

**ORTAKARADENİZ BÖLGESİNDE SATIŞA
SUNULAN
ÇERKES PEYNİRLERİNİN
BAZI KİMYASAL NİTELİKLERİ**

**DİDAR ÜÇÜNCÜOĞLU
YÜKSEK LİSANS TEZİ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİMDALİ**

**T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ORTAKARADENİZ BÖLGESİNDE SATIŞA SUNULAN ÇERKES
PEYNİRLERİNİN BAZI NİTELİKLERİ**

DİDAR ÜÇÜNCÜOĞLU

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİMDALİ**

**DANIŞMAN
Prof. Dr. A. KADİR HURŞİT**

**SAMSUN
MAYIS 2009**

T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Bu çalışma jürimiz tarafından 29.04.2009 tarihinde yapılan sınav ile GIDA MÜHENDİSLİĞİ Anabilim Dalında yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Prof. Dr. A. Kadir HURŞİT

Üye: Doç. Dr. Fehmi YAZICI

Üye: Yrd. Doç. Dr. Feza GEYİKÇİ

ONAY:

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

...../...../.....

METİN GÜMÜŞ

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

ORTA KARADENİZ BÖLGESİNDE SATIŞA SUNULAN ÇERKES PEYNİRLERİN BAZI KİMYASAL NİTELİKLERİ

ÖZET

Bu araştırmada unutulmaya yüz tutmuş geleneksel peynirlerimizden biri olan Çerkes peynirinin bazı kimyasal özellikleri incelenmiştir. Çerkes peynirlerinin taze, güneşte kurutulmuş ve tütülenmiş formları tüketilmektedir. Çalışmamızda Sinop, Samsun, Ordu, Tokat ve Amasya illerinden temin edilen ev yapımı taze peynirlerle, endüstriyel yapım taze ve tütülenmiş Çerkes peyniri (19 adet) değerlendirmeye alınmıştır. Örneklerde asitlik, pH, kuru madde, tuz, yağ, toplam azot ve çözüner azot tayinleri yapılmıştır.

Ev yapımı taze peynirler en yüksek tuz değerini içermiştir. Endüstriyel taze peynirler en yüksek laktik asit, protein ve yağ miktarını içermiştir. Endüstriyel tütülenmiş peynirler ise en yüksek pH, kuru madde; en düşük laktik asit, çözüner azot miktarını içermiştir.

Anahtar Kelimeler: Çerkes Peyniri, Tütüleme İşlemi, Yöresel Peynir Çeşitleri, Peynir, Kimyasal Kompozisyon, Taze Çerkes Peyniri, Güneşte Kurutulmuş Çerkes Peyniri, Tütülenmiş Çerkes Peyniri

ABSTRACT

In this research, one of the forgotten traditional cheese that is called Circassian cheese were examined. Circassian cheese may be eaten fresh or sun-dried or smoked type, too. In our study, 19 samples combination statistical discuss about chemical properties which are 'Home Product Fresh Circassian Cheese', 'Industrial Product Fresh Circassian Cheese' and ' Industrial Product Smoked Circassian Cheese', that were provided Sinop, Samsun, Ordu, Tokat and Amasya village in Turkey.

Minimum acidity value is found in Smoked Circassian Cheese and maximum value is Industrial Fresh Circassian Cheese. In parallel with, higher pH value is in Smoked Cheese. As expected, lowest solvable nitrogen and highest total solids is found in Smoked Cheese, highest salt concentration is found in Home Product Fresh Cheese and highest total nitrogen and fat is found in Industrial Fresh Circassian Cheese.

Key words: Circassian Cheese, Smoking Process, Some Traditional Cheese, Cheese, Chemical Composition, Fresh Circassian Cheese, sun-dried Circassian Cheese, Smoked Circassian Cheese

TEŞEKKÜR

Bana her zaman her konuda destek veren sevgili anne ve babama ve de tatlı kardeşim biricik Esra'ma minnettarım...

Yüksek lisans eğitimim boyunca maddi ve manevi her konuda, her zaman kendisini yanımda bulduğum sevgili ev arkadaşım Gıda Yüksek Mühendisi Ebru Meydani' ye;

Yüksek lisans tez çalışması olarak konu seçiminde yardımcı olan, bilgi ve deneyimleriyle çalışmamı yönlendiren, çalışmamın her aşamasında benden desteğini esirgemeyen danışmanım Prof. Dr. A.Kadir HURŞİT' e;

Her konuda bana yardımcı olan Gıda Mühendisliği Bölümü akademisyenlerinden, Doç. Dr. Fehmi YAZICI, Yrd. Doç. Dr. Sadettin TURHAN, Yrd. Doç. Dr. Hasan TEMİZ; Araş. Gör. Umut AYKUT, Araş. Gör. Oğuz AYDEMİR ve Araş. Gör. Abdullah AKGÜN' e;

Tezimin değerlendirilmesi aşamasında katkı ve yönlendirmelerde bulunan sayın hocam Yrd. Doç. Dr Feza GEYİKÇİ' ye;

Ayrıca, projeye maddi destek sağlayarak projemin gerçekleştirilmesini olanaklı kılan OMÜ Bilimsel Araştırmaları Destekleme Birimi'ne teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa no
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR ÖZETİ	3
2.1. PEYNİR HAKKINDA	3
2.1.1. PEYNİRDE ÜRETİM FARKLILIKLARI	8
2.1.1.1. Pastörizasyon	9
2.1.1.2. Starter Kültür	9
2.1.1.3. Katkı Maddeleri	10
2.1.1.4. Farklı Pıhtılaşma Mekanizmaları	10
2.1.1.4.1. Asit Pıhtılaşma	11
2.1.1.4.2. Enzim İle Pıhtılaşma	12
2.2. YÖRESEL PEYNİRLERİMİZ	15
2.2.1. BEYAZ PEYNİR	16
2.2.2. TULUM PEYNİRİ	16
2.2.3. EZİNE PEYNİRİ	16
2.2.4. KAŞAR PEYNİRİ	17
2.2.5. MİHALIÇ PEYNİRİ	17
2.2.6. SÜRK, ÇÖKELEK, KURUT PEYNİRİ	17
2.2.7. ÇEÇİL (CİVİL) PEYNİRİ	18
2.2.8. ÇERKES PEYNİRİ	18
2.2.8.1. ÇERKES PEYNİRİ ÜRETİM TEKNOLOJİSİ	19
2.2.8.1.1. GELENEKSEL ÇERKES PEYNİRİ YAPIMI	19

2.2.8.1.1. ENDÜSTRİYEL ÇERKES PEYNİRİ YAPIMI	19
2.3. ÇERKES PEYNİRİNİN TÜTSÜLEME İŞLEMİ	20
2.3.1. GELENEKSEL TÜTSÜLEME	21
2.3.2. SIVI TÜTSÜLEME	24
3. MATERYAL VE METOD	26
3.1. MATERYAL	26
3.2. METOD	26
3.2.1. KİMYASAL ANALİZLER	27
3.2.1.1. Asitlik Tayini	27
3.2.1.2. pH Tayini	27
3.2.1.3. Kuru Madde Tayini	27
3.2.1.4. Tuz Tayini	27
3.2.1.5. Toplam Azot Tayini	28
3.2.1.6. Çözünür Azot Tayini	28
3.2.1.7. Toplam Yağ Tayini	29
3.2.2. İSTATİSTİKSEL ANALİZLER	29
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	31
4.1. I. AŞAMA ANALİZ SONUÇLARI	31
4.1.1. Asitlik	31
4.1.2. pH	32
4.1.3. Kuru Madde	33
4.1.4. Tuz Tayini	34
4.1.5. Yağ Tayini	35
4.1.6. Protein	36

4.1.7. Çözünür Azot	37
4.2. II. AŞAMA ANALİZ SONUÇLARI	38
4.2.1. Asitlik	38
4.2.2. pH	39
4.2.3. Kuru Madde	40
4.2.4. Tuz	40
4.2.5. Yağ	41
4.2.6. Protein	42
4.2.7. Çözünür Azot	43
5. SONUÇ	45
6. KAYNAKLAR	47

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2.1. Peynirlerin Sınıflandırılması

Şekil 2.2. κ - kazein Fraksiyonları İle Ca^{++} - PO_4 Etkileşimi

Şekil 2.3. Taze, Asit Pıhtılı Peynir Çeşitlerinde Üretim Akış Şeması

Şekil.2.4. Geleneksel Tütsüleme İşlemi

ÇİZELGE LİSTESİ

Çizelge 3.1. Ev ve Endüstriyel Yapım Taze Peynirlerinin İstatistiksel Değerlendirmesi

Çizelge 3.2. Endüstriyel Yapım Taze ve Füme Peynirlerin İstatistiksel Değerlendirmesi

Çizelge 4.1. Ortalama % Laktik Asit Sonuçları

Çizelge 4.2. Ortalama pH Sonuçları

Çizelge 4.3. Ortalama % Kuru Madde Sonuçları

Çizelge 4.4. Ortalama % Tuz Sonuçları

Çizelge 4.5. Ortalama % Yağ Sonuçları

Çizelge 4.6. Ortalama % Protein Sonuçları

Çizelge 4.7. Ortalama % Çözünür Azot Sonuçları

Çizelge 4.8. Ortalama % Laktik Asit Sonuçları

Çizelge 4.9. Ortalama pH Sonuçları

Çizelge 4.10. Ortalama % Kuru Madde Sonuçları

Çizelge 4.11. Ortalama % Tuz Sonuçları

Çizelge 4.12. Ortalama % Yağ Sonuçları

Çizelge 4.13. Ortalama % Protein Sonuçları

Çizelge 4.14. Ortalama % Çözünür Azot Sonuçları

1. GİRİŞ

Peynirin, elde kesin bir tarihi kanıt olmamasına rağmen sekiz ya da on bin yıl önce Mezopotamya’da çobanlar tarafından bulunduğu sanılmaktadır. Eskiden beri Orta Asya, Mezopotamya ve Anadolu, Orta Doğu ve Avrupa’da her zaman gözde bir besin olan peynirden Babil topluluğunda soylu yiyeceği olarak bahsedilmekte iken Tevrat’ta kahramanların gıdası olarak söz edilmektedir. Yine tarihi kayıtlara göre sütü kestirmek için farklı kültürlerde, incir sütü, kuzu-oğlak şirdeni, deve dikenini çiçeği, yaban safranı taneleri hatta sirke kullanıldığı bilinmektedir (Hurşit ve Akgün, 2004). Günümüzde; dünya süt üretiminin yaklaşık üçte biri peynire işlenmektedir. Bu nedenle peynir insan beslenmesinde büyük bir yer tutmaktadır. 2003–2007 yılları arasında peynir tüketim satış değeri 66584,5 milyon dolardan 74439,1 milyon dolara yükselerek % 9,8’lik artış gözlemlenmiştir. Bu büyümenin hazır yiyecek sektörü, çeşitli peynir yapım teknikleri ve paketleme sektöründe gelişmeler için olumlu bir adım olduğu düşünülmektedir (Farkye ve Prasad, 1995; McSweeney, 2007).

Dünya ülkelerinde 2000 yılı toplam rakamlarıyla peynir üretimi 18–19 milyon ton civarındadır. Dünya peynir üretiminin yarısından fazlası AB ülkeleri ve ABD’de üretilirken; Hollanda, Brezilya, Arjantin, Avustralya, Yeni Zelanda ve Kanada gibi ülkeler de dünya peynir üretiminde adı geçen ülkelerdir. İthalatta ilk üç sırayı Japonya, ABD ve AB alırken; ihracatta ilk üç sırayı AB, Yeni Zelanda ve Avustralya alır (Tan ve ark., 2002). Ülkemizde süt sektöründe işleme ve pazarlama açısından önemli problemler mevcut olup, küçük aile işletmelerinden Avrupa standartlarında modern işletmelere kadar değişen ölçek ve niteliklere sahip üretim birimleri bir arada faaliyet göstermektedir. Üretilen sütlerin %40’ı herhangi bir işleme tabi tutulmadan çiğ süt olarak tüketiciye ulaşırken, %50’si mandıralarda, % 10’u ise modern işletmelerde işlenmektedir. Gelişmiş ülkelerde ise % 0.5–0.6’sı işlem görmeden tüketiciye ulaşırken, %99.5’i modern işletmelerde işlenmektedir (Anonymous a, 2008). Türkiye’de üretilen çiğ süt; içme sütü, tereyağı, peynir, yoğurt, dondurma, süttozu gibi çeşitli süt ürünlerine dönüştürülmektedir. Bu süt ürünleri içerisinde toplam çiğ sütün yaklaşık %40’ı olmak üzere en önemli payı peynir almaktadır. Peynir, tüketim alışkanlıkları açısından vazgeçilmez bir ürün olduğu gibi, protein ve kalsiyum gibi içerdiği besin öğeleri açısından da son derece önemli bir gıdadır.

Süt ve süt ürünlerinin çok eski zamanlardan beri insan beslenmesinde önemli bir yeri vardır. Peynir de yüzyıllardan beri tüm toplumlar tarafından tüketilen bir üründür. Her toplum kendi bilgi, örf ve adetlerine göre çeşitli peynirler yapmayı denemiştir. Bunlardan bir kısmı beğenilmiş ve ticari önem kazanmıştır. Bazı peynirler ticari olarak çok fazla miktarda bazıları ise yöresel olarak küçük çaplarda üretilmektedir. Ayrıca kırsal kesimde, işletmelerin ürettikleri sütü kendi imkânları dâhilinde peynire dönüştürdükleri bilinmektedir. Geleneksel yöntemlerle yapılan bu peynirlerden bazıları fabrika şartlarında da üretilirken, birçok mahalli peynir çeşidi halen fabrikalarda üretilmemekte ve bu yüzden istenen kalite ve standart elde edilememektedir. Ülkemiz gerek yöresel peynirler, gerekse sanayi tipi peynirler açısından zengin çeşitlere sahiptir. Mevcut olan bu potansiyelin gelişmesi, ticari peynirlerin yanı sıra yerel peynir tiplerinin de tanıtılması ve standartlarının oluşturulmasına bağlıdır (Tan ve ark., 2002). Yerli peynirlerimizin üretimi, değişik yörelerde kapalı kalmış ve bölgenin sosyoekonomik koşullarının değişmesiyle kısmen terk edilmiştir. Bu bakımdan ülkemizin çeşitli bölgelerinde yöresel yöntemlerle işlenen peynir tiplerinin teknik özelliklerinin saptanması gerekir. Böylece yerli peynirlerimiz sanayi tip peynirler haline getirilerek gerek iç pazarda gerekse dünya pazarında aranılan peynirler arasına girebilir (Demirci ve Gündüz, 1994). Ülkemizde 200'ün üzerinde peynir çeşidi bulunmaktadır. Hemen hemen her ilde evlerde yapılan o yöreye özgü onlarca peynir çeşidi bulunmaktadır. Türkiye adına önemli bir zenginlik olan yöresel peynirlerin birçoğu artık sadece eski kuşaklarca bilinmekte, yeni nesillere aktarılamamaktadır.

Çerkes peyniri de önemli yöresel peynir tiplerinden biridir. Geleneksel üretim çok fazla kalmadıysa da son yıllarda endüstriyel üretime başlanmıştır ve taze olarak marketlerde bulunabilmektedir. Çerkes peyniri taze, güneşte kurutulmuş ve ocaklarda işlenerek kurutulmuş (tütsülenmiş-füme) olarak üretilebilmektedir. İşlenmiş füme Çerkes peynirinin uzun süre dayanıklılık göstermesi en önemli özelliğidir. Çerkes peyniri konusunda bu güne kadar çok az çalışma yapılmıştır. Bu çalışmada ise; taze ve füme Çerkes peynirin farklı yapım yöntemlerinde bazı kimyasal analizler yapılarak farklılıklar değerlendirilmiştir.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

2.1. PEYNİR HAKKINDA

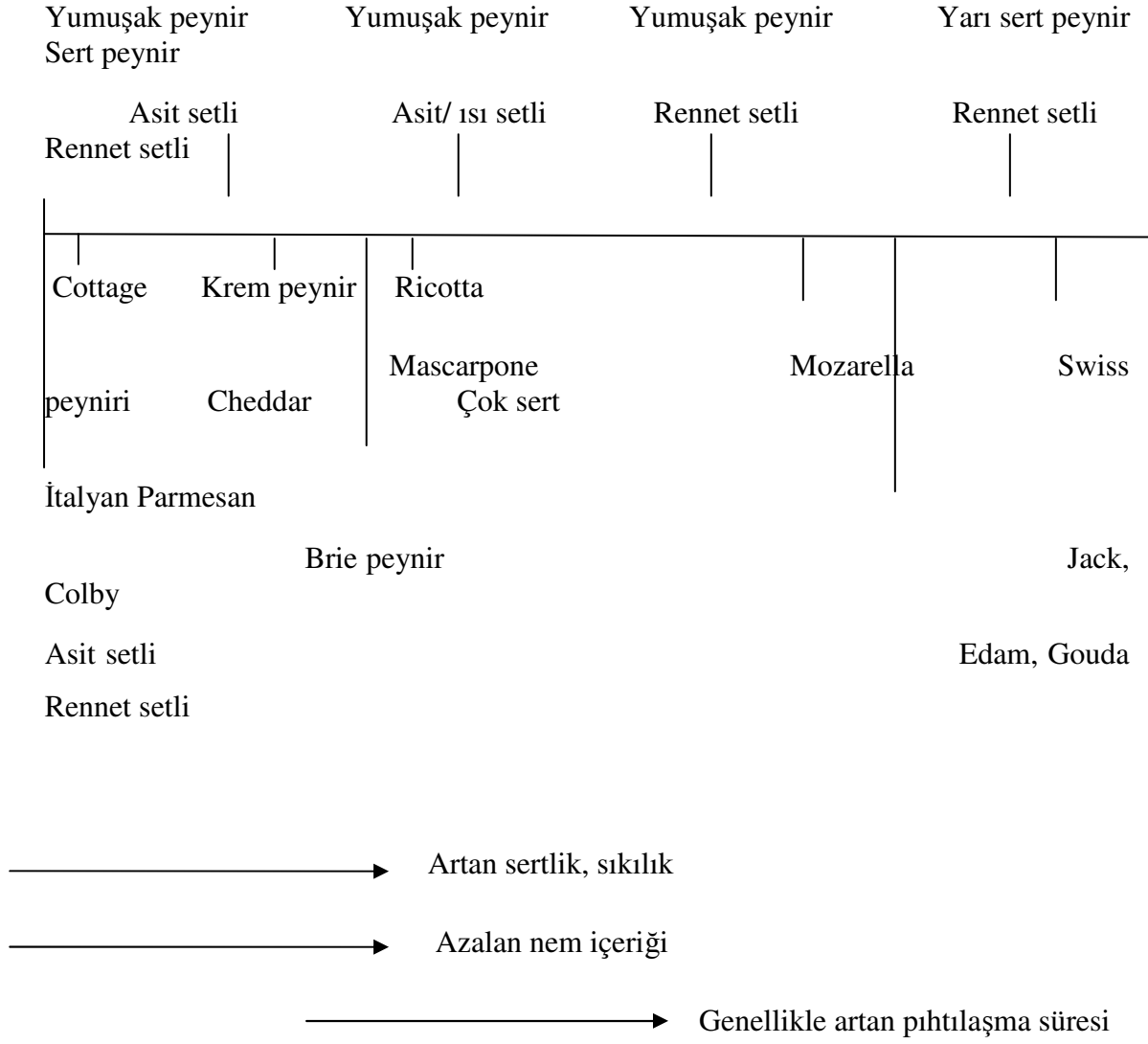
Peynir; yağlı süt, krema, kısmen ya da tamamen yağ alınmış süt, yayık altı ve ya bunların bir kaçının ve ya tamamının karışımının, peynir mayası enzimi (rennin) ya da zararsız organik asitlerle pıhtılaştırıldıktan sonra; peynir suyunun ayrılması, pıhtının şekillendirilmesi ve tuzlanmasıyla elde edilen, taze ve ya olgunlaştırıldıktan sonra tüketilen bir süt mamulü olarak tanımlanmaktadır (Anonymous f, 1995).

Asitle mayalanan ya da rennet setli peynirlerde olduğu gibi peynirler yumuşak (taze), yarı yumuşak, yarı sert, sert ve çok sert peynirler olmak üzere sınıflandırılabilir. Bu sınıflandırma, peynirlerin sistematik gruplandırılmasına yardımcı olmaktadır (Şekil 2.1). Buna göre yumuşak peynir; iki parmak arasında basınç uygulandığında ezilen ve dağılan peynir; sert peynir ise üstten basınç uygulandığında blok halinde kopan peynir olarak tanımlanmaktadır (Üçüncü, 1999).

Türkiye’de kuru maddede yağ oranlarına göre peynir; tam yağlı (%40), yağlı (%30), yarım yağlı (%20), yavan (%20’den az) olarak sınıflandırılmaktadır (Üçüncü, 1999).

Peynir üretimi sürecinde meydana gelen biyokimyasal reaksiyonlara bakıldığında sınıflandırma üzerine glikoliz reaksiyonların etkisi bulunmamakla beraber, lipoliz düşük seviyede etkili; proteoliz ise sınıflandırmada temel reaksiyon basamaklarını içermektedir. Lipoliz sonucunda oluşan serbest yağ asitlerinin oranı (C₁₀₋₁₂) bazı peynir çeşitlerinde önemlidir (Markos Esteban ve ya İspanya Peynirleri). Yağ asitlerinin katabolik ürünleri (metil keton ve laktonlar) peynir sınıflandırılmasında çok az yer tutar. Proteoliz sırasında, özellikle olgunlaşma sırasında, çözünür azot miktarında artış görülmektedir (toplam azottan amonyak dönüşümü). Serbest aminoasit profili peynir sınıflandırmasında büyük yer tutar (İsveç tipi peynirlerde prolin aminoasidi gibi) (Fox, 1993).

Peynir sınıflandırılması su aktivitesine göre de yapılabilmektedir. Yine PAGE (Poliakrilamid Jel Elektroferez), HPLC (Yüksek Basınç Sıvı Kromatografisi), GC (Gaz Kromatografisi), yöntemleriyle bileşenler tespit edilse de peynirde tam bir sınıflandırma yapılamamaktadır (Fox, 1993).



Şekil 2.1. Peynirlerin sınıflandırılması

Peynir yapımında kullanılacak sütün bileşimi oldukça önemlidir. Süt önce kan, epitel hücreler, bakteri ve agromeratlerden arındırılır. Bekletilecekse 6-10°C'de ön depolanır. Gerekli görülürse yağ ve protein oranı ayarlanır. Yağ standardizasyonu; yağ oranı bilinen tam yağlı ve yağsız sütün karıştırılması; krema seperatöründen geçirme; yağsız süte krema ilavesi ile yapılabilmektedir. Süt proteinin standardizasyonu süte; süt konsantratu, yağsız süttozu ve kazeinat ilavesi ile yapılmaktadır. Protein ayarlamada kullanılan diğer bir yöntemse ultrafiltrasyondur. Üretilecek peynir tipine bağlı olarak süte homojenizasyon işlemi de uygulanabilmektedir. Peynire işlenecek süte uygulanan homojenizasyon normu; 57°C'de 100-175 kg/cm²lik basınçtır. Peynire işlenecek sütte kontrollü bir fermentasyon ve patojen mikroorganizmaların inaktivasyonu için 62-65°C'de 30 dk., 65-74°C'de 15-40 sn., ya da 78-85°C'de ani olarak flash pastörize edilir. Pastörizasyon ile inaktif hale gelen laktik asit bakterileri aroma ve lezzet oluşumu için ilave edilmek zorundadır. Starter kültür içerisinde bulunan süt asidi bakterileri sadece asit üretmeyip, proteinlerin parçalanması (proteoliz) ve aroma oluşumunda da etkilidirler. Katılacak kültür miktarı peynirin sertlik derecesine göre % 0,2 ile %2,0 arasında değişmektedir. Sütün peynir mayası enzimi (rennin) ile pıhtılaşmasında, para-kazeinin diğer kazein bileşenleri ile koagüle olması için ortamda yeterli miktarda iyonize kalsiyum bulunmalıdır. Bir köprü görevi yapan Ca⁺⁺; kazein pıhtılaşmasını kolaylaştırır, sıkı ve elastik pıhtı oluşumu sağlar, peynir suyunun daha kolay ayrılmasını sağlar, telemenin beze yapışmasını önler ve randıman artışı sağlar. CaCl₂.6H₂O (kristalize CaCl₂) litreye 0,2gram olacak şekilde katılmaktadır. CaCl₂ dışında katkı maddesi olarak Ca₃(PO₄)₂, NaNO₃, lizozim ve boya maddeleri katılabilmektedir. Pıhtı yeterli sertliğe geldiğinde işlenmelidir. Sert tip peynirlerin parçaları çok küçük (1-4mm), yarı sert peynirler bezelye iriliğinde, yumuşak peynir ise ceviz iriliğinde (10-30mm) kesilmelidir. Kesilen pıhtı sert ve yarı sert peynir çeşidine göre ısıl işleme tabii tutulabilir. Peynir çeşidine bağlı olarak pıhtı haşlama sıcaklığı 35-55°C arasında değişmektedir. Bu işlemin ardından su ayrılıp telemenin kalıplanması gerekir. Kalıplanan teleme belli aralıklarla alt üst edilerek fazla suyun atılması sağlanmalı ve yapı düzeltilmelidir. Son preslemede peynir tuzlanır. Tuzlama işlemi; süte tuz katılması, teleme tuzlama, kuru tuzlama, salamura tuzlama şeklinde yapılabilir (Üçüncü, 1999).

Peynir olgunlaşması; ham peynirlerin çeşidine özgü tat, koku, yapı ve görünüm kazanabilmesi için farklı koşul ve sürelerde bekletilmeleriyle gerçekleştirilen ve fiziksel, mikrobiyolojik ve enzimatik etkileşimlerle ortaya çıkan karmaşık biyokimyasal olayların toplamı olarak tanımlanabilir. Bu süreçte; karbonhidrat ve şekerlerin parçalanması (glikoliz), protein ve yağın parçalanması gibi enzimatik tepkimeler gerçekleşmektedir. Reaksiyonlar sonucunda propiyonik asit, asetik asit, asetaldehit, diasetil, etil alkol, CO₂, yanı sıra peptidler, serbest aminoasitler, aminler, serbest yağ asitleri vb maddeler oluşmaktadır. Böylece peynir, çeşidine özgü tat, koku, yapı vb. özellikler kazanmaktadır. Dünyada binin üzerinde peynir çeşidinin olduğu bilinmektedir. Dolayısıyla bu peynir çeşitleri arasında oldukça farklı kalite kriterleri bulunmaktadır. Bu peynirlerden bir kısmı taze olarak tüketilmekte bir kısmı ise olgunlaştırıldıktan sonra tüketilmektedir. Farklı peynir türleri için olgunlaşmamış peynirler arasında temel olarak tanınan bir farklılık olmamasına karşın; yapı ve su içeriği yönünden binlerce çeşit peynir arasında oluşan karakteristik farklılık olgunlaşmada açığa çıkar (Fox, 1993).

Asitle pıhtılaştırılmış (asit setli) peynirlerin bazı kalite farklılıklarına neden olması söz konusudur. Ancak bu peynirler genellikle taze olarak tüketilirler. Bunun içinde üretimden sonra herhangi bir modifikasyonun oluşmasına gereksinim duyulmaz. Bu durum bu tip ürünlerin sabit kalitede üretilmesini kolaylaştırır (Akın, 2005).

Peynir kalitesini çeşitli yönlerden incelemek mümkündür. Bunların bazıları tüm peynir çeşitlerine uygulanabilir. Bu parametreler mikrobiyolojik kalite, beslenme, lezzet, tekstür, fonksiyonel özellikler ve görünüş olarak özetlenebilir. Peynir kalitesini etkileyen bazı kriterler; peynir yapımında kullanılan süt, pıhtılaştırıcı ajanlar, starter kültürler, starter olmayan laktik asit bakterileri, peynirin bileşimi, olgunlaşma sıcaklığı olarak sınıflandırılmıştır (Akın, 2005).

Sütün kalitesiyle ilgili olarak üç temel kalite özelliği vardır. Bunlar mikrobiyolojik, enzimatik ve kimyasal özelliklerdir. Bazı peynir çeşitlerinin çiğ süttten bazılarının da pastörize ya da pastörizasyon normuna yakın sıcaklıkta ısıl işlem görerek yapıldığı düşünülürse; kaliteli çiğ süt ve hijyenik şartlarda taşıma ve depolama ile üretim mikrobiyolojik yönden üniform bir ürün eldesini sağlar (Akın, 2005). Sütün 60 civarında doğal enzim içerdiği bilinmektedir (Andrews ve ark., 1992; Akın, 2005'den). Fakat bu enzimlerin peynir kalitesi üzerinde ne ölçüde etkisinin olduğu tam olarak

kesinleşmemiştir. Ancak birçoğunun peynir kalitesini önemli derecede etkileyecek potansiyele sahip olduğu bilinmektedir. Özellikle lipaz, proteinaz, asit fosfataz, zantin oksidaz, sülfidril oksidaz, laktoperoksidaz ve glutamil transpeptidaz. Bunların çoğu yüksek sıcaklık kısa süre işlemden enzime bağlı olarak bir kısım aktivitesini korurlar ve plazminler, asit fosfataz ve ksantin oksidaz peynir olgunlaşmasında aktiftirler. Somatik hücreler de sütte enzim kaynağı olarak önemlidir (özellikle proteinazlar). Somatik hücre sayısı peynir randımanı ve kalitesiyle negatif ilişkilidir. Peynir yapımında kullanılacak sütün 300 000/ml'den az somatik hücre içermesi tavsiye edilir. Sütün kimyasal bileşimi, özellikle kazein, yağ, Ca^{++} içeriği ve pH'sı peynir üretiminde çeşitli açılardan önemli etkiye sahiptir. Özellikle peynir mayasıyla pıhtılaşabilirlik, pıhtı sertliği, pıhtıdan serum ayrılması ve bunlara bağlı olarak sütün bileşiminde önemli farklılıklar oluşur. Çoğunlukla buzağı şirdeninden elde edilen peynir mayasından en iyi kalitede peynir üretildiği kabul edilmektedir. Genetik olarak geliştirilmiş mikroorganizmalar kullanılarak kimozenin üretimi günümüzde peynir mayasının kullanımı bütün ülkelerde serbest değildir. Peynir üretiminde ve olgunlaşmasında starter kültürlerin önemli rol oynadığının anlaşılmasından sonra starter olarak kullanılan organizmaların enzim profilleri arasındaki farklılıkların peynir kalitesini etkileyebileceği düşünülmektedir. Geleneksel yöntemle yapılan peynir çeşitlerinde SOLAB (starter olmayan laktik asit bakterileri) peynir kalitesi üzerinde etkili olurlar. Birçok araştırmacı bu tip organizmaların peynir kalitesine katkısının negatif yönde olduğunu düşünmektedir (Örneğin; 2×10^6 SOLAB/g Gouda peynirinde negatif sonuç oluşturmuştur) (Akın, 2005).

Peynir kalitesi; peynirin bileşimiyle de yakından ilişkilidir. Özellikle su içeriği, NaCl konsantrasyonu, pH, yağsız kuru maddede su ve kuru maddede yağ oranlarıyla ilgili yapılan bazı çalışmaların sonuçları göstermektedir ki; pH ve suyun yüksek değerde olması ve düşük tuz oranı lezzet ve yapı kusurlarının oluşmasına neden olmaktadır. Peynirin ham maddesi olan süt, bileşimi değişken bir madde olduğundan sabit kalitede üretim zordur. Süt bileşimindeki farklılık, peynir yapım işleminde bazı üretim parametrelerinde değişiklik yapılması gerektirebilir. Olgunlaşma koşullarından sıcaklık derecesi ve odanın bağıl nem oranı, peynirin olgunlaşma hızını ve kalitesini etkilediği bilinen faktörlerdendir (Fox, 1975).

Besin değeri açısından bakıldığında; peynirin su oranı azaldıkça kuru madde içeriği artar, buna bağlı olarak da besin değeri artar. Peynir eşitleri özellikle protein, yağ, su ve çok az miktarda da mineral madde içerirler. Peynirin 100 gramında 20-30 g. protein bulunurken, bu miktar ette 8-20 g., tavukta 13-15 g., balıkta yaklaşık 15 gramdır. Peynir proteini esansiyel aminoasitleri içeren, sindirilebilirliği kolay olan, tam değerli bir proteindir. Süt yağı bakımından da zengin olan peynir, hem serbest yağ asitlerince, hem de yüksek değerli doymamış yağ asitlerince yüksek bir oran gösterir. Peynirde artan yağ içeriği, peynirin hem tadını, hem de konsistensini iyileştirmektedir. Mineral maddelerden özellikle kalsiyum ve fosforca zengin olan peynir, eğer üretim gereği tuzlanıyorsa sodyum da içermektedir. Bilindiği gibi başta Ca^{++} ve P olmak üzere mineral maddeler, sinir sistemi faaliyeti, kemik, diş ve kan oluşumu ile ilgilidir. Sütün önemli karbohidratları olan laktozun %90'ı peynir üretimi sırasında peynir altı suyu ile ayrılmaktadır (Akın, 2005).

2.1.1. Peynirlerde retim Farklılıkları

Dünya çapında üretilen birçok peynir için inek sütü kullanılmaktadır, bununla beraber, keçi ve koyun sütü gibi diğer hayvanların sütleri de kullanılabilir. Peynirlerin büyük bir kısmı, ısıl işleme tabi tutulmuş ve ya pastörize edilmiş sütlerden (tam yağlı, az yağlı ve ya yağsızda olmak üzere) elde edilmektedir. Pastörize edilmemiş süt kullanılması durumunda patojen mikroorganizmalara karşı güvenliğin sağlanması için peynir 4°C'nin altında en az 60 gün süre ile olgunlaştırılmalıdır (nc, 1999).

Peynir yapımı birçok peynir çeşidi için aynı olan, başlıca birkaç aşamadan oluşmaktadır. Peynir sütü n işlemlere tabi tutulur. Peynir çeşidine uygun bakteri kültürü eklenir ve n olgunlaştırılır, daha sonra rennet ile karıştırılır. Rennet'in (kimozi) enzim aktivitesi sayesinde sütün katı bir jel formu olan ve pıhtı olarak adlandırılan yapının oluşması için süt koagüle olur. Ardından meydana gelen bakteri gelişimi, mekanik işlemlerin, ısıl işlemlerin kombine etkileri ve şekillendirme ile peynir son halini alır. Peynirin asıl lezzeti ise olgunlaşma esnasında belirlenir. Aşağıda peynir yapımının farklı basamakları ile oluşabilecek farklı peynir tipleri değerlendirilmiştir (Akın, 2005).

2.1.1.1 Pastörizasyon

Bir aydan fazla olgunlaştırılacak peynir çeşitlerinde genellikle pastörizasyon işlemine gereksinim duyulmaz. Olgunlaşmamış peynirler (taze peynirler) için kullanılacak sütler pastörize edilmelidir. Orijinal Emmenthal, Parmesan ve Grana gibi ekstra sert tip peynir çeşitleri için gerekli sütler lezzeti, aromayı ve peynir suyu çıkışını etkilemesinden kaçınmak için 40°C'den fazla sıcaklığa ısıtılmamalıdır (Akın, 2005).

2.1.1.2 Starter Kültürler

Starter kültürler, çeşitli süt ürünlerinin yapımında lezzet, yapı, tekstür ve görünüm bakımından ürüne kendine has, özgün nitelikler kazandırmak amacı ile süt, krema ya da her ikisinin karışımına bilinçli olarak katılan, zararsız, etkin, belirli bakteri suşlarının karışımı olarak tanımlanmaktadır (Akın, 2005).

Starter kültürlerin esas fonksiyonları asit oluşturmalarıdır. Peynir yapım anında Starter kültürü oluşturan mikroorganizmaların üremesiyle sütün pH'sı düşmekte, bunun neticesinde de patojen ve ya ürünün kalitesini düşüren ve bozulmasına neden olan mikroorganizmaların gelişmeleri önemli derecede kısıtlamaktadır (Ateş ve Patır, 2000).

Starter kültürlerin asit oluşturmaları; peynir mayası ile pıhtı oluşumunu; pıhtının süzülmesini ve suyun ayrılmasını kolaylaştırır. İstenmeyen mikroorganizmaların yapım ve olgunlaşma esnasında gelişmelerini önler. Olgunlaşma sırasında bazı biyokimyasal etkileşimler sonucunda peynirin kendine özgü karakterlere sahip olmasına yardımcı olur (Ateş ve Patır, 2000).

Peynir yapımında başlıca iki çeşit kültür kullanılmaktadır. Mezofilik kültürler optimum 20-40°C'de gelişirler. Termofilik kültürler 45°C'ye kadar gelişirler. En yaygın kullanılan kültürler simbiyoz yaşam gösteren karışık suşlu kültürlerdir. Bu kültürler sadece laktik asit üretmeyip aynı zamanda aroma bileşenleri ve CO₂'de oluştururlar. Karbondioksit yuvarlak gözenekli ve taneli peynirlerde delik oluşumu için gereklidir. Örnekler arasında Mezofilik kültürlerden Gouda, Manchego, Tilster ve termofilik kültürlerden Emmenthal ve Gruyère peynirleri vardır (Demirci ve ark., 1994).

2.1.1.3 Katkı Maddeleri

Peynir üretiminde şişme ve ısıya dayanıklı spor oluşturan bakterilerin (çoğunlukla *Clostridium tyrobutricum*) istenmeyen lezzet oluşumunu engellemek amacıyla peynir sütüne bazı kimyasallar katılır. En sık kullanılan NaNO_3 olmakla beraber, Emmenthal peynir üretiminde H_2O_2 kullanılmaktadır. Tek suşlu kültürler, amacın asit oluşturmak ve protein ayrışımına katkıda bulunmak olduğu Cheddar vb. peynirlerde kullanılmaktadır. Bunun dışında peynire lezzet vermesi amacıyla katılan baharatlar (çörek otu, karabiber, karanfil, kekik, kırmızıbiber, kimyon, nane, tarçın, yenibahar, zencefil), yabani sarımsak otu ve tuzda peynirlerde çeşitliliğe sebep olmaktadır (Akın, 2005) .

2.1.1.4 Farklı Pıhtılaşma Mekanizmaları

Sütten proteini, özellikle kazeini ayırabilmek için koagülasyon şarttır. Kolloid olarak çözülmüş kazein parçalarının birlikte pıhtılaşması veya çökmesi için jel haline geçmesi gerekir. Jeller yarı-sert, elastiki formdaki oluşumlardır. Protein pıhtılaşmasında oluşan jelin çeşit ve özelliği, daha sonraki üretim aşamaları (sineresis, olgunlaşma süresi, delik oluşumu gibi) üzerinde önemli bir etkiye sahiptir (Fox, 1993)

Süt proteinlerin koagülasyonu başlıca 3 şekilde gerçekleşmektedir; seçilmiş proteinazlarla sağlanan limitli proteoliz, pH 4,6'ya kadar asitlendirme, çeşitli pH değerlerine (4.6-5.2) ısı kombinasyonu ile asitlendirme (Fox, 1975; Fox, 1993).

Cottage, Quesco Blanco, Quarg tipi taze peynirlerde süt, başlıca laktik asit sayesinde; Ricotta, Sapsago, Ziger, Schottenziger ve bazı Quesco Blanco ve Cottage peynirlerinde asit + ısı kombinasyonu ile pıhtılaşır, buna rağmen birçok peynir üretimi rennet ve ya benzer enzimlerin aktiviteleri ile oluşan pıhtıya bağlıdır. Peynir yapımında kazeinin pıhtılaşması başlıca işlemdir. Bu işlem genellikle kazeinin izoelektrik noktaya asitlendirilmesi (pH 4.6–4.7) ve ya rennet ile yapılır fakat diğer proteolitik enzimlerde kullanılabilir (Fox, 1975; Fox, 1993).

Pıhtılaşma teorisine göre ise kazein iki yolla pıhtılaştırılabilir; asitlendirme ile (asit pıhtısı), enzim ile (maya pıhtısı). Fermente süt, Quarg, fermente süt içecekleri ve

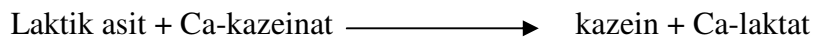
asit kazein üretiminde asit pıhtısından yararlanılırken; sert dilimlenebilir ve yumuşak peynirlerin üretimi ise sütün maya ile pıhtılaşmasına dayanmaktadır.

Rennet koagülasyon pH'sı 6.4 – 6.6 iken asit pıhtılaşma izoelektrik noktada gerçekleşir. Ancak ısı uygulaması Ricotta peynirinde olduğu gibi pH'yı değiştirebilir (80°C'de pH 6.0 gibi) (Fox, 1993).

2.1.1.4.1 Asit ile Pıhtılaşma

Proteinler çözeltinin pH'sına bağlı olan elektriksel bir yüke sahiptirler. Bunlar içerdikleri serbest amino grupları ve ya serbest karboksil gruplarına göre hem pozitif hem de negatif olarak yüklenebilirler. Böylece protein parçaları asit bölgede katyonlar, bazik bölgede anyonlar olarak bulunurlar ve elektriksel alanda göç ederler ve/ve ya aynı yüklerde karşılıklı olarak çarpışırlar. Çözeltide bu şekilde askıda kalırlar. İzoelektrik noktanın, yani 4,65 pH'nın elde edilmesiyle kazein parçalarının içinde bir elektriksel yük dengesi oluşur. Böylece bunlar dışarıya doğru nötrdür ve o zaman minimum bir eriyebilirlik gösterirler. İzoelektrik noktada kalsiyum-kazein kompleksi pıhtılaşan (çöken) nitelikteki asit kazeine döner, burada Ca iyonları serbesttir ve Ca-laktata (laktatlar: laktik asit tuzları) bağlanırlar. Bu olay reversibıldır, yani; izoelektrik noktanın üzerinde uygun alkali veya asit ilave edildiğinde çözeltide asit kazein oluşabilir (Fox, 1993).

Ayrı ayrı protein fraksiyonları ardı ardına pıhtılaştığı için pıhtılaşma kendiliğinden yavaşça oluşur. Asit kazein maya kazeinden farklı olarak Ca'dan arıdır. Maya pıhtısı Ca⁺⁺ içeren para kazeinat şeklindedir. Asit pıhtılaşmada laktik asit ile Ca-kazeinat ile birleşerek kazein ve Ca-laktat oluşturur. Asit ve ısı yardımı seti ile elde edilen peynirlerin protein içeri daha yüksektir. Çünkü serum proteinleri de birleşerek peynir altı suyuna geçen kısım azalmaktadır (McSweeney, 2007).



Bazı peynir çeşitlerinde pıhtı kesildikten sonra çeşitli şekillerde ısıtılmaktadır. Isı ile peynir pıhtısındaki suyun daha çabuk ayrılması ve dolayısı ile daha sert peynir yapılabilmesi sağlanır. Burada dikkat edilmesi gereken nokta ısıtmanın birden değil

yavaş yavaş yapılmasıdır. Aksi takdirde peynir randımanı ve kalitesinde olumsuzluklar meydana gelir (Tayar ve Şen, 1995).

Asit + ısı setli Quarg, Cottage, Framage peynirlerinde çok az da olsa rennin kullanımı kazein kaybını minimize eder, peynir suyuna geçişi azaltır. Bu tip peynir üretimlerinde temel prensip; sütün ön ısıtılması ile yavaş yavaş asitlendirmeye dayanır (Fox, 1993).

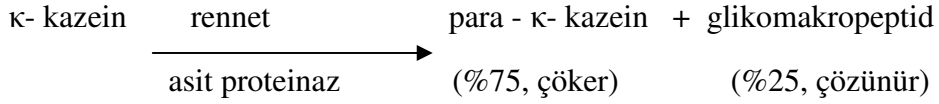
Proje kapsamında incelenen Çerkes peyniri de asit ve ısı kombinasyonu ile üretilen bir peynir çeşididir.

2.1.1.4.2 Enzim ile Pıhtılaşma

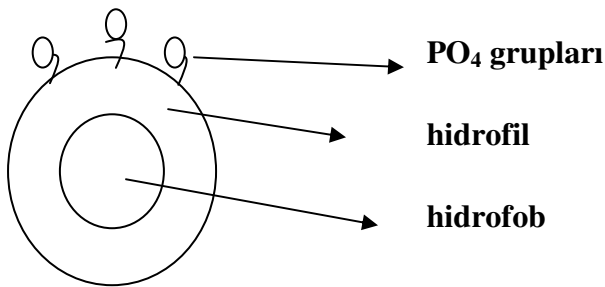
Enzim ile pıhtılaşmada kullanılan kimozi vb. enzimlerdir. Başlıca inek, manda, domuz, koyun, tavuk midesinden elde edilen pepsin enzimleri ve bakteriyal-fungal (*Mucor miehei*, *M. pusillus*, *Endothia*) asit proteinalardan oluşur. Tüm asit proteinaların κ – kazeini hidrolize etme yeteneği vardır. Ancak her birinin optimum pH'sı farklıdır. Kimozi pH 6.7'ye göre, pepsin pH 6.0, *Mucor miehei* pH 6.7 ve tavuk pepsini pH 8.0 gibi. Kimozi 40°C'de maksimum etki gösterirken, çok yüksek sıcaklıklarda tıpkı pepsin gibi denatüre olur. Buna rağmen *M. miehei*'den elde edilen enzim 65°C'de inaktive olur (Fox, 1993).

Bilindiği gibi kazein Ca ile kompleks halde bulunan birçok fraksiyondan meydana gelmiştir. Bu bağlantıların olduğu tüm oluşumlara kazein miselleri (kolloidal kalsiyum) ismi verilmektedir. Bu kompleks içinde κ - kazeinin özel bir yeri vardır. Buna karşın diğer fraksiyonlardan, özellikle α_s - kazein Ca'a karşı duyarlı değildir ve koruyucu kolloid olarak etki yapar. Kirchmeier bu koruyucu etkiyi şu şekilde açıklamaktadır; κ -kazeinin bir bölümü yani proteozlar olarak ifade edilen glikomakropeptitler sütün sulu fazı içinde bulunurlar ve hidrofil (suyu seven) özellikleri ile bir hidrat örtüsü oluştururlar (Şekil 2.2.). κ - kazeinin diğer bölümü Ca' a karşı hassas ve diğer tüm fraksiyonlar gibi Ca ile bağlanmıştır. Aynı elektriksel yüklerin olduğu ortamda bir hidrat örtüsü bulunduğu kazein miselleri tek tek karşılıklı olarak birbirlerine çarparlar ve muhtemel pıhtılaşma engellenmiş olur. Enzim ile pıhtılaşma iki fazda meydana gelir: Enzimatik faz (primer faz), Koagülasyon fazı

(sekonder faz). Enzimatik fazda koruyucu kolloid tarafından κ -kazein glikomakropeptitlere parçalanır, burada misellerin hidrat örtüleri kaybolur ve böylece karşılıklı olarak bir araya gelmeden önce koruma olayı biter. Koagülasyon fazında uygun bir sıcaklıkta Ca'a hassas kazein miselleri arasında Ca iyonlarının varlığında tuz köprüleri oluşur, böylece pıhtılaşma için hızlı bir bağlantı ortaya çıkar. Bu aşamada α_s ve β kazeinler Ca^{+2} etkisi ile PO_4 grupları ile yeni bağlar oluşturur ve pıhtılaşma başlar. Peynir yapımında bu aşama olgunlaşmanın başlangıcı kabul edilir (Hurşit ve Akgün, 2004) .



Rennin enzimi 169 aminoasitten oluşan kazein proteinini, asit proteinazlara karşı hassas olan 105-106. aminoasit bağından (fenilalanin- metionin) parçalar. İç kısımdaki α_s ve β fraksiyonları $Ca_9(PO_4)_6$ 'dan etkilenir. Kümeleşmiş para kazein miselleri ile serumdan sağlanan Ca^{+2} ile oluşan yeni köprüler sıklaşarak ağ oluştururlar. Bu arada su molekülleri ile serumdaki eriyik maddelerde atılarak peynir suyu ayrılır. Jel yapı ve sineresis görülür (κ - kazein su tutamaz hale gelir).



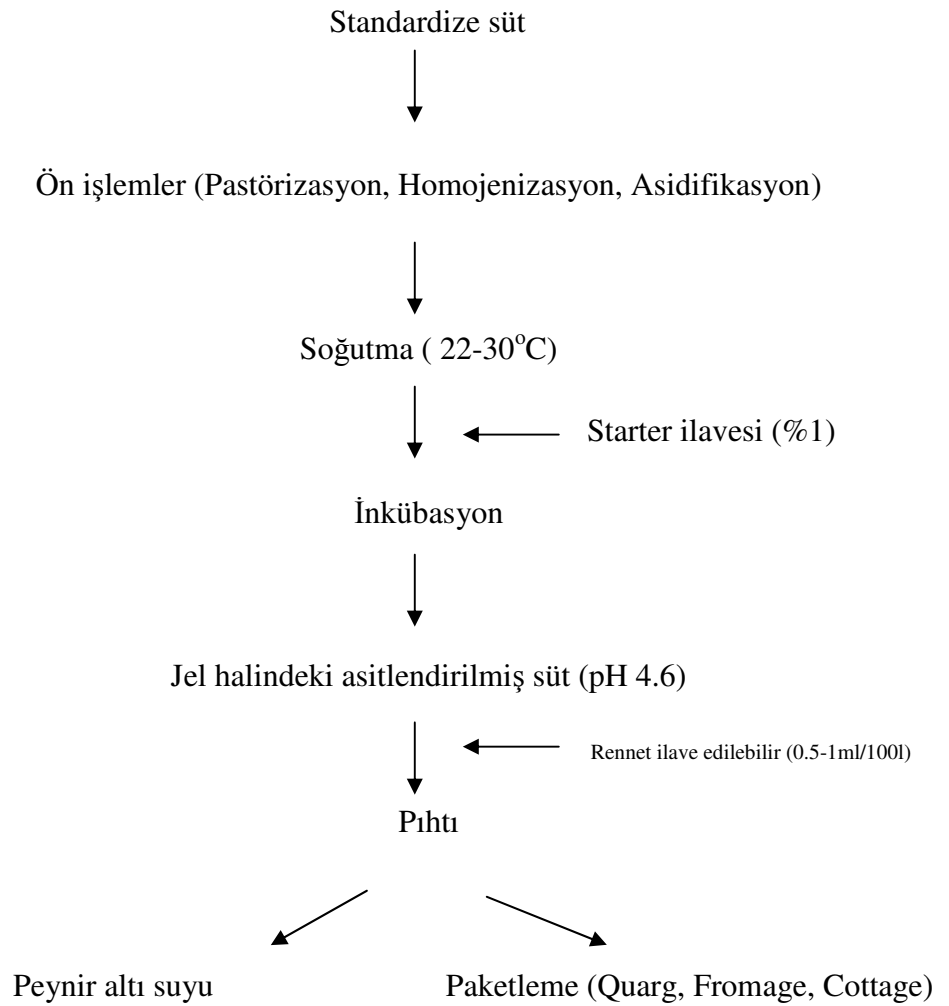
κ - kazein

Şekil 2.2. κ - kazein fraksiyonları ile Ca^{++} - PO_4 etkileşimi

Enzim faaliyeti açısından $65^\circ C$ 'nin üstünde pıhtılaşma, $10^\circ C$ 'nin altında agregasyon olmaz. Optimum sıcaklık $40-42^\circ C$ 'dir. Kullanılacak toz maya 100lt için

2.7g; sıvı maya 100lt için 12-13ml kadar yeterlidir. Peynir teknolojisinde mayanın (enzimin) tek görevi sütü pıhtılaştırmak değil, olgunlaşma aşamasında peynirin yapısında bulunan süt şekeri (laktöz), proteinler (kazein) ve süt yağının değişime uğraması ile gerçekleşen bir takım biyokimyasal olaylara da katılmaktadır (Akın, 2005).

