



Yağca Zenginleştirilmiş Sütten Sodyum Kazeinat İlavesiyle Üretilen Yumuşak Peynirlerin Özellikleri

Nuray GÜZELER¹

Fazeleh MESGARI¹

Çağla ÖZBEK¹

Özet

Bu araştırmada, süte %1.5, %2.5 ve %3.5 oranında sodyum kazeinat ilave edilerek sütün kuru maddesinin yükseltilmesi ile Yumuşak peynirler elde edilmiş, farklı oranlarda sodyum kazeinat kullanımının peynirlerin bazı fizikokimyasal duyuşal özellikleri üzerine etkileri belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre ilave edilen sodyum kazeinat miktarı arttıkça pıhtı sertliği değerlerinde azalma meydana gelmiştir. Peynirlerin; pH, titrasyon asitliği, kuru madde, kuru maddede yağ, tuz, kuru maddede tuz, SÇA'da çözünen azot, olgunlaşma derecesi, proteoz-pepton azotu, toplam serbest aminoasit miktarı, L, a, b ve pıhtı sertliği oranları farklı miktarlarda sodyum kazeinat ilavesinden etkilenmiştir ($p<0.05$). Duyusal analizler sonucunda en çok beğenilen peynir %3.5 sodyum kazeinat ilaveli peynir olmuştur.

Anahtar kelimeler: Koyulaştırılmış süt, yumuşak peynir, sodyum kazeinat

The Properties of Soft Cheeses That Was Produced by Sodium Caseinate Addition to Fat Enriched Milk

Abstract

In this research, soft cheeses were produced by adding sodium caseinate to milk in 1.5%, 2.5%, 3.5% ratios. The effects of different sodium caseinate ratios on some physicochemical and sensory properties were determined. As a result curd firmness was decreased while sodium caseinate amount increased. pH, titration acidity, dry matter, fat in dry matter, salt, salt in dry matter, water soluble nitrogen, ripening degree, protease-peptone nitrogen, total free amino acids, L, a, b and curd firmness of cheeses were affected by sodium caseinate adding ($p<0.05$). Additionally, the most liked cheese was selected as cheese with 3.5% sodium caseinate.

Keywords: Condensed milk, soft cheese, sodium caseinate,

Giriş

Peynirlerde kuru madde genel olarak protein ve yağ içeriklerinden oluşmaktadır. Peynir proteinlerinin çoğunluğu kazeinden oluşmakta; kazein yağ ve diğer bileşenleri tutan bir iskelet görevi görmekte ve peynirin randımanını ve kalite özelliklerini önemli ölçüde etkilemektedir. Peynirlerde randıman artışının sağlanması için protein oranının artırılması tavsiye edilmektedir. Bu amaçla kuru maddesi yükseltilmiş süt, yağsız süttozu, peyniraltı suyu tozu, yayıkaltı tozu, kazein, kazeinat ilavesi, fosfolipaz uygulaması veya ultrafiltrasyon ve benzeri işlemler uygulanabilmektedir (Fox, 2004; Güven ve ark. 2006; Libaek ve ark. 2006; Sheehan ve ark. 2012; Yıldırım ve Güzeler, 2013).

Sodyum kazeinat bir süt proteini olarak tanımlanmakta, genellikle emülsifiyer ve stabilizör olarak kullanılmaktadır. Sodyum kazeinat; su ve yağ moleküllerini birbirine bağlar ve yağ partiküllerini küçültürerek gıdaların görünümü olumlu yönde etkilemektedirler (Erdoğan ve Ergün, 2004). Dünya Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) ve Dünya Sağlık Örgütü (WHO) sodyum kazeinatın gıdalarda kullanımına herhangi bir sınırlama getirmemiştir. Gıdaların protein içeriğinin artırılması amacıyla yoğurt ve peynir yapımında, diyet ürünlerin hazırlanmasında ekmeklerin protein ve lisin bakımından zenginleştirilmesinde, sosis ve benzeri et ürünlerinin bir arada tutulmasını sağlamak amacıyla yaygın olarak kullanılmaktadır (Güven ve ark. 2006; Anonim, 2016). Sodyum kazeinat

Yayın Kuruluna Geliş Tarihi: 06.06.2017

¹ Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Müh. Bölümü, Balcalı, Adana

Tel: +90 5069220011

E-mail: cglayldrm@gmail.com

Yağca Zenginleştirilmiş Sütten Sodyum Kazeinat İlavesiyle Üretilen Yumuşak Peynirlerin Özellikleri

gıda ürünlerinin raf ömrünü de arttırabilmektedir (Sarıoğlu ve Öner, 2006).

