

**T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**URFA PEYNİRİNİN TEKSTÜREL VE MİKROYAPISAL ÖZELLİKLERİ
ÜZERİNE HAŞLAMA SICAKLIĞI VE SÜRESİNİN ETKİLERİNİN
ARAŞTIRILMASI**

Mehmet ÇİÇEK

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**ŞANLIURFA
2014**

**T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**URFA PEYNİRİNİN TEKSTÜREL VE MİKROYAPISAL ÖZELLİKLERİ
ÜZERİNE HAŞLAMA SICAKLIĞI VE SÜRESİNİN ETKİLERİNİN
ARAŞTIRILMASI**

Mehmet ÇİÇEK

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**ŞANLIURFA
2014**

Doç. Dr. Ahmet Ferit ATASOY danışmanlığında, Mehmet ÇİÇEK' in hazırladığı “**Urfa Peynirinin Tekstürel ve Mikroyapısal Özellikleri Üzerine Haşlama Sıcaklığı ve Süresinin Etkilerinin Araştırılması**” konulu bu çalışma 26/09/2014 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

İmza

Danışman: Doç. Dr. Ahmet Ferit ATASOY

Üye : Prof. Dr. Ali Adnan HAYALOĞLU

Üye : Doç. Dr. Mutlu Buket AKIN

Bu Tezin Gıda Mühendisliği Anabilim Dalında Yapıldığını ve Enstitümüz Kurallarına Göre Düzenlendiğini Onaylarım.

Prof. Dr. Sinan UYANIK
Enstitü Müdürü

Bu Çalışma HÜBAK Tarafından Desteklenmiştir.
Proje No: 13041

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ	iv
ÇİZELGELER DİZİNİ	v
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	5
3. MATERYAL ve YÖNTEM	11
3.1. Materyal	11
3.1.1. Süt	11
3.1.2. Maya	11
3.1.3. Tuz	11
3.2. Yöntem	11
3.2.1. Peynir üretimi	11
3.2.2. Çiğ sütlerde yapılan analizler	14
3.2.3. Peynir analizleri	14
3.2.3.1. pH Tayini	14
3.2.3.2. Titrasyon Asitliği Tayini	14
3.2.3.3. Kurumadde Tayini	14
3.2.3.4. Yağ Tayini	14
3.2.3.5. Renk Tayini	15
3.2.3.6. Tuz Tayini	15
3.2.3.7. Protein Tayini	15
3.2.3.8. Tekstür Analizi	15
3.2.3.9. Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM)	16
3.2.3.10. İstatistiksel Analizler	16
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA	17
4.1. Peynir Üretiminde Kullanılan Sütün Bileşimi	17
4.2. Peynirlerin Depolama Süresi Boyunca Saptanan Bazı Özellikleri	17
4.2.1. Kurumadde oranları	17
4.2.2. pH ve titrasyon asitliği değerleri	19
4.2.3. Protein değerleri	22
4.2.4. Yağ değerleri ve kurumadde de yağ	23
4.2.5. Tuz değerleri ve kurumadde de tuz	26
4.2.6. Renk değerleri	28
4.2.7. Sertlik değerleri	32
4.2.8. İç yapışkanlık değerleri	34
4.2.9. Elastiklik değerleri	35
4.2.10. Sakızimsılık değerleri	37
4.2.11. Çiğnenebilirlik değerleri	38
4.2.12. Kırılgenlik değerleri	39
4.2.13. Dış yapışkanlık değerleri	41
4.2.14. Sıklık (Stiffness) değerleri	42
4.2.15. Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) görüntüleri	43
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER	45
KAYNAKLAR	48
ÖZGEÇMİŞ	52
EKLER	53

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

URFA PEYNİRİNİN TEKSTÜREL VE MİKROYAPISAL ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE HAŞLAMA SICAKLIĞI VE SÜRESİNİN ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Mehmet ÇİÇEK

**Harran Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı**

**Danışman: Doç. Dr. A. Ferit ATASOY
Yıl:2014, Sayfa:62**

Haşlama sıcaklığı ve süresinin etkisini belirlemek amacıyla, koyun sütü kullanılarak geleneksel yöntemle üretilen Urfa peynirlerine 18 saat kuru tuzlama işlemi uygulanmıştır. Daha sonra peynir örnekleri 70, 80 ve 90°C'de 5 ve 10 dakika haşlama işlemine tabi tutularak toplamda 6 farklı peynir elde edilmiştir. Üretilen peynirler %14 salamurada 90 gün boyunca olgunlaştırılmıştır. Olgunlaşmanın 1., 30., 60. ve 90. günlerinde kimyasal, tekstürel ve mikro yapısal özellikler incelenmiştir. Haşlama sıcaklığı peynirlerin kurumadde de yağ, tuz ve kurumadde de tuz değerlerine $P<0.05$, yağ sonucuna $P<0.01$, kurumadde, protein, sertlik, iç yapışkanlık, sakızimsılık, çiğnenebilirlik, sıklık değerlerine $P<0.001$, düzeyinde etkili olduğu belirlