

**SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BEYAZ PEYNİRLERDE TUZ GEÇİŞİNİ ETKİLEYEN BAZI
FAKTÖRLERİN BELİRLENMESİ**

Keziban GİDER

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

Bu tez 14/06/2006 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Nihat AKIN	Doç. Dr. Mustafa KARAKAYA	Yrd.Doç.Dr.Mehmet AKBULUT
(Danışman)	(Üye)	(Üye)

**SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BEYAZ PEYNİRLERDE TUZ GEÇİŞİNİ
ETKİLEYEN BAZI FAKTÖRLERİN
BELİRLENMESİ**

**Keziban GİDER
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
Konya, 2006**

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

BEYAZ PEYNİRLERDE TUZ GEÇİŞİNİ ETKİLEYEN BAZI FAKTÖRLERİN BELİRLENMESİ

Keziban GİDER

Selçuk Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Nihat AKIN

2006, 54 sayfa

Jüri: Prof. Dr. Nihat AKIN

Doç.Dr. Mustafa KARAKAYA

Yrd. Doç. Mehmet AKBULUT

Bu çalışmada farklı yağ oranlarına sahip beyaz peynir(tam yağlı, yarım yağlı, yağsız peynir) örneklerinde salamuranın tuz konsantrasyonu (%14-18), salamura sıcaklığı (8-24 °C) ve salamurada bekletme süresinin (4-10 saat) tuz geçişine etkisi incelenmiştir.

Beyaz peynir örneklerinin ve kullanılan salamuranın yukarıdaki parametreler dışındaki diğer parametreleri sabit tutulmuştur.

Beyaz peynir örneklerinde kullanılan salamuranın konsantrasyonu, salamura sıcaklığı ve salamurada bekletme süresindeki artış, tuz içeriğinde artma yönünde bir değişime neden olmuştur. Beyaz peynir örneklerinin yağ içeriğindeki artış ise tuz oranının azalmasına neden olmuştur.

Beyaz peynir örneklerinin salamura konsantrasyonu, salamura sıcaklığı ve salamurada bekletme süresi peynir kurumaddesini de doğru orantılı olarak etkilemiştir.

Beyaz peynir örneklerinin duyusal analiz sonuçlarına göre %14 tuz konsantrasyonlu salamurada bekletilen beyaz peynirlerin aromatik profili, %18 tuz konsantrasyonlu salamurada bekletilen beyaz peynirlere göre daha iyi gelişmiştir.

ANAHTAR KELİMELEER: Beyaz peynir, salamura, tuz geçişı

ABSTRACT**Ms Thesis****DETERMINATION OF SOME FACTORS THAT AFFECTS SALT
IMMIGRATION IN WHITE CHEESE**

Keziban GİDER

Selcuk University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Food Engineering

Supervisor: Prof. Dr. Nihat AKIN

2006,54 pages

Jury: Prof. Dr. Nihat AKIN

Assoc. Prof. Dr. Mustafa KARAKAYA

Assoc. Prof. Dr. Mehmet AKBULUT

In this study the diffusion of salt to white cheese samples with differing content of fat (full-fatty, medium-fatty, skim cheese), salt concentrations of the brine (14-18%), brine temperature (8-24°C) and wait times (4-10 hours) in the brine are investigated.

Other parameters, except these mentioned above, in the white cheese samples and brine one hold stable.

The increase in the brine salt concentration, brine temperature and wait time in the brine of the white cheese samples led to an increase in salt concentration in the white cheese samples. The increase of fat content, led to a decrease in the salt content.

The brine concentration, heat and wait time of the white cheese samples had a direct effect on the dry content of cheese .

According to the taste-analysis of the white cheese samples the aroma profile of the cheese kept in brine with 14% salt concentration was better than the samples kept in brine with 18% salt concentration.

KEY WORDS: White cheese, brine, diffusion of salt

Tezimin hazırlanması aşamasında benden yardımlarını esirgemeyen danışman hocam sayın Prof.Dr. Nihat AKIN'a ve Arş.Gör. Durmuş SERT'e, çalışmamın uygulaması aşamasında her türlü imkanı sağlayan İZİ SÜT Gıda Mam. San. Tic. A.Ş. 'ye, benden desteklerini esirgemeyen aileme ve tezimin hazırlanması aşamasında her zaman yanımda olan, ilgi ve desteğini benden esirgemeyen eşim Fatih GİDER'e teşekkürlerimi sunuyorum.

Keziban GİDER

Konya 2006

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	iii
TEŞEKKÜR	v
İÇİNDEKİLER	vi
ÇİZELGE LİSTESİ.....	viii
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR ÖZETİ	4
3. MATERYAL VE METOT	16
3.1. Materyal	16
3.1.1. Çiğ Süt.....	16
3.1.2. Starter Kültür	16
3.1.3. Peynir Mayası	16
3.1.4. Kalsiyum Klorür	16
3.1.5. Tuz (NaCl).....	16
3.1.6. Salamura.....	16
3.2. Metot.....	16
3.2.1. Beyaz Peynirlerin Yapımı	16
3.2.2. Örneklerin Alınması ve Analize Hazırlanması.....	17
3.2.3. Uygulanan Analizler	18
3.2.3.1. Çiğ süt analizleri.....	18
3.2.3.2. Salamura analizleri	18
3.2.3.3. Telemede(Ham peynir) yapılan analizler	18
3.2.3.4. Beyaz peynirde yapılan analizler	18
3.2.3.5. İstatistiksel değerlendirmeler	19
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA	20

4.1. Beyaz Peynir Yapımında Yararlanılan Çiğ Sütlerin Genel Nitelikleri	20
4.2. Beyaz Peynir Yapımında Kullanılan Salamuraların Genel Nitelikleri	21
4.3. Araştırmada Kullanılan Ham Beyaz Peynirlerin Genel Nitelikleri...	21
4.4. Salamura Sıcaklıkları, Tuz Konsantrasyonları ve Bekletme Süreleri Farklı Olan Değişik Yağlı Beyaz Peynir Örneklerinin Tuz Miktarlarına Ait Araştırma Sonuçları ve Tartışma.....	22
4.5 Salamura Sıcaklıkları, Tuz Konsantrasyonları ve Bekletme Süreleri Farklı Olan Değişik Yağlı Beyaz Peynir Örneklerinin Kurumadde Miktarlarına Ait Araştırma Sonuçları ve Tartışma.....	35
4.6. Salamura Sıcaklıkları, Tuz Konsantrasyonları ve Bekletme Süreleri Farklı Olan Değişik Yağlı Beyaz Peynir Örneklerinin Kurumadde de Tuz Miktarlarına Ait Araştırma Sonuçları ve Tartışma	38
4.7. Salamura Sıcaklıkları, Tuz Konsantrasyonları ve Bekletme Süreleri Farklı Olan Değişik Yağlı Beyaz Peynir Örneklerinin pH Değerlerine Ait Araştırma Sonuçları ve Tartışma.....	40
4.8. Araştırmada Kullanılan Beyaz Peynir Örneklerinin Duyusal Analiz Sonuçları ve Tartışma	43
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	47
6. KAYNAKLAR	49

ÇİZELGE LİSTESİ

Çizelge 4.1. Araştırmada Kullanılan Çiğ İnek Sütlerinin Bazı Kimyasal Nitelikleri (n=3).....	20
Çizelge 4.2. Araştırmada Kullanılan Salmuraların Genel Nitelikleri (n=3).	21
Çizelge 4.3. Araştırmada Kullanılan Ham Beyaz Peynir Örneklerinin Bazı Nitelikleri (n=3)	22
Çizelge 4.4. Salmura Sıcaklıkları 8°C ve 24°C Olan , %14 ve %18 Konsantrasyonlu ve 4 Saat ve 10 Saat Süre ile Salmurada Bekletilen Tam Yağlı, Yarım Yağlı ve Yağsız Beyaz Peynirlerin Tuz Oranları (%) (n=3)	23
Çizelge 4.5. %14 Konsantrasyonlu Salmurada Bekletilen Tam Yağlı Beyaz Peynirlerin Tuz, Kurumadde, Kurumadde de Tuz Miktarları ve pH Değerlerine Ait Varyans Analizi Sonuçları	24
Çizelge 4.6. %14 Konsantrasyonlu Salmurada Bekletilen Tam Yağlı Beyaz Peynirlerin Tuz , Kurumadde, Kurumadde de Tuz Miktarları(%) ve pH Değerlerine Ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları.....	24
Çizelge 4.7. %18 Konsantrasyonlu Salmurada Bekletilen Tam Yağlı Beyaz Peynirlerin Tuz, Kurumadde, Kurumadde de Tuz Miktarları ve pH Değerlerine Ait Varyans Analizi Sonuçları	26
Çizelge 4.8. %18 Konsantrasyonlu Salmurada Bekletilen Tam Yağlı Beyaz Peynirlerin Tuz, Kurumadde, Kurumadde de Tuz Miktarları(%) ve pH Değerlerine Ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları.....	26
Çizelge 4.9. %14 Konsantrasyonlu Salmurada Bekletilen Yarım Yağlı Beyaz Peynirlerin Tuz, Kurumadde, Kurumadde de Tuz Miktarları ve pH Değerlerine Ait Varyans Analizi Sonuçları	28
Çizelge 4.10. %14 Konsantrasyonlu Salmurada Bekletilen Yarım Yağlı Beyaz Peynirlerin Tuz, Kurumadde, Kurumadde de Tuz	

Miktarları(%) ve pH Değerlerine Ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları.....	28
Çizelge 4.11. %18 Konsantrasyonlu Salamurada Bekletilen Yarım Yağlı Beyaz Peynirlerin Tuz, Kurumadde, Kurumadde de Tuz Miktarları ve pH Değerlerine Ait Varyans Analizi Sonuçları	30
Çizelge 4.12. %18 Konsantrasyonlu Salamurada Bekletilen Yarım Yağlı Beyaz Peynirlerin Tuz, Kurumadde, Kurumadde de Tuz Miktarları(%) ve pH Değerlerine Ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları.....	30
Çizelge 4.13. %14 Konsantrasyonlu Salamurada Bekletilen Yağsız Beyaz Peynirlerin Tuz, Kurumadde, Kurumadde de Tuz Miktarları ve pH Değerlerine Ait Varyans Analizi Sonuçları	32
Çizelge 4.14. %14 Konsantrasyonlu Salamurada Bekletilen Yağsız Beyaz Peynirlerin Tuz, Kurumadde, Kurumadde de Tuz Miktarları(%) ve pH Değerlerine Ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları	32
Çizelge 4.15. %18 Konsantrasyonlu Salamurada Bekletilen Yağsız Beyaz Peynirlerin Tuz, Kurumadde, Kurumadde de Tuz Miktarları ve pH Değerlerine Ait Varyans Analizi Sonuçları	34
Çizelge 4.16. %18 Konsantrasyonlu Salamurada Bekletilen Yağsız Beyaz Peynirlerin Tuz, Kurumadde, Kurumadde de Tuz Miktarları(%) ve pH Değerlerine Ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları	34
Çizelge 4.17. Salamura Sıcaklıkları 8°C ve 24°C Olan, %14 ve %18 Konsantrasyonlu ve 4 saat ve 10 saat Süre ile Salamurada Bekletilen Tam Yağlı, Yarım Yağlı ve Yağsız Beyaz Peynirlerin Kurumadde Oranları(%) (n=3).....	35
Çizelge 4.18. Salamura Sıcaklıkları 8°C ve 24°C Olan, %14 ve %18 Konsantrasyonlu ve 4 saat ve 10 saat Süre ile Salamurada Bekletilen Tam Yağlı, Yarım Yağlı ve Yağsız Beyaz Peynirlerin Kurumadde de Tuz Oranları(%) (n=3)	38

Çizelge 4.19. Salamura Sıcaklıkları 8°C ve 24°C Olan, %14 ve %18 Konsantrasyonlu ve 4 saat ve 10 saat Süre ile Salamurada Bekletilen Tam Yağlı, Yarım Yağlı ve Yağsız Beyaz Peynirlerin pH Değerleri (%) (n=3)	41
Çizelge 4.20. Araştırmada Kullanılan Beyaz Peynir Örneklerinin Duyusal Niteliklerine Ait Ortalama Puanlar.....	42
Çizelge 4.21. %14 Konsantrasyonlu Salamurada Bekletilen Değişik Beyaz Peynir Örneklerinin Duyusal Özelliklerine Ait Varyans Analizi Sonuçları	44
Çizelge 4.22. %14 Konsantrasyonlu Salamurada Bekletilen Değişik Beyaz Peynir Örneklerinin Duyusal Özelliklerine Ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları.....	44
Çizelge 4.23. %18 Konsantrasyonlu Salamurada Bekletilen Değişik Beyaz Peynir Örneklerinin Duyusal Özelliklerine Ait Varyans Analizi Sonuçları	46
Çizelge 4.24. %18 Konsantrasyonlu Salamurada Bekletilen Değişik Beyaz Peynir Örneklerinin Duyusal Özelliklerine Ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları.....	46

1. GİRİŞ

Protein ve yağ bakımından zengin bir gıda maddesi olan peynir, sütün peynir mayasıyla pıhtılaştırılıp, baskı yoluyla peyniraltı suyunun ayrılmasından sonra pıhtının değişik şekillerde işlenerek çeşidine özgü tat, aroma ve yapı kazanması için belirli süre ve koşullarda olgunlaşmaya bırakılması sonucu elde edilen bir üründür. Olgunlaştırılmadan tüketilen peynirler de bulunmakla birlikte bunların üretimi ve tüketimi sınırlı düzeyde kalmaktadır. Bu nitelikleriyle peynir; süt endüstrisi içinde ürün çeşitliliği yönünden en geniş, uygulanan işlemler açısından da en karmaşık üretim kolu niteliğini taşımaktadır (Uraz 1992).

Peynir çeşitlerimiz arasında gerek üretim, gerekse tüketim açısından en başta gelen Beyaz peynir sadece ülkemizde değil; özellikle Balkanlarda, bazı Güney Avrupa Ülkeleri ve Orta Doğu'da en yaygın çeşitlerden birini oluşturmaktadır. Devlet Planlama Teşkilatı (D.P.T.)'nın verilerine göre 1997 yılında 281.000 ton dolaylarında olan yıllık toplam peynir üretimimizin 190.000 tonluk kısmını Beyaz peynir oluşturmaktadır. 1998 yılı toplam peynir tahmini üretim rakamı ise 297.000 ton dolaylarında olup bunun 200.000 tonluk kısmını beyaz peynir oluşturmaktadır. Bundan da yıllık toplam peynir üretimi içinde beyaz peynir üretiminin yaklaşık %67 olduğu anlaşılmaktadır (Anonymous 1998).

Yıllık süt üretiminin yaklaşık %20'si peynire ayrılmakla birlikte, ülkemizde izlenen Beyaz peynir yapım tekniği hem ilkel bir düzey göstermekte hem de hızlı bir gelişme kaydetmemektedir. Ülkemizde peynir üretiminin çoğunluğu, 80-100 ton/gün kapasitesi olan modern fabrikaların yanında, sayıları 1000'in üzerinde bulunan ve mandıra olarak bilinen genellikle Mart-Temmuz ayları arasında mevsimlik çalışan küçük işletmelerde yapılmaktadır. Üretimin mandıra düzeyinde olmasının nedenleri arasında; süt üretimindeki dengesizlik, sermaye yetersizliği, süt üretim alanlarındaki alt yapı sorunları, hammadde kalitesizliği vb. nedenler sayılabilir. Ayrıca işletmelerin alet ve ekipman bakımından yetersiz oluşu, yaygın bir süt toplama ağının kurulamaması, sütün fabrikaya taşınmasındaki güçlükler, yetişmiş personelden yeterince yararlanılamaması, temizlik koşullarına önem verilmeden çalışılması, gıda denetimindeki boşluklar ve istenilen düzeyde bir pazarlama ağının kurulamaması gibi nedenlerde kaliteli peynir üretimini engellemektedir.

Beyaz peynir üretiminde ülkemizde alışlagelen, yani geleneksel ve standartlaşmamış bir teknik uygulanmaktadır. Bu teknik; bölgelere, işletmelerdeki mevcut duruma, ustaların bilgi ve görüşüne bağlı olarak büyük değişiklik göstermektedir. Onun için; işletmeye gelen sütün süzülmesinden başlayarak uygulanan ısıtma işlemi, soğutma, mayalama, pıhtının işlenmesi, salamura hazırlanması ve tuzlama koşulları, ambalajlama ve peynirlerin olgunlaştırılması aşamalarında pek çok farklılıklar ortaya çıkmaktadır (Gönç 1984a, Anonymous 1990).

Ülkemizde en çok üretilen peynir olan, Beyaz peynirde salamura tuzlama tekniği kullanılmaktadır ve Beyaz peynir tuzu salamuradan almaktadır. Tuz (NaCl); direkt olarak peynir lezzetine ve aromasına katkıda bulunması, starter ve starter olmayan bakterilerin gelişimlerini kontrol altına alması, rennet ve peynir kitlesinde bulunan diğer enzimlerin aktivitelerini düzenlemesi, sineresisi teşvik etmesi gibi çok önemli görevleri yerine getirmektedir. Bundan dolayı tuzlama işlemi imalatın önemli bir aşaması sayılmaktadır (Morris ve ark. 1985, Uraz ve Gencer 2000).

Beyaz peynir konusunda ülkemizde yapılan araştırma ve çalışmaların büyük bir kısmı üretim teknolojisinin standart hale getirilmesi ve salamura niteliklerinin belirlenmesi üzerinde yoğunlaşmıştır (Eralp ve ark. 1974, Yaygın 1979a, b, Yıldız ve ark. 1989). Peynir kalitesinde diğer teknolojik işlemler kadar etkili olan tuzlamaya ait veriler çoğu kez gözlemlere dayandığından, araştırmacılar arasında, salamura teknesine ve sonradanda tenekeye konan salamuranın tuz oranı, peynirlerin salamura teknesinde kalış süresi ve içermesi gereken tuz miktarı bakımından görüş ayrılıkları bulunmaktadır (Kurt 1973, Alpar 1981, Ergüllü 1983, Gönç 1984b). Diğer taraftan Beyaz peynirde bulunması gereken tuz oranıyla ilgili olarak Gıda Maddeleri Tüzüğü ve 591 numaralı Beyaz peynir standardında 100g kurumaddede 10g tuz bulunmalıdır hükmüne yer verilmiştir (Anonymous 1980, Anonymous 1995).

Günümüzde, peynirlerimizdeki tuz miktarının fazlalığı ve bununla ilgili olarak ortaya çıkan kalite sorunları hem üretici, hem de tüketici yönünden yeterince çözümlenememiş bir konudur. Bu nedenle peynir ustasının deneyimlerine göre uygulanan ve araştırmacılar arasında bir takım farklı görüşlere neden olan tuzlama işlemiyle ilgili olarak pratiğe aktarılabilir sonuçların belirlenmesi ve peynirin satışa sunulduğu anda tuzluk ve standartlarda belirtilen miktarda tuz içeriğinin sağlanması için;

farklı asitlik ve rutubetteki peynirlerin, farklı tuz konsantrasyonu ve farklı sıcaklıklardaki salamurada bekleme sürelerine bağı olarak absorbe ettiği tuzu belirlemek amacıyla bu araştırma gerçekleştirilmiştir.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

Ülkemizde en fazla üretilmekte ve tüketilmekte olan beyaz peynirin salamura tuz oranı, salamurada kalma süresi ve içermesi gereken tuz miktarı ile ilgili literatür bildirişlerinin çoğu teorik bilgilere dayanmaktadır (Metin 1967, Adam 1974, Yaygın 1979b). Bu konuda araştırmalara dayalı pratikte uygulanabilirliği olan veriler olmayıp, yetkililer arasında görüş ayrılıkları vardır. Beyaz peynir salamuralarında %14-16 arasında tuz bulunması gerektiğini, salamurada tuz oranı düştükçe peynirde yumuşama olduğunu ve yağ oranı yüksek olan peynirlerin düşük yağ içerenlere kıyasla daha yavaş ve az tuz aldığı saptanmıştır (Eralp 1956). Oktar (1975), manda sütlerinden yapılan beyaz peynirlerin özelliklerini belirtmiş ve daha yağlı sütlerden yapılan beyaz peynirlerin yağ oranı düşük olan sütlerden yapılanlara kıyasla daha az tuz absorbe ettiğini belirlemiştir. Örneğin %4 yağlı süttten yapılan peynirde tuz %7.51; %7 yağlı süttten yapılan peynirde ise %5,13 tuz bulunmuştur. İvanov ve Todorov (1959), beyaz peynirdeki tuz miktarı ile salamuradaki tuz oranı arasında bir ilgi olduğunu ileri sürmüş ve salamuradaki tuz oranı düştükçe peynirde yumuşama görüldüğü olgusunu doğrulamıştır. Kurt (1968), beyaz peynir salamuralarında tuz oranının en uygun %17, salamura sıcaklığının da 10-15°C olduğunu belirtmektedir. 22 adet beyaz peynir salamurasının özelliklerini araştıran Yaygın (1979b), örneklerin tümünde tuz oranının çok farklı olduğunu, asitlik ile pH değerlerinin salamuraların yeni veya eski oluşuna göre değiştiğini ve salamuraların hazırlanmasında gerekli özenin gösterilmediğini saptamıştır.

Salamurada kalış süresi ile peynir tarafından absorbe edilen tuz miktarı arasındaki ilişki doğru orantılıdır. Kalış süresi uzadıkça peynire daha fazla tuz geçmektedir. Futschik (1960), Vujicic (1963), Jakubowski ve Reeps (1964) , Geurts ve ark. (1974), tuz geçişinin başlangıçta hızlı olduğunu daha sonra diğer faktörlerin etkisi ile belirli bir düzeyde kaldığını saptamıştır.

Peynirde su oranının artışı diffüzyon olayını hızlandırdığından, salamuradan absorbe edilen tuz miktarı yükselmektedir. Araştırmacılar su oranı fazla olan peynirlerin salamuradan daha çok tuz çektiklerini belirlemişlerdir (Jakubowski ve Reeps 1964).

Tuzlama sırasında peynirin dış yüzeyinden salamuraya iç kısma kıyasla daha fazla su taşınmaktadır. Bu nedenle salamuradan çıkan peynirlerin dış yüzeyindeki su

oranı, ortasına göre daha düşük olmakta, peynir kalıbı küçülmekte ve dış yüzey sertleşmektedir. Sonuçta peynirlerin tuz geçirme katsayısı değişmektedir. Jakubowski ve Reeps (1964), katsayının tuzlama süresine ve peynirin spesifik yüzeyine göre değiştiğini de ortaya koymuştur.

Genel olarak peynir yüzeyinin toplam hacme bölünmesi şeklinde tanımlanan spesifik yüzey de peynire geçen tuz miktarı üzerinde etkili olmaktadır. Peynirlerin hacmi küçüldükçe spesifik yüzey dolayısı ile peynirin salamura ile temas eden yüzeyi arttığından peynire daha fazla tuz geçebilmektedir (Yaygın 1979a).

Peynirin olgunlaşması ve duyuşsal nitelikleri üzerinde etkili olan asitlik ile tuz geçişi arasında negatif bir korelasyon mevcuttur. Peynirlerde asitlik düştükçe, salamuradan peynire geçen tuz miktarı artmaktadır. Sadek ve Hammed (1955), Eralp ve ark. (1974), Üçüncü (1971), Kaymaz (1979) ve Oktar (1975) yaptıkları araştırmalarla peynirlerde asitlik ile tuz geçişi arasında zıt yönlü bir ilişkinin varolduğunu ortaya koymuşlardır.

Peynirin salamuradan absorbe ettiği tuz miktarını, peynirin kalitesi, yapısı ve besleyicilik değeri üzerinde önemli bir paya sahip olan süt yağı da etkilemektedir. Peynirlerde yağ miktarı arttıkça salamuradan çekilen tuz oranı azalmaktadır. Bu durum süt yağının tuz absorpsiyonunu yavaşlatma etkisinden ileri gelmektedir. Eralp (1965), Kurt (1969), Oktar (1975), yağ oranı yüksek olan peynirlerin düşük yağ içerenlere kıyasla daha az ve yavaş tuz absorbe ettiğini saptamıştır.

Salamura tuz oranının peynir tarafından absorbe edilen tuz miktarına etkisi diğer faktörlere kıyasla daha fazladır. Salamurada tuz konsantrasyonu arttıkça, peynirdeki tuz miktarı da artmaktadır. Jakubowski (1968) %10,15 ve 20 oranında tuz içeren salamuralarda, peynirlere aynı zaman içinde geçen tuz miktarının farklı olduğunu, salamurada tuz konsantrasyonu arttıkça, olgunlaşmış peynirlerde tuz oranının yükseldiğini bildirmektedir.

Salamura sıcaklığı, peynire geçen tuz miktarını indirekt olarak etkilemektedir (Gönç ve Gahun 1980, Yaygın 1979a). Sıcaklık arttıkça, salamuranın ozmotik basıncı yükseldiğinden peynire daha fazla tuz geçmektedir. Mansour ve Alais (1971), 5, 10 ve 20 °C'deki %15 ve 18 tuzlu salamuralarda 15, 30, 60, 90 ve 120 gün kalan beyaz

peynirlerde tuz oranının, salamuraların tuz konsantrasyonuna göre değiştiğini ve tuz absorpsiyonunun 20°C de yüksek, 10 ve 5°C lerde yavaş olduğunu saptamışlardır.

Beyaz peynir yapımında kullanılan ve önerilen salamuradaki tuz konsantrasyonu %12 ile %18 arasında değişmektedir (Alperden, 1977; Özalp, 1980). Yurdumuzda yapılan araştırmalarda beyaz peynirlerdeki tuz miktarları %3.88-5.38, kuru maddedeki tuz miktarları ise %10.01-14.08 arasında değişmektedir.

Göllü ve Koçak (1989), kazein/yağ oranı 2.42 olan süttten yaptıkları beyaz peynirlerde tuz miktarının 1. gün, 5.19, 7. gün 4.64 olarak, kazein/yağ oranı 1.26 olan süttten ürettikleri peynirlerde tuz miktarını 1. gün 4.48, 7. gün 5.24 olarak bulmuşlardır.

Tuz, peynirin tadı üzerinde olumlu bir etkiye sahiptir. Duyusal değerlendirmelere göre tuz içeriğinde %0.2'lik bir değişim ayırt edilebilmektedir (Uraz 1992).

Tuz higroskopik özelliği ve salamuranın kuvvetli ozmotik basıncı nedeniyle peyniraltı suyunun ayrılmasını kolaylaştırmakta ve peynirde su içeriğinin dengelenmesine yardımcı olmaktadır. Burada parakazeinle sodyum klorürün interaksyonu sonucunda belirli düzeydeki sodyum iyonları, kazeinlerin su bağlama kapasitesini artırmaktadır (Ramanauskas 1978, Nielsen ve Ullum 1989).

İstenmeyen mikroorganizmalar, kötü koku ve gaz çıkışına neden olan bakteriler ve bunlara ait enzimlerin gelişimi tuz etkisiyle engellenir. Tuz mikroorganizmalar üzerindeki bu etkiyi su aktivitesini (a_w) düşürerek gösterir. Gıdalara tuz, şeker, glikol ve gliserin gibi koruyucu maddeler ilave edildiğinde ozmotik basıncın zorunlu kıldığı su çıkışıyla belirli bir su aktivitesi değerine ulaşılmaktadır. Örneğin içerisine %8 tuz veya %14 şeker katıldığında gıdalarda su aktivitesi 1.00'den 0.95'e düşmektedir. Mikroorganizmaların gelişme hızı su aktivitesi tarafından etkilenmekte ve çalışma sınırları belirlenmektedir. Tuzlu ortamda çalışan bakteri grubu "halofil" diye adlandırılmakta ve bunlar genellikle 0.75 su aktivitesi değerine kadar çalışabilmektedirler (Pala ve Saygı 1983). Tuzlanmamış taze peynirlerde su aktivitesi değerinin 0.98'in üzerinde olduğu söylenmekte ve bu düzey sadece tuza çok duyarlı bazı proteolitik bakteriler için inhibitör etki yapmaktadır (Uraz 1992). Beyaz, Kaşar ve Tulum peynirlerinde bu değer sırasıyla 0.93, 0.95 ve 0.92 düzeylerinde yer almaktadır (Özay ve ark. 1993). Bunların dışında peynirlerde bakteriyel patojen olarak risk taşıyan

Staphylococcus aureus ve *Listeria monocytogenes*'in gelişimi sırasıyla %13-25 ve ölüm oranı fazla olmayıp % 0.5-1.0 kadardır. Diğerlerinde ise Amerika, Kanada ve İsviçre'de pek çok insanı etkileyip % 30'lara varan ölüm oranına neden olmuştur (Zottola ve Smith 1993).

Tuz sütün doğal enzimlerini, peynir mayası, starter bakterileri ve bunlara ait enzimlerin aktivitelerini etkiler. Düşük seviyelerdeki tuz laktik asit kültürlerinin gelişimini teşvik ederken, % 2'nin üzerindeki oranlar peynirde laktik asit fermentasyonunu geriletmektedir (Fox 1974, 1987b). Yapılan çalışmalarda, tuzlanmamış peynirlerin yağ hidrolizasyonu tuz katılmış olanlara göre daha fazla olmuş ve bu durum aromayı olumsuz yönde etkilemiştir. (Thakur ve ark. 1975).

Tuz; kimozen ve pepsin ile *Mucor miehei* ve *Endothia parasitica* gibi küflerden elde edilen sütü pıhtılaştıran enzimlerin proteolitik aktivitelerini; buna bağlı olarak peynirin proteoliz durumunu ve dolayısıyla da yapı ve aromasını etkilemektedir. Araştırma sonuçlarına göre kimozen ve pepsin tarafından α_{s1} -kazeinin proteoliz oranı % 5-10 tuz varlığında maksimum düzeyde iken, β -kazeinin proteolizi % 10 tuzlu ortamda tamamiyle engellenmektedir. NaCl yani tuz, α_{s1} -kazeinin proteoliziyle bağlantılı olarak yapıyı da etkilemekte ve az tuzlu peynirlerde zayıf hamurumsu yapı; tuz oranı yüksek olanlarda ise tersi bir durum gözlenmektedir. Peynirlerde karşılaşılan acılık, genel olarak hidrofobik karakterli β -kazeinin hidroliziyle ortaya çıkan acı peptidlerden kaynaklanmaktadır. NaCl'ün acılığı önlemedeki etkisi, β -kazeinin hidrolizasyonunu engellemesi şeklinde açıklanmaktadır (Fox ve Walley 1971, Fox 1987b).

Peynir tuz geçişi, salamura ve peynirin sıvı fazı arasındaki difüzyon ve ozmoz olaylarına dayanır. İçerisindeki laktoz ve mineral maddelerin miktarına bağlı olarak peynir rutubetinin belli bir ozmotik basıncı vardır. Salamuranın ozmotik basıncı ise fazla tuzdan dolayı daha yüksektir. Bu nedenle iki ortam arasındaki basınç farklığı difüzyona neden olur. Peynir kalıbı salamuraya konduğu zaman her iki faz arasındaki difüzyona neden olur. Peynir kalıbı salamuraya konduğu zaman her iki faz arasındaki ozmotik basınç eşitleninceye kadar salamuradan peynire tuz; peynirden salamuraya ise su, laktoz, serum proteinleri ve Ca, Mg, K, P gibi çeşitli mineral maddeler geçer (Yaygın 1979a, Üçüncü 1983). Araştırmacılar bu durumu çift yönlü, eş zamanlı fakat engellenmiş difüzyon işlemi olarak tanımlamışlardır. Tuz peynir içine difüze olurken

aynı zamanda su da dışarı çıkmaktadır. Fakat peynir yapısındaki yağ globülleri ve protein partiküllerinden dolayı tuzun peynire geçişi saf sudaki difüzyonundan daha zor olmaktadır. Dolayısıyla difüzyon katsayısı daha düşüktür. Adı geçen değer saf su için $1.0 \text{ cm}^2/\text{gün}$ iken, Gouda peynirlerinde $0.2 \text{ cm}^2/\text{gün}$ olarak belirlenmiştir (Geurts ve ark. 1974). Tuzlama sırasında peynire absorbe edilen tuzdan daha fazla miktarda su çıkışı olduğundan peynir ağırlığında azalma meydana gelmektedir. Araştırmacılar absorbe edilen tuz ve çıkan su arasındaki oranı, koşullara göre yaklaşık $1/2 - 1/2.5$ olarak saptamışlardır (Hardy 1986, Fox 1987a).

Peynirde su oranının artması halinde difüzyon olayı hızlandığından, hem salamuradan absorbe edilen tuz miktarı hem de peynirden salamuraya geçen su ve diğer maddelerin oranı artmaktadır. Tuz miktarının yüksek olmasına; rutubet oranı fazla olan peynirlerde protein matriksindeki bağıl gözenek genişliğinin artmasıyla birlikte, difüze olan NaCl moleküllerindeki sürtünme etkisinde görülen azalmanın neden olduğu belirtilmektedir (Guinee ve Fox 1993).

Peynirin yağ oranı ise absorbe edilen tuz miktarını etkilemekte ve bazı araştırmacılar tarafından yağ içeriğinin yükselmesiyle salamuradan peynire geçen tuz miktarının azaldığı belirtilmektedir (Oktar 1978).

Ham peynir (teleme) asitliği ile olgunlaşmış peynirdeki tuz oranı arasında zıt yönlü bir ilişki bulunmaktadır. Araştırmacılar asitlik arttıkça salamuradan çekilen tuz miktarındaki azalmanın nedenini, hem düşük pH' larda pıhtıdaki tuzun eriyebilirliğinin daha az olması, hem de yüksek asitlikte sineresiz artacağından peynirdeki rutubet içeriğinin azalması şeklinde açıklamaktadırlar (Lawrence ve Gilles 1969, Guinea ve Fox 1993).

Salamurada bekletme süresi uzadıkça peynire geçen tuz miktarı artmakta, başlangıçta çok hızlı bir tuz alımı gerçekleşmekle birlikte, zaman ilerledikçe tuz geçiş hızı düşmektedir. Bunun nedenini araştırmacılar, salamura ve peynir rutubeti arasındaki NaCl konsantrasyonu farkının azalması olarak açıklamaktadırlar. Örneğin Emmental tipi peynir üzerinde gerçekleştirilen bir çalışmada; 100 kg ağırlık için alınan tuz miktarı ilk 10 saat içinde 22 g iken, aynı peynir 48 saat beklediğinde 14 g'ı, 90 saat sonra da 10 g'ı geçmediği gözlenmiştir (Guinee ve Fox 1986, Uraz 1992).

Salamurada tuz oranı yükseldikçe belli süre içinde peynire geçen tuz miktarı artmaktadır (Jakubowski 1968, Gahun 1981).

Peynir tuz geçişinde salamuranın sıcaklığı da önemli rol oynamaktadır. Sıcaklık yükseldikçe ilerleyen zaman içinde difüzyon hızı ve absorbe edilen tuz miktarı artmaktadır. Salamura sıcaklığı genelde 10-15°C arasında uygulanmaktadır. Bir çalışmada; 5°C ve 10°C ile karşılaştırıldığında 20°C'deki salamurada bekletilen peynirlerin daha fazla tuz içerdiği belirlenmiştir (Mansour ve Alais 1973, Uraz 1992).

Tuzlama sırasında, salamuranın hafif asidik nitelikte olması gerektiği ve salamura ile ham peynir (teleme) pH 'sının birbirine yakın olduğu durumlarda tuz geçişinin daha düzenli gerçekleşeceği belirtilmektedir (Ramanauskas 1978, Üçüncü 1991).

Ülkemizde Beyaz peynir konusunda yapılan araştırma ve çalışmaların büyük bir kısmı üretim teknolojisinin standart hale getirilmesi ve salamura niteliklerinin belirlenmesi üzerinde yoğunlaşmıştır (Eralp ve ark. 1974, Yaygın 1979 a, b, Yıldız ve ark. 1989). Peynir kalitesinde diğer teknolojik işlemler kadar etkili olan tuzlamaya ait veriler çoğu kez gözlemlere dayandığından, ilgililer (araştırmacılar) arasında, salamura teknesine ve sonradan da tenekeye konan salamuranın tuz oranı (i), peynirlerin salamura teknesinde kalış süresi (ii) ve içermesi gereken tuz miktarı (iii) bakımından görüş ayrılıkları bulunmaktadır (Kurt 1973, Alpar 1981, Ergüllü 1983, Gönç 1984b). Diğer taraftan Beyaz peynirlerde bulunması gereken tuz oranıyla ilgili olarak Gıda Maddeleri Tüzüğü ve 591 numaralı Beyaz peynir standardında 100 g kurumaddede 10 g tuz bulunmalıdır hükmüne yer verilmiştir (Anonymous 1980, Anonymous 1995).

Peynirin tuz alma kapasitesinde, diğer faktörler kadar başlangıç rutubet oranının da etkili olduğunu belirten Vujicic (1963), bir çalışmada farklı su oranlarına sahip Kaşkaval peynirlerini 12°C'de %20 tuzlu salamura içerisinde 120 saat süreyle bekleterek absorbe edilen tuz miktarını belirlemiştir. Araştırmacı salamuraya girmeden önce rutubet içeriği % 42.94, % 47.02, % 49.28 ve % 51.76 olan peynirlerdeki tuz miktarlarını sırasıyla % 2.20, % 2.62, % 2.84 ve % 3.15 olarak saptamıştır.

Jakubowski ve Reps (1964), Tilsit peynirleri üzerinde gerçekleştirdikleri çalışmalarında; peynir örneklerini önce % 20 oranında tuz içeren salamurada 48 saat süreyle bekletmiş ve sonradan uygulanan 12 haftalık bir olgunlaştırma süresi sonunda

rutubet oranı yüksek olan peynirlerin daha fazla tuz absorbe ettiklerini belirlemişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre; tuz oranının, %45.25 rutubet içeren olgun peynirde %2.24, % 47.16 içerende % 3.64, % 51.35 içerende de %4.56 olduğu bulunmuştur.

Geurts ve ark. (1972), farklı düzeylerde rutubet içeren Gouda peynirlerini 100 ml'sinde 20 g NaCl bulunduran, pH değeri 5.1 ve sıcaklığı 13.5°C olan salamura içerisinde 15.5 saat süreyle bekleterek tuz geçiş oranlarını belirlemişlerdir. Buna göre; % 49.1, %50.1 ve % 51.0 oranlarında rutubete sahip peynirlerin tuz içerikleri de sırasıyla % 1.85, % 2.10 ve % 2.35 olarak bulunmuştur.

Morris ve ark. (1985), Cheddar peynirlerinde, tüm kitleye tuz dağılımının çok yavaş gerçekleştiğini ve tuz geçişinin zayıf olduğu örneklerde normal olgunlaşma dönemi boyunca tuz dengesinin kurulamayacağını; salamurada tuzlama sırasında ise difüzyon katsayısının doğrudan peynir rutubetine bağlı olduğunu bildirmişlerdir.

Farklı tuz konsantrasyonunun Gouda peynirlerinin bazı niteliklerine etkisini araştıran Labuschagne (1955), deneme örneklerini % 10, % 20 ve % 30 oranlarında tuz içeren salamuralarda belli bir süre bekletmiştir. Araştırmacı, en iyi sonucun % 20 oranında tuz içeren salamurada tutulan peynirlerde görüldüğünü; % 30 tuzlu salamurada bekletilenlerde ise kalitenin iyi olmasına karşın kalın bir kabuk oluşumuna rastlandığını ve % 10 düzeyinde tuz katılan salamura peynirlerinde de kabuk oluşmaksızın kaygan yüzey meydana geldiğini gözlemiştir. Bu sonucuların salamurada bekletme süresi uzatıldığında, peynirdeki rutubet oranının çok fazlaştığı araştırmacı tarafından saptanmıştır.

Antipowa (1967), % 44.1 rutubet içeriğindeki Jaroslavski (Rusya'da üretilen ve pıhtısı haşlanan sert tip peynir) peynir örneklerini %18, % 23 ve % 26 tuz içeren farklı sıcaklıklardaki salamuralarda 5 gün süreyle tuzlayarak, % 90 nisbi rutubette ve 12°C'de olgunlaştırmıştır. Araştırmacı yapılan duyusal değerlendirmeye göre en iyi sonucun % 18 tuzlu salamurada bekletilen peynirlerden alındığını, salamura konsantrasyonu ve sıcaklığına bağlı bir şekilde olgun peynirde randımanın azaldığını belirlemiştir.

Peynir tarafından absorbe edilen tuz miktarına salamuradaki tuz konsantrasyonunun diğer faktörlere oranla daha fazla etkili olduğu belirtilmektedir. Bununla ilgili olarak yapılan çalışmaların birinde Jakubowski (1968); % 10, % 15 ve % 20 tuz içeren salamuralarda aynı süre içinde bekletilen peynirlerin tuz içeriğinin farklı

çıktığını ve tuz konsantrasyonu yükseldikçe olgun peynirdeki tuz miktarının da arttığını açıklamaktadır.

Georgakis (1973), Feta peynirinde tuz geçişini belirlemek üzere gerçekleştirdiği bir çalışmada; 2, 4, 10, 14, 21, 28, 40, 60 ve 78 gün süreyle olgunlaştırılmış peynir kalıplarının yüzeylerinden itibaren 0.5, 1.5, 2.5 ve 3.5 cm derinlikten aldığı örnekleri tuz içerikleri yönünden incelemiştir. Araştırmacı elde ettiği verilere dayanarak, peynirlerin tuz almasında difüzyon katsayısı, salamurada bekletme süresi, salamuradaki tuz konsantrasyonu, peynirin rutubet ve yağ içeriği ile bağlı yüzey alanının etkili olduğunu, fakat bunların içerisinde salamuradaki tuz konsantrasyonunun daha fazla önem taşıdığını belirtmektedir.

Kurt (1973), Beyaz peynir salamuralarında tuz oranının % 14 ile % 20 arasında olması gerektiğini belirterek; salamurada tuz konsantrasyonu düştükçe peynirde yumuşamanın arttığını ve yapı bozukluğu görüldüğünü vurgulamıştır.

İnek sütünden yapılan Bulgar Beyaz peynirlerini % 20-22 düzeyinde tuz içeren salamuralarda tuzlayan Andreev ve ark. (1977), bu koşulların, kalıplar alt üst edilse bile peynirlere tuz geçişini güçleştirdiğini belirlemişlerdir. Daha sonra yapılan çalışmalar sonucunda, peynir kitlesinde % 1.9-2.4 tuz oranına ulaşabilmek için tuz konsantrasyonu % 10-12 ve sıcaklığı da 32-35°C olan salamurada 20-30 dakika bekletme işleminin yeterli olacağı sonucuna varmışlardır.

Başka bir çalışmada da inek ve manda sütlerine farklı oranlarda CaCl_2 ilave edilerek Mısır'da üretilen Beyaz peynirler, % 10, % 15 ve % 25 düzeyinde tuz içeren salamuralarda 90 gün boyunca olgunlaştırılmış ve bu süre sonunda salamuranın geçirdiği değişimler incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre; salamura miktarı ile salamuranın toplam kurumadde ve azot içerikleri tuz oranlarından bağımsız olarak olgunlaşma süresince artmış, salamuranın pH değeri ve tuz miktarı ise başlangıçtaki tuz oranına bağlı olarak azalmıştır. Araştırmacılar gözlenen bu değişimlerin olgunlaşmanın ilk 15 gününde daha belirgin olduğunu ve CaCl_2 katımının salamuranın bileşimini etkilemediğini vurgulamışlardır (Abd El-Salam ve ark., 1978).

Salamuradaki tuz miktarının inek sütünden üretilen Beyaz peynirlerde çeşitli nitelikler üzerine etkisini belirlemek amacıyla yapılan bir çalışmada; peynir örnekleri önce konsantre salamurada (300 g NaCl/1000 ml su)1, 2, 3 ve 4 saat süre ile

bekletilmiş ve daha sonra her bir grup % 10, % 12 ve %14 oranında tuz içeren salamuralarda ($4 \pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de) 90 gün boyunca olgunlaştırılmıştır. Elde edilen araştırma sonuçlarına göre; konsantre salamurada bekletme işlemi örneklerin kuru madde miktarları üzerine artma yönünde etkide bulunmuş, olgunlaştırma sırasındaki farklı tuz konsantrasyonları ise kuru madde oranlarını fazlaca değiştirmemiştir. Tuz oranları % 10 olan salamurada bekletilen olgun peynirlerde saptanan tuzun % 5.04; % 14 tuzlu olanlarda ise % 7.22 olduğu belirlenmiştir. Salamura peynirlerin olgunlaşma indeksi 60. gün sonunda ancak % 9.57'ye ulaşmıştır (Özalp 1980).

Gerçekleştirilen başka bir çalışmada Gahun ve Gönç (1982), Beyaz peynirleri % 14, %16, % 18 ve % 20 oranında tuz içeren salamuralarda 24 saat süre ile bekletmişler ve üçer saat ara ile yapılan analizler sonucunda; ham peynirin duysal nitelikleri üzerine salamuranın tuz oranının etkili olduğunu, ham peynirde kurumadde ve tuz içeriğinin salamurada bulunan tuz miktarı ve bekletme süresine bağlı olarak arttığını, salamuraların kurumadde ve tuz oranları ile özgül ağırlığında peynire geçen tuz nedeniyle azalma meydana geldiğini ortaya koymuşlardır. Araştırmacılar ayrıca, peynirde istenilen tuz oranını sağlamak amacıyla sıcaklık ve konsantrasyonu yüksek ilk salamura kısa süreli bir bekletmenin, zaman açısından tasarruf sağlamasına karşın yüksek konsantrasyonun, peynirin kısa sürede sertleşip kabuk bağlamasına neden olabileceğini, bunun da olgunlaşma yönünden sorunlar yaratabileceğini gözlemişlerdir.

Salamura ve pıhtı sıcaklığının tuz difüzyonuna etkisini araştıran Breene ve ark., (1965), sıcaklığı $26.7-43.3^{\circ}\text{C}$ arasında değişen Cheddar peynir örneklerini aynı sıcaklıklarda salamuralarda 5 dakika süreyle bekletmiştir. Düzenli olmamakla birlikte, genellikle sıcaklık arttıkça tuz alımının da hızlandığını belirten araştırmacılar; bu düzensizliğin daha çok yağ içeriğinden kaynaklandığını ; pıhtı sıcaklığı 32.2°C olduğunda yüzeyde bulunan yağ tabakasının tuz alımını engellediğini; fakat bundan daha düşük sıcaklıklarda yağ ayrılmasının az olması ve yüksek sıcaklıklarda da ayrılan yağın sıvı ve salamura içerisine dağılmasından dolayı tuz içeriğinin yükseldiğini açıklamışlardır.

Beyaz peynirlerde salamura sıcaklığının tuz geçişine etkisini belirlemek amacıyla gerçekleştirilen çalışmalarında Mansour ve Alais (1973), peynir örneklerini farklı tuz konsantrasyonlarına sahip ve sıcaklıkları 5°C , 10°C , 15°C ve 20°C olan

salamuralarda 120 gün süreyle olgunlaştırmışlardır. Araştırmacılar, sıcaklığın absorbe edilen tuz miktarı üzerine dolaylı bir etkisi olduğunu belirterek, tuz geçişinin en fazla 20°C’de gerçekleştiğini gözlemişlerdir. Depolama süresince, sıcaklık artışıyla birlikte salamuradaki azot miktarının artışı peynirde hem randımanın, hem de olgunlaşma katsayısının düşmesine neden olmuştur. Beyaz peynir için optimum salamura sıcaklığının 5-10°C olması gerektiği araştırmacılar tarafından önerilmiştir.

Gahun ve Göñç (1982), ürettikleri peynirleri 16°C, 19°C ve 22°C sıcaklıktaki salamuralarda 24 saat süre ile bekletmiş ve üçer saat arayla ham peynir (olgunlaştırılmamış) ve salamuradaki değişimleri incelemişlerdir. Buna göre ham peynirdeki kurumadde oranı, sıcaklıkla doğrusal ilişkili olarak geçen tuz miktarındaki artışa bağımlı bir biçimde yükselmiş, salamuranın kurumadde ve tuz içeriğinde ise azalma görülmüştür. Salamura asitliğinde ise tersi bir durum gözlenmiş ve en düşük değere 22°C’de rastlanmıştır.

Kınık (1987) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada da inek sütü kullanılarak yapılan Beyaz peynirler, sıcaklığı 5°C, 18°C ve 24°C olan ve % 18 tuz içeren salamuralarda 5 saat süreyle bekletilmiş ve arkasından % 10 tuzlu salamura içerisinde 3 ay süreyle olgunlaşmaya alınmıştır. Elde edilen araştırma sonuçlarına göre; peynir örneklerine ait tuz oranlarının, ham peynirin tuzlandığı salamura sıcaklıklarıyla doğru orantılı olarak ve olgunlaşma süresi boyunca da peynir ve salamura arasında bir tuz dengesi kuruluncaya kadar artış gösterdiği gözlenmiştir. Aynı şekilde olgun peynirlerin kurumadde miktarlarında da sıcaklığa bağlı biçimde yükselmeler kaydedildiği, fakat bununla birlikte peynirden pek çok madde salamuraya geçtiği için kurumadedeki artış hızının olgunlaşma sonuna doğru düştüğü saptanmıştır. Peynirlerde asitlik gelişimine salamura sıcaklıklarının etkili olduğu ortaya konmuştur.

Tschager ve ark., (1988)’in belirlemelerine göre, peynircilikte tuzlama sırasındaki salamura sıcaklığı büyük önem taşımakta, düşük sıcaklıklarda tuz alımı çok yavaş gerçekleşmekte ve pıhtıdan ayrılan peyniraltı suyu miktarı daha az olmaktadır. Bu durum, pıhtıda daha fazla su kalmasını sağlamak ve olgunlaşma sırasında peynirde bir takım hatalara, özellikle acı tada neden olabilmektedir. Yüksek sıcaklıklarda ise hem proteinlerde su içeriğinin yükselmesi hem de salamurada istenmeyen

mikroorganizmaların kontaminasyonundan dolayı kötü kokular ve aroma bozuklukları meydana gelmektedir.

Salamurada bekletme süresinin peynire geçen tuz miktarı üzerine etkisini belirlemek amacıyla Tilsit peynirleri üzerinde yaptıkları çalışmalarında Jakubowski ve Reys (1964), peynirleri % 20 oranında tuz bulunduran salamura içinde 24, 48, 60, 72 ve 84 saat süre ile bekletip bir süre olgunlaşmaya bırakmışlardır. Araştırmacılar, sonuç olarak salamurada kalış süresinin uzamasıyla peynirlerde belirlenen tuz miktarının fazlaştığını belirtmişlerdir.

Kirov ve Georgiev (1965), *Streptococcus lactis* kültürü kullanarak pastörize inek sütlerinden elde ettikleri Bulgar Beyaz peynirlerini, 11-13°C’de doymuş salamura içerisinde 12,18 ve 24 saat süre ile beklettikten sonra; farklı oranlarda tuz bulunduran salamuralarda (% 6, % 12 ve % 18) 55 gün boyunca olgunlaşmaya bırakmışlardır. Sağlanan sonuçlara göre; tuzlama işleminden sonraki ilk 2-5 gün içerisinde peynirlerin titrasyon asitliği ve kurumadde oranlarında hızlı bir yükselme görülmüş, laktik asit bakterilerinin sayısı baskı işlemi sırasında ve onu izleyen ilk 5 gün içerisinde en yüksek seviyeye ulaşırken daha sonra hızlı bir şekilde azalma göstermiştir. Peynir olgunlaşması, hafif tuzlanan peynirlerde hızlı bir şekilde, fazla tuz içerenlerde yavaş bir gelişme ortaya koymuştur. En iyi sonucun 18 saat tuzlamada tutulan ve sonra % 12 tuzlu salamurada olgunlaştırılan peynirlerden alındığı araştırmacılar tarafından belirtilmiştir.

Edam peynirlerinin tuz alımı üzerine salamurada bekletme süresinin etkisini araştıran Custer ve Gillis (1978), 1.35 kg ağırlığında ve 150 mm çapındaki peynir örneklerini 24, 48 ve 72 saat süreyle doymuş tuz çözeltilerinde (salamurada) bekletmişlerdir. Daha sonra örnekler 25 mm kalınlığında parçalara ayrılarak en dıştaki, dıştakine bitişik olan ve en içteki (25 mm) kısımlar tuz içeriği yönünden incelenmiştir. Sonuçta 72 saat süreyle bekletilmiş olan, örneklerin en içteki 25 mm’lik kısmında tuz miktarının diğerlerinden önemli oranda düşük olduğu bulunmuştur.

Baltadzhieva ve ark., (1980), koyun sütü kullanarak yaptıkları Bulgar Beyaz peynirlerinde, salamurada tuzlamanın su ve tuz içeriği üzerine olan değişimlerini incelemişlerdir. Bu amaçla 11 x 11 x 9 cm’lik bloklar halinde kesilen telemeyi 15± 1°C sıcaklığında ve pH değeri 5.2-5.3 olan , % 18, % 22 ve %26 tuz içeren salamuralarda 6,

12 ve 24 saat süreyle bekletmişlerdir. Araştırmacılar, peynirdeki su ve tuz miktarının tuzlama süresi ve salamura konsantrasyonuna bağlı olduğunu gözlemlemişlerdir.

Salamurada tuzlanan yarı sert peynir sınıfına giren Brezilya Prato peynirlerini % 17 tuz içeren ve pH 'sı 5.3 olan 10-12°C sıcaklığındaki salamurada 12 ve 72 saat süre ile bekletmek suretiyle gerçekleştirilen bir araştırmada, örneklerin tuz oranı sırasıyla % 0.52 ve % 1.19 olarak belirlenmiştir. Peynirlerin sıvı fazdaki tuz oranının % 1.33'den % 2.82'ye yükseldiğini saptayan araştırmacılar, bu tip peynirlerin optimum tuz içeriğinin % 3-4 olması için pH değeri 5.3 olan ve % 25 tuz içeren 10-12°C sıcaklığındaki salamurada 48 saat bekletilmesi gerektiğini açıklamışlardır (Furtado ve Souza 1981).

Gahun (1981), inek sütünden yapılan Beyaz peynir örneklerini % 18 oranında tuz içeren salamurada 3 ve 9 saat süreyle beklettikten sonra üç gruba ayırdığı peynirleri % 14, % 18 ve % 22 tuz içeren salamuralar içerisinde 6 ay boyunca olgunlaştırmıştır. Araştırmacının elde ettiği sonuçlara göre, salamurada bekleme süresi uzadıkça peynir tarafından absorbe edilen tuz miktarının arttığı saptanmıştır. Salamurada 3 saat kalan peynirlerin tuz içeriği ortalama % 5.27 iken , 9 saat kalanlarda tuz oranı %6.21 olarak belirlenmiştir.

3. MATERİYAL ve METOT

3.1. Materyal

3.1.1. Çiğ süt

Araştırmada, İZİ SÜT Gıda Mamülleri San. Tic. A.Ş. Konya tesislerine getirilen inek sütleri kullanılmıştır. Sağımdan sonra toplanarak soğutulan inek sütleri, İZİ SÜT Gıda Mamülleri San. Tic. A.Ş.'ye getirilerek peynir yapımı gerçekleştirilmiştir.

3.1.2. Starter kültür

Araştırmada, DSM firmasının liyofilize formdaki starter kültürlerinden (*Streptococcus salivarius subsp. thermophilus*, *Lactobacillus dellbrueckii subsp. bulgaricus*), yararlanılmıştır.

3.1.3. Peynir mayası

Peynir yapımında, peynir mayası olarak üzerinde 1/16.000 kuvvetinde olduğu bildirilen ticari sıvı şirden mayası kullanılmıştır.

3.1.4. Kalsiyum klorür (CaCl_2)

Üretimde % 40'lık CaCl_2 den 100lt süte 20 g olacak şekilde katılmıştır.

3.1.5. Tuz (NaCl)

Peynirlerin salamuralarında kullanılan rafine deniz tuzu piyasadan sağlanmıştır.

3.1.6. Salamura

Peynirlerin tuzlanması, farklı tuz(%14, %18) konsantrasyonlarına sahip ve 90°C'de pastörize edilen salamuralar kullanılmıştır.

3.2. Metot

3.2.1. Beyaz peynirlerin yapımı

Beyaz peynirlerin yapımı, İZİ SÜT Gıda Mam. San. Tic. A.Ş.'de bulunan peynir üretim düzenlerinden yararlanılarak ve her bir faktör için üç tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir.

Fabrikaya gelen inek sütlerinden örnekler alınarak gerekli analizler yapılmıştır. Analiz sonuçlarına göre inek sütü süzülerek alınmış tartımı yapıldıktan sonra seperatörden geçirilerek yağ oranları peynir standardına göre tam yağlı, yarım yağlı ve az yağlı olarak ayarlanmıştır. Daha sonra 78-80°C'de 15sn süreyle pastörizatörden geçirilerek pastörize edilmiş ve mayalama sıcaklığına kadar soğutularak teknelere alınmıştır. Süte % 0.02 oranında CaCl_2 ve % 1 oranında starter kültür ilave edilerek ön olgunlaştırmaya bırakılmış ve yaklaşık 30-45 dk. sonrada sütün 80-90 dakikada pıhtılaşmasını sağlayabilecek ölçüde peynir mayası ilave edilmiştir. Bu süre sonunda pıhtı 1cm³'lük parçalar halinde kesilerek yaklaşık 5-10 dakika dinlendirildikten sonra cendere bezinin üzerine serilmiş olan branda (naylon) çıkarılmış ve cendere bezinin uçları birleştirilerek pıhtıdaki suyun uzaklaşması sağlanmıştır. Pıhtılara 30 dakika baskısız süzülmesinin ardından yaklaşık 3-4 saat baskılı süzme işlemi uygulanmıştır. Bu süre sonunda teleme kontrol edilerek baskı kaldırılıp bez açılmış ve peynirler 8 cm enindeki masterla kesilmiştir. Kesimden sonra rastgele seçilen kalıplar sıcaklığı 8°C ve 24°C olan, %14 ve % 18 oranında tuz içeren salamuralarda 4, 10 saat süre ile ayrı ayrı paralelli olarak tuzlanmıştır.

3.2.2. Örneklerin alınması ve analize hazırlanması

a. Peynir sütünden örnek alma ve analize hazırlama

Fabrikaya gelen çiğ sütler, her tanktan ayrı ayrı olmak üzere numune alınmış ve Anonymous(1981) 'e göre analize hazırlanmıştır.

b. Salamuradan örnek alma ve analize hazırlama

Ham beyaz peynirlerin içerisinde bekletileceği pastörize olmuş salamuralardan kavanozlara örnekler alınarak analize hazırlanmıştır.

c. Teleme (ham peynir) örneğini alma ve analize hazırlama

Baskı işlemi tamamlandıktan sonra kesilen ham beyaz peynirlerden örnekler alınmış ve analize hazır hale getirilmiştir.

d. Beyaz peynirlerden örnek alma ve analize hazırlama

Beyaz peynirler 8°C ve 24°C sıcaklıklardaki %14 ve %18 konsantrasyonlu salamuralarda 4 ve 10 saat bekletilmiştir. Daha sonra beyaz peynirlerden 3'er paralel halinde kalıplar alınmış ve analize hazır hale getirilmiştir.

3.2.3. Uygulanan analizler

3.2.3.1. Çiğ süt analizleri

- a. Toplam kurumadde: Gravimetrik yöntemle saptanmıştır(Demirci 1994).
- b. Yağ: Gerber yöntemi ile belirlenmiştir(Demirci 1994).
- c. Titrasyon asitliği: Soxhelet-Henkel yöntemiyle saptanmıştır(Demirci 1994).
- d. pH: Elektrotlu digital pH metre (inoLab pH Level 1)ile belirlenmiştir(Demirci 1994).

3.2.3.2. Salamura analizleri

Beyaz peynirlerin tuzlanmak amacıyla bekletildiği salamuraların titrasyon asitliği, pH değeri sütte yararlanılan yöntem ve kaynaklara göre tuz içerikleri saptanmıştır (Demirci 1994).

3.2.3.3. Ham peynirde yapılan analizler

- a. Toplam kurumadde: Gravimetrik yöntemle saptanmıştır (Demirci 1994).
- b. Yağ: Ham peynirlerin yağ içeriği özel peynir butirometresi (Van Gulik) kullanılarak Gerber yöntemine göre saptanmıştır(Demirci 1994).
- c. Titrasyon asitliği: Demirci 1994'e göre saptanmıştır.
- d. pH: Elektrotlu digital pH metre (inoLab pH Level 1) kullanılmıştır. İyice karıştırılarak homojen hale getirilen ham peynir örnekleri içerisine pH metrenin elektrodu daldırılarak ölçümler gerçekleştirilmiştir(Demirci 1994).

3.2.3.4. Beyaz peynirde yapılan analizler

- a. Beyaz peynirlerin titrasyon asitliği, pH, toplam kurumadde, yağ içerikleri telemede yararlanılan yöntem ve kaynaklara göre belirlenmiştir.

b. Tuz tayini: (Demirci 1994) de belirtilen yönteme göre saptanmıştır.

c. Beyaz peynirlerin duyuşal (organoleptik) niteliklerinin saptanması Anonymous (1995)'de açıklanan puanlamaya göre araştırmanın gerçekleştirildiğı bölümde oluşturulan 5 kişilik panelist grup tarafından yapılmıştır.

3.2.3.5. İstatistiksel değeriendirmeler

Elde edilen sonuçların değeriendirilmesinde varyans analizi yapılmış, farklı grupların saptanabilmesi amacıyla Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi kullanılmıştır (Düzgüneş ve ark. 1987). İstatistiksel değeriendirmeler için COSTAT paket programı kullanılmıştır(Costat 1990).

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Bu araştırma, salamuranın tuz konsantrasyonu, salamura sıcaklığı, salamurada bekletme süresi ve peynirin yağ içeriğinin beyaz peynirde tuz geçişine etkisini incelemek üzere gerçekleştirilmiştir.

4.1. Beyaz Peynir Yapımında Yararlanılan Çiğ Sütlerin Genel Nitelikleri

Araştırmanın hammaddesini oluşturan çiğ inek sütlerinin bazı kimyasal niteliklerine ilişkin ortalama değerler Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. incelendiğinde, beyaz peynir yapımında kullanılan çiğ inek sütlerinin kurumadde ve yağ içeriklerinin peynir yapımı için uygun olduğunu, titrasyon asitliği ve pH değerlerinin ise sütün taze olduğunu ortaya koymaktadır.

Fabrikaya geldikten sonra çiğ inek sütlerinin yağ oranları araştırma için uygun hale getirilmiştir. Yarım yağlı ve yağsız beyaz peynir yapımı için çiğ sütlerin yağları standardize edilerek TS 591’de belirtilen kriterlere uygun hale getirilmiştir.

Çizelge 4.1. Araştırmada Kullanılan Çiğ İnek Sütlerinin Bazı Kimyasal Nitelikleri(n=3)

NİTELİKLER	ORTALAMA DEĞERLER		
	Tam Yağlı	Yarım Yağlı	Yağsız
Kurumadde (%)	12,30 ± 0,05	10,70±0,05	9,80±0,04
Yağ (%)	3,70 ± 0,00	2,00±0,01	1,00±0,00
Titrasyon asitliği (%)	0,17±0,00	0,16±0,02	0,16±0,01
pH	6,64±0,02	6.60±0,03	6,60±0,02

Yarım yağlı ve yağsız beyaz peynirlerde sütün yağ oranlarının azaltılmasından dolayı kurumadde miktarında da azalma görülmüştür.

4.2. Beyaz Peynir Yapımında Kullanılan Salamuraların Genel Nitelikleri

Beyaz peynir yapımında kullanılacak olan salamuraların % tuz miktarları ayarlanmış, 90°C de pastörize edilmiştir. Salamuraların bazı nitelikleri Çizelge 4.2.'de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Araştırmada Kullanılan Salamuraların Genel Nitelikleri(n=3)

NİTELİKLER	ORTALAMA DEĞERLER	
	%14 tuz konsantrasyonlu	%18 tuz konsantrasyonlu
Tuz (%)	14,00±0,01	18,00±0,01
Titrasyon asitliği (%)	0,29±0,01	0,29±0,02
pH	5,39±0,01	5,35±0,01

Çizelge 4.2.'de görüldüğü gibi araştırmada kullanılan salamuraların tuz konsantrasyonlarındaki artış hesaplanan değerlere uygun olarak belirlenmiş ve titrasyon asitliğini yükseltmiştir.

4.3. Araştırmada Kullanılan Ham Beyaz Peynirlerin Genel Nitelikleri

Araştırmaya konu olan beyaz peynir örneklerinin salamura ilave etmeden önce kurumadde, yağ, titrasyon asitliği, pH değerleri tespit edilmiş ve bu değerler Çizelge 4.3. de sunulmuştur.

Çizelge 4.3. incelendiğinde kurumaddelerin tam yağlı ham peynirlerde diğerlerine göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Bunun sebebi ise beyaz peynirlerin yağ oranlarının azalması aynı şartlarda yapılan beyaz peynir örneklerinin kurumaddesini de düşürmesinden kaynaklanmaktadır. pH değerlerinin yağsız peynirlerde daha yüksek olması yine yağ oranlarından kaynaklanmaktadır.

Çizelge 4.3. Araştırmada Kullanılan Ham Beyaz Peynir Örneklerinin Bazı Nitelikleri (n=3)

NİTELİKLER	ORTALAMA DEĞERLER		
	Tam yağlı (I)	Yarım yağlı (II)	Yağsız (III)
Kurumadde (%)	33,010±0,020	32,030±0,018	29,020±0,015
Yağ (%)	17,120±0,014	10,131±0,015	3,015±0,06
Titrasyon asitliği (%)	0,186±0,010	0,184±0,012	0,180±0,012
pH	5,900±0,012	5,950±0,014	5,970±0,015

4.4. Salamura Sıcaklıkları, Tuz Konsantrasyonları ve Bekletme Süreleri Farklı Olan Değişik Yağlı Beyaz Peynir Örneklerinin Tuz Miktarlarına Ait Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Salamura sıcaklıkları 8°C ve 24°C olan %14 ve %18 tuz konsantrasyonlu , 4 saat ve 10 saat süre ile salamurada bekletilen Tam yağlı, Yarım yağlı ve Yağsız beyaz peynir örneklerinin tuz içeriklerinde belirlenen değişimler Çizelge 4.4. de sunulmuştur.

Beyaz peynirlerin yağ oranlarındaki azalma ile %tuz oranlarında artış olduğu gözlenmiştir. 8°C deki %14 konsantrasyonlu salamurada 4 saat süre ile bekletilen tam yağlı beyaz peynirlerin dış kısımlarında %3,40 tuz bulunurken yarım yağlıda %3,70 tuz, düşük yağlıda ise %3,72 tuz bulunmuştur (Çizelge 4.4.).

Çizelge 4.4. de belirtildiği gibi tam yağlı beyaz peynirlerin, %14 konsantrasyonlu, sıcaklığı 8°C olan salamurada 4 saat süre ile bekletildiği zaman dış kısmında %3,40 tuz, 10 saat süre ile bekletildiği zaman ise %5,60 tuz bulunmuştur. Tam yağlı beyaz peynirlerin %14 konsantrasyonlu, sıcaklığı 24°C olan salamurada 4 saat süre ile bekletilmesi ile dış kısımlarında %4,20 tuz , 10 saat bekletildiğinde ise %5,80 tuz bulunmuştur.

Çizelge 4.4. Salamura Sıcaklıkları 8°C ve 24°C Olan, %14 ve %18 Konsantrasyonlu ve 4 saat ve 10 saat Süre ile Salamura Bekletilen Tam Yağlı, Yarım Yağlı ve Yağsız Beyaz Peynirlerin Tuz Oranları(%) (n=3)

	Bölge	8°C				24°C			
		%14 NaCl		%18NaCl		%14 NaCl		%18NaCl	
		4 saat	10 saat	4 saat	10 saat	4 saat	10 saat	4 saat	10 saat
TY	DIŞ	3.40±0.02	5.60±0.02	4.45±0,01	6,90±0,01	4.20±0.00	5.80±0.00	5,15±0,00	6,20±0,00
	ORTA	2.29±0.01	3.80±0.01	3,10±0,02	5,32±0,02	3.80±0.02	4.55±0.00	4,04±0,00	5,87±0,00
	İÇ	1.97±0.01	2.93±0.01	2,95±0,01	4,91±0,00	3.07±0.00	4.31±0.01	3,95±0,02	5,04±0,00
YY	DIŞ	3,70±0,00	5,79±0,00	4,69±0,00	6,95±0,01	4,90±0,00	5,91±0,00	5,30±0,01	6,82±0,01
	ORTA	2,70±0,02	3,93±0,00	4,10±0,00	5,40±0,00	4,20±0,00	5,20±0,00	4,85±0,00	6,44±0,01
	İÇ	2,05±0,00	3,10±0,00	3,92±0,01	4,95±0,00	3,70±0,02	4,70±0,00	4,16±0,00	6,04±0,00
YS	DIŞ	3,72±0,01	5,80±0,00	4,92±0,00	7,01±0,00	5,30±0,00	6,31±0,00	5,48±0,00	7,01±0,00
	ORTA	2,80±0,00	3,96±0,00	4,51±0,00	5,42±0,01	4,21±0,00	5,92±0,01	4,96±0,01	6,70±0,00
	İÇ	2,19±0,00	3,20±0,00	4,28±0,00	5,05±0,02	3,90±0,00	5,70±0,00	4,30±0,00	6,10±0,00

TY=Tam Yağlı, YY= Yarım Yağlı, YS= Yağsız

Belirlenen sonuçlara istatistiki kontroller için varyans analizi uygulanmıştır.

Varyans analizi sonuçları Çizelge 4.5. de sunulmuştur.

Varyans analizi sonuçlarına göre bölge, süre, sıcaklık, bölgeXsüre, bölgeXsıcaklık, süreXsıcaklık ve bölgeXsüreXsıcaklık interaksyonu istatistiki olarak önemli(p<0,01) bulunmuştur.

Varyans analizinde istatistiki olarak önemli bulunan sonuçlara Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi uygulanmıştır. Buna ait sonuçlar Çizelge 4.6.da sunulmuştur.

Çizelge 4.6. da ki sonuçlara göre 4 saat süre ile salamurada bekletilen beyaz peynirlerin tuz oranı %3,124 iken 10 saat süre ile salamurada bekletilen beyaz peynirlerin tuz oranı %4,501'dir. Salamurada kalış süresi ile peynir tarafından absorbe edilen tuz miktarı arasındaki ilişki doğru orantılıdır ve kalış süresi uzadıkça peynire daha fazla tuz geçmektedir. Futschik, 1960; Vujicic, 1963; Jakubowski ve Reeps, 1964; Geurts ve ark., 1974; tuz geçişinin başlangıçta hızlı olduğunu daha sonra diğer faktörlerin etkisi ile belirli bir düzeyde kaldığını saptamıştır.

Çizelge 4.5. %14 Konsantrasyonlu Salamurada Bekletilen Tam Yağlı Beyaz Peynirlerin Tuz, Kurumadde, Kurumadde de Tuz Miktarları ve pH Değerlerine Ait Varyans Analizi Sonuçları

VK	SD	TUZ		K M		KM DE TUZ		pH	
		KO	F	KO	F	KO	F	KO	F
Bölge	2	8,82	41794,16**	0,11	370,66**	69,05	46289,87**	0,01	40,56**
Süre	1	17,07	80861,07**	0,28	925,10**	133,52	89509,29**	0,09	356,04**
Sıcaklık	1	8,28	39243,80**	0,55	1784,08**	62,65	41998,14**	0,029	114,33**
BölgeXSüre	2	0,61	2897,42**	0,01	16,15**	4,81	3225,96**	8,58	3,39ns
BölgeXSıcaklık	2	0,47	2249,42**	0,01	5,52*	3,9	2662,11**	8,58	3,40ns
SüreXSıcaklık	1	0,29	1355,80**	6,94	0,23ns	2,43	1627,98**	0,01	36,97**
BölgeXSüreXSıcaklık	2	0,23	1110,47**	0,01	8,03**	1,87	1251,16**	1,19	0,47ns
Hata	24	2,11		3,06		0,01		2,53	

* p<0,05 seviyesinde önemli, ** p<0,01 seviyesinde önemli, , ns= önemsiz

Çizelge 4.6. %14 Konsantrasyonlu Salamurada Bekletilen Tam Yağlı Beyaz Peynirlerin Tuz, Kurumadde, Kurumadde de Tuz Miktarları(%) ve pH Değerlerine Ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları *

Faktör	N	Tuz	KM**	KM'de Tuz	pH
Bölge Dış	12	4,75 a	35,42 a	13,41 a	5,40 a
Orta	12	3,61 b	35,32 b	10,21 b	5,36 b
İç	12	3,07 c	35,22 c	8,71 c	5,34 c
Süre 4 saat	18	3,12 b	35,23 b	8,85 b	5,42 a
10 saat	18	4,50 a	35,41 a	12,71 a	5,32 b
Sıcaklık 8°C	18	3,33 a	35,19 a	9,46 b	5,39 a
24°C	18	4,29 b	35,44 b	12,10 a	5,34 b

*Aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir(p<0,01). **KM=Kurumadde

%18 konsantrasyonlu salamurada bekletilen tam yağlı beyaz peynirlerin tuz içerikleri Çizelge 4.4. de verilmiştir.

Buradan da gözleneceği gibi, örneklerin tuz oranları salamura sıcaklığının artması ve salamurada bekletme süresinin artması ile bir artış göstermiştir. Ayrıca beyaz peynir örneklerinde dıştan içe doğru gidildikçe tuz miktarının azaldığı görülmüştür. En düşük tuz miktarı %2,93 ile 8°C sıcaklıkta olan salamurada 4 saat bekletilen peynirlerin iç kısımlarında, en yüksek tuz miktarı ise %6,20 ile 24°C sıcaklıktaki salamurada 10 saat bekletilen peynirlerin dış kısımlarında bulunmuştur(Çizelge 4.4.).

%18 konsantrasyonlu salamurada bekletilen beyaz peynir örneklerinin sonuçlarına istatistiki kontroller için varyans analizi uygulanmıştır. Varyans analizi sonuçları Çizelge 4.7. de sunulmuştur.

Varyans analizi sonuçlarına göre bölge, süre, sıcaklık, BölgeXSüre, BölgeXSıcaklık, SüreXSıcaklık ve BölgeXSüreXSıcaklık interaksyonu istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Varyans analizinde istatistiki olarak önemli olan sonuçlara Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi uygulanmıştır. Buna ait sonuçlar Çizelge 4.8. de verilmiştir.

Çizelge 4.6. da verilen %14 konsantrasyonlu salamurada bekletilen tam yağlı beyaz peynirlerin Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları ile Çizelge 4.8. de verilen %18 konsantrasyonlu salamurada bekletilen tam yağlı beyaz peynirlerin Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarını karşılaştırıldığı zaman salamuranın tuz konsantrasyonu düştükçe beyaz peynirlere geçen tuz miktarının da düştüğü görülmektedir.

Jakubowski ve Reeps (1964), Tilsit peynirleri üzerinde gerçekleştirdikleri çalışmalarında; peynir örneklerini önce % 20 oranında tuz içeren salamurada 48 saat süreyle bekletmiş ve sonradan uygulanan 12 haftalık bir olgunlaştırma süresi sonunda rutubet oranı yüksek olan peynirlerin daha fazla tuz absorbe ettiklerini belirlemişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre; tuz oranının, %45.25 rutubet içeren olgun peynirde %2.24, % 47.16 içerende % 3.64, % 51.35 içerende de %4.56 olduğu bulunmuştur.

Çizelge 4.7. %18 Konsantrasyonlu Salamurada Bekletilen Tam Yağlı Beyaz Peynirlerin Tuz, Kurumadde, Kurumadde de Tuz Miktarları ve pH Değerlerine Ait Varyans Analizi Sonuçları

VK	SD	TUZ			K M***			KM DE TUZ			pH	
		KO	F		KO	F		KO	F		KO	F
Bölge	2	6,95	45464,56**		0,09	697,09**		53,44	47859,70**		0,01	9,25**
Süre	1	28,11	183977,47**		0,86	6869,69**		212,72	190497,51**		0,08	197,23**
Sıcaklık	1	1,73	11318,56**		1,46	11712,80**		10,55	9449,26**		0,13	311,01**
BölgeXSüre	2	0,18	1175,04**		2,19	1,76ns		1,40	1250,56**		1,86	0,45ns
BölgeXSıcaklık	2	0,45	2948,78**		0,01	33,80**		3,74	3349,75**		7,50	0,18ns
SüreXSıcaklık	1	1,79	11723,80**		0,04	320,00**		15,51	13889,97**		7,11	1,71ns
BölgeXSüreXSıcaklık	2	0,19	1245,51**		0,01	12,60**		1,46	1303,42**		1,94	0,05ns
Hata	24	1,53			1,250			0,001			4,166	

* p<0,05 seviyesinde önemli, ** p<0,01 seviyesinde önemli, ns= önemsiz, **KM=Kurumadde

Çizelge 4.8. %18 Konsantrasyonlu Salamurada Bekletilen Tam Yağlı Beyaz Peynirlerin Tuz, Kurumadde, Kurumadde de Tuz Miktarları(%) ve pH Değerlerine Ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları *

Faktör	N	Tuz	KM**	KM'de Tuz	pH
Bölge	12	5,68 a	35,61 a	15,94 a	5,29 a
Orta	12	4,58 b	35,51 b	12,89 b	5,27 b
İç	12	4,22 c	35,44 c	11,88 c	5,25 c
Süre	18	3,94 b	35,37 b	11,14 b	5,32 a
10 saat	18	5,71 a	35,68 a	15,99 a	5,22 b
Sıcaklık 8°C	18	4,61 b	35,32 b	13,03 b	5,33 a
24°C	18	5,05 a	35,72 a	14,11 a	5,21 b

* Aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklı değildir(p<0,01). **KM=Kurumadde

Çizelge 4.4. de tuz oranları verilen yarım yağlı beyaz peynirlerin araştırma sonuçları incelendiğinde, %14 konsantrasyonlu, 8°C sıcaklıktaki salamurada 4 saat süre ile bekletilen beyaz peynirlerin dış kısımları %3,70, orta kısımları %2,70, iç kısımları ise %2,05 tuz oranına sahip iken aynı şartlarda 10 saat süre ile bekletilen beyaz peynirlerin dış kısımları %5,79, %3,93, %3,10 tuz oranına sahip olduğu görülmüştür.

Yarım yağlı beyaz peynirler salamura sıcaklıkları bakımından incelendiğinde, %14 konsantrasyonlu salamurada 4 saat süre ile 8°C de bekletilen beyaz peynirlerin dış kısımlarında % 3,70 tuz bulunurken aynı şartlarda 24 °C de bekletilen beyaz peynirlerin dış kısımlarında %4,90 tuz olduğu saptanmıştır(Çizelge 4.4.).

Mansour ve Alais (1971), 5, 10 ve 20 °C'deki %15 ve 18 tuzlu salamuralarda 15, 30, 60, 90 ve 120 gün kalan beyaz peynirlerde tuz oranının, salamuraların tuz konsantrasyonuna göre değiştiğini ve tuz absorpsiyonunun 20°C de yüksek, 10°C ve 5°C lerde yavaş olduğunu saptamışlardır.

Çizelge 4.4. de verilen yarım yağlı beyaz peynirlerin tuz oranları sonuçlarına istatistiki kontroller için varyans analizi uygulanmıştır(Çizelge 4.9.). Bu sonuçlara göre, bölge, süre, sıcaklık ve bunların interaksiyonlarının istatistiki olarak önemli ($p<0,01$) etkiye sahip olduğu gözlenmiştir.

Varyans analizinde istatistiki olarak önemli olan sonuçlara Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi uygulanmıştır. Buna ait sonuçlar Çizelge 4.10. de verilmiştir.

Çizelge 4.9. %14 Konsantrasyonlu Salamurada Bekletilen Yarım Yağlı Beyaz Peynirlerin Tuz, Kurumadde, Kurumadde de Tuz Miktarları ve pH Değerlerine Ait Varyans Analizi Sonuçları

VK	SD	TUZ		K M***		KM DE TUZ		pH	
		KO	F	KO	F	KO	F	KO	F
Bölge	2	8,77	98671,50**	0,09	439,15**	81,02	92008,60**	0,01	18,99**
Süre	1	13,65	153596,53**	0,19	906,50**	125,51	142540,33**	0,05	190,44**
Sıcaklık	1	13,48	151662,78**	0,63	3074,72**	120,8	137163,52**	0,15	547,56**
BölgeXSüre	2	0,24	2655,38**	6,19	3,01ns	2,12	2412,99**	2,33	0,84ns
BölgeXSıcaklık	2	0,75	8487,13**	2,50	0,12ns	7,41	8411,59**	2,33	0,84ns
SüreXSıcaklık	1	0,46	5227,53**	0,01	20,55**	4,83	5479,89**	0,01	24,99**
BölgeXSüreXSıcaklık	2	0,22	2523,50**	0,01	5,39*	2,15	2446,03**	2,11	0,76ns
Hata	24	8,89		2,06		8,81		2,78	

* p<0,05 seviyesinde önemli, ** p<0,01 seviyesinde önemli, ns= önemsiz, ***KM=Kurumadde

Çizelge 4.10. %14 Konsantrasyonlu Salamurada Bekletilen Yarım Yağlı Beyaz Peynirlerin Tuz, Kurumadde, Kurumadde de Tuz Miktarları(%) ve pH Değerlerine Ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları*

Faktör	N	Tuz	KM**	KM'de Tuz	pH
Bölge Dış	12	5,08 a	32,58 a	15,58 a	5,71 a
Orta	12	4,01 b	32,50 b	12,33 b	5,69 b
İç	12	3,39 c	32,41 c	10,45 c	5,67 c
Süre 4 saat	18	3,54 b	32,43 b	10,92 b	5,73 a
10 saat	18	4,78 a	32,57 a	14,65 a	5,65 b
Sıcaklık 8°C	18	3,55 b	32,36 b	10,95 b	5,75 a
24°C	18	4,77 a	32,63 a	14,62 a	5,62 b

*Aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir(p<0,01). **KM=Kurumadde

Çizelge 4.4. de verilen %18 konsantrasyonlu salamurada bekletilen yarım yağlı beyaz peynirlerin tuz oranları sonuçlarına istatistiki kontroller için varyans analizi uygulanmıştır(Çizelge 4.11.). Bu sonuçlara göre, bölge, süre, sıcaklık ve bunların interaksiyonlarının istatistiki olarak önemli ($p<0,01$) etkiye sahip olduğu gözlenmiştir.

Varyans analizinde istatistiki olarak önemli olan sonuçlara Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi uygulanmıştır. Buna ait sonuçlar Çizelge 4.12. de verilmiştir.Çizelge 4.12. deki sonuçlara göre beyaz peynirlerin dış kısımlarından iç kısımlarına doğru tuz oranlarının düştüğü gözlenmektedir. Bu çizelgede salamura sıcaklığı ve salamurada bekletme süresinin peynire geçen tuz miktarını önemli ölçüde etkilediği görülmektedir.

Gahun (1981), inek sütünden yapılan Beyaz peynir örneklerini % 18 oranında tuz içeren salamurada 3 ve 9 saat süreyle beklettikten sonra üç gruba ayırdığı peynirleri % 14, % 18 ve % 22 tuz içeren salamuralar içerisinde 6 ay boyunca olgunlaştırmıştır. Araştırmacının elde ettiği sonuçlara göre, salamurada bekleme süresi uzadıkça peynir tarafından absorbe edilen tuz miktarının arttığı saptanmıştır. Salamurada 3 saat kalan peynirlerin tuz içeriği ortalama % 5.27 iken , 9 saat kalanlarda tuz oranı %6.21 olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.10. da verilen %14 konsantrasyonlu salamurada bekletilen yarım yağlı beyaz peynirlerin Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları ile Çizelge 4.12. de verilen %18 konsantrasyonlu salamurada bekletilen yarım yağlı beyaz peynirlerin Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarını karşılaştırdığımız zaman %14 konsantrasyonlu salamurada bekletilen beyaz peynirlerin 4 saat süre ile salamurada bekletildiği zaman %4,50 tuz miktarı bulunurken %18 konsantrasyonlu salamurada bekletilen beyaz peynirlerin 4 saat süre ile salamurada bekletildiği zaman %3,54 tuz miktarı bulunmuştur.

Çizelge 4.11. %18 Konsantrasyonlu Salamurada Bekletilen Yarım Yağlı Beyaz Peynirlerin Tuz, Kurumadde, Kurumadde de Tuz Miktarları ve pH Değerlerine Ait Varyans Analizi Sonuçları

VK	SD	TUZ		***K M		KM DE TUZ		pH	
		KO	F	KO	F	KO	F	KO	F
Bölge	2,000	4,22	63264,49**	0,09	595,40**	37,56	60091,55**	0,01	21,45**
Süre	1	22,93	343922,04**	0,38	2269,35**	204,78	327641,76**	0,09	209,29**
Sıcaklık	1	3,23	48510,04**	1,35	8096,82**	24,17	38677,78**	0,69	1675,70**
BölgeXSüre	2	0,19	2821,17**	0,01	20,00**	1,76	2819,45**	3,61	0,09ns
BölgeXSıcaklık	2	0,33	4996,17**	0,01	19,27**	3,19	5096,40**	8,33	0,02ns
SüreXSıcaklık	1	0,04	610,04**	0,01	33,75**	0,23	373,78**	4,44	0,11ns
BölgeXSüreXSıcaklık	2	0,49	7284,67**	3,64	2,18ns	4,56	7298,19**	4,69	1,14ns
Hata	24	6,67		1,67		6,25		4,11	

* p<0,05 seviyesinde önemli, ** p<0,01 seviyesinde önemli, ns= önemsiz, ***KM=Kurumadde

Çizelge 4.12. %18 Konsantrasyonlu Salamurada Bekletilen Yarım Yağlı Beyaz Peynirlerin Tuz, Kurumadde, Kurumadde de Tuz Miktarları(%) ve pH Değerlerine Ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları*

Faktör	N	Tuz	KM**	KM'de Tuz	pH
Bölge Dış	12	5,94 a	32,82 a	18,09 a	5,58 a
Orta	12	5,19 b	32,74 b	15,87 b	5,55 b
İç	12	4,77 c	32,64 c	14,60 c	5,53 c
Süre 4 saat	18	4,51 b	32,63 b	13,80 b	5,60 a
10 saat	18	6,10 a	32,84 a	18,57 a	5,50 b
Sıcaklık 8°C	18	5,01 b	32,54 b	15,37 b	5,69 a
24°C	18	5,60 a	32,93 a	17,01 a	5,41 b

*Aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir(p<0,01). **KM=Kurumadde

Çizelge 4.4. deki %14 konsantrasyonlu salamurada bekletilen yağsız beyaz peynir örneklerinin tuz miktarlarına bakıldığı zaman, sıcaklık aynı salamura süresi farklı olan peynirlerde dıştan içe doğru gidildikçe bir azalış gözlenmektedir. 8°C’de dış kısımda 4 saat sürede %3,72 olan tuz miktarı orta kısımda %2,80, iç kısımda ise 2,19 tuz miktarına ulaştığı gözlenmiştir. Tuzlama sırasında peynirin dış yüzeyinden salamuraya iç kısma kıyasla daha fazla su taşınmaktadır. Bu nedenle salamuradan çıkan peynirlerin dış yüzeyindeki su oranı, ortasına göre daha düşük olmakta, peynir kalıbı küçülmekte ve dış yüzey sertleşmektedir. Sonuçta peynirlerin tuz geçirme katsayısı değişmektedir. Jakubowski ve Reeps (1964), katsayının tuzlama süresine ve peynirin spesifik yüzeyine göre değiştiğini de ortaya koymuştur.

Çizelge 4.4. de verilen az yağlı beyaz peynirlerin tuz oranları sonuçlarına istatistiki kontroller için varyans analizi uygulanmıştır(Çizelge 4.13.). Bu sonuçlara göre, bölge, süre, sıcaklık ve bunların etkileşimlerinin istatistiki olarak önemli ($p<0,01$) etkiye sahip olduğu gözlenmiştir.

Varyans analizinde istatistiki olarak önemli olan sonuçlara Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi uygulanmıştır. Buna ait sonuçlar Çizelge 4.14. de verilmiştir. Bu sonuçlara göre beyaz peynirin dış kısmından iç kısmına doğru gidildikçe tuz oranının azaldığı, salamurada kalış süresi arttıkça tuz miktarının arttığı ve salamura sıcaklığı arttıkça tuz oranının arttığı gözlenmiştir.

Salamurada bekletme süresi uzadıkça peynire geçen tuz miktarı artmakta, başlangıçta çok hızlı bir tuz alımı gerçekleşmekle birlikte, zaman ilerledikçe tuz geçiş hızı düşmektedir. Bu durumun nedenini araştırmacılar, salamura ve peynir rutubeti arasındaki NaCl konsantrasyonu farkının azalması olarak açıklamaktadırlar. Örneğin Emmental tipi peynir üzerinde gerçekleştirilen bir çalışmada; 100 kg ağırlık için alınan tuz miktarı ilk 10 saat içinde 22 g iken, aynı peynir 48 saat beklediğinde 14 g’ı, 90 saat sonra da 10 g’ı geçmediği gözlenmiştir (Guinee ve Fox 1986, Uraz 1992).

Çizelge 4.13. %14 Konsantrasyonlu Salamurada Bekletilen Yağsız Beyaz Peynirlerin Tuz, Kurumadde, Kurumadde de Tuz Miktarları ve pH Değerlerine Ait Varyans Analizi Sonuçları

VK	SD	TUZ		K M***		KM DE TUZ		pH	
		KO	F	KO	F	KO	F	KO	F
Bölge	2	7,42	178183,47**	0,04	185,96**	79,92	165350,90**	0,01	33,86**
Süre	1	19,24	461828,27**	0,23	1077,19**	204,25	422589,79**	0,04	201,61**
Sıcaklık	1	23,39	561440,27**	0,26	1200,21**	248,96	515080,97**	0,13	567,11**
BölgeXSüre	2	0,02	432,27**	0,01	5,03*	0,18	366,14**	1,36	0,61ns
BölgeXSıcaklık	2	0,85	20497,87**	0,01	8,19**	9,54	19733,90**	2,08	0,94ns
SüreXSıcaklık	1	0,02	405,60**	0,01	10,18**	0,11	218,53**	3,36	1,51ns
BölgeXSüreXSıcaklık	2	0,77	18454,40**	0,01	5,55*	8,48	17549,60**	2,19	0,99ns
Hata	24	4,17		2,14		4,83		2,22	

* p<0,05 seviyesinde önemli, ** p<0,01 seviyesinde önemli, ns= önemsiz ***KM=Kurumadde

Çizelge 4.14. %14 Konsantrasyonlu Salamurada Bekletilen Yağsız Beyaz Peynirlerin Tuz, Kurumadde, Kurumadde de Tuz Miktarları(%) ve pH Değerlerine Ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları*

Faktör	N	Tuz	KM**	KM'de Tuz	pH
Bölge Dış	12	5,29 a	30,25 a	17,47 a	5,88 a
Orta	12	4,23 b	30,18 b	13,99 b	5,86 b
İç	12	3,75 c	30,13 c	12,43 c	5,83 c
Süre 4 saat	18	3,69 b	30,11 b	12,25 b	5,89 a
10 saat	18	5,15 a	30,27 a	17,01 a	5,82 b
Sıcaklık 8°C	18	3,62 b	30,10 b	11,99 b	5,91 a
24°C	18	5,23 a	30,27 a	17,26 a	5,79 b

*Aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir(p<0,01). **KM=Kurumadde

%18 konsantrasyonlu salamurada bekletilen yağsız beyaz peynir örneklerinin tuz miktarlarına bakıldığı zaman, sıcaklık aynı salamura süresi farklı olan peynirlerde dıştan içe doğru gidildikçe bir artış gözlenmektedir. 8°C’de dış kısımda 4 saat sürede %4,92 olan tuz miktarı 8°C’ de dış kısımda 10 saat sürede %7,01 gibi bir değere ulaşmaktadır(Çizelge 4.4.).

Çizelge 4.4. de verilen değerler incelendiğinde %18 konsantrasyonlu salamurada bekletilen yağsız beyaz peynirlerde salamura sıcaklığı 8°C , 4 saat süre ile salamurada bekletilen beyaz peynirlerin dış kısımlarında %4,92 tuz miktarı bulunurken, salamura sıcaklığı 24°C , salamurada bekletilme süresi 4 saat olan beyaz peynirlerin dış kısımlarında %5,48 tuz miktarı bulunmuştur.

Çizelge 4.4. de verilen %18 konsantrasyonlu salamurada bekletilen yağsız beyaz peynirlerin tuz oranları sonuçlarına istatistiki kontroller için varyans analizi uygulanmıştır(Çizelge 4.15.). Bu sonuçlara göre, bölge, süre, sıcaklık ve bunların interaksiyonlarının istatistiki olarak önemli ($p<0,01$) etkiye sahip olduğu gözlenmiştir.

Varyans analizinde önemli bulunan sonuçlara Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi uygulanmış ve bulunan sonuçlar Çizelge 4.16. da sunulmuştur. Burada verilen sonuçlar göre, salamura sıcaklığı arttıkça beyaz peynirlere geçen tuz miktarının arttığını söylemek mümkündür. Aynı zamanda salamurada beyaz peynirin kalış süresinin artması ile de beyaz peynirlere geçen tuz miktarlarının arttığını söylemek mümkündür.

%18 konsantrasyonlu salamurada bekletilen beyaz peynirlerin Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları (Çizelge 4.16.) ile %14 konsantrasyonlu salamurada bekletilen yağsız beyaz peynirlerin Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları (Çizelge 4.14.) karşılaştırıldığı zaman %18 konsantrasyonlu salamurada bekletilen yağsız beyaz peynirlerin bölge, süre ve sıcaklık bakımından %14 konsantrasyonlu salamurada bekletilen yağsız beyaz peynirlere göre tuz oranlarının daha yüksek olduğu gözlenmektedir. Salamuranın tuz konsantrasyonu arttıkça beyaz peynirlere geçen tuz miktarlarının da arttığını söylemek mümkündür.

Çizelge 4.15. %18 Konsantrasyonlu Salamurada Bekletilen Yağsız Beyaz Peynirlerin Tuz, Kurumadde, Kurumadde de Tuz Miktarları ve pH Değerlerine Ait Varyans Analizi Sonuçları

VK	SD	TUZ		K M		KM DE TUZ		pH	
		KO	F	KO	F	KO	F	KO	F
Bölge	2	4,19	58104,50**	0,03	155,20**	43,94	50379,23**	0,01	60,79**
Süre	1	19,57	270912,15**	0,38	1708,44**	200,69	230095,54**	0,06	273,05**
Sıcaklık	1	2,83	39234,62**	0,99	4414,86**	24,11	27639,86**	0,15	705,05**
BölgeXSüre	2	0,26	3631,19**	7,75	3,44*	2,71	3112,04**	2,53	1,18ns
BölgeXSıcaklık	2	0,26	3552,27**	0,01	18,16**	2,86	3284,32**	9,69	4,53*
SüreXSıcaklık	1	0,43	5910,15**	0,11	493,83**	3,45	3952,22**	0,01	24,01**
BölgeXSüreXSıcaklık	2	0,57	7871,58**	4,86	2,16ns	6,32	7244,09**	2,53	1,18ns
Hata	24	7,22		2,25		8,72		2,14	

* p<0,05 seviyesinde önemli, ** p<0,01 seviyesinde önemli, ns= önemsiz

Çizelge 4.16. %18 Konsantrasyonlu Salamurada Bekletilen Yağsız Beyaz Peynirlerin Tuz, Kurumadde, Kurumadde de Tuz Miktarları (%)ve pH Değerlerine Ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları*

Faktör	N	Tuz	KM	KM'de Tuz	pH
Bölge Dış	12	6,11 a	30,45 a	20,05 a	5,72 a
Orta	12	5,40 b	30,38 b	17,75 b	5,69 b
İç	12	4,94 c	30,34 c	16,26 c	5,66 c
Süre 4 saat	18	4,74 b	30,29 b	15,66 b	5,73 a
10 saat	18	6,22 a	30,49 a	20,38 a	5,65 b
Sıcaklık 8°C	18	5,20 b	30,22 b	17,20 b	5,76 a
24°C	18	5,76 a	30,56 a	18,84 a	5,63 b

*Aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir(p<0,01). **KM=Kurumadde

4.5. Salamura Sıcaklıkları, Tuz Konsantrasyonları ve Bekletme Süreleri Farklı Olan Değişik Yağlı Beyaz Peynir Örneklerinin Kurumadde Miktarlarına Ait Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Salamura sıcaklıkları 8°C ve 24°C olan %14 ve %18 tuz konsantrasyonlu , 4 saat ve 10 saat süre ile salamurada bekletilen Tam yağlı, Yarım yağlı ve Yağsız beyaz peynir örneklerinin kurumadde miktarlarında belirlenen değişimler Çizelge 4.17. de sunulmuştur.

Çizelge 4.17. Salamura Sıcaklıkları 8°C ve 24°C Olan, %14 ve %18 Konsantrasyonlu ve 4 saat ve 10 saat Süre ile Salamura Bekletilen Tam Yağlı, Yarım Yağlı ve Yağsız Beyaz Peynirlerin Kurumadde Oranları(%)(n=3)

	Bölge	8°C				24°C			
		%14 NaCl		%18NaCl		%14NaCl		%18 NaCl	
		4 saat	10 saat	4 saat	10 saat	4 saat	10 saat	4 saat	10 saat
TY	DIŞ	35.20±0.00	35.36±0.04	35,26±0,01	35,52±0,01	35.50±0.02	35.61±0.01	35,65±0,01	36,01±0,01
	ORTA	35.11±0.01	35.29±0.01	35,20±0,00	35,41±0,01	35.30±0.01	35.55±0.02	35,51±0,01	35,91±0,01
	İÇ	35.01±0.01	35.20±0.01	35,13±0,00	35,39±0,01	35.25±0.01	35.43±0.01	35,43±0,00	35,81±0,00
YY	DIŞ	32,39±0,01	32,51±0,01	32,56±0,01	32,71±0,00	32,61±0,01	32,81±0,01	32,91±0,01	33,10±0,01
	ORTA	32,31±0,02	32,41±0,01	32,45±0,01	32,66±0,01	32,55±0,01	32,71±0,01	32,79±0,01	33,05±0,00
	İÇ	32,20±0,00	32,35±0,01	32,34±0,01	32,52±0,02	32,46±0,01	32,61±0,01	32,74±0,01	32,97±0,01
YS	DIŞ	30,11±0,01	30,23±0,02	30,21±0,01	30,31±0,02	30,22±0,02	30,41±0,02	30,45±0,02	30,80±0,00
	ORTA	30,01±0,00	30,15±0,00	30,16±0,01	30,25±0,01	30,20±0,00	30,35±0,00	30,40±0,01	30,71±0,01
	İÇ	29,95±0,00	30,13±0,15	30,14±0,02	30,24±0,00	30,12±0,00	30,30±0,01	30,33±0,01	30,63±0,01

TY=Tam Yağlı, YY=Yarım Yağlı , YS=Yağsız

%14 konsantrasyonlu salamurada bekletilen tam yağlı beyaz peynirlerin % kurumadde miktarları Çizelge 4.17. de sunulmuştur. Buradaki değerler incelendiği zaman, %14 konsantrasyonlu, 8°C deki salamurada 4 saat süre ile bekletilen tam yağlı beyaz peynirlerin dış kısımlarındaki kurumadde miktarı %35,20, orta kısımlarında %35,11 ve iç kısımlarında %35,01 olarak bulunmuştur. %14 konsantrasyonlu, 8°C deki salamurada 10 saat süre ile bekletilen tam yağlı beyaz peynirlerin dış kısımlarındaki kurumadde miktarı %35,36, orta kısımlarında %35,29, iç kısımlarında %35,20 olarak bulunmuştur.

Çizelge 4.17. de sunulan %14 konsantrasyonlu salamurada bekletilen tam yağlı beyaz peynirlerin sonuçlarına istatistiki kontroller için varyans analizi uygulanmıştır (Çizelge 4.5.). Varyans analizi sonuçlarına göre, bölge, süre, sıcaklık istatistiki olarak önemli ($p<0,01$) bulunmuştur.

İstatistiki olarak önemli olan varyans analizi sonuçlarına Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi uygulanmış ve buna ait sonuçlar Çizelge 4.6. da verilmiştir. Sonuçlar incelendiği zaman süre arttıkça ve sıcaklık arttıkça kurumadde miktarlarının da arttığı gözlenmiştir.

%18 konsantrasyonlu salamurada bekletilen tam yağlı beyaz peynirlerin kurumadde miktarlarına ait sonuçlar Çizelge 4.17. de verilmiştir. Verilen bu değerlere istatistiki kontroller için Çizelge 4.7. de varyans analizi uygulanmıştır. %18 konsantrasyonlu salamurada bekletilen tam yağlı beyaz peynirlerin kurumadde miktarlarının bölge, süre ve sıcaklık bakımından istatistiki olarak önemli ($p<0,01$) etkiye sahip olduğu görülmüştür.

İstatistiki olarak önemli olan sonuçlara Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi uygulanmış ve sonuçlar sunulmuştur(Çizelge 4.8.).

Çizelge 4.6. ve Çizelge 4.8. de verilen sonuçlar karşılaştırıldığı zaman %14 konsantrasyonlu salamurada bekletilen tam yağlı beyaz peynirlerin %18 konsantrasyonlu salamurada bekletilen tam yağlı beyaz peynirlere göre % kurumadde miktarlarının daha düşük olduğu görülmüştür.

%14 konsantrasyonlu salamurada bekletilen yarım yağlı beyaz peynirlerin % kurumadde miktarları Çizelge 4.17. de verilmiştir. Verilen bu değerlere Çizelge 4.9. da istatistiki kontroller için varyans analizi uygulanmış ve kurumadde miktarlarının bölge,

süre, sıcaklık bakımından istatistiki olarak önemli ($p<0,01$) etkiye sahip olduğu görülmüştür.

İstatistiki olarak önemli olan sonuçlara Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Çizelge 4.10. da uygulanmıştır. Çizelge 4.10. da verilen kurumadde sonuçlarına göre salamurada bekletme süresinin artması ve sıcaklığın artması ile kurumadde miktarlarının da arttığı görülmektedir.

%18 konsantrasyonlu salamurada bekletilen yarım yağlı beyaz peynirlerin sonuçları da Çizelge 4.17. de verilmiştir. Burada elde edilen sonuçlara istatistiki kontroller için Çizelge 4.11 de varyans analizi uygulanmıştır. İstatistiki sonuçlar değerlendirildiğinde bölge, süre ve sıcaklık bakımından kurumadde miktarlarının önemli ($p<0,01$) etkiye sahip olduğu bölgexsürexsıcaklık interaksyonunun önemsiz olduğu görülmüştür.

İstatistiki olarak önemli olan sonuçlara Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi uygulanmıştır(Çizelge 4.12.). %18 konsantrasyonlu salamurada bekletilen yarım yağlı beyaz peynirlerin kurumadde miktarları salamura sıcaklığı ile doğru orantılı olarak artmıştır.Beyaz peynirlerde kurumadde dış bölgede %32.82 iken iç bölgede %32.64 olarak değişim göstermiştir.

%14 konsantrasyonlu salamurada bekletilen yağsız beyaz peynirler ile %18 konsantrasyonlu salamurada bekletilen yağsız beyaz peynirlerin araştırma sonuçları Çizelge 4.17. de verilmiştir. Burada verilen sonuçlara istatistiki kontroller için Çizelge 4.13. de ve Çizelge 4.15. de varyans analizi uygulanmıştır. Bu sonuçlara göre %14 ve %18 konsantrasyonlu salamurada bekletilen yağsız beyaz peynirlerin bölge, süre, sıcaklık bakımından istatistiki olarak önemli ($p<0,01$) etkiye sahip oldukları görülmüştür.

İstatistiki olarak önemli olan sonuçlara Çizelge 4.14. de ve Çizelge 4.16. da Duncan Çoklu Karşılaştırma Testleri uygulanmıştır.Duncan Çoklu Karşılaştırma Testleri karşılaştırıldığında %14 konsantrasyonlu salamurada bekletilen yağsız beyaz peynirlerin %18 konsantrasyonlu salamurada bekletilen yağsız beyaz peynirlere göre % kurumadde miktarlarının daha düşük olduğu görülmektedir. Salamuranın tuz konsantrasyonunun beyaz peynirlerin kurumadde miktarlarını etkilediğini söylemek mümkündür.

4.6. Salamura Sıcaklıkları, Tuz Konsantrasyonları ve Bekletme Süreleri Farklı Olan Değişik Yağlı Beyaz Peynir Örneklerinin Kurumadde de Tuz Miktarlarına Ait Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Salamura sıcaklıkları 8°C ve 24°C olan %14 ve %18 tuz konsantrasyonlu , 4 saat ve 10 saat süre ile salamurada bekletilen Tam yağlı, Yarım yağlı ve Yağsız beyaz peynirlerin kurumadde de tuz miktarlarında belirlenen değişimler Çizelge 4.18. de sunulmuştur.

Çizelge 4.18. Salamura Sıcaklıkları 8°C ve 24°C Olan, %14 ve %18 Konsantrasyonlu ve 4 saat ve 10 saat Süre ile Salamura Bekletilen Tam Yağlı, Yarım Yağlı ve Yağsız Beyaz Peynirlerin Kurumadde de Tuz Oranları(%)(n=3)

	Bölge	8°C				24°C			
		%14 NaCl		%18NaCl		%14NaCl		%18 NaCl	
		4 saat	10 saat	4 saat	10 saat	4 saat	10 saat	4 saat	10 saat
TY	DIŞ	9,65±0,05	15,83±0,04	12,61±0,02	19,43±0,04	11,85±0,02	16,29±0,02	14,46±0,00	17,22±0,02
	ORTA	6,54±0,03	10,77±0,04	8,80±0,05	15,02±0,05	10,726±0,02	12,81±0,02	11,39±0,02	16,33±0,01
	İÇ	5,62±0,04	8,32±0,04	8,39±0,02	13,89±0,02	8,72±0,01	12,18±0,05	11,14±0,05	14,09±0,01
YY	DIŞ	11,43±0,01	17,82±0,02	14,42±0,01	21,24±0,03	15,03±0,01	18,03±0,02	16,11±0,04	20,59±0,03
	ORTA	8,35±0,06	12,14±0,01	12,64±0,02	16,53±0,01	12,91±0,02	15,89±0,00	14,80±0,01	19,48±0,02
	İÇ	6,36±0,00	9,59±0,01	12,12±0,03	15,24±0,01	11,39±05	14,42±0,01	12,70±0,00	18,33±0,00
YS	DIŞ	12,35±0,03	19,21±0,03	16,28±0,00	23,14±0,01	17,54±0,02	20,76±0,01	18,00±0,03	22,78±0,01
	ORTA	9,34±0,01	13,35±0,02	14,96±0,02	17,91±0,03	13,96±0,01	19,50±0,03	16,31±0,03	21,82±0,01
	İÇ	7,32±0,01	10,61±0,00	14,21±0,02	16,70±0,07	12,96±0,01	18,81±0,02	14,18±0,02	19,92±0,00

TY=Tam Yağlı, YY= Yarım Yağlı, YS=Yağsız

Çizelge 4.18. de belirtildiği gibi tam yağlı beyaz peynirlerin, %14 konsantrasyonlu, sıcaklığı 8°C olan salamurada 4 saat süre ile bekletildiği zaman dış kısmında %9,65 kurumadde de tuz, 10 saat süre ile bekletildiği zaman ise %15,83 kurumadde de tuz bulunmuştur. %18 konsantrasyonlu salamurada bekletilen tam yağlı beyaz peynirlerin sıcaklığı 8°C olan salamurada 4 saat süre ile bekletilmesi ile beyaz peynirlerin dış kısımlarında %12,61 kurumadde de tuz, 10 saat süre ile bekletildiği zaman ise %19,43 kurumadde de tuz bulunmuştur. Bulunan bu sonuçlara istatistiki kontroller için Çizelge 4.5. de ve Çizelge 4.7. de varyans analizi uygulanmıştır. Varyans analizi sonuçlara göre %14 konsantrasyonlu ve %18 konsantrasyonlu salamuralarda bekletilen tam yağlı beyaz peynirlerin bölge, süre, sıcaklık ve bunların interaksyonları bakımından istatistiki olarak önemli ($p<0,01$) etkiye sahip olduğu görülmüştür.

İstatistiki olarak önemli olan sonuçlara Duncan Çoklu Karşılaştırma Testleri uygulanmıştır(Çizelge 4.6. ve Çizelge 4.8). Bu sonuçlara göre %18 konsantrasyonlu salamurada bekletilen tam yağlı beyaz peynirlerin dış kısımlarındaki kurumadde de tuz miktarları %15,94 gözlenirken %14 konsantrasyonlu salamurada bekletilen tam yağlı beyaz peynirlerin dış kısımlarındaki tuz miktarları %13,41 olarak gözlenmiştir.

Gahun (1981), %18 oranında tuz içeren salamura içerisinde 3 ve 9 saat süreyle beklettiği peynirlerde kurumaddenin zamana bağlı olarak artış gösterdiğini belirlemiştir.

%14 konsantrasyonlu ve %18 konsantrasyonlu salamuralarda bekletilen yarım yağlı beyaz peynirlerin kurumadde de tuz miktarları sonuçları Çizelge 4.18. de verilmiştir. Verilen sonuçlara istatistiki kontroller için Çizelge 4.9. da ve Çizelge 4.11. de varyans analizi sonuçları verilmiştir. Varyans analizi sonuçlarına göre süre, sıcaklık, beyaz peynirlerin bölgeleri ve bunların interaksyonları bakımından önemli ($p<0,01$) olduğu görülmüştür. İstatistiki olarak önemli olan sonuçlara Duncan Çoklu Karşılaştırma Testleri uygulanmıştır.

%14 konsantrasyonlu salamurada bekletilen Düşük yağlı beyaz peynirlerle %18 konsantrasyonlu salamurada bekletilen Yağsız beyaz peynirlerin kurumadde de tuz miktarları Çizelge 4.18. de verilmiştir. Yağsız beyaz peynirlerde dıştan içeri doğru kurumadde de tuz miktarlarının azaldığı, salamura sıcaklığı azaldıkça ve salamurada bekletme süresi azaldıkça kurumadde de tuz miktarlarının azaldığı gözlenmiştir.

Çizelge 4.18. de verilen %18 ve %14 konsantrasyonlu salamurada bekletilen Yağsız beyaz peynirlere istatistiki kontroller için varyans analizleri uygulanmıştır. Buna ait sonuçlar Çizelge 4.13. ve Çizelge 4.15. de verilmiştir. Sonuçlar incelendiği zaman bölge süre ve sıcaklık bakımından istatistiki olarak önemli ($p<0,01$) etkiye sahip olduğu görülmektedir.

İstatistiki olarak önemli olan sonuçlara Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi uygulanmıştır (Çizelge 4.14. ve Çizelge 4.16.). %14 konsantrasyonlu salamurada bekletilen yağsız beyaz peynirlerin %18 konsantrasyonlu salamurada bekletilen yağsız beyaz peynirlere göre kurumadde de tuz miktarlarının daha düşük olduğu görülmüştür.

4.7. Salamura Sıcaklıkları, Tuz Konsantrasyonları ve Bekletme Süreleri Farklı Olan Değişik Yağlı Beyaz Peynir Örneklerinin pH Değerlerine Ait Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Salamura sıcaklıkları 8°C ve 24°C olan %14 ve %18 tuz konsantrasyonlu , 4 saat ve 10 saat süre ile salamurada bekletilen Tam yağlı, Yarım yağlı ve Yağsız beyaz peynirlerin pH değerlerine ait sonuçlar Çizelge 4.19. da sunulmuştur.

Çizelge 4.19. da verilen analiz sonuçları incelendiğinde beyaz peynirlerin pH değerlerinin tam yağlı beyaz peynirlerde yarım yağlı ve yağsız beyaz peynirlere göre daha düşük olduğu gözlenmiştir. Aynı zamanda beyaz peynirlerin salamurada bekletme süresi arttıkça pH değerlerinin düştüğü gözlenmiştir.

Çizelge 4.19. da verilen pH değerleri sonuçlarına istatistiki kontroller için varyans analizleri uygulanmıştır. Uygulanan varyans analizleri sonuçları Çizelge 4.5., Çizelge 4.7., Çizelge 4.9., Çizelge 4.11., Çizelge 4.13. ve Çizelge 4.15. de verilmiştir. Varyans analizi sonuçlarına göre bölge, süre ve sıcaklık bakımından istatistiki olarak önemli($p<0,01$) etkiye sahip olduğu görülmüştür.

İstatistiki olarak önemli bulunan varyans analizleri sonuçlarına Duncan Çoklu Karşılaştırma Testleri uygulanmıştır(Çizelge 4.6., Çizelge 4.8., Çizelge 4.10., Çizelge 4.12., Çizelge 4.14., Çizelge 4.16.). Bu sonuçlara göre salamura sıcaklıkları, salamura konsantrasyonları ve salamurada bekleme süreleri arttıkça beyaz peynirlerin pH değerleri düşmüştür. Beyaz peynirlerin dış kısımlarındaki pH değerlerinin iç kısımlardakilere göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.19. Salamura Sıcaklıkları 8°C ve 24°C Olan, %14 ve %18 Konsantrasyonlu ve 4 saat ve 10 saat Süre ile Salamura Bekletilen Tam Yağlı, Yarım Yağlı ve Yağsız Beyaz Peynirlerin pH Değerleri (%)(n=3)

	Bölge	8°C				24°C			
		%14 NaCl		%18NaCl		%14NaCl		%18 NaCl	
		4 saat	10 saat	4 saat	10 saat	4 saat	10 saat	4 saat	10 saat
TY	DIŞ	5,50±0,01	5,36±0,01	5,40±0,01	5,29±0,01	5,50±0,01	5,31±0,01	5,27±0,02	5,18±0,01
	ORTA	5,46±0,01	5,32±0,03	5,38±0,01	5,28±0,03	5,37±0,00	5,30±0,02	5,25±0,02	5,16±0,01
	İÇ	5,41±0,01	5,30±0,01	5,36±0,01	5,26±0,03	5,34±0,00	5,29±0,01	5,23±0,01	5,15±0,02
YY	DIŞ	5,79±0,01	5,74±0,00	5,76±0,00	5,67±0,04	5,69±0,02	5,60±0,02	5,48±0,01	5,39±0,01
	ORTA	5,77±0,00	5,73±0,00	5,75±0,01	5,63±0,02	5,67±0,02	5,57±0,02	5,46±0,01	5,37±0,01
	İÇ	5,76±0,01	5,71±0,01	5,70±0,02	5,62±0,02	5,65±0,01	5,53±0,02	5,44±0,01	5,33±0,01
YS	DIŞ	5,96±0,00	5,90±0,00	5,82±0,01	5,75±0,00	5,85±0,00	5,79±0,01	5,71±0,01	5,61±0,01
	ORTA	5,94±0,00	5,88±0,02	5,77±0,02	5,72±0,00	5,83±0,01	5,75±0,02	5,68±0,01	5,58±0,01
	İÇ	5,92±0,01	5,86±0,01	5,76±0,01	5,70±0,01	5,81±0,01	5,72±0,02	5,64±0,01	5,52±0,02

TY=Tam Yağlı, YY= Yarım Yağlı, YS=Yağsız

Konuyla ilgili olarak önceden yapılmış olan çalışmaların büyük bir çoğunluğunda, salamura pH'sının depolama süresince azaldığı(Dilanyan ve Magakyan 1970, Abd El Salam ve ark. 1978, Salama ve ark. 1983) belirtilmekle birlikte; Teleme peynirlerine ilişkin bir çalışmada da pH değerlerinin depolama süresince azalış gösterdiği açıklanmıştır(Veinoglou ve Boyazoglou 1982 a).

Kınık(1987), yaptığı bir çalışmada Beyaz peynir pH'sının hem olgunlaşma süresince, hem de artan salamura sıcaklıklarına bağlı olarak azalma yönünde bir değişim gösterdiğini açıklamıştır.

Mansour ve Alais (1973), Beyaz peynir salamurasının pH değerlerinde başlangıçta hızlı bir azalmanın görüldüğünü; daha sonraki dönemlerde 5°C sıcaklığındaki örneğin değişmeden kaldığını; 10°C ve 20 °C'lerde de yükselmelerle karşılaşıldığını açıklamışlardır.

Çizelge 4.20. Araştırmada Kullanılan Beyaz Peynir Örneklerinin Duyusal Niteliklerine Ait Ortalama Puanlar(n=3)

SICAKLIK	SÜRE	TİP	DIŞ GÖRÜNÜŞ		İÇ GÖRÜNÜŞ		YAPI		KOKU		TAT		TOPLAM PUANLAR	
			%		%		%		%		%		%	
%TUZ KONSANTRASYONU			14	18	14	18	14	18	14	18	14	18	14	18
8°C	4 SAAT	TY	3,59±0,01	3,20±0,02	3,65±0,02	3,32±0,03	3,40±0,01	3,10±0,01	3,55±0,04	3,25±0,01	3,65±0,03	3,42±0,03	17,84±0,04	16,29±0,05
		YY	3,25±0,03	3,03±0,01	3,15±0,00	3,12±0,01	3,23±0,01	2,92±0,04	3,12±0,03	2,80±0,01	3,30±0,02	3,10±0,02	16,05±0,00	14,97±0,00
		YS	2,98±0,02	2,60±0,01	2,90±0,01	2,95±0,00	3,05±0,04	2,75±0,01	2,82±0,00	2,65±0,00	3,04±0,03	2,75±0,00	14,79±0,03	13,70±0,03
	10 SAAT	TY	3,95±0,01	2,45±0,02	3,50±0,01	3,53±0,03	3,84±0,01	3,42±0,02	3,92±0,03	3,42±0,02	3,75±0,02	3,54±0,05	18,96±0,02	16,36±0,05
		YY	3,75±0,03	3,20±0,01	3,30±0,00	3,34±0,00	3,65±0,02	3,11±0,02	3,65±0,00	3,31±0,01	3,60±0,05	3,22±0,01	17,95±0,02	16,18±0,03
		YS	3,55±0,02	3,00±0,02	3,15±0,01	3,12±0,03	3,42±0,01	3,00±0,01	3,52±0,02	3,12±0,02	3,40±0,02	2,90±0,04	17,04±0,04	15,14±0,04
24°C	4 SAAT	TY	4,60±0,01	4,15±0,01	4,72±0,02	4,20±0,01	4,81±0,01	4,02±0,04	4,64±0,03	4,12±0,04	4,70±0,03	4,05±0,01	23,47±0,04	20,54±0,01
		YY	4,55±0,02	3,85±0,03	4,53±0,00	4,04±0,03	4,64±0,02	3,94±0,03	4,47±0,00	4,04±0,01	4,65±0,04	3,82±0,01	22,84±0,03	19,69±0,03
		YS	4,30±0,01	3,60±0,01	4,42±0,02	3,75±0,00	4,52±0,02	3,70±0,01	4,38±0,01	3,85±0,03	4,42±0,02	3,65±0,02	22,04±0,00	18,55±0,00
	10 SAAT	TY	2,95±0,02	2,85±0,02	3,02±0,02	2,90±0,02	2,92±0,02	2,68±0,02	2,88±0,00	2,65±0,00	3,08±0,03	2,87±0,01	14,85±0,01	13,95±0,04
		YY	2,75±0,01	2,50±0,00	2,65±0,04	2,42±0,00	2,74±0,02	2,42±0,01	2,54±0,01	2,34±0,01	2,88±0,01	2,42±0,00	13,56±0,01	12,10±0,04
		YS	2,50±0,05	2,35±0,00	2,44±0,02	2,21±0,05	2,66±0,04	2,20±0,05	2,35±0,02	2,17±0,01	2,57±0,02	2,22±0,02	12,52±0,02	11,15±0,04

TY: Tam Yağlı, YY: Yarıml Yağlı, YS: Yağsız

4.8. Araştırmada Kullanılan Beyaz Peynir Örneklerinin Duyusal Analiz Sonuçları ve Tartışma

Beyaz peynir örnekleri 5 kişilik bir panelist grup tarafından T.S.591 sayılı Beyaz Peynir Standardı'n daki esaslara göre duyusal değerlendirmeye alınmıştır. Panel üyeleri tarafından beyaz peynir örneklerine verilen puanların ortalaması Çizelge 4.20.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.20. incelendiğinde değerlendirilen nitelikler açısından örneklerle ait puanlarda yağsız peynirlere doğru bir azalmanın meydana geldiği görülmektedir.

Peynirlerin dış ve iç görünüş yönünden aldığı puanlar arasında, 24°C'de %14 konsantrasyonlu salamurada 4 saat süre ile bekletilen tam yağlı beyaz peynirlerin en yüksek değerlere sahip olduğu görülmektedir(Çizelge 4.20.).

%14 Konsantrasyonlu salamurada bekletilen değişik beyaz peynir örneklerinin dış ve iç görünüş yönünden Varyans analizi sonuçları Çizelge 4.21. 'de verilmiştir.

Çizelge 4.21. deki Varyans analizi sonuçlarına göre tip, süre, sıcaklık istatistiki olarak önemli($p<0.01$) bulunmuştur.

Çizelge 4.21. deki Varyans analizinde istatistiki olarak önemli olan sonuçlara Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi uygulanmıştır. Buna ait sonuçlar Çizelge 4.22. de verilmiştir.

%18 Konsantrasyonlu salamurada bekletilen değişik beyaz peynir örneklerinin dış ve iç görünüş yönünden Varyans analizi sonuçları Çizelge 4.23. 'de verilmiştir.

Varyans analizi sonuçları incelendiğinde, tip, süre, sıcaklık bakımından istatistiki olarak önemli ($p<0,01$) etkiye sahip olduğu, tipXsüre ve iç görünüşdeki tipXsüreXsıcaklık interaksiyonlarının istatistiki olarak önemsiz($ns=önemsiz$) olduğu gözlenmiştir.

Yapı yönünden Çizelge 4.20. deki ortalama puanlar incelendiğinde, yağsız beyaz peynirlerin yapısının tam yağlı beyaz peynirlere göre daha sert ve kumsu bir yapıda olduğu panel üyeleri tarafından belirtilmiş, en yüksek puanı 24°C'de %14 konsantrasyonlu salamurada 4 saat süre ile bekletilen tam yağlı beyaz peynir örnekleri almıştır.

Çizelge 4.21. %14 Konsantrasyonlu Salamurada Bekletilen Değişik Beyaz Peynir Örneklerinin Duyusal Özelliklerine Ait Varyans Analizi Sonuçları

VK	SD	Dış Görünüş		İç Görünüş		Yapı		Koku		Tat	
		KO	F	KO	F	KO	F	KO	F	KO	F
Tip	2	0,58	7472,39**	0,76	5233,87**	0,33	1849,83**	0,71	9160,43**	0,57	7339,96**
Süre	1	3,67	47232,14**	6,99	48372,99**	4,87	27390,25**	4,25	54648,89**	5,08	65282,29**
Sıcaklık	1	0,08	1081,29**	1,12	7729,92**	0,72	4064,06**	0,12	1500,89**	0,58	7426,29**
Tip XSüre	2	0,01	16,75**	0,01	19,75**	4,36	2,45ns	0,01	14,29**	2,69	3,46*
Tip XSıcaklık	2	0,02	272,035**	0,01	59,79**	0,01	68,48**	0,02	290,29**	0,01	138,96**
SüreXSıcaklık	1	11,18	143715,57**	8,47	58625,31**	11,88	66822,25**	13,43	17270,04**	8,94	114944,14**
Tip XSüreXSıcaklık	2	0,03	324,25**	0,09	591,29**	0,01	10,98**	0,06	851,571**	0,05	581,46**
Hata	24	7,78		1,44		1,78		1,78		7,78	

* p<0,05 seviyesinde önemli, ** p<0,01 seviyesinde önemli, ns= önemsiz

Çizelge 4.22. %14 Konsantrasyonlu Salamurada Bekletilen Değişik Beyaz Peynir Örneklerinin Duyusal Özelliklerine Ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

Faktör		N	Dış Görünüş	İç Görünüş	Yapı	Koku	Tat
Tip	Tamyağlı	12	3,77 a	3,72 a	3,74 a	3,75 a	3,79 a
	Yarımyağlı	12	3,58 b	3,41 b	3,56 b	3,44 b	3,61 b
	Yağsız	12	3,33 c	3,23 c	3,41 c	3,27 c	3,36 c
Süre	4 saat	18	3,88 a	3,89 a	3,94 a	3,83 a	3,96 a
	10 saat	18	3,24 b	3,01 b	3,20 b	3,14 b	3,21 b
Sıcaklık	8 °C	18	3,51 b	3,28 b	3,43 b	3,43 b	3,46 b
	24 °C	18	3,61 a	3,63 a	3,71 a	3,54 a	3,71 a

*Aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir(p<0,01).

Beyaz peynir örneklerinin yapı yönünden Varyans analizi sonuçları Çizelge 4.21. ve Çizelge 4.23. de sunulmuştur.

Çizelge 4.21. ve Çizelge 4.23.' de beyaz peynir örneklerinin yapı yönünden Varyans analizi sonuçları incelendiğinde, tip, süre, sıcaklık, tipXsıcaklık, süreXsıcaklık ve tipXsüreXsıcaklık interaksiyonlarının önemli($p<0,01$) etkiye sahip olduğu, tipXsüre interaksiyonunun önemsiz($ns=önemsiz$) etkiye sahip olduğu görülmüştür.

Beyaz peynir örneklerinin yapısının Varyans analizi sonuçlarına Çizelge 4.22. ve Çizelge 4.24. de Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi uygulanmıştır.

Beyaz peynir örneklerinin koku açısından Varyans analizi sonuçları Çizelge 4.21. ve Çizelge 4.23. de verilmiştir.

Çizelge 4.21. ve Çizelge 4.23. de ki beyaz peynir örneklerinin koku açısından Varyans analizi sonuçlarına göre, tip, süre, sıcaklık ve bunların interaksiyonlarının önemli($p<0,01$) etkiye sahip olduğu görülmüştür.

Beyaz peynir örneklerinin kokusunun Varyans analizi sonuçlarına Çizelge 4.22. ve Çizelge 4.24. de Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi uygulanmıştır.

Tuz oranı yüksek olan beyaz peynir örneklerinde hafif bir acı kokunun olduğu panel üyeleri tarafından bildirilmiştir.

Beyaz peynir örneklerinin tat bakımından incelenmesi sonucunda, 24°C'de %14 konsantrasyonlu salamurada 4 saat süre ile bekletilen tam yağlı beyaz peynirlerin panel üyeleri tarafından en çok beğenilen beyaz peynirler olduğu görülmektedir. %18 konsantrasyonlu salamurada bekletilen peynirlerin tuz oranının fazla olduğu panelistler tarafından bildirilmiştir.

Çizelge 4.20. deki toplam puanlar ele alındığında en yüksek puanı 23,47 ile 24°C'de %14 konsantrasyonlu salamurada 4 saat süre ile bekletilen tam yağlı beyaz peynirler alırken toplamda en düşük puanı 11,15 ile 24 °C de %18 konsantrasyonlu salamurada 10 saat süre ile bekletilen düşük yağlı beyaz peynir örneklerinin aldığı gözlenmiştir.

Çizelge 4.23. %18 Konsantrasyonlu Salamurada Bekletilen Değişik Beyaz Peynir Örneklerinin Duyusal Özelliklerine Ait Varyans Analizi Sonuçları

VK	SD	Dış Görünüş		İç Görünüş		Yapı		Koku		Tat	
		KO	F	KO	F	KO	F	KO	F	KO	F
Tip	2	0,28	8476,08**	0,48	17,47**	0,46	9639,59**	0,52	8892,33**	1,05	23601,81**
Süre	1	4,12	123627,00**	4,39	160,93**	3,26	69120,94**	3,43	58777,19**	3,28	73848,06**
Sıcaklık	1	0,82	24661,33**	0,05	1,91ns	0,11	2259,76**	0,09	1560,05**	0,01	52,56**
Tip XSüre	2	0,29	8598,25**	5,25	0,02ns	0,02	374,18**	0,01	30,33**	0,01	304,19**
Tip XSıcaklık	2	0,32	9510,58**	0,11	4,05*	0,01	136,29**	0,01	105,76**	0,02	417,44**
SüreXSıcaklık	1	3,49	104907,01**	5,62	206,25**	6,52	138060,24**	9,1	156522,33**	4,85	109065,06**
Tip XSüreXSıcaklık	2	3,27	8149,75**	0,09	3,39ns	0,01	32,53**	0,07	1195,76**	0,02	353,31**
Hata	24	3,33		0,03		4,72		5,83		4,444	

* p<0,05 seviyesinde önemli, ** p<0,01 seviyesinde önemli, ns= önemsiz

Çizelge 4.24. %18 Konsantrasyonlu Salamurada Bekletilen Değişik Beyaz Peynir Örneklerinin Duyusal Özelliklerine Ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları*

Faktör	N	Dış Görünüş	İç Görünüş	Yapı	Koku	Tat
Tip						
Tamyağlı	12	3,16 a	3,41 a	3,31 a	3,36 a	3,47 a
Yarımyağlı	12	3,15 b	3,23 b	3,09 b	3,12 b	3,14 b
Yağsız	12	2,89 c	3,01 c	2,92 c	2,95 c	2,88 c
Süre						
4 saat	18	3,40 a	3,56 a	3,41 a	3,45 a	3,46 a
10 saat	18	2,73 b	2,87 b	2,80 b	2,83 b	2,86 b
Sıcaklık 8°C	18	2,91 b	3,18 b	3,05 b	3,09 b	3,15 b
24°C	18	3,2 0a	3,25 a	3,16 a	3,09 a	3,17 a

*Aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir(p<0,01).

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Araştırma sonuçlarına göre salamura sıcaklığı, salamuranın konsantrasyonu, salamurada peynirin bekleme süresi ve peynirin yağ oranlarının peynirin tuz oranı kurumadde miktarı, kurumadde de tuz miktarı, pH değeri üzerine etkili olduğu görülmüştür.

Tuz oranı %14 ve %18 olan salamura içerisinde bekletilen peynirlerin salamuranın tuz konsantrasyonuna bağlı olarak tuz miktarında artış görülmüştür. Tuz miktarında artışla birlikte kurumadde de tuz miktarında da bir artış gözlenmiştir. Peynirin dış kısmında orta kısmına göre tuz oranının daha yüksek olduğu, orta kısmında da iç kısmına oranla tuz oranının daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Salamuranın tuz oranının peynir tarafından absorbe edilen tuz miktarına etkisi diğer faktörlere kıyasla daha fazladır.

