

## KAZEİNAT KULLANIMININ BEYAZ PEYNİR RANDIMANI VE ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ\*

### THE EFFECTS OF USING CASEINATE ON THE YIELD AND PROPERTIES OF TURKISH WHITE CHEESE

Mehmet GÜVEN, İ. Başar SAYDAM, Oya B. KARACA<sup>1</sup>

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Adana

**ÖZET:** Bu çalışmada, süte, sodyum kazeinat ilavesiyle peynir randımının artırılması olanaklarının araştırılması amaçlanmıştır. Bu amaçla inek sütüne farklı oranlarda (%0.0, %0.5, %1, %1.5) kazeinat ilave edilerek Beyaz peynir üretilmiş ve 9 hafta süreyle olgunlaştırılmıştır. Olgunlaşmanın 1. günü, 3., 6. ve 9. haftalarında peynirlerin pH, titrasyon asitliği, pıhtı sertliği, kurumadde, yağ, protein, tuz, toplam azot, suda çözünen azot, protein olmayan azotlu madde, kazein azotu, proteoz-pepton azotu, olgunlaşma derecesi ve duyuşal özellikleri saptanmış ve bu özellikler üzerine kazeinat ilavesinin ve olgunlaşma süresinin etkileri belirlenmeye çalışılmıştır.

Peynir sütüne sodyum kazeinat ilavesi, peynir randımanlarının önemli düzeyde artmasına neden olmuştur ( $p < 0.05$ ). Peynirlerin fiziksel ve kimyasal özelliklerinden, titrasyon asitliği, pH, yağ, suda çözünen azot ve proteoz-pepton azotu oranlarındaki farklılıklar önemli bulunmuştur ( $p < 0.05$ ). Duyusal değerlendirme sonucunda, ilave edilen sodyum kazeinat oranının artmasıyla birlikte, peynirlerin duyuşal özelliklerinin önemli düzeyde olumsuz etkilendiği belirlenmiş ( $p < 0.05$ ), sodyum kazeinat ilaveli peynirler arasında en yüksek puanları % 0.5 katkılı peynir almıştır.

**Anahtar kelimeler:** Beyaz peynir, kazeinat, randıman

**ABSTRACT:** In this study, the effects of using caseinate on the yield and properties of Turkish White cheese and variation during ripening, was investigated. White cheeses were produced by adding different level of sodium caseinate (0.0 %, 0.5 %, 1 %, 1.5 %) in cow milk and ripened during 9 week period. pH value, titratable acidity, penetration value, dry matter, fat, protein, salt, total nitrogen, water soluble nitrogen, non-protein nitrogen, caseine nitrogen, protease-pepton nitrogen contents, ripening degree and sensory properties of cheeses at 1. day, 3. week, 6. week and 9. week of ripening were found.

Addition of sodium caseinate increased cheese yield significantly ( $p < 0.05$ ). Physical and chemical analyses of cheese showed that, titratable acidity, pH, fat, water soluble nitrogen and protease-pepton nitrogen were influenced significantly ( $p < 0.05$ ). Sensory analyses showed that, increases of the amount of sodium caseinate were decreased sensory scores significantly ( $p < 0.05$ ). The highest scores were taken by the cheese containing 0.5 % sodium caseinate, among cheeses enriched with sodium caseinate.

**Key words:** White cheese, caseinate, yield

### GİRİŞ

Peynirde kurumaddenin tamamına yakın bir bölümünü yağ ve proteinin oluşturması, yapımında kullanılan sütlerin yağ ve protein içerikleri üzerinde kalite ve kantite yönünden durulmasını zorunlu kılmaktadır. Peynirde yer alan proteinlerin esası ağırlıklı olarak süt proteinlerinden kazeine dayanmaktadır. Kazein, peynirde yağ ve diğer bileşenleri tutan bir iskelet görevi yapmakta, peynirin kalitesi ve randımanı üzerinde de önemli rol oynamaktadır (1).

\* Bu araştırma, Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından FBE/2002/YL 165 no.lu proje ile desteklenmiştir.

<sup>1</sup> E-mail: obkaraca@mail.cu.edu.tr

Peynir üretiminde sütün protein oranının artırılması özellikle üretime ilişkin işlem parametrelerinin ve randımanın optimizasyonu ve üretim kapasitesinin artırılabilmesi amacıyla önerilmektedir. Sütün protein oranı, koyulaştırılmış süt, yağsız süttözu, kazeinat ilavesiyle veya ultrafiltrasyon işlemi ile artırılabilir (2,3,4,5).

Kazeinatlar, asit kazein pıhtısına NaOH, KOH veya Ca(OH)<sub>2</sub> ilavesi ile elde edilmektedirler. Kazeinatlar normal kalsiyum konsantrasyonunda ve pH 5.5' in yukarısında tamamen çözünemeleri nedeni ile bir çok gıdanın üretiminde yararlı olabilmektedirler. Ülkemizde kazeinatlarla ilgili standartlara, Türk Gıda Kodeksi Yenilebilir Kazein ve Kazeinat Tebliği' nde yer verilmektedir. Buna göre kazein, yağsız sütün ana proteininin çöktürülmesi, yıkanması, kurutulması ve öğütülmesi ile elde edilen suda çözünmeyen süt proteini; kazeinat ise, kazeinlerin işlem yardımcıları maddeler ile nötralize edilerek kurutulması ile elde edilen ürün olarak tanımlanmaktadır (6). Süt teknolojisinde kazeinatlar, daha çok peynir sütünün takviyesinde ve peynir benzeri ürünlerin üretiminde kullanılmaktadır (7).

Süte kalsiyum kazeinat ilavesinin peynir randımanında önemli düzeyde artışa neden olduğu farklı araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (8,9,10,11,12). Kalsiyum kazeinat kullanımının, peynir üretimi sırasında pıhtılaşmayı ve pıhtı yapısını geliştirerek yağ kaybını azalttığı (13,14), ancak protein oranının artması nedeniyle kalsiyum kazeinat ilave edilen peynirlerin, kalsiyum kazeinat ilave edilmeyenlere göre daha az yağ içerdikleri belirtilmektedir (15). Peynir üretiminde kazeinatlar kullanıldığında ilave edilen kazeinat oranı dikkate alınarak ilave edilecek CaCl<sub>2</sub> miktarının da artırılması gerekmektedir (16).

Bu çalışmada, süte kazeinat ilavesinin Beyaz peynir randımanı ve özellikleri üzerine etkisi araştırılmıştır. Bu amaçla inek sütüne farklı oranlarda sodyum kazeinat ilave edilerek Beyaz peynir üretilmiş ve 9 hafta süreyle olgunlaştırılmıştır. Olgunlaşmanın 1. günü, 3., 6., ve 9. haftalarında Beyaz peynirlerin fiziksel, kimyasal ve duyuşsal özellikleri saptanmış, bu özelliklere sodyum kazeinat ilavesinin ve olgunlaşma süresinin etkileri belirlenmeye çalışılmıştır.

## **MATERYAL ve YÖNTEM**

Peynir üretiminde kullanılan inek sütleri, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Döner Sermaye İşletmesi Hayvancılık Şubesi' nden sağlanmıştır. Peynir üretiminde, starter kültür olarak EZAL MA 014 peynir kültürü ve peynir mayası olarak Pınar marka sıvı peynir mayası kullanılmıştır. Üretimde, Sigma (USA) firmasının inek sütünden elde edilmiş sodyum kazeinatı kullanılmış, tuzlama işlemi ise, ticari kaya tuzunun 95 °C' de 5 dakika süre ile ısıtılma işleminden geçirilmiş % 14' lük salamurası kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Döner Sermaye İşletmesi Hayvancılık Şubesinden sağlanan sabah sağımı sütleri kontrolleri yapıldıktan sonra dört eşit bölüme ayrılmıştır. İlk bölüm kazeinat ilave edilmeksizin kontrol örneği olarak işlenmiş (A peyniri), diğer üç bölüme ise sırasıyla, % 0.5 (B peyniri), % 1.0 (C peyniri) ve % 1.5 (D peyniri) oranlarında sodyum kazeinat ilave edilmiştir. Bu dört bölüm süt, 68 °C' de 10 dakika süre ile ısıtılma işleminden geçirilerek 30±1 °C' ye soğutulmuş ve % 1 starter kültür ilavesinden sonra 30 dakika süreyle ön olgunlaşmaya bırakılmıştır. Bu süre sonunda sütleri; % 0.02 (A peyniri), % 0.04 (B peyniri), % 0.08 (C peyniri) ve % 0.16 (D peyniri) oranlarında CaCl<sub>2</sub> ilave edilmiş ve mayalama işlemi gerçekleştirilerek sütlerin 90 dakikada pıhtılaşması sağlanmıştır. Oluşan pıhtı, 2-3 cm<sup>3</sup> boyutlarında kesilerek cendere bezinde 30 dakika süzülmesi ve uygulanan baskı işlemi ile peynir suyunun ayrılması sağlanmıştır. Elde edilen ham peynir, 7x7x7 cm boyutlarında kesilerek % 14' lük salamurada 8 saat bırakıldıktan sonra 1 kg' lık tenekelere alınmış ve % 14' lük taze salamura ilave edilerek 4±1 °C' de 9 hafta süreyle olgunlaştırılmıştır. Peynir üretimi iki tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiş, olgunlaşmanın 1. gün, 3., 6. ve 9. haftalarında peynirlerin fiziksel, kimyasal ve duyuşsal analizleri yapılmıştır.

Sütlerde, peyniraltı suları titrasyon asitlikleri, alkali titrasyon yöntemi ile saptanmış ve sonuçlar % laktik asit cinsinden verilmiş (17). pH değerleri Inolab marka pH metre ile bulunmuştur. Süt ve peyniraltı

sularının kurumadde oranları gravimetrik yöntemle (17), yağ oranları Gerber yöntemi ile, protein oranları Mikro Kjeldahl yöntemi ile saptanmıştır (18).

Taze ve olgun peynirlerin, titrasyon asitliği değerleri (19), pH değerleri İnolab marka pH metre ile, kurumadde (19), yağ ve protein (18), tuz oranları (19) belirlenmiştir. Peynirlerin toplam azot (18), suda çözünen azot (20), protein olmayan azot (21) oranları saptanmış, kazein azotu (22) ve proteoz-pepton azotu (23) oranları hesaplanarak bulunmuştur. Peynirlerin olgunlaşma dereceleri Alais (1984)'e göre belirlenmiştir (31). Süte ilave edilecek rennin enzimi miktarı Gönc, 1984' e göre belirlenmiş (24), peynir randımanları 100 kg sütten elde edilen peynir ağırlığı olarak ve % 40 kurumadde oranı referans alınarak düzeltilmiş peynir randımanı olarak iki şekilde hesaplanmıştır (14). Peynirlerin pıhtı sertliği değerleri Sur-berlin PNR 6 marka penetrometre ile saptanmış ve sonuçlar 95.5 g ağırlığındaki konik başlığın 5 saniyedeki batma derinliği olarak 1/10 mm. cinsinden verilmiştir (25). Peynirlerin duyuşal değerlendirilmesi 7 kişilik panelist grup tarafından Anon. (1995)' de belirtilen hususlar esas alınarak 100 tam puan üzerinden yapılmıştır(19).

Çiğ süt, peynir suları ve peynirlerin fiziksel-kimyasal analizlerinin istatistiksel değerlendirmeleri, "Tesadüf Parselleri Deneme Planı" na göre SPSS 10.0 paket programı kullanılarak yapılmıştır. Kullanılan sodyum kazeinat oranının ve olgunlaşma süresinin etkilerini belirlemek amacıyla varyans analizi (ANOVA), ortalamalar arasındaki farklılığın saptanması amacıyla da "Duncan" çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. Peynirlerin duyuşal analiz sonuçlarının değerlendirilmesi non-parametrik testlerden "Kruskal-Wallis Deneme Planı" kullanılarak yapılmıştır (26).

## SONUÇ ve TARTIŞMA

Denemelerde hammadde olarak kullanılan çiğ sütlerin titrasyon asitliği % la olarak % 0.154, yağsız kurumadde oranı % 8.2, yağ oranı % 3.1 ve protein oranı % 3.5 olarak belirlenmiştir. Kullanılan sodyum kazeinatın nem içeriği % 3.0, kurumadde de yağ oranı % 1.4 ve protein oranı % 95.0 olarak belirlenmiştir.

Peynir sularının bileşimlerine ait ortalama değerler, standart hatalarıyla birlikte Çizelge 1' de verilmiştir. Peyniraltı suları arasında en düşük asitliğe sodyum kazeinat ilave edilmeyen A örneği sahip olurken, en yüksek asitliğe D örneği sahip olmuştur. Sodyum kazeinat ilavesinin peyniraltı sularının asitliği üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Peyniraltı sularının kurumadde oranları arasında önemli bir

Çizelge 1. Peynir Üretiminde Elde Edilen Peyniraltı Sularının Bileşimleri

Özellikler	Peyniraltı Suları			
	A	B	C	D
Asitlik (% la)	0.10±0.01 <sup>a</sup>	0.12±0.01 <sup>b</sup>	0.12±0.01 <sup>b</sup>	0.13±0.01 <sup>a</sup>
Kurumadde (%)	6.61±0.18 <sup>a</sup>	6.57±0.34 <sup>a</sup>	6.67±0.11 <sup>a</sup>	6.73±0.12 <sup>a</sup>
Yağ (%)	0.48±0.04 <sup>a</sup>	0.36±0.05 <sup>b</sup>	0.30±0.00 <sup>bc</sup>	0.23±0.03 <sup>c</sup>
Protein (%)	0.53±0.04 <sup>c</sup>	0.59±0.03 <sup>bc</sup>	0.61±0.02 <sup>b</sup>	0.73±0.02 <sup>a</sup>

<sup>abc</sup>: Aynı satırda farklı üstel harflerle gösterilen değerler birbirinden  $p<0.05$  düzeyinde farklıdır.

farklılık bulunmamış ( $p>0.05$ ), ancak en az kurumadde oranına % 0.5 sodyum kazeinat ilave edilen örneğinin B peyniraltı suyunun sahip olduğu belirlenmiştir. Metin ve Tavlaş (1987), % 0.3 oranında kalsiyum kazeinat ilavesiyle üretilen peynirlerde kurumadde kaybının, kontrol ve daha yüksek oranda kalsiyum kazeinat ilave edilenlere oranla daha az olduğunu bildirmişlerdir(8).

Kullanılan sodyum kazeinat oranının artmasına paralel olarak peyniraltı sularının yağ oranları azalmış ve bu farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Metin ve Tavlaş (1987), kalsiyum kazeinat ilavesinin peynir üretiminde yağ kayıplarını azalttığını açıklamışlardır(8). Peyniraltı sularının protein oranları kullanılan sodyum kazeinat oranının artmasına bağlı olarak artmış ve bu farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p<0.05$ ). St-Gelais vd (1998), peynir üretiminde kullanılan kalsiyum kazeinat miktarının artmasına paralel olarak peyniraltı suyunun protein oranının önemli düzeyde arttığını bildirmişlerdir(14)

Peynir randımanları 100 kg sütte elde edilen peynir ağırlığı (Randıman 1) ve % 40 kurumadde oranına göre düzeltilmiş peynir randımanı olarak (Randıman 2) Çizelge 2' de verilmiştir. Randıman 1 üretimde kullanılan sodyum kazeinat oranının artmasına paralel olarak artmış yani daha fazla miktarda peynir elde edilmiştir ( $p<0.05$ ). Düzeltilmiş peynir randımanı incelendiğinde de benzer durum görülmüştür ( $p<0.05$ ). Kazeinat kullanımının peynir randımanını önemli düzeyde etkilediği farklı araştırmacılar tarafından da belirtilmiştir (10,13,14).

Çizelge 2. Peynir Randımanları (n = 2).

Randıman	Peynirler			
	A	B	C	D
Randıman1(%)	12.20±0.29 <sup>d</sup>	15.80±0.57 <sup>c</sup> (3.5)	17.50±0.42 <sup>b</sup> (5.3)	19.50±0.42 <sup>a</sup> (7.3)
Randıman2(%)	13.58±0.91 <sup>c</sup>	17.09±0.83 <sup>b</sup> (3.5)	17.90±0.15 <sup>b</sup> (4.3)	19.41±0.70 <sup>a</sup> (5.8)

\*: Parantez içindeki rakamlar randımandaki % artışı ifade etmektedir

\*\*\*\*: Aynı satırda farklı üstel harflerle gösterilen değerler birbirinden  $p<0.05$  düzeyinde farklıdır

Beyaz peynirlerde olgunlaşma süresince saptanan fiziksel ve kimyasal özellikler Çizelge 3' te, toplu olarak verilmiştir. Olgunlaşmanın ilk gününde en düşük titrasyon asitliği değerine % 1.4 ile A peyniri, en yüksek değere ise % 1.60 ile D peyniri sahip olmuştur. Sodyum kazeinat kullanımının titrasyon asitliği üzerine etkisinin ve olgunlaşma süresi boyunca meydana gelen artışın önemli olmadığı belirlenmiştir ( $p>0.05$ ). Göncü ve Alp Kent (2005), farklı peynir kültürlerini starter olarak kullandıkları çalışmalarında, şeker fermantasyonundaki laktik asit bakterilerinin etkisiyle organik asitlerin üretimine bağlı olarak Beyaz peynirde pH değerinin azaldığını, titrasyon asitliği değerlerinin de olgunlaşma süresince arttığını ifade etmişlerdir (27).

Çizelge 3. Peynirlerde Saptanan Fiziksel ve Kimyasal Özellikler (n=2)

Özellikler	Olgunlaşma Süresi	Peynirler			
		A	B	C	D
Titrasyon Asitliği (% la)	1. gün	1.45±0.11A <sup>a</sup>	1.52±0.16A <sup>a</sup>	1.56±0.07A <sup>a</sup>	1.60±0.12A <sup>a</sup>
	3. hafta	1.57±0.20A <sup>a</sup>	1.60±0.18A <sup>a</sup>	1.66±0.10A <sup>a</sup>	1.70±0.16A <sup>a</sup>
	6. hafta	1.64±0.24A <sup>a</sup>	1.86±0.19A <sup>a</sup>	1.84±0.45A <sup>a</sup>	1.71±0.06A <sup>a</sup>
	9. hafta	1.68±0.25A <sup>a</sup>	1.90±0.21A <sup>a</sup>	1.80±0.29A <sup>a</sup>	1.80±0.12A <sup>a</sup>
pH	1. gün	5.38±0.03A <sup>a</sup>	5.18±0.06A <sup>b</sup>	5.12±0.01A <sup>b</sup>	5.08±0.03A <sup>b</sup>
	3. hafta	4.99±0.10B <sup>a</sup>	4.90±0.11A <sup>a</sup>	4.95±0.07A <sup>a</sup>	4.93±0.08B <sup>a</sup>
	6. hafta	4.91±0.10B <sup>a</sup>	4.90±0.07A <sup>a</sup>	4.86±0.15A <sup>a</sup>	4.85±0.02B <sup>a</sup>
	9. hafta	4.84±0.11B <sup>a</sup>	4.73±0.01A <sup>a</sup>	4.78±0.14A <sup>a</sup>	4.73±0.11B <sup>a</sup>
Pıhtı Sertliği	1. gün	72.25±9.25A <sup>a</sup>	65.50±4.24B <sup>a</sup>	72.00±7.78A <sup>a</sup>	75.75±6.62A <sup>a</sup>
	3. hafta	89.75±7.42A <sup>a</sup>	84.25±4.60A <sup>a</sup>	83.75±8.84A <sup>a</sup>	94.50±7.78A <sup>a</sup>
	6. hafta	93.00±8.90A <sup>a</sup>	91.25±5.30A <sup>a</sup>	86.25±5.30A <sup>a</sup>	95.50±6.36A <sup>a</sup>
	9. hafta	98.75±15.91A <sup>a</sup>	95.00±3.54A <sup>a</sup>	96.75±8.13A <sup>a</sup>	95.00±3.54A <sup>a</sup>
Kurumadde (%)	1. gün	44.52±1.93A <sup>a</sup>	43.25±0.53A <sup>a</sup>	40.92±0.65A <sup>b</sup>	39.80±1.39A <sup>b</sup>
	3. hafta	42.29±0.76B <sup>a</sup>	42.02±0.60B <sup>a</sup>	40.70±0.47A <sup>b</sup>	39.60±0.69A <sup>b</sup>
	6. hafta	41.61±1.64B <sup>a</sup>	41.93±1.04B <sup>a</sup>	40.47±1.20A <sup>b</sup>	37.93±0.89B <sup>a</sup>
	9. hafta	41.27±0.77B <sup>a</sup>	41.01±0.58B <sup>a</sup>	40.57±0.69A <sup>ab</sup>	37.76±1.94B <sup>a</sup>
Yağ (%)	1. gün	19.25±0.35A <sup>a</sup>	18.25±0.35A <sup>b</sup>	16.25±0.35A <sup>c</sup>	15.00±1.41A <sup>c</sup>
	3. hafta	19.75±1.06A <sup>a</sup>	19.25±1.77A <sup>a</sup>	16.40±0.14A <sup>b</sup>	15.75±1.06A <sup>b</sup>
	6. hafta	20.00±1.41A <sup>a</sup>	19.00±1.83A <sup>ab</sup>	17.00±1.83A <sup>bc</sup>	15.00±1.41A <sup>c</sup>
	9. hafta	20.50±1.12A <sup>a</sup>	19.00±1.12A <sup>a</sup>	16.05±1.06A <sup>b</sup>	15.00±1.41A <sup>b</sup>
Protein (%)	1. gün	16.32±0.80A <sup>a</sup>	17.27±0.36A <sup>ab</sup>	17.12±0.56A <sup>ab</sup>	18.65±0.31A <sup>a</sup>
	3. hafta	16.49±0.72A <sup>a</sup>	17.49±0.72A <sup>a</sup>	17.59±0.62A <sup>a</sup>	17.96±0.81A <sup>a</sup>
	6. hafta	16.63±0.04A <sup>a</sup>	17.80±0.14A <sup>a</sup>	17.25±0.34A <sup>a</sup>	17.23±0.47A <sup>a</sup>
	9. hafta	16.45±0.16A <sup>a</sup>	17.87±0.54A <sup>a</sup>	16.73±0.38A <sup>a</sup>	17.37±0.52A <sup>a</sup>
Tuz (%)	1. gün	2.50±0.37A <sup>a</sup>	2.73±0.28A <sup>a</sup>	2.86±1.17A <sup>a</sup>	2.75±0.08A <sup>a</sup>
	3. hafta	3.89±0.28B <sup>a</sup>	3.72±0.51B <sup>a</sup>	4.04±0.18B <sup>a</sup>	3.86±0.57B <sup>a</sup>
	6. hafta	4.20±0.31B <sup>a</sup>	3.95±0.25B <sup>a</sup>	4.06±1.01B <sup>a</sup>	4.33±1.13B <sup>a</sup>
	9. hafta	4.21±0.41B <sup>a</sup>	4.05±2.23B <sup>a</sup>	4.56±0.49B <sup>a</sup>	4.37±0.12B <sup>a</sup>

\*\*\*\*: Aynı satırda farklı üstel harflerle gösterilen değerler birbirinden  $p<0.05$  düzeyinde farklıdır.

A,B,C: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler birbirinden  $p<0.05$  düzeyinde farklıdır.

Depolama süresi boyunca en yüksek pH değerlerine sodyum kazeinat kullanılmadan üretilen A peyniri sahip olmuştur. Olgunlaşmanın yalnızca ilk gününde peynirlerin pH değerleri arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Olgunlaşma süresi boyunca peynirlerin pH değerlerinde azalma meydana gelmiş, olgunlaşmanın ilk 3 haftasındaki değişim önemli bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Sodyum kazeinat kullanımının peynirlerin pıhtı sertlikleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ( $p>0.05$ ). Olgunlaşma süresi boyunca peynirlerin pıhtı sertliği değerlerinde artış yani peynirlerde bir miktar yumuşama meydana gelmiştir. Beyaz peynir üzerine yapılan çalışmada peynirlerin pıhtı sertliği değerlerinin olgunlaşma süresince arttığı ifade edilmiştir (28).

Depolamanın ilk gününde en yüksek kurumadde oranına % 44.52 ile sodyum kazeinatsız üretilen A peyniri sahip olmuştur. Bunu % 43.25 ile B, % 40.92 ile C ve % 39.80 ile D peynirleri izlemiştir. Kullanılan sodyum kazeinat oranının artmasıyla birlikte kurumadde değerlerinde genel olarak azalma meydana gelmiş ( $p<0.05$ ), bu azalmanın kazeinatların su tutma özelliğinden kaynaklandığı düşünülmüştür. Farklı araştırmacılar da, kazeinat kullanımının peynirde kurumadde oranını azalttığını bildirmişlerdir (13,14,15). Olgunlaşma süresince peynirlerin kurumadde oranlarında azalma meydana gelmiş, bu değişim A ve B peynirlerinde olgunlaşmanın 3. haftasında, D peynirinde ise olgunlaşmanın 6. haftasında önemli düzeyde gerçekleşmiştir ( $p<0.05$ ).

Peynirlerde kullanılan kazeinat oranının artmasına paralel olarak, yağ oranlarında önemli düzeyde azalma meydana gelmiştir ( $p<0.05$ ). Mohamed (1987), yaptığı bir çalışmada sodyum kazeinat kullanılarak üretilen peynirlerin yağ oranlarının, kontrol örneklerine göre daha düşük olduğunu bildirmiştir(9). 9 haftalık olgunlaşma süresi boyunca peynirlerin yağ oranlarında istatistiksel olarak önemli bir değişiklik meydana gelmemiştir ( $p>0.05$ ).

Olgunlaşmanın tüm evrelerinde en düşük protein oranlarına A (Kontrol) peyniri sahip olurken diğer peynirlerde daha yüksek değerler saptanmıştır. Protein oranları bakımından peynirler arasındaki farklılıklar sadece olgunlaşmanın ilk döneminde önemli bulunmuştur ( $p>0.05$ ). Mohamed (1987), kalsiyum kazeinat kullanılarak üretilen peynirlerin kontrol peynirlerine göre daha yüksek protein oranına sahip olduklarını bildirmiştir(9). Olgunlaşma süresi boyunca peynirlerin protein oranlarında önemli bir farklılık meydana gelmemiştir ( $p>0.05$ ).

Peynirler arasında tuz oranları açısından istatistiksel olarak önemli bir farklılık bulunmamıştır. St-Gelais vd (1998), farklı oranlarda kalsiyum kazeinat kullanarak ürettikleri peynirlerin tuz oranları açısından birbirlerinden farklı olmadıklarını bildirmişlerdir (14). Olgunlaşma süresi boyunca peynirlerin tuz oranlarında artışlar meydana gelmiş, bu artış, olgunlaşmanın ilk günü ile 3. haftası arasında daha hızlı olmuştur ( $p<0.05$ ). Peynirlerin tuz miktarlarının olgunlaşma süresince arttığı ve en fazla tuza olgunlaşmanın son evresinde sahip olduğu birçok araştırmacı tarafından da belirlenmiştir (1,29).

Beyaz peynirlerde olgunlaşma süresince saptanan azot fraksiyonları Çizelge 4' te standart hataları ile birlikte toplu olarak verilmiştir. Peynirler arasında en düşük toplam azot oranına, A (Kontrol) örneği sahip olurken diğer peynirler daha yüksek ve birbirlerine yakın değerler almışlardır. Farklı oranlarda sodyum kazeinat kullanımının peynirlerin toplam azot oranlarında önemli bir farklılığa sebep olmadığı ve olgunlaşma süresi boyunca da istatistiksel olarak önemli bir farklılık meydana gelmediği belirlenmiştir ( $p>0.05$ ).

Olgunlaşmanın 1. gününde D peyniri, diğer peynirlerden daha yüksek suda çözünür azot oranına sahip olmuş ( $p<0.05$ ) ve olgunlaşma süresince peynirlerin suda çözünen azot oranlarında önemli düzeyde artışlar meydana gelmiştir ( $p<0.05$ ). Birçok araştırmacı da peynirde suda çözünen azot oranının depolama süresince arttığını bildirmişlerdir (1,30,31). Göncü ve Alpkent (2005), olgunlaşmanın başlangıcında % 0.30 olan suda çözünür azot değerinin 120 günlük olgunlaştırma periyodu sonunda % 0.63'e yükseldiğini belirtmişlerdir(27).

Olgunlaşmanın başlangıcında en yüksek olgunlaşma derecesine D peyniri (%12.9), en düşük olgunlaşma derecesine ise B peyniri (% 11.3) sahip olduğu ve peynirler arasında önemli farklılıklar olduğu

Çizelge 4. Peynirlerde Olgunlaşma Süresince Saptanan Azot Fraksiyonları (n=2).

	Olgunlaşma Süresi	Peynirler			
		A	B	C	D
TN* (%)	1. gün	2.56±0.18A <sup>a</sup>	2.71±0.17A <sup>a</sup>	2.69±0.30A <sup>a</sup>	2.93±0.17A <sup>a</sup>
	3. hafta	2.59±0.11A <sup>a</sup>	2.90±0.12A <sup>a</sup>	2.76±0.14A <sup>a</sup>	2.82±0.28A <sup>a</sup>
	6. hafta	2.45±0.01A <sup>a</sup>	2.79±0.02A <sup>a</sup>	2.70±0.34A <sup>a</sup>	2.54±0.07A <sup>a</sup>
	9. hafta	2.58±0.02A <sup>a</sup>	2.80±0.08A <sup>a</sup>	2.62±0.06A <sup>a</sup>	2.72±0.08A <sup>a</sup>
SCN (%)	1. gün	0.30±0.01A <sup>a</sup>	0.31±0.01A <sup>a</sup>	0.31±0.02A <sup>a</sup>	0.38±0.02A <sup>b</sup>
	3. hafta	0.32±0.01A <sup>a</sup>	0.35±0.03AB <sup>ab</sup>	0.39±0.05B <sup>b</sup>	0.40±0.01A <sup>b</sup>
	6. hafta	0.38±0.03B <sup>a</sup>	0.37±0.03B <sup>a</sup>	0.43±0.01B <sup>b</sup>	0.41±0.02A <sup>ab</sup>
	9. hafta	0.39±0.03B <sup>a</sup>	0.40±0.01B <sup>a</sup>	0.45±0.01B <sup>b</sup>	0.49±0.03B <sup>b</sup>
OD (%)	1. gün	11.88±0.69A <sup>a</sup>	11.30±0.30A <sup>a</sup>	11.51±0.62A <sup>a</sup>	12.90±0.78A <sup>b</sup>
	3. hafta	12.26±0.53A <sup>a</sup>	12.28±0.55A <sup>a</sup>	14.12±0.62B <sup>a</sup>	14.43±0.45B <sup>b</sup>
	6. hafta	15.44±0.29B <sup>a</sup>	13.15±0.60AB <sup>b</sup>	16.00±0.49C <sup>b</sup>	16.14±0.47C <sup>a</sup>
	9. hafta	14.33±0.91B <sup>a</sup>	14.26±0.20B <sup>a</sup>	16.04±0.37C <sup>b</sup>	18.04±0.54C <sup>a</sup>
NPN (%)	1. gün	0.08±0.01A <sup>a</sup>	0.10±0.01A <sup>a</sup>	0.11±0.01A <sup>a</sup>	0.09±0.02A <sup>a</sup>
	3. hafta	0.15±0.03B <sup>a</sup>	0.18±0.02B <sup>a</sup>	0.17±0.02B <sup>a</sup>	0.15±0.03B <sup>a</sup>
	6. hafta	0.19±0.04BC <sup>a</sup>	0.21±0.05B <sup>a</sup>	0.19±0.01BC <sup>a</sup>	0.18±0.04BC <sup>a</sup>
	9. hafta	0.22±0.02C <sup>a</sup>	0.24±0.04B <sup>a</sup>	0.22±0.03C <sup>a</sup>	0.24±0.04C <sup>a</sup>
KN (%)	1. gün	2.26±0.18A <sup>a</sup>	2.40±0.16A <sup>a</sup>	2.38±0.29A <sup>a</sup>	2.55±0.17A <sup>a</sup>
	3. hafta	2.27±0.11A <sup>a</sup>	2.35±0.29A <sup>a</sup>	2.37±0.14A <sup>a</sup>	2.41±0.28A <sup>a</sup>
	6. hafta	2.17±0.08A <sup>a</sup>	2.32±0.16A <sup>a</sup>	2.27±0.34A <sup>a</sup>	2.28±0.07A <sup>a</sup>
	9. hafta	2.21±0.05A <sup>a</sup>	2.30±0.19A <sup>a</sup>	2.20±0.06A <sup>a</sup>	2.23±0.08A <sup>a</sup>
PPN (%)	1. gün	0.23±0.02A <sup>a</sup>	0.21±0.03A <sup>a</sup>	0.20±0.03A <sup>a</sup>	0.29±0.02A <sup>b</sup>
	3. hafta	0.17±0.04A <sup>a</sup>	0.18±0.04A <sup>a</sup>	0.22±0.02A <sup>ab</sup>	0.26±0.05A <sup>b</sup>
	6. hafta	0.19±0.04A <sup>ab</sup>	0.15±0.03A <sup>a</sup>	0.24±0.02A <sup>b</sup>	0.23±0.07A <sup>b</sup>
	9. hafta	0.15±0.05A <sup>a</sup>	0.16±0.04A <sup>a</sup>	0.20±0.03A <sup>a</sup>	0.29±0.07A <sup>b</sup>

<sup>ab</sup>: Aynı satırda farklı üstel harflerle gösterilen değerler birbirinden p<0.05 düzeyinde farklıdır.

A,B,C: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler birbirinden p<0.05 düzeyinde farklıdır.

\*: TN: Toplam azot, SCN: Suda çözünen azot, OD: Olgunlaşma derecesi, NPN: % 12 TCA' da çözünen azot, KN: Kazein azotu, PPN: Proteoz-pepton azotu

belirlenmiştir (p>0.05). Olgunlaşma süresi boyunca peynirlerin olgunlaşma derecelerinde artış meydana gelmiş ve bu değişim de önemli bulunmuştur (p<0.05). Aksoydan (1996), kazein/yağ oranı farklı sütlerden üretilen peynirlerin olgunlaşma derecelerinin olgunlaşmanın başlangıcında % 10.03 ile % 11.86 arasında olduğunu, 90 günlük olgunlaşma süresi sonunda bu değerlerin artarak % 16.87-18.02 değerlerini aldığını belirlemiştir(30).

Olgunlaşmanın ilk gününde, en düşük protein olmayan azot oranına, % 0.08 ile A peyniri sahip olurken en yüksek protein olmayan azot oranına % 0.11 ile C peyniri sahip olmuş, olgunlaşmanın diğer haftalarında ise en yüksek oran B peynirinde belirlenmiştir. Olgunlaşma süresince protein olmayan azot oranları bakımından peynirler arasındaki farklılıkların önemli düzeyde olmadığı bulunmuştur (p>0.05). Olgunlaşma süresi boyunca protein olmayan azot oranlarında önemli düzeyde artışlar meydana gelmiştir (p<0.05).

Olgunlaşmanın ilk gününde en yüksek kazein azotuna D peyniri (% 2.55), en düşük kazein azotuna A peyniri (% 2.26) sahip olmuş, peynirler arasındaki farklılıkların ve olgunlaşma süresince peynirlerin kazein azotu oranlarında meydana gelen değişimlerin de önemli düzeyde olmadığı belirlenmiştir (p>0.05).

Olgunlaşmanın 1. gününde en yüksek proteoz-pepton azotu oranına D peyniri (% 0.29) sahip olmuş, diğer peynirler daha düşük ve birbirlerine yakın değerler almışlardır. Olgunlaşmanın diğer haftalarında da sodyum kazeinat oranının artmasına bağlı olarak peynirlerin proteoz-pepton azotu oranları genel olarak artış göstermiş fakat sadece olgunlaşmanın ilk günündeki D peynirinin diğer peynirlerden farklılığı istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (p<0.05). Olgunlaşma süresi boyunca peynirlerin proteoz-pepton azotu oranlarında istatistiksel olarak önemli bir farklılık meydana gelmemiştir (p>0.05).

Beyaz peynirlere olgunlaşma süresince verilen duyuşsal puanlar Çizelge 5' de standart hataları ile birlikte toplu olarak verilmiştir. Olgunlaşma süresince en yüksek renk-görünüş ve kitle-yapı puanlarına, A örneği sahip olmuş, kullanılan sodyum kazeinat oranının artmasına bağlı olarak verilen puanlarında azalma meydana gelmiştir. Olgunlaşmanın 3. ve 6. haftalarında C ve D peynirlerinin puanlarının, A ve B peynirlerinden önemli

Çizelge 5. Peynirlere Olgunlaşma Süresince Verilen Duyusal Puanlar (n=2).

Özellik	Olgunlaşma Süresi	Peynirler			
		A	B	C	D
Renk ve Görünüş	1. gün	19.80±0.28A <sup>a</sup>	19.20±0.85A <sup>a</sup>	19.10±0.99A <sup>a</sup>	18.70±0.99A <sup>a</sup>
	3. hafta	19.45±0.35A <sup>a</sup>	18.20±0.85A <sup>a</sup>	18.60±0.57A <sup>a</sup>	19.75±0.35A <sup>a</sup>
	6. hafta	19.60±0.57A <sup>a</sup>	18.80±0.00A <sup>a</sup>	15.90±0.99A <sup>b</sup>	15.65±1.34A <sup>b</sup>
	9. hafta	19.50±0.14A <sup>a</sup>	18.70±1.27A <sup>a</sup>	18.70±1.27A <sup>a</sup>	17.30±3.25A <sup>a</sup>
Kitle ve Yapı	1. gün	31.80±1.31A <sup>a</sup>	29.80±1.31A <sup>a</sup>	30.10±0.14A <sup>a</sup>	29.00±1.41A <sup>a</sup>
	3. hafta	32.10±1.27A <sup>a</sup>	31.05±1.92A <sup>b</sup>	27.70±0.70A <sup>b</sup>	28.05±0.78A <sup>b</sup>
	6. hafta	31.50±0.70A <sup>a</sup>	29.20±1.41A <sup>a</sup>	25.75±1.06B <sup>b</sup>	21.35±0.07B <sup>c</sup>
	9. hafta	30.20±1.41A <sup>a</sup>	25.90±5.80A <sup>a</sup>	25.10±0.42B <sup>a</sup>	20.55±0.07B <sup>a</sup>
Koku	1. gün	9.50±0.42A <sup>a</sup>	9.70±0.14A <sup>a</sup>	9.20±0.57A <sup>a</sup>	9.20±0.57A <sup>a</sup>
	3. hafta	9.75±0.07A <sup>a</sup>	9.10±0.14A <sup>ab</sup>	8.60±0.28A <sup>b</sup>	8.70±0.42A <sup>b</sup>
	6. hafta	9.05±0.78A <sup>a</sup>	8.95±0.35A <sup>a</sup>	8.55±0.35A <sup>a</sup>	8.35±1.20A <sup>a</sup>
	9. hafta	8.90±1.72A <sup>a</sup>	8.70±0.70A <sup>a</sup>	8.00±0.28A <sup>a</sup>	7.45±0.21A <sup>a</sup>
Tat	1. gün	30.00±0.57A <sup>a</sup>	29.70±0.42A <sup>a</sup>	25.50±2.12A <sup>a</sup>	25.60±2.26A <sup>a</sup>
	3. hafta	28.15±0.92A <sup>a</sup>	28.60±0.98A <sup>a</sup>	29.05±2.19A <sup>a</sup>	27.85±0.21A <sup>a</sup>
	6. hafta	26.85±0.21B <sup>a</sup>	25.65±2.33A <sup>a</sup>	24.35±3.04A <sup>a</sup>	21.10±1.27B <sup>a</sup>
	9. hafta	24.20±0.85C <sup>a</sup>	24.85±2.62A <sup>a</sup>	22.80±1.70A <sup>a</sup>	20.00±2.83B <sup>a</sup>
Toplam Puan	1. gün	91.10±1.84A <sup>a</sup>	88.40±0.85A <sup>ab</sup>	83.90±2.40A <sup>bc</sup>	82.50±1.27A <sup>c</sup>
	3. hafta	89.45±0.63A <sup>a</sup>	86.95±0.07A <sup>ab</sup>	83.95±2.05A <sup>b</sup>	84.35±0.92A <sup>b</sup>
	6. hafta	87.00±2.26B <sup>a</sup>	82.60±3.39A <sup>a</sup>	74.55±2.76B <sup>b</sup>	66.45±1.34B <sup>c</sup>
	9. hafta	82.80±0.85B <sup>a</sup>	78.15±6.43A <sup>a</sup>	74.60±0.57B <sup>a</sup>	65.30±0.71B <sup>b</sup>

<sup>a,b,c</sup> : Aynı satırda farklı üstel harflerle gösterilen değerler birbirinden p<0.05 düzeyinde farklıdır.  
A,B,C: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler birbirinden p<0.05 düzeyinde farklıdır.

düzeyde düşük olduğu belirlenmiştir (p<0.05). Olgunlaşma süresince peynirlerin bu özelliklerinde önemli değişim meydana gelmemiştir (p>0.05).

Olgunlaşmanın başlangıcında, en yüksek koku puanına B peyniri (9.70) sahip olmuş, bunu sırasıyla A (9.50), C (9.20) ve D (9.20) peynirleri izlemiştir. Olgunlaşmanın 6. ve 9. haftalarında, sodyum kazeinat oranının artmasına bağlı olarak peynirlerin koku puanlarında bir miktar azalma meydana gelmiş fakat peynirler arasındaki farklılıkların ve olgunlaşma süresince meydana gelen azalmaların önemli düzeyde olmadığı belirlenmiştir (p>0.05).

Olgunlaşmanın 1. gününde en yüksek tat puanını A peyniri (30.0), en düşük tat puanını ise C peyniri (25.5) almıştır. Olgunlaşmanın diğer haftaların da ise en düşük tat puanlarına D peyniri sahip olmuştur. Olgunlaşmanın her aşamasında tat puanları bakımından peynirler arasındaki farklılıkların önemli düzeyde olmadığı bulunmuştur (p>0.05). Olgunlaşma süresince peynirlerin tat puanlarında genelde azalma yönünde değişim meydana gelmiştir (p<0.05).

Olgunlaşmanın 1. gününde en yüksek toplam puana A peyniri (91.1) sahip olmuş, kullanılan sodyum kazeinat oranının artmasıyla birlikte peynirlerin toplam duyuşsal puanları daha düşük bulunmuş, A peynirini sırasıyla, B (88.4), C (83.9) ve D (82.5) peynirleri izlemiştir. Sodyum kazeinat kullanımının ve olgunlaşma süresinin, peynirlerin duyuşsal özelliklerini olumsuz yönde etkilediği belirlenmiştir (p<0.05).

Genel bir değerlendirme yapıldığında, sodyum kazeinat kullanımının Beyaz peynirde randımanı arttırdığı, peynirlerin fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerine olumsuz bir etkisinin olmadığı, ancak % 1 ve % 1.5 oranında kullanımının, peynirlerin duyuşsal özelliklerinde olgunlaşmanın ileri dönemlerinde daha belirgin olmak üzere olumsuzluğa neden olduğu belirlenmiştir. Bu çalışma sonucunda, Beyaz peynirde randımanı arttırmak için süte % 0.5 oranında sodyum kazeinat ilavesinin uygulanabilir bir yöntem olduğu sonucuna varılmıştır.

## KAYNAKLAR

- Göllü E ve Koçak C. 1989. Kazein / yağ oranı farklı sütlerden imal edilen beyaz peynirlerin bazı nitelikleri üzerine araştırmalar. Doğa, TU. Veterinerlik ve Hayvancılık Dergisi 13 (3): 265-272.
- Yetişmeyen A. 1987. Ultrafiltre süttten Beyaz peynir üretiminin araştırılması. Gıda 12 (1): 17-20.

3. Yaygın H ve Uysal H R. 1990. Ultrafiltrasyonla koyulaştırılmış sütlerle yapılan beyaz peynirlerin özellikleri. *Gıda* 15 (2): 89-92.
4. Yaygın H. 1991. Ultrafiltrasyonla koyulaştırılmış sütlerle peynir yapımı. II. Milli Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu. Her Yönüyle Peynir. Trakya Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 125.
5. Üçüncü M. 1992. Süt Teknolojisi. Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Yayınları No: 32. IV. Baskı. Bornova – İzmir, 210 s.
6. Anonymous, 2001. Türk Gıda Kodeksi, Yenilebilir Kazein ve Kazeinat Tebliği, Resmi Gazete, 3 Ağustos 2001. Sayı: 24512.
7. Koçak C ve Aydemir S. 1994. Süt proteinlerinin fonksiyonel özellikleri. *Gıda Teknolojisi Derneği Yayın No: 20*. Ankara, 46 s.
8. Metin M ve Tavlaş B. 1987. Kalsiyum kazeinat kullanımının peynir randımanı üzerine etkileri. *Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi*. Seri: B, 5(2): 33-46.
9. Mohamed A A. 1987. Manufacture of ras cheese from ultrafiltered milk supplemented with caseinates. *Nahrung*, 31(1): 71-76.
10. Kwon H Y, Lee B O ve Kwon Y J. 1989. Factor of increase the yields of cheese. *Korean Journal of Dairy Science*. 11(4): 232-242.
11. Gönç S ve Oysun G. 1992. Katkı maddelerinin peynir randımanı üzerine etkileri. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 29 (1): 127-137.
12. El-Shibiny S, Al-Khamy A F, Shahein N M, ve El-Sheikh M M. 1998. Effect of sodium caseinate addition on yield and quality of edam cheese made by ultrafiltration. *Dairy Science Abstracts*. 60(12), 7089.
13. Lobato C C, Aguirre M E, Vernon C E J and Sanchez G J. 2001. Viscoelastic properties of white fresh cheese filled with sodiun caseinate. *Food Sci. and Tech. Abstracts*, 33(3). P 541.
14. St-Gelais D, Roy D ve Audet P. 1998. Manufacture and composition of low fat cheddar cheese from milk enriched with different protein concantrate powders. *Food Research International*, 31(2): 137-145.
15. Tadini C C, Curi F ve Cardoso A M. 1998. Minas frescal cheese with calcium caseinate: alternative manufacture for production of lower fat cheese. *Food Science Abstracts*. 30(2), p 248.
16. Oktar E, Gönç S ve Akalın A S. 1991. Peynir teknolojisinde kazan sütüne yapılacak ön işlemler. II. Milli Süt ve Ürünleri Sempozyumu. Her Yönüyle Peynir. Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi, Yayın No:125. Tekirdağ.
17. Anonymous, 1994. TSE-1018 Çiğ İnek Sütü Standardı. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
18. Ling R L. 1963. Dairy Chemistry. Vol 1-2 Chapman and Hall Ltd. London, 227 p.
19. Anonymous, 1995. TSE-591 Beyaz Peynir Standardı. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
20. Kuchroo C N ve Fox P F. 1982. Soluble nitrogen in Cheddar cheese: comparison of extraction procedures. *Milchwissenschaft*, 37: 331-335.
21. 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.
22. Lenoir, J. 1979. Contribution a l' etude de la proteolyse au course de lafinage du camambert. Ph. D. Thesis, L' Universite de Cain.
23. Tunali N, Uraz T, Alpar O ve Halkman K. 1984. İzole Suşlarla ve Ticari Laktik Asit Bakterileri ile Yapılan Beyaz Peynirlerde Mikroorganizma-Kalite İlişkisinin Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar. Tübitak Projesi. Tarmik 2. Ankara. 77 s.
24. Gönç S. 1984. Ülkemizde Uygulanan Beyaz Peynir (Edirne Peyniri) Yapım Tekniği ve Karşılaşılan Sorunlar. 2-3 Mart 1984, İstanbul Ticaret Odası, Yayın No: 1984/14, İstanbul, 54-78.
25. Yıldırım M. 1991. Hidrojen Peroksitle Korunmuş Sütlerden Yapılan Beyaz Peynirlerin Bazı Kimyasal ve Fiziksel Nitelikleri Üzerine Araştırmalar. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 131 s.
26. Düzgüneş O, Kesici T, Kavuncu O ve Gürbüz F. 1987. İstatistik Metotları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayın No: 1021/295, Ankara Üniversitesi Basımevi, 381 s, Ankara.
27. Gönçü A, ve Alpkent Z. 2005. Sensory and chemical properties of white pickled cheese produced using kefir, yoghurt or a commercial cheese culture as a starter. *International Dairy Journal*, 15: 771-776.
28. Yıldız F, Koçak C, Karacabey A, ve Gürsel A. 1989. Türkiye' de kaliteli salamura Beyaz peynir üretim teknolojisinin belirlenmesi. *Doğa Vet. ve Hay Dergisi*, 13(3): 384-392.
29. Uraz T, Yetişmeyen A ve Atamer M. 1990. Kurutulmuş peyniraltı suyunun beyaz peynir yapımında kullanma olanakları üzerine bir araştırma. *Gıda* 15 (3): 137-143
30. Aksoydan, M. Beyaz Peynirle İşlenen Sütlerde Protein/Yağ Oranlarının ve Olgunlaştırmanın Peynirde Kalite ve Randımana Etkileri. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Adana, 61s.
31. Alais, C. 1984. Science du Lait. 4. Edition, Edition SEPAIC, Paris, p.814.
32. Öner Z, Karahan A G, ve Aloğlu H. 2005. Changes in the microbiological and chemical characteristics of an artisanal Turkish white cheese during ripening. *LWT, Food Science and Technology*, Article in Press.