenes* ve diğer gıda kaynaklı patojenler için bu tatlının bir risk grubunda olabileceği belirtilmiştir [13, 14]. Ayrıca Höşmerimin kalite özelliklerini iyileştirmek amacıyla; farklı tatlandırıcı (stevia, laktitol gibi), farklı katkı maddesi (amaranth unu, lor, inek, koyun, keçi peyniri gibi) ve farklı starter kültür (*Lactococcus lactis*, *Lactococcus cremoris*, *Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Streptococcus filant*) ilaveli Höşmerim denemeleri yapılarak fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşal özelliklerin tespit edildiği çalışmalar da bulunmaktadır [1, 3, 15, 16].

Karbonhidrat ve protein içerikli gıdaların hazırlanma şekillerine göre ısı işlemleri (kavurma, kızartma, fırınlama gibi) sırasında yüksek sıcaklık etkisi ile (120°C ve daha yüksek) bir aminoasit olan asparajin ile indirgen şekerlerin reaksiyonu sonucu akrilamid adı verilen bileşik oluşmaktadır. Gıdalarda kanserojenik bir bileşik olarak bilinen akrilamid miktarı; pH değeri, uygulanan ısı işlemin sıcaklık derecesi ve süreye bağlı olarak miktarı değişebilmektedir. Akrilamid, patates ve mısır cipsi, fırın ürünleri (ekmek, kek, bisküvi, kraker vb.), kahvaltılık tahıl ürünleri, kavrulmuş kuruyemiş (ayçiçeği çekirdeği, fındık, badem, soya fasulyesi, vb.) ve helva gibi gıdalarda bulunabilmektedir [17, 18]. Tahin helvalarında akrilamid miktarının ölçülebilir değerin altında olduğu belirtilirken peynir helvası için yapılan tek araştırmada bulunan değer Avrupa Birliği tarafından bildirilen yasal sınırlardan daha yüksek olarak tespit edilmiştir [19, 20].

Höşmerim tatlısı yüksek sıcaklıkta uzun süre kavruularak üretilen şeker ve protein içeren bir ürün olmasından dolayı akrilamid içeriği önemlidir. Bu alanda kaymak kullanılarak üretilen Höşmerim tatlısının akrilamid içerikleri üzerine yapılmış bir araştırmaya rastlanmamıştır. Ayrıca Höşmerim tatlısının sadece kaymaktan üretildiği, yapay ve doğal tatlandırıcıların değerlendirildiği helva ya da höşmerim ismi ile bilinen bir tatlı üzerine herhangi bir araştırmada bulunmamaktadır. Bu çalışmada, geleneksel tatlılarımızdan

olan Höşmerim tatlısının peynir yerine kaymak kullanılarak (sıvı yağ kullanılmadan sadece kaymak ile) İç Anadolu Bölgesinin yapım teknikleri ve malzemeleri dikkate alınarak üretimi gerçekleştirilmiştir. Şekerli ürün kullanmayı tercih etmeyenler için doğal ve yapay tatlandırıcılar (stevia ve aspartam) kullanılarak geleneksel Höşmerim tatlısının diyabetik, diyetetik ve akrilamid içeriği düşük alternatif bir ürün olarak üretilebilirliğini değerlendirmek amacıyla yapılan bu çalışmada, tatlandırıcıların ve kaymağın Höşmerim tatlısına etkileri fizikokimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşal analizler ile değerlendirilmiştir.

2 Materyal ve metod

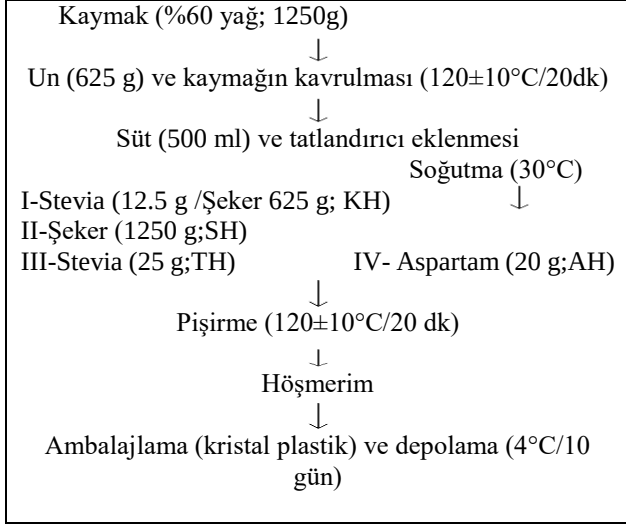
2.1 Materyal

Çalışmada kullanılan kaymak (%60 yağ) (Isparta Ünsüt Süt ve Süt Ürünleri İşletmesi), un (Karaman Un), stevia (Takita tablet; steviol glikozit RebA, laktoz, sodyum bikarbonat, sodyum sitrat, L-lösin, sodyum karboksil metil selüloz), aspartam (Canderol tablet), pastörize süt ve şeker piyasadaki firmalardan temin edilmiştir. Kaymaklı Höşmerim tatlısı Süleyman Demirel Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölüm Laboratuvarında (Isparta-Türkiye) üretilmiştir.