Sütün kuru maddesinin yükseltilmesi ile üretilen peynirin avantajları:

- Endüstriyel açıdan maliyeti daha az olan bir sistemle üretim gerçekleştirilmesi,
- Üretilen peynirin randımanının diğer peynirle oranla daha yüksek olması,
- Elde edilen peynirin prosesin sadeliğinden dolayı diğer peynirlere kıyasla daha hijyenik olması,
- Peyniraltı suyu oluşmadığı için peyniraltı suyu ile kaybedilen serum proteinleri ve mineralleri bu yöntemde peynirde kaldığından peynirin besin değerinin daha yüksek olması, olarak sıralanabilmektedir (Kelly ve ark. 2008).

Bu araştırmada süte %1.5, %2.5 ve %3.5 oranında sodyum kazeinat ilave edilerek sütün koyulaştırılması ile yumuşak peynirler elde edilmiştir. Farklı oranlarda sodyum kazeinat kullanımının peynirlerin pH, titrasyon asitliği, kuru madde, yağ, kuru maddede yağ, toplam azot, protein, kuru maddede protein, tuz, kuru maddede tuz, pıhtı sertliği, suda çözünen azot, olgunlaşma derecesi, %12 TCA'da çözünen azot, %5 PTA'da çözünen azot, kazein azotu, proteoz-pepton azotu, toplam serbest aminoasit, L, a, b ve duysal özellikleri üzerine etkileri belirlenmiştir.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Peynir üretimi için, Kültürova A.Ş.'den sağlanan sabah sağımı çiğ inek sütleri kullanılmıştır. Danisco firmasından temin edilen Danisco MA19LYO starter kültürü kullanılmıştır. Pıhtılaştırıcı enzim olarak DSM Food Specialties (DSM Food Specialties, Selcin, Cedex, France) firmasından sağlanan mikrobiyal peynir mayası (Rhizomucor miehei) kullanılmıştır. Üretimde kullanılan peynir tozu Enka Süt A.Ş.'den temin edilmiştir. Üretim esnasında kullanılan sodyum kazeinat MBH Gıda Sanayi firmasından temin edilmiştir. Ünvertuz San. Tic. ve Ltd. Şti.

firmasından temin edilen ince tuz kullanılmıştır. IML Çağrı Ambalaj San. Tic. Ltd. Şti. firmasından temin edilen 500 gramlık plastik peynir kapları kullanılmıştır

Yöntem

Peynir üretimi Kültürova A.Ş. Osmaniye fabrikası üretim bölümünde gerçekleştirilmiştir. Peynir üretimi üç tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiş, olgunlaşmanın 1., 15., 45. ve 90. günlerinde peynirlerin fiziksel, kimyasal ve duysal özellikleri belirlenmiştir.

Peynir üretiminde öncelikle çiğ inek sütü yağ oranı %18 olacak şekilde standardize edilmiştir. Bu işlem sırasında yağ oranı %3.5 olan süte %65 oranında krema ilavesi yapılarak yağ oranı %17-18'e getirilmiştir. Standardizasyon işlemi sonrasında süt ön ısıtma işlemine alınmış ve 35-45 °C'ye ısıtılmıştır. Daha sonra sütte kuru madde standardizasyonu gerçekleştirilmiştir. Bu aşamada süte %1.5, %2.5 ve %3.5 olmak üzere üç farklı oranda sodyum kazeinat, %1.5 oranında peynir tozu ve %2 oranında tuz ilavesi yapılmıştır. 65 °C sıcaklıkta ve 180 bar basınçta homojenizasyon işlemine tabi tutulan süt daha sonra 75 °C'de 10 dakika pastörize edilmiştir. Daha sonra mayalama sıcaklığı olan 42 °C'ye soğutulmuş ve %1 starter kültür ile 0.15g/100kg maya ilavesi gerçekleştirilmiştir. Mayalama işlemi sonrasında ambalajlanıp 42 °C'de, 9-11 saat boyunca, pH 4.7 seviyesine ulaşmaya kadar inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon aşamasının ardından elde edilen peynirler 4-8 °C'de 90 gün boyunca depolanmıştır.

Peynirlerin pH ve titrasyon asitliği değerleri TSE (2006)'ye, kuru madde oranları IDF (1982)'e, yağ ve kuru maddede yağ oranları TSE (1978)'ye, toplam azot, protein ve kuru maddede protein oranları IDF (1993)'e, tuz ve kuru maddede tuz oranları ise TOKB (1983)'e göre belirlenmiştir. Suda çözünen azot (SÇA) değerleri ve olgunlaşma dereceleri IDF (1993)'te, %12 Trikloroasetik asitte (TCA) çözünen azot değerleri Polychroniadou ve ark. (1999)'da, %5 Fosfotungustik asitte (PTA) çözünen azot değerleri IDF (1993)'te, kazein azotu ve proteoz-pepton azotu oranları Argumosa ve ark. (1992)'da belirtilen yöntemlere göre tespit edilmiştir. Peynirlerin

Yağca Zenginleştirilmiş Sütten Sodyum Kazeinat İlavesiyle Üretilen Yumuşak Peynirlerin Özellikleri

toplam serbest aminoasit miktarları ise Doi ve ark. (1981) tarafından belirtilen metodun, Folkertsma ve Fox (1992) tarafından uygulanan yöntemine göre saptanmıştır. Peynirlerde renk analizleri Minolta CR-400 marka renk ölçer kullanılarak L*, a*, b* değerlerinin saptanmasıyla gerçekleştirilmiştir. Pıhtı sertliği değerleri Güven ve Konar (1996) tarafından belirtilen yöntem ile tespit edilmiştir. Peynir

örneklerinin duyuşal değeriendirilmeleri Altuğ ve Elmacı (2005)'ya göre belirlenmiştir. Elde edilen sonuçların istatistiksel analizleri "Tesadüf Parselleri Deneme Planı"na göre SPSS paket programı kullanılarak yapılmıştır. Ortalamaların karşılaştırılması için Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Farklı oranlarda sodyum kazeinat kullanımıyla elde edilen peynirlerin bazı kimyasal özellikleri Çizelge 1.'de verilmiştir. Çizelgelerde %1.5 sodyum kazeinat ilaveli peynir A, %2.5 sodyum kazeinat ilaveli peynir B ve %3.5 sodyum kazeinat ilaveli peynir C olarak tanımlanmıştır.

Peynirlerin kimyasal özellikleri incelendiğinde farklı oranda sodyum kazeinat ilavesi peynirlerin pH, kuru madde, tuz ve kuru maddede tuz değerlerini istatistiksel açıdan önemli düzeyde etkilerken ($p < 0.05$), titrasyon asitliği, yağ, kuru maddede yağ, toplam azot, protein ve kuru maddede protein değerlerinde meydana gelen değışiklikler önemli bulunmamıştır ($p > 0.05$). Araştırma sonucunda ilave edilen sodyum kazeinat miktarı arttıkça peynirlerin titrasyon asitliği, kuru madde oranı,

toplam azot oranı ve protein oranının arttığı; pH değeri, tuz miktarı ve kuru maddede tuz miktarının ise azaldığı tespit edilmiştir. Peynirlerin yağ oranı, kuru maddede yağ oranı ve kuru maddede protein oranlarıyla ilave edilen sodyum kazeinat miktarları arasında ise doğrusal bir ilişkiye rastlanmamıştır. Güven ve ark. (2006) tarafından yapılan araştırmada sodyum kazeinat ilaveli Beyaz peynirlerde ilave edilen sodyum kazeinat miktarı arttıkça pH değeri azaldığı ve titrasyon asitliği değerlerinin arttığı bildirilmiştir. Supavitpatana ve ark. (2009) sodyum kazeinat ilavesinin toplam kuru madde ve protein miktarlarını arttırdığını bildirmişlerdir. Aynı çalışmada ilave edilen sodyum kazeinat miktarının artmasıyla titrasyon asitliğinin de arttığı belirtilmiştir. Nategi ve ark. (2012) tarafından yapılan çalışmada protein oranının örneklere ilave edilen sodyum kazeinat miktarının artırılmasıyla arttığı bildirilmiştir.

Peynirlerde saptanan azot fraksiyonları ve toplam serbest aminoasit miktarları Çizelge 2.'de gösterilmektedir.

Çizelge 1. Peynirlerin bazı kimyasal özellikleri

Özellikler	A	B	C
pH	4.64±0.01 ^a	4.60±0.01 ^b	4.59±0.01 ^b
Titrasyon Asitliği (% Laktik asit)	1.16±0.07 ^a	1.20±0.01 ^a	1.22±0.03 ^a
Kuru madde (%)	24.96±0.29 ^b	26.54±0.22 ^a	27.03±0.56 ^a
Yağ (%)	13.50±0.50 ^a	13.33±0.57 ^a	13.83±0.76 ^a
Kuru maddede yağ (%)	54.09±1.95 ^a	50.23±2.23 ^a	51.17±2.89 ^a
Toplam azot (%)	0.98±0.12 ^a	1.02±0.02 ^a	1.08±0.03 ^a
Protein (%)	6.25±0.81 ^a	6.51±0.16 ^a	6.89±0.19 ^a
Kuru maddede protein (%)	25.05±3.18 ^a	24.52±0.66 ^a	25.49±0.65 ^a
Tuz (%)	0.84±0.03 ^a	0.78±0.01 ^{ab}	0.72 ±0.04 ^b
Kuru maddede tuz (%)	3.37±0.12 ^a	2.97±0.01 ^b	2.68±0.12 ^c

a, b: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler birbirinden $p < 0.05$ düzeyinde farklıdır

Yağca Zenginleştirilmiş Sütten Sodyum Kazeinat İlavesiyle Üretilen Yumuşak Peynirlerin Özellikleri

Çizelge 2. Peynirlerin azot fraksiyonları ve toplam serbest aminoasit miktarları

Özellikler	A	B	C
SÇA (%)	0.06±0.02 ^b	0.11±0.00 ^a	0.12±0.00 ^a
Olgunlaşma derecesi (%)	4.95±9.00 ^a	8.20±0.85 ^a	8.27±0.62 ^a
%12 TCA'da çözünen azot (%)	0.03±0.00 ^a	0.03±0.00 ^a	0.03±0.00 ^a
%5 PTA'da çözünen azot (%)	0.01±0.00 ^a	0.02±0.00 ^a	0.02±0.00 ^a
Kazein azotu (%)	1.15±0.13 ^a	1.23±0.00 ^a	1.33±0.00 ^a
Proteoz-pepton azotu (%)	0.41±0.12 ^b	0.54±0.00 ^{ab}	0.59±0.00 ^b
Toplam serbest aminoasit (mg Leu/100 ml)	0.43±0.01 ^c	1.11±0.01 ^b	1.80±0.01 ^a

a, b: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler birbirinden p<0.05 düzeyinde farklıdır.

Çizelgeden de görüldüğü gibi farklı oranlarda sodyum kazeinat ilavesi, peynirlerin SÇA ve proteoz-pepton azotu değerlerinde istatistiksel olarak önemli düzeyde değişikliklere sebep olmuştur (p<0.05). Olgunlaşma derecesi, %12 TCA ve %5 PTA'da çözünen azot, kazein azotu değerlerinde ise istatistiksel anlamda önemli değişiklikler saptanmamıştır (p>0.05). Toplam serbest aminoasit miktarı Lösin standardı kullanılarak hesaplanmıştır. Elde

edilen sonuçlara göre peynirler arasındaki farklılık istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur (p<0.05) A peynirinin serbest aminoasit miktarının diğer peynirlere oranla daha düşük olduğu görülmektedir. Güven ve ark. (2006) tarafından yapılan araştırmada da peynirlerin SÇA değerleri ve olgunlaşma derecesinin ilave edilen sodyum kazeinat miktarı arttıkça arttığı bildirilmiştir. Peynirlerde saptanan renk ve pıhtı sertliği değerleri Çizelge 3.'te gösterilmektedir.

Çizelge 3. Peynirlerde renk ve pıhtı sertliği değerleri

Özellikler	A	B	C
L*	96.00±0.26 ^a	93.79±3.74 ^a	94.97±1.02 ^a
a*	-2.81±0.09 ^a	-2.81±0.19 ^a	-2.68±0.15 ^a
b*	9.26±0.18 ^a	9.78±0.11 ^a	8.51±0.46 ^b
Pıhtı sertliği	329.00±3.60 ^a	320.00±5.00 ^a	304.00±22.71 ^a

a, b: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler birbirinden p<0.05 düzeyinde farklıdır.

Çizelgeden de görüldüğü üzere L* değeri en yüksek peynir A peyniri iken, en düşük parlaklık değerine sahip olan peynir B peyniri olarak tespit edilmiştir. a* değerlerine bakıldığında peynirlerde bir miktar yeşil renk, b* değerlerine bakıldığında peynirlerin sarımsı beyazlıkta olduğu saptanmıştır. Farklı oranlarda sodyum kazeinat ilavesi peynirlerin L* ve a* özelliklerini istatistiksel açıdan önemli düzeyde etkilemezken (p>0.05), b* değerlerinde görülen farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (p<0.05). Supavititpatana ve ark. (2009) sodyum kazeinat konsantrasyonundaki artışın yoğurt örneklerinin parlaklığının artmasına ve örneklerdeki sarı rengin azalmasına neden olduğunu belirtmişlerdir. Hosseini ve ark. (2014) tarafından yapılan araştırmada sodyum

kazeinat ilavesinin artmasıyla örneklerin L* değerlerinde artış meydana geldiği tespit edilmiştir. Aynı araştırmada b* ve a* değerlerinin ise azaldığı saptanmıştır. Çizelgede görüldüğü gibi ilave edilen sodyum kazeinat oranı arttıkça pıhtı sertliği değerleri azalmış, daha fazla sodyum kazeinat içeren peynirlerin daha sert yapıda olduğu tespit edilmiştir. Peynirlerin pıhtı sertliği değerleri arasındaki farklılıklar istatistiksel açıdan önemli bulunmamıştır (p>0.05). Supavititpatana ve ark. (2009) tarafından yapılan araştırmada da sodyum kazeinat ilavesinin artmasıyla örneklerin sertliklerinin de arttığı bildirilmiştir. Peynirlerin duyu özelliklerine ait veriler Çizelge 4.'te gösterilmiştir.

Yağca Zenginleştirilmiş Sütten Sodyum Kazeinat İlavesiyle Üretilen Yumuşak Peynirlerin Özellikleri

Çizelge 4. Peynirlerin duyusal özellikleri

Özellikler	A	B	C
Görünüş	4.50±0.00	4.57±0.00	5.00±0.00
Kitle ve yapı	3.71±0.00	4.07±0.00	5.00±0.00
Koku ve tat	7.70±0.00	8.50±0.00	9.85±0.00
Toplam puan	15.91	17.14	19.85

Peynirlerin duyusal özellikleri genel olarak değerlendirildiğinde görünüş, kitle ve yapı, koku ve tat özellikleri bakımından en çok beğenilen peynirin sodyum kazeinat oranı en yüksek peynir olan (%3.5) C peyniri olduğu ve bunu sırasıyla B ve A peynirlerinin izlediği tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlar peynirlerin taze tüketilmesinin tavsiye edilebilir olduğunu ve sodyum kazeinat ilavesinin peynirin duyusal özelliklerini olumlu yönde etkilediğini ortaya koymaktadır. Ulaşılan sonucun aksine, Güven ve ark. (2006) peynirlere ilave edilen sodyum kazeinat miktarı arttıkça peynirlerin duyusal özelliklerinin olumsuz etkilendiğini bildirmişlerdir. Supavititpatana ve Kongbangkerd (2011) tarafından yapılan araştırmada sodyum kazeinat ilaveli dondurmaların renk ve görünüş, yapı ve tekstür, koku ve tat açısından değerlendirilen duyusal özelliklerine ait toplam kabul edilebilirlik puanlarının sodyum kazeinat ilavesi yapılmayan dondurmaların puanlarından daha yüksek olduğu bildirilmiştir.

Sonuç

Bu araştırmada, farklı oranlarda sodyum kazeinat ilavesiyle (%1.5, %2.5 ve %3.5) kuru maddesi yükseltelen sütten üç tekerrürlü olarak üretilen peynirler 4±1°C'de depolanmıştır. Peynirlerin fiziksel, kimyasal ve duyusal analizler gerçekleştirilmiş ve elde edilen sonuçlar üzerinde sodyum kazeinat ilavesinin etkileri incelenmiştir.

Elde edilen sonuçlara göre farklı oranlarda sodyum kazeinat ilavesi peynirlerin, pH, kuru madde, tuz, kuru maddede tuz, SÇA, proteoz-pepton azotu, toplam serbest aminoasit ve b* değerlerini istatistiksel anlamda önemli düzeyde değiştirmiştir (p<0.05). Titrasyon asitliği, yağ, kuru maddede yağ, toplam azot, protein, kuru maddede protein, olgunlaşma derecesi, %12 TCA ve %5 PTA'da çözünen

azot, kazein azotu, L*, a* ve pıhtı sertliği değerlerinde meydana gelen farklılıklar önemli bulunmamıştır (p>0.05). Duyusal değerlendirmeler sonucunda en çok beğenilen peynirin %3.5 oranında sodyum kazeinat ilaveli peynir olduğu saptanmıştır.

Sodyum kazeinat ilavesiyle yumuşak peynirin üretimine endüstriyel olarak başlanmış ve üretimlerden elde edilen sonuçlara göre en ideal peynirin %2.5 oranında sodyum kazeinat ilaveli peynir olduğu belirlenmiştir. Halen üretilen peynirler, bu oranın kullanılması sonucunda elde edilmektedir. Literatürde konuyla ilgili yeterince araştırmaya ulaşılamamıştır. Bu sebeple bu konularda daha fazla araştırmaya gereksinim duyulmaktadır.

Kaynaklar

- Altuğ, T. ve Elmacı, Y., (2005). Gıdalarda duyusal değerlendirme. Meta Basım, İzmir, s.130.
- Anonim, (2016). Sodyum kazeinat. <http://www.sodyum.gen.tr/sodyum-kazeinat.html> (Erişim tarihi: 24.05.2017).
- Argumosa, O.G., Carballo, C., Bernardo, A.O. ve Martin, R., (1992). Chemical characterization of a Spanish artisanal goat cheese. *Microbiologie-Aliments-Nutrition*, 10:69-76.
- Doi, E., Daisuke, S., ve Matoba, T., (1981). Modified colorimetric ninhydrin methods for peptidase assay. *Analytical Biochemistry*, 118(1): 173-184.
- Erdoğrul, Ö. ve Ergün, Ö., (2004). Dana jambon üretiminde sodyum difosfat ve sodyum kazeinatın çeşitli kombinasyonlarda kullanılması ve bunların ürünün bazı duyusal olarak algılanan fiziksel özelliklerine ve bazı kimyasal

Yağca Zenginleştirilmiş Sütten Sodyum Kazeinat İlavesiyle Üretilen Yumuşak Peynirlerin Özellikleri

- özelliklerine etkileri. *KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi*, 7(2):29-33.
- Folkertsma, B., ve Fox, P.F., (1992). Use of cd-ninhydrin reagent to asses proteolysis in cheddar cheese during cheese ripening. *Journal of Dairy Research*, 59(2): 21224.
- Fox, P.F., (2004). Cheese chemistry, physics and microbiology. Volume 1, Elsevier Academic Pres, 84 Theobald's Road London WCIX SRR, UK, 624s.
- Güven, M. ve Konar, A., (1996). Keçi sütünden üretilen yarı sert Kadiz peyniri üretimi. *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 11(4): 137-146.
- Güven, M., Saydam, İ.B. ve Karaca, O.B., (2006). Kazeinat kullanımının beyaz peynir randımanı ve özellikleri üzerine etkileri. *Gıda Dergisi*, 31(4):187-194.
- Hosseini, M., Najafi, H. ve Mohebbi, M., (2014). Modification in the functional properties of sodium caseinate-based imitation cheese through use of whey protein and stabilizer. *Journal of Agricultural Science and Technology*, 16: 1313-1324.
- IDF, (1982). Determination of the total solid content (cheese and processed cheese). IDF Standart 4A, Brussels: International Dairy Federation.
- IDF, (1993). Milk determination of nitrogen content. IDF 20B, International Dairy Federation: 41, Brussels, s. 12.
- Kelly, A.L., Huppertz, T. ve Sheehan, J.J., (2008). Pre-treatment of cheese milk: principles and developments. *Dairy Science and Technology* 88:549-572.
- Libaek, H.M., Broe, M.L., Hoier, E., Fatum, T.M., Ipsen, R. ve Sorensen, N.K., (2006). Improving the yield of mozzarella cheese by phospholipase treatment of milk. *J Dairy Science*, 89(11):4114-25.
- Nateghi, L., Roohinejad, S., Totosaus, A., Rahmani, A., Tajabadi, N., Meimandipour, A., Rasti, B. and Manap, M.Y.A., (2012). Physicochemical and textural properties of reduced fat Cheddar cheese formulated with xanthan gum and/or sodium caseinate as fat replacers. *Journal of Food, Agriculture and Environment*, 10 (2): 59-63.
- Polychroniadou, A., Michaelidou, A. ve Paschaloudis, N., (1999). Effect of time, temperature and extraction method on the trichloroacetic acid-soluble nitrogen of cheese. *International Dairy Journal*, 9: 559-568.
- Sarioğlu, T. ve Öner, Z., (2006). Yenilebilir filmlerin kaşar peynirinin kaplanmasında kullanılma olanakları ve peynir kalitesi üzerine etkileri. *Gıda Dergisi*, 31(1):3-10.
- Sheehan, D., Gunee, T., Kelly, J. ve Maye, S., (2012). Buttermilk powder and cheese yield. http://www.teagasc.ie/publications/2011/1209/Buttermilk-powder-and-cheese-yield_5980.pdf (Erişim tarihi: 22.05.2016).
- Supavititpatana, P., Wirjantoro, T.I. ve Raviyan, P., (2009). Effect of sodium caseinate and whey protein isolate fortification on the physical properties and microstructure of corn milk yogurt. *CMU Journal of Natural Science* 8(2):247-263.
- Supavititpatana, P. ve Kongbangkerd, T., (2011). The effect of partial replacement of non-fat dry milk with sodium caseinate on qualities of yoğurt ice cream from coconut milk. *International Food Research Journal*, 18:439-444.
- TOKB, (1983). Gıda maddeleri muayene ve analiz yöntemleri. TC Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Gıda İşleri Genel Müdürlüğü, Genel Yayın No: 65, Ankara, s.796.
- TSE, (1978). TS 3046 Peynirde yağ miktarı tayini (Van Gulik metodu). Türk Standartları Enstitüsü. Necatibey Caddesi, 112. Bakanlıklar, Ankara, s.4.
- TSE, (2006). TS 591 Beyaz peynir standardı. Türk Standartları Enstitüsü. Necatibey Caddesi, 112. Bakanlıklar, Ankara. s.9.
- Yıldırım, Ç. ve Güzeler, N., (2013). Peyniraltı suyu ve yayıkaltının toz olarak değerlendirilmesi. *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 28(2):1-40.