Salamura sıcaklığı 8°C ve 24°C olarak seçilmiş, bu sıcaklıklar ile peynirin tuz oranları önemli düzeyde değişiklik göstermiştir. Aynı zamanda kurumadde miktarlarında bir miktar değişiklik olmuş dolayısıyla kurumadde de tuz miktarları da değişmiştir. 8°C de bekletilen peynirlerin 24°C de bekletilen peynirlere göre tuz geçişinin daha yavaş olduğu belirlenmiştir. Kurumadde miktarlarında sıcaklıkla birlikte bir miktar artış gözlenmiş, kurumadde de tuz miktarlarında tuz ve kurumadde miktarlarına paralel şekilde bir artış göstermiştir. pH değerleri ise sıcaklığın artması ile düşmüştür. Salamura sıcaklığı, peynire geçen tuz miktarını indirekt olarak etkilemektedir. Sıcaklık arttıkça, salamuranın ozmotik basıncı yükseldiğinden peynire daha fazla tuz geçmektedir.

Salamurada kalış süresi ile peynir tarafından absorbe edilen tuz miktarı arasındaki ilişki doğru orantılıdır. Salamura içerisinde 4 ve 10 saat süre ile bekletilen peynirlerin tuz ve kurumadde oranları süreye bağlı olarak bir artış göstermiştir. Kurumadde de tuz miktarları, tuz ve kurumadde deki değişmelere paralel bir değişim göstermiştir. pH değerleri salamurada kalış süresi arttıkça azalan yönde bir eğilim göstermiştir.

Peynirin salamuradan absorbe ettiği tuz miktarını, peynirin kalitesi, yapısı ve besleyicilik değeri üzerinde önemli bir paya sahip olan süt yağı da etkilemektedir. Araştırmada tam yağlı, yarım yağlı ve yağsız peynir örnekleri ele alınarak inceleme

yapılmış, peynirlerde yağ miktarı arttıkça salamurada tuz geçişinin yavaş olduğu gözlenmiştir. Bu durum süt yağının tuz absorpsiyonunu yavaşlatmasından ileri gelmektedir.

Araştırmada kullanılan peynirlerin dış, orta ve iç kısımları ayrı ayrı incelenmiş ve salamurada tuz geçişinin dış kısımda daha fazla olduğu görülmüştür. Bunun sebebi tuzlama sırasında peynirin dış yüzeyinden salamuraya iç kısma kıyasla daha fazla su taşınmasıdır. Bu nedenle salamuradan çıkan peynirlerin dış yüzeyindeki su oranı, orta kısmına göre daha düşük olmakta, dış yüzey sertleşmektedir. Peynirin iç kısmında su oranının daha yüksek olmasından dolayı kurumadde miktarı iç kısımlarda daha düşük çıkmaktadır. Kurumadde de tuz miktarları ise dış kısma kıyasla iç kısımlarda daha düşüktür. pH değerleri de iç kısımlarda daha düşük çıkmıştır.

Araştırmada kullanılan peynirlerin tuz oranları, kurumadde oranları, kurumadde de tuz oranları ve pH değerlerini, salamura sıcaklığı, salamuranın konsantrasyonu, salamurada bekletme süresi, peynirin yağ oranı ve peynirin dış, orta, iç kısımları etkilemekte , bu değerler istatistiki açıdan $p<0,01$ seviyesinde önemli çıkmaktadır.

Aynı zamanda üretilen ve peynirin tuz geçişine etkisinin olduğu düşünülen değişik faktörlerin denenmesi sonucu elde edilen peynir örneklerinin duyusal yönden bir değerlendirilmesi yapılırsa; peynir örneklerinin salamura konsantrasyonlarının duyusal olarak önemli düzeyde değişikliğe sebep olduğu, salamura konsantrasyonunun artmasından dolayı tuz oranı artan peynirlerin panelistler tarafından beğenilmediği görülmüş ve en düşük puanlar verilmiştir. Ayrıca peynirin yağ oranının artması peyniri daha lezzetli hale getirmiş ve tam yağlı peynirlerin yağ oranı düşük olanlara kıyasla daha fazla beğenilmiştir.

6. KAYNAKLAR

- Abd El-Salam; M: H. , El- Abd, M. M. ; Nagmouh, M.R. ve Saleem, R. M. 1978. Effect of salt concentration and calcium chloride added on the composition of the pickling solution of White soft cheese. Egyptian J. Dairy Sci. , 6:221-228.
- Adam, R. C. 1974. Peynir. E. Ü. Z. F. Yay. 176. E. Ü. Matbaası, 268s., Bornova
- Alpar, O. 1981. Geleneksel beyaz peynir imalat teknolojisi. SEGEM, Yayın No: 103, s. 204-207, Ankara
- Antipova, G. 1967. Der Einflub des salzungs prozesses auf die Qualitat des Kases. Milchwissenschaft, 22(3) : 185
- Alperden, İ. 1977. Erzurum Piyasasında Mevcut Peynir ve Tereyağlarının Kimyasal Bileşimi ve Vit. A Miktarı Üzerinde Araştırmalar. Barış Matbaası. Ankara
- Andreev, A., Zaneshev, L., Baltadzhieva, M. ve Lyubenov, T. 1977. Study of suitable flotation conditions for milled curd brining in manufacture of cows' milk White pickled cheese. Dairy Sci. Abst., 39 (7) : 417-418.
- Anonymous. 1980. Gıda Maddelerini Umumi Sağlığı İlgilendiren Eşya ve Levazımın Hususi Vasıflarını Gösteren Tüzük'ün Bazı Maddelerinin Değiştirilmesi Hakkında Tüzük. T. C. Resmi Gazete.
- Anonymous. 1981. Türk Standartları Enstitüsü . Çiğ Süt. TS. 1018. s. 1-11, Ankara.
- Anonymous. 1990.. Devlet Planlama Teşkilatı. Süt Mamülleri Sanayii. VI Beş Yıllık Kalkınma Planı, Ö. İ. K. Raporu, Yayın No: 2239, s. 1-95, Ankara
- Anonymous. 1995. Beyaz Peynir. Türk Standartları Enstitüsü. TS. 591.1-7, Ankara.
- Anonymous. 1998. Devlet Planlama Teşkilatı. 7. Beş Yıllık Kalkınma Planı(1996-2000). 1998 yılı programı destek çalışmaları. Ekonometrik ve Sosyal Sektördeki Gelişmeler.
- Baltadzhieva, M. , Zlatanova, E. ve Andreev, A. 1980. Experimentally established relationships in moisture and salt content changes during brining of ewes'milk White pickled cheese. Dairy Sci. Abst. , 42(12) :959-960.
- Brene, W. M. , Olson, F. ve Price, W. V. 1965. Salt absorption by Cheddar cheese curd. J. Dairy Sci., 48(5) :621-624.

- Custer, E. W. ve Gilles, W. 1978. The effect of temperature and time on salt penetration of brine soaked Edam cheese. J. Dairy Sci. , 61 (suppl 1) :221.
- Costat. 1990. Costata reference manual (version 2.1). Copyright CoHort Software. P. O. Box. 1149, Berkerly, CA, 94701, USA.
- Demirci, M., Gündüz, H. 1994. Süt Teknoloğünün El Kitabı. Hasad Yayıncılık. İstanbul.
- Dilanyan, Z. KH. , Magakyan, D. T. 1970. Changes in chemical constituents of Chanakh cheese and brine during ripening. Dairy Sci. Abst., 32 (5):321.
- Eralp, M., 1956. Beyaz peynirlerimiz üzerinde ekonomik, teknik ve kimyasal araştırmalarla bunların diğer peynir nevileriyle kıyaslandırılması. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları No: 109 Ankara.
- Eralp, M. , 1965. Beyaz peynirlerimiz üzerinde ekonomik, teknik ve kimyasal araştırmalarla, bunların diğer peynirlerle kıyaslandırılmaları. A. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları No: 119.III+108 Ankara.
- Eralp, M., Metin, M., Şahin, Sezgin, E., 1974. Ankara dolayları sütlerinden beyaz peynir imalatı tekniğinin ıslahı üzerinde araştırmalar T. B. T. A. K. Yayınları No: 207, Ankara.
- Ergüllü, E. 1983. Standart beyaz peynir yapımı için öneriler. Beyaz Peynir Sempozyumu, s. 63-70, İzmir.
- Fox, P. F. ve Walley, B. F. 1971. Influence of sodium chloride on the proteolysis of casein by rennet and by pepsin. J. Dairy Res., 38:165-170.
- Fox, P. F. 1974. Salt distribution in Cheddar cheese. Ir. J. Agric. Res., 13:129-135.
- Fox, P. F. 1987a. Cheese manufacture: chemical, biochemical and physical aspects. Dairy Ind. Int., 52(7): 11-13.
- Fox, P. F. 1987b. Significance of salt in cheese ripening. Dairy Ind. Int., 52 (9) :19-22.
- Furtado, M. M. , ve Souza, H. M. 1981. Brining of Prato cheese. Dairy Sci. Abst., 43(10): 850-851.
- Futschik, J., 1960. The possibilities of influencing the salt content of semi hard cheese. D.S.A. 22 (12) 607. 3370.

- Gahun, Y. 1981. Salamuradan Beyaz peynire tuz geçiş olgusu ve olgunlaşma sırasında tuzun, peynirin bazı özelliklerine etkisi üzerinde araştırmalar. E. Ü. Ziraat Fakültesi Süt Teknolojisi Bölümü, Dktora Tezi (yayımlanmamış), İzmir.
- Gahun, Y. ve Gn, S. 1982. Tuzlama sırasında peynirde ve salamurada oluşan bazı değişmeler üzerinde araştırmalar. E. . Z. F. Derg., 19(2): 99-113.
- Georgakis, S. A. 1973. Untersuchungen ber die Herstellung von griechischem Salzlaken-Kase ‘‘Fetta’’ 1. Beziehung zwischen verwendeter Kochsalzmerge und Salzdauer. Milchwissenschaft, 28 (8) : 500-503.
- Geurts, T. J., Walstra, P. ve Mulder, H. 1972. Brine composition and the prevention of the defect ‘‘soft rind’’ in cheese. Neth. Milk Dairy J. , 26:168-179.
- Geurts, T. J., Walstra, P. ve Mulder, H. 1974. Transport of salt and water during salting of cheese. Netherlands Milk and Journal 28:102-129.
- Gn, S. , Gahun, Y. 1980. Tuzlama sırasında peynirde ve salamurada oluşan bazı değişmeler üzerinde araştırmalar. E. Ü. Ziraat Fakültesi. İzmir.
- Gn, S. 1984a. Ülkemizde uygulanan Beyaz peynir (Edirne Peyniri) yapım tekniği. Beyaz Peynir Yapım Tekniği ve Karşılaşılan Sorunlar. Eėitim Semineri, s. 54-78, İstanbul.
- Gn, S. 1984b. Standart Beyaz peynir yapımı için neriler. Beyaz Peynir Yapım Tekniği ve Karşılaşılan Sorunlar. Eėitim Semineri, s. 94-108, İstanbul.
- Gll, E. ve Koçak, C. 1989. Kazein/yağ oranı farklı sütlerden elde edilen peynirlerin bazı nitelikleri üzerinde araştırmalar. Doğa Türk ve Vet. ve Hayvancılık Dergisi. 13(3), 265s.
- Guinee, T. P. ve Fox, P. F. 1986. Transport of sodium chloride and water in Romano cheese slices during brining. Food Chem., 19: 49-64.
- Guinee, T. P. ve Fox, P. F. 1993. Salt in cheese: Physical, Chemical and Biological Aspects. In: P. F. Fox (Editor), Cheese: Chemistry, Physics and Microbiology, Vol 1, General Aspects. Second Edition. Chapman and Hall Pub., p. 257-302.
- Hardy, J. 1986. Water activity and the salting of cheese. In :A. Eck (Editor), Cheesemaking Science and Technology, Lavoisier Publis., p. 37-61. U. S. A.

- İvanov, M. Todorov, L., 1959. Some relationships between cheese and brine during ripening of White pickled cheese. D. S. A. 22(6) 286.1524.
- Jakubowski, J. ve Reeps, A., 1964. Beitrag zur kenntnis des Salzabsorptions vermögen von Kase. Milchwissenschaft, 19(8): 413-417.
- Jakubowski, J., 1968. Untersuchungen Über die Kinetik der Diffusion von Salz in Kase. Milchwissenschaft, 23(5) : 282-288.
- Kaymaz, Ş., 1979. İnek sütü ile yapılan starterli ve startersiz salamura beyaz peynirlerinin olgunlaşma süreleri sonunda bazı serbest aminoasitlerinin (Arginine, İzoleucine, Methiononi, Phenylalanine, Tryptophane) miktarları üzerinde araştırmalar Doçentlik Tezi. Ankara.
- Kınık, Ö. 1987. Salamura sıcaklığı ve tuz konsantrasyonunun peynire tuz geçişine etkisi üzerine araştırmalar. E. Ü. Ziraat Fakültesi Süt Teknolojisi Bölümü, Yüksek Lisans Tezi (yayımlanmamış), İzmir.
- Kırov, N. ve Georgiev, I. 1965. Study of microbiological and biochemical changes during ripening of cows' milk White pickled cheese subjected to different salting intensities. Dairy Sci. Abst., 27 (4): 153.
- Kurt, A., 1968. Edirne tipi (salamuralı) beyaz peynir yapım tekniği, A. Ü. Ziraat Fakültesi Z. A. E. teknik bülteni, No: 15 Erzurum.
- Kurt, A., 1969. Dondurulmuş laktik asit kültürlerinin aktiviteleri, pastörize inek sütünden beyaz peynir yapılışı ve olgunluk derecesinin belirtilmesi üzerinde araştırmalar. Ata. Üniv. Yayınları No: 69 Ziraat Fakültesi Araştırma Serisi No: 20, Erzurum.
- Kurt, A. 1973. Edirne tipi (salamura) Beyaz peynir işleme tekniği. Ata. Üniv. Yayınları, No: 248, Baylan Matbaası, s. 1-32, Ankara.
- Labuschagne, J. H. 1955. Salting of Gouda cheese. Dairy Sci. Abst., 17(11):916.
- Lawrence, R. C. ve Gilles, J. 1969. The formation of bitterness in cheese : a critical evaluation. N. Z. J. Dairy Tech., 4(4): 189-196.
- Mansour, A. ve Alais, C. 1971. Le mecanisme du salage de fromages en saumure. Revue Laitiere Française 290.641-645.

- Mansour, A. ve Alais, C. 1973. Salting and ripening of cheese. II. Chemical changes in brine. Dairy Sci. Abst., 35(5): 198.
- Metin, 1967. Türscher Weiskase. Eine Monographie. Girschen.
- Morris, H.A.; Guinee, T.P. ve Fox, P. F., 1985. Salt diffusion in Cheddar Cheese. J. of Dairy Sci., 68:1851-1858.
- Nielsen, E. W. ve Ulum, J. A. 1989. Dairy Technology 2. Danish Turnkey Dairies Ltd., p. 1-286, Denmark.
- Oktar, E., 1975. İzmir şartlarında manda sütlerinden beyaz peynir yapım imkanları üzerinde araştırmalar. Doktora tezi. İzmir.
- Oktar, E. 1978. İzmir şartlarında manda sütlerinden Beyaz peynir yapım imkanları üzerinde araştırmalar. Ege Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, 15(1) : 111-115.
- Özalp, E. 1980. Salamuradaki tuz miktarının inek sütü ile yapılan Beyaz peynirler üzerine etkisi. Ankara Üniv. Vet. Fak. Dergisi, 26(3/4) :261-274.
- Özay, G., Pala, M. ve Saygı, B. 1993. Bazı gıdaların su aktivitesi (A_w) yönünden incelenmesi. Gıda, 18(6) : 377-383.
- Pala, M. ve Saygı, B. 1983. Su aktivitesi ve gıda işlemedeki önemi. Gıda, 8(1) :33-39.
- Ramanauskas, R. 1978. Rheological aspects of the interaction of sodium chloride with the paracasein complex. XX. Int. Dairy Congress, 1E :265-266.
- Sadek, G. M., Hamed, M. G., 1955. Some chemical properties of market samples of Damietta cheese D. S. A. 17(8) 697.
- Salama, F. A. ,Ismail, A. A. , Youssef, A. M. and Salem, S. A. 1983. Comparative studies on pickled Brinza cheese made from cows' and buffaloes' milk in Egypt. V. Properties of pickling solutions. Egyptian J. of Dairy Sci. , 11:159-166
- Thakur, M. K. , Kirk, J. R.ve Hedrick, T. I. 1975. Changes during ripening of unsalted Cheddar cheese. J. Dairy Sci. 58(2) :175-180.
- Tschager, E. ve Chandan, R. C. 1988. Quality control of brine in practical operation. North European Food and Dairy J., 7: 249-255.
- Uraz, T. 1992. Peynir Teknolojisi. Ders Notları (basılmamış), s.1-135, Ankara

- Uraz. T. , Gencer, N., 2000. Beyaz peynirde kalıp büyüklüğü ve salamura miktarının tuz alımı üzerine etkisi. Tr. J Agric. and Forestry, 24: 621-628.
- Üçüncü, M., 1971. Çeşitli starterlerle işlenen beyaz peynirlerin nitelikleri üzerinde araştırmalar. Doktora tezi. Ankara.
- Üçüncü, M., 1983. Beyaz peynir yapımında tuz ve tuzlama sorunları. Beyaz Peynir Sempozyumu, s. 48-62, İzmir.
- Üçüncü, M., 1991. Peynir yapımında tuzlama teknikleri, sorunları ve çözüm önerileri. Her yönüyle peynir, II. Milli Süt ve Ürünleri Sempozyumu, s. 108-115, Tekirdağ.
- Veinoglou, B. C. ve Boyazoglou, E. S. 1982. Improvement in the quality of teleme cheese produced from ultrafiltered cows' milk. J. of the Soci. of Dairy Technol., 35 (2) : 54-56.
- Vujicic, I. 1963. A study on the relationship between the factors influencing the time of cheese salting. Milchwissenschaft, 18(6) : 282-284.
- Yaygın, H. 1979a. Salamurada tuzlama sırasında peynirin absorbe ettiği tuz miktarı üzerinde etkili olan faktörler. Ege Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, R. C. Adam Özel Sayısı, s. 63-69.
- Yaygın, H. 1979b. Peynirlerin tuzlanması sırasında salamurada oluşan değişimler. Ege Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, R. C. Adam Özel Sayısı, s. 11-19.
- Yıldız, F., Koçak, C., Karacabey, A. ve Gürsel A. 1989. Türkiye'de kaliteli salamura Beyaz peynir üretim teknolojisinin belirlenmesi. DOĞA TURK Vet. ve Hay. D., 13(3) : 384-392.
- Zottala, E. A. and Smith, L. B. 1993. Growth and survival of undesirable bacteria in cheese. In: P. F. Fox (editor), Cheese: Chemistry, Physics and Microbiology, Volume 1, General Aspects, (Second Ed.), Chapman and Hall Publis., p. 471-492.