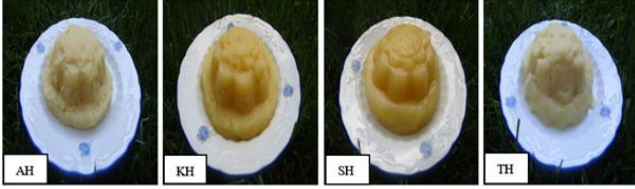
2.2 Metod

2.2.1 Kaymaklı Höşmerim üretimi

Kaymaklı Höşmerim üretiminde Can [2] ve Ünal [3] çalışmalarında bildirilen üretim yöntemlerinden yararlanılmıştır. Öncelikle kaymak (1250 g) ve un (625 g) 120±10°C'de 20 dakika kavrulmuştur. Daha sonra süt (500 ml) ilave edilmiştir. Hazırlanan karışım daha sonra 4 bölüme ayrılmıştır. İlk kısma tatlandırıcı olarak stevia (12.5 g)/toz şeker (625 g) karışımı (KH), ikinci kısma sadece toz şeker (1250 g) (SH), üçüncü kısma stevia (25 g)(TH) ilave edilmiştir. Tüm kısımlara 120±10°C, 20 dakika daha pişirme işlemi uygulanmıştır. Ayrılan dördüncü kısma aspartam (20 g) (AH) eklenmiştir. Aspartam yüksek sıcaklıklardan etkilendiği için ürün sıcaklığı yaklaşık 30°C düştüğünde eklenmiştir ve diğer örneklerle uygulanan tekrar bir pişirme işlemi bu örneğe uygulanmamıştır [21]. Üretim akış şeması Şekil 1'de, kaymak ve farklı tatlandırıcılar kullanılarak üretilen Höşmerim tatlısı görünümleri Şekil 2'de verilmiştir. Araştırmada kullanılan tatlandırıcıların duyuşal olarak tatlılık düzeyleri eşit olmadığı için, yapılan ön denemeler sonucunda alışılmış şeker tatlılığı ile aynı seviye tatlılık oluşacak şekilde stevia ve aspartam kullanılmaya çalışılmıştır. Çalışma üç kez yinelenerek gerçekleştirilmiştir. Höşmerim örnekleri depolanmış (4±2°C) ve depolamanın ilk ve son günü (10. gün) kurumadde (%), pH, titrasyon asitliği (%), su aktivitesi, kül (%), yağ (%), protein (%), akrilamid, tekstür ve renk ile mikrobiyolojik ve duyuşal analizleri yapılmıştır.



Şekil 1. Farklı tatlandırıcılar ile Höşmerim tatlısı (Kaymaklı) üretimi [2,3,21]



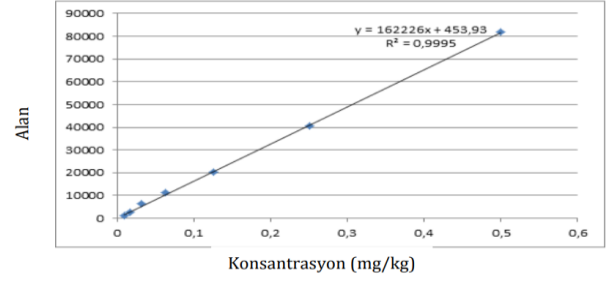
Şekil 2. Kaymak ve farklı tatlandırıcılar kullanılarak üretilen Höşmerim tatlısı görünümleri (AH; aspartam ilaveli, KH; stevia ve şeker ilaveli, SH; şeker ilaveli, TH; stevia ilaveli)

2.2.2 Fizikokimyasal analizler

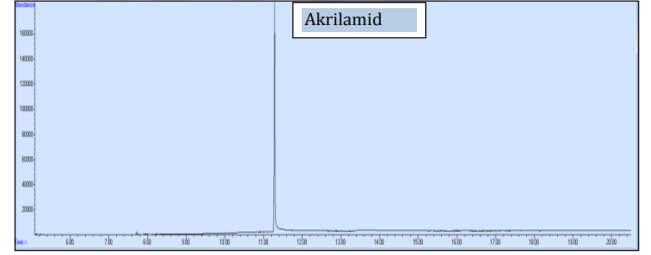
Höşmerim örneklerinin kurumadde (%KM), pH (Weilheim, Almanya), % titrasyon asitliği, su aktivitesi (aw) (Novasina, Lab Touch, İsviçre) ve kül (%) tayinleri yapılmıştır [3, 22]. Örneklerin %yağ değeri Gerber metodu, protein değeri (%) (Gerhardt Dumatherm, Almanya) Dumas metodu ile 6.25 faktörü ile çarpılarak belirlenmiştir [23, 24].

2.2.3 Akrilamid analizi

Höşmerim örneklerinde akrilamid analizi Ölmez vd. [20], çalışması modifiye edilerek ve GC-MS (Gaz Kromatografi-Kütle Spektrometresi-Agilent 7890A GC 5975C MS) kullanılarak yapılmıştır. 1 g Höşmerim örneği üzerine, 10 ml %0.1 formik asit eklenerek 0°C'de 20 dk santrifüjlenmiştir. Sulu ekstraktan alınarak (2 ml) önce fitreden (0.45 µm'lik) daha sonra asetona (2 ml) ve formik asit (%0.1, 2 ml) SPE (CarboPrep™ 200) tüpünden geçirilmiştir. SPE tüpü su ile yıkanarak (1 ml), 1 dk kurutma amaçlı vakumlanmıştır. Daha sonra süzöntü vialerine alınarak cihaza enjekte edilmiştir. DB-Wax kolon (30 m x 0.25 mm; film kalınlığı 0.2 µm) kullanılmış örnek 60°C'de 60 saniye bekleme sonrası 20°C/dk'lık artışla 240°C'de 20 dakika tutulmuştur. Enjeksiyonda kullanılan helyum (1 ml min⁻¹, mod (SIM) (m/z = 71), hacim 1 µL sırasıyla dedektör ve enjektör sıcaklığı 240°C ve 250°C olarak ayarlanmıştır. Akrilamid miktarını hesaplamada kullanılan kalibrasyon eğrisi Şekil 3'te, elde edilen standart kromatogram ait grafik ise Şekil 4'te sunulmuştur.



Şekil 3. Akrilamid standardı ile oluşturulan kalibrasyon grafiği



Şekil 4. Akrilamid standardına ait kromatogram

2.2.4 Fiziksel analizler

2.2.4.1 Tekstür analizi

Höşmerim örneklerinin tekstür değerlerinin (sertlik ve yapışkanlık) belirlenmesinde tekstür analiz cihazından (Texture Stable Micro Systems, TA-XT Plus, İngiltere) yararlanılmıştır. Höşmerim tatlısı örneği bir beher içerisine (100 ml) hava boşluğu olmayacak şekilde doldurulmuştur. Kap üzerine 12 mm'lik prob 1 mm/s'lik hızla 10 mm derinliğe 1 kN kuvvet ile ölçüm gerçekleştirilerek sertlik ve yapışkanlık düzeyi ölçülmüştür [3].

2.2.4.2 Renk analizi

Höşmerim örneklerinin renk ölçümleri, renk analiz cihazı (Minolta CR 400 model Osaka, Japan) ile belirlenerek, elde edilen değerler (Y, Z) Denklem (1) ve (2)'de yerine yazılarak sarılık ve parlaklık değerleri bulunmuştur [2].

$$\text{Sarılık} = \frac{100 \times (Y - 0.847Z)}{Y} \quad (1)$$

$$\text{Parlaklık} = 3.338 \times Z - 3 \quad (2)$$

2.2.5 Mikrobiyolojik analizler

Mikrobiyolojik analizler için örneklerin hazırlanmasında uygun dilüsyonlar oluşturulmuş ve koliform grubu mikroorganizmaların tespit edilmesinde Eosin Methylen Blue Agar (EMB); maya-küf grubu mikroorganizmaların belirlenmesi amacıyla da Potato Dextrose Agar (PDA) ile sayımlar gerçekleştirilmiştir [2, 15, 25].

2.2.6 Duyusal analiz

Höşmerimlerin duyusal analizi depolama günlerinde (1. ve 10. gün) Süleyman Demirel Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümünde eğitimli 10 panelist (6 kadın, 4

erkek) tarafından yapılmıştır. Depolanan Höşmerim örnekleri (4 °C) duyu analizi için oda sıcaklığına gelinceye kadar bekletilmiş ve her bir örnekten yaklaşık 30 g olacak şekilde hazırlanmıştır. Test parametreleri (görünüş, renk, yapı, tat ve koku) 1-5, parametrelerin detaylı değerlendirilmesi (renk; beyaz-sarı, mat-parlak, yapı-kıvam; sertlik, pütürlülük, yapışkanlık, taneli yapı, koku; yanık, un, ekşi ve hayvansal ürün kokusu) ve kabul edilebilirlik puanlaması 1-9 puan aralığında yapılmıştır [2].

2.2.7 İstatistiksel analizler

İstatistiksel değerlendirmeler, SPSS 17.0 programı yardımı ile Tukey HSD testi ($p<0.05$) kullanılarak yapılmıştır [26].

3 Bulgular ve tartışma

3.1 Höşmerimlerin fizikokimyasal özellikleri

Tablo 1’de kaymaklı Höşmerim örneklerinin %kurumadde oranları arasındaki istatistiksel fark önemli bulunmuştur. Stevialı (TH) örneğin %kurumadde değerinin depolama ile değiştiği ($p<0.05$), fakat şekerli (SH), aspartamlı (AH) ve stevia-şeker karışımı (KH) örneklerin ilk gün örnekleri ile benzer sonuçlar verdiği görülmüştür. Depolama süresince en düşük %kurumadde içeriği stevialı (TH) örnekte görülürken, en yüksek %kurumadde içeriği şekerli (SH) örnekte görülmüştür. Aspartamlı (AH), stevialı (TH) ve stevia-şeker karışımı (KH) Höşmerim örneklerinin %kurumadde oranı literatürdeki peynir helvası çalışmaları ile benzerlik gösterirken, şekerli Höşmerim (SH) örneğinin %kurumadde oranı daha fazla bulunmuştur [3, 15, 16]. Tatlılık derecelerine göre tatlandırıcı katım oranı değiştiğinden, %kurumadde değerleri de benzer şekilde farklılık göstermiştir. Ünal [3], tarafından farklı oranlarda şeker ve laktitol kullanılarak üretilen peynir helvalarının %kurumadde miktarlarında da benzer şekilde kurumadde azalması gözlenmiştir.

Kaymaklı höşmerim örneklerinin depolama süresince pH değerlerindeki değişim Tablo 1’de verilmiştir. Örneklerin pH değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Şekerli (SH) örneğin pH değerinin depolamadan etkilenmediği fakat stevialı (TH), aspartamlı (AH) ve stevia-şeker karışımı (KH) örneklerin etkilendiği belirlenmiştir. Bu durumun kurumadde içeriğinin şekerli üründe daha yüksek olması ile ilişkili olabileceği düşünülmektedir. Şekerli (SH) Höşmerim örneğinin pH değeri yapılan peynir helvası çalışmaları ile benzerlik göstermektedir [3, 15, 16].

Höşmerimlerin titrasyon asitlik değeri incelendiğinde örnekler arasındaki istatistiksel farkın önemli olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). Tablo 1’de aspartamlı Höşmerim (AH) örneğinin asitlik değerinin depolama sürecinden etkilenmediği; kaymak ile üretilen Höşmerim tatlılarının asitlik değerinin (%0.05-0.10) Can [2], Ünal [3] ve Çetintaş [16] çalışmalarında bulunan titrasyon asitliği değerlerinden düşük olduğu belirlenmiştir. Bu durumun nedeninin Höşmerim üretiminde peynire göre daha düşük titrasyon asitliğine sahip olan yağ oranı yüksek kaymak kullanılması ile ilişkili olduğu tahmin edilmektedir.

Höşmerim yüksek sıcaklıkta pişirilen bir üründür ancak Tablo 1’de verilen su aktivitesi (a_w) değerleri depolama süresince bu tatlının mikroorganizmalar için uygun bir ortam olabileceği yönündedir. Tablo 1 incelendiğinde; Aspartamlı ve stevialı Höşmerim (AH, TH) örnekleri benzer su aktivitesi sonuçları (0.95) verirken; şekerli Höşmerim örneğinin (SH) su aktivitesi değeri (0.85) nispeten daha düşük bulunmuştur ($p<0.05$). Höşmerimde aspartam ve stevia ilavesinin su aktivitesi üzerinde etkisi olduğu düşünülmektedir. Bu durum şekerden kaynaklı örneklerin kurumadde içerikleri ile ilişkili olabilir. Hindistan cevizi marmelat üzerine yaptıkları çalışmada Kaya vd. [27], kurumadde arttıkça su aktivitesi değerlerinde bir düşme meydana geldiğini bildirmişlerdir. Farklı oranlarda amarant unu ve stevia ilaveli peynir helvası üzerine yapılan bir çalışmada amarant/stevia ilavesinin su aktivitesi üzerinde etkisi olmadığı ve örneklerin su aktivitesi değerlerinin 0.87-0.89 aralığında olduğu bildirilmiştir [16]. Kaymaklı Höşmerim örneklerinin su aktivitesi değerleri bu aralığın üzerinde bulunmuştur. Burada Höşmerim üretiminde kullanılan peynirin su aktivitesi üzerine etkili olduğu farklılığın buna bağlı olabileceğini düşündürmüştür.

Örneklerin kül oranı depolama süresince istatistiksel olarak önemli bir değişim göstermemiştir. Ancak % kül değeri için örnekler arasındaki farklılıklar önemlidir ($p<0.05$) (Tablo 1). En yüksek kül oranı stevialı Höşmerimde (TH) görülürken; en düşük kül oranı aspartamlı Höşmerimde (AH) görülmüştür. Bu durum üzerinde ilave edilen stevia miktarının etkisi olabileceği düşünülmektedir. Kulthe vd. [28], yaptıkları çalışmada farklı oranlarda yağsız soya unu, şeker yerine ise farklı oranlarda stevia yaprağı tozu kullanılarak üretilen bisküvilerde, %30 stevia ilave edilmesinin kül içeriklerini %0.07 oranında yükselttiğini bildirmiştir. Çetintaş [16], tarafından yapılan çalışmada amarant unu/stevia ilaveli peynir helvası örneklerinin kül oranı (%1.19-1.60) kaymaklı Höşmerim örneklerinin kül oranından daha yüksek olarak belirlenmiştir. Tablo 1 incelendiğinde, şekerli Höşmerim (%20.00) ve stevia-şeker karışımı Höşmerim (%26.88) örnekleri şeker içerdikleri için kurumadde değerleri yüksek olup bu nedenle diğer stevialı Höşmerim (%35.63) ve aspartamlı Höşmerim (%36.13) örneklerine göre yağ oranları daha düşük belirlenmiştir ($p<0.05$). Daha önce yapılan çalışmalarda genellikle peynir helvası üzerinde çalışılmıştır [2, 3, 15, 16]. Kaymakta yağ oranının peynire göre fazla olması sebebiyle bu çalışmada Höşmerimde bulunan yağ oranı literatürdeki peynir helvası bulgularından daha yüksek belirlenmiştir.

Kaymaklı Höşmerim örneklerinin protein analiz sonuçları (Tablo 1) incelendiğinde; en yüksek protein oranı aspartamlı Höşmerimde (AH), en düşük protein oranı ise şekerli Höşmerimde (SH) bulunmuştur ($p<0.05$). Depolama süresince şeker ilaveli örnek dışında diğer tüm örneklerde protein oranı depolamanın ilk gününe göre düşük olarak tespit edilmiştir. Toplam kurumadde içerisindeki protein yağ ve karbonhidrat yüzdesi değiştiğinden ve protein toplam kurumadde üzerinden hesaplandığından böyle bir değişiklik görüldüğü düşünülmektedir. Peynir helvası üzerine yapılan çalışmalarda, peynirlerde protein içeriğinin yüksekliği ile ilişkili olarak protein değerlerinin daha yüksek olduğu bildirilmiştir [3, 16].

Protein içeriği yüksek bir ürün takviyesi yapıldığı için protein artışı doğal olarak yüksek belirlenmiştir. Brennan ve Samyue [29], un, yağ, su seviyeleri ve pişirme ve depolamada oluşan parametrelerin biyokimyasal ve fizikokimyasal reaksiyonları (su buharlaşması, protein denatürasyonu ve Maillard reaksiyonu) etkilediğini ve ürün özelliklerini değiştirdiğini belirtmiştir.

3.2 Akrilamid içeriği

Depolama süresince en yüksek akrilamid değeri (Tablo 1) aspartamli Höşmerim örneğinde (AH; 0.39 mg/kg), en

düşük stevalı höşmerim örneğinde (TH; 0.08 mg/kg) belirlenmiştir ($p<0.05$). Avrupa Birliğinde izin verilen gıdalarda günlük akrilamid alım miktarı 0.5-0.8 µg/kg olarak verilmiştir [30]. Kaymaklı Höşmerim örneklerinin akrilamid değerleri belirtilen değerden büyük bulunmuştur. Ayrıca stevalı Höşmerim (TH) örneğinde akrilamid değeri su için izin verilen değer üstünde saptanmıştır. Akrilamidin (monomerik form) yüksek sıcaklıkta karbonhidratların ve aminoasitlerin birlikte etkileşimi ile oluşan bir maddedir [31]. Bir çalışmada, helvada akrilamid değeri ortalama 0.093 mg/kg olarak bulunmuştur [20].

Tablo 1. Kaymaklı Höşmerim örneklerinin fizikokimyasal sonuçları (n=3)

Fizikokimyasal Özellikler	Kaymaklı Höşmerim Örnekleri†	Depolama Süresi (gün)*	
		1	10
%Kurumadde	AH	67.93±0.34 ^d	68.41±0.82 ^d
	KH	74.49±0.90 ^b	74.91±0.51 ^b
	SH	79.17±0.10 ^a	79.41±0.37 ^a
	TH	67.68±0.13 ^d	69.49±0.02 ^c
pH	AH	6.17±0.04 ^c	6.73±0.08 ^b
	KH	6.74±0.04 ^b	7.00±0.09 ^a
	SH	6.70±0.10 ^b	6.66±0.16 ^b
	TH	6.23±0.03 ^c	7.11±0.09 ^a
Titrasyon Asitliği (%)	AH	0.10±0.01 ^{cd}	0.10±0.03 ^{cd}
	KH	0.05±0.01 ^{cd}	0.08±0.01 ^{bc}
	SH	0.10±0.01 ^a	0.10±0.01 ^c
	TH	0.09±0.03 ^{bc}	0.07±0.02 ^b
Su Aktivitesi (a _w)	AH	0.95±0.00 ^a	0.95±0.00 ^a
	KH	0.89±0.00 ^b	0.90±0.00 ^b
	SH	0.85±0.01 ^c	0.85±0.00 ^c
	TH	0.95±0.00 ^a	0.95±0.00 ^a
%Kül	AH	0.32±0.31 ^b	0.36±0.09 ^b
	KH	0.49±0.21 ^b	0.66±0.04 ^b
	SH	0.36±0.03 ^b	0.48±0.03 ^b
	TH	0.95±0.12 ^a	1.03±0.02 ^a
%Yağ	AH	35.50±0.50 ^a	36.13±1.13 ^a
	KH	28.63±1.63 ^b	26.88±1.88 ^b
	SH	20.50±0.50 ^c	20.00±0.50 ^c
	TH	33.38±0.63 ^a	35.63±0.63 ^a
%Protein	AH	5.76±0.46 ^{ab}	5.04±0.42 ^{abc}
	KH	4.70±0.20 ^c	3.62±0.44 ^{dc}
	SH	2.55±0.20 ^c	4.59±0.49 ^{cd}
	TH	5.96±0.09 ^a	5.47±0.52 ^{abc}
Akrilamid (mg/kg)	AH	0.38±0.02 ^a	0.39±0.01 ^a
	KH	0.17±0.02 ^d	0.17±0.01 ^d
	SH	0.27±0.01 ^c	0.34±0.02 ^b
	TH	0.08±0.01 ^c	0.11±0.02 ^c

*Harfler örnekler arasındaki farkın önemli olduğunu göstermektedir ($p<0.05$).

†AH; aspartam ilaveli, KH; stevia ve şeker ilaveli, SH; şeker ilaveli, TH; stevia ilaveli.

Yapılan çalışmalarda Höşmerim genellikle peynir gibi yüksek protein içeriğine sahip bir ürün ile şekerli olarak üretilmektedir. Kaymaklı Höşmerimlerin kaymak içeriğine bağlı olarak protein oranı düşüktür. Bu durum akrilamid miktarlarının peynirli Höşmerimlerden daha düşük oranlarda tespit edilmesi ile ilişkilendirilebilir.

3.3 Höşmerimlerin fiziksel özellikleri

3.3.1 Tekstür değerleri

Kaymaklı Höşmerim örneklerinin depolama süresince sertlik değerlerindeki değişim **Tablo 2**'de verilmiştir. Sertlik değeri üzerinde depolamanın ve tatlandırıcıların etkisi olduğu görülmektedir ($p<0.05$). Depolama süresince en düşük sertlik değeri stevia-şeker karışımli Höşmerim örneğinde (5.99 N) belirlenirken, en yüksek sertlik değeri stevalı Höşmerim örneğinde (17.22 N) belirlenmiştir. Kaymaklı Höşmerimlerin sertlik değerleri literatürdeki peynir helvası çalışmaları ile benzerlik göstermektedir [1, 3, 16]. **Tablo 2**'de yapışkanlık değeri üzerinde depolamanın ve tatlandırıcıların etkisinin önemli olduğu görülmektedir ($p<0.05$). Şeker içeren Höşmerim örnekleri (SH ve KH) yüksek yapışkanlık değerine sahipken, stevalı Höşmerim örneği (TH) düşük yapışkanlık değeri göstermiştir. Literatürde benzer bulgulara rastlanmaktadır. Ünal [3], yaptığı çalışmada farklı oranlarda laktitol ve sakaroz ilavesiyle üretilen peynirli helvada oranlar arttıkça yapışkanlık değerlerinin arttığını belirtmiştir. Yapılan diğer bir çalışmada peynir helvasına stevia ilavesi ile yapışkanlık değerinde önemli bir etki olmadığı ancak amaranth unu

ilavesiyle yapışkanlık değerinde azalış olduğu sonucuna varılmıştır [16].

3.3.2 Renk değerleri

Sarılık değeri üzerinde depolamanın etkisinin ve örneklerde kullanılan tatlandırıcıların etkisinin önemli olduğu ($p<0.05$) görülmüştür. Höşmerim tatlıları arasında en sarı olan stevia ilave edilmiş TH örneği iken, şeker ilave edilmiş SH ve KH örneklerinin sonuçlarının birbirine benzer olduğu gözlenmiştir. Yapılan bir çalışmada inek, keçi ve koyun peyniri telemelerinden elde edilen şekerli höşmerim örneklerinin 14 günlük depolama süresince sarılık değeri 11.99 ile 34.40 aralığında saptanmıştır [1]. Çalışmamızdaki şekerli Höşmerim (SH) örneklerinin sarılık değeri bu çalışma ile benzerlik göstermektedir. Aspartam ve stevia ilavesi ile üretilen örneklerde kurumadde daha düşük ama yağ içeriği daha yüksek olduğu için şeker içeren örneklere göre değer daha yüksek olarak bu değer tespit edilmiştir. Erbay vd. [32], Hellim peynirleri üzerine yapmış oldukları araştırmada bu görüşü destekleyen veriler paylaşmışlardır. Höşmerimlerin parlaklık değeri (**Tablo 2**) üzerinde depolamanın ve tatlandırıcıların etkisinin önemli olduğu görülmüştür ($p<0.05$). Höşmerimler arasında en parlak olanın KH örneği; parlaklık özelliği en düşük olanın ise AH örneği olduğu tespit edilmiştir. Kullanılan Höşmerim içerisindeki şekerin parlaklık değeri üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu anlaşılmaktadır. Höşmerimde farklı starter kültür kullanımının araştırıldığı bir çalışmada örneklerin ortalama parlaklık değerine yakın sonuçlar (-15,88 ile -27,49) elde edilmiştir [2].

Tablo 2. Kaymaklı Höşmerim örneklerinin fizikokimyasal sonuçları (n=3)

Fiziksel Analizler	Kaymaklı Höşmerim Örnekleri†	Depolama Süresi (gün)*	
		1	10
Sertlik (N)	AH	8.48±0.58 ^c	15.07±0.96 ^b
	KH	5.99±1.47 ^d	15.42±1.46 ^{ab}
	SH	7.24±0.43 ^{cd}	7.76±1.98 ^{cd}
	TH	6.36±1.31 ^d	17.22±0.04 ^a
Yapışkanlık (N)	AH	-0.630±0.000 ^d	-0.59±0.006 ^c
	KH	-0.760±0.006 ^c	-1.14±0.006 ^a
	SH	-0.580±0.000 ^f	-1.01±0.000 ^b
	TH	-0.480±0.006 ^h	-0.49±0.006 ^e
Sarılık	AH	45.78±0.69 ^a	44.50±1.02 ^a
	KH	34.61±0.84 ^c	39.98±1.46 ^b
	SH	34.54±0.05 ^c	36.33±1.68 ^c
	TH	46.22±0.06 ^a	46.53±0.77 ^a
Parlaklık	AH	-24.80±1.90 ^{ab}	-30.43±1.86 ^a
	KH	-5.49±0.92 ^f	-16.29±1.39 ^{cd}
	SH	-6.59±0.12 ^e	-11.56±1.82 ^{de}
	TH	-24.80±1.90 ^{ab}	-30.43±1.86 ^a

*Harfler örnekler arasındaki farkın önemli olduğunu göstermektedir ($p<0.05$).

†AH; aspartam ilaveli, KH; stevia ve şeker ilaveli, SH; şeker ilaveli, TH; stevia ilaveli.

Tablo 3. Kaymaklı Höşmerim örneklerinin duysal analiz sonuçları (n=3).

Duyusal Analiz Parametreleri	Kaymaklı Höşmerim Örnekleri†	Depolama Süresi (gün)*	
		1	10
Görünüş	AH	3.60±0.25 ^b	3.60±0.50 ^b
	KH	4.50±0.10 ^a	3.90±0.45 ^{ab}
	SH	4.40±0.25 ^{ab}	4.30±0.15 ^{ab}
	TH	3.90±0.06 ^{ab}	3.90±0.45 ^{ab}
Renk	AH	3.40±0.65 ^{bc}	3.20±0.5 ^c
	KH	4.60±0.15 ^a	4.10±0.45 ^{abc}
	SH	4.40±0.25 ^{ab}	4.30±0.15 ^{abc}
	TH	4.00±0.00 ^{abc}	3.70±0.45 ^{abc}
Yapı	AH	3.40±0.25 ^b	3.50±0.1 ^b
	KH	4.60±0.10 ^a	3.90±0.06 ^{ab}
	SH	4.30±0.25 ^{ab}	4.30±0.35 ^{ab}
	TH	3.70±0.2 ^{ab}	3.50±0.9 ^b
Tat	AH	2.80±0.35 ^d	3.10±0.20 ^d
	KH	4.20±0.10 ^{abc}	4.00±0.10 ^{cd}
	SH	4.60±0.06 ^a	4.50±0.35 ^{ab}
	TH	2.50±0.15 ^d	3.40±0.55 ^{cd}
Koku	AH	3.40±0.00 ^b	3.70±0.10 ^{ab}
	KH	4.30±0.15 ^a	4.00±0.15 ^{ab}
	SH	4.20±0.30 ^a	4.10±0.45 ^{ab}
	TH	3.40±0.06 ^b	3.90±0.45 ^{ab}
Kabul Edilebilirlik	AH	4.90±0.80 ^b	5.80±0.30 ^{ab}
	KH	7.40±0.20 ^a	7.20±0.30 ^{ab}
	SH	7.90±0.25 ^a	8.00±0.45 ^a
	TH	4.80±0.10 ^b	5.70±1.80 ^{ab}

*Harfler örnekler arasındaki farkın önemli olduğunu göstermektedir (p<0.05).

†AH; aspartam ilaveli, KH; stevia ve şeker ilaveli, SH; şeker ilaveli, TH; stevia ilaveli.

3.4 Koliform ve maya-küf gelişimi

Farklı tatlandırıcılarla tatlandırılmış kaymaklı Höşmerim örneklerinde 10 günlük depolama süresince koliform bakteri gelişimi ve maya-küf gelişimi gözlenmemiştir.

