

29855

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BEYAZ PEYNİR RANDIMANINA
KALSİYUM KLORÜR KULLANIMININ ETKİSİ
ÜZERİNDE BİR ARAŞTIRMA

29855

TEZ YÖNETİCİSİ

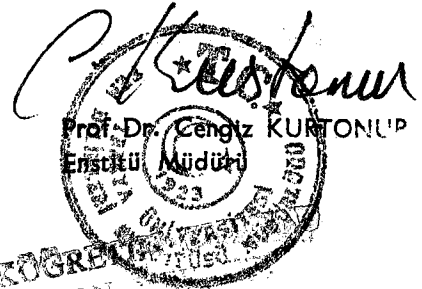
Prof. Dr. H. Hüsnü GÜNDÜZ

Ömer ÖKSÜZ

TRAKYA ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TARIM ÜRÜNLERİ TEKNOLOJİSİ ANABİLİM DALI

TEKİRDAĞ-1989



E.Ö. YÜKSEKÖĞRETİM
DOKÜMANTASYON

İ Ç İ N D E K İ L E R

Sayfa no

1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR ÖZETİ.....	5
2.1. Beyaz Peynir Yapımı.....	5
2.2. Peynir Altı Suyu.....	9
2.3. Fiziksel-Kimyasal Özellikler.....	10
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	13
3.1. Materyal.....	13
3.2. Yöntem.....	13
3.2.1. Peynir Çeşitlerinin Yapım Tekniği.....	13
3.2.1.1. A Çeşidi Beyaz Peynir Yapımı..	13
3.2.1.2. B Çeşidi Beyaz Peynir Yapımı..	16
3.2.1.3. C Çeşidi Beyaz Peynir Yapımı..	18
3.2.1.4. D Çeşidi Beyaz Peynir Yapımı..	18
3.2.2. Araştırma Planı.....	18
3.2.3. Fiziksel-Kimyasal Analiz Metodları.....	22
3.2.3.1. Kurumadde ve Su Miktarı.....	22
3.2.3.2. Toplam Azot.....	22
3.2.3.3. Toplam Protein.....	22
3.2.3.4. Yağ Miktarı.....	22
3.2.3.5. Kurumaddede Yağ.....	23
3.2.3.6. Yağsız Kurumadde.....	23
3.2.3.7. Asitlik Değeri (%).....	23
3.2.3.8. Titrasyon Asitliği (SH).....	23
3.2.3.9. pH Belirlenmesi.....	23

3.2.3.10. Tuz Miktarı.....	23
3.2.3.11. Kurumaddede Tuz.....	24
3.2.3.12. Toplam Kül.....	24
3.2.4. Analiz Sonuçlarının Değerlendirilmesi..	24
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA.....	25
4.1. Peynir Altı Suyu Özellikleri.....	25
4.2. Peynir Çeşitlerinde Fiziksel-Kimyasal Analizler.....	27
4.2.1. Toplam Kurumadde.....	27
4.2.2. Su Oranı.....	30
4.2.3. Toplam Azot Oranı.....	33
4.2.4. Toplam Protein Oranı.....	36
4.2.5. Yağ Oranı.....	39
4.2.6. Kurumaddede Yağ Oranı.....	42
4.2.7. Yağsız Kurumadde Oranı.....	44
4.2.8. % Asitlik Değeri.....	46
4.2.9. Tuz Oranı.....	49
4.2.10. Kurumaddede Tuz Oranı.....	51
4.2.11. Toplam Kül Oranı.....	54
5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	58
5.1. Sonuç.....	58
5.2. Öneriler.....	59
6. ÖZET.....	61
7. SUMMARY.....	64
8. LİTERATÜR LİSTESİ.....	67

1. GİRİŞ

Sağlıklı bir hayat için gerekli faktörlerin başında, dengeli beslenme gelmektedir. Dengeli beslenmenin sağlanması, hayvansal gıdaların yeterli oranda tüketilmesine bağlıdır.

Süt 14-18 yaş arasındaki çocuklar ve yetişkinler için, tek başına yeterli bir besin maddesi olamaz. Diğer taraftan süt ve ürünleri olmadan insanların esansiyel gıda bileşenlerini temin edebilmeleri çok zordur. Beslenmede süt ve süt ürünlerinin önemi; süt proteini ve mineral maddeler (özellikle kalsiyumun rolü) ile ortaya çıkar.

İnek sütünün ortalama protein değeri % 3.5'dir. Fakat sütteki tüm azotlu maddeler protein formunda değildir. % 5'i protein olmayan azotlu maddelerden (serbest amino asitler, keratin v.b.) meydana gelmiştir. Bu durumda inek sütünün gerçek protein oranı % 3.3'tür. Süt proteininin % 80'ini kazein, % 20'sinde serum proteinleri oluşturur.

Bir araştırmada, süt proteinlerinin biyolojik değerliğinin % 88 olduğu tesbit edilmiştir (Jekat ve Kofrani, 1970). Sütteki protein fraksiyonlarının biyolojik değerlikleri birbirinden farklıdır. Saf laktoalbuminin biyolojik değeri süte göre % 18 fazladır. Buna karşın kazeinin biyolojik değeri süttten % 19 oranında azdır. Peynirin biyolojik değeri ise saf kazeinin biyolojik değerliğinden yüksektir. Böylece peynirin beslenme açısından önemi ortaya çıkmaktadır.

Almanlar protein ihtiyacının % 6'sını, kalsiyum ihtiyacının % 17'sini, fosforun % 6'sını, riboflavin ihtiyacının % 5'ini ve retinol ihtiyacının % 4'ünü peynirden temin

etmektedirler (Munro, 1978). Kurumaddede yağ oranı % 45 olan 50 g peynirin yetişkin erkeklerin ihtiyaç duydukları gıda maddelerini karşılama oranları şöyledir: Protein ihtiyacının % 14'ünü, kalsiyumun % 54'ünü, fosforun % 15'ini, retinolun % 11'ini, riboflavin ihtiyacınında % 9'unu karşılamaktadır.

Genelde mineral maddeler bitkisel gıdalarda yeterli oranda bulunmaktadır. Fakat burada kalsiyum istisnadır. Süt bütün gıdalardan fazla oranda kalsiyum ihtiva eder. Ayrıca bitkisel gıdaların kalsiyumundan yararlanmak zordur (Albanese, 1978).

Yaygın (1983), 100 g yumuşak peynir yetişkinlerin günlük kalsiyum ihtiyacının % 30-40'ını, fosfor ihtiyacının da % 20'sini karşılamaktadır. Özellikle yağda eriyen vitaminler (A.D.E.K.), B grubuna giren bazı vitaminler fazla miktarda bulunur. Olgunlaşma sırasında mikroorganizmaların oluşturduğu enzimler proteinleri parçalayarak sindirimi kolaylaştırırlar.

Son istatistiklere göre ülkemizde 4.378 milyon ton süt üretilmektedir (Anon., 1987). Toplam süt üretimimizin % 64'ü inek, % 22.4'ü koyun, % 10'u keçi ve % 3.5'i manda sütünden oluşuyor. Ülkemizde peynir tüketimi kişi başına 3 kg iken, bu rakam İsviçre'de 12.5 kg, Batı Almanya'da 13 kg, Danimarka'da 48 kg'ın üzerindedir. Uluslararası istatistiklerde yirmibir batı ülkesi arasında kişi başına süt ürünleri tüketiminde sonuncu sırayı ülkemiz almaktadır (Büktaş, 1983; Gahun ve Demiryol, 1983).

Peynire işlenecek sütün uygun pastörizasyonuyla; hijyenik açıdan istenmeyen Brucella abortus, Mycobacterium tuber-

culosis, Coxiella burnetti ile kötü tat ve gaz oluşturan, peynir yapısında bozukluklara neden olan koliform ve bütirik asit bakterilerinin öldürülmesi sağlanmış olur. Beyaz peynir çiğ süttten elde edildiğinde teknik ve hijyenik açıdan istenmeyen bu mikroorganizmalar uzun süre peynirde canlı kalabilmektedirler. Hatta zehirlenmelere de sebep olmaktadırlar. Peynirlerde görülen en önemli zehirlenme ise stafilokok zehirlenmesidir. Staphylococcus aureus çiğ süttten yapılan peynirlerde rastlanır. Sayısı 10^5 adet/g'a çıktığında zehirlenmeye sebep olur. Kontaminasyondan 30 dakika veya 60 saat sonra sığağa dayanıklı toksin üretir. Toksinleri pastörizasyonla yok edilemez. Yine çiğ süttten yapılan Cheddar peynirlerinde Brucella enfeksiyonunun ortadan kalkması için 180 günlük olgunlaşmaya gerek vardır (Cankara ve Karacaoğlu, 1983).

Üçüncü (1984), pastörizasyonla randımanda % 2-10'luk bir artış sağlanmaktadır. Pastörizasyondan sonra öldürülen laktik asit bakterilerinin saf kültür halinde ortama yeniden ilaveleri gerekir. Aksi halde öldürülemeyen mikroorganizmalar veya oluşacak bulaşmalar peynirde teknik ve hijyenik kusurlara sebep olabilir.

Peynire işlenecek süttün pastörizasyon sıcaklığı ve süresi çok önemlidir. Sütt aşırı derecede ısıtıldığı zaman maya ile pıhtılaşma yeteneği azalmaktadır (Üçüncü, 1984). Bu süttlere $CaCl_2$ katılmasıyla pıhtının fiziksel özellikleri düzeltilebilmekte, pıhtılaşma süresi azalmakta ve sıkı bir pıhtı oluşumu sağlanmaktadır (Scott, 1981).

İleri ülkelerde süt ürünlerinin üretildiği işletmeler modern fabrikalara dönüşmüş durumdadır. Standart kaliteli ve randımanı yüksek peynir elde etmek için ultrafiltrasyon yöntemi uygulanmaktadır. Ülkemizde ise bu teknik henüz uygulanamamaktadır. Ülkemizde yüksek sıcaklık uygulayarak sütün serum proteinlerini denatüre etmek suretiyle randımanı arttırma yoluna gidilmektedir.

Ülkemizde yüksek sıcaklık uygulaması yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Sütün bozulan dengesi CaCl_2 ilave edilerek düzeltilmektedir. Bu araştırmada, yüksek sıcaklıkta pastörize edilmiş Beyaz peynir sütüne uygun olacak CaCl_2 ilave miktarı saptanmaya çalışılmış ve randımana etkisi araştırılmıştır. CaCl_2 ilave oranıyla randımanın artışı, peynir altı suyuyla meydana gelen kayıplar, olgunlaşma süresi boyunca meydana gelen fiziksel-kimyasal değişiklikler incelenmiştir.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

2.1. Beyaz Peynir Yapımı

Fleischmann (1982), sütün zararlı amillerini öldürmek için 80 °C'nin üzerindeki sıcaklıklarda ısıtılması, sütün yapısını değiştirdiği ve en uygun sıcaklığın 72-75 °C'de olduğu, bununla beraber Hollanda'da peynir sütünün yarısı 90 °C'nin üzerinde ısıtıldığı, kültür ve CaCl₂ ilave edilerek mayalanma kabiliyetinin tekrar kazanıldığı, sütün diğer yarısının ise ısıtılmadığı ve böylece karışım halindeki süt yeteri kadar olgunlaştırıcı mikroorganizma içerdiğini bildirmektedir.

Sütün ısıtılmasıyla farklı protein fraksiyonları denatüre olur. Aynı zamanda süt proteinleri ile sütün diğer bileşenleri arasında da reaksiyonlar meydana gelir. Bunlara ilave olarak bir takım peptit ve amino asit molekülleri meydana gelir. Bu reaksiyonlara pH, iyon konsantrasyonu, sütün tazeliği gibi faktörler etki ederler. Araştırma sonuçları daima bu reaksiyon şartlarına göre değerlendirilmelidir. İnek sütünün protein fraksiyonlarının pıhtılaşma sıcaklıkları şöyledir: Serumalbumin 67 °C'de, Laktoalbumin 72 °C'de β Laktoglobulin 70-75 °C'de ve Kazein 160-200 °C'de pıhtılaşmaktadır (Wite ve Davies, 1958).

Sütte kalsiyum oranı ne kadar yüksek olursa, peynir yapısı o kadar fazla elastik olur ve uzama yeteneği kazanır. Kalsiyum oranı azaldıkça aksi durum söz konusu olur (Belousov, 1959).

Moor (1973), 0-5 °C'de kalsiyum ve suda eriyen proteinler, bilhassa β kazein miselden ayrılır (Çizelge 1). Sıcak-

lığın artmasıyla bu olaylar geri dönüşlüdür. Miseller 0 °C'de zayıf ve ince, 35-40 °C'de kuru, gevrek, çabuk parçalanır, büyük ve ağır bir yapı gösterirler.

Çizelge 1. Sıcaklığın Kazein Miselinin Bileşimine Etkisi

<u>Miselin Kısımları</u>	<u>Sıcaklık</u>	
	<u>0-5 °C</u>	<u>35-40 °C</u>
	%	%
Kazein	20.00	28.00
Kalsiyum	0.70	1.00
Fosfor (Anorganik)	0.24	0.29
Fosfor (Toplam)	0.45	0.63
Su	76.00	62.00

Moor (1973), Kazeinin kalsiyum oranınının pH değerine bağlı olduğunu bildirmektedir (Çizelge 2).

Çizelge 2. Farklı pH Değerlerinin Kazein Miselinin Bileşimine Etkisi

<u>Miselin Kısımları</u>	<u>pH Değerleri</u>		
	<u>5.00</u>	<u>5.60</u>	<u>7.50</u>
	%	%	%
Kazein	15.50	19.60	15.80
Kalsiyum	0.16	0.67	0.66
Fosfor (Anorganik)	0.05	0.25	0.22
Fosfor (Toplam)	0.09	0.42	0.41
Su	79.00	74.00	78.00

Beyaz peynir üzerinde yapılan bir denemede sütler 68-70 °C'e ile 70-72 °C'de 10 dakika süreyle ısıtılmış, 30-31 °C'ye kadar soğutulmuş, % 0.2 oranında kültür ve sırasıyla 0.5-

10-20-30-40 g/100 litre oranlarında CaCl_2 ilave edilmiş, en iyi yapı ve en yüksek randıman 10-20 g/100 litre CaCl_2 oranında saptanmıştır. Ayrıca mayalama ile pıhtılaşma başlama anı CaCl_2 ile 1.5-3 kat daha kısalmıştır (Denkov, 1973).

Eralp (1974), Beyaz peynirde yaptığı araştırma sonuçlarına göre: Ham peynirler salamuraya konulmadan önce asitliğini 15-20 SH'ya ulaşması, tuzlamadan sonra 24 saat bekletilerek ambalajlanması iyi sonuç vermektedir. Böylece kırılğan yapı ve bulgurlanma hataları önlenebilmektedir.

CaCl_2 ilavesi maya ile pıhtılaşmayı düzeltir. Genelde CaCl_2 ($\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) % 0.01-0.03 oranında kullanılır. Yüksek oranda kullanılırsa peynirde acı tada neden olur (Mair, 1974).

Uraz (1981), süt 72 °C'nin üzerindeki sıcaklıklarda pastörize edilirse, K-Kazein ile β -Laktoglobulin birleşir. Maya ile pıhtılaşmada güçlük meydana gelir. Ayrıca pıhtı gevşek kalmaktadır. Serum proteinlerinin su bağlamasından dolayı, peynir altı suyunun telemeden ayrılması zorlaşmaktadır.

Süt 68-72 °C'de 40-8 saniye pastörize edilir. Bileşiminde % 70 St. lactis ve % 30 Lb. casei bulunan kültürden % 0.8-2 oranında ilave edilir. 100 litre süte 20 g CaCl_2 ilave edilir (Gönç, 1984).

Beyaz peynirde randıman; 100 kg süttten elde edilen peynir miktarıdır. Kurumaddesi ve yağı fazla olan sütlerden daha çok peynir elde edilir. Bunun yanı sıra sütün ısıtılması, mayalama sıcaklığı, maya ilavesi, pıhtılaşma süresi, pıhtı işlemede peynir altı suyu kayıpları, baskı ve tuzlama randımanını etkilemektedir (Gönç, 1984).

CaCl_2 ilavesi randımanı düzeltmeyi sağlar. Uygulamada 100 litre kazan sütüne 5-20 g CaCl_2 ilave edilir. CaCl_2 ilavesiyle kazan sütünün konsistensinin düzeldiği gözlenmiştir. CaCl_2 sert peynir yapımında yada mevsimsel değişmelerle gevşek pıhtı veren sütlere ilave edilir. CaCl_2 maya etkisini de güçlendirmektedir. Ayrıca CaCl_2 yüksek oranlarda ilave edildiğinde (15-20 g/100 litre) büzülme etkisiyle süzülme yardımcı olmaktadır (Anon., 1985).

Şakiroğlu ve Üçüncü (1986), yapmış oldukları bir araştırmada peynir yapımında çiğ ve farklı sıcaklıklarda (68 °C'de 10 dakika, 72 °C'de 40 saniye, 85 °C'de 15 saniye) pastörize edilmiş sütlere % 0.01-0.02-0.03 oranlarında % 40'luk CaCl_2 çözeltisinden ilave etmişlerdir.

Normal bir telemenin oluşabilmesi için proteine bağlı kalsiyum miktarı çok önemlidir. Kazeine bağlı kalsiyum miktarı fazla ise peynir yapısı elastik, az oranda ise elastiklik özelliğini kayıp eder (Anon., 1987).

Demurov (1987), peynir yapımında süt 63-65 °C'de 20 dakika veya 72-75 °C'ye kadar ısıtılan sütler derhal soğutulur. Pastörizasyonun yanlış uygulanması sütün mayalanmasını kötü yönde etkiler. Pıhtıda gevşek yapının meydana gelmesi işlemede zorluklara ve buna bağlı olarak peynir kalitesinde kötü yönde etkilenmesine sebep olur. Bu kötü tesirler CaCl_2 ilavesiyle düzeltilmektedir. 100 litre süte % 40'luk CaCl_2 çözeltisinden 24-30 ml ilave edilir.

2.2. Peynir Altı Suyu

Birkjaer (1962), pıhtıdaki kalsiyum miktarı asitliğin artmasıyla kazein-kalsiyum-fosfat kompleksinden ayrılan kalsiyum ile yükseldiğini, telemenin işlenmesi sırasında ise, ayrılan peynir altı suyuyla beraber kalsiyumun önemli miktarının peynirden ayrıldığını (Çizelge 3) ve buna rağmen peynirde kalan kalsiyum miktarı sayesinde peynirin kalsiyumca zengin bir besin maddesi olma özelliğini koruduğunu bildirmektedir.

Çizelge 3. Emmental Peynirde Asitliğin Pıhtıdan Ayrılan Kalsiyum Miktarına Etkisi

Asitlik Derecesi (Pıhtıdan Akan Suda)	Pıhtıdan Akan Suyun Litresindeki % Kalsiyum Miktarı
SH	g
5	0.55
10	1.08
20	2.15
30	3.23
40	4.30
50	5.37
60	6.45
70	7.50

Sütün pastörizasyonu ile nisbeten düşük kaliteli sütlerde de iyi bir peynir elde edileceğini, yağ ve protein kaybının sütün aniden soğutulması sayesinde bir hayli azalabileceği bildirilmektedir (Eralp, 1974).

Üçüncü (1981), inek sütünden elde edilen Beyaz peynirde yapmış olduğu araştırmaya göre; peynir altı suyunda kurumadde oranı % 6.7, yağ % 0.9, protein % 0.9, laktoz % 4.4,

kül % 0.5'tir.

Pastörize sütte yapılan peynirlerde peynir altı suyundaki yağ kaybı, çiğ sütte yapılanlara nazaran daha azdır (Cankara ve Karacaoğlu, 1983).

Şakiroğlu ve Üçüncü (1986), Beyaz peynir yapımında çiğ süt kullanılırsa peynir altı suyuna geçen kurumadde miktarı fazla olmaktadır. 85 °C'de 15 saniye pastörize edilen ve % 0.03 oranında CaCl_2 ilave edilerek elde edilen peynirin peynir altı suyundaki kurumadde miktarı en azdır.

Yapılan bir araştırmada peynir altı suyundaki kurumadde değerinin % 6.05 ± 0.08 - 5.99 ± 0.03 , yağ % 0.43 ± 0.05 - 0.23 ± 0.05 , toplam protein % 0.75 ± 0.04 - 0.63 ± 0.01 , pH 6.29 ± 0.05 - 6.46 ± 0.14 ve titrasyon asitliklerinin (SH) 5.76 ± 0.08 - 6.96 ± 0.16 arasında değiştiği belirlenmiştir (Gürsel ve ark., 1987).

2.3. Fiziksel-Kimyasal Özellikler

Eralp (1956), elli adet Beyaz peynir örneği üzerinde yapılan bir çalışmada, ortalama su oranı % 58.48, yağ % 19.25, kül % 4.96, saf kül % 1.02 ve protein % 15.75 olarak bulunmuştur.

İzmir çevresinde imal edilen Beyaz peynirler üzerinde yapılan bir araştırmada; ortalama kurumadde % 41.43, yağ % 19.30, yağsız kurumadde % 22.15, kurumadede yağ % 46.07, toplam kül % 6.33, tuz % 5.12, protein % 15.70, asitlik 117.50 SH olarak bulunmuştur (Eralp, 1967).

Metin (1967), Almanya'da yirmi adet Beyaz peynir örneği üzerinde yaptığı bir araştırmada, saptadığı değerler şöyle-

dir; ortalama su % 54.54, yağ % 20.89, kurumaddede yağ % 45.20, yağsız kurumadde % 24.57, azotlu maddeler % 16.12 ve asitlik 107.33 SH'dır.

Kurt (1969), pastörize inek sütüne kültür katarak elde ettiği Beyaz peynir örneklerinde, ortalama su oranı % 53.4, yağ % 18.0, kurumaddede yağ % 34.4, kurumadde % 46.6, yağsız kurumadde % 28.6, tuz % 4.98, protein % 15.64, asitliğinde 109 SH olduğunu saptamıştır.

Elazığ'da yapılan bir araştırmada Beyaz peynir örneklerinin ortalama değerleri şöyledir: Su oranı % 52.33, yağ % 21.30, kurumaddede yağ % 44.68, yağsız kurumadde % 26.21, tuz % 3.82, saf kül % 4.9, azotlu maddeler % 15.57, suda eriyen azot % 0.63'tür (Töral, 1969).

Youssef (1972), Feta peynirleri üzerinde yaptığı bir araştırmada ortalama su oranı % 62.13, yağ % 21.6, toplam protein % 11.57, asitlik % 0.64, pH 6.27, tuz % 3.25 olduğunu tesbit etmiştir.

Eralp (1973)'in Antalya'da yaptığı bir araştırmada, ortalama su oranının % 61.2, kurumaddenin % 38.1, yağın % 18, kurumaddede yağın % 47.2, tuzun % 4.99, asitliğin 80 SH olduğunu tesbit etmiştir.

Beyaz peynirde çeşitli zamanlarda yapılan araştırma sonuçlarına göre ekstrem değerler şöyledir: Ortalama su oranları % 30.9-74.6, kurumaddeler % 25.4-60.1, yağlar % 1.0-28.9, kurumaddede yağlar % 2.8-58.9, tuzlar % 2.8-6.4, saf küller % 0.5-2.9, proteinler % 12.5-25.4, toplam azot oranları % 1.9-4.0, asitlikler ise 72-190 SH değerleri arasındadır (Eralp, 1974).

Kaptan ve Büyükkılıç (1983), Ankara'nın değişik bölgelerinden topladıkları 72 adet Beyaz peynir örneğinin % 66.6'sının rutubet bakımından standarda uymadığı, örneklerin % 33.3'ünün tam yağlı, % 41.7'si yağlı, % 11.12'si yarım yağlı, % 13.9'unun yavan olduğu ve % 14'ünün extra, % 20.8'i birinci sınıf, % 19.5'i ikinci sınıf Beyaz peynir özelliğinde olduğu ve ayrıca örneklerin % 58.3'ünün tuz içeriği bakımından standarda uymadığını tesbit etmişlerdir.

Demirci (1987)'nin Beyaz peynirler üzerinde yapmış olduğu araştırmada ortalama su oranının % 57.4, kurumaddenin % 42.58, yağın % 18.22, kurumaddede yağın % 43.49, proteinin % 17.58, tuzun % 4.57, külün % 5.83, pH'nın 5.62, asitliğin 107 SH olduğunu saptamıştır.

Beyaz peynir örnekleri üzerinde yapılan bir araştırmada şu sonuçlar elde edilmiştir: Kurumadde % 24.6-29.84, yağ % 10.0-13.6, toplam protein % 8.89-11.67, pH 5.43-6.36 (Gürsel ve ark., 1987).

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Çöpköy (Uzunköprü-Edirne)'de Abacıoğlu mandırasında, işletmeye gelen sütlerin kullanılmasıyla elde edilen ve A,B, C,D olarak isimlendirilen peynir çeşitleriyle bu peynirlerin peynir altı suları araştırma materyalini oluşturmaktadır.

3.2. Yöntem

3.2.1. Peynir Çesitlerinin Yapım Tekniği

3.2.1.1. A Çeşidi Beyaz Peynir Yapımı

A peynir çeşidinin yapımında kullanılan sütün yağı, yağlı peynir olacak şekilde ayarlandı. Kazan sütünün özellikleri Çizelge 4'de verilmiştir.

Çizelge 4. A Çeşidi Peynir Yapımında Kullanılan Kazan Sütü Özellikleri

Toplam Süt Miktarı (Litre)	400
Titrasyon Asitliği (SH)	7.20
pH	6.43
Yağ Oranı (%)	2.00
Yağsız Kurumadde (%)	8.32
Toplam Kurumadde (%)	10.32

Araştırmada kullanılan ve Uzunköprü çevresinden toplanan sütlerin metilen mavisi indirgeme testi sonuçları şöyledir: Mavi rengin beyaza dönüşme süresi köyler arasında farklılık göstermiştir. Özellikle uzak köylerden toplanan sütlerin metilen mavisini daha kısa sürede beyaza dönüştürdüğü belirlenmiştir. Sonuçta en kısa sürede renk dönüşümü bir saat yirmi dakikada, en geç renk dönüşmesi ise iki saat otuzbeş dakikada meydana gelmiştir. Buna göre sütlerin % 70'i fena kaliteli süt

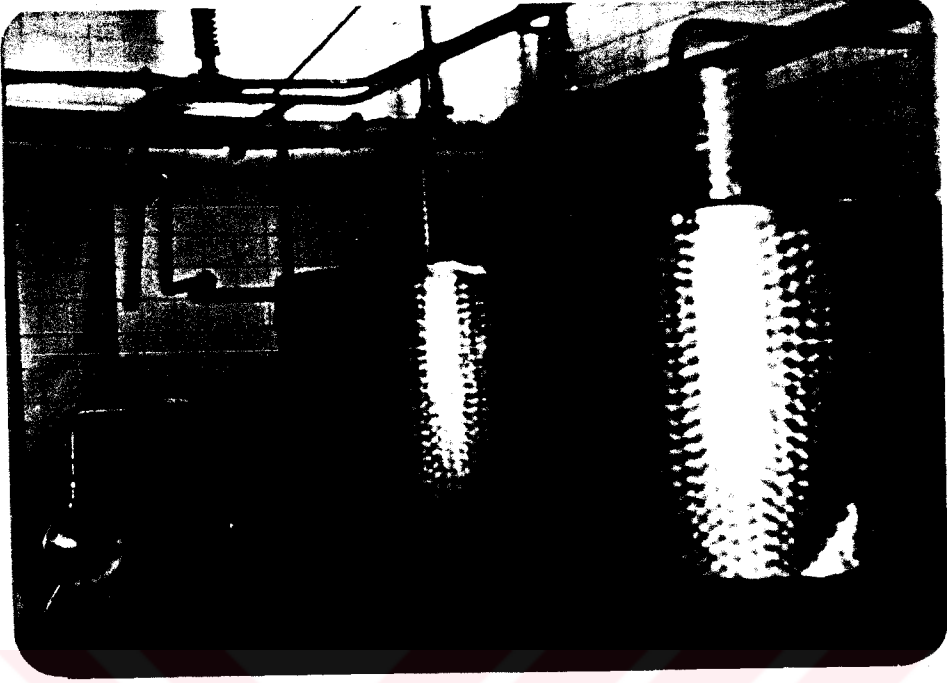
sınıfına (Yaklaşık bakteri sayısı ml'de 4-20 milyon) ve % 30'u orta kalite süt sınıfına dahil olup yaklaşık bakteri sayısı ml'de 0.5-4 milyon kadardır.

İşletmede Beyaz peynir Bulgar usulü ile yapılmaktadır. Resim 1'de mayalama teknelerinin hazırlanmış halleri görülmektedir. Mayalama teknesi paslanmaz çelikten yapılmış olup dört köşelidir. Önce cendere bezi, bunun üzerine naylon serilmiştir. Resim 2'de ise sütlerin pastörize edildiği çift cidarlı kazanlar görülmektedir.



Resim 1. Mayalama Tekneleri

Önce hesaplanan miktarda sütün yağı alındı. Yağsız süt 77 °C'de 1 dakika süreyle çift cidarlı kazanda pastörize edilmiştir. Açık radyatör tipi soğutucudan geçirilip 34 °C'ye soğutuldu. Yağsız süt mayalama teknesine hesaplanan miktarda ilave edildi. Üzerine yine 77 °C'de 1 dakika pastörize edilen.



Resim 2. Çift Cidarlı Pastörize Kazanları

34 °C'ye soğutulan tam yağlı süt ile tekne dolduruldu.

Chr. Hansen firmasının hazırlamış olduğu, bileşiminde % 98-95 Str. cremoris, % 2-5 Str. lactis bulunan liyofilize kültür üç aşamalı olarak üretildi. % 0.2 oranında ve mayalamadan 90 dakika önce kazan sütüne ilave edildi. Mayalamadan 60 dakika önce yine aynı firmanın ürettiği liyofilize yoğurt kültürü üç aşamalı olarak üretilip % 0.028 oranında ilave edildi. Bu peynir çeşidinin yapımında $CaCl_2$ kullanılmadı. 140 ml maya ilave edilerek, pıhtı işlemeye hazır kıvama gelince (80 dakika sonra) kırma işlemine başlandı. Pıhtı kırma; enine ve dikey konumda pıhtıyı kesen, iki kişi tarafından çekilen bıçaklarla, teknenin bir ucundan diğerine ve enlemesine çekilerek, pıhtı 1 cm³'lük parçalara ayrıldı. Pıhtının üst kısmına peynir altı suyu çıkınca naylon bir ucundan kıvrılarak pıhtının alt tara-

fına sokuldu. Pıhtı naylon üzerinden cendere bezi üzerine alındı. Naylon tekneden çıkarıldı. Cendere bezi ile mayalama teknesi arasında 2 cm boşluk meydana getirecek şekilde, paslanmaz çelikten yapılmış ve delikli levhalar kalıp olarak yerleştirilir. Cendere bezinin iki ucu paslanmaz şişlerle birleştirildi. Teknenin su çıkışı açılarak peynir altı suyu akmaya başladı. 30 dakika bu şekilde kendi halinde süzölmeye bırakıldı. Daha sonra düzeltilip su dolu tenekelerle baskı işlemine başlandı (90 dakika).

Peynir altı suyunun asitliği 18 SH olunca enine ve boyuna 8 cm uzunlukta kesilen ham peynir, bomesi 16 olan salamura ilavesiyle tekne dibinden 3-4 cm yukarı kalkarak yüzer konuma geçti. Salamuranın asitliği 16 SH, sıcaklığı 18 °C'dir. Cendere bezi çıkarıldı. Kalıp parçaları alındı. Teknenin kenar kısımlarına gelen kalıplar yatırılarak kalıplar sıkıştırıldı. Değişik zamanlarda salamura 3 kez hareket ettirildi. 12 saat sonra peynirler tenekelere alındı. Asitliği 72 SH, pH'sı 5.17 olunca, tenekeye 10 bomelik taze salamura ilave edilerek tenekeler presle kapatıldı. Her ay için örnek olması amacıyla 3'er kg'lık 4 teneke ayrıca doldurulup presle kapatıldı. Tüm tenekeler + 4 °C'deki soğuk hava deposuna konuldu. A çeşidi peynir yapım şeması ve elde edilen değerler Çizelge 5'de verilmiştir.

3.2.1.2. B Çeşidi Beyaz Peynir Yapımı

Yapım şeması ve elde edilen değerleri Çizelge 6'da verilen B çeşidi peynirinin yapım tekniği A çeşidi ile aynıdır. A'dan farklı olarak bu çeşidin yapımında 1500 litre süt kullanılmıştır. Ayrıca % 40'lık CaCl_2 çözeltisinden % 0.01 CaCl_2

Çizelge 5. A Çeşidi Beyaz Peynir Yapım Şeması

Standardizasyon

Sütün Isıtılması----- 77 °C'de 1 dakika

Sütün Soğutulması----- 34 °C

Tekneye Alma----- Yağlı ve yağsız süt
Süt miktarı..... 400 litre
pH..... 6.43
Titrasyon asitliği.... 7.20 SH
Yağ oranı (%)..... 2.00
Yağsız kurumadde (%).. 8.31
Toplam kurumadde (%).. 10.31

Kültür İlavesi----- Mayalamadan 90 dakika önce
% 0.2 (Streptococcus lactis ve
Streptococcus cremoris)

Yoğurt Kültürü İlavesi--- Mayalamadan 60 dakika önce
% 0.028

Mayalama----- Maya miktarı..... 140 ml
Mayalama sıcaklığı.... 34 °C

Pıhtının Kırılması----- Mayalamadan 80 dakika sonra

Kendi Halinde Süzülme--- 30 dakika

Düzeltilme ve Baskı----- 90 dakika

Ham Peynirin Kesilmesi--- 18 SH, pH 6.15

Salamurada Tuzlama----- Salamuranın bomesi..... 16
Salamuranın sıcaklığı.... 18 °C
Titrasyon asitliği..... 16 SH
Salamurada kalma süresi.. 12 saat

Tenekeye Alma

Tenekelerin Kapatılması-- % 10'luk salamura ilavesi
72 SH, pH 5.17

Depolama----- + 4 °C

Randıman: % 16.925 (400 litre sütün 67.7 kg peynir elde edilmiştir).

ihtiva edecek oranda kazan sütüne ihave edilmiştir. 500 ml maya kullanılmıştır. Kazan sütünün özellikleri A peynir çeşidinde kullanılan sütün özellikleri gibidir.

3.2.1.3. C Çeşidi Beyaz Peynir Yapımı

C peynir çeşidinin yapım şeması ve elde edilen değerler Çizelge 7'de verilmiştir. Yapım tekniği ve kazan sütü özellikleri B çeşidinde olduğu gibidir. Bu çeşidin yapımında farklı olan faktör kullanılan CaCl_2 miktarıdır. % 40'lık CaCl_2 çözeltisinden % 0.02 CaCl_2 ihtiva edecek oranda ilave edilmiştir.

3.2.1.4. D Çeşidi Beyaz Peynir Yapımı

Çizelge 8'de D çeşidi peynirin yapım şeması ve elde edilen değerler verilmiştir. Yapım tekniği ve kazan sütü özellikleri B'de olduğu gibidir. Farklı olan faktör kullanılan CaCl_2 miktarıdır. % 40'lık CaCl_2 çözeltisinden % 0.03 oranında CaCl_2 ihtiva edecek miktarda kazan sütüne ilave edilmiştir.

3.2.2. Araştırma Planı

Peynir örneklerinin ve peynir altı sularının protein ve kül tayinleri fakültemizin laboratuvarlarında yapılmıştır. Diğer analizler ise işletmenin laboratuvarında yapıldı. Örnekler analiz süresince + 4 °C'de çalışan buzdolabında, cam kavanozlar içinde muhafaza edilmiştir.

Her bir peynir çeşidinden 3 kg'lık dört teneke ayrıldı. Bunlar olgunlaşma süresince yapılacak analizler için örnek olarak kullanıldı. Her ay bir teneke açılarak gerekli fiziksel ve kimyasal analizler yapıldı. Açılana kadar +4 °C'deki depoda muhafaza edildiler.

Çizelge 6. B Çeşidi Beyaz Peynir Yapım Şeması

Standardizasyon

Sütün Isıtılması----- 77 °C'de 1 dakika

Sütün Soğutulması----- 34 °C

Tekneye Alma-----
Yağlı ve yağsız süt
Süt miktarı..... 1500 litre
pH..... 6.39
Titrasyon asitliği.... 7.80 SH
Yağ oranı (%). 2.00
Yağsız kurumadde (%).. 8.27
Toplam kurumadde (%).. 10.27

Kültür İlavesi-----
Mayalamadan 90 dakika önce
% 0.2 (Streptococcus lactis ve
Streptococcus cremoris)

Yoğurt Kültürü İlavesi---
Mayalamadan 60 dakika önce
% 0.028

CaCl₂ İlavesi-----
Mayalamadan 60 dakika önce
% 0.01

Mayalama-----
Maya miktarı..... 500 ml
Mayalama sıcaklığı.... 34 °C

Pıhtının Kırılması-----
Mayalamadan 80 dakika sonra

Kendi Halinde Süzülme----
30 dakika

Düzeltilme ve Baskı-----
90 dakika

Ham Peynirin Kesilmesi---
14 SH, pH 6.12

Salamurada Tuzlama-----
Salamuranın bomesi..... 16
Salamuranın sıcaklığı.... 18 °C
Titrasyon asitliği..... 16 SH
Salamurada kalma süresi.. 12 saat

Tenekeye Alma

Tenekelerin Kapatılması--
% 10'luk salamura ilavesi
72 SH, pH 5.17

Depolama-----
+ 4 °C

Randıman: % 17.8733 (1500 litre sütün 268.10 kg peynir elde edilmiştir).

Çizelge 7. C Çesidi Beyaz Peynir Yapım Şeması

Standardizasyon

Sütün Isıtılması----- 77 °C'de 1 dakika
Sütün Soğutulması----- 34 °C

Tekneye Alma-----
Yağlı ve yağsız süt
Süt miktarı..... 1500 litre
pH..... 6.39
Titrasyon asitliği.... 7.80 SH
Yağ oranı (%)..... 2.00
Yağsız kurumadde (%).. 8.27
Toplam kurumadde (%).. 10.27

Kültür İlavesi-----
Mayalamadan 90 dakika önce
% 0.2 (Streptococcus lactis ve
Streptococcus cremoris)

Yoğurt Kültürü İlavesi---
Mayalamadan 60 dakika önce
% 0.028

CaCl₂ İlavesi-----
Mayalamadan 60 dakika önce
% 0.02

Mayalama-----
Maya miktarı..... 500 ml
Mayalama sıcaklığı.... 34 °C

Pıhtının Kırılması-----
Mayalamadan 80 dakika sonra

Kendi Halinde Süzülme----
30 dakika

Düzeltilme ve Baskı-----
90 dakika

Ham Peynirin Kesilmesi---
13.6 SH, pH 6.20

Salamurada Tuzlama-----
Salamuranın bomesi..... 16
Salamuranın sıcaklığı.... 18 °C
Titrasyon asitliği..... 16 SH
Salamurada kalma süresi.. 12 saat

Tenekeye Alma

Tenekelerin Kapatılması---
% 10'luk salamura ilavesi
66.5 SH, pH 5.23

Depolama----- + 4 °C

Randıman: % 18.89 (1500 litre sütten 283.35 kg peynir elde edilmiştir).

Çizelge 8. D Çeşidi Beyaz Peynir Yapım Şeması

Standardizasyon

Sütün Isıtılması----- 77 °C'de 1 dakika

Sütün Soğutulması----- 34 °C

Tekneye Alma-----
Yağlı ve yağsız süt
Süt miktarı..... 1500 litre
pH..... 6.36
Titrasyon asitliği.... 8.00 SH
Yağ oranı (%)..... 2.00
Yağsız kurumadde (%).. 8.32
Toplam kurumadde (%).. 10.32

Kültür İlavesi-----
Mayalamadan 90 dakika önce
% 0.2 (Streptococcus lactis ve
Streptococcus cremoris)

Yoğurt Kültürü İlavesi---
Mayalamadan 60 dakika önce
% 0.028

CaCl₂ İlavesi-----
Mayalamadan 60 dakika önce
% 0.03

Mayalama-----
Maya Miktarı..... 500 ml
Mayalama sıcaklığı.... 34 °C

Pıhtının Kırılması-----
Mayalamadan 80 dakika sonra

Kendi Halinde Süzülme----
30 dakika

Düzeltilme ve Baskı-----
90 dakika

Ham Peynirin Kesilmesi---
14 SH, pH 6.21

Salamurada Tuzlama-----
Salamuranın bomesi..... 16
Salamuranın sıcaklığı.... 18 °C
Titrasyon asitliği..... 16 SH
Salamurada kalma süresi.. 12 saat

Tenekeye Alma

Tenekelerin Kapatılması--
% 10'luk salamura ilavesi
65 SH, pH 5.38

Depolama-----
+ 4 °C

Randıman: % 20.033 (1500 litre sütten 300.50 kg peynir elde edilmiştir).

3.2.3. Fiziksel-Kimyasal Analiz Metodları

3.2.3.1. Kurumadde ve Su Miktarı

İçinde kum ve cam karıştırıcı bulunan aliminyum kap 105 °C'de kurutma dolabında sabit ağırlığa kadar kurutulur. Her tartımdan önce kap desigatörde soğutulur. Dara tesbitinden sonra 3 g örnek hızlı bir şekilde tartılır. Kum ile örnek cam çubuk yardımıyla karıştırılır. Sabit ağırlığa ulaşana kadar kurutma işlemine devam edilir. Formül yardımıyla su ve kurumadde miktarları saptanır (Demirci, 1986).

Peynir altı suyunda ve sütte kurumadde tayinleri kurutma dolabında yapılmıştır (Demirci, 1986).

3.2.3.2. Toplam Azot

Peynir altı suyundan 2 g, peynir örneklerinden 1'er g tartıldı. Konsantre (1.84 g/ml) H_2SO_4 'le civa oksit katalizatörlüğünde, organik maddelerin azotu amonyak azotuna dönüştürülür. Amonyak NaOH ile serbest hale getirilir. Destile edilerek borik asitte absorbe edilir. Destilat 0.1 N H_2SO_4 ile titre edilir. Şahit deneme ile hatalar düzeltilerek formül yardımıyla toplam azot oranı tesbit edilir (Demirci, 1986).

3.2.3.3. Toplam Protein

Peynir altı suyu ve peynir örneklerinde tesbit edilen azot oranları 6.38 faktörü ile çarpılarak bulunmuştur (Kurt, 1984).

3.2.3.4. Yağ Miktarı

Van-Gulik metoduyla belirlenmiştir. Numunelerden 3'er g butrometre kapsüllerine tartılır. 1.522 0.005 g/ml özgül ağırlığındaki H_2SO_4 , butrometrenin uç kısmından ilave edilir. 65-70 °C'deki sıcak suya konulur. Ara sıra çalkalayarak

örneklerin yanması sağlanır. 1 ml amil alkol (20 °C'de 0.808-0.818 g/ml) ilave edilir. H₂SO₄'le skala ayarlaması yapılır. 5 dakika santrifüj edilerek yağ oranı okunur (Anon., 1978).

Süt ve peynir altı suyunda yağ tayinleri Gerber metoduyla yapılmıştır (Kurt, 1984).

3.2.3.5. Kurumaddede Yağ

Tesbit edilen kurumadde ve yağ oranlarından hesaplanmıştır.

3.2.3.6. Yağsız Kurumadde

Saptanan yağ ve kurumadde oranlarından hesaplanmıştır.

3.2.3.7. Asitlik Değeri (%)

Soxhelet-Henkel değerleri 0.0225 faktörü ile çarpılarak % asitlik belirlenmiştir (Kurt, 1984).

3.2.3.8. Titrasyon Asitliği (SH)

10 g peynir 40-45 °C'deki saf suyla ezilir. 100 ml'ye tamamlanır ve % 2'lik fenol ftaleyn indikatöründen 2 ml ilave edilir. 0.25 N NaOH ile pembe renge kadar titre edilir. Har-
aOH miktarından SH değeri saptanır (Demirci, 1986).

3.2.3.9. pH Belirlenmesi

Hanna marka dijital el tipi pH metre ile yapılmıştır. pH metre önce 4.0 sonra 7.0 pH'daki buffer çözeltileriyle andardize edilip, elektrod peynir altı suyunda, sütte ve
mlerde 2-3 ayrı yere daldırılarak okuma yapılmıştır

(1984).

3.2.3.10. Tuz Miktarı

5 g peynir tartılarak 60-70 °C'deki saf suyla havanda iyice ezilir. Sulu kısım 500 ml'lik ölçülü balona aktırılır.

Bu işlem 5-6 kez tekrarlanır. Süzülür ve filtrattan 25 ml alınır. 0.5 ml're K_2CrO_4 indikatörü ilave edilir. 0.1 N $AgNO_3$ ile kiremit kırmızısı renge kadar titre edilir. Ayrıca kör deneme yapılarak gerekli düzeltmelerden sonra harcanan $AgNO_3$ miktarından formül yardımıyla tuz miktarı saptanır (Anon., 1983).

3.2.3.11. Kurumaddede Tuz

Saptanan kurumadde ve tuz oranlarından hesaplanmıştır.

3.2.3.12. Toplam Kül

Porselen kapsüle 3 g örnek tartılır, kurutma dolabında $103\text{ }^\circ\text{C}$ 'de kurutulur. $550\text{ }^\circ\text{C}$ 'nin altındaki bir sıcaklıkta yakılıp desikatörde soğutularak tartılıp, % kül miktarı hesaplanmıştır. Peynir altı suyunda da aynı metodla kül miktarı tayin edilmiştir (Kurt, 1984).

3.2.4. Analiz Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Analiz sonuçlarının istatistik olarak değerlendirilmesinde tesadüfi bloklar deneme planına göre varyans analizleri yapılmıştır. Önemli bulunan varyasyon kaynakları LSD testine tabi tutularak çeşitler karşılaştırılmıştır. İstatistik analizleri IBM 50 Model Bilgisayarla yapılmıştır (Snedecor, 1957; Düzgüneş ve ark., 1983; Açıklgöz, 1988).

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA

4.1. Peynir Altı Suyu Özellikleri

Çizelge 9'da peynir altı sularının analiz sonuçları verilmiştir. Peynir altı suyu ile kurumadde kaybının en fazla (% 6.30) A çeşidinde olduğu bulunmuştur. CaCl_2 'süz yapılan bu peynirde teleme 1 cm^3 'lük parçalara ayrılırken fazla oranda kırıntı halinde parçacıklar oluştu. Bu küçük parçacıklar cendere bezinden geçerek kayıp oranını yükselttiler. Böylece kalsiyum eksikliğinde teleme elastikiyetinin az olduğu, parçalanma eğiliminin fazla olduğu ortaya konmuştur. % 0.03 oranında CaCl_2 ilave edilen D peynir çeşidinin peynir altı suyu örneğinde kurumadde kaybı (% 5.60) en az olmuştur.

Çeşitlerin peynir altı suyu su oranları kurumadde ile orantılı olarak, D çeşidinde en çok (% 94.40), A çeşidinde en az (% 93.70) olduğu saptanmıştır.

Peynir altı suyu ile en fazla yağ kaybı % 0.20 ile A çeşidinin peynir altı suyunda saptanmıştır. B çeşidinde % 0.15, C ile D peynir çeşitlerinde ise % 0.10'luk yağ kaybı saptanmıştır. Uraz, Koçak, Alpar (1983), çiğ süttten yapılan Beyaz peynirde yağ kaybının % 1-1.5 olduğunu saptamışlardır. Süt pastörize edilerek uygun bir CaCl_2 ilavesiyle bu kayıp oranı % 0.10'a düşeceği söylenebilir. Fakat araştırma yağlı sınıfında peynir çeşitlerinde yapılmıştır. Eğer tam yağlı peynir de araştırma yapılsaydı bu kayıp oranı biraz daha yüksek olabilirdi. CaCl_2 'ün peynir altı suyuyla meydana gelen yağ kayıplarına etkisi önemsizdir.

Çizelge 9. Farklı Peyniraltı Suyu Örneklerinin Fiziksel-Kimyasal Özellikleri

FARKLI PEYNİRALTI SULARI	KURU- MADDE %	SU %	YAĞ %	PRO- TEİN %	KÜL %	pH	SH
A	6.30	93.70	0.20	0.9500	0.6082	6.07	6.8
B	6.00	94.00	0.15	0.8203	0.6237	6.20	6.8
C	5.65	94.35	0.10	0.7206	0.6346	6.22	6.4
D	5.60	94.40	0.10	0.6767	0.6421	6.26	6.4
\bar{X}	5.88	94.11	0.13	0.7919	0.6271	6.18	6.6
MAX.	6.30	94.40	0.20	0.9500	0.6421	6.26	6.0
MIN.	5.60	93.70	0.10	0.6767	0.6082	6.07	6.4

Peynir altı sularının protein oranları kurumadeye bağlıdır. Buna göre en fazla protein kaybı CaCl_2 ilave edilmeyen A peynir çeşidinde (% 0.9500) tesbit edilmiştir. CaCl_2 miktarı arttırılınca protein kaybı azalmıştır. % 0.03 CaCl_2 ilave edilen D çeşidinde minimum kayıp (% 0.6767) meydana gelmiştir.

Peynir altı suyundaki kül oranları CaCl_2 ilavesi ve miktarının artmasıyla doğru orantılı olarak artmıştır. En düşük kül oranı (% 0.6082) CaCl_2 ilave edilmeyen A çeşidinin peynir altı suyunda saptanmıştır. En yüksek değer (% 0.6421) en fazla CaCl_2 ilave edilen D çeşidinde bulunmuştur. Kül oranlarındaki değişmeler CaCl_2 'ün bazik karakteri nedeniyle peynir altı suyunun pH değerleriyle anlaşılabilir. En yüksek pH değeri (6.26) en fazla CaCl_2 ilave oranında saptanmıştır.

SH değerleri açısından çeşitlerin peynir altı sularında belirgin bir farklılık yoktur. Zira A ile B çeşidinin peynir altı suları (6.8 SH) ve C ile D çeşidinin peynir altı suları (6.4 SH) eşit değerlidirler.

4.2. Peynir Çeşitlerinde Fiziksel-Kimyasal Analizler

4.2.1. Toplam Kurumadde

Farklı CaCl_2 ilavesiyle elde edilen peynir çeşitlerinin kurumadde miktarları ve olgunlaşma süresince meydana gelen değişmeler Çizelge 10'da verilmiştir. Çizelgeye göre kurumadde oranları % 32.25 ile % 33.27 arasında değişmektedir. En yüksek kurumadde ortalaması % 0.03 CaCl_2 ilave edilen D

Çizelge 10. Peynir Çeşitlerinin Kurumadde Değerleri (%)

PEYNİR ÇEŞİTLERİ	OLGUNLAŞMA SÜRESİ (AY)				\bar{X}	MAX.	MIN.
	TAZE	1	2	3			
A	31.00	32.00	34.00	34.50	32.87	34.50	31.00
B	30.20	31.50	33.00	34.30	32.25	34.30	30.20
C	30.00	32.00	34.50	35.00	32.87	35.00	30.00
D	31.30	33.00	34.50	34.30	33.27	34.50	31.30
\bar{X}	30,62	32,12	34,00	34,52			
MAX.	31,30	33,00	34,50	35,00			
MIN.	30,00	31,50	33,00	34,30			

çeşidinde saptanmıştır. % 0.01 CaCl_2 ilave edilen B çeşidi en düşük ortalama değere (% 32.25) sahiptir. A ve C çeşidi peynirler aynı kurumadde ortalamasına (% 32.87) sahiptirler. Kurumadde oranları bakımından peynir çeşitleri arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemsizdir (Çizelge 11).

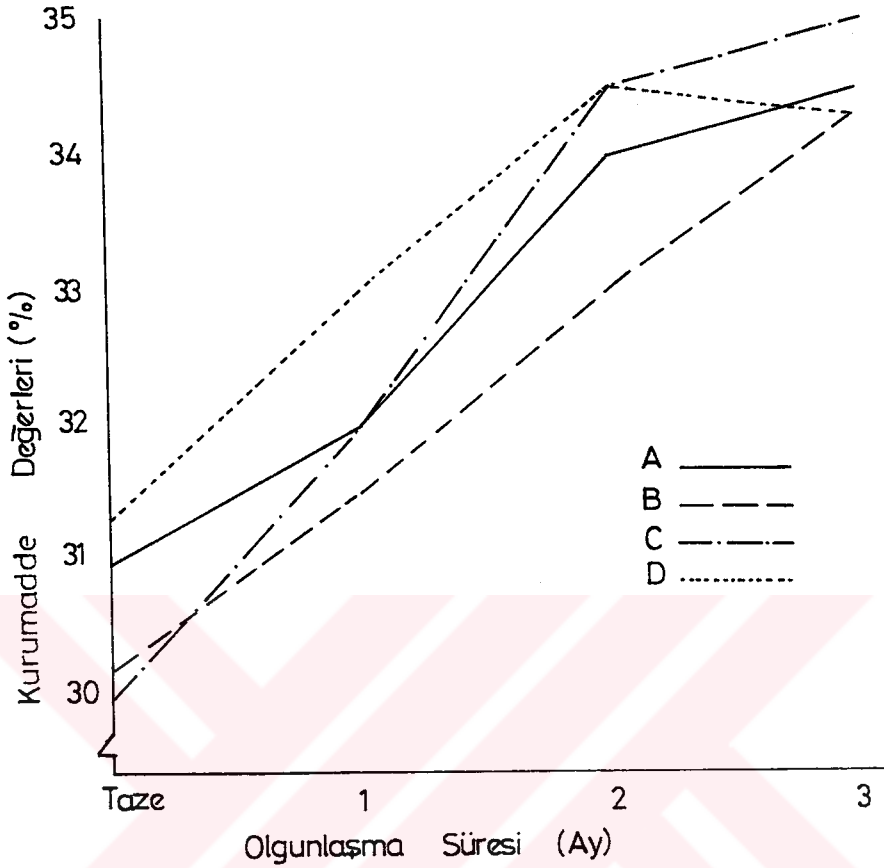
Çizelge 11. Peynir Çeşitlerinin % Kurumadde Değerleri Varyans Analiz Sonuçları

Var. Kay.	SD	Kare. Top.	Kare. Ort.	F Değeri
Peynir Çeşitleri	3	2.15	0.72	3.18
Olgunlaşma Süresi	3	38.40	12.80	56.77
Hata	9	2.03	0.23	
Genel	15	42.59	LSD: 0.76	CV: 1.45

B çeşidine CaCl_2 ilave edilmesine rağmen kurumaddesi CaCl_2 ilave edilmeyen A çeşidinden düşüktür. Bunun sebebi; A çeşidinin telemesi 1 cm^3 'lük parçalara ayrılırken, fazla oranda daha küçük parçacıklar oluştu. CaCl_2 katılmadığı için telemenin parçalanmaya eğilimi fazla oldu. Teleme ne kadar küçük parçalar halinde işlenirse, su tutma kapasitesi o kadar az olmaktadır. Bu nedenlerle A çeşidi Beyaz peynirde kurumadde oranı B çeşidinden yüksek değere sahip olmuş olabilir.

Şekil 1'de kurumadde oranlarının aylara göre değişimi verilmiştir. Taze iken en küçük değere sahip C çeşidi üçüncü ayda en yüksek kurumadde oranına ulaşmıştır. Genel olarak taze iken az olan kurumadde oranı olgunlaşma sonunda yükselmiştir.

Tüm peynir çeşitlerinin kurumadde oranları TS 591'de belirtilen değerlerin altında kalmıştır. Bunun en önemli nedeni



Şekil 1. Peynir Çeşitlerinin Kurumadde Değerleri Değişimi serum proteinlerinin denatüre olarak peynirde kalması, peynir altı suyunun ayrılmasını zorlaştırır. Bu nedenle peynir çeşitlerinde su oranları fazla olmuştur. Tüm çeşitlerin kurumadde oranları Demirci (1987), Eralp (1973), Kurt (1969)'un bulgularından düşük çıkmıştır.

4.2.2. Su Oranı

Peynir çeşitlerinin % su değerleri Çizelge 12'de verilmiştir. Peynir çeşitlerinin ortalama su değerleri % 66.72 ile % 67.75 arasında değişmiştir.

En düşük su oranı % 0.03 oranında CaCl_2 ilave edilen D çeşidinde, en yüksek su oranı ise % 0.01 CaCl_2 ilave edilen

Çizelge 12. Peynir Çeşitlerinin Su Değerleri (%)

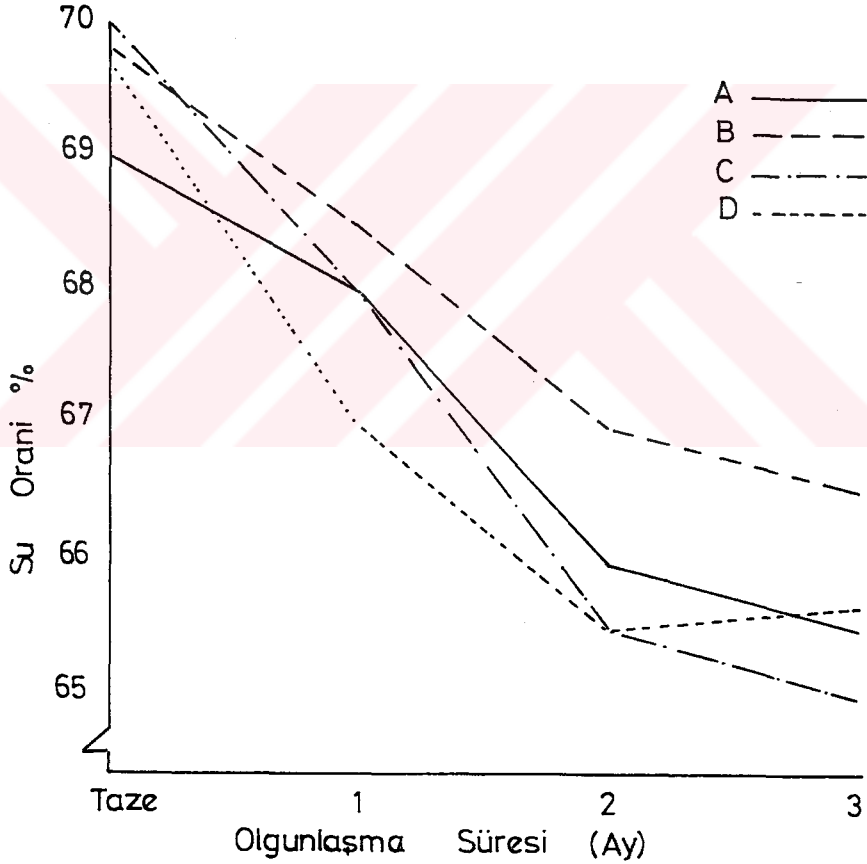
PEYNİR ÇEŞİTLERİ	OLGUNLAŞMA SÜRESİ (AY)				\bar{X}	MAX.	MIN.
	TAZE	1	2	3			
A	69.00	68.00	66.00	65.50	67.12	69.00	65.50
B	69.80	68.50	67.00	65.70	67.75	69.80	65.70
C	70.00	68.00	65.50	65.00	67.12	70.00	65.00
D	68.70	67.00	65.50	65.70	66.72	68.70	65.50
\bar{X}	69.37	67.87	66.00	65.47			
MAX.	70.00	68.50	67.00	65.70			
MIN.	68.70	67.00	65.50	65.00			

Çizelge 13. Peynir Çeşitlerinin % Su Değerleri Varyans

Analiz Sonuçları

Var. Kay.	SD	Kare. Top.	Kare. Ort.	F Değeri
Peynir Çeşitleri	3	2.16	0.72	3.20
Olgunlaşma Süresi	3	38.41	12.80	56.94
Hata	9	2.02	0.22	
Genel	15	42.59	LSD: 0.76	CV: 0.71

B çeşidinde bulunmuştur. Su oranları arasındaki farklılık istatistiksel bakımdan önemsizdir (Çizelge 13).



Şekil 2. Peynir Çeşitlerinin Su Değerleri Değişimi

Peynir çeşitlerinde olgunlaşma süresince su değerlerinde meydana gelen değişimler Şekil 2'de verilmiştir.

Olgunlaşma süresince su oranlarında azalmalar meydana gelmiştir. Asitliğin artmasıyla bu olay meydana gelmiş olabilir. Taze iken % 70 su oranına sahip olan C çeşidi, olgunlaşma sonunda % 65 su oranına düşmüştür. Bu aynı zamanda en düşük değerdir. Genel olarak taze iken yüksek su oranına sahip olan peynirlerde, olgunlaşma sonunda fazla oranda su kaybı olmaktadır. Su oranları bakımından tüm çeşitler TS 591'e göre yüksektir. Bu olayın nedeni serum proteinlerinin su bağlama kapasitesinin yüksek olmasındandır (Uraz, 1981). Tüm çeşitlerin su oranları Demirci (1987), Eralp (1973), Töral (1969)'ın bulduğu değerlerden yüksek çıkmıştır.

4.2.3. Toplam Azot Oranı

Peynir çeşitlerinin toplam azot oranları Çizelge 14'te verilmiştir. Toplam azot oranları, % 2.7796 ile % 2.8847 arasında değişmiştir. En düşük azot değeri B çeşidi Beyaz peynirde, en yüksek değer ise D çeşidinde bulunmuştur. Çeşitler arasındaki farklılıklar varyans analizi sonucu, $p < 0.05$ düzeyinde önemlidir (Çizelge 15).

Çizelge 15. Peynir Çeşitlerinin % Toplam Azot Değerleri

Varyans Analiz Sonuçları

Var. Kay.	SD	Kare. Top.	Kare. Ort.	F Değeri
Peynir Çeşitleri	3	0.03	0.01	6.50 ^x
Olgunlaşma Süresi	3	0.34	0.11	71.09
Hata	9	0.01	0.00	
Genel	15	0.38	LSD: 0.06	CV: 1.41

x - $p < 0.05$ düzeyinde önemli

Çizelge 14. Peynir Çeşitlerinin Toplam Azot Değerleri (%)

PEYNİR ÇEŞİTLERİ	OLGUNLAŞMA SÜRESİ (AY)				\bar{X}	MAX.	MIN.
	TAZE	1	2	3			
A	2.6184	2.6727	2.9029	2.9659	2.7899	2.9659	2.6184
B	2.5480	2.7569	2.8383	2.9752	2.7796	2.9752	2.5480
C	2.6258	2.7887	2.9999	3.0068	2.8553	3.0068	2.6258
D	2.6932	2.8295	3.0099	3.0062	2.8847	3.0099	2.6932
\bar{X}	2.6213	2.7619	2.9377	2.9885			
MAX.	2.6932	2.8295	3.0099	3.0068			
MIN.	2.5480	2.6727	2.8383	2.9659			

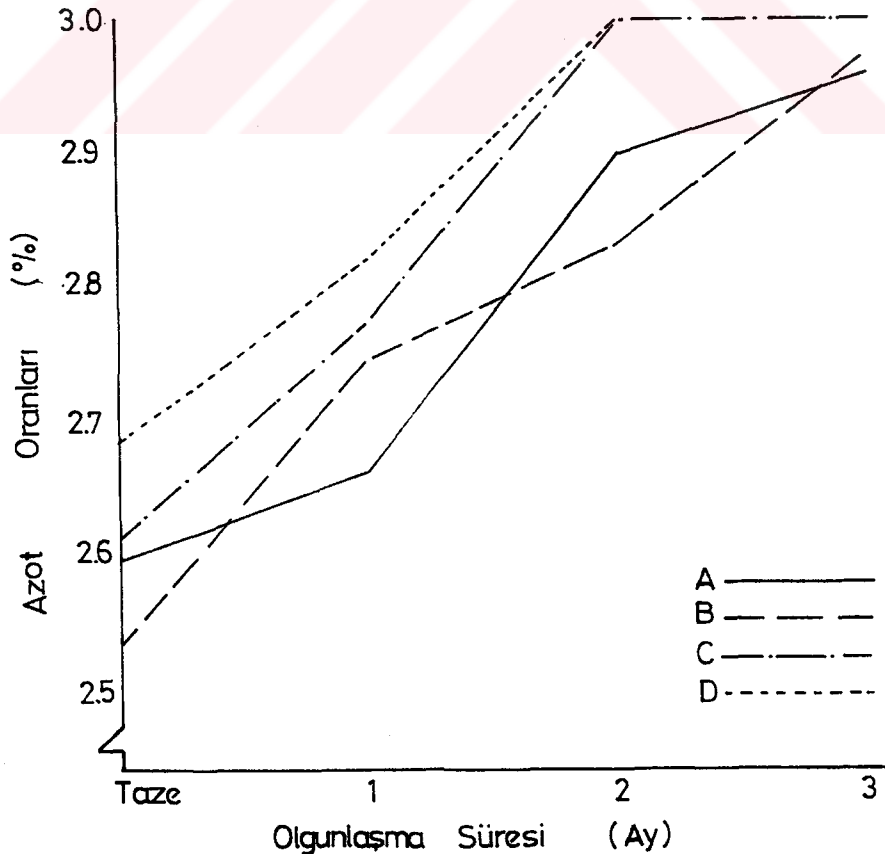
Çeşitler arasındaki farklılığın belirlenmesi amacıyla yapılan karşılaştırma testi sonuçlarına göre C ile D çeşitleri aynı gruba (a) girmişlerdir. B ile A çeşitleride aynı gruba (b) girmişlerdir (Çizelge 16).

Çizelge 16. Peynir Çeşitlerinin Ortalama % Azot Değerleri

LSD Testi Sonuçları (1)

Peynir Çeşitleri	Ortalama Değerler	Sonuçlar
D	2.88	a
C	2.86	a
A	2.79	b
B	2.78	bc

(1) Farklı harflerle gösterilen peynir çeşitleri toplam azot değerleri bakımından istatistiksel olarak farklıdır.



Şekil 3. Peynir Çeşitlerinin Azot Değerleri Değişimi

Azot oranının yüksek olması istenen bir özelliktir. Bu amaca ise C ve D peynir çeşitlerinde ulaşılmıştır. O halde burada şunu söyleyebiliriz. Beyaz peynire en az % 0.02 oranında CaCl_2 ilave edilmelidir. % 0.01 CaCl_2 ilavesi bu araştırma şartlarında yetersiz kalmaktadır.

Olgunlaşma süresince toplam azot oranlarındaki değişimler Şekil 3'de verilmiştir. Tüm çeşitlerde azot oranı sürekli artmıştır. Üç ay boyunca meydana gelen bu artışın nedeni su kaybıyla kurumadde oranının yükselmesidir.

4.2.4. Toplam Protein Oranı

Peynir çeşitlerinin protein oranları ve olgunlaşma boyunca meydana gelen değişiklikler Çizelge 17'de verilmiştir. Protein oranları % 17.7338 ile % 18.4043 arasında değişmiştir. En düşük protein oranı % 0.01 CaCl_2 ilave edilen B çeşidinde, en yüksek değer ise % 0.03 CaCl_2 ilave edilen D çeşidinde saptanmıştır. Çeşitler arasındaki farklılık $p < 0.05$ düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 18).

Çizelge 18. Peynir Çeşitlerinin % Protein Değerleri Varyans Analiz Sonuçları

Var. Kay.	SD	Kare. Top.	Kare. Ort.	F Değeri
Peynir Çeşitleri	3	1.26	0.42	6.47 ^x
Olgunlaşma Süresi	3	13.82	4.61	70.93
Hata	9	0.58	0.06	
Genel	15	15.67	LSD: 0.41	CV: 1.41

Çeşitler arasındaki farklılığı belirlemek amacıyla yapılan karşılaştırma testine göre (Çizelge 19); % 0.03 oranında CaCl_2 ilave edilen D çeşidi Beyaz peynir ile % 0.02

Çizelge 17. Peynir Çeşitlerinin Protein Değerleri (%)

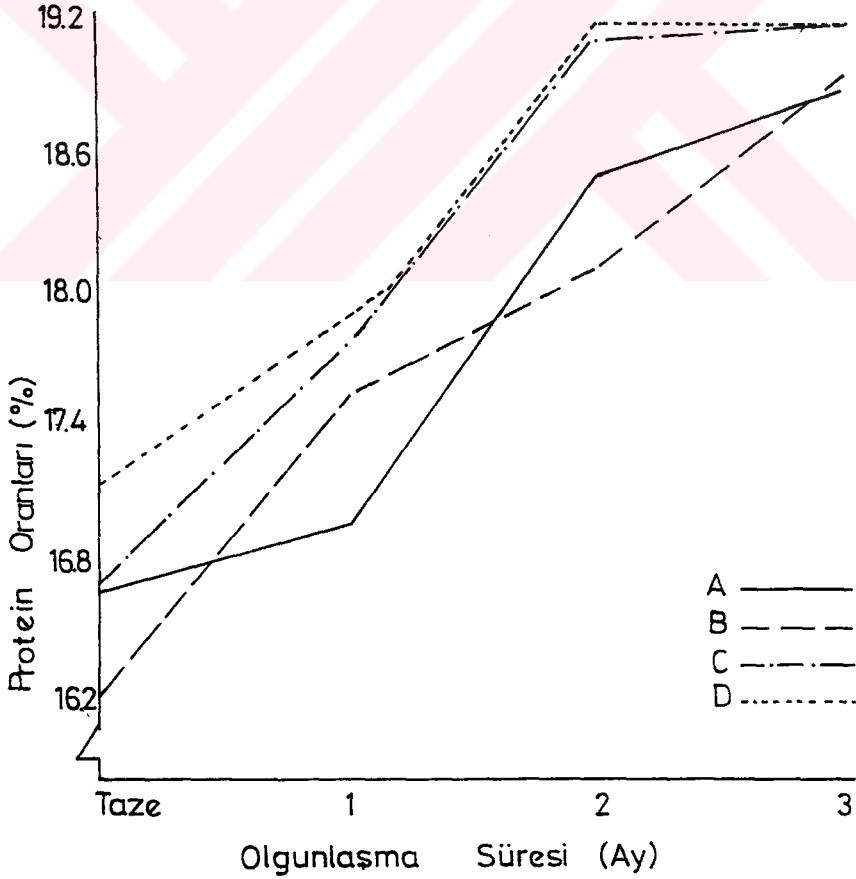
PEYNİR ÇEŞİTLERİ	OLGUNLAŞMA SÜRESİ (AY)				\bar{X}	MAX.	MIN.
	TAZE	1	2	3			
A	16.7053	17.0518	18.5205	18.9224	17.8000	18.9224	16.7053
B	16.2562	17.5890	18.1083	18.9817	17.7338	18.9817	16.2562
C	16.7526	17.7919	19.1393	19.1833	18.2167	19.1833	16.7526
D	17.1826	18.0522	19.2031	19.1795	18.4043	19.2031	17.1826
\bar{X}	16.7241	17.6212	18.7428	19.0667			
MAX.	17.1826	18.0522	19.2031	19.1833			
MIN.	16.2562	17.0518	18.1083	18.9224			

CaCl₂ ilave edilen C çeşidi Beyaz peyniri aynı gruba (a) girmişlerdir. A ile B peynir çeşitleri (b) grubuna girmişlerdir.

Çizelge 19. Peynir Çeşitlerinin Ortalama % Protein Değerleri
LSD Testi Sonuçları (1)

Peynir Çeşitleri	Ortalama Değerler	Sonuçlar
D	18.40	a
C	18.22	a
A	17.80	b
B	17.73	bc

(1) Farklı harflerle gösterilen peynir çeşitleri toplam protein değerleri bakımından istatistiksel olarak farklıdır.



Şekil 4. Peynir Çeşitlerinin Protein Değerleri Değişimi

Olgunlaşma süresince meydana gelen değişiklikler şekil 4'de verilmiştir. Azot oranına bağlı olarak tüm çeşitlerin protein değerleri sürekli artmıştır. Bu artışın nedeni peynirlerin su kaybına dayanmaktadır.

Tüm peynir çeşitlerinin protein değerleri Demirci (1987), Eralp (1973), Töral (1969), Kurt (1969)'un bulgularından yüksektir.

4.2.5. Yağ Oranı

Peynir çeşitlerinin % yağ oranları ve olgunlaşma süresince meydana gelen değişimler Çizelge 20'de verilmiştir. Yağ oranları % 9.82 ile % 10.50 arasında değişmektedir. En düşük yağ oranı % 0.01 CaCl_2 ilave edilen B çeşidinden, en yüksek yağ oranı ise % 0.03 CaCl_2 ilave edilen D çeşidinde saptanmıştır. A ile C peynir çeşitlerinin ortalama yağ oranları aynıdır. Çeşitler arasındaki farklılıklar $p < 0.05$ düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 21).

Çizelge 21. Peynir Çeşitlerinin % Yağ Değerleri Varyans

Analiz Sonuçları

Var. Kay.	SD	Kare. Top.	Kare. Ort.	F Değeri
Peynir Çeşitleri	3	0.93	0.31	5.34 ^x
Olgunlaşma Süresi	3	4.46	1.49	25.71
Hata	9	0.52	0.06	
Genel	15	5.91	LSD: 0.38	CV: 2.36

Çeşitler arasındaki farklılığı belirlemek amacıyla yapılan karşılaştırma testine göre D, C ve A çeşitleri aynı gruba girmişlerdir. B çeşidi ise en düşük yağ oranıyla istatistiksel olarak diğer çeşitlerden farklıdır (Çizelge 22).

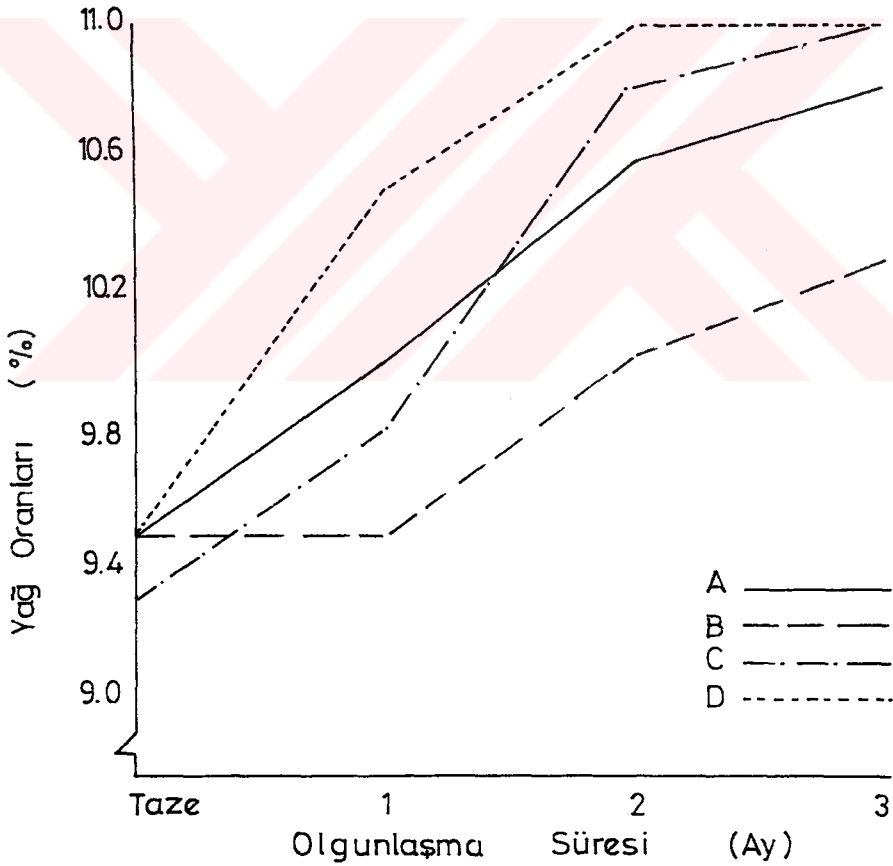
Çizelge 20. Peynir Çeşitlerinin Yağ Değerleri (%)

PEYNİR ÇEŞİTLERİ	OLGUNLAŞMA SÜRESİ (AY)				\bar{X}	MAX.	MIN.
	TAZE	1	2	3			
A	9.50	10.00	10.60	10.80	10.22	10.80	9.50
B	9.50	9.50	10.00	10.30	9.82	10.30	9.50
C	9.30	9.80	10.80	11.00	10.22	11.00	9.30
D	9.50	10.50	11.00	11.00	10.50	11.00	9.50
\bar{X}	9.45	9.95	10.60	10.77			
MAX.	9.50	10.50	11.00	11.00			
MIN.	9.30	9.50	10.00	10.30			

Çizelge 22. Peynir Çeşitlerinin Ortalama % Yağ Değerleri
LSD Testi Sonuçları (1)

Peynir Çeşitleri	Ortalama Değerler	Sonuçlar
D	10.50	a
C	10.23	a
A	10.23	a
B	9.83	b

(1) Farklı harflerle gösterilen peynir çeşitleri % yağ değerleri bakımından istatistiksel olarak farklıdır.



Şekil 5. Peynir Çeşitlerinin Yağ Değerleri Değişimi

Çeşitlerin olgunlaşma süresi boyunca % yağ oranlarında meydana gelen değişimler Şekil 5'de verilmiştir. Tüm çeşitlerin % yağ oranları kurumaddeye bağlı olarak artmıştır.

4.2.6. Kurumaddede Yağ Oranı

Elde edilmesi amaçlanan yağlı sınıftaki peynir çeşitlerinin kurumaddede yağ oranları ve olgunlaşma süresi boyunca meydana gelen değişimler Çizelge 23'de verilmiştir. Çeşitlerin kurumaddede yağ değerleri % 30.4869 ile % 31.5308 arasında değişmektedir. En düşük kurumaddede yağ değeri % 0.01 CaCl_2 ilave edilen B çeşidinde, en yüksek değer ise % 0.03 CaCl_2 ilave edilen D çeşidinde tespit edilmiştir. Çeşitler arasındaki farklılık yapılan istatistiksel analize göre önemsizdir (Çizelge 24).

Çizelge 24. Peynir Çeşitlerinin Kurumaddede Yağ Değerleri

Varyans Analiz Sonuçları

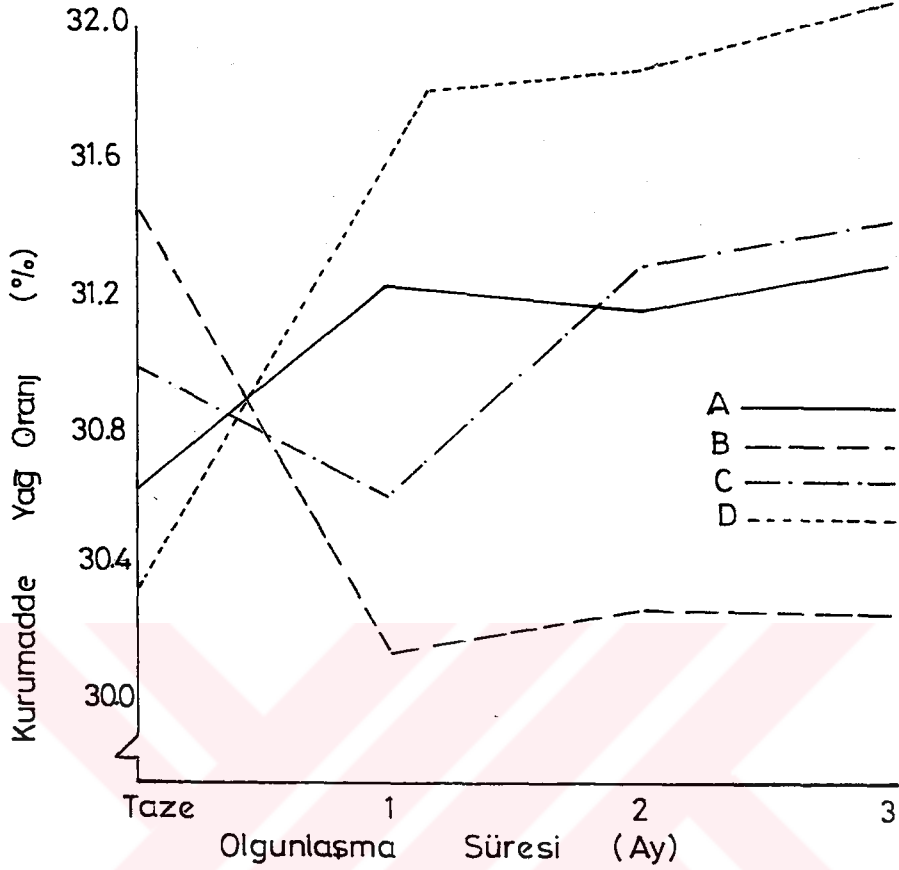
Var. Kay.	SD	Kare. Top.	Kare. Ort.	F Değeri
Peynir Çeşitleri	3	2.21	0.74	1.88
Olgunlaşma Süresi	3	0.33	0.11	0.28
Hata	9	3.52	0.39	
Genel	15	6.05	LSD: 1.00	CV: 2.01

Olgunlaşma süresince meydana gelen değişiklikler şekil 6'da verilmiştir. B ile C peynir çeşitlerinin kurumaddede yağ oranı ilk ayda azalmıştır. Diğer aylarda yükselmiştir. A ile D peynir çeşitlerinin kurumaddede yağ oranları sürekli artmıştır.

Tüm peynir çeşitleri TS 591'de belirtilen yağlı peynir sınıfına girmektedir. Kurumaddede meydana gelen artış sadece su kaybıyla oluşmuştur. Bu nedenle kurumaddenin artmasıyla kurumaddede yağ oranında azalma olmamıştır.

Çizelge 23. Peynir Çeşitlerinin Kurumdede Yağ Değerleri (%)

PEYNİR ÇEŞİTLERİ	OLGUNLAŞMA SÜRESİ (AY)				\bar{X}	MAX.	MIN.
	TAZE	1	2	3			
A	30.6451	31.2500	31.1764	31.3043	31.0939	31.3043	30.6451
B	31.4569	30.1587	30.3030	30.0291	30.4869	31.4569	30.0291
C	31.0000	30.6250	31.3043	31.4285	31.0894	31.4285	30.6250
D	30.3514	31.8181	31.8840	32.0699	31.5308	32.0699	30.3514
\bar{X}	30.8633	30.9629	31.1669	31.2079			
MAX.	31.4569	31.8181	31.8840	32.0699			
MIN.	30.3514	30.1587	30.3030	30.0291			



Şekil 6. Peynir Çeşitlerinin Kurumadde Yağ Değerleri Değişimi

4.2.7. Yağsız Kurumadde Oranı

Çizelge 25'te peynir çeşitlerinin yağsız kurumadde oranları ve olgunlaşma süresince meydana gelen değişiklikler verilmiştir. Yağsız kurumadde oranları % 22.42 ile % 22.77 arasında değişmektedir. En yüksek yağsız kurumadde % 0.03 CaCl_2 ilave edilen D çeşidinde, en düşük değer ise % 0.01 CaCl_2 ilave edilen B çeşidinde saptanmıştır. Varyans analiz sonuçlarına göre çeşitler arasındaki farklılıklar önemsizdir (Çizelge 26).

Olgunlaşma süresi boyunca meydana gelen değişiklikler Şekil 7'de verilmiştir. Tüm peynir çeşitlerinin yağsız kuru-

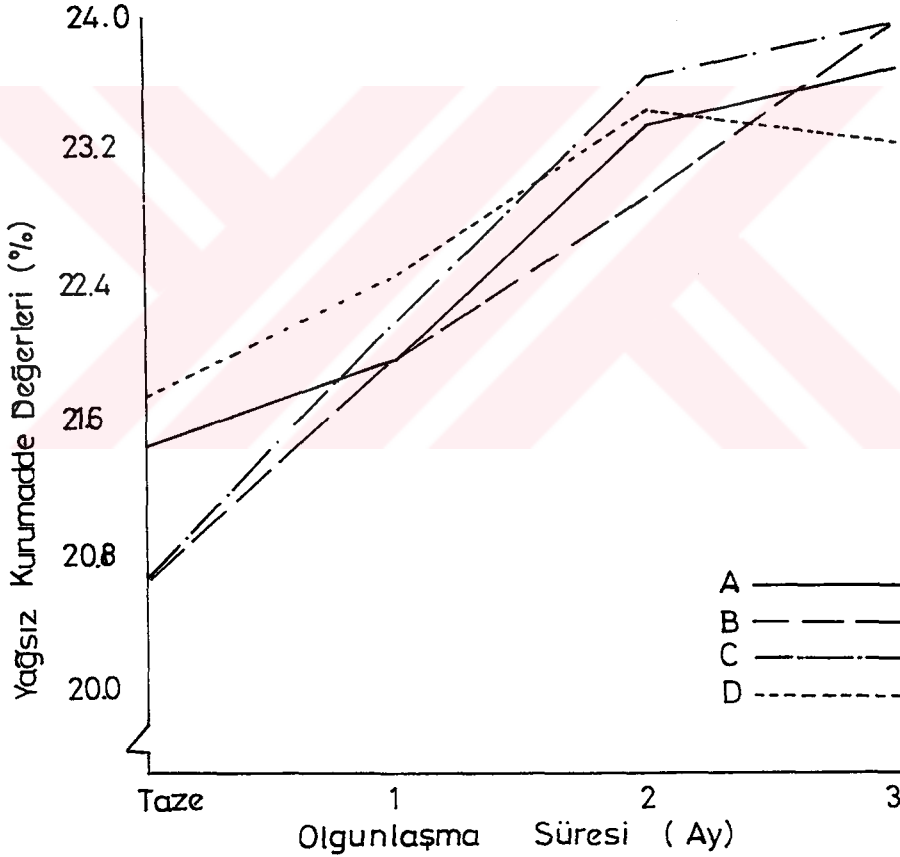
Çizelge 25. Peynir Çeşitlerinin Yağsız Kurumadde Değerleri (%)

PEYNİR ÇEŞİTLERİ	OLGUNLAŞMA SÜRESİ (AY)				\bar{X}	MAX.	MIN.
	TAZE	1	2	3			
A	21.50	22.00	23.40	23.70	22.65	23.70	21.50
B	20.70	22.00	23.00	24.00	22.42	24.00	20.70
C	20.70	22.20	23.70	24.00	22.65	24.00	20.70
D	21.80	22.50	23.50	23.30	22.77	23.50	21.80
\bar{X}	21.17	22.17	23.40	23.75			
MAX.	21.80	22.50	23.70	24.00			
MIN.	20.70	22.00	23.00	23.30			

Çizelge 26. Peynir Çeşitlerinin % Yağsız Kurumadde Değerleri
Varyans Analiz Sonuçları

Var. Kay.	SD	Kare. Top.	Kare. Ort.	F Değeri
Peynir Çeşitleri	3	0.26	0.09	0.53
Olgunlaşma Süresi	3	16.69	5.56	34.60
Hata	9	1.45	0.16	
Genel	15	18.39	LSD: 0.64	CV: 1.77

madde oranlarında artış olmuştur. Sadece D peynir çeşidinde son ayda yağsız kurumaddede azalma meydana gelmiştir.



Şekil 7. Peynir Çeşitlerinin Yağsız Kurumadde Değerleri
Değişimi

4.2.8. % Asitlik Değeri

Çizelge 27'de peynir çeşitlerinin % asitlik değerleri

Çizelge 27. Peynir Çeşitlerinin % Asitlik Değerleri

PEYNİR ÇEŞİTLERİ	OLGUNLAŞMA SÜRESİ (AY)			\bar{X}	MAX.	MİN.
	TAZE	1	2			
A	1.620	2.020	2.550	2.740	2.740	1.620
B	1.620	2.020	2.520	2.740	2.740	1.620
C	1.490	2.090	2.700	2.740	2.740	1.490
D	1.460	2.070	2.670	2.740	2.740	1.460
\bar{X}	1.547	2.050	2.610	2.740		
MAX.	1.620	2.090	2.700	2.740		
MİN.	1.460	2.020	2.520	2.740		

ve olgunlaşma süresi boyunca meydana gelen değişiklikler verilmiştir. % asitlik değerleri % 2.225 ile % 2.255 arasında değişmektedir. En fazla % asitlik % 0.02 CaCl₂ ilave edilen C çeşidinde, en düşük değer ise % 0.01 CaCl₂ ilave edilen B çeşidinde saptanmıştır. Çeşitler arasındaki farklılık yapılan varyans analizi sonucuna göre önemsizdir (Çizelge 28).

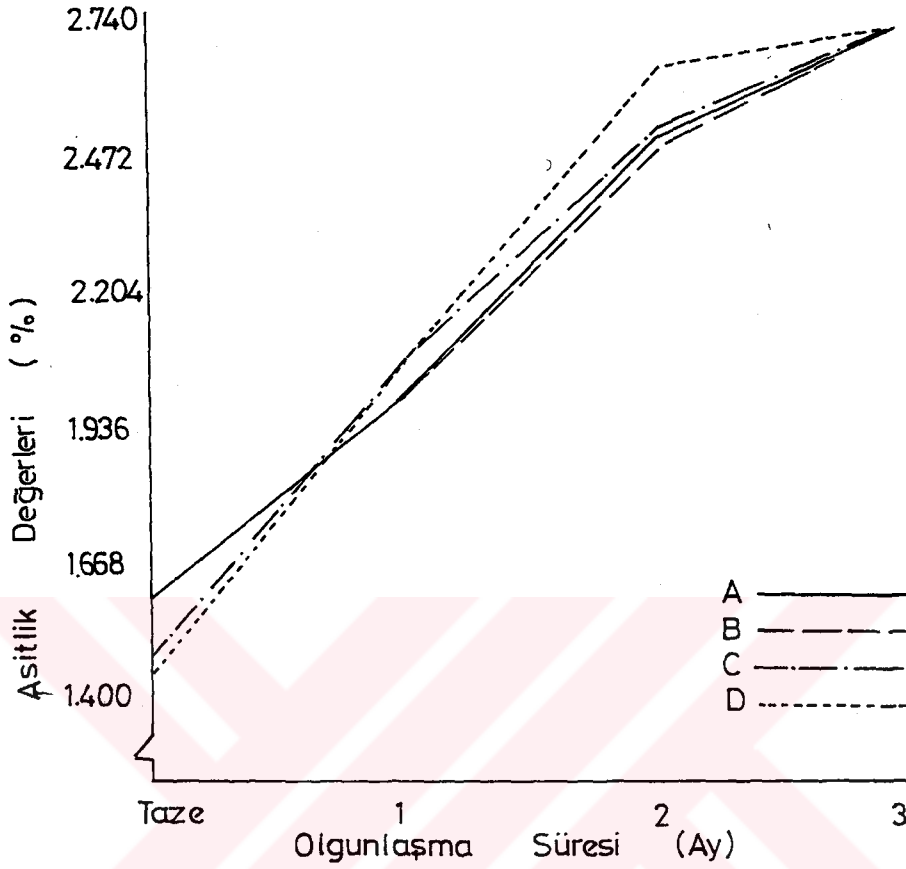
Çizelge 28. Peynir Çeşitlerinin % Asitlik Değerleri Varyans Analiz Sonuçları

Var. Kay.	SD	Kare. Top.	Kare. Ort.	F Değeri
Peynir Çeşitleri	3	0.00	0.00	0.12
Olgunlaşma Süresi	3	3.61	1.20	231.72
Hata	9	0.05	0.01	
Genel	15	3.66	LSD: 0.12	CV: 3.22

Olgunlaşma süresince % asitlik değerlerinde meydana gelen değişiklikler Şekil 8'de verilmiştir. % asitlik değerleri üç ay boyunca sürekli artış göstermiştir. Olgunlaşma süresince oluşan bu artış büzülme etkisi ile sürekli su kaybına neden olmuştur. Peynir çeşitlerinin su kayıp etmesi randımanı azaltıcı etki yapmaktadır. Taze iken peynir çeşitlerinde % asitlik değerleri bakımından farklılıklar vardır. Son ayda ise tüm çeşitler aynı asitlik değerine ulaşmıştır (Şekil 8).

Çeşitlerin % asitlik değerlerinin sürekli artması, peynir çeşitlerinin % tuz oranının düşük, su oranının yüksek olmasından kaynaklanabilir.

% asitlik değerleri tüm peynir çeşitlerinde % 3'ün altındadır. Tüm çeşitler TS 591'e göre 1'ci sınıf peynir grubuna dahil olmuşlardır. % asitlik değerleri Demirci (1987),



Şekil 8. Peynir Çeşitlerinin % Asitlik Değerleri Değişimi Eralp (1973), Kurt (1969)'un bulgularından yüksektir.

4.2.9. Tuz Oranı

Peynir çeşitlerinin tuz oranları ve olgunlaşma süresince meydana gelen değişimler Çizelge 29'da verilmiştir. En yüksek değer % 2.7056 ile A çeşidinde, en düşük değer ise % 2.3383 ile D çeşidinde saptanmıştır. C çeşidinin tuz oranı B çeşidinden fazladır. Fakat çeşitler arasındaki bu farklılıklar yapılan istatistiksel analizlere göre önemsizdir (Çizelge 30).

Olgunlaşma süresince meydana gelen değişimler Şekil 9'da verilmiştir. A, C ve D çeşitlerinde sürekli artış saptanmıştır. B peynir çeşidinde ise ilk ayda düşme, sonraki aylarda

Çizelge 29. Peynir Çeşitlerinin Tuz Değerleri (%)

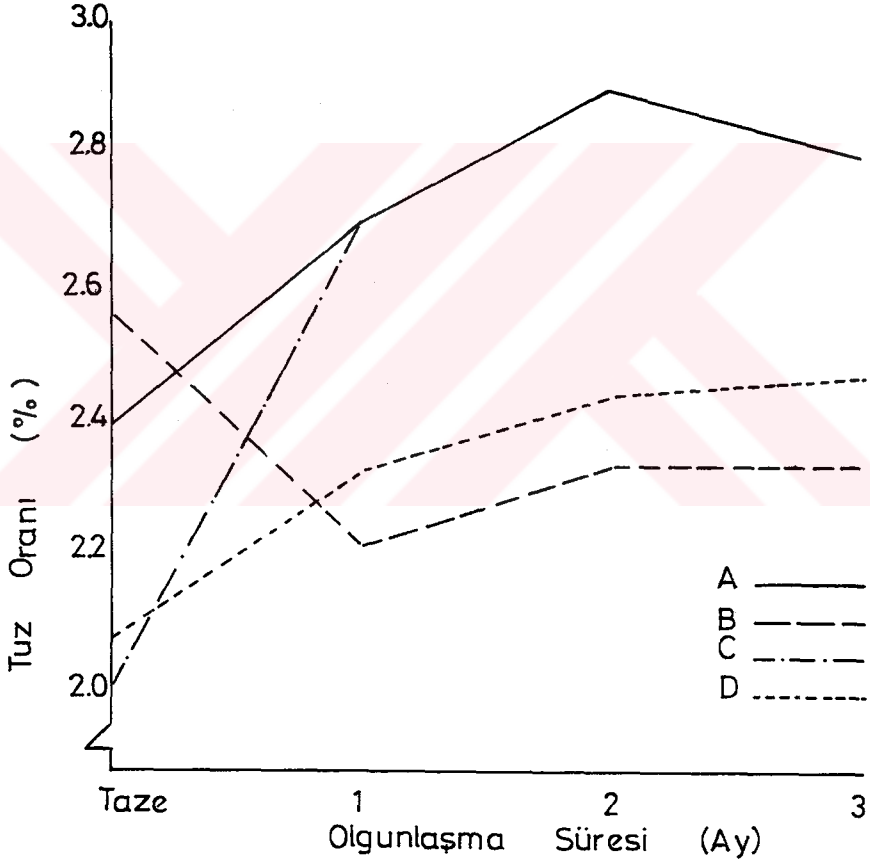
PEYNİR ÇEŞİTLERİ	OLGUNLAŞMA SÜRESİ (AY)				\bar{X}	MAX.	MIN.
	TAZE	1	2	3			
A	2.3985	2.6910	2.9250	2.8080	2.7056	2.9250	2.3985
B	2.5740	2.2230	2.3400	2.3400	2.3692	2.5740	2.2230
C	2.0220	2.6910	2.9250	2.8080	2.6115	2.9250	2.0220
D	2.0825	2.3400	2.4570	2.4740	2.3383	2.4740	2.0825
\bar{X}	2.2692	2.4862	2.6617	2.6075			
MAX.	2.5740	2.6910	2.9250	2.8080			
MIN.	2.0220	2.2230	2.3400	2.3400			

Çizelge 30. Peynir Çeşitlerinin % Tuz Değerleri Varyans

Analiz Sonuçları

Var. Kay.	SD	Kare. Top.	Kare. Ort.	F Değeri
Peynir Çeşitleri	3	0.39	0.13	2.65
Olgunlaşma Süresi	3	0.36	0.12	2.47
Hata	9	0.44	0.05	
Genel	15	1.20	LSD: 0.35	CV: 8.85

artış meydana gelmiştir.



Şekil 9. Peynir Çeşitlerinin % Tuz Değerleri Değişimi

Peynir çeşitlerinin % tuz değerleri Demirci (1987), Eralp (1973), Youssef (1972), Töral (1969), Kurt (1969)'un bulduğu değerlerden düşük çıkmıştır.

4.2.10. Kurumaddede Tuz Oranı

Peynir çeşitlerinin kurumaddede tuz değerleri ve olgunlaşma süresince meydana gelen değişimler Çizelge 31'de

Çizelge 31. Peynir Çeşitlerinin Kurumaddede Tuz Değerleri (%)

PEYNİR ÇEŞİTLERİ	OLGUNLAŞMA SÜRESİ (AY)				\bar{X}	MAX.	MIN.
	TAZE	1	2	3			
A	7.7370	8.4093	8.6029	8.1391	8.2220	8.6029	7.7370
B	8.5231	7.0571	7.0909	6.8221	7.3733	8.5231	6.8221
C	6.7400	8.4093	8.4782	8.0228	7.9125	8.4782	6.7400
D	6.6533	7.0909	7.1217	7.2128	7.0196	7.2128	6.6533
\bar{X}	7.4133	7.7416	7.8234	7.5492			
MAX.	8.5231	8.4093	8.6029	8.1391			
MIN.	6.6533	7.0571	7.0909	6.8221			

verilmiştir. Kurumaddede en düşük tuz değeri % 7.0196 ile D çeşidinde, en yüksek değer ise % 8.2220 ile A çeşidinde saptanmıştır. Çeşitler arasındaki farklılıklar varyans analiz sonuçlarına göre önemsizdir (Çizelge 32).

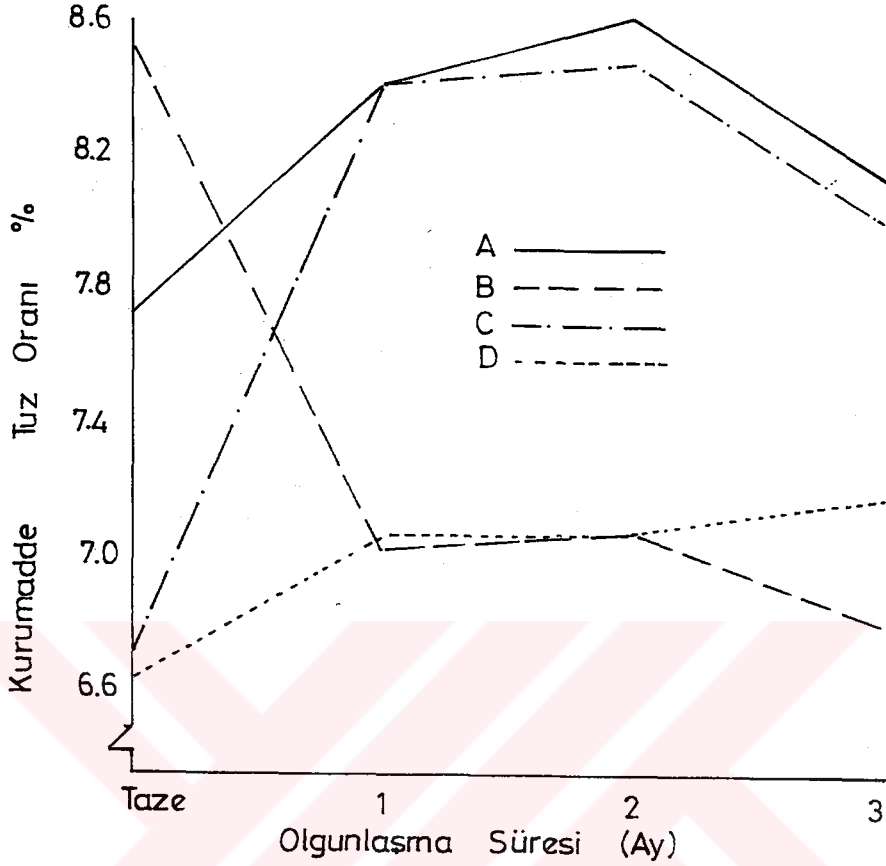
Çizelge 32. Peynir Çeşitlerinin Kurumaddede Tuz Değerleri

Varyans Analiz Sonuçları

Var. Kay.	SD	Kare. Top.	Kare. Ort.	F Değeri
Peynir Çeşitleri	3	3.48	1.16	2.64
Olgunlaşma Süresi	3	0.41	0.14	0.31
Hata	9	3.96	0.44	
Genel	15	7.84	LSD: 1.06	CV: 8.69

Olgunlaşma süresince peynirlerde oluşan değişimler Şekil 10'da verilmiştir. A ile C peynir çeşitlerinin ilk iki ayda kurumaddede tuz değeri artmıştır, son ayda ise düşmüştür. D peynir çeşidinin kurumaddede tuz değeri sürekli artarken B çeşidinde sürekli düşüş meydana gelmiştir.

TS 591'e göre, kurumaddede tuz oranı açısından tüm peynir çeşitleri I. sınıf peynir sınıfına girmektedir. Töral (1969)'un bulduğu kurumaddede tuz değeri A çeşidinin tuz değerinden düşüktür. Demirci (1987), Eralp (1973), Youssef (1972), Töral (1969), Kurt (1969)'un tesbit ettiği kurumaddede tuz değerleri tüm çeşitlerin sahip olduğu değerden fazladır. Kurumaddede tuz oranlarının % 10'dan az olması; salamuranın 16 bomeye ayarlı olması, peynir çeşitlerinin asitliklerinin salamurada iken sürekli ve hızla artması, tuzun peynir kitlesine geçişini yavaşlatmıştır (Demirci, 1988).



Şekil 10. Peynir Çeşitlerinin Kurumadde Tuz Değerleri Değişimi

4.2.11. Toplam Kül Oranı

Peynir çeşitlerinin toplam kül değerleri ve olgunlaşma süresince meydana gelen değişimler Çizelge 33'de verilmiştir. En düşük kül değeri % 3.4412 ile A çeşidinde, en yüksek değer ise % 3.5924 ile C çeşidinde saptanmıştır. Çeşitler arasındaki farklılık yapılan istatistiksel analize göre $p < 0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 34).

Çeşitler arası farklılığı belirlemek amacıyla yapılan karşılaştırma testine göre (Çizelge 35) % 0.03 $CaCl_2$ ilave edilen D çeşidi ile % 0.02 $CaCl_2$ ilave edilen C çeşidi aynı

Çizelge 33. Peynir Çeşitlerinin Toplam Kül Değerleri (%)

PEYNİR ÇEŞİTLERİ	OLGUNLAŞMA SÜRESİ (AY)			\bar{x}	MAX.	MIN.
	TAZE	1	2			
A	3.3527	3.3966	3.5023	3.5132	3.5132	3.3527
B	3.4352	3.5029	3.5348	3.5129	3.5348	3.4352
C	3.5019	3.5528	3.5937	3.7213	3.7213	3.5019
D	3.4860	3.5728	3.6029	3.6856	3.6856	3.4860
\bar{x}	3.4439	3.5062	3.5584	3.6082		
MAX.	3.5019	3.5728	3.6029	3.7213		
MIN.	3.3527	3.3966	3.5023	3.5129		

Çizelge 34. Peynir Çeşitlerinin Toplam Kül Değerleri

Varyans Analiz Sonuçları

Var. Kay.	SD	Kare. Top.	Kare. Ort.	F Değeri
Peynir Çeşitleri	3	0.06	0.02	16.97 ^{xx}
Olgunlaşma Süresi	3	0.06	0.02	15.67
Hata	9	0.01	0.00	
Genel	15	0.14	LSD: 0.06	CV: 1.01

gruba (a) girdikleri tesbit edilmiştir. % 0.01 CaCl₂ ilave edilen B çeşidi ile CaCl₂ ilave edilmeyen A çeşidi (b) aynı gruba girmişlerdir.

Çizelge 35. Peynir Çeşitlerinin Ortalama % Kül Değerleri LSD

Testi Sonuçları (1)

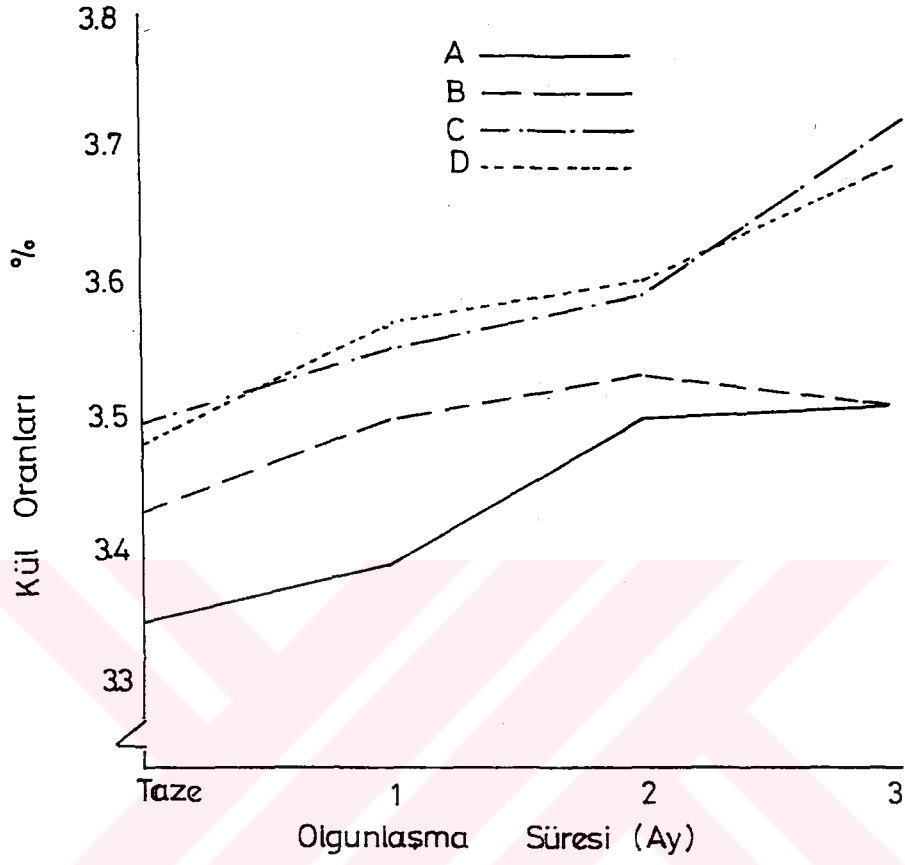
Peynir Çeşitleri	Ortalama Değerler	Sonuçlar
C	3.59	a
D	3.59	a
B	3.50	b
A	3.44	bc

(1) Farklı harflerle gösterilen peynir çeşitleri toplam kül değerleri bakımından istatistiksel olarak farklıdırlar.

Olgunlaşma süresince meydana gelen değişmeler Şekil 11'de verilmiştir. Sadece C peynir çeşidinin son ayda toplam kül değeri azalmıştır. Diğer çeşitlerin değerleri sürekli artış göstermiştir.

Çeşitlerin toplam kül değerleri Demirci (1987), Töral (1969), Eralp (1967)'in tesbitlerinden düşük değerlerdedirler.

xx - p < 0.01 düzeyinde önemli



Şekil 11. Peynir Çeşitlerinin Toplam Kül Değerleri Değişimi

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

5.1. Sonuç

CaCl_2 ilave edilmeyen A çeşidinde peyniraltı suyundaki kurumadde, yağ ve protein oranı diğer çeşitlerden yüksek çıkmıştır. CaCl_2 ilavesi ile ve bu oranın artmasına bağlı olarak kurumadde, yağ ve protein kayıpları da azalmıştır. % 0.03 CaCl_2 ilave edilen D çeşidinde bu kayıplar diğer çeşitlere göre daha azdır.

Sütün yüksek sıcaklıkta ısıtılması ve CaCl_2 ilave edilerek peynir elde etmenin amacı randımanı arttırmaktır. Günümüzde peynir imalathanelerinin çoğunda bu yöntem uygulanmaktadır. Randımanın arttırılması amacıyla % 0.03 CaCl_2 ilave edilmesiyle D peynir çeşidinde ulaşılabilmektedir.

CaCl_2 ilavesi peynire elastik bir yapı kazandırmaktadır. Bu durum araştırmada elde edilen peynir çeşitlerinde de gözlenmiştir. peynirin elastik bir yapıda olması istenen bir özelliktir. A çeşidi elastiklik açısından en zayıf olan çeşittir. Elastiklik özelliği özellikle peynirlerin ambalajlanması sırasında meydana gelecek kayıpları direkt etkilemektedir.

Tüm çeşitlerde olgunlaşma süresince meydana gelen en önemli değişiklik su kaybıdır. Bunun nedeni ise peynirlerde sürekli yükselen asitliğin neden olduğu büzülme etkisidir. Bu durumun imalatçı açısından kötü olan tarafı randıman kaybıdır. Ayrıca yüksek asitliğin kazandırdığı ekşi tad tüketiciyi de olumsuz yönde etkileyebilir.

Yüksek sıcaklıkta çalışmanın en büyük sakıncası ise elde edilen peynirin aromasının kötü yönde etkilenmesidir.

Bilindiği gibi halkımız çığ sütten elde edilen peynirin aromasına alışkındır. Bu aromayı sağlayan mikroorganizmalar sütün ısıtılması sırasında ölmektedirler. Lezzet açısından yüksek sıcaklığın diğer bir kötü etkisi ise serum proteinlerinin peynir yapısında kalması sonucu lezzeti değiştirmesiyle ortaya çıkmaktadır. Bu iki kötü faktörün birlikte etkisiyle peynir aroması çığ sütten elde edilen peynire göre fazla oranda değişmektedir.

Yüksek sıcaklıkta çalışmanın problemlerinden biride peynirlerin su oranının yüksek olmasıdır. Serum proteinlerinin su bağlayarak süzülmeyi zorlaştırması bu olaya sebep olmaktadır. Yüksek su oranı ise standartlara uymama açısından önemlidir.

Tüm peynir çeşitlerinin tuz oranları standartta izin verilen miktarın altındadır. Bu olay asitliğin salamurada hızla yükselmesi ve salamuranın 16 bomeye ayarlı olmasından kaynaklanabilir.

5.2. Öneriler

Beyaz peynirde randımanı yükseltmek ve kayıpları azaltmak için yüksek sıcaklıkla beraber CaCl_2 'de kullanılmalıdır. Fakat kullanılacak CaCl_2 oranı çok önemlidir. Az oranda kullanılması kayıpları arttıracığı gibi yüksek oranda kullanılması acı tada sebep olabilir. Sütün 77°C 'de 1 dakika ısıtılıp % 0.03 oranında CaCl_2 ilave edilmesiyle en yüksek randıman elde edilebilir. Ayrıca beslenme açısından önemli olan serum proteinlerinin peyniraltı suyuyla kaybı önenebilir.

Peynirlerin elastik yapıda olması tenekelenmesi sıra-

sındaki meydana gelecek kayıpları azaltacaktır. Bunun için CaCl_2 ilave oranı en az % 0.02 olmalıdır.

Araştırmada elde edilen sonuçlara göre randımanı ve tadı kötü yönde etkileyen faktörlerden birisi de asitliğin fazla yükselmesidir. Bu olayın önlenmesi için kültürün asit üretme kapasitesinin Beyaz peynire uygun olması gerekir.

Sütün serum proteinlerinin denatüre edildiği sıcaklıklarda ısıtılması, peynirde su oranının standartlarda izin verilen miktardan fazla olmasına sebep olabilmektedir. Bu sonuçta göre, standartlarda bu konuya da yer verilmelidir.

Beyaz peynir sütünün 77°C 'de 1 dakika ısıtılması ve standardize edilmesi teknik, hijyenik ve randıman açısından olumlu sonuç verecektir. Bunun gerçekleşmesi için işletmelerde üretimi kontrol altında tutabilecek, süt teknolojisi konusunda eğitim görmüş elamanların istihdam edilmesi gerekmektedir.

6. ÖZET

Araştırma materyalini 77 °C'de 1 dakika pastörize edilen süte farklı oranlarda CaCl_2 ilave edilerek elde edilen peynir çeşitleri ile bu peynirlerin peyniraltı suları oluşturmuştur.

Peynir çeşitleri ile peyniraltı sularının fiziksel-kimyasal analiz sonuçları şöyledir:

1. Elde edilen Beyaz peynirlerde en yüksek randıman % 0.03 oranında CaCl_2 ilave edilen D çeşidinde saptanmıştır. Bu çeşidin randımanı % 20.033'tür.
2. Peynir çeşitlerine CaCl_2 ilavesi ve bu oranın artmasına bağlı olarak çeşitlerin peyniraltı suyu kurumadde oranları azalmıştır. En az kurumadde kaybı % 0.03 oranında CaCl_2 ilave edilen D çeşidinde saptanmıştır.
3. Peyniraltı suyuyla en fazla yağ kaybı CaCl_2 ilave edilmeyen A çeşidinin peyniraltı suyunda tesbit edilmiştir.
4. Peyniraltı suyundaki protein oranı CaCl_2 artışıyla ters orantılı olarak düşüş kaydetmiştir. En az protein oranı D peynir çeşidinin peyniraltı suyunda saptanmıştır.
5. Peyniraltı suyundaki kül oranı CaCl_2 ilave oranının artmasıyla yükselmiştir. En yüksek CaCl_2 ilave edilen D çeşidinin peyniraltı suyu kül oranı en fazladır.
6. CaCl_2 bazik karakteri nedeniyle ilave oranı arttıkça peyniraltı suyunun pH değeri artmıştır. En düşük pH A çeşidinde

- saptanmıştır. pH değeri 6.07-6.26 arasında değişmiştir.
7. Peyniraltı sularının SH değerleri 6.8 ile 6.4 arasında değişmiştir. CaCl_2 ilavesinin SH'ya etkisi önemsizdir. Zira % 0.02 CaCl_2 ilave edilen C çeşidinin peyniraltı suyu SH'sı ile % 0.03 CaCl_2 ilave edilen D çeşidinin peyniraltı suyu SH değeri aynıdır.
 8. Peynir çeşitlerinin kurumadde değerleri % 32.250 ile % 33.275 arasında değişmektedir. En düşük kurumadde % 0.01 CaCl_2 ilavesi ile elde edilen B çeşidinde, en yüksek kurumadde oranı ise % 0.03 CaCl_2 ilave edilen D çeşidinde saptanmıştır. Tüm çeşitlerin kurumadde değerleri standartlardan düşük değerdedir.
 9. Peynir çeşitlerinin su oranları % 66.725 ile % 67.750 arasındadır. En düşük su oranı D peynir çeşidinde, en yüksek su oranı B peynir çeşidinde saptanmıştır. Çeşitler arasındaki farklılık önemsizdir ($p < 0.01$).
 10. Peynir çeşitlerinin toplam azot oranlarında en düşük ortalama değer % 0.01 CaCl_2 ilave edilen B çeşidinde, en büyük değer ise % 0.03 CaCl_2 ilave edilen D çeşidinde saptanmıştır. Çeşitler arasındaki % azot oranının farklılığı önemlidir ($p < 0.05$).
 11. Toplam protein oranları % 17.7338 ile % 18.4043 arasında değişmektedir. Çeşitler arasındaki farklılık önemlidir ($p < 0.05$). En yüksek protein oranı % 0.03 CaCl_2 ilave edilen D çeşidinde, en düşük % protein oranı % 0.01 CaCl_2 ilave edilen B çeşidinde saptanmıştır.

12. Peynir çeşitlerinin yağ oranları % 9.8 ile % 10.5 değerleri arasında değişmektedir. En yüksek yağ oranı % 0.03 CaCl_2 ilave edilen D çeşidinde, en düşük değer % 0.01 CaCl_2 ilave edilen B çeşidinde saptanmıştır. Çeşitler arasındaki farklılık önemlidir ($p < 0.05$).
13. Peynir çeşitlerinin kurumaddede yağ oranları % 30.4869 ile % 31.5308 arasında değişmektedir. Kurumaddede yağ oranı % 0.01 CaCl_2 ilave edilen B peynir çeşidinde en düşük, en yüksek değer ise % 0.03 CaCl_2 ilave edilen D çeşidinde tesbit edilmiştir. Çeşitler arasındaki farklılık önemsizdir.
14. Peynir çeşitlerinin % asitlik değerleri % 2.2250 ile % 2.2350 arasında değişmektedir. En yüksek % asitlik D çeşidinde, en düşük % asitlik ise B çeşidinde saptanmıştır.
15. Peynir çeşitlerinin % tuz oranları % 2.7056 ile % 2.3383 arasında değişmektedir. En yüksek tuz oranı CaCl_2 ilave edilmeyen A çeşidinde, en yüksek tuz oranı ise % 0.03 CaCl_2 ilave edilen D çeşidinde tesbit edilmiştir.
16. Peynir çeşitlerinin kurumaddede tuz oranları % 7.0196 ile % 8.2220 arasında değişmektedir. Tüm çeşitlerin tuz oranları TS 591'de izin verilen en yüksek miktarın altındadır.
17. Toplam % kül oranları % 3.4412 ile % 3.5924 arasında değişmektedir. En yüksek değer % 0.02 CaCl_2 ilave edilen C çeşidinde, en düşük kül oranı ise CaCl_2 ilave edilmeyen A çeşidinde saptanmıştır. Çeşitler arasındaki farklılık önemlidir ($p < 0.01$).

7. SUMMARY

AN INVESTIGATION OF CALCIUM CHLORIDE ON THE YIELD OF WHITE CHEESE- MAKING

The materials of this research had been consisted of A.B.C.D. type of white cheeses made by using different levels of CaCl_2 and pasteurized milk of 77°C for 1 minute and the wheys belong these cheeses.

The results of physical and chemical analysis of the cheeses and the wheys are as follows:

1. The highest yield of the cheese samples was obtained from D type cheese which was contained 0.03 % CaCl_2 . The yield was 20.0333 %.
2. Depend on level of CaCl_2 the wheys of these cheeses were contained less dry matter. The lowest dry matter less of cheese was obtained at D type adding 0.03 % CaCl_2 .
3. The highest loss of fat of whey was A type cheese whey added no CaCl_2 .
4. Protein ratio of whey was related with increasing the CaCl_2 ratio. The higher CaCl_2 had, the lower protein contained. The lowest protein ratio was obtained at D type cheese whey.
5. The ash content of wheys had been increased depend on increasing CaCl_2 ratio. The ash of D type cheese whey containing the highest ratio of CaCl_2 was the highest.
6. Because of alkali character of CaCl_2 , the increasing CaCl_2 ratio had increased the pH value. The lowest pH value was

obtained from A type whey samples pH values were varied from 6.07 to 6.26.

7. Titratable acidity of waeys were varied from 6.8 (SH) to 6.4 (SH). The effect of adding CaCl_2 was unimportant.
8. The dry matter content of cheese samples were varied from 32.250 % to 33.275 % . The lowest and highest dry matter contents of cheeses were belong to B type cheese adding 0.01 % CaCl_2 and D type cheese adding 0.03 % CaCl_2 respectively. The dry matter content of all cheeses were lower than standarts (TSE).
9. The moisture of cheese samples were varied from 66.725 % to 67.750 %. The lowest and highest moisture were obtained from D and B type cheeses respectively. The differences between types were found non-significant ($p < 0.01$).
10. The lowest total nitrogen ratio of cheese was obtained from B type, the highest was D type cheeses. The differences between types were found important ($p < 0.05$).
11. Total protein ratio of cheeses varied from 17.7338 % to 18.4043 %. The differences between the type were found important. The highest and lowest protein ratios were belong to D and B type cheeses respectively.
12. The fat content of cheese samples varied from 9.8 % to 10.5 %. The highest and lowest fat contents were belong to D and B type cheeses respectively. The differences between the types were found important ($p < 0.05$).
13. The fat content in dry matter varied from 30.4869 % to

31.5308 %. The lowest and highest values were belong to B and D type cheeses. The differences between the types were found unimportant.

14. Acidity rate of cheeses varied from 2.2250 % to 2.2350 %. The highest and lowest acidity rates obtained from D and B type cheeses respectively.

15. The salt content of cheese samptes varied from 2.7056 % to 2.3383 %. The highest and lowest salt contents were belong to A and D type cheeses respectively.

16. The salt content in dry matter varied from 7.0196 % to 8.2220 % . The salt contents of all type cheeses are lower than allowance of TSE.

17. Total ash content varied from 3.4412 % to 3.5924 %. The maximum and minimum value of total ash contents were belong to C and A type cheeses respectively. The differences between the types were found significantly important ($p < 0.01$).

8. LİTERATÜR LİSTESİ

Açıkgöz, N., Tarımda Araştırma ve Deneme Metodları. E.Ü.

Ziraat Fak. Yayın No: 478, Bornova-İzmir, 1988.

Albanese, A.A., Ph D, Calcium Nutrition in the Elderly, Post-graduate Medicine, Vol. 63 No. 3, March 1978.

Anonymous, TS, 3040, Mart, 1978.

Anonymous, Beyaz Peynir Standardı. Resmi Gazete, Nisan, 1983.

Anonymous, Zusätze zur Käsemilch. (b) Calciumchlorid. Deutsche Milchwirtschaft, 9 Oktober, 1345, 1985.

Anonymous, Bedeutung des Calcium. Deutsche Milchwirtschaft, 21 Oktober, 1567, 1987.

Anonymous, Türkiye İstatistik Yıllığı, Ankara, 1987.

Belousov, A.P., Mineralstoffe im Käse und ihre Veränderungen. Handbuch Der Lebensmittelchemie, 712-714, 1959.

Birkkjaer, H.E., Milchzucker und seine Umwandlungen. Handbuch Der Lebensmittelchemie, 696-699, 1962.

Büktaş, M., Açılış Konuşması. Beyaz Peynir Sempozyumu. 22-23 Aralık, Karınca Matbaası, 1-3, İzmir, 1983.

Cankara, M., Karacaoğlu, V., Beyaz Peynir Yapımında Sütün Standardizasyonu ve Pastörizasyonunun Önemi. Beyaz Peynir Sempozyumu. 22-23 Aralık, Karınca Matbaası, 18-19, İzmir, 1983.

Demirci, M., Süt ve Mamülleri Uygulama Kılavuzu. T.Ü. Tekirdağ Ziraat Fak. Yayın No: 35, Tekirdağ, 1986.

Demirci, M., Ülkemizin Önemli Peynir Çeşitlerinin Fiziksel-Kimyasal Nitelikleri ve Özellikle Mineral Madde Bileşimi ve Enerji Değerleri Üzerinde Araştırmalar. T.Ü. Tekirdağ Ziraat Fak. Yayın No: 44, Tekirdağ, 1987.

- Demirci, M., Süt İşleme Teknolojisi. T.Ü. Tekirdağ Ziraat Fak. Yayın No: 45, Ders Notu 31, 137-139, Tekirdağ, 1988.
- Demurov, M.G., Pasteurisieren der Milch. Milch und Milchprodukte. 177-179, 1987.
- Denkow, T., Effect of Calcium Chloride on Coagulum Quality in Manufacture of White Pickled Cheese-Dair Sci. 36, 5564, 1973.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Gürbüz, F., İstatistik Metodları I. A.Ü. Ziraat Fak. Yayınları 861, Ankara, 1983.
- Eralp, M., Beyaz Peynirlerimiz Üzerinde Ekonomik Teknik ve Kimyasal Araştırmalarla Bunların Diğer Peynir Nevileri İle Kıyaslandırılmaları. A.Ü. Ziraat Fak. Yayınları 109, Çalışmalar 64, Ankara, 1956.
- Eralp, M., İzmir İli Süt Mamülleri Üzerinde Araştırmalar. A.Ü. Ziraat Fak. Yayınları 304, Çalışmalar 189, A.Ü. Basımevi, Ankara, 1967.
- Eralp, M., Antalya İli Genel Sütçülüğü İle Süt Mamülleri Üzerinde İncelemeler. A.Ü. Ziraat Fak. Yayınları 4636, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler, Ankara, 1973.
- Eralp, M., Peynir Teknolojisi. A.Ü. Ziraat Fak. Yayınları 533, Ders Kitabı 178, 217-222, Ankara, 1974
- Ergüllü, E., Standart Beyaz Peynir Yapımı İçin Öneriler. Beyaz Peynir Sempozyumu. 22-23 Aralık, Karınca Matbaası, 63-70, İzmir, 1983.
- Fleischmann, W., Verhalten Erhitzen (Gekochter und Pasteurisi-erter) Milch zum Lap. Lehrbuch Der Milchwirtschaft, Verlag von Paul Parey, 670-680, Berlin, 1932.

- Gahun, Y., Demiryol, İ., Türkiye'de Beyaz Peynir Üretim ve Tüketiminin Genel Bir Değerlendirilmesi. Beyaz Peynir Sempozyumu. 22-23 Aralık, Karınca Matbaası, 9-18, İzmir, 1983.
- Gönç, S., Ülkemizde Uygulanan Beyaz Peynir Yapım Tekniği. Beyaz Peynir Yapım Tekniği ve Karşılaşılan Sorunlar. İstanbul Ticaret Odası Yayın 84, 2-3 Mart, Evin Matbaası, 54-77, İstanbul, 1984.
- Gönç, S., Bulgar Usulü Beyaz Peynir Yapım Tekniği. Beyaz Peynir Yapım Tekniği ve Karşılaşılan Sorunlar. 2-3 Mart, 78-93, İstanbul, 1984.
- Gürsel, A., Ergül, E., Gürsoy, A., Erdoğan, G.N., Kalsiyum Klorürün Taze Beyaz Peynirin Bazı Nitelikleri Üzerinde Etkisi. Gıda Dergisi, Yıl (12), Sayı 5, Eylül-Ekim 293-298, Ankara, 1987.
- Jekat, F., Kofranji, E., Zur Bestimmung der Biologischen Wertigkeit von Nahrungs Proteinen, XV, Hoppe-Seylers Z. Physiol, Chem. Bd. 351, Januar, 47-54, 1970.
- Kaptan, N., Büyükkılıç, N., Ankara'da Tüketime Sunulan Beyaz Peynirlerin Kalitesi. Gıda Dergisi, Yıl (8), Sayı 2, 67-72, Ankara, 1983.
- Kurt, A., Dondurulmuş Laktik Asit Kültürlerinin Aktiviteleri, Pastörize İnek Sütünden Beyaz Peynir Yapılışı ve Olgunluk Derecesinin Belirtilmesi Üzerinde Araştırmalar. A.Ü. Yayınları No: 69, Ziraat Fak. Araştırma Serisi No: 20, A.Ü. Basımevi, Erzurum, 1969.

- Kurt, A., Süt Teknolojisi Ders Kitabı. A.Ü. Yayın No: 573, 222-248, Erzurum, 1981.
- Kurt, A., Süt ve Mamülleri Muayene ve Analiz Metodları Rehberi. A.Ü. Ziraat Fak. Yayın No: 18, Erzurum, 1984.
- Mair, H., Käsereihilfsstoffe. Handbuch der Käse, 233-241, 1974.
- Metin, M., Türkischer Weiskase eine Monographie. Doktora Tezi. Giessen, 1967.
- Moor, C.V. J. Dair Sci. 56, 1258, 1973.
- Moor, C.V. J. Dair Sci. 56, 544, 1973.
- Munro, H.N. Protein Metabolism in the Elderly, Postgraduate Medicine, Vol. 63, No: 3, March, 1978.
- Özkök, Ü.T., Herstellung von Kaschar-Käse mit Hilfe der Ultrafiltration und unter Einsatz von Verschiedenen Kulturen mit und ohne Lipaze Zusatz. Agrar wiss Diss. Univ. Giessen, 1984.
- Şakiroğlu, S., Uçüncü, M., Beyaz Peynir Yapımında Kalsiyum Klorürün Süzme Süresi Peynir Suyu İle Olan Bazı Besin Maddeleri Kayıpları ve Peynir Randımanına Etkisi. E.Ü. Müh. Fak. Dergisi, Seri B, Cilt 4, Sayı 1, 37-49, İzmir, 1986.
- Scott, R., Cheesemaking Practise Applied Science Publishers, 475, Ltd. London, 1981.
- Snedecor, G.W., Statistical Methods. The Iowa State Collage Press, Ames, Iowa, 1957.
- Steel, L.D., Torrie, J.H., Pirinciples and Produes of Stastic. Mc Grow Hill Book Company. Newyork, 1960.

- Töral, A.R., Elazığ Bölgesi Peynirlerinde Kimyevi Araştırmalar. Güven Matbaası, Ankara, 1969.
- Uraz, T., Peynir Teknolojisinin Genel Prensipleri. Süt ve Mamülleri Teknolojisi. Sınai Eğitim ve Geliştirme Merkezi Genel Müdürlüğü (SEGEM). Yayın No: 103, 19-28 Ekim, 145-164, Ankara-Çankırı, 1981-1982.
- Üçüncü, M., Peynir suyu ve Değerlendirme Şekilleri. Süt ve Mamülleri Teknolojisi. Sınai Eğitim ve Geliştirme Merkezi Genel Müdürlüğü (SEGEM). Yayın No: 103, 19-28 Ekim, 208-213, Ankara-Çankırı, 1981-1982.
- Üçüncü, M., Beyaz Peynir Yapımında Kullanılan Yardımcı Maddeler. Beyaz Peynir Yapım Tekniği ve Karşılaşılan Sorunlar. İstanbul Ticaret Odası Yayın 14, 2-3 Mart, Evin Matbaası, 129-161, İstanbul, 1984.
- Wite, J.C.P., Davies, D.T., Erhitzen, Chemische Veränderungen. Handbuch Der Lebensmittelchemie. 149-154, 1958.
- Yaygın, H., Açılış Konuşması. Beyaz Peynir Sempozyumu. 22-23 Aralık, Karınca Matbaası, 5-7, İzmir, 1983.
- Youssef, E.H., Studies On Arewly Developed White Cheese. Dair Sci. Abst. Vol. 34 (11) 799, 1972.

**E.C. YÜKSEKÖĞRETİM ENSTİTÜSÜ
DOKÜMANTASYON MERKEZİ**

T E Ş E K K Ü R

Bu araştırmayı tavsiye eden ve çalışmalarımda her türlü imkanı sağlayan Sayın Hocam Prof. Dr. H. Hüsni GÜNDÜZ'e, yardımlarını esirgemeyen Tarım Ürünleri Teknolojisi Bölüm Başkanı Sayın Hocam Prof. Dr. Mehmet DEMİRCCI'ye ve Sayın Hocam Doç. Dr. M. İhsan SOYSAL'a, tezimin düzenlenmesinde emeği geçen Sayın Dr. Osman şİMŞEK'e, Sayın Araştırma Görevlisi Muhammet ARICI'ya, peynirlerin yapımı için gerekli imkanları sağlayan Ahmet ÖZABACI'ya ve tezimin yazılmasında emeği geçen değerli arkadaşım Mürsel ATEŞ'e teşekkürü bir borç bilirim.

Tekirdağ, 1989

Ömer ÖKSÜZ

**T.C. YÜKSEKÖRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ**