

Comparison of Chemical Analysis to Traditional Homemade and Industrial Halloumi Cheese Produced in Northern Cyprus

İhsan Erol Özçil^{1*}

Abstract: Cyprus is a country with a strong cultural background and diversity due to its geographical features. In terms of cultural products, differences can be seen between geographical regions regarding the structural and sensory properties of foods. Halloumi is a semi-hard cheese made from goat, sheep or cow's milk. It is the most popular product in Cyprus with its sharp taste and hard, chewy texture. The production of Halloumi involves adding rennet to milk, employing the traditional method specific to this cheese. It was purchased from the Cyprus market to compare the chemical analyses between geographically indicated traditional halloumi cheese and industrial halloumi cheeses and to examine the differences between the production methods. Analysis of the chemical properties of foods is one of the main methods of ensuring their quality. These analyses determine the nutritional value of the food, check its compliance with the parameters requested by health institutions, and also play a very important role in investigating possible risks. Through these analyses, they play a pivotal role in ascertaining the nutritional profile of food, ensuring adherence to parameters stipulated by health institutions, and probing potential risks. For these studies, industrial and homemade halloumi cheeses purchased from markets and villages were subjected to dry matter, salt, pH, and fat content analyzes in an accredited laboratory. All of the halloumi cheese samples were analyzed in accordance with the TS EN ISO/IEC 17065:2012 standard. According to the analysis results, while the values of samples are found to be high relative to the maximum limits in dry matter analysis, the values of samples in fat analysis have not reached the maximum limits. In salt analysis, the values of fresh halloumi cheese samples are not high compared to the maximum limits, whereas ripe halloumi cheese samples, except for one sample, have not exceeded the maximum limit. In pH analysis, except for two samples, the products are found below the specified limit values. Formal analysis methods are critical to the analysis of foods and are crucial for determining the overall suitability of foods. Therefore, by ensuring that the traditional and industrially produced halloumi cheese, without losing its original properties, food safety is ensured under all conditions, it will provide easier access to the consumer and will satisfy the producer. This study holds significance for consumers, producers, scientific advisors, and the collection and analysis of necessary data on Halloumi cheese produced in Northern Cyprus, addressing emerging risks.

Keywords: Halloumi, Quality Features, Traditional production, Industrial production, North Cyprus

Kuzey Kıbrıs'ta Üretilen Geleneksel Ev Yapımı ve Endüstriyel Hellim Peynirlerinin Kimyasal Analizlerinin Karşılaştırılması

Özet: Kıbrıs, coğrafi özellikleri nedeniyle güçlü bir kültürel geçmişe ve çeşitliliğe sahip bir ülkedir. Kültürel ürünler açısından coğrafi bölgeler arasında gıdaların yapısal ve duyuşal özellikler bakımından farklılıklar görülebilmektedir. Hellim, keçi, koyun veya inek sütünden yapılan yarı sert bir peynirdir. Keskin tadı ve sert, çignenebilir dokusuyla Kıbrıs'ın en popüler ürünüdür. Hellim üretimi, bu peynire özgü geleneksel yöntem kullanılarak süte peynir mayası eklenmesini içerir. Coğrafi işaretli geleneksel hellim peynirini ve endüstriyel hellim peynirleri arasında kimyasal analizlerinin karşılaştırılması ve üretim yöntemleri arasındaki farklar incelenmesi için Kıbrıs piyasasından satın alınmıştır. Gıdaların kimyasal özelliklerinin analizi, kalitelerini sağlamanın ana yöntemlerinden biridir. Bu analizler ile gıdanın besin değerinin belirlenmekte, sağlık

kurumlarının talep ettiği parametrelere uygunluğunun kontrol edilmekte ve ayrıca olası risklerin araştırılmasında çok önemli bir rol oynamaktadır. Bu çalışma için marketlerden ve köylerden satın alınan endüstriyel ve ev yapımı hellim peynirleri, akredite bir laboratuvarında kuru madde, tuz, pH, ve yağ içerik analizlerine tabi tutulmuştur. Hellim peyniri örneklerinin tamamı TS EN ISO/IEC 17065:2012 standardına göre özellikleri referans alınarak analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre, kuru madde analizinde örneklerin değerleri maksimum limitlere göre yüksek bulunurken, yağ analizinde örneklerin değerleri maksimum limitlere ulaşmamıştır. Tuz analizinde ise taze hellim örneklerinin değerleri maksimum limitlere göre yüksek bulunmazken, olgun hellim değerleri bakımından bir örnek dışındaki ürünler maksimum limiti aşmamıştır. pH analizinde ise iki örnek dışındaki ürünler belirlenen limit değerlerinin altında bulunmuştur. Resmi analiz yöntemleri, gıdaların analizi için kritik öneme ve gıdaların yasalara uygunluğunu belirlemek için çok önemlidir. Bundan dolayı, geleneksel ve endüstriyel olarak üretilen hellim peynirinin, özgün özelliklerini kaybetmeden gıda güvenliğinin her koşulda sağlanması ile hem tüketicinin daha kolay ulaşmasını sağlayacak hem de üreticiyi memnun edecektir. Bu çalışma tüketiciler, üreticiler, bilimsel danışmanlar ve Kuzey Kıbrıs'ta üretilen Hellim peyniri ile ilgili ortaya çıkan risklere yönelik gerekli verilerin toplanması ve analiz edilmesi açısından önem taşımaktadır.

Anahtar Kelimeler: Hellim, Kalite Özellikleri, Geleneksel üretim, Endüstriyel üretim, Kuzey Kıbrıs

¹Address: American University of Cyprus, Faculty of Business and Economics, Lefkoşa/Kıbrıs.

***Corresponding author:** e.ozcil@auc.edu.tr

Citation: Özçil, İ.E., (2023). Kuzey Kıbrıs'ta Üretilen Geleneksel Ev Yapımı ve Endüstriyel Hellim Peynirlerinin Kimyasal Analizlerinin Karşılaştırılması. 21. Yüzyılda Fen ve Teknik Dergisi, 10(20): 64-72.

1. GİRİŞ

Dünyada yaklaşık 4000 çeşidi olduğu tahmin edilen peynirin üretim tarihi uzun yıllara dayanmaktadır. Peynir çeşitliliği, kullanılan süt türü, maya veya bakteri kültürleri, işleme yöntemleri, olgunlaştırma süreleri ve coğrafi koşullara bağlı olarak büyük ölçüde değişiklik göstermektedir. Her bölgenin kendine özgü iklimi, flora ve fauna yapısı peynir üretimine farklı tatlar ve özellikler katmaktadır. Bu çeşitlilik, coğrafi, kültürel ve geleneksel faktörlerin bir kombinasyonudur (Karaca, 2016). Yüzyıllardır Kıbrıs sofralarının vazgeçilmezi olan Hellim, Kıbrıs ile özdeşleşir ve Kıbrıs denilince akla gelen ilk peynir ürünüdür. Taze ve olgun olarak iki şekilde üretilen hellim peyniri, Kıbrıslıların en sevdiği peynir çeşididir. Ayrıca, geçmişten günümüze geleneksel köy yaşamını ve toplumsal dayanışmaya dayalı üretimi temsil edip, bu özellikleriyle Kıbrıslılar için peynirden çok daha fazlasını ifade etmektedir.

Hellim, Kıbrıs kültürünün en önemli simgesidir. Adada Hellim üretiminin ne zaman başladığına dair bilgiler zamanla kaybolursa da hem tarihi hem de arkeolojik araştırmalar Hellim peynirinin bin yıllık bir geçmişe sahip olduğunu bildirmişlerdir. Florio Bustron, 1554 yılında Venedik dilinde yazdığı raporunda, Kıbrıs'ta yüzyıllardır "caloumi" adlı bir peynir üretildiğinden bahsetmiştir. Suyu içinde depolanan olgun hellim, soğutucuların olmadığı eski çağlarda beslenmesinde temel bir role sahip olmuştur (Théodoulou, 2016). Hellim yapımı eski çağlarda yerel halkın günlük yaşamında önemli bir etkinlikti ve beslenme ihtiyaçlarını karşılamının yanı sıra köy kadınları arasında

dayanışma ve sosyalleşme olanağı da sağlamıştır. Bu nedenle aileler, hayvanlarından topladıkları sütleri birleştirip, biriken sütlerden ortaklaşa hellim yapmışlardır. Zamanla Hellim ticari olarak sadece evlerde değil fabrikalarda da geleneksel üretim yöntemleri kullanılarak üretilmeye başlanmıştır. Günümüzde kurulan birçok süt fabrikası, geleneksel üretim tekniklerini teknoloji ile bütünleştirerek Hellim üretmektedir. Hellim, süte peynir mayası katılarak ve Hellim'e özgü üretim yöntemi uygulanarak elde edilen bir üründür. Kıbrıs'a özgü bitkilerle beslenen koyun-keçi, koyun-keçi-inek sütü karışımlarından veya ayrı ayrı koyun ve keçi sütünden yapılmaktadır (Erbay vd., 2010). Taze süt, peynir mayası, tuz, isteğe göre kurutulmuş veya taze nane hellimin içeriğini oluşturmaktadır. Hellim yapımında kullanılan sütü üreten küçük ve büyükbaş hayvanlar, çoğunlukla Kıbrıs'ın doğasında yetişen, keskin tat ve aromaya sahip bitkilerle beslenmektedir (Kaminarides vd., 2007). Tamamı Kıbrıs bitki örtüsü olan, bir kısmı endemik olan bu bitkilerin büyük bir kısmı keçi, koyun ve sığırların beslenmesinde önemli yer tutmaktadır. Hellim üretiminde kullanılan süt, kendine has aroma ve kokuyu bu bitkilerden almaktadır (Hastaoğlu vd., 2021). Hellim, Kuzey Kıbrıs ihracatında önemli bir paya sahiptir. Toplam ihracat rakamları içinde artan bir grafiği olan Hellim, istatistiklerine göre Kuzey Kıbrıs'ın en çok ihraç ettiği süt ürünüdür. Genel olarak, süt ürünleri toplam ihracatın %15'inden fazlasını oluşturmaktadır (Önge, 2002).

Hellim, yüksek sıcaklıklara dayanıklı bir yapısı olduğu için genellikle kızartma veya ızgara gibi yüksek ısıda pişirme yöntemleri için tercih edilmektedir. Hellim'in eşsiz lezzeti

bugün dünyaya ulaşmış ve gurme peynir olarak mutfaklarda yerini almaya başlamıştır (Papademas, 2006). Hellim, 2008 yılında KKTC'de Kıbrıs Türk Sanayi Odası, 2009 yılında ise Türkiye Türk Patent Enstitüsü tarafından Kıbrıs ürünü olarak tescillendi. Üretim yeri Kıbrıs Adası olan Hellim peyniri, "Korumalı Menşe Markası" olarak tescillenmiştir (Avrupa Komisyonu, 2021). Türk Patent Enstitüsü tescil metninde, hellim peynirinin "taze hellim" ve "olgun hellim" olmak üzere iki çeşit üretildiği belirtilirken, en önemli özelliğinin ise sade veya pişirme yöntemleriyle pişirilerek tüketilmesi olduğu belirtilmiştir. Kıbrıs Türk Sanayi Odası aynı zamanda Menşe-Uluslararası Coğrafi İşaretler Ağı Teşkilatı üyesidir. Hellimlerin teknik özellikleri, Kıbrıs Türk Sanayi Odası bünyesinde oluşturulan Hellim Denetleme Kurulu tarafından denetlenmektedir. Hellimlerin tescile uygun yapıldığını denetlemekle görevli olan kurul, Hellim'in Kıbrıs Türk ve Rumlarına ait olduğunu vurgulamak ve Hellim'in sadece Kıbrıs coğrafyasında üretilebilmesini sağlamak için uluslararası platformlarda da çalışmalarını sürdürmektedir. Bu kapsamda Hellim Denetleme Kurulu, Hellim üretimi, depolanması, pazarlanması ve paketlenmesinde denetim, kontrol ve laboratuvar analizleri ve buna bağlı olarak raporların hazırlanması, gerekli analiz, kontrol ve denetimden sorumludur.

Avrupa Komisyonu, Kıbrıs'ın önemli bir mirası olan Kıbrıs αλλούμι / Halloumi / Hellim ile ilgili 29 Mart 2021 tarihinde iki tedbir paketini kabul etti. Komisyon, marka değeri yüksek olan Χαλλούμι / Halloumi / Halloumi adını ilk olarak AB çapında koruma ve Ürün Menşei Koruması (PDO) olarak yanılıcı ve sahte ürünlere karşı koruma olarak tescil ettirmiştir (Avrupa Komisyonu, 2021). Kıbrıs Türk toplumundaki Hellim üreticileri de bu koruma kapsamında olacaktır. Kıbrıs adasında hellim üretiminde geleneksel yöntemlerin uygulanmasının izlenmesi için uluslararası akredite bir sistem kurulacaktır. Hellim peyniri ve ondan yapılan sütün AB hayvan ve halk sağlığı standartlarına uyması gerekecektir. Buna göre, Kıbrıs adasının herhangi bir yerinde geleneksel yöntemlerle üretilen hellim peyniri, 1 Ekim 2021'den itibaren AB ülkelerindeki menşe statüsünden yararlanacak, Bundan sonra ürün şartnamesine göre sadece Kıbrıs'ta üretilen umιαλλούμι / Hellim / Hellim'e izin verilecektir (Avrupa Komisyonu, 2021). Artık Kıbrıs adasının en önemli ürünü olan ve uluslararası üne sahip olan hellim peyniri, son dönemde Avrupa Birliği'nin "Protected Name of Origin (PDO)" olarak tescillenmesiyle daha da popüler hale gelmiştir.

Kıbrıs, coğrafi özellikleri nedeniyle güçlü bir kültürel geçmişe ve çeşitliliğe sahip bir ülkedir. Kültürel zenginlik, çok çeşitli ürünlerle bir ülke inşa etmeye yardımcı olur. Kültürel ürünler açısından bölgeler arasında farklılıklar görülebilmekte ve bazen aynı ilin farklı bölgelerinde farklı ürünler görülmektedir. Kıbrıs Türk halkı olarak ülkenin kültürel yapısını, tarihini, günümüze kadar gelen ve hala halkımızın geleneklerine göre ürettiği ürünleri koruyor; Hem ekonomimiz için hem de adada varlığımızın ispatı için büyük önem taşımaktadır. Hellim peyniri, adada yaşayan her iki toplumun da sahip olduğu geleneksel bir ürün olmasının yanı sıra, şüphesiz ülkemiz ekonomisi için de hayati önem taşımaktadır. Kuzey Kıbrıs Türk

Cumhuriyeti'nin toplam ihracatının dörtte birini oluşturan hellim, nüfusumuzun yaklaşık yüzde 17'sine de iç imkanı sağlamaktadır. Bu çalışmada ülkemizde üretilen hellim peyniri yeni gıda güvenliği politikasının temelini oluşturacak; Tüketici, bilimsel tavsiye, gerekli verilerin toplanması ve analizi, kontrol ve ortaya çıkan riskler açısından büyük önem taşımaktadır.

Kıbrıs'ın en popüler ürünü olan hellim peynirinin coğrafi işaretili geleneksel ve endüstriyel hellim peynirleri arasında kimyasal analizlerinin karşılaştırılması için piyasadan satın alınan peynir numuneleri ile hellim peyniri üretim yöntemleri arasındaki farklar incelenecektir. Kimyasal analiz yapılarak numunelerin tamamı TS EN ISO/IEC 17065:2012 standardının özelliklerine göre analiz edilecektir (TSE, 2018). Hellim peyniri üretimi ve tüketimi ile bu aşamalarda karşılaşılan sorunlar belirlenecek ve bu sorunlara yönelik çözümler geliştirilecektir. Mühendislik alanlarında kimya analiz yöntemlerinin kullanıldığı birçok çalışmanın olduğu görülmektedir. Bu yöntemin stratejilerini kullanmak, birden çok özelliği birden çok, daha iyi seçim seçeneğiyle karşılaştırmanıza olanak tanımaktadır. Bu çalışmanın amacı, geleneksel ve ev yapımı peynirlerde kimyasal analiz yapılmasının temel amacı, peynirin bileşimi, kalitesi ve besin değerleri hakkında bilgi sağlamaktır. Bu analizler, peynirin üretim sürecindeki önemli parametreleri belirlemede ve ürün kalitesini kontrol etmede yardımcı olur. İşte bu analizler, üretim sürecinde kritik kontrol noktalarını belirlemek, ürün kalitesini sağlamak, tüketici sağlığını korumak ve yasal düzenlemelere uygunluğu sağlamak için önemlidir. Ayrıca, geleneksel ve ev yapımı peynir üreticileri için ürünlerinin konsistansını sağlama ve pazarlama açısından da önemli bir rol oynamaktadır.

2. MATERYAL VE METOT

Gıdaların kimyasal özelliklerinin analizi, kalitelerini sağlamanın ana yöntemlerinden biridir. Bu analizler ile gıdanın besin değerinin belirlenmekte, sağlık kurumlarının talep ettiği parametrelere uygunluğunun kontrol edilmekte ve ayrıca olası risklerin araştırılmasında çok önemli bir rol oynamaktadır. Kuzey Kıbrıs'ın altı ilinden Hellim'e ait endüstriyel ve geleneksel ürünler pazarlardan toplanarak laboratuvara gönderildi. Hellim peynirlerinin kimyasal analizleri yapılarak coğrafi işaret ve bu açıdan tescilli hellim peynirlerinin standart ölçülerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2.1 Kimyasal Analiz Malzemeleri

Validasyon deneyleri için farklı seviyelerde yağ değeri, pH değeri, tuz değeri ve kuru madde değerini içeren Hellim örnekleri kullanılmıştır. Tüm numuneler ayrı ayrı akredite bir laboratuvar tarafından analiz edilmiştir. Bu değerler hesaplamalar için referans değerler olarak kullanılmıştır.

2.1.1 Hellim Örneklerinin Hazırlanması

6 bölgede market ve köylerden toplanan endüstriyel ve ev yapımı hellim peynirleri rendelenerek analize tabi tutulmuştur. Rendelenmiş peynirler yağ, pH, kuru madde ve tuz analizleri için hazırlanmıştır. Aynı üretim

numunesinden ayrı ayrı 18°C'de tekrar analiz yapmak için, duysal testler için dilimler halinde hazırlanmıştır.

2.1.2 Reaktifler ve Diğer Malzemeler / Ekipmanlar

Gerber Santrifüj (Nova Safety, Almanya): Santrifüj 65 °C'ye kadar ısıtmaya, 8 bölmeye ve bir zaman ayarına sahiptir. Döngü 1000-1200 rpm'dir (MEB, 2011).

Pipetler: Amil alkol, sülfürik asit ve örnekleri aktarmak için manuel ve otomatik pipetler kullanıldı (Demirci, 2004).

Numune Alma Kabı: Genellikle 40 ml'lik bir numune alma kabı yeterlidir (Dokuzlu, 2000).

Gerber Butirometre: Peynir butirometreleri veya süt butirometreleri olarak bilinen, süt ve süt ürünlerinde yağ tayini için kullanılmaktadır. Bütirometreler camdır ve lastik tapaları olmalıdır (MEB, 2011).

Sülfürik Asit: Gerber yönteminde kullanılacak asit %90-91 saflıkta olmalıdır. Asidin yoğunluğu ürün kalitesi için çok önemli bir parametredir. Asit yoğunluğu fazla ise yağ yakılır; düşüğe, yağ sindirilmmez. Peynir yağı analizi için yoğunluğu 1,5 g/mol olan %90-91 H₂SO₄ kullanılmıştır (Demirci, 2004).

Amil Alkol: Analiz için kullanılacak amil alkol saf olmalı ve yoğunluğu 132 °C'de 0,811 ± 0,003 g/mol olmalıdır (Dokuzlu, 2000).

Dönen Laboratuvar Çalkalayıcı (ASTORIA BR400, ABD): Deney öncesi veya deney sırasında birçok deney tüpünün veya kimyasal çözeltinin belirli bir hız ve yönde çalkalanmasını sağlayan cihazdır. Programlanabilir özelliği ile istenilen sürede durulanabilir (MEB, 2011).

Hassas Analitik Terazı (Precisa XB 220A, İsviçre): Kimya, biyoloji, test vb. laboratuvarlarda kullanılan çok hassas terazilerdir. 220 gr kapasiteli olup 0,0001 gr hassastır (Demirci, 2004).

Büret: Titrasyon işlemlerinde kullanılan ve belirli bir hacimde sıvı alan, alt kısmında musluk bulunan dereceli boru şeklindeki cam malzemedir. Özel bir tutuş şekli vardır (MEB, 2011).

Volumetric Flask: Volumetrik şişeler çok hassas yapılmış bilim şişeleridir. Son derece hassas sıvı miktarlarını ölçmek için kullanılır (Demirci, 2004).

Potasyum Kromat Çözeltisi (K₂CrO₄): Nötr veya çok alkali bir çözeltide, potasyum kromat %5 (K₂CrO₄) klorürün gümüş nitratla titrasyonunun dönüm noktasını belirtmek için gösterge olarak kullanılır. Mohr yönteminde, dönüm noktası renkli bir çökelti oluşumu ile belirlenir. Dönüm noktasında gümüş nitratın son damlası ve kiremit kırmızısı renkli bir gümüş kromat çökeltisi oluşur (MEB, 2011).

pH metre (HANNA Edge): pH metre, pH değerini ölçen laboratuvar cihazlarına verilen isimdir. Süt teknolojisinde pH büyük önem taşımaktadır (Çoban, 2016).

Nem Tayin Cihazı (PRECISA XM 60, İsviçre): Terazı ve ısıtıcı içeren nem tayin cihazı temel olarak numunenin başlangıç ağırlığını ve kurutma işlemi sırasındaki ağırlık kaybını kısa sürede hesaplar. Maddenin nem ve kuru madde oranını yüzde olarak veren laboratuvar cihazıdır (MEB, 2011).

2.2 Kimyasal Analiz Araştırmasının Amacı ve Önemi

Gıda analizleri, analiz sonuçlarına göre gerekli önlemlerin alınması ve çeşitli gıdalarda yapılan veya yapılacak kritik kalite kontrol çalışmalarının, gıdanın güvenliğinin incelenmesi amacıyla yapılmaktadır. Gıda kalite kontrol uygulamaları ile gıda analizlerinin bütünlüğü açısından, gıda ürününün kalitesi ve güvenilirliği açısından gıda üzerinde yapılan analizlerin sonuçları dikkatle incelenmelidir. Gıda ürünlerinin temel içerik analizleri hem kalite güvencesi hem de yasal açıdan yapılması gereken analizlerden biridir. Gıdaların kimyasal bileşimleri, ürünün duysal ve besleyici özelliklerini ortaya koymada önemlidir. Gıdalardaki kuru madde, protein, yağ, tuz ve pH analizlerinin gerçek değerlerini yansıtması için resmi analiz yöntemleri kullanılmalıdır. Resmi analiz yöntemleri, gıdaların analizi için kritik öneme sahiptir ve gıdaların yasalara uygunluğunu belirlemek için çok önemlidir. Gıdaların insan sağlığı üzerindeki etkileri nedeniyle "Güvenli Gıda" şartlarını sağlaması gerekmektedir. Gıdaların güvenliğini sorgulamanın tek yolu laboratuvar analizleri ve test sonuçlarıdır. Kıbrıs adasının şu anda en önemli ürünü olan ve uluslararası kabul görmüş Hellim peyniri, coğrafi işaretin gerekli standartlarını ve üretim prosedürlerini sağlamak için uluslararası bağımsız bir kurul denetimi yapacaktır. Bu nedenle kimyasal analizlerin her üretim yerinde aynı standartta olması için tüm hellim peyniri örneklerinin TS EN ISO/IEC 17065:2012 standardına göre analiz edilmesi gerekmektedir (TSE, 2018).

2.3 Kimyasal Analiz Yöntemi

2.3.1 Hellim Peynirinde Yağ Değerinin Belirlenmesi

3 gram rendelenmiş peynir tartılmıştır. Cam tabanlı bütirometre ünitesine yerleştirilmiştir. Numune üzerine 10 ml seyreltilmiş sülfürik asit dökülmüştür. Bütirometre 70°C banyo suyuna konmuş ve peynir çalkalanarak iyice eritilmiştir. Bütirometre de peynir parçaları kalmışsa 1 ml amil alkol ilave edilerek çalkalanmıştır. Bütirometre aynı sülfürik asitten 35. Sraya kadar doldurulmuş ve ağız lastik tıpa ile kapatılarak 10 dakika santrifüj edilmiştir. 65 °C'lik su banyosunda 5 dakika bekletilmiştir. Santrifüj ısıtırsa bu işlem gereksizdir. Yağ miktarı bütirometre skalasından % olarak okunmuştur (Metin, 2012).

2.3.2 Hellim Peynirinde pH Değerinin Tayini

Peynir numunelerinin pH'ı her ürüne göre değişeceğinden, bu numuneler iyice öğütülerek veya ezilerek homojen hale getirilir. Homojenize edilen bu hellim peynirinden bir numune alınır ve elektrotun kolayca temas edebileceği küçük bir kaba konur. Elektrotların dikkatlice yerleştirilmesi için elektrotlar bir termometre ile peynir numunesi üzerine yerleştirilir. Peynir su ile seyreltilmemelidir. Bu işlem tuz dengesini bozacağı için pH'ı 0.3 birime yükseltecektir. Hellim peynirini test

etmeden önce pH metre açılır ve 5 dakika çalıştırılır. Daha sonra doğruluğu standart tampon çözeltilere göre kontrol edilir. Peynir için standart tampon solüsyonlarının pH aralığı 4-6 olmalıdır. Elektrot daha sonra peynir örneğine yerleştirilir ve pH değeri pH metreden okunur. Her belirlemeden sonra numune kabı hareket ettirilir ve aynı peynir numunesi üç farklı yerden ölçülür. Ardından, elektrotlar kurutma kağıdı ile iyice yıkanıp kurutulduktan sonra başka bir ölçüm yapılabilir. Başka bir ölçüm için uygun değilse elektrotlar değiştirilir (Metin, 2012).

2.3.3 Hellim Peynirinde Kuru Madde Değerinin Belirlenmesi

3 gram öğütülmüş hellim peyniri numunesi tartılır ve cam baget yardımıyla kumla karıştırılarak kabın dibine yayılır. Hellim numunesini içeren kaplar, 105°C'de nem tayin cihazı (PRECISA XM 60, İsviçre) içerisine yerleştirilir ve minimum 30 dakika kurutulmaktadır. Daha sonra dijital ekranda kuru madde yüzdesini göstermektedir (Metin, 2012).

2.3.4 Hellim Peynirinde Tuz Değerinin Belirlenmesi

5 gram Hellim peyniri rendelenip 60-70 °C sıcaklıktaki sıcak su yardımıyla dönen laboratuvar çalkalayıcısının (ASTORIA BR400) harç bölmesine konular ve sulu kısım iyice ezilerek balon jöjeye aktarılır. Aynı işlem 5-6 defa tekrarlanır ve her seferinde sulu kısım balon jöjeye alınmıştır. Bu şekilde peynirdeki tuzun tamamına yakını suya geçtikten sonra soğumaya bırakılmış ve distile su ile 500 ml çizgisine kadar tamamlanmıştır. Balonun içeriği filtre kağıdından süzülür ve süzütüden 25 ml erlenmeye alınmıştır. 0,1 N NaOH ile nötralize edilmiştir. Nötralizasyon sırasında birkaç damla fenolftalein indikatörü eşliğinde hafif pembe renge titre edilerek belirlenmiştir. Nötralize edilen numuneye 0,5 ml %5'lik potasyum kromat indikatör solüsyonu eklenmiş ve 0,1 N gümüş nitrat solüsyonu ile kiremit kırmızısı renk oluşuncaya kadar titre edilmiştir (Metin, 2012).

3. BULGULAR

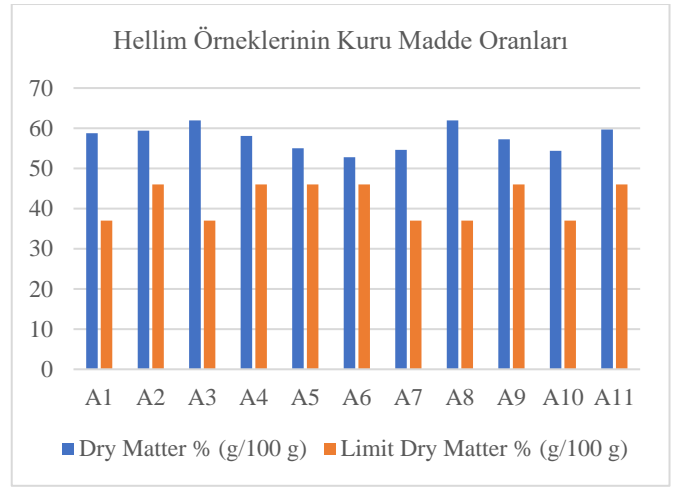
Bu çalışmada marketlerden ve köylerden satın alınan endüstriyel ve ev yapımı hellim peynirleri, akredite bir laboratuvarında kuru madde (Kurutma Metodu), tuz (Mohr Metodu), pH (HANNA Edge) ve yağ (Van Gulik Metodu) içerik analizleri yapılmıştır (Metin, 2012). Hellim peyniri örneklerinin tamamı TS EN ISO/IEC 17065:2012 standardına göre özellikleri referans alınarak analiz edilmiştir (TSE, 2018). Hellim peyniri örneklerinin kimyasal sonuçları aşağıdaki tablolarda verilmiştir.

3.1. Hellim Peynirinin Kuru Madde Analizi Sonuçları

Hellim peynirlerinin kuru madde değerleri Tablo 1'de özetlenmiştir. Hellim peyniri örneklerinin kuru madde değerlerine bakıldığında %52,79 - %61,93 aralığında değişmektedir. Yapılan benzer çalışmalarda, Türkiye'de üretilen peynirlerde ortalama kuru madde içeriği % 55.02 olarak, KKTC örneklerinde ortalama değerler % 52.93 olarak belirlenmiştir (Gün & Şimşek, 2011). Peynirlerin kuru madde içerikleri Milci ve ark. (2004) ve Papademas ve Robinson (2000)'un bulguları ile benzerlik göstermektedir.

Tablo 1: Hellim Örneklerinin Kuru Madde Oranları

Örnekler	Kuru Madde Değeri (g/100 g)	Limit Madde Değeri % (g/100 g)	Kuru Madde Değeri	Std. Sapma
A1	58,74	37,0		15,3725
A2	59,39	46,0		9,46816
A3	61,95	37,0		17,64231
A4	58,08	46,0		8,54185
A5	55,01	46,0		6,371032
A6	52,79	46,0		4,801255
A7	54,63	37,0		12,46629
A8	61,93	37,0		17,62817
A9	57,24	46,0		7,94788
A10	54,36	37,0		12,27537
A11	59,67	46,0		9,66615



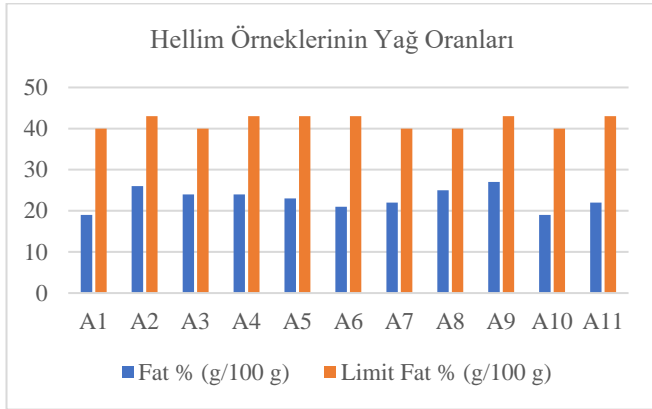
Şekil 1. Hellim Örneklerinin Kuru Madde Oranları

3.2. Hellim Peynirinin Yağ Analizi Sonuçları

Hellim peynirlerinin yağ değerleri Tablo 2'de özetlenmiştir. Hellim peyniri örneklerinin yağ değerlerine baktığımızda %19 - %27 aralığında değişmektedir. Peynirlerin yağ içerikleri Gün ve Şimşek (2011) Türkiye Hellim peynirlerinde ortalama % 27.32, KKTC peynirlerinde % 26.40 değerleri arasında benzer sonuçlar bulunurken, Sarı ve ark. (2018) ortalama %18.45 - %19.87 değerleri ile daha düşük olduğu görülmüştür.

Tablo 2: Hellim Örneklerinin Yağ Oranları

Örnekler	Yağ Değeri % (g/100 g)	Limit Yağ Değeri % (g/100 g)	Std. Sapma
A1	19	40,0	14,84924
A2	26	43,0	12,02082
A3	24	40,0	11,31371
A4	24	43,0	13,43503
A5	23	43,0	14,14214
A6	21	43,0	15,55635
A7	22	40,0	12,72792
A8	25	40,0	10,6066
A9	27	43,0	11,31371
A10	19	40,0	14,84924
A11	22	43,0	14,84924

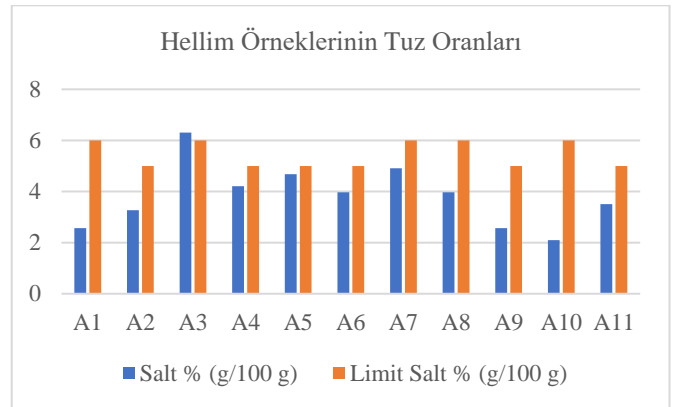
**Şekil 2.** Hellim Örneklerinin Yağ Oranları

3.3. Hellim Peynirinin Tuz Analizi Sonuçları

Hellim peynirlerinin tuz değerleri Tablo 3'te özetlenmiştir. Hellim peyniri örneklerinin tuz değerlerine baktığımızda %2,10-%6,31 aralığında değişmektedir. Benzer çalışmalarda, Gün ve Şimşek (2011) Türkiye'de üretilen peynirlerde tuz oranı % 4.76, KKTC örneklerinde % 4.79, Sarı ve ark. (2018) %1.63 – %2.40 değerleri arasında bulunmuştur.

Tablo 3: Hellim Örneklerinin Tuz Oranları

Örnekler	Tuz Değeri % (g/100 g)	Limit Tuz Değeri % (g/100 g)	Std. Sapma
A1	2,57	6,0	2,425376
A2	3,27	5,0	1,223295
A3	6,31	6,0	0,219203
A4	4,21	5,0	0,558614
A5	4,68	5,0	0,226274
A6	3,97	5,0	0,72832
A7	4,91	6,0	0,770746
A8	3,97	6,0	1,435427
A9	2,57	5,0	1,718269
A10	2,10	6,0	2,757716
A11	3,51	5,0	1,053589

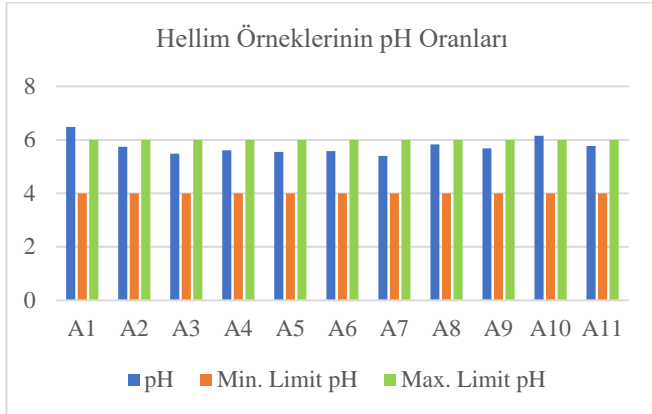
**Şekil 3.** Hellim Örneklerinin Tuz Oranları

3.4. Hellim Peynirinin pH Analizi Sonuçları

Hellim peynirlerinin pH değerleri Tablo 4.4'te özetlenmiştir. Hellim peyniri örneklerinin pH değerlerine baktığımızda %5,40 - %6,48 aralığında değişmektedir. Hellim peyniri üzerine yapılan çeşitli araştırmalarda ürün pH değeri ortalama 4.79-6.12 (Gün & Şimşek, 2011), 5.97 (Güley & Akbulut, 2004), 4.50-4.90 (Papademas & Robinson, 2001), 6,16 ile 6,95 (İncili vd., 2019) olarak tespit edilmiştir. Hellim peynirlerinin pH değerleri bu araştırmacıların bulgularına benzer oranlar bulunmuştur.

Tablo 4.4: Hellim Örneklerinin pH Oranları

Örnekler	pH Değeri	Min. Limit pH Değeri	Mak. Limit pH Değeri	Std. Sapma
A1	6,48	4,0	6,0	0,339411
A2	5,74	4,0	6,0	0,183848
A3	5,48	4,0	6,0	0,367696
A4	5,61	4,0	6,0	0,275772
A5	5,55	4,0	6,0	0,318198
A6	5,58	4,0	6,0	0,296985
A7	5,40	4,0	6,0	0,424264
A8	5,83	4,0	6,0	0,120208
A9	5,68	4,0	6,0	0,226274
A10	6,15	4,0	6,0	0,106066
A11	5,77	4,0	6,0	0,162635

**Şekil 4:** Hellim Örneklerinin pH Oranları

4. TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Somut incelemenin nihai amacına uygun stratejinin belirlenmesi ve kullanılması, somut sonuçlara ulaşmak için önem taşımaktadır. Buna göre, gıda çeşitlerinin alıcı tarafından kabul edilmesini etkileyen kalite kuralları, somut testlerle kontrol edilmelidir. Somut değerlendirmede en iyi örnek veya testlerin seçilmesi garanti edilmelidir. Çeşitli ham maddeler ve üretim yöntemleri kullanılarak teslim edilen hellim peynirlerinin kalite özellikleri, kalite ve standart ürün oluşturma açısından incelenmelidir. Bu çalışmada yerel marketlerden ve köylerden satın alınan endüstriyel ve ev yapımı hellim peynirlerinin, akredite bir laboratuvarında kuru madde (Kurutma Metodu), tuz (Mohr Metodu), pH (HANNA Edge) ve yağ (Van Gulik Metodu) analizleri yapılmıştır. Hellim peyniri örneklerinin tamamı TS EN ISO/IEC 17065:2012 standardına göre özellikleri referans alınarak analiz edilmiştir (TSE, 2018). -TS EN ISO/IEC 17065:2012 standardına göre kuru madde analizine göre taze hellimlerin maksimum nem yüzdesi %46, olgun hellimlerin maksimum nem yüzdesi %37 olarak

belirlenmiştir. Yapılan benzer çalışmalarda, Türkiye’de üretilen peynirlerde ortalama kuru madde içeriği % 55.02 olarak, KKTC örneklerinde ortalama değerler % 52.93 olarak belirlenmiştir (Gün & Şimşek, 2011). Milci ve ark. (2004) ve Papademas ve Robinson (2000)’un bulguları ile benzerlik göstermektedir. Bu açıdan kuru madde analizlerinde taze ve olgun hellim değerleri maksimum limitler açısından yüksek bulunmuştur. Genellikle yüksek yağ ve protein içeriğine sahip sütler daha yüksek kuru madde oranına sahip peynir üretimini sağlamaktadır. Örneğin, inek sütü genellikle yüksek kuru madde oranına sahiptir ve bu da peynirdeki kuru madde oranını arttırmaktadır. Ayrıca, üretim sürecinde peynir baskılanır veya preslenir ve peynirdeki suyun dışarı atılmasına ve kuru madde oranının artmasına yardımcı olmaktadır. Peynirin lezzeti ve kıvamı, içerdiği kuru madde miktarıyla doğrudan ilişkilidir. TSE (2018), standartlarına göre yağ analizi için taze hellim maksimum nem yüzdesi %43, olgun hellim maksimum nem yüzdesi %40 olarak belirlenmiştir. Yağ analizi yapılan örnekler bakımından taze ve olgun hellim değerleri maksimum limitler açısından yüksek bulunmamıştır. Peynirlerin yağ içerikleri Gün ve Şimşek (2011) Türkiye Hellim peynirlerinde ortalama % 27.32, KKTC peynirlerinde % 26.40 değerleri arasında benzer sonuçlar bulunurken, Sarı ve ark. (2018) ortalama %18.45 - %19.87 değerleri ile daha düşük olduğu görülmüştür. Peynir üretim sürecinde, süttten yağın ayrılması veya bazı peynir türlerinde yoğunlaştırılması gibi işlemler, peynirin yağ içeriğini belirgin bir şekilde etkileyebilmektedir. Ayrıca yağ, peynirin lezzetini de belirleyen önemli bir bileşendir. Bununla birlikte peynirdeki yağ oranının peynirin kıvamı, dokusu ve tadı üzerinde de büyük etkisi vardır. Dolayısıyla yağ analizinin, üreticilere belirli bir lezzet profili ve tekstür elde etmeleri için yardımcı olduğu bilinmektedir. Tuz analizi için yapılan standartlara göre taze hellim maksimum nem yüzdesi %5, olgun hellim maksimum nem yüzdesi %6 olarak belirlenmiştir (TSE, 2018). Taze hellim değerleri tuz analizlerinde maksimum limit açısından yüksek bulunmazken, limite yakın değerler olduğu tespit edilmiştir. Olgun hellim değerleri bakımından bir ürün maksimum limiti aşmış, diğer ürünler ise maksimum limiti aşmamıştır. Benzer çalışmalarda, Gün ve Şimşek (2011) Türkiye’de üretilen peynirlerde tuz oranı % 4.76, KKTC örneklerinde % 4.79, Sarı ve ark. (2018) %1.63 – %2.40 değerleri arasında benzerlikler görülmüştür. Tuz, peynirin tat profiline ve kalitesine önemli bir katkıda bulunur. Ayrıca, peynirin raf ömrü, doku, renk ve mikrobiyolojik stabilitesi üzerine de etkisi vardır. pH analizi yapılan örnekler için standartlara göre tuz oranı minimum %4, maksimum %6 olmalıdır. Hellim peyniri üzerine yapılan çeşitli araştırmalarda ürün pH değeri ortalama 4.79-6.12 aralığında (Gün & Şimşek, 2011), 5.97 (Güley & Akbulut, 2004), 4.50-4.90 (Papademas & Robinson, 2001), 6,16 ile 6,95 (İncili vd., 2019) aralığında tespit edilmiştir. Hellim peynirlerinin pH değerleri bu araştırmacıların bulgularına benzer aralıkta bulunmuştur. pH analizi için iki hellim ürünü değeri limiti aştı. Diğer hellim ürün değerleri limitin altında bulunmuştur. Sütün protein içeriği, pH seviyelerini etkilemektedir. Farklı protein kaynakları veya protein içeriği değişiklikleri, pH seviyelerinde farklılıklara neden olabilir. Geleneksel ve endüstriyel coğrafi işaretli peynirlerimizin korunması ve bilinmeyen tatların gün yüzüne çıkarılması için yerel üretim firmalarına sahip

çıkılması gastronomi turizmi açısından oldukça önem arz etmektedir. Geleneksel ve endüstriyel boyutlarda üretilebilen, özgün özelliklerini kaybetmeden ülke genelinde tanıtılan coğrafi işaretli aromalar, hem tüketicinin daha kolay ulaşmasını sağlayacak hem de üreticiyi memnun edecektir. Ülkemiz geneline bakıldığında süt ve süt ürünleri coğrafi işaretli ürünler arasında geniş ürün yelpazesi ile dikkat çekmektedir. Kimya analizi uzmanlar tarafından iyi test edilmeli, bilimsel analiz eksiksiz olmalı ve denetimler sık sık yapılmalıdır.

Kuzey Kıbrıs'ta teslim edilen endüstriyel ve ev yapımı hellim peynirlerinin kimyasal özelliklerinin analiz edilmesi için piyasadan satın alınan peynir testleri ile yönlendirilen bu çalışmada, hellim peynirlerine yönelik yaratıcı tekniklerin niteliklerinin benzersiz olduğu görülmektedir. Bu ayrımların gerekçesi; inek, keçi, koyunların yetiştirilme yöntemi, kullanılan yem bitkileri, yörenin bitki örtüsü, canlı ırk çeşitliliğindeki farklılıklar ve özellikle inek sütü veya keçi, koyun, inek kombinasyonları ile özdeşleştirildiğine düşünülmektedir. Modern hellim peynirinin ideal düzeyde oluşturulması ülke ekonomisine ve harcama katkı sağlayacaktır. Yerli yapım hellim peyniri ise yine üreticilerin getirdiği peynirler ideal seviyeye geldiğinde yerli pazarda ekonomiye daha fazlasını sunacaktır. Hellim peynirlerinin oluşturulmasında tüm temel işaretlerde steril kontrol programları ile tutarlılığa ağırlık verilmesi avantajlı olacaktır. El yapımı ve mekanik olarak üretilen hellim peynirleri, incelemeleri ile birlikte, ülkenin sosyal yapısı ve tarihinin de gösterdiği gibi, genel olarak insanlar tarafından teslim edilmesi nedeniyle günümüze kadar yapılmış önemli bir ögedir. Hellim peynirinin yerli ve yabancı alışıveriş yapanlar tarafından doğru algılanması ve hellim peyniri üretiminin yaygınlaştırması ile değerini ideal düzeye taşıyacaktır. Hellim peyniri üretiminde, ısıl işlem sonrasında temel oluşum yerlerinde düzenli kontrol programlarının uygulanması, özellikle üretim süreçlerini geliştirmek için faydalı olacaktır. Avrupa Birliği'nde Hellim/Hellim Menşe Adı ve Korunan Coğrafi İşaretler (PDO) Korunmalı Ürün olarak tescil edilmiştir. PDO gerekliliklerine uygunluğun denetimi, uluslararası akredite denetim kuruluşu Bureau Veritas tarafından yapılacaktır. Uygunluğa sahip üreticiler, tescilli isim ve PDO logosunu kullanma hakkını elde edeceklerdir. Gıda ürünlerinin temel bileşen analizleri, kalite güvencesi ve yasal uyumluluk için önemlidir. Bu analizler, gıdaların güvenliğini sağlamak amacıyla yapılmakta ve resmi analiz yöntemleri, gıdaların yasalara uygunluğunu belirlemek için önemlidir. Gıda güvenliği, üretimden satışa kadar olan süreçte temel hijyen ilkelerine dayanmaktadır. Kimyasal analiz sonuçlarına dikkat edilmeli ve üretim standartlara uygun olmalıdır. Hellim peyniri üretim süreci, ülkemizde gıda güvenliği politikasının temelini oluşturacaktır. Tüketicilerin eğitimi ve bilinçlendirilmesi, sağlıklı gıda seçimleri için önemlidir. Etiketler üzerinde ürün bilgilerinin detaylı bir şekilde bulunması ve denetimlerin eksiksiz yapılması gerekmektedir. Hellim peyniri konusunda coğrafi işaret elde etmek büyük bir başarıdır, ancak tanıtım, iç pazar entegrasyonu ve denetimler devam etmelidir.

Ethics Committee Approval

N/A

Peer-review

Externally peer-reviewed.

Conflict of Interest

The authors have no conflicts of interest to declare.

Funding

The authors declared that this study has received no financial support.

KAYNAKLAR

- Avrupa Komisyonu. (2021). <https://www.abbilgi.eu/tr/avrupa-komisyonu-xalloymi/halloumi/hellimi-%E2%80%98mense-ismi-ko.html> (5 Mayıs 2021'de erişildi).
- Çoban, B. (2016). Gıdalarda pH ve toplam asitlik tayini. Gıda Analiz ve Teknoloji Laboratuvarı-I Dersi Modül, 3.
- Demirci, M. (2004). Süt teknolojisinin el kitabı. Hasad Yayıncılık.
- Dokuzlu, C. (2000). Gıda Kontrol Analizleri. Marmara Kitabevi Yayınları, Bursa.
- Erbay, Z., Nurcan, K. O. C. A., & Üçüncü, M. (2010). Hellim peynirinin bileşimi ile renk ve dokusal özellikleri arasındaki ilişkiler. Gıda, 35(5), 347-353.
- Güley, Z. ve Akbulut, N. 2004. Effects of Using Starter Culture on Some Properties of Halloumi Cheese. International Dairy Symposium, 24-28 May, Isparta, Turkey.
- Gün, İ., & Şimşek, B. (2011). Türkiye'de ve Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'nde Üretilen Hellim Peynirlerinin Bazı Özelliklerinin Karşılaştırılması. Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 15(1), 43-53.
- Hastaoğlu, E., Erdoğan, M., & Işkın, M. (2021). Gastronomi turizmi kapsamında Türkiye peynir çeşitliliği haritası. Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 25(3), 1084-1113.
- Kaminarides, S., Stamou, P., & Massouras, T. (2007). Changes of organic acids, volatile aroma compounds and sensory characteristics of Halloumi cheese kept in brine. Food Chemistry, 100(1), 219-225.
- Sarı, K., Yaman, H., Coşkun, H., & Akoğlu, A. (2018). Geleneksel Mengen Peynirinin Mikrobiyal Kalitesi, Uçucu Bileşen Profili, Tekstürel ve Bazı Kimyasal Özellikleri. Gıda/The Journal of Food, 43(2).
- Metin, M. (2012). Süt ve Mamülleri Analiz Yöntemleri, 10.baskı, Ege Üniversitesi Yayınları. ISBN:9789759784102.
- Milci, S. ve Yaygın, H. 2004. Hellim peynirinin üretimi ve özellikleri. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu. 23-24 Eylül 2004, Van, 386-390 s.
- Karaca, O. B. (2016). Geleneksel Peynirlerimizin Gastronomi Turizmindeki Önemi (The Importance

of Our. Journal of Tourism and Gastronomy Studies, 17, 39.

- Önge, H. (2002). Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'Nde tarım Ve hayvancılığın ülke Ekonomisindeki Yeri (Doctoral dissertation, Marmara Üniversitesi (Turkey)).
- Papademas, P. (2006). Halloumi cheese. Brined Cheeses, 1, 117-138.
- Papademas, P. ve Robinson, R.K. 2001.The sensory characteristics of different types of halloumi cheese as perceived by tasters of different ages. International Journal of Dairy Technology 54, (3) 94- 99
- Papademas, P. ve Robinson, R.K. 2000. A Comparison of the Chemical, Microbiological and Sensory Characteristics of Bovine and Ovine Halloumi Cheese. International Dairy Journal, 10, 761-768.
- Türk Standartları Enstitüsü (TSE), 2018. Türk Standartları Enstitüsü, Hellim Peyniri, TS: 12513 Ankara.
- T.C Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), 2011. Gıda Teknolojisi. Peynirlerde Yağ Tayini 541GI0069. Ankara
- T.C Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), 2011. Gıda Teknolojisi. Peynirlerde Tuz Tayini 541GI0085. Ankara
- T.C Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), 2011. Gıda Teknolojisi. Gıdalarda Nem ve Kuru Madde Tayini 541GI0082. Ankara
- Théodoulou, S. C. (2016). Halloumi: la propriété intellectuelle du fromage emblématique de Chypre. Revue Francophone de la Propriété Intellectuelle, (3), 101-108.