Asit pıhtılaşmada proses kalitesine bağlı olarak proteinlerin % 90'ı, enzim pıhtılaşmada ise %76-78'i elde edilmektedir (Fox, 1993). Taze olarak tüketilen asit pıhtılı peynir çeşitlerinde uygulanan genel akış şeması Şekil 2.3'de verilmiştir.



Şekil 2.3. Taze, Asit Pıhtılı Peynir Çeşitlerinde Üretim Akış Şeması

2.2 YÖRESEL PEYNİRLERİMİZ

Ülkemizde çok sayıda yöresel peynir tipi bulunmaktadır. Bunlardan bazıları; İzmir Tulumu, Afyon Tulumu, Koponesti, Sepet, Afyon Emirdağ Çökeleği, Tire Çamur Peyniri, Kirli Hanım Peyniri, Seferihisar Armola Peyniri, Milas Kırktokmak Peyniri, Aydın Kuru Ezme Peyniri, Mihaliç Peyniri, Çerkes Peyniri, Dil Peyniri, Abaza Peyniri, Bolu Mengen Keş Peyniri, Trakya Süt Peyniri, İstanbul Çayır Peyniri, Çimi Tulumu, Desti Peyniri, Hellim Peyniri, Hatay Corra Peyniri, Hatay Sürk Peyniri, Golot Peyniri, Külek Peyniri, Rize Kurçi Peyniri, Tokat Tulumu, Artvin Yusufeli Kurtlu Lor Peyniri, Karaman Peyniri, Yozgat Çanak Peyniri, Karaman Ermenek Tulumu, Kayseri Tulumu, Sivas Suşehri Kaymaklı Peyniri, Kayseri Çömlek Peyniri, Van Otlı Peyniri, Erzincan Tulumu (Şavak Peyniri), Civil (Tel) Peynir, Diyarbakır Örgü Peyniri, Antep Sıkma Peyniri, Maraş Parmak Peyniri, Kurut, Pesküten, Kars Gravyer Peyniri, Urfa Peyniridir (Uysal ve Karaman, 2004).

Üretilen peynirlerin tüketimin oranları açısından ilk sırayı beyaz peynir (%60 ile) almaktadır. Bu sırayı kaşar peynir %17; tulum ve mihaliç peynirleri %12 ile takip etmektedir (Akın, 2005).

Ülkemizde peynir çeşitliliğinin fazla olması her şeyden önce kültürel bir zenginliktir. Piyasada kolay bulunanların yanı sıra sınırlı üretim nedeniyle unutulmaya yüz tutmuş yeterince bilinmeyen peynirler hakkında envanter çıkarmaya yönelik çalışmalar mevcuttur (Karaman, 2004). Farklı sütlerden, farklı starter kültürler ve küfler kullanılarak değişik peynirler üretilmektedir. Yine peynirlerin yapımında çiğ ya da pastörize sütün kullanımı, sütün farklı pıhtılaştırıcı ajanlar kullanılarak ve farklı sıcaklıklarda pıhtılaştırılması, telemenin farklı büyüklüklere parçalanması, farklı biçimlerde süzülmesi, baskılanması, süzülen kitlenin tekrar ufalanması ya da ufalanmaması, haşlanması ya da haşlanmaması, farklı iklim koşulları, farklı kalıplar, sıcaklık ve mekânlar, farklı olgunlaşma süreleri peynire çeşitlilik katmaktadır (Demirci ve ark., 1994).

2.2.1 Beyaz Peynir

Beyaz peynir inek, koyun, keçi ve manda sütlerinden yapıldığı gibi, bu sütlerin karışımından da yapılmaktadır. Süt istenilen değere göre standardize edildikten sonra ısı işlem uygulanır. Süt soğutulur ve mayalanır. 1,5-2,5 saatte pıhtılaşma olacak şekilde maya ilave edilir. Pıhtı işlenir, baskılanır ve tuzlandıktan sonra ambalajlanır. Beyaz peynir, pıhtılaşma mekanizması olarak enzimden yararlanan bir peynir çeşididir (Anonymous i, 2009; Gönç, 1984).

2.2.2 Tulum Peynirleri

Türkiye’de kuru ve salamuralı olmak üzere 2 tipte üretilmektedir. Çiğ süttten yapıldığında starter kültür katılmaz ancak pastörizasyon işlemi uygulanan sütte *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Leuconostoc* suşlarından oluşan starter kültürler ilave edilmektedir. Türkiye’de en çok üretilen yöresel peynirlerimizden biri olan tulum peyniri, süttün mayalanması (rennet setli) sonucu oluşan pıhtının usulüne göre işlenmesi ve tulumlara ya da naylon bidonlara basılıp belli bir süre olgunlaşması ile elde edilmektedir (Ateş ve Patır, 2000).

2.2.3 Ezine Peyniri

Çanakkale’nin Ezine, Bayramiç ve Ayvacık ilçelerinin doğal bitki örtüsü ile Kaz Dağlarından gelen su kaynaklarıyla beslenen koyun, keçi ve inek sütlerinin mevsimine göre belirli oranlarda karıştırılmasıyla elde edilen (TS 591’e uygun) tam yağlı teneke tipi beyaz peynirdir. En büyük özelliği üretimin yapıldığı sütleri veren hayvanların kaz dağlarından etkilenmesidir. Peynir coğrafi işaret tescillidir. İçinde % 90 Ezine koyun ve keçi sütü, % 10 Ezine inek sütü, doğal maya ve deniz tuzu bulunmaktadır. Üretimden sonra en az bir yıl dinlendirilir (Anonymous b, 1998).

2.2.4 Kaşar Peyniri

Tam yağlı süt 32-35°C'lerde mayalanır. Mayalanan süt pıhtılaşıncaya kadar (teleme halini alıncaya kadar) kendi haline bırakılır. Teleme suyu ayrıldıktan sonra, teleme haşlanır, tezgâh üzerinde yoğrulur ve kalıplara konulur. Dinlendirilir ve olgunlaştırılır. Ocak 2007 tarihinde yeniden yayınlanan TS 3272 sayılı Kaşar Peyniri standardında kaşar peynirinin tanımı yapılmış, taze ve eski kaşar olarak iki çeşide ayrılmıştır. Bu iki çeşit arasındaki en önemli fark; eski kaşar peynirinde geleneksel üretim yöntemlerinin kullanılıp depo şartlarında en az 90 gün olgunlaştırıldıktan sonra, taze kaşar peynirinin ise pastörize süt kullanılması şartı ile 30 gün olgunlaştırıldıktan sonra satışa sunulabileceğidir (Anonymous h, 2007; Sarıoğlu ve Öner, 2006; Koca ve Metin, 2003).

2.2.5 Mihaliç Peyniri

Sadece inek ya da inek-koyun-keçi sütünün karışımından yapılan bir peynir çeşididir. Sert ve tuzlu peynir çeşitlerinden olup kesit yüzü homojen olmayan gözeneklerden oluşur. Dışta beyaz renkte 3-4mm'ye kadar sert, parlak bir kabuk; bunun altında peynire has sarımtırak beyaz renkte orta kısım ve kenarlara doğru gidildikçe azalan 2-4mm'lik yuvarlak gözeneklerin varlığı oldukça tipiktir. Starter kültürün olmayışından dolayı çiğ ya da yetersiz ısıl işlem görmüş sütlerden üretilen Mihaliç peynirlerinin 4°C'lik soğuk depolarda salamura içerisinde en az 3 ay olgunlaştırılması ve sonrasında tüketilmesi gerekmektedir (Anonymous i, 2009).

2.2.6 Sürk, Çökelek, Kurut Peyniri

Sürk, asitliği ilerlemiş sütün ve ya yayık altı ayranının kaynatılması sonucu elde edilen çökelektir. Çökelek elde edildikten sonra içerisine çörekotu, karabiber, karanfil, kekik, kırmızıbiber, kimyon, nane, tarçın, yenibahar, zencefil gibi baharatlar ile sarımsak ve tuz katılarak iyice karıştırılır. Bu karışıma şekil verildikten sonra tülbent örtülerek 3-4 gün gölgede kurutulur. Taze ya da 20-25 gün bekletilip küflendirildikten sonra yenir. Geleneksel bir süt ürünü olan sürk, ayran çökeleğinden hazırlanan kuruta benzemektedir. Şekil, renk ve yapımında baharat kullanılması nedeniyle kuruttan

farklıdır (Durmaz ve ark., 2004). Sürk, Çökelek ve Kurut yöresel peynirleri asit + ısı setli peynirlerdendir (Akyüz ve Gülümser, 1987).

2.2.7 Çeçil (Civil) Peyniri

Yağı alınan süt, oda ısısında 10–15 saat bekletilerek asitliği (% laktik asit) 0.45-0.585'e ulaşıncaya ısıtılmaya başlanır. 25-30°C'de rennet ilave edilir. 50-55°C'ye kadar ısıtılınca süt iplik şeklinde pıhtılaşmaya başlar. Pıhtı istenen kıvama gelince askıya asılarak uzaması sağlanır. Uzama durduktan sonra peynir tezgâh üzerinde 1–2 gün bekletilir. Daha sonra tuzlama ve ya salamura etme işlemi yapılır. Çeçil peyniri rennet, ısı ve asit (ekşitilmiş süt) kombinasyonu ile pıhtılandırılmaktadır. Ancak bazen rennet ilave edilmeden, sadece ısı ve asit yardımıyla da pıhtılaşma gerçekleştirilmektedir. Bu özelliği ile Çeçil peyniri, Ricotta, Sapsazo gibi peynirlere benzerlik göstermektedir. Üretimde asiditesi yüksek süt kullanımı, telemeye ısı işlem uygulanması ve telemenin elle şekillendirilmesi gibi özellikler bakımından Mozzarella, Pizza, Kaşkaval, Dil, Kaşar, Abaza ve Çerkes Peynirlerine benzemektedir (Tekinşen, 1997; Gülmez ve Güven, 2001).

2.2.8 Çerkes Peyniri

Çerkes peynirinin orijinal ismi Adyghe Koaye olup, Türkiye'de yaşanan Çerkezlerce, İsrail, Rusya ve Çerkezlerin yaşadığı diğer ülkelerde küçük çapta üretilmektedir. Ülkemizde Sinop, Düzce, Adapazarı, Balıkesir, Bursa, Samsun, Sivas, Kayseri, Biga, Reyhanlı çevresinde Çerkez ailelerce yapılmaktadır (Kavas ve ark., 2006). Ayrıca son yıllarda özellikle Bolu, Düzce, Adapazarı civarında endüstriyel olarak yapımı artmış ve marketlerde taze olarak satışa başlanmıştır (Uysal ve ark., 2006).

Çerkes peyniri, ısı işlem görmüş asit setli yumuşak bir peynirdir. Genellikle 0,5kg ağırlığında yuvarlak ve basık şekildedir. Koyun, keçi, inek ve manda sütlerinden ayrı ayrı yapıldığı gibi bu sütlerin karışımlarından da yapılabilir (Anonymous a., 2008)

Çerkes peyniri sütteki tüm protein fraksiyonlarını içerir. Yağı alınmamış süttten yapıldığı için yağ bakımından oldukça zengindir. En dikkat çekici özelliği ise oldukça uzun ömürlü olmasıdır (Anonymous a., 2008) .

Çerkes peyniri taze olarak tüketilebildiği gibi güneşte kurutulmuş ve ya tütülenmiş olarak da tüketilebilmektedir. Birçok damak tadı düşkününe göre 'Hakiki Çerkes Peyniri' üretildikten sonra tütülenmiş olanıdır (Ünsal, 2000).

2.2.8.1 Çerkes Peyniri Üretim Teknolojisi

Literatür ve piyasa araştırması ile Çerkes ailelerce yapılan görüşmeler sonucunda Çerkes peyniri yapımını iki temel yöntemle açıklamak mümkündür.

2.2.8.1.1 Geleneksel Çerkes Peyniri Yapımı

5-6 litrelik şıvan adı verilen tencerelerde süt kaynama sıcaklığına kadar ısıtılır ve soğuduktan sonra mayalanır, bazı köylerde ise süt ateşte kaynamaya başlayınca kabın kenarlarından bir çorba kaşığı ve ya kepçe ile maya dökülür, ardından süt bir süre daha kaynatılır. Peynir yapımında maya olarak; ekşitilmiş peynir suyu, ekşitilmiş yoğurt ve ya ayran suyu kullanılır. Çerkes peyniri asit + ısı setli yöresel peynirlerimizdendir. Pıhtının çabuk kesilmesi için limon tuzu ilave edilebilmektedir. Oluşan pıhtı delikli kepeçelerle peynir sepetlerine aktarılır. Peynirin suyunu salması beklenir. Pıhtının üst yüzeyi tuzlandıktan sonra alt üst edilerek her tarafı tuzlanır. Suyu çekilen peynir eğer taze tüketilecekse sepetten çıkarılır, kurutulacaksa aynı sepet içerisinde ya da beyaz bir tülbente sarılı olarak güneş alan bir yere (çatılara ya da bahçede tellere) asılır. Kurutma sırasında sıkça alt üst edilir. Eğer taze peynir islenerek (tütülenmiş) tüketilecekse yine tülbente sarılarak ya da sarılmadan ocaklara asılır. Ocak içerisinde hem alttan yanan ateş dumanı ile peynir islenir hem de sıcaklık etkisi ile kurur (Yıldırım, 1970;Uysal ve ark., 2004).

2.2.8.1.2 Endüstriyel Çerkes Peyniri Yapımı

Pastörize edildikten sonra sıcaklığı yaklaşık 30-32°C'ye soğutulan süt mayalanır ve pıhtılaşması beklenir (Endüstriyel üretimde mayalama için çoğunlukla ekşitilmiş peynir altı suyu ya da rennet kullanılabilir). 40-45 dk. sonra kesim olgunluğuna

gelen pıhtı bezelye iriliğinde parçalanır. Pıhtı cendere bezine toplanır ve bezin kenarları katlanıp baskıya alınarak suyun süzülmesi beklenir. Oluşan teleme bıçakla parçalara bölünür ve örtülü bir şekilde oda sıcaklığında fermentasyona bırakılır. Fermentasyon süresi 10–16 saattir. Kalıplar ince parçalara bölünerek 70°C deki suda 2-2,5dk. karıştırılarak haşlanır. Haşlanmış teleme işleme tezgâhına alınır. İçerisinde hava kalmayacak şekilde yoğrulur, yuvarlak kalıplara alınır. Kalıplar aynı gün oda sıcaklığında yaklaşık 6-10 saat bekletilir. İkinci gün 10-15°C deki odada raflara tek sıra halinde konur, kalıpların üstü tuzlanır, ertesi gün kalıplar ters çevrilip altı da tuzlanır. Bu işleme 10 gün boyunca devam edilir. 17-20°C de 20 gün dinlendirilir ve peynirin kabuk bağlaması sağlanır. Peynirler tüketiciye sunuluncaya kadar soğuk hava deposunda bekletilir. Bazı işletmelerde telemenin haşlanması, kalıplanması ve şekillendirilmesi, yoğurma-şekillendirme makinesiyle yapılır. %5 oranında tuz içeren salamurada 72-75°C de yoğrulan telemeye elle göbek bağlatılarak kalıplarda son şekil verilir (Yıldırım, 1970; Uysal ve ark., 2004).

2.3 ÇERKES PEYNİRİNİN TÜTSÜLEME İŞLEMİ

Gıdalarda meydana gelen fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik bozulmaları önlemek amacıyla geliştirilen muhafaza yöntemlerinden biride tütsüleme işlemidir. İlk defa muhafaza yöntemi olarak ne zaman kullanıldığı bilinmemekle beraber, ateşin keşfinden bu yana tütsülemeden yararlanıldığı tahmin edilmektedir (Müller, 1991). Ancak modern anlamda ilk defa Orta Çağ'da ringa balıklarına uygulandığı görülmüştür. Uzun yıllar basit yöntem ve ekipmanlarla yapılan dumanlama uygulamalarının yerini günümüzde yeni metotlar almıştır (Fresmann, 1955). Odun talaşını kontrollü hava akımı ve ısıda yakan tütsü jeneratörleri dizayn edilmiştir (Uysal ve ark., 2004).

Dumanlama teknolojisi ve dumanlanmış ürün tüketimi Japonya ve diğer uzak doğu ülkeleri, Kanada, Avrupa Birliği (AB) ülkeleri ile İskandinav ülkelerinde gelişmiş ve yaygınlaşmıştır. Ülkemizde ise dumanlanmış ürün tüketimi diğer ülkelere kıyasla çok daha az olup, bazı işleme tesisleri bu teknolojiden yararlanarak dumanlama yapmakta ve bu ürünleri yurt dışına satmaktadır (Bilgin ve ark., 2007).

Tütsüleme işlemiyle gıdaların dayanıklı hale getirilmesinin yanında duyu kaliteyi artırma, gıdalara kazandırdığı karakteristik renk, lezzet ve aroma nedeniyle

yeni ürünlerin geliştirilmesinde de tütsüleme yararlanılmaktadır (Uçar ve Tekinşen, 2004). Bu fonksiyonların yanında, dumanlama işleminin antioksidan etkisi de vardır (Gudaszewski, 1987; Müller, 1990). Tütsülemenin mikroorganizmalar üzerine bakterisidik ve germisidik etkileri olduğundan ürünlerin raf ömrü önemli ölçüde uzamaktadır.

Yapılan araştırmalar odun dumanının yapısında önemli miktarda formaldehit, asetaldehit, furfuraldehit, 5-metil furfuraldehit, diasetil, metil alkol, etil alkol, fenol, formik asit, asetik asit, resinler ve mumlar bulunduğunu göstermiştir (Göğüş ve Kolsarıcı, 1992). Ayrıca duman peynirin dış yüzeyinde ince bir zar oluşturarak mikroorganizmaların peynire geçişini engeller. Daha çok et ve balık ürünlerinin muhafazasında kullanılan tütsüleme; olgunlaşmış sert peynirlerde de yararlanan bir muhafaza metodudur (Kosikowski, 1982).

Tütsüleme teknolojisinde iki önemli kural söz konusudur (Foster ve Simson 1961; Toth ve Potthast, 1984).

a) Gıdaların termal etkiyle neminin üniform olarak azaltılması, eğer arzu edilirse otolitik enzimatik faaliyetlerle ürünün olgunlaştırılması ve ürünün belirli derecede pişmesi,

b) Tütsü uygulaması ile üründe renk ve tat geliştirme, bunun yanında koruyucu etki sağlamaktır. Deng ve ark. (1974) yaptıkları bir araştırmada tütsünün bu koruyucu etkisinin tütsüleme boyunca ortaya çıkan dehidrasyon ile tütsünün antimikrobiyal ve antioksidan özelliklerinden kaynaklandığını belirtmişlerdir.

Gıdaların tütsülenmesinde geleneksel tütsüleme (doğal), elektrostatik tütsüleme ve sıvı tütsü kondensatları ile muamele olmak üzere üç farklı yöntem uygulanabilir (Girard, 1992).

2.3.1 Geleneksel Tütsüleme

Tütsü kaynağı olarak kullanılan başlıca ağaçlar; meşe, gürgen, akçaağaç, ceviz, maun ve kayındır. Reçineli ağaçlar lezzette bozukluklara yol açtığından, tütsüleme için elverişli bulunmamıştır. Tütsünün elde edildiği şartlara göre bileşiminde farklılıklar

meydana gelir. Tütsünün elde edilmesini sırasında yanma ısısı, rutubet ve havadaki oksijen oranının kontrol edilmesi gerekir. Bu faktörlerde meydana gelebilecek değişiklikler, elde edilen tütsü bileşiminde farklılaşmaya ve aroma da değişikliklere neden olur (Gilbert ve Knowles, 1975).

Dumanın bileşimi; ateşin yanma sıcaklığı, odun cinsi gibi faktörlere bağlı olarak değişse de duman bileşiminde 250 kadar farklı bileşik olduğu saptanmıştır. Duman genel olarak 3 temel fazdan oluşur;

Zerrecik (partiküler) faz kül, katran ve reçineden oluşur. Hidrokarbon bileşiklerinin çoğu bu fazda bulunur. Bunlar tütsüleme işleminde önemli olmayan bileşikler olup, bunlardan benz(a)pyrene ve dibenz(a,h)antracene önemli sağlık problemleri oluşturan bileşiklerdendir. Bu nedenle bu bileşikler filtre edilmelidir. Bu bileşiklerden tütsünün arındırılması doğal tütsünün ya bir jeneratörde elde edilmesi ya da doğal tütsünün kondensasyonu ile mümkündür.

Gaz fazı genelde sıcak hava, yanıcı gazlar, CO₂, CO, su buharı; asit, fenol, karbonil, alkol hidrokarbon bileşenlerinden oluşur. Dumanlama da etkili olan asıl faz bu gaz fazının yoğunlaşabilen bileşenleridir.

Yoğunlaşabilen faz gerçekte gaz fazının içinde bulunan maddelerden yoğunlaşmış ürün yüzeyine toplanabilenlerin oluşturduğu fazdır (Tülsner, 1994).

Geleneksel olarak uygulanan tütsüleme metodu; et ve balıkta olduğu gibi, peynirin tütsü dumanlı ortamda, askıda tutularak yapıldığı tütsüleme şeklidir.

Doğal tütsüleme yapılırken aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir;

- Tütsüleme süresi mümkün olduğunca kısa tutulmalıdır.
- Yanma sıcaklığı düşük seçilmelidir.
- Soyulabilen kılıf kullanılmalıdır.
- Gıdanın üzerinde isli-kumlu tabakanın bulunmaması gerekir (Yıldırım, 1996).

Doğal tütsüleme üç ayrı yöntemle yapılır (Burgess ve ark., 1965); Soğuk tütsüleme 10-20°C'de, Sıcak tütsüleme 21-30°C'de, Çok sıcak tütsüleme 80°C'ye kadar.

Peynirlerde tercih edilen yöntem genellikle soğuk tütüleme (Scott, 1986).

Peynir tütüleme işleminde dikkat edilecek noktalar şunlardır (Sleight ve Hull, 1988) ;

- a) Nispi rutubet yüksek, ısı düşük olmalıdır (yüksek ısı yağ erimelerine, ağırlık kaybına ve şekil bozukluklarına sebep olur).
- b) Peynir üzerinde siyah partikül oluşumunun önlenmesi için tütü filtre edilmelidir.
- c) Tütüleme için kaliteli peynir seçilmelidir. Çünkü tütü lezzet bozukluklarını gideremez.
- d) Peynir tütülenmeden önce kabuk bağlamamış olmalıdır (taze peynir tütülenir).
- e) Tütüleme ısısının 25°C üzerine çıkmaması gerekir.
- f) Peynir kalıplarının fazla büyük olmaması gerekir.

Cheddar peyniri olgunlaştıktan sonra 21°C'de 6 saat süreyle tütülenirken; Provolan peyniri üretiminin 1-3. günlerinde tütülenir (Kosikowski, 1982).

Tütüleme yöntemiyle Cheddar, Provolone, İdiazobal, Bruder Basil, Smoked Kurpianya, San Simon, Gouda gibi birçok peynir yapılmaktadır (Anonymous b., 2006). Türkiye'de ise bu yöntemle üretilen Çerkes peyniri, özel tütüleme odalarında ve ya ocaklarda tütülenerek hem evlerde hem mandıralarda yıllardır üretilmektedir (Ünsal, 1997).

Tütüleme sonrası peynirlerde yaklaşık %5-7 oranında fire meydana gelmektedir. Yine peynirlerde büzüşme ve sertleşme de olabilir. Son aşamada ürünün kurummasının önlenmesi için tütü odasına buhar verilmelidir (Girard, 1992). Tütülenen peynirlerde açık sarıdan koyu kahverengi kadar renk oluşumu gözlemlenmektedir (Riha ve Wendorff, 1993).

Şekil 2.4' de gösterildiği gibi birinci odada yakılan ağaçlardan (odunlardan) elde edilen duman ikinci odada filtre edilir ve ısısı ayarlanır. Üçüncü odada ise raflardaki peynirler çoğunlukla düşük derecelerde (10-20°C'de 6-10 saat) filtre edilmiş dumanla tütülenir.

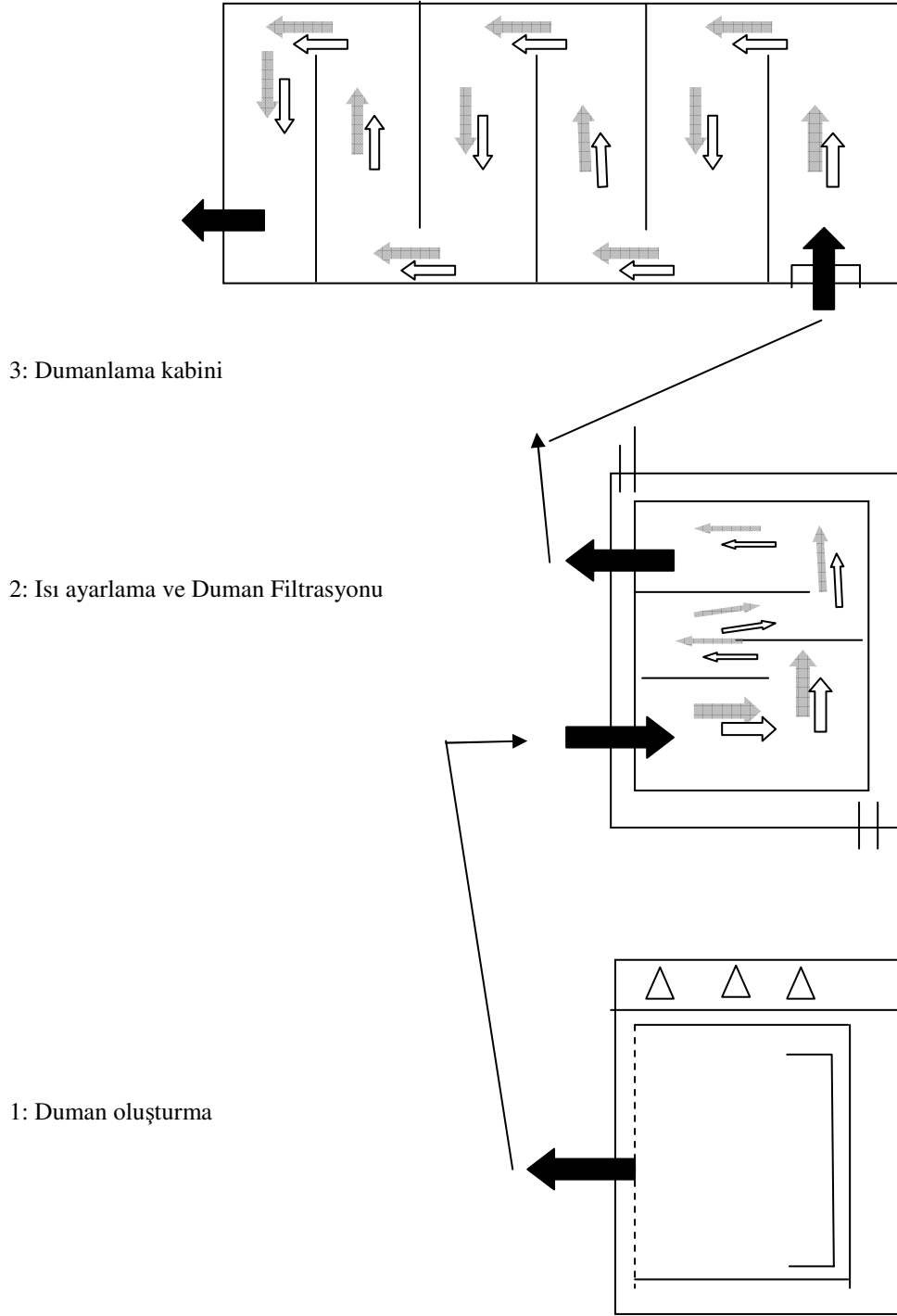
2.3.2 Sıvı Tütsüleme

Sıvı tütsüler doğal tütsü kondensatının sulu çözeltisi olup sağlık açısından sakıncalı olan katran fazından ayrılmıştır. Sıvı tütsüleme temelde prensip, kanserojen madde içermeyen tütsü bileşiklerinin elde edilmesidir. 350°C'nin altında yanma sonucu elde edilen tütsü, destilasyonla yoğunlaştırılarak fraksiyonlarına ayrıştırılır ve polihidroksi aromatik hidrokarbonlar (PAH) uzaklaştırılır. Sulu fazda fenol, alkol, karboniller ve terpenhidrokarbonlar gibi bileşikler yer alır (Kolsarıcı ve Özkaya, 1996). Peynir tütsülenmesi uygulamada; hazır preparatlar süte ilave edilerek, baskılama öncesi telemeye püskürtülerek, tuzla karıştırılarak, geçirgen bir beze ve ya kılıfa sarılan peynir kitlesinin sıvı tütsü solüsyonuna daldırılması şeklinde de yapılabilmektedir (Wasilewski ve Kozłowski, 1977; Ulyanov ve ark, 1979; Scott, 1986; Uçar ve Tekinşen, 2004).

Peynirde uygulanan sıvı tütsü oranları uygulama şekline bağlı olarak % 0.01-1.0 arasında değişmektedir (Uçar ve Tekinşen, 2004).

Doğru kullanımında sıvı tütsünün doğal tütsüye oranla önemli avantajları vardır. Örneğin sıvı tütsü çok daha az emisyonu neden olduğu gibi daha az bir atık su sorunu oluşturarak çevre kirliliğine karşı doğal tütsüden daha başarıyla kullanılabilir (Erkan, 2000). Sıvı tütsü ile işlenmiş ürünler doğal tütsü ile elde edilmiş ürünler gibi gerek yağ oksidasyonuna gerekse mikroorganizmalara karşı dayanıklılık gösterirler. Ayrıca sıvı tütsü ile doğru olarak işlenmiş ürünler hoş ve eşit yoğunlukta tütsü rengi içerirler ve bu tütsü renginin yoğunluğu üretimin son safhalarından olan kurutma şartlarıyla istenildiği şekilde değiştirilebilir (Uçar ve Tekinşen, 2004).

Peynirlerin tütsülenmesi konusunda Türkiye'de fazla araştırma olmaması nedeni ile peynir çeşitlerinde değişik tütsüleme teknikleri uygulamada istenilen ölçüde gelişmemiştir. Tütsüleme işleminin gelişmesiyle Türkiye'de üretilen peynirlere çeşitlilik kazandırılacağı ve böylece peynir tüketiminin artmasına da katkıda bulunacağı düşünülmektedir. Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü Koordinatörlüğü, Geleneksel Gıda Ürünleri Projesinde; geleneksel peynirlerimizin standart ve endüstriyel üretim teknolojilerine sahip çıkılması planlanmıştır (Karakaş ve Körüklüoğlu, 2006). Ancak yöresel peynirler çoğunlukla modern bir teknoloji ile endüstriyel olarak yapılmadığı için ne yazık ki unutulmaya yüz tutmuştur (Uçar ve Tekinşen, 2004).



1: Duman oluşturma 2: Isı ayarlama ve Duman Filtrasyonu 3: Dumanlama kabini

Şekil 2.4. Geleneksel Tütsüleme İşlemi

3.MATERYAL VE METOD

3.1. MATERYAL

Bu çalışma için ev yapımı Çerkes peynirlerinden 8 adet (Sinop 4, Samsun 1, Ordu 1, Tokat 1, Amasya 1); endüstriyel yapım Çerkes peynirlerinden 5 adet (her ilden bir örnek); füme Çerkes peynirlerinden 6 adet (Samsun 2, diğer iller 1 olmak üzere) temin edilmiştir. Örnekler yılın 1. ve 6. ayları arasında alınmıştır. Ev yapımı peynirler bizzat yaptırılmış, yaklaşık 1,5kg'lık kalıplardan üçgen dilimlenerek 250g'lık numuneler halinde alınmıştır. Endüstriyel yapım taze ve füme peynirler marketlerden aynı marka farklı parti numarası olması koşuluna dikkat edilerek satın alınmıştır. Temin edilen örnekler kuru ve kapaklı plastik kaplarda en geç 1,5 saat süre içerisinde 4-10°C'lik ortama taşınmıştır.

3.2. METOD

Toplanan 19 adet peynir numunesinde asitlik, pH, kuru madde, tuz, yağ, toplam azot ve çözümlü azot tayinleri yapılmıştır. 1'den fazla örnek alınan illerde kimyasal analiz bulgularına göre ortalama değerlere en yakın sonucu veren örnek grubu seçilerek; 5 adet ev yapımı taze peynir, 5 adet endüstriyel yapım taze peynir, 5 adet füme peynir elde edilmiş ve istatistiksel olarak değerlendirilmiştir.

3.2.1. Kimyasal Analizler

3.2.1.1. Asitlik Tayini

Bir miktar peynir örneği havanda ezilerek homojen hale getirilir. 5-10g peynir bir behere (150ml) tartılır. 40-50°C de 50ml saf su ilave edilerek bagetle iyice ezilir. Peynir pıhtısı dibe çöktüğünde berrak kısım balonjojeye (250ml) aktarılır. Kalan pıhtıya aynı işlem beherde pıhtı kalmayana dek uygulanır. Balon oda sıcaklığına (20-25°C) soğutulularak saf su ile çizgisine tamamlanır. Pipetle (25ml), 25ml örnek alınarak 0,1N NaOH ile titre edilir. Harcanan miktar üzerinden hesap yapılarak % laktik asit cinsinden titrasyon asitliği bulunur (Anonymous f, 1995).

3.2.1.2. pH Tayini

pH 7,00 ve pH 10,00'luk kalibrasyon sıvıları ile kalibre edilmiş pH metre (Eutech pH 510) kullanılarak; 1:1 oranda damıtık su ile sulandırılan örnek içerisinde pH metrenin elektrodu daldırılmak suretiyle okuma yapılır (Anonymous f, 1995).

3.2.1.3. Kuru Madde Tayini

Sabit ağırlığa kadar kurutulup darası alınmış nikel kuru madde kabı içerisinde 5g peynir numunesi tartılır. 105°C'de sabit ağırlığa gelinceye kadar (2,5–3 saat) etüvde (Binder) kurutulur. Desikatörde soğutulduktan sonra (yaklaşık 30 dk) tartılır. Sabit ağırlığa gelmiş son tartımdan dara çıkarılır ve örnek miktarına bölünerek hesaplama yapılır. Sonuç 100 ile çarpıldığında % kuru madde bulunmuş olur (Anonymous c, 2001).

3.2.1.4. Tuz Tayini

Bir miktar peynir örneği havanda ezilerek homojen hale getirilir. 5–10 g peynir bir behere (150 ml) tartılır. 40-50°C de 50 ml saf su ilave edilerek bagele iyice ezilir. Peynir pıhtısı dibe çöktüğünde berrak kısım balon jöjeye (250 ml) aktarılır. Kalan pıhtıya aynı işlem beherde pıhtı kalmayana dek uygulanır. Balon oda sıcaklığına (20-25°C) soğutulur saf su ile çizgisine tamamlanır. Adi filtre kâğıdından süzülür. Süzüntüden pipetle 25ml örnek alınır. 4–5 damla %5'lik Potasyum Kromat damlatılır ve 0,1N AgNO₃ ile titre edilir. Tayinde kör deneme yapılmalıdır. Harcanan değerler formülde yerine yazılarak sonuç bulunur (Anonymous 1, 1978).

3.2.1.5. Toplam Azot Tayini

Analiz 3 aşamada gerçekleşir. Yakma aşamasında protein tüpüne 0,5–1 g peynir örneği tartılır, üzerine 2,2 g karışık katalizör (1:10 oranında CuSO₄-K₂SO₄) ve 10 ml derişik H₂SO₄ ilave edilir. Kör deneme için sadece 2,2g katalizör ve 10 ml derişik H₂SO₄ konulur. Tüpler yakma düzeneğine yerleştirilerek; 100°C de 30 dk. , 200°C de

15 dk. , 300°C de 15 dk. , 400°C de yeşil renk oluşuncaya kadar yakılır. 2) Destilasyon: Yakılan örneğin üzerine 40ml saf su eklenir. Bir erlene (250 ml), 10 ml %3'lük borik asit, birkaç damla karışık indikatör konularak destilasyon düzeneğine (Büchi Distillation Unit B-324) yerleştirilir. Protein tüpüne 50 ml %30'luk NaOH çekilir ve destilasyon başlatılır. Destilasyon erlen içinde yeşil renk görüldükten sonra 5 dk daha sürdürülür. Son aşama olan titrasyonda ise erlen içeriği 0,1N HCl ile titre edilir, harcanan miktar kaydedilir (Anonymous e, 2002) .

3.2.1.6. Çözünür Azot Tayini

Suda çözünür azotlu maddelerin oluşumu, peynir olgunlaşma süresince sütte bulunan proteazlar, rennin ve laktik asit bakterilerinin enzimleri ile meydana gelen kazein hidrolizinin (proteoliz) bir göstergesidir. 5g peynir bir behere tartılıp üzerine 40–50 ml 40°C'de damıtık su eklenir. Bir baget yardımıyla peynir iyice ezilerek örnekteki asitlik suya geçirilir. Peynir parçaları çökelince sulu kısım balona aktarılır. Aynı işlem 4–5 defa tekrarlandıktan sonra balon içeriği soğutularak çizgisine tamamlanır. Süzülerek süzüntüden 25 ml Kjeldahl tüpüne örnek alınır. Kjeldahl yöntemi ile azot tayini yapılır (Anonymous e, 2002).

3.2.1.7. Toplam Yağ Tayini

Peynir bütirometresinin kadehine 3g peynir tartılır. Pipet yardımıyla 10ml H₂SO₄ (δ:1.520–1.525) ilave edilir. 70-75°C'de su banyosuna konulur (peynir pıhtısı kalmayınca kadar) ve üzerine 1ml amil alkol (δ:0.812–1.818) ilave edilir, çizgiye tamamlama asitle yapılır. Bütirometreler 15dk önceden açılmış Gerber Santrifüje karşılıklı olarak yerleştirilir ve 1100 devir/dk'da 10dk. santrifüj edilir. Santrifüjden çıkarılan bütirometrenin skalasından okunan değer yüzde yağ miktarını verir (Anonymous d, 1978).

3.2.2. İstatistiksel Analizler

Çerkes peynirlerinin istatistiksel değerlendirmesinde SPSS (2000) paket programı kullanılmıştır. Program yardımı ile önce 5 adet ev yapımı ve 5 adet endüstriyel yapım taze peynir karşılaştırılmıştır. İkinci aşamada ise 5'er adet endüstriyel yapım taze ve füme peynir karşılaştırmıştır. Bu sayede hem iller, hem yapım yöntemleri hem de tekerrürler arası farklılıklar değerlendirilmeye çalışılmıştır.

İstatistiksel değerlendirmede ilk olarak Sinop, Samsun, Ordu, Tokat ve Amasya illerinden temin edilen ev yapımı ve endüstriyel yapım taze Çerkes peynirleri kıyaslanmıştır (Çizelge 3.1). 5 il, 2 yöntem ve 3 tekerrürlü ($T_1=P_{ort}$) çalışmada 30 adet kombinasyon değerlendirilmiş; Genel Varyans Analizi ve ortalamalar arasındaki farklılıkların tespitinde Duncan Çoklu Karşılaştırma Metodu kullanılmıştır. İstatistiksel değerlendirmenin ikinci aşamasında; yine aynı illerden alınan endüstriyel yapım taze ve füme Çerkez peynirleri kıyaslanmıştır (Çizelge 3.2). Bu aşamada da 30 adet kombinasyon değerlendirilmiş; Genel Varyans Analizi ve ortalamalar arasındaki farklılıkların tespitinde Duncan Çoklu Karşılaştırma Metodu kullanılmıştır.

Çizelge 3.1. Ev ve Endüstriyel Yapım Taze Çerkes Peynirlerinin İstatistiksel Değerlendirmesi (I. Aşama)

Yöntem (n=2)	Kaynaklar (n=5)	Tekerrürler (n=3)
Ev yapım taze (1)	Sinop (1)	$T_1 = P_{ort1-2}$
Endüstriyel yapım taze (2)	Samsun (2)	$T_2 = P_{ort1-2}$
	Ordu (3)	$T_3 = P_{ort1-2}$
	Tokat (4)	
	Amasya (5)	

Çizelge 3.2. Endüstriyel Yapım Taze ve Füme Peynirlerin İstatistiksel Değerlendirmesi
(II. Aşama)

Yöntem (n=2)	Kaynaklar (n=5)	Tekerrürler (n=3)
Endüstriyel yapım taze (1)	Sinop (1)	$T_1 = P_{ort1-2}$
Endüstriyel yapım füme (2)	Samsun (2)	$T_2 = P_{ort1-2}$
	Ordu (3)	$T_3 = P_{ort1-2}$
	Tokat (4)	
	Amasya (5)	

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. I. AŞAMA ANALİZ SONUÇLARI

Bu aşamada ev ve endüstriyel yapım taze Çerkes peynirleri karşılaştırılmıştır.

4.1.1. Asitlik

Sinop ilinde; ev yapımı taze peynirlerin asitlik miktarı ortalama %0.76 iken endüstriyel taze peynirlerinin ortalaması %1.03 olarak tespit edilmiştir. Analiz sonuçları %0.73 ile %1.12 arasında değişik değerler almıştır. Samsun ilinde analiz sonuçları; %0.73 ile %1.91 arasında değişirken ev yapım ortalaması %0.76, endüstriyel yapım ortalaması %1.76 olarak bulunmuştur. Ordu ilinde analiz sonuçları; %0.73 ile %1.28 arasında değişmiştir. Ev yapımı taze peynirlerin ortalaması %1.00 iken endüstriyel taze peynirlerin ortalaması %1.11 bulunmuştur. Tokat ilinde ev yapım taze peynirlerin ortalaması %1.24 iken endüstriyel taze peynir ortalaması %1.04 olarak bulunmuştur. Amasya ilinde bulunan değerler %1.0 ile %1.38 arasında değişirken; ev yapımı peynirlerin laktik asit ortalaması %1.33, endüstriyel taze peynirlerinin asitlik ortalaması %1.14 bulunmuştur.

Çizelge 4.1. Ortalama % Asitlik Sonuçları

Yapım tekniği	İLLER					Toplam
	Sinop	Samsun	Ordu	Tokat	Amasya	
Ev Yapımı	0.76	0.76	1.00	1.24	1.33	1.02±0.30
Endüstriyel Yapım	1.03	1.76	1.11	1.04	1.14	1.22±0.54
Toplam	0,89 ±0,16b	1,26 ±0,55a	1,05 ±0,16ab	1,14 ±0,13ab	1,23 ±0,10ab	

Yapılan Varyans analizine göre asitlik bakımından illere göre farklılık tespit edilmezken Duncan Çoklu Karşılaştırma testinde Sinop ve Samsun illeri ($\alpha=0.05$) önemli düzeyde farklı bulunmuştur.

4.1.2. pH

Sinop ilinde pH değerleri 5.25 ile 5.39 arası değişirken ev yapımı taze peynirlerin pH ortalaması 5.29, endüstriyel yapım taze peynirlerin pH ortalaması 5.37 olarak bulunmuştur. Bu değerler bulunan laktik asit değerleri ile örtüşmemektedir. Samsun ilinde pH değerleri 4.94 ile 5.16 arasında değişkenlik gösterirken, ev yapımı taze peynirlerin ortalaması 5.14; endüstriyel yapım taze peynirlerin ortalaması 5.02 bulunmuştur. Bulunan değerler laktik asit değerleri ile paralellik göstermektedir (Asitliğin düşük olduğu ev yapımı taze peynirlerde pH yüksektir). Ordu ilinde pH değerleri 5.15 ile 5.43 arası değişirken ev yapımı taze peynirlerin pH ortalaması 5.20, endüstriyel yapım taze peynirlerin pH ortalaması 5.39 olarak bulunmuştur. Bu değerler Sinop ilindeki gibi bulunan laktik asit değerleri ile örtüşmemektedir. Tokat ilinde pH değerleri 5.16 ile 5.33 arasında değişkenlik gösterirken, ev yapımı taze peynirlerin pH ortalaması 5.23; endüstriyel yapım taze peynirlerin pH ortalaması 5.32 bulunmuştur. Bulunan değerler laktik asit yüzdeleri ile paralellik göstermektedir (Asitliğin yüksek olduğu ev yapımı taze peynirlerde pH düşüktür). Amasya ilinde de analiz sonuçları laktik asit yüzdeleri ile paralellik göstermektedir. Ev yapımı taze peynirlerin pH ortalaması 5.15 iken endüstriyel yapım taze peynirlerin pH ortalaması 5.29 olarak bulunmuştur. Varyans analizi sonuçlarına göre hem illere göre hem de yapım yöntemine göre pH değerlerinde çok önemli düzeyde farklılık bulunmuştur ($P<0.01$). Bu sonucu Duncan Çoklu Karşılaştırma testinde desteklemektedir. Sinop, Samsun ve Amasya illeri kendi aralarında önemli düzeyde farklılık göstermektedir ($\alpha=0,05$).

Çizelge 4.2. Ortalama pH Sonuçları

İLLER						
Yapım tekniği	Sinop	Samsun	Ordu	Tokat	Amasya	Toplam
Ev Yapımı	5.29	5.14	5.20	5.23	5.15	5.20±0.08
Endüstriyel Yapım	5.37	5.02	5.39	5.32	5.29	5.28±0.18
Toplam	5,33 ±0,05a	5,08 ±0,08c	5,29 ±0,11ab	5,27 ±0,06ab	5,22 ±0,07b	

4.1.3. Kuru Madde Tayini Sonuçları

Ev yapımı taze peynirlerin kuru madde ortalaması; Sinop ilinde %49.36, Samsun ilinde %54.11, Ordu ilinde %44.61, Tokat ilinde %44.31, Amasya ilinde ise %41.13 olarak tespit edilmiştir. Endüstriyel yapım taze peynirlerin kuru madde ortalaması; Sinop ilinde %52.81, Samsun ilinde %51.96, Ordu ilinde %53.59, Tokat ilinde %54.95, Amasya ilinde ise %54.82 olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 4.3. Ortalama % Kuru Madde Sonuçları

İLLER						
Yapım tekniği	Sinop	Samsun	Ordu	Tokat	Amasya	Toplam
Ev yapımı	49.36	54.11	44.61	44.31	41.13	46.70±6.48
Endüstriyel yapım	52.81	51.96	53.59	54.95	54.82	53.63±1.50
Toplam	51,08 ±2,42ab	53,04 ±1,50a	49,10 ±5,25ab	49,63 ±5,93ab	47,97 ±7,51b	

Genel olarak bakıldığında tüm illerde fabrika yapımı taze peynirlerin kuru madde oranı, evlerde yapılmış taze peynirlere nazaran çok daha yüksektir. Tüm illerden toplanan aynı markalı fabrika ürünü taze peynirlerin kuru madde değerleri %51.96 ile %54.82 arasında değişmektedir. Bulunan sonuçlar fabrika üretiminde standardizasyon olmadığını düşündürmektedir.

Yapılan varyans analizi sonucuna göre iller arasında % kuru madde yönünden önemli düzeyde farklılık bulunmazken ($P>0.05$) yöntemler arasında çok önemli düzeyde farklılık bulunmuştur ($P<0.01$). Duncan çoklu karşılaştırma testine göre ise Samsun ve Amasya illeri ($\alpha=0,05$) düzeyinde farklı bulunmuştur.

Kavas ve ark., (1998) Taze Çerkes peynirlerinde kuru madde miktarını %58.32 bulmuştur. Bulunan değer, bizim çalışmamızda elde edilen sonuçlardan yüksektir.

4.1.4. Tuz

Ev yapımı taze peynirlerde sırasıyla ortalama % tuz; Sinop ilinde %4.91, Samsun ilinde %7.11, Ordu ilinde %6.40, Tokat ilinde %6.68, Amasya ilinde ise %5.84 olarak tespit edilmiştir.

Endüstriyel yapım taze peynirlerde ortalama % tuz sonuçları; Sinop ilinde %1.73, Samsun ilinde %1.65, Ordu ilinde %1.75, Tokat ilinde %1.61, Amasya ilinde ise %1.72 olarak bulunmuştur.

Çizelge 4.4. Ortalama % Tuz Sonuçları

Yapım tekniği	İLLER					Toplam
	Sinop	Samsun	Ordu	Tokat	Amasya	
Ev yapımı	4.91	7.11	6.40	6.68	5.84	6.19±1.10
Endüstriyel yapım	1.73	1.65	1.75	1.61	1.72	1.70±0.07
Toplam	3,32 ±1,79b	4,38 ±2,99a	4,07 ±2,55a	4,14 ±2,80a	3.78 ±2,27ab	

Görüldüğü üzere aynı marka peynirlerin tuz oranları ayrı illerde bile yaklaşık aynıdır. Evlerde yapılan Taze Çerkes peynirlerinde sepeleme usulü- göz kararı serpilen tuz; elde edilen sonuçların yüksek ve birbirinden farklı olmasına neden olmuştur.

Varyans analizi sonucuna göre iller arasında önemli düzeyde fark bulunmuştur ($P<0.05$). Yöntemler arasında çok önemli düzeyde farklılık bulunmuştur ($P<0.01$).

Kavas ve ark., (1998) Taze Çerkes peynirlerinde tuz miktarını %5.17 olarak tespit etmişlerdir. Evlerde yapılan Çerkes peynirlerinde tuz miktarı her iki çalışmada da yüksek bulunmuştur.

4.1.5. Yağ

Sinop ilinde ev yapımı taze peynirlerin ortalama yağ yüzdesi %19.35 iken, endüstriyel yapım taze peynirlerin ortalama yağ yüzdesi %21.90 bulunmuştur. Samsun'da bu rakamlar %21.28'e %21.46; Ordu'da %18.06'ya %21.66; Tokat'ta %18.43'e %21.50, Amasya'da %19.16'e %21.61 olarak bulunmuştur. Görüldüğü üzere tüm illerde endüstriyel yapım peynirlerin yağ ortalama yüzdesi ev yapımı taze peynirlere göre daha yüksektir. Yapılan Varyans analizinde illere göre önemli derecede farklılık ($P<0.05$), yönteme göre çok önemli düzeyde farklılık bulunmuştur ($P<0.01$). Duncan çoklu karşılaştırma testinde ise samsun ili ile Ordu, Tokat ve Amasya illeri arasında $\alpha=0,05$ düzeyinde farklılık bulunmuştur.

Çizelge 4.5. Ortalama % Yağ Sonuçları

Yapım tekniği	İLLER					Toplam
	Sinop	Samsun	Ordu	Tokat	Amasya	
Ev yapımı	19.35	21.28	18.06	18.43	19.16	19.28±1.61
Endüstriyel yapım	21.90	21.46	21.66	21.50	21.61	21.62±0.22
Toplam	20,62	21,37	19,86	19,96	20,39	
	±1,43ab	±0,53a	±1,98b	±1,71b	±1,34b	

Çerkes peyniri fabrikalarda yapıldığında yağı alınmazken (sadece standardize edilir) evlerde yapıldığında kaymağı alınmış süttten yapılmaktadır. Bu nedenle ev yapımı taze Çerkes peynirlerinde yağ oranı daha düşüktür. Standardizasyon işleminin pozitif etkisi endüstriyel yapım peynirlerde açıkça görülmektedir.

Yağ tayini sonuçları Demirci ve ark., (1998)'in inek ve koyun sütünden yapılan peynirlerde olgunlaşma ile ilgili çalışmalarında elde ettikleri sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Olgunlaşan peynirlerde kuru madde azaldığından oransal olarak yağ miktarı artış göstermiştir. Kavas ve ark., (1998) taze Çerkes peynirlerinde buldukları yağ sonuçlarına çok yakın sonuçlar elde edilmiştir.