3.5 Duyusal değerlendirme

Tablo 3'e göre, Höşmerimlerin duysal özellikleri (görünüş, yapı, koku, tat ve kabul edilebilirlik) arasındaki fark önemli bulunmuştur (p<0.05). Değerlendirme sonucuna göre, Höşmerimlerin çoktan aza doğru beğeni sıralaması; şekerli Höşmerim (SH), şeker-stevia karışımı Höşmerim (KH), aspartamli Höşmerim (AH) ve stevalı Höşmerim (TH) şeklinde olmuştur. Şekerli (SH) ve stevia-şeker karışımı (KH) Höşmerimlerde; kaymak kokusunun fazla, sarımsı, parlak, yumuşak, yapışkan, şekerli ve kaymaksı tadın belirgin olduğu saptanmıştır. Aspartamli (AH) ve stevalı (TH) Höşmerimlerin ise; unumsu kokusunun daha fazla, pütürlü ve acımsı tadın daha az olduğu belirtilmiştir. Ayrıca tüm Höşmerim örneklerinde yanığımsı tat ve ekşi koku gibi olumsuz özelliklerin tespit edilmediği belirtilmiştir.

4 Sonuçlar

Bu çalışma ile geleneksel tatlılarımızdan olan peynir helvası/Höşmerimde peynir yerine farklı hammadde (kaymak) ve şeker yerine farklı tatlandırıcılar (aspartam, stevia ve stevia-şeker karışımı) eklenerek kaymak kullanımının ve tatlandırıcıların ürün özelliklerini nasıl etkilediği yapılan analizler ile tespit edilmiştir.

Çalışma sonucunda, kaymak ilaveli Höşmerimde tatlandırıcı olarak stevia veya aspartam kullanıldığında daha sert, daha az yapışkan, daha açık sarı renkli ve daha mat bir tatlı elde edilmiştir. Peynir kullanılarak üretilen Höşmerim tatlısına kıyasla kaymak kullanılarak üretilen höşmerimlerin akrilamid içeriğinin daha düşük olduğu, uygun koşullarda üretim ve paketlenmeden sonra elde edilen Höşmerimin 10 gün boyunca kalitesini (fizikokimyasal, fiziksel, mikrobiyolojik ve duysal) koruyabileceği ortaya konmuştur. Ayrıca aspartam ve doğrudan stevia ilavesi ile üretilen tatlılarda duysal beğeni şeker ile üretilenlere kıyasla çok daha düşük olmuştur. Şeker sadece tat vermekle kalmayıp kaliteyi belirleyen diğer özellikleri de (yapı, renk vb) etkilediği için şeker ilavesi yapılmadığında kurumadde

içeriğini destekleyecek yapı ve renk özelliklerini düzeltecek bazı katkı maddelerinin ilave edilmesinin de uygun olacağı düşünülmektedir. Bu alanda yapılacak yeni çalışmalar geleneksel ürünleri tüketmek isteyen ama sağlık sorunları nedeniyle tüketemeyen kişiler içinde faydalı olacaktır. Ayrıca geleneksel tatlılarımızın belirli bir üretim standardının olmaması ve reçetelerinin kişiden kişiye değişmesi nedeniyle daha sonra oluşturulabilecek standart, tebliğ vb. belgelerin oluşturulmasının gerekliliği ve önemi de bu çalışma ile bir kez daha ortaya çıkmaktadır.

Teşekkür

Çalışmayı, 4859-YL1-17 No'lu Proje ile destekleyen Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi Başkanlığı'na teşekkür ederiz.

Çıkar çatışması

Yazarlar çıkar çatışması olmadığını beyan etmektedir.

Benzerlik oranı (iThenticate): %5

Kaynaklar

- [1] Y. Seçim, İnek, koyun ve keçi peynirleri ile üretilen Höşmerim, künefe ve peynir helvasının bazı kalite kriterleri. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Türkiye, 2017.
- [2] S. Can, Farklı starter kültürlerin ilavesi ile elde edilen teleminin Höşmerim kalitesine olan etkisinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Türkiye, 2007.
- [3] D. Ünal, Farklı oranlarda laktitol ve sakkaroz ilavesiyle hazırlanan Tekirdağ peynir helvalarının bazı özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Türkiye, 2011.
- [4] T. Özcan, L. Y. Ersan, A. A. Bayazit ve P. Aydınol, II. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu, sayfa 100-103, Van, Türkiye, 27-29 Mayıs, 2009.
- [5] Y. Seçim and G. Uçar, Determination of microbiological, chemical, and sensory characteristics of hösmerim desserts derived from sheep, goat, and cow cheese. Eurasian Journal of Veterinary Sciences, 34 (3), 156-163, 2018. <https://doi.org/10.15312/EurasianJVetSci.2018.195>
- [6] A. Tuncer, A. Badem, Yöresel bir tatlı olan Ankara Höşmerimi ve genel özellikleri hakkında nitel bir çalışma. Uluslararası Akademik Çalışmalar Dergisi, 1(1), 38-46, 2021. <http://dx.doi.org/10.29228/jacademia.52860>
- [7] G. Akın, V. Özkoçak ve T. Gültekin, Geçmişten günümüze Geleneksel Anadolu Mutfak Kültürünün gelişimi. Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi Antropoloji Dergisi, 30, 33-52, 2015. https://doi.org/10.1501/antro_0000000319
- [8] N. Özbek ve G. Yentür, Gıdalarda aspartamın katkı maddesi olarak kullanılması. Gıda, 18(1), 67-71, 1993. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/gida/issue/6965/92875>
- [9] M. Soliman, Stevia plant, natural concentrated sweetens. Egyptian Society of Sugar Technologists, 28th Annual Conference, December 2-4, 1997.
- [10] R. Cariño-Cortés, A. Hernández-Ceruelos, J. M. Torres-Valencia, M. González-Avila, M. Arriaga-Alba, E. Madrigal-Bujaidar, Antimutagenicity of stevia pilosa and stevia eupatoria evaluated with the ames test. Toxicol In Vitro, 21 (4), 691-697, 2007. <https://doi.org/10.1016/j.tiv.2006.12.001>
- [11] T. Baydar ve G. Şahin, Aspartam metabolizması ve toksisitesi. Türkiye Klinikleri Tıp Bilimleri, 17 (3), 141-152, 1997. <https://www.turkiyeklinikleri.com/article/tr-aspartam-metabolizmasi-ve-toksisitesi-7136.html>
- [12] A. Korkmaz, M. M. Özcan ve M. M. Özcan, Determination of the distribution of macro-, micro- and toxic element contents in different halva samples produced by grinding sesame seeds. Journal of Agroalimentary Processes and Technologies, 30 (3), 293-299, 2024. <http://dx.doi.org/10.59463/JAPT.2024.2.25>
- [13] Y. Cokal, A. Dagdelen, O. Cenet and U. Gunsen, Presence of *L. monocytogenes* and some bacterial pathogens in two turkish traditional foods, mihalic cheese and hosmerim dessert. Elsevier, Food Control, 26 (2), 337-340, 2012. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2012.01.058>
- [14] M. Gökmen, L. Akkaya, R. Kara ve A. Önen, Balıkesir'de satışa sunulan bazı tüketime hazır gıdalarda *Salmonella spp.* ve *Listeria monocytogenes*'in yaygınlığı. Van Veterinary Journal, 27 (1), 31-36, 2016. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/vanvetj/issue/37751/435849>
- [15] Ö. Cengiz, Farklı oranlarda lor peyniri ve eritme tuzu ilavesiyle hazırlanan Tekirdağ peynir helvalarının çeşitli özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Türkiye, 2006.
- [16] Ş. Çetintaş, Amaranth ve stevia ilavesinin peynirli helvanın bazı kalite özelliklerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Türkiye, 2022.
- [17] M. Gölükcü ve H. Tokgöz, Gıdalarda akrilamid oluşum mekanizması ve insan sağlığı üzerine etkileri. Derim, 22 (1), 41-48, 2005. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/derim/issue/4558/62562>
- [18] O. Yıldız, H. Şahin, M. Kara, R. Aliyazıcıoğlu, Ö. Tarhan ve S. Kolaylı, Maillard reaksiyonları ve reaksiyon ürünlerinin gıdalardaki önemi. Akademik Gıda, 8 (6), 44-51, 2010. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/akademik-gida/issue/55828/764759>
- [19] Z. Erdemli, Gıda kaynaklı akrilamidin fetotoksik etkileri ve akrilamid toksisitesine karşı koruyucu önlemler. İnönü Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu Dergisi, 9(3), 1154-1167, 2021. <https://doi.org/10.33715/inonusaglik.847535>

- [20] H. Ölmez, F. Tuncay, N. Özcan and S. Demirel, A survey of acrylamide levels in foods from the Turkish market. *Journal of Composition and Analysis*, 21, 564-568, 2008. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jfca.2008.04.011>
- [21] G. Özkan, Aspartamin, bozunma ürünlerinin ve bazı gıda katkılarının yüksek performans sıvı kromatografi yöntemi ile tayini. *Gıda*, 23, 49-87, 1998. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/gida/issue/6842/91788>
- [22] E. Dikmen, A. Ş. Şahin ve A. K. Yakut, Deneysel bir kurutma sistemi tasarımı ve çalışma parametrelerinin incelenmesi. *Isı Bilimi ve Tekniği Dergisi*, 32 (2), 81-88, 2012. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/isibted/issue/33965/375908>
- [23] TS 1331, Tereyağı. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara, 1995.
- [24] M. Olgun, Z. B. Başçıftı, N.G. Ayter, İ. Kutlu, A. Akın ve Y. Karaduman, Ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşitlerinde protein oranının üç farklı analiz yöntemine göre karşılaştırılması üzerine bir araştırma. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 8(2), 80-87, 2013. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/sduzfd/issue/29593/317503>
- [25] A. Aydın, H. Aksu, N. Taskanal and U. Gunsen, Microbiological, physico-chemical and toxicological quality of traditional turkish cheese dessert. *Journal of Food Quality*, 32, 590-606, 2009. <https://doi.org/10.1111/j.1745-4557.2009.00271.x>
- [26] S.R. Hertzler and S.M. Clancy, Kefir improves lactose digestion and tolerance in adults with lactose maldigestion. *Journal of The American Dietetic Association*, 103 (5), 582-587, 2003. <https://doi.org/10.1053/jada.2003.50111>
- [27] C. Kaya, E.E. Yücel, S. Topuz ve M. Bayram, Farklı tatlandırıcılar kullanılarak üretilen hindistan cevizi marmelatlarının bazı özelliklerinin belirlenmesi. *Journal of New Results in Engineering and Natural Science*, 19, 10-18, 2023. <https://dergipark.org.tr/en/pub/jrens/issue/79158/1317186>
- [28] A. Kulthe, V. Pawar, P. Kotecha, U. Chavan and V., Bansode, Development of high protein and low calorie cookies. *Association of Food Scientists & Technologists (India)*, 51(1), 153-157, 2011. <https://doi.org/10.1007/s13197-011-0465-2>
- [29] C.S. Brennan and E. Samyue, Evaluation of starch degradation and textural characteristics of dietary fiber enriched biscuits. *International Journal of Food Properties*, 7 (3), 647-657, 2004. <https://doi.org/10.1081/JFP-200033070>
- [30] A. Karagöz, Akrilamid ve gıdalarda bulunuşu. *TAF Preventive Medicine Bulletin*, 8 (2), 187-192, 2009.
- [31] Q. Hu, X. Xu, Y. Fu and Y. Li, Rapid methods for detecting acrylamide in thermally processed foods: A review. *Food Control*, 56, 135-146, 2015. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2015.03.021>
- [32] Z. Erbay, N. Koca ve M. Üçüncü, Hellim peynirinin bileşimi ile renk ve dokusal özellikleri arasındaki ilişkiler. *Gıda*, 35 (5), 347-353, 2010. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/gida/issue/6889/92172>

