

Farklı Süt İşletmelerinde Üretilen Tel Peyniri Örneklerinin Biyokimyasal ve Duyusal Özelliklerinin Belirlenmesi*

Serap ÖRÜNDÜ^{1*}, Zekai TARAKÇI²

¹Ordu Üniversitesi, Ulubey Meslek Yüksekokulu, Gıda İşleme Bölümü, Ordu/TÜRKİYE

²Ordu Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Ordu/TÜRKİYE

*Bu çalışma İç Anadolu Bölgesi 2. Tarım ve Gıda Kongresinde poster bildiri olarak sunulmuştur.

Alınış tarihi: 22 Kasım 2024, Kabul tarihi: 10 Aralık 2024

Sorumlu yazar: Serap ÖRÜNDÜ, e-posta: serap.orundu@gmail.com

Öz

Amaç: Bu çalışmanın amacı, standart üretim yöntemi bulunmayan ve bölgede yaygın olarak tüketilen Tel peynirlerinin kimyasal, biyokimyasal ve duyusal özelliklerini belirlemektir.

Materyal ve yöntem: Çalışma için 17 adet Tel peyniri örneği Doğu ve Orta Karadeniz bölgesindeki (Trabzon, Giresun, Rize, Samsun ve Ordu) farklı süt işletmelerinden temin edilmiştir ve -18°C'de muhafaza edilerek analize hazır hale getirilmiştir. Bu örneklerin kimyasal olarak kurumadde (%), tuz (%), yağ (%), titrasyon asitliği (%), protein (%) oranları ve biyokimyasal olarak olgunlaşma derecesi (%), protein olmayan azot (NPN) (%) ve proteoz-pepton azot (PPN) (%) değerleri belirlenmiştir. Ayrıca örnekler, duyusal olarak renk ve görünüş, koku, tat ve aroma, tekstür ve genel kabul edilebilirlik kriterleri açısından değerlendirilmeye tabii tutulmuştur.

Araştırma bulguları: Peynirlerin kurumadde oranları %47.70-62.93, tuz oranları %1.40-3.39, yağ oranları %6.00-19.00, titrasyon asitliği değerleri %0.54-2.16 ve protein oranları %14.69-27.36 arasında belirlenmiştir. Biyokimyasal olarak olgunlaşma dereceleri %6.07 ile %31.59 arasında değerler alırken, NPN oranları %1.24- 5.57 arasında, PPN oranları ise %0.37-2.35 arasında değişmiştir. Örneklerle ait renk ve görünüş puanları 5.87-8.62 arasında, koku puanları 5.75-7.75 arasında, tat ve aroma puanları 5.12-8.75, tekstür puanları 6.37-8.37 ve genel kabul edilebilirlik puanları ise 6.25-8.75 arasında değişen değerler almışlardır.

Sonuç: Çalışma verileri değerlendirildiğinde Tel peyniri örneklerinde kimyasal, biyokimyasal ve

duyusal özellikler bakımından belirgin farklılıklar gözlemlenmiştir. Bu farklılıkların başlıca nedenleri arasında, Tel peynirinin üretiminde standart bir yöntemin bulunmaması, kullanılan hammadde sütünün bileşimi (yağ oranı, protein oranı, pH vb.), üretimde yapılan yanlış teknolojik işlemler ve peynirin araçlar tarafından toplanarak birleştirilmesidir. Tel peyniri üzerine yapılacak olan çalışmalar standart besin değerlerine sahip olabilecek bu tip peynirlerin piyasada yer almasına katkı sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Tel peyniri, biyokimyasal özellikler, duyusal özellikler

Determination of the Biochemical and Sensory Properties of Tel Cheese Samples Produced in Different Dairy Enterprises

Absract

Objective: The aim of this study is to determine the chemical, biochemical, and sensory properties of Tel cheeses, which do not have a standardized production method and are widely consumed in the region.

Materials and Methods: For the study, 17 Tel cheese samples were obtained from various dairy facilities in the Eastern and Central Black Sea regions (Trabzon, Giresun, Rize, Samsun, and Ordu) and stored at -18°C until ready for analysis. These samples were chemically analysed for dry matter (%), salt (%), fat (%), titratable acidity (%), and protein (%) values, as well as biochemically assessed for ripening degree (%), non-protein nitrogen (NPN) (%), and proteose-peptone nitrogen (PPN) (%) values. Additionally, the

samples were evaluated sensorial based on colour and appearance, odour, taste and aroma, texture, and overall acceptability.

Results: The dry matter content of the cheeses ranged from 47.70% to 62.93%, salt content from 1.40% to 3.39%, fat content from 6% to 19%, titratable acidity from 0.54% to 2.16%, and protein content from 14.69% to 27.36%. Biochemically, ripening degrees varied between 6.07% and 31.59%, NPN levels ranged from 1.24% to 5.57%, and PPN levels from 0.37% to 2.35%. Sensory evaluations of the samples revealed that colour and appearance scores ranged from 5.87 to 8.62, odour scores from 5.75 to 7.75, taste and aroma scores from 5.12 to 8.75, texture scores from 6.37 to 8.37, and overall acceptability scores from 6.25 to 8.75.

Conclusion: The analysis of the study data revealed significant differences in the chemical, biochemical, and sensory properties of the Tel cheese samples. These variations are primarily attributed to the lack of a standardized production method, differences in the composition of the raw milk used (e.g., fat content, protein content, pH), errors in production processes, and the collection and blending of cheeses by intermediaries. Research on Tel cheese could contribute to the development of products with standardized nutritional values, enhancing their presence in the market.

Keywords: Tel cheese, biochemical properties, sensory properties

Giriş

Süt ve süt ürünleri, sağlıklı ve dengeli beslenmede önemli bir yere sahip temel hayvansal gıdalardır. Süt proteinleri biyolojik değeri yüksek proteinlerdir (Tarakçı ve ark., 2015). Süt ürünleri içerisinde yer alan peynir, sütün peynir mayası ya da organik asitler ile pıhtılaştırılması, çeşitli işlemlerden geçirilerek şekillendirilmesi, süzülmesi ve tuzlanmasıyla elde edilir (Yetişmeyen, 1995). Yüksek besin değeri, farklı coğrafyalarda çeşitliliği ve zengin bir protein, kalsiyum ve vitamin kaynağı olması nedeniyle peynir, insan beslenmesinde önemli bir yere sahiptir. Peynir üretiminde uygulanan süreçler, hem ürünün duysal özelliklerini hem de besin değerini doğrudan etkiler. Farklı coğrafi bölgelerde geliştirilen geleneksel yöntemler, peynir çeşitliliğinin artmasına katkıda bulunmuş ve bu ürünleri kültürel mirasın bir parçası haline getirmiştir. Ancak, modern üretim teknikleriyle birlikte hijyen ve kalite kontrol

uygulamaları da peynirciliğin sürdürülebilirliği açısından kritik hale gelmiştir. Dünya genelinde popülerliğiyle öne çıkan peynirin 1000'den fazla çeşidi bulunmaktadır (Konar, 1998; Hayaloğlu ve ark., 2002). Türkiye'de ise yaklaşık 200 farklı peynir çeşidi üretilmekte olup, bu çeşitler arasında bölgesel özellikler taşıyan geleneksel peynirler de önemli bir yere sahiptir. Ancak, modern yaşam koşullarının etkisiyle birçok geleneksel peynir çeşidi zamanla unutulmaya yüz tutmuştur (Tarakçı ve Bayram, 2020; Hastaoğlu ve ark., 2021; Özbay ve Sarıca, 2024).

Son yıllarda Türkiye'de peynir üretimi ve tüketiminde önemli bir artış yaşanmıştır. Bu artışın en önemli nedenlerinden biri, geleneksel peynirlerin yalnızca üretildikleri yörelerde değil, aynı zamanda büyük şehirlerde de ilgi görmesi olmuştur. Bu, geleneksel olarak yapılan peynirlerin endüstriyel ölçekte üretilmesine sebep olmuş ve Dil, Çeçil, Mihaliç, Tel, Otlu ve Örgü gibi bölgesel peynirlerin popüleritesi, Beyaz, Kaşar ve Tulum peynirlerinin yanı sıra artmıştır (Hayaloğlu, 2008).

Pıhtısı haşlanarak üretilen peynir grubunda, Kaşar peynirinin yanı sıra, Türkiye'nin çeşitli illerinde farklı isimlerle anılan farklı peynir çeşitleri de bulunmaktadır. Aile işletmelerinde üretilen Kars Çeçil peyniri, Yusufeli Külek peyniri, Erzurum Civil peyniri, Artvin Çürük peyniri, Hanak Telli peyniri, Akçaabat Tel peyniri ve Trabzon Tel peyniri bunlardan bazılarıdır (Çetinkaya, 2005). Bunlardan çalışmamıza konu olan Tel peyniri, özellikle Trabzon, Rize ve Erzurum gibi Türkiye'nin kuzeydoğu bölgelerinde üretilmekte ve tüketilmektedir. Yerel olarak "Erzurum Civil Peyniri" veya "Trabzon Tel Peyniri" olarak da bilinen bu peynir, geleneksel yöntemlerle çiftlik ortamında üretilmektedir (Elmalı ve Uylaşer, 2012). Üretim süreci, geleneksel yöntemlerin yanı sıra bölgesel farklılıklara bağlı olarak değişiklik gösterebilmektedir. Ancak genellikle inek, koyun veya keçi sütü kullanılarak üretilmekte ve peynirin lifli yapısını oluşturmak için özgün bir ısıl işlem ve şekillendirme uygulanmaktadır (Hastaoğlu ve ark., 2021)

Yağ oranı düşük, yumuşak tekstürlü ve tel tel görümlü yöresel bir peynir çeşidi olan Tel peyniri, olgunlaştırılmadan tüketildiği gibi olgunlaştırılarak da tüketilebilmektedir. Açık sarı renkte ve elastik kıvamda olan Tel peyniri, Civil peynirine kıyasla daha kalın lifli bir yapıya sahiptir. Üretim süreci, çiğ sütün uygun bir sıcaklığa kadar ısıtılmasıyla başlamaktadır. Süte ticari peynir mayası eklenmekte ve yaklaşık yarım saat içinde oluşan teleme, bir bez yardımıyla

süzülmektedir. Ardından teleme, asiditesinin artması için serin bir ortamda bir süre dinlendirilmektedir. Dinlenmiş teleme, küçük parçalara ayrılmakta ve sıcak suya alınarak birkaç dakika haşlanmaktadır. Eriyen peynir, bir kez daha süzülmeğe ve elle gerilerek uzun tel şeklindeki lifli yapısı oluşturulmaktadır. Son aşamada ise peynir, hafifçe tuzlanarak son haline getirilmektedir (Karacabey ve Ergül, 1989; Kamber ve Terzi, 2007). Bu geleneksel üretim yöntemi, Tel peynirinin kendine özgü tat ve dokusunu ortaya çıkarırken, aynı zamanda bölgesel kültürel mirasın korunmasına da katkı sağlamaktadır. Çalışmamızda Doğu ve Orta Karadeniz bölgesi süt işletmelerinden temin edilen 17 adet Tel peyniri örneğinin kimyasal, biyokimyasal ve duyusal özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Materyal

Araştırma için Doğu ve Orta Karadeniz bölgesi (Trabzon, Giresun, Rize, Samsun ve Ordu) süt işletmelerinden toplanan 17 farklı peynir örneği aseptik koşullarda muhafaza edilerek hemen +4°C'ye konulmuş ve analiz için laboratuvara getirilmiştir. Örnekler analiz edilene kadar -18°C'de tutulmuştur.

Metot

Tel peyniri örneklerinde kimyasal, biyokimyasal ve duyusal analizler gerçekleştirilmiştir.

Kimyasal analizler

Peynir örneklerinin kurumadde içeriği gravimetrik yöntemle belirlenmiştir (IDF, 1982). Yağ miktarı Van Gulik yöntemiyle ölçülmüş (Hayaloğlu ve Özer, 2011), tuz içeriği ise AgNO₃ kullanılarak titrasyon yöntemiyle tespit edilmiştir (Bradley ve ark., 1992). Toplam azot (TN) miktarı Kjeldahl yöntemiyle analiz edilmiştir (Kurt, 1984). Titrasyon asitliği için 10 g peynirin üzerine 40°C'de 100 mL damıtık su eklendikten sonra karıştırılmış ve adi filtre kâğıdından süzümüştür. Elde edilen süzütüden 25 mL alınmış ve üzerine birkaç damla fenolftalein indikatörü (%1'lik) ilave edildikten sonra 0.1N NaOH ile pembe renk oluşuncaya kadar titre edilmiştir (Hayaloğlu ve Özer, 2011).

Biyokimyasal analizler

Biyokimyasal analizlerde, suda çözünen azot (WSN), %12'lik trikloroasetik asitte çözünen azot (TCA-SN) ve %5'lik fosfotungustik asitte çözünen azot (PTA-SN) oranları Butikofer ve ark.(1993)'nın yöntemine göre ölçülmüştür. Bunun için, 10 g rendelenmiş peynir, 50 mL suda çözülmüş, karışım 40°C'de 60

dakika bekletilmiş ve ardından 3000 x g'de 3 dakika santrifüj edilmiştir. Soğutulan süspansiyondaki yağ tabakası ayrılmış ve kalan karışım, Whatman No: 41 filtre kâğıdından süzümüştür.

NPN analizi için hazırlanan özütün 25 mL'sine, %24 (w/v) trikloroasetik asit (TCA) eşit hacimde eklenmiştir. Karışım 24°C'de 2 saat bekletildikten sonra yeniden filtrelenmiştir (Polychroniadou ve ark., 1999). PPN analizi için, WSN fraksiyonunun 5 mL'sine 3.95 M H₂SO₄ çözeltisinin 3.5 mL'si ve %33 (w/v) fosfotungustik asit (PTA) çözeltisinin 1.5 mL'si ilave edilmiştir. Karışım, 4°C'de bir gece bekletildikten sonra Whatman No: 41 kâğıdıyla süzümüştür.

WSN, TCA-SN ve PTA-SN konsantrasyonları Kjeldahl yöntemi ile ölçülmüş ve bu azot fraksiyonlarının toplam azota oranları (WSN/TN, TCA-SN/TN ve PTA-SN/TN) hesaplanmıştır. Olgunlaşma derecesi, NPN ve PPN olarak sonuçlar değerlendirilmiştir.

Olgunlaşma derecesi = (Suda çözünen azot x 100) / % Toplam Azot

NPN = (% 24 TCA'da çözünen azot x 100) / % Toplam Azot

PPN = (% 5 PTA'da çözünen azot x 100) / % Toplam Azot

Duyusal analizler

Tel peynirine aşına olan bölüm öğretim elemanları ve lisansüstü öğrencilerinden oluşan 10 adet panelist peynir örneklerini 1-10 puan arasında renk ve görünüş, koku, tat ve aroma, tekstür ve genel kabuledilebilirlik açısından puanlama yapmışlardır. Farklılıklar bir skala üzerinde puanlama sistemi ile belirlenmiştir (Akarca, 2013).

İstatistiksel analizler

Verilerin istatistiksel analizi SPSS programı (sürüm 21.0) kullanılarak tek yönlü varyans analizi (One-Way ANOVA) ile değerlendirilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Kimyasal analizler

Tel peynirlerine ait kimyasal analiz sonuçları Şekil 1.'de verilmiştir. Tel peynirlerinde kurumadde oranları %47.70-62.93 arasında değişmiş ve ortalama %54.72±4.75 değer almıştır. Dikbaş ve ark. (2006) Çeçil peynirin kurumadde oranlarının %34.8-59.3 arasında ve ortalama %49.59 olduğunu bildirmişlerdir. Arslaner ve Salık (2017) çalışmalarında Civil peyniri örneklerinde kurumadde oranlarının %41.92 ile %57.85 aralığında değiştiğini ve ortalama %50.73 olduğu saptamışlardır. Başka bir çalışmada Çeçil peyniri örneklerinde kuru madde

oranlarının %48.71-51.19 aralığında değiştiği ve ortalama %49.43 olduğu bildirilmiştir (Yangılar ve Kızılkaya, 2015).

Araştırmacılar, kullanılan hammadde özelliklerinin kurumadde üzerine etki gösterirken aynı zamanda, peynirde dayanıklılığı artırmak, asitlik seviyesini ve olgunlaşma sürecini kontrol etmek, lezzet kazandırmak ve dokuyu iyileştirmek amacıyla değişik yöntemlerle (örneğin, kuru veya salamura tuzlama) gerçekleştirilen tuzlama işleminin, peynirin kuru maddesi üzerinde önemli bir etkisi olduğunu ifade etmişlerdir (Guinee ve Fox, 2017).

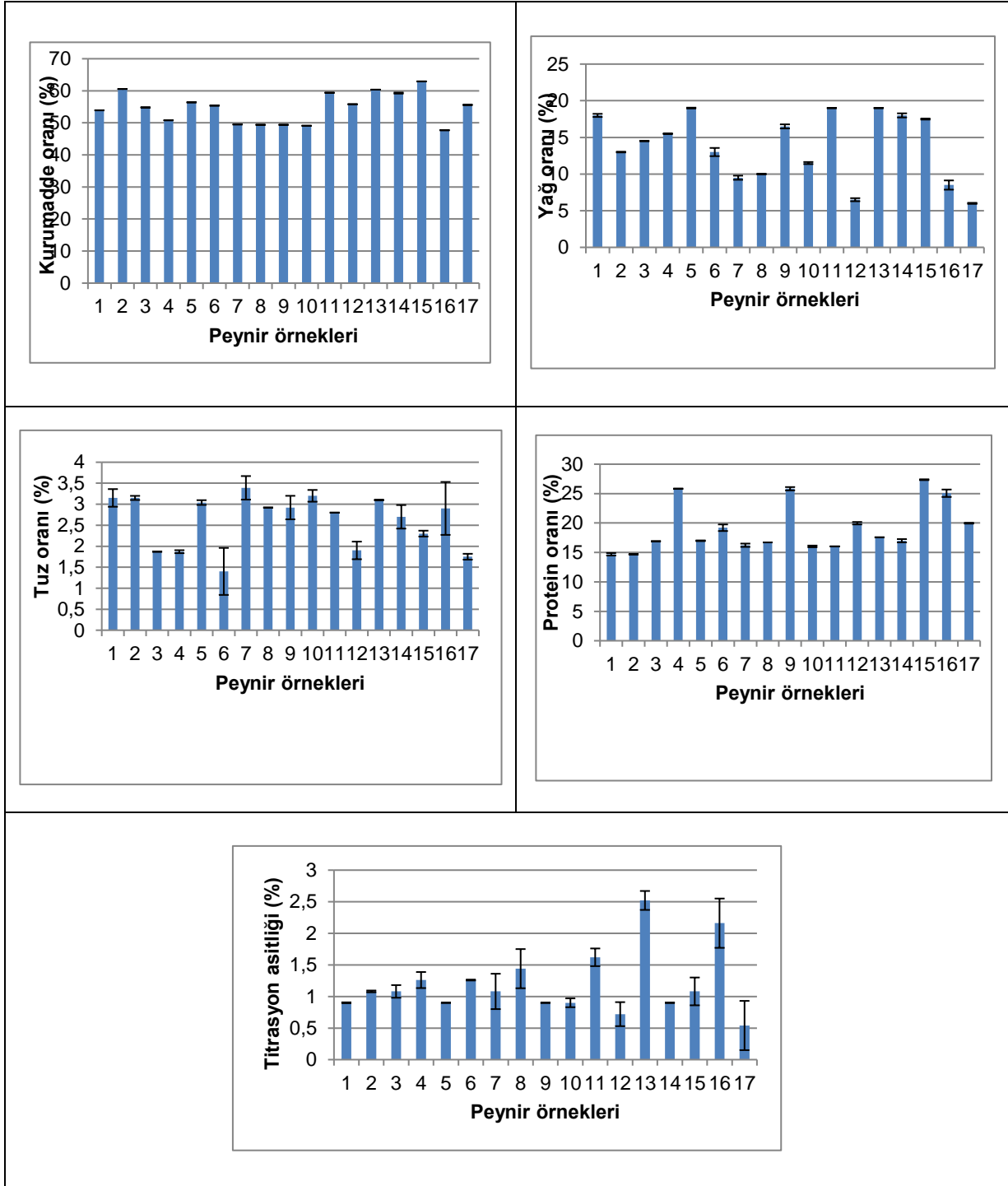
Tuz, peynirin tadını doğrudan etkileyen önemli bir bileşen olup, suyun ayrılmasını sağlayarak taze peynirlerde su içeriğinin dengelenmesine yardımcı olmaktadır. Bunun yanı sıra su aktivitesini düşürerek istenmeyen mikroorganizmaların gelişimini engellemekte ve dayanıklılığı artırmaktadır (Öründü, 2016). Tel peyniri örneklerindeki tuz oranları %1.40 ile %3.39 arasında değişmiş olup, ortalama tuz içeriği %2.60 olarak tespit edilmiştir. Arslaner ve Salık (2017), Civil peyniri örneklerinde tuz oranlarının %1.51 ile %15.43 aralığında değişiklik gösterdiğini ve ortalama tuz değerlerinin %8.61 olduğunu bildirmişlerdir. Şengül ve ark.(2009) ortalama tuz oranlarını %8.08, Gülmez ve Güven (2001) ise ortalama tuz oranlarını %6.20 olarak tespit etmişlerdir. Bu oranlar bizim çalışmamızdan oldukça yüksek bulunmuştur. Tel peyniri örneklerinde belirlenen tuz oranı, Şengül ve Gürses, (2006)'in Civil peynirinde yaptıkları araştırmadaki değerlerden (%0.11-0.36) yüksek, Yardımcıel (2010) Çeçil peynirlerinin tuz oranlarına (%1.11-2.13) yakın bulunmuştur. Peynir örneklerinin tuz oranlarındaki bu farklılık, örneklerin farklı asidik özelliklere sahip olmaları ve her birinin bünyesine farklı oranlarda tuz almasıyla açıklanabilir (Tunçtürk, 1996). Özdemir ve ark. (2009) yaptıkları çalışmada, peynirler arasında kimyasal yapı bakımından farklılıklar olduğunu ve Çeçil ile Tel peynirinin tuz oranlarının, Civil peynirine göre daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir.

Peynir örneklerinin % yağ oranları %6.00-19.00 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Özaltın (2011) deneme peynirlerinde yağ oranlarının %1.65 ile %5.50 arasında değiştiğini, Şengül ve Gürses (2006) ise yağ oranlarının %1.00 ile %7.00 arasında olduğunu belirtmiştir. Ayrıca, Yıldız ve arkadaşlarının (2010) Civil peyniri üzerine yaptıkları araştırmada, yağ oranlarının %0.50 ile %5.25 arasında değiştiği bulunmuştur. Çakmakçı ve ark. (2012) ise Civil peynirlerinin yağ oranlarını %1.00-6.20 aralığında,

Hatipoğlu ve Çelik (2021) ise Örgü peynirlerinin ortalama % yağ oranını %4.37 olarak bulmuşlardır. Yapılan çalışmalarda yağ oranları oldukça geniş aralıkta değişkenlik göstermektedir. Bu çalışmalarda farklı yağ oranları ilk olarak peynir yapımı için farklı sütlerin kullanılmasından, bununla beraber işleme (üretimde kullanılan sütün yağ oranının standardize edilmemesi) ve olgunlaştırma şartlarının farklılık göstermesinden (genel olarak yağ oranı olgunlaşma ile beraber kurumadde oranına bağlı olarak artmaktadır), yapılan çalışmaların bir bölümünün piyasa araştırmaları olmasından ve piyasada oldukça geniş yağ içeriğine sahip peynirler bulunmasından kaynaklanmaktadır. Ek olarak Civil peynirinde % yağ oranının düşük çıkması çoğunlukla bu peynir çeşidinin yağsız süttten üretilmesinden ileri gelmektedir (Özdemir ve ark., 2009; Arslaner ve Salık, 2017). Tel peyniri örneklerinin titrasyon asitliği değerleri %0.54-2.16 arasında değişmekte ve peynirler ortalama olarak %1.19 asitlik içermektedirler. Çalışmadaki değerler, Şengül ve Gürses, (2006)'in Civil peyniri çalışmalarındaki titrasyon asitliği değerlerine (%0.63-2.16) benzer, Arslaner ve Salık (2017)'in Civil peyniri örneklerindeki asitlik değerlerine (%0.21-1.25) yakın bulunmuştur. Çetinkaya ve Kaban (2021), Ardahan Tel peyniri çalışma örneklerinde %0.40-0.55 asitlik değerleri tespit etmişlerdir. Çalışmalarda bulunan asidik değerler, peynir yapım tekniğiyle doğrudan ilişkilidir. Pıhtı yapısında kalan laktoz oranı, peynir ortamındaki laktik asit bakterilerinin sayısı ve asit oluşum hızındaki farklılıklar asitlik değerleri üzerinde etkili olmaktadır (Tarakçı ve Tunçtürk, 2008). Peynir örneklerinin protein oranları %14.69 ile %27.36 arasında değişen değerler almışlardır. Yardımcıel (2010) çalışmasında peynir örneklerinde protein oranlarını %18.84-31.43 arasında bulmuştur. Arslaner ve Salık (2017) %20.90-35.54 arasında, Yangılar ve Kızılkaya (2015) Çeçil peynirinde protein oranlarını %26.35-27.99 arasında ve Yıldız ve ark. (2010) Civil peynirinde protein oranlarını %28.58-36.84 arasında bulmuşlardır.

Biyokimyasal analizler

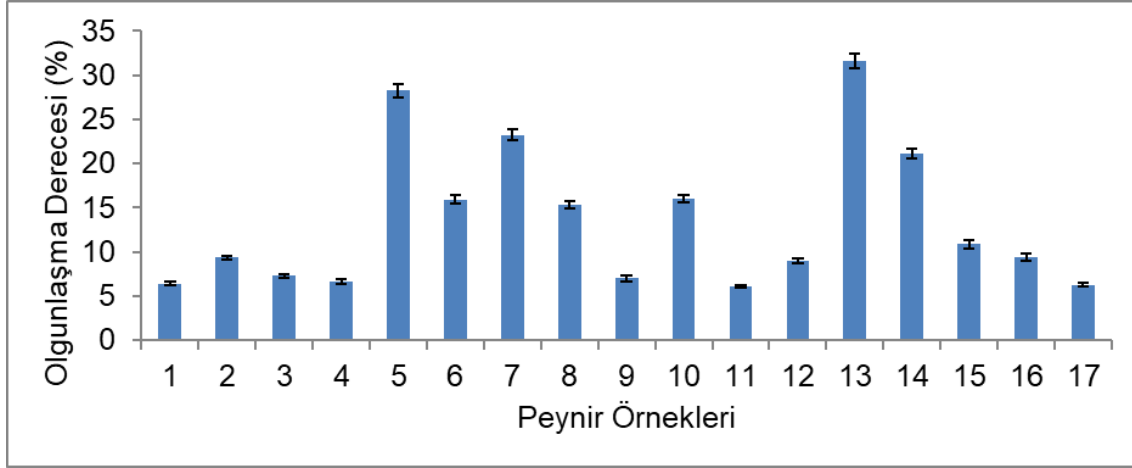
Peynirin olgunlaşma seviyesini belirlemede en önemli gösterge, suda çözünebilir azot miktarıdır. Toplam suda çözünebilir azot miktarının toplam azota oranlanmasıyla peynirlerin olgunluk dereceleri hesaplanmaktadır. Suda çözünen azotlu bileşikler arasında düşük moleküler ağırlıklı proteinler, peptitler ve aminoasitler yer almaktadır (Christensen ve ark., 1991).



Şekil 1. Tel peyniri örneklerine ait kimyasal analiz sonuçları

Tel peyniri örneklerine ait olgunlaşma dereceleri Şekil 2.'de verilmiş ve %6.07-31.59 arasında değerler aldığı belirlenmiştir. Sert ve ark. (2007) Kaşar peynirindeki olgunlaşma derecelerini %7.97-22.85 arasında bulmuşlardır. Yazıcı ve Dervişoğlu (2003) Civil peynirinin olgunlaşma derecelerini %3.18-19.09 arasında, Şengül ve ark. (2009) ise Çeçil peynirinin

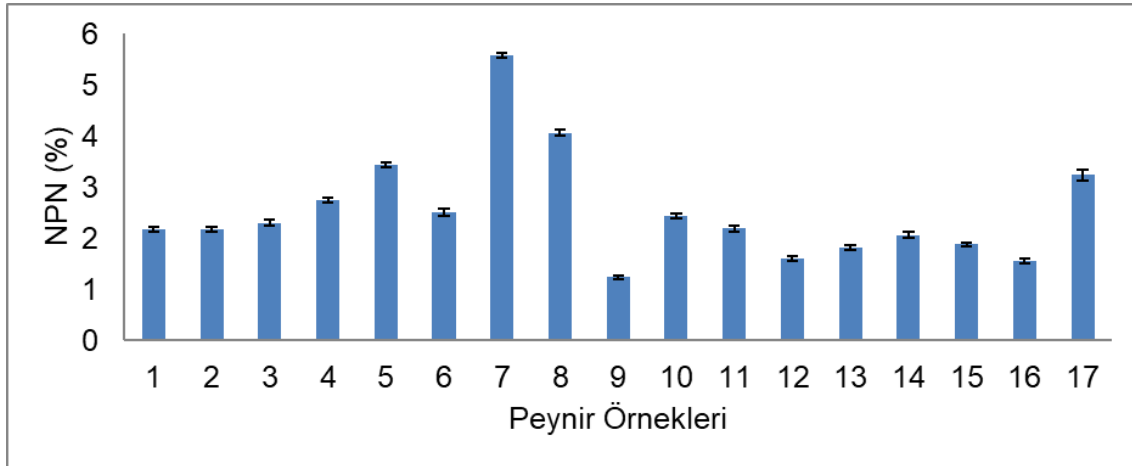
olgunlaşma derecelerini %4.58-13.22 arasında, Kalaycı ve ark. (2023) Çökelek peynirinin olgunlaşma derecelerini %0.61-5.57 arasında bulmuşlardır. Peynirlerin üretildikleri süt bileşimleri, üretim ve olgunlaştırma koşulları ile olgunlaşma süreleri göz önünde bulundurulduğunda, bu farklılıkların normal olduğu sonucuna varılabilmektedir.



Şekil 2. Tel peyniri örneklerine ait olgunlaşma derecesi (%)

%12'lik TCA, protein olmayan azotun (NPN) ekstraksiyonunda kullanılır ve yalnızca küçük peptitler ve aminoasitlerin çözünmesini sağlar. Bu çözücü içinde yalnızca 2-20 rezidüye sahip küçük peptitler ve aminoasitler çözüldüğü için, NPN miktarı peynirdeki proteinaz aktivitesinin bir göstergesi olarak değerlendirilmektedir (Lopez-Fandino ve Ardö, 1991). %12 TCA'da çözünen azot miktarının toplam azota oranlanmasıyla NPN miktarları

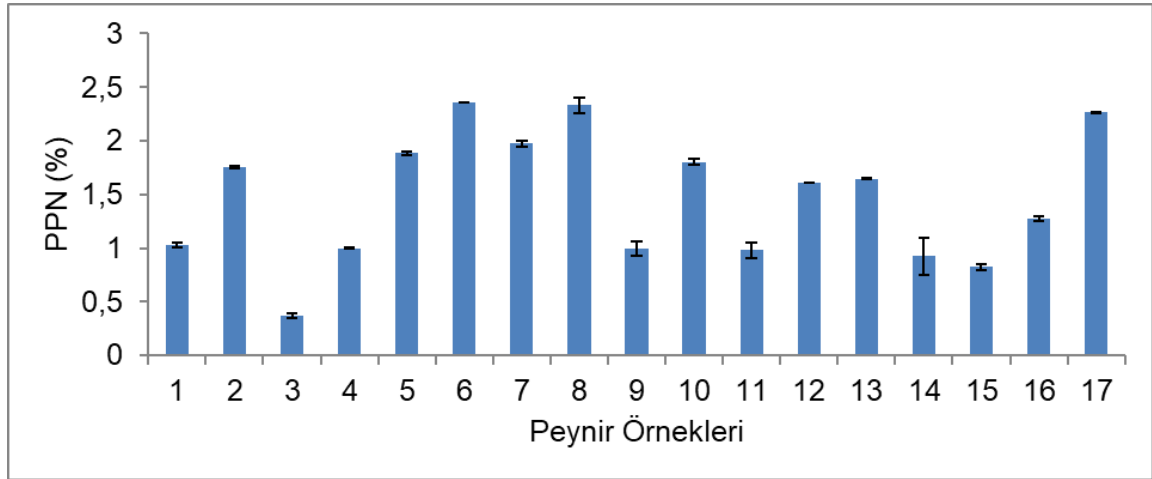
hesaplanmış ve % olarak ifade edilmiştir. Şekil 3.'te verildiği üzere Tel peyniri örneklerinin NPN miktarları %1.24-5.57 arasında değişmiştir. Bu değerler, Şengül ve Gürses, (2006)'in Civil peynirinde yaptıkları çalışma değerlerine (%3.23-6.12) benzer, Tunçtürk ve Coşkun, (2007)'un Kaşar peynirinde buldukları değerlerden (%9.89-13.63) ise düşük bulunmuştur. Yıldız ve ark. (2010) Civil peynirinde %0.165-0.35 arasında NPN değerleri arasında bulmuşlardır.



Şekil 1. Tel peyniri örneklerine ait NPN miktarları (%)

%5 PTA ile ekstrakte edilen azot fraksiyonu (PPN), yalnızca çok küçük peptitler ve aminoasitleri içerdiği için "aminoazot" veya "aminonitrojen" olarak adlandırılır. Aminonitrojen miktarı, peynirdeki peptidaz aktivitesini gösterir. Peptidazlar, özellikle aminopeptidazlar, β -kazeinin parçalanmasıyla oluşan acı peptitleri yok ederek peynirin tat ve aromasını geliştirir (Cagno ve ark., 2006). Peynir örneklerine ait PPN miktarları Şekil 4.'te verilmiştir ve % 5 PTA'da çözünen azot miktarının toplam azota

oranlanmasıyla hesaplanmış ve % olarak ifade edilmiştir. Örneklere ait PPN oranları %0.37-2.35 arasında değerler almışlardır. Tarakçı ve ark. (2004) çalışmalarındaki PTA-N/TN oranlarını taze peynirde %2.28-5.37 arasında bulmuşlardır. Yıldız ve ark. (2010) Civil peynirlerinde ortalama %0.20 PPN değerleri bildirmişlerdir. Bu çalışmada tespit edilen oranlar ile diğer peynir çeşitlerine ait değerler arasındaki farklılık, hammadde sütünün bileşimi, mikroorganizma yükü, peynir yapım tekniği ve olgunlaşma süresinin etkisiyle açıklanabilmektedir.



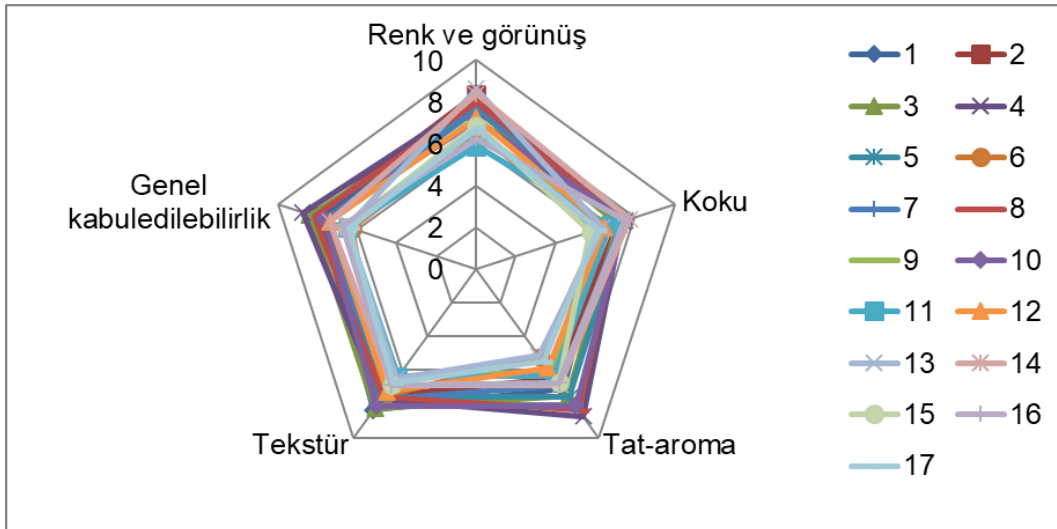
Şekil 4. Tel peyniri örneklerine ait PPN miktarları (%)

Duyusal analizler

Ülkemizde az yağlı peynirin nispeten düşük tüketimi, özellikle tat ve doku olmak üzere zayıf duyusal özelliklere bağlanmaktadır (Guinee ve ark., 2007).

Tel peyniri örneklerine ait duyusal analiz sonuçları Şekil 5.'te verilmiştir. Örneklere ait renk ve görünüş puanları 5.87-8.62 arasında, koku puanları 5.75-7.75 arasında, tat ve aroma puanları 5.12-8.75, tekstür puanları 6.37-8.37 ve genel kabul edilebilirlik puanları ise 6.25-8.75 arasında değişen değerler almışlardır. Tel peyniri örneklerinde renk ve görünüş

değerlerinin genel olarak inişli çıkışlı bir seyir gösterdiği tespit edilmiştir. Renk ve görünüş ve tekstür puanlarındaki farklılıklara, peynir örneklerinin proteoliz oranlarının neden olduğu söylenebilmektedir. Tat ve aroma ve koku değerlerindeki değişim, peynirin kimyasal ve biyokimyasal bileşimindeki farklılıklardan kaynaklanan lezzet farklılıkları ile açıklanabilmektedir (Çakmakçı, 1996). Ayrıca örneklerde değişen % yağ ve % tuz oranları duyusal sonuçlar üzerinde etki ettiği düşünülmektedir.



Şekil 2. Tel Peyniri örneklerine ait duyusal analiz puanları

Sonuçlar

Tel peyniri Karadeniz bölgesinde yaygın olarak tüketilen önemli bir peynir çeşidi olmasından dolayı özelliklerinin belirlenmesi besin değeri açısından önemlilik arz etmektedir. Çalışmamızda toplanan Tel peyniri örneklerinde kimyasal, biyokimyasal ve

duyusal özellikler bakımından aralarında belirgin farklar saptanmıştır. Tel peynirinin üretiminde kullanılan hammaddenin (sütün mikrobiyolojik ve kimyasal kalitesi), üretim yönteminin (uygulanan ısı işlemi sıcaklık ve süresi, süt yağının standardize edilmesi), Tel peyniri hamuruna uygulanan mekanik

işlemlerin şekli ve süresi, yapının tuzlanma şekilleri) ve muhafaza koşullarının değişiklik göstermesi, peynirin fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşal özelliklerini doğrudan etkilemektedir. Örnekler arasında bileşim özellikleri açısından önemli farklılıkların bulunması, bu peynir için bir standardizasyonun olmadığını ortaya koymaktadır. Sonuç olarak, yöre halkının beslenmesinde önemli bir rol oynayan Tel peynirinin, özgün özelliklerinin korunarak kalite ve standardizasyonunun sağlanması, hem halk sağlığı hem de bölgenin sosyo-ekonomik kalkınması açısından büyük önem taşıyacağı düşünülmektedir.

Çıkar çatışması

Yazarlar arasında herhangi bir çıkar çatışması yoktur.

Yazarların katkı beyanı

SÖ: Örneklerin toplanması, analizlerin gerçekleştirilmesi, makale yazımı.

ZT: Analizlerin gerçekleştirilmesi.

Kaynaklar

Akarca, G. (2013). Kılıflanmış sade ve baharatlı Mozzarella peynirinin olgunlaşma süresinde değişimlerinin incelenmesi. [Doktora tezi], Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Afyon.

Arslaner, A., & Salık, M. A. (2017). Some physicochemical and microbiological characteristics of the Civil cheese put up for sale in Bayburt market. *II. International Conference on Advanced Engineering Technologies*, 21-23 September, Bayburt, Türkiye.

Bradley, R. L., Arnold, E., Barbano, D. M., Semerad, R. G., Smith, D. E., & Vines, B. K. (1992). Chemical and physical methods. *In Standard Methods for the Examination of Dairy Products* (16th ed., pp. 433-531).

Butikofer, U., Ruegg, M., & Ardo, Y. (1993). Determination of nitrogen fractions in cheese: Evaluation of a collaborative study. *Lebensmittel-Wissenschaft und Technologie*, 26, 271-275.

Cagno, R., Quinto, M., Corsetti, A., Minervini, F., & Gobetti, M. (2006). Assessing the proteolytic and lipolytic activities of single strains of mesophilic lactobacilli as adjunct cultures using a Caciotta cheese model system. *International Dairy Journal*, 16, 119-130.

Christensen, T. M. I. E., Bech, A. M., & Werner, H. (1991). Methods for crude fractionation (extraction and precipitation) of nitrogen components in cheese.

IDF Bulletin, 261. Brussels: International Dairy Federation.

Çakmakçı, S. (1996). Peynir lezzeti ve oluşumu I ve II. *Gıda*, 21(4), 261-268; 269-272.

Çakmakçı, S., Gündoğdu, E., Hayaloğlu, A. A., Dağdemir, E., Gürses, M., Çetin, B., & Kahyaoğlu, D. T. (2012). Chemical and microbiological status and volatile profiles of mouldy Civil cheese, a Turkish mould-ripened variety. *International Journal of Food Science & Technology*, 47, 2405-2412. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2012.03116.x>

Çetinkaya, A. (2005). *Yöresel peynirlerimiz* (1st ed.). Kars: Academic Book Production.

Çetinkaya, A., & Kaban, G. (2021). Some quality properties and volatile compound profile of Ardahan Tel cheese, a traditional cheese in Turkey. *Ukrainian Journal of Food Science*, 9(1).

Dikbaş, N., Şengül, M., & Ertugay, M. F. (2006). Erzurum'da üretilen Çeçil peynirinin bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesi. *Türkiye 9. Gıda Kongresi*, 24-26 Mayıs, Bolu, Türkiye, 161-164.

Elmalı, G., & Uylaşer, V. (2012). Geleneksel gıdalardan Çeçil peynirinin üretimi ve özellikleri. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 26, 83-92.

Guinee, T. P., & Fox, P. F. (2017). Salt in cheese: Physical, chemical and biological aspects. *In Cheese: Chemistry, Physics and Microbiology* (pp. 317-375). <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-417012-4.00013-2>

Guinee, T. P., Mulholland, E. O., Kelly, J., & O'Callaghan, D. J. (2007). Effect of protein-to-fat ratio of milk on the composition, manufacturing efficiency, and yield of Cheddar cheese. *Journal of Dairy Science*, 90(1), 110-123.

Gülmez, M., & Güven, A. (2001). Kars ilinde satışa sunulan Çeçil (Civil) peynirlerin bazı mikrobiyolojik ve kimyasal özellikleri. *Kafkas Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi Dergisi*, 7(1), 63-70.

Hastaoğlu, E., Erdoğan, M., & Işkın, M. (2021). Gastronomi turizmi kapsamında Türkiye peynir çeşitliliği haritası. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 25(3), 1084-1113.

Hatipoğlu, A., & Çelik, Ş. (2021). Diyarbakır Örgü peyniri üretiminde kullanılan sütün bazı özellikleri ile peynir üretim prosesinin değerlendirilmesi. *Akademik Ziraat Dergisi*, 10(1), 185-194.

- <https://doi.org/10.29278/azd.762642>
- Hayaloglu, A. A., Guven, M., & Fox, P. F. (2002). Microbiological, biochemical and technological properties of Turkish white cheese 'Beyaz Peynir'. *International Dairy Journal*, 12, 635–648.
- Hayaloğlu, A. A. (2008). Türkiye'nin peynirleri: Genel bir perspektif. *Türkiye 10. Gıda Kongresi*, 21-23 Mayıs, Erzurum.
- Hayaloğlu, A. A., & Özer, B. (2011). *Peynir biliminin temelleri*. İzmir.
- IDF (1982). Determination of the total solid content (cheese and processed cheese). *IDF Standard 4A*. Brussels: International Dairy Federation.
- Kalaycı, N., Ürkek, B., Öztürk, F., Şengül, M., & Çiftçi, E. (2023). Determination of elemental contents and microbiological and chemical properties of çökelek cheeses consumed in Turkey. *Biological Trace Element Research*, 201(6), 3069–3076.
- Kamber, U., & Terzi, G. (2007). The traditional cheeses of Turkey: Central Anatolian region. *Food Reviews International*, 24(1), 74–94.
- Karacabey, A., & Ergül, E. (1989). Dil peynirinin çeşitli nitelikleri ve etkili faktörler. *Bursa I. Uluslararası Gıda Sempozyumu*, 4-6 Nisan, Bursa, 338–341.
- Konar, A. (1998). *Süt teknolojisi*. Adana: Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Genel Yayın No: 140.
- Kurt, A. (1984). *Süt ve mamülleri muayene ve analiz metodları*. Erzurum: Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 251-d.
- Lopez-Fandino, R., & Ardö, Y. (1991). Effect of heat treatment on the proteolytic-peptidolytic enzyme system of a *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* strain. *Journal of Dairy Research*, 58, 469–475.
- Öründü, S. (2016). Tel peynirinin olgunlaşma kriterlerine starter kültürün etkisinin araştırılması. [Yüksek lisans tezi], Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ordu.
- Özaltın, K. E. (2011). Yağsız süte katılan peyniraltı suyunun, Civil peynirin bazı fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik kalitesi üzerine etkisi. [Yüksek lisans tezi], Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Özbay, G., & Sarıca, V. (2024). Türkiye'nin coğrafi işaretli peynirlerinin fonksiyonel gıdalar kapsamında değerlendirilmesi. *Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 31(1), 107–134.
- Özdemir, S., Dağdemir, E., & Özdemir, C. (2009). Civil, Çeçil, Tel (Saç) peynirlerinin yapıları ve diğer özellikleri açısından karşılaştırılması. *II. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu*, 27-29 Mayıs, Van, 139–142.
- Polychroniadou, A., Michaelidou, A., & Paschaloudis, N. (1999). Effect of time, temperature and extraction method on the trichloroacetic acid-soluble nitrogen of cheese. *International Dairy Journal*, 9(6), 559–568.
- Sert, D., Ayar, A., & Akin, N. (2007). The effects of starter culture on chemical composition, microbiological and sensory characteristics of Turkish Kaşar cheese during ripening. *International Journal of Dairy Technology*, 60(4), 245–252.
- Şengül, M., & Gürses, M. (2006). A survey on some chemical and biochemical properties of Civil cheese, a traditional Turkish cheese. *International Journal of Food Properties*, 9(4), 791–801.
- Şengül, M., Değirmenci, M., & Erkaya, T. (2009). Compositional and microbiological characteristics during ripening of Çeçil cheese, a traditional Turkish cheese. *Asian Journal of Chemistry*, 21(4), 3087–3093.
- Tarakçı, Z., & Bayram, U. (2020). Farklı meyve türleri ilaveli Kaşar Peynirlerinin renk değerleri ile tekstürel özelliklerinin olgunlaşmaya etkilerinin araştırılması. *Akademik Ziraat Dergisi*, 9(2), 363–372.
- Tarakçı, Z., & Tunçtürk, Y. (2008). The effect of adjunct cultures on some chemical and biochemical properties of white-brined cheese. *Journal of Food Biochemistry*, 32(4), 490–505.
- Tarakçı, Z., Coşkun, H., & Tunçtürk, Y. (2004). Some properties of fresh and ripened herby cheese, a traditional variety produced in Turkey. *Food Technology and Biotechnology*, 42(1), 47–50.
- Tarakçı, Z., Karaağaç, M., & Çelik, Ö. F. (2015). Ordu il merkezindeki tüketicilerin fermente süt ürünleri tüketim alışkanlıkları. *Akademik Ziraat Dergisi*, 4(2), 71–80.
- Tunçtürk, Y. (1996). Kaşar peynirinin starter kültür, proteinaz ve lipaz enzimleri ilavesiyle hızlı olgunlaştırılması üzerinde bir araştırma. [Doktora tezi], Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Van.

- Tunçtürk, Y., & Coşkun, H. (2007). The effect of homogenized lactic cultures on the development of proteolysis in Kashar cheese. *Food Science and Technology Research*, 13(4), 356-361.
- Yangılar, F., & Kızılkaya, P. Ç. (2015). Ardahan'ın aromatik Çeçil peynirlerinin mikrobiyolojik ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesi. *Bitlis Eren Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 4(2), 122-130.
- Yardımcıel, Ü. (2010). *Çeçil peynirinin özellikleri üzerine pastörizasyon işleminin ve salamura tuz oranının etkileri* [Yüksek lisans tezi], Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Yazıcı, F., & Dervişoğlu, M. (2003). Effect of pH adjustment on some chemical, biochemical and sensory properties of Civil cheese during storage. *Journal of Food Engineering*, 56(4), 361-369.
- Yetişmeyen, A. (1995). *Süt teknolojisi*. Ankara: Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 1420.
- Yıldız, F., Yetişmeyen, A., Şenel, E., Durluözkeya, F., Öztekin, Ş., & Şanlı, E. (2010). Some properties of Civil cheese: A type of traditional Turkish cheese. *International Journal of Dairy Technology*, 63(4), 575-580.