4.1.6. Protein

Analizler sonucunda Taze Çerkes peynirlerinin % Protein içerikleri Çizelge 4.6. deki gibi bulunmuştur.

Çizelge 4.6. Ortalama % Protein Sonuçları

Yapım tekniği	İLLER					Toplam
	Sinop	Samsun	Ordu	Tokat	Amasya	
Ev yapımı	24.94	24.94	25.64	25.26	24.94	25.14±0.35
Endüstriyel yapım	26.22	26.79	25.64	27.37	26.60	26.52±0.87
Toplam	4,01 ±0,22a	4,05 ±0,19a	4,02 ±0,00a	4,12 ±0,19a	4,04 ±0,21a	

Çizelge 4.6.'da da görüldüğü gibi Sinop, Samsun ve Amasya illerinde ev yapımı taze peynirlerde protein oranı %24.94, Ordu ilinde %25.64, Tokat ilinde %25.26 olarak bulunmuştur. Bulunan değerler tüm illerde endüstriyel yapım taze peynirlere nazaran daha düşüktür. Yapılan varyans analizinde iller arasında önemli bir farklılık yokken ($P>0.05$), yöntemler arasında çok önemli düzeyde farklılık bulunmuştur ($P<0.01$). Nitekim duncan testinde de iller arasında farklılık bulunamamıştır ($\alpha=0,05$).

Kavas ve ark., (1998) taze Çerkes peynirlerinde protein sonuçlarını %25.83 bulmuştur. Çalışmada elde sonuçlar bu değerlere oldukça yakındır. Çerkes peynirinin protein içeriğinin yüksekliği Demirci ve ark., (1998)'in inek ve koyun sütünden yapılan peynirlerde olgunlaşma ile ilgili çalışmalarında elde ettikleri sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Olgunlaşan peynirlerde kuru madde arttığından oransal olarak protein miktarı artış göstermiştir.

4.1.7. Çözünür Azot

Bilindiği gibi çözünür azot yüzde miktarının fazlalığı peynirlerin olgunlaşma süresi hakkında bizlere ipucu verir. Yüksek çözünür azot miktarı peynirin daha fazla olgunlaştığını göstermektedir.

Çizelge 4.7. Ortalama % Çözünür Azot Sonuçları

Yapım tekniği	İLLER					Toplam
	Sinop	Samsun	Ordu	Tokat	Amasya	
Ev yapımı	0.38	0.51	0.60	0.48	0.38	0.47±0.11
Endüstriyel yapım	0.47	0.60	0.51	0.47	0.49	0.51±0.06
Toplam	0,42 ±0,05b	0,55 ±0,08a	0,55 ±0,06a	0,47 ±0,05ab	0,43 ±0,08b	

Tez çalışmasında ev yapımı taze peynirler ile endüstriyel taze peynirlerin çözünür azot miktarlarında yöntemle göre farklılık bulunamamıştır ($P>0.05$). Bu sonuç analizlerin “Taze” (olgunlaşmamış) peynirler üzerine yapıldığını doğrulamaktadır.

Sinop ilinde ortalama %0.42 bulunan çözünür azot miktarı, Samsun ve Ordu illerinde %0.55, Tokat ilinde %0.47 ve Amasya ilinde %0.43 tespit edilmiştir. Duncan çoklu karşılaştırma testi Sinop ve Tokat illerini $\alpha=0,05$ düzeyinde Samsun ve Ordu'dan farkı bulmuştur. Ev yapımı taze peynirlerin çözünür azot miktarı endüstriyel yapımlardan düşük bulunmuştur. Zaten evlerde yapılan peynir hemen tüketilmek üzere

yapılmakta, fabrikalarda yapılan peynirler ise her ne kadar taze olarak satışa da sunulsa rafta yinede beklemektedir. Dolayısıyla çözünür azot miktarı yükselmekte, peynir olgunlaşmaktadır. Sinop, Samsun ve Ordu illerinde yerel yapım taze peynirlerin laktik asit değerleri, endüstriyel yapım taze peynirlerine göre düşük bulunmuştur. Ancak Tokat ve Amasya illerinde durum tam tersinedir. Tüm illerde endüstriyel yapım peynirler aynı markaya sahip olduğuna göre laktik asit miktarındaki farklılığın; Amasya ve Tokat gibi iç bölgede yer alan illerde çiğ süt bileşiminden ya da peynire işleninceye kadar evlerde bekleme süresinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Yapılan varyans analizi sonucunda ev yapımı ve endüstriyel yapım taze peynirler arasında önemli derecede farklılık olduğu görülmektedir ($P<0.05$).

Olgunlaşma ilerledikçe (çözünür azot değeri arttıkça) laktik asit değerinin yükseldiği buna bağlı olarak pH değerinin düştüğü; yine kuru madde miktarında düşüş olduğu buna bağlı olarak da tuz oranında oransal artış gözlemlendiği bilinmektedir (Ateş ve Patır, 2000). Çerkez peynirinin kimyasal analiz sonuçları da bu gerçeği destekler niteliktedir. Çözünür azot miktarının yüksek olduğu Sinop, Samsun ve Amasya illerinde asitlik daha yüksek pH ise daha düşüktür. Kuru maddenin düşük olduğu Sinop, Ordu, Tokat ve Amasya illerinde ise tuz oranları daha yüksek bulunmuştur.

Peynir bileşimindeki fazla yağ oranının asitlik artışına neden olduğu bilinmektedir (Demirci ve ark., 1998). Ev yapımı ve endüstriyel taze Çerkes peynirlerinin bu kıyaslamasında da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Yağ oranının yüksek olduğu illerde (Sinop, Samsun, Ordu) asitlik değeri yüksek bulunmuştur.

4.2. II. AŞAMA ANALİZ SONUÇLARI

II. aşamada endüstriyel yapım taze ve füme (tütsülenmiş) Çerkes peynirleri karşılaştırılmıştır.

4.2.1 Asitlik

Sinop ilinde; endüstriyel yapım taze Çerkes peynirlerin ortalama asitlik miktarı, %1.03 iken endüstriyel yapım füme Çerkes peynirlerinin ortalaması %0.32 olarak tespit edilmiştir. Füme Çerkes peynirlerinin asitliği %0.28 - %0.40 arasında değerler almıştır. Buna karşılık taze Çerkes peynirlerinin asitlik aralığı %0.92 - %1.12 olarak bulunmuştur. Samsun ilinde analiz sonuçları; %0.28 ile %1.91 arasında değişirken füme Çerkes peynirlerinin ortalaması %0.29, taze Çerkes peynirlerinin ortalaması %1.76 olarak bulunmuştur. Samsun'da füme peynirlerin laktik asit yüzde aralığı %0.28 - %0.32 olarak bulunmuştur. Ordu ilinde endüstriyel yapım taze peynirlerin ortalama laktik asit yüzdesi %1.04 iken, füme peynirlerin ortalama laktik asit yüzdesi %0.37 bulunmuştur. Tokat'ta bu rakamlar %1.11'e %0.39; Amasya'da %1.14'e %0.35 olarak bulunmuştur.

Çizelge 4.8. Ortalama % Asitlik Sonuçları

İLLER						
Üretim şekli	Sinop	Samsun	Ordu	Tokat	Amasya	Toplam
Taze	1.03	1.76	1.04	1.11	1.14	1.22±0.36
Tütsülenmiş	0.32	0.29	0.37	0.39	0.35	0.34±0.05
Toplam	0,68 ±0,39b	1,03 ±0,81a	0,71 ±0,37b	0,75 ±0,39b	0,74 ±0,43b	

Görüldüğü üzere tüm illerde endüstriyel taze peynirlerin laktik asit ortalama yüzdesi endüstriyel yapım füme peynirlere göre daha yüksektir. Yapılan varyans analizi sonucunda yonteme göre çok önemli düzeyde farklılık bulunmuştur (P<0.01). İllere göre bulunan farklılık ise önemli düzeydedir (P<0.05).

4.2.2 pH

Yapılan istatistiksel değerlendirmeye göre pH değerleri bakımından iller arasında önemli bir farklılık yokken ($P>0.05$), endüstriyel taze ve füme peynirler arasında çok önemli düzeyde farklılık vardır ($P<0.01$). Bulunan pH değerleri tüm illerde laktik asit miktarı ile uygunluk göstermektedir.

Çizelge 4.9. Ortalama pH Sonuçları

İLLER						
Üretim Şekli	Sinop	Samsun	Ordu	Tokat	Amasya	Toplam
Taze	5.37	5.02	5.38	5.32	5.29	5.28±0.18
Tütsülenmiş	5.59	5.60	5.47	5.46	5.50	5.52±0.07
Toplam	5,48 ±0,13a	5,31 ±0,32b	5,43 ±0,05ab	5,39 ±0,07ab	5,40 ±0,13ab	

Endüstriyel taze erkes peynirleri arasında en yüksek pH 5.42 ile Ordu ilinde bulunurken en düşük pH 4.95 ile Samsun ilinde bulunmuştur. Endüstriyel füme erkes peynirleri arasında en yüksek pH ise 5.67 ile Sinop ilinde bulunurken en düşük pH 5.40 ile Amasya ilinde bulunmuştur.

4.2.3 Kuru Madde

Endüstriyel taze erkes peynirleri kuru madde ortalaması Sinop ilinde %52.81, Samsun'da %51.96, Ordu'da %53.59, Tokat'ta %54.95, Amasya'da %54.82 olarak tespit edilmiştir. Yine aynı Şekilde endüstriyel füme erkes peynirleri kuru madde ortalaması Sinop ilinde %57.22, Samsun'da %59.09, Ordu'da %59.57, Tokat'ta %59.60, Amasya'da %59.33 olarak tespit edilmiştir. Endüstriyel taze erkes peynirleri arasında en yüksek kuru madde %55.42 ile Amasya ilinde bulunurken en düşük kuru madde %51.20 ile Samsun ilinde bulunmuştur. Endüstriyel füme erkes peynirleri

arasında en yüksek kuru madde %60.35 ile yine Amasya iken en düşük kuru madde %56.70 ile Sinop ilinde bulunmuştur. Yapılan istatistiksel değerlendirmeye göre kuru madde sonuçları bakımından hem iller hem de yöntemler arasında çok önemli düzeyde farklılık vardır ($P<0.01$).

Çizelge 4.10. Ortalama % Kuru Madde Sonuçları

İLLER						
Üretim şekli	Sinop	Samsun	Ordu	Tokat	Amasya	Toplam
Taze	52.81	51.96	53.59	54.95	54.82	53.63±1.50
Tütsülenmiş	57.22	59.09	59.57	59.60	59.33	58.96±1.22
Toplam	55,02 ±2,46c	55,52 ±4,00bc	56,58 ±3,42ab	57,28 ±2,57a	57,07 ±2,57a	

Kuru madde analiz sonuçlarının hem endüstriyel yapım taze peynirlerde hem de füme peynirlerde geniş aralık göstermesi; üretimde standart yöntemlerin olmayışına ve örnek kurutma sürelerinin farklı olmasına bağlanmıştır.

4.2.4 Tuz

Sinop ilinde füme Çerkes peynirlerinin tuz miktarları %1.69 ile %1.99 arasında değişirken ortalaması %1.84 bulunmuştur. Bu değer %1.73 olan taze Çerkes peynirlerinin tuz ortalamasından yüksektir. Samsun ilinde füme Çerkes peynirlerinin tuz miktarları %2.06 ile %2.46 arasında değişirken ortalaması %2.25 olarak bulunmuştur. Bu değer %1.65 olan taze Çerkes peynirlerinin tuz ortalamasından yüksektir. Ordu ilinde füme Çerkes peynirlerinin tuz miktarları %2.62 ile %2.76 arasında değişirken ortalaması %2.68 olarak bulunmuştur. Bu değer %1.75 olan taze Çerkes peynirlerinin tuz ortalamasından yüksektir. Amasya ilinde füme Çerkes peynirlerinin tuz miktarları %2.45 ile %2.68 arasında değişirken ortalaması %2.58 olarak bulunmuştur. Bu değer %1.72 olan taze Çerkes peynirlerinin tuz ortalamasından yüksektir. Tokat ilinde füme

Çerkes peynirlerinin tuz miktarları %2.64 ile %2.70 arasında değişirken ortalaması %2.67 olarak bulunmuştur. Bu değer %1.72 olan taze Çerkes peynirlerinin tuz ortalamasından yüksektir. Yapılan istatistiksel değerlendirmeye göre % tuz sonuçları bakımından hem iller arasında hem de yöntemler arasında çok önemli düzeyde farklılık vardır ($P<0.01$).

Çizelge 4.11. Ortalama % Tuz Sonuçları

İLLER						
Üretim şekli	Sinop	Samsun	Ordu	Tokat	Amasya	Toplam
Taze	1.73	1.65	1.75	1.72	1.72	1.71±0.05
Tütsülenmiş	1.84	2.25	2.68	2.67	2.58	2.40±0.42
Toplam	1,78 ±0,11b	1,95 ±0,36ab	2,21 ±0,52a	2,19 ±0,53a	2,15 ±0,48a	

Görüldüğü gibi tüm illerde füme (tütsülenmiş) Çerkes peynirlerin tuz miktarı taze Çerkes peynirlerinin tuz miktarından yüksektir.

4.2.5 Yağ

Sinop ilinde füme Çerkes peynirlerinin yağ miktarları %21.00 ile %21.70 arasında değişirken ortalaması %21.33 bulunmuştur. Bu değer %21.90 olan taze Çerkes peynirlerinin yağ ortalamasından düşüktür. Samsun ilinde füme Çerkes peynirlerinin yağ miktarları %21.60 ile %22.00 arasında değişirken ortalaması %21.80 olarak bulunmuştur. Bu değer %21.46 olan taze Çerkes peynirlerinin yağ ortalamasından yüksektir. Ordu ilinde füme Çerkes peynirlerinin yağ miktarları %20.05 ile %20.35 arasında değişirken ortalaması %20.20 olarak bulunmuştur. Bu değer %21.66 olan taze Çerkes peynirlerinin yağ ortalamasından düşüktür. Amasya ilinde füme Çerkes peynirlerinin yağ miktarları %21.65 ile %22.10 arasında değişirken ortalaması %21.93 olarak bulunmuştur. Bu değer %21.61 olan taze Çerkes peynirlerinin yağ

ortalamasından yüksektir. Tokat ilinde füme Çerkes peynirlerinin yağ miktarları %21.05 ile %21.90 arasında değişirken ortalaması %21.56 olarak bulunmuştur. Bu değer %21.61 olan taze Çerkes peynirlerinin yağ ortalamasından düşüktür.

Çizelge 4.12. Ortalama % Yağ Sonuçları

İLLER						
Üretim şekli	Sinop	Samsun	Ordu	Tokat	Amasya	Toplam
Taze	21.90	21.46	21.66	21.61	21.61	21.65±0.22
Tütsülenmiş	21.33	21.80	20.20	21.56	21.93	21.36±0.86
Toplam	21,61 ±0,39a	21,63 ±0,45a	20,93 ±0,82b	21,59 ±0,31a	21,77 ±0,26a	

Yapılan istatistiksel değerlendirmeye göre yağ sonuçları bakımından iller arasında önemli düzeyde farklılık bulunurken ($P<0.05$), yöntemler arasında önemli bir farklılık bulunamamıştır ($P>0.05$). Duncan testi sonucunda en farklı il Ordu olarak tespit edilmiştir.

4.2.6 Protein

Endüstriyel yapım füme peynirlerde elde edilen protein sonuçları ilere göre; Sinop'ta %27.88, Samsun'da %27.81, Ordu'da %23.54, Tokat'ta %23.86 ve Amasya'da %22.13 şeklindedir. Bulunan bu değerler Sinop ve Samsun illerinde taze peynirlerden yüksek; Ordu, Tokat ve Amasya illerinde düşüktür.

Yapılan istatistiksel değerlendirmeye göre protein sonuçları bakımından hem iller arasında hem de yöntemler arasında önemli düzeyde farklılık vardır ($P<0.05$)

Çizelge 4.13. Ortalama % Protein Sonuçları (F= 6,38)

İLLER						
Üretim şekli	Sinop	Samsun	Ordu	Tokat	Amasya	Toplam
Taze	26.22	26.79	25.64	26.60	26.60	26.37±0.57
Tütsülenmiş	27.88	27.81	23.54	23.86	22.13	25.04±2.87
Toplam	27.05 ±1.79a	27.30 ±1.53a	24.56 ±1.15b	25.26 ±1.66ab	24.37 ±2.55b	

4.2.7 Çözünür Azot

Sinop ilinde füme Çerkes peynirlerinin çözünür azot miktarları %0.32 ile %0.47 arasında değişirken ortalaması %0.38 bulunmuştur. Bu değer %0.47 olan taze Çerkes peynirlerinin çözünür azot ortalamasından düşüktür. Samsun ilinde füme Çerkes peynirlerinin çözünür azot miktarları %0.47 ile %0.60 arasında değişirken ortalaması %0.53 olarak bulunmuştur. Bu değer %0.60 olan taze Çerkes peynirlerinin çözünür azot ortalamasından düşüktür. Ordu ilinde füme Çerkes peynirlerinin çözünür azot miktarları %0.28 olarak bulunmuştur. Bu değer %0.47 olan taze Çerkes peynirlerinin çözünür azot ortalamasından düşüktür. Amasya ilinde füme Çerkes peynirlerinin çözünür azot miktarları %0.28 ile %0.38 arasında değişirken ortalaması %0.34 olarak bulunmuştur. Bu değer %0.49 olan taze Çerkes peynirlerinin çözünür azot ortalamasından düşüktür. Tokat ilinde füme Çerkes peynirlerinin çözünür azot miktarları %0.38 ile %0.53 arasında değişirken ortalaması %0.48 olarak bulunmuştur. Bu değer %0.49 olan Taze Çerkes peynirlerinin çözünür azot ortalamasından düşüktür.

Çizelge 4.14. Ortalama % Çözünür Azot Sonuçları

İLLER						
Üretim şekli	Sinop	Samsun	Ordu	Tokat	Amasya	Toplam
Taze	0.47	0.60	0.47	0.49	0.49	0.50±0.07
Tütsülenmiş	0.38	0.53	0.28	0.48	0.34	0.40±0.13
Toplam	0,43 ±0,05bc	0,56 ±0,07a	0,37 ±0,10c	0,48 ±0,08ab	0,42 ±0,10bc	

Yapılan istatistiksel değerlendirmeye göre çözünür azot sonuçları bakımından hem iller arasında hem de yöntemler arasında önemli düzeyde farklılık vardır ($P<0.01$).

Çözünür azot miktarının yüksek olduğu Sinop, Samsun, Ordu, Tokat ve Amasya illerinde asitlik daha yüksek pH ise daha düşüktür.

Kavas ve ark., (1998) Çerkes peynirlerinde yaptıkları analizlerde sonuçlarını kuru madde %58.32, yağ %25.54, protein %25.83 ve tuz %5.17 olarak bulmuşlardır. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar paralellik göstermekle beraber daha düşük bulunmuştur. Elde edilen bu sonuç bizlere endüstriyel olarak üretimi artan taze ve füme peynirde zaman içinde daha iyi standardizasyon (yağ ve protein) sağlandığını göstermektedir.

5. SONUÇ

Ev yapımı taze Çerkes peynirlerde elde edilen ortalama analiz sonuçları; asitlik %1.02, pH 5.20, kuru madde %46.70, tuz %6.19, yağ %19.26, protein %25.15, çözümler azot %0.47 şeklindedir.

Endüstriyel yapım taze Çerkes peynirlerde elde edilen ortalama analiz sonuçları; asitlik %1.22, pH 5.28, kuru madde %53.63, tuz %1.69, yağ %21.63, protein %26.54, çözümler azot %0.51 şeklindedir.

Endüstriyel yapım fümeler Çerkes peynirlerde elde edilen ortalama analiz sonuçları; asitlik %0.34, pH 5.52, kuru madde %58.96, tuz %2.40, yağ %21.36, protein %25.01, çözümler azot %0.40 şeklindedir.

Ev ve endüstriyel yapım taze peynirler illere göre kıyaslandığında; asitliği en yüksek il Samsun en düşük il ise Sinop; pH değeri en yüksek il Sinop en düşük il ise Samsun olarak bulunmuştur. Kuru maddesi en yüksek il Samsun en düşük il ise Amasya; tuz miktarı en yüksek il Samsun en düşük il ise Sinop olarak bulunmuştur. Yağ miktarı en yüksek il Samsun en düşük il ise Ordu; protein miktarı en yüksek il Tokat en düşük il ise Sinop ve çözümler azot değeri en yüksek il Samsun ve Ordu en düşük il ise Sinop olarak bulunmuştur.

Endüstriyel yapım taze ve fümeler peynirler illere göre kıyaslandığında; asitliği en yüksek il Samsun en düşük il ise Sinop; pH değeri en yüksek il Sinop en düşük il ise Samsun olarak bulunmuştur. Kuru maddesi en yüksek il Tokat en düşük il ise Sinop; tuz miktarı en yüksek il Ordu en düşük il ise Sinop olarak bulunmuştur. Yağ miktarı en yüksek il Amasya en düşük il ise Ordu; protein miktarı en yüksek il Samsun en düşük il ise Amasya ve çözümler azot değeri en yüksek il Samsun en düşük il ise Ordu olarak bulunmuştur.

Elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde en düşük laktik asit fümeler peynirlerde bulunurken en yüksek endüstriyel yapım taze peynirlerde bulunmuştur. Buna paralel olarak en yüksek pH da fümeler peynirlerde bulunmuştur. Beklendiği gibi fümeler peynirlerde en düşük çözümler azot en yüksek kuru madde değerleri; ev yapımı taze peynirlerde en yüksek tuz miktarı; endüstriyel yapım taze peynirlerde en yüksek protein ve yağ miktarı tespit edilmiştir.

Bu çalışmada evlerde bizzat yapılan ve ya yaptırılan ‘Taze Çerkes Peynirleri’; endüstriyel olarak birkaç firma tarafından üretilen ‘Taze Çerkes Peynirleri’ ve daha çok turistik yerlerde tüketimi tercih edilen ‘Füme-Tütsülenmiş Çerkes Peynirleri’ analiz edilmiştir. Bu sayede Çerkes peynirinin yapım tekniklerine, tütsülenme işlemine ve peynirlerin kimyasal kompozisyonuna dikkat çekerek üretiminde standartlarının oluşumuna yardımcı olmak planlanmıştır.

Çalışmada elde edilen sonuçlar göstermiştir ki; Çerkes peyniri yumuşak, yarım yağlı peynirler sınıfına girmektedir.

Yöresel peynirlerimizin unutulmaya yüz tutması aslında kültürel bir dejenerasyonun da göstergesi olarak kabul edilebilir. Bu nedenle üniversitelerde yapılan bu gibi akademik çalışmalarla unutilan bilgi ve değerler yeniden hatırlanmalı, spesifik analizlerle yöresel peynir üretimi konusunda standartlar hazırlanmalıdır. Bu gibi çalışmaların artış göstermesi ile Çerkes peyniri gibi daha birçok peynirin endüstriyel anlamda üretimi kolaylaştırılmalı ve arttırılmalıdır.

6. KAYNAKLAR

Akgün Ç., 1988. Türkiye’de Yöresel Peynirler ve Üretim Teknikleri. Mezuniyet Semineri, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Süt Teknolojisi Bölümü, İzmir

Akyüz N., Gülümser S., 1987. Kurutun Yapımı Ve Bileşimi Üzerine Bir Araştırma.

Akın N., 2005. Peynir Kalitesine Etki Eden Bazı Faktörler, Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Konya.

Anonymous a, 2008. www.kimyamuhendisi.com

Anonymous b, 1998. Geleneksel Süt Ürünleri, Milli Produktivite Merkezi Yayınları No:621

Anonymous c, 2001. Peynir ve Eritme Peynir- Toplam Kuru Madde Muhtevası Tayini (Referans Metot), TS 5311 ISO 5534, TSE, Ankara.

Anonymous d, 1978. Peynirde Yağ Miktarı Tayini (Van Gulik Metodu), TS 3046, TSE, Ankara.

Anonymous e, 2002. Makarna - Toplam Protein Tayini (Referans Metot), TS 1620, TSE, Ankara.

Anonymous f, 1995. Beyaz peynir - pH ve Asitlik Tayini (Referans Metot), TS 591, TSE, Ankara.

Anonymous g, Standart ve Ayarlı Çözeltilerin Hazırlanması TS 545- TS 546- TS 2104, TSE, Ankara.

Anonymous h, 2007. TS 3272 Kaşar Peyniri. TSE, Ankara.

Anonymous i, 1978. TS 3043 Peynirde Tuz Tayini. TSE, Ankara.

Anonymous i, 2009. www.karacabey.com

Atasoy A.F., Akın M.S., 2003. Şanlıurfa İlinde Satışa Sunulan Urfa Peynirlerinin Bazı Kimyasal Özellikleri ve Proteoliz Düzeylerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma.

Ateş G., Patır B., 2000. Starter Kültürlü Tulum Peynirinin Olgunlaşması Sırasında Duyusal, Kimyasal ve Mikrobiyolojik Niteliklerinde Meydana Gelen Değişimler Üzerine Araştırmalar. Fırat üniversitesi, Elazığ, Türkiye

Bilgin Ş., Ertan O., İzci L., 2007. Farklı Sıcaklıklarda Depolana Sıcak Dumanlanmış Salmo Trutta Macrostigma, Dumeril 1858'in Kimyasal Kompozisyonundaki Değişimlerin İncelenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi, Isparta.

Burgess G.H.O., Cutting C.L., Lovern J.A., Waterman J.J., 1965. Fish Handling Processing. Her Majesty's Stationery Office, Edinburgh

Demirci M., Gündüz H.H.,1994. Süt Teknoloğunun El Kitabı.. Hasad Yayıncılık, İstanbul

Demirci M., Gündüz H.H., Arıcı M., 1998. Listeria monocytogenes'in İnek ve Koyun Sütünden Yapılan Beyaz Peynirlerin İmalat, Olgunlaşma ve Depolama Aşamalarındaki Durumu. Trakya Üniversitesi, 59100, Tekirdağ, Türkiye

Demirci M., Şimşek O., Taşan M., 1994. Ülkemizde Yapılan Muhtelif Tıp Peynirler. Her Yönüyle Peynir, Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Yayın No:125, Tekirdağ

Deng J., Toledo R.T., Lillard D., 1974. Effect of Smoking Temperatures on Acceptability and Storage Stability of Smoked Spanish Mackerel. J. Food Science. 1974;39, 596–601

Dervişoğlu M., Asan A. Analitik ve Gıda Kimyasında Deney Sonuçlarının Değerlendirilmesi.

Durmaz H., Tarakçı Z., Sağun Emrullah, Aygün O. 2004. Sürkün kimyasal ve duyusal nitelikleri.

Erkan N., 2000. Su Ürünlerinde Sıvı Duman Kullanımı. Dünya Gıda Dergisi, 2000–05: 78–79

Euromonitor International, 2003. The World Market For Dairy Products. Global Dairy Market Information System. www.euromonitor.com

- Farke Y.N., Prasad B.B., 1995. Cheese Making Process. US patent
- Fessman K.D., 1995. Rauchertechnologie im Wandel. Fleischwirtschaft, 75 (3), s 226–230.
- Foster W.W., Simpson T.H., 1961. Studies of the Smoking Process for Foods, I. The Importance of Vapours, II. The role of Smoke Particles. 161;12, 263 and 635
- Fox P.F., 1975. Influence Of Cheese Composition On Quality. Irish Journal Of Agricultural Research), 14, 33–42.
- Fox P.F., 1993. Cheese: Chemistry, Physics And Microbiology, Volumes 1 And 2, 2nd Edition, Chapman& Hall, London
- Gıda kongresi, 2005. Burdur ve Isparta'da Üretilen Geleneksel Peynirler.
- Gilbert, J., and Knowles, M.E., 1975. The chemistry of smoked foods: a review. Journal of Food Technology, 10, 245± 261.
- Girard J.P., 1992. Technology of Meat and Meat Products. Elli Horwood Limited, New York.
- Gönç S., 1984. Bulgaristan Usulü Beyaz Peynir Yapım Tekniği ve Karşılaşılan Sorunlar Semineri, İstanbul Tic. Odası Yayınları 14:78-87
- Göğüş K., Kolsarıcı N., 1992. Balık Tütsüleme Teknolojisi. Su Ürünleri Teknolojisi, s95, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara.
- Gülmez M., Güven A., 2001. Kars İlinde Satışa Sunulan Çeçil (Civil) Peynirlerin Bazı Mikrobiyolojik Ve Kimyasal Özellikleri.
- Güven M., Karaca O.B., Saydam I.B., Cadun C., 2006. The Effect of Starter Culture Level and Warming Of Curd On The Properties Of Semi-Hard Goat Cheese. 2006/2
- Gudaszewski T., 1987. Aroma geraucherter Fleisscherzeugnisse. Fleischwirtschaft, 67 (12), s 1523–1525
- Hurşit A.K., Akgün A., 2004. Süt Bilimi ve Teknolojisi. Gıda mühendisliği bölümü, Mühendislik Fakültesi, 19 Mayıs Üniversitesi, Samsun.

Karakaş R., Körüklüoğlu M., 2006. Geleneksel Bir Peynirimiz: Sepet Peynirinin Kimyasal Ve Mikrobiyolojik Özellikleri. Balıkesir University, Bursa, Turkey

Kavas, G., Some Properties of Traditional Circassian Cheese Produced in Turkey, International Journal of Dairy Sciences, 1 (1):9-11.

Kaya S., 2004. A Research on Cheese Drying Methods. Gaziantep University, 27310, Turkey.

Kırdar S., 2003. Geleneksel Peynirlerin Kimyasal Özellikleri, Süleyman Demirel Üniversitesi, Gıda Kongresi.

Koca N., Metin M., 2003. Yağı Azaltmanın Taze Kaşar Peynirinin Bileşimi, Dokusal ve Duyusal Özellikleri Üstüne Etkisi. Ege Üniversitesi, 35100, Bornova, İzmir. Akademik Gıda Dergisi 2003/4

Kolsarıcı N., Özkaya Ö., 1996. Gökkuşacağı Alabalığının Raf Ömrü Üzerine Tütsüleme Yöntemleri ve Depolama Sıcaklığının Etkisi Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, 06110, Ankara , Türkiye

Koral S., Köse S., 2006. Tütsülenmiş Hamsinin Buzdolabı Koşullarında Depolanması Esnasında Kalite Değişiminin Belirlenmesi. Rize Su Ürünleri Fakültesi, Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Türkiye

Kosikowski F., 1982. Cheese and Fermented Milk Foods, Kosikowski and Associates, New York

Law B.A. , 1999. Technology of Cheesemaking, Crc Press, Boca Raton, FL

Mc Sweeney P.L.H., 2007. Biochemistry of Cheese Ripening. Department Of Food and Nutritional Sciences, University Collage, Cork, Ireland

Metin M., Öztürk F.G., 2002. Süt ve Mamulleri Analiz Yöntemleri, İzmir

Müller, W.D., 1988. Wirth, F. Heissraucherung Dünkalibriger Brühwurstchen. I. Literaturübersicht. Fleischwirtsch.; 68, 31-36.

Müller, W.D.,1990. Pökeln und Rauchern Früher oder heute gesunder? Fleischwirtsch.. 70, 1, 18–30.

- Rehman S., Farkye N.Y., Drake M.A., 2003. The Effect of Application of Cold Natural Smoke on The Ripening of Cheddar Cheese. 86(6): 1910–1917
- Riha W.E., Wendorff W.L., 1992. Evaluation of Color in Smoked Cheese by Sensory and Objective Methods. University of Wisconsin-Madison, Department of Food Science, Madison, 53706
- Sarioğlu T., Öner Z., 2006. Usage Possibilities of an Edible Film for Coating of Kashar Cheese and its Effects on Cheese Quality
- Scott, R., 1986. “Cheesemaking Practice”, 2nd Ed., Elsevier Applied Science Publishers, London and New York, 1986.
- Sleight J., Hull R., 1988. Home Book of Smoke Cooking Meat, Fish & Game, Stackpole Books
- Tarakçı Z., Küçüköner E., 2003. Darende Dumas Çökeleğinin Yapılışı ve Bazı Özellikleri Üzerine Bir Araştırma.
- Tayar M., Şen C.M., 1995. Hayvansal Ürünler Teknolojisi. Anadolu Üniversitesi.
- Toth, L., Potthast, T., 1984. Chemical Aspects of the Smoking of Meat and Meat Products, Advances in Food Research; 29, 87-155.
- Tülsner M., 1994. Fishverarbeitung. Bd.1 Rohstoffeigenschaften Von Fisch Und Grundlagen Der Verarbeitungsprozesse. Behr’s.. Verlag, Hamburg, s224
- Uçar G., Tekinşen K.K., 2004. Hakkari Ve Çevresinde Üretilen Otlı Peynirlerin Mikrobiyolojik Ve Kimyasal Kalitesi, Vet. Bil. Derg. , 20, 2, 79 – 85,
- Uçar G., 2006. Peynirlerde Tütsüleme. Akademik Gıda Dergisi 2006/4, s254
- Uysal H., Karaman A.D., 2004. Yöresel Peynirlerimiz ve Üretim Teknolojileri. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Süt Teknolojisi Bölümü, İzmir
- Uysal H., Kavas G., Akbulut N., Kesenkas H., 2006. Çerkez Peynirinin Yapılışı ve Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. Ege University, 35040, İzmir, Turkey

Uysal H., Kavas G., Akbulut N., Kesenkas H., 2006. Some Properties of Traditional Circassian Cheese in Turkey. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Süt Teknolojisi Bölümü, İzmir

Üçüncü M., 1999. Süt teknolojisi, II. Bölüm, Ege Üniversitesi, Bornova, İzmir.

Ünsal A. , 2000. Süt Uyuyunca, Türkiye Peynirleri, Yapı Kredi Yayınları, 1339

Ünsal Ç., 1997. Tütsüleme (Dumanlama) teknolojisi.

Yetişmeyen A., 2000. Süt teknolojisi, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Süt Teknolojisi Bölümü, İzmir.

Yıldırım S., 1996. Çerkez (Mate-Koaye- Adige Koaye) Peynirlerinin Yapılışı ve Özellikleri Üzerinde İncelemeler. Mezuniyet tezi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Süt Teknolojisi Bölümü, İzmir

Wasilewski, S. and Kozlowski, J., 1977. The Use of Smoke Flavouring in Cheese Making. Acta Alimentaria Polonica 3, pp. 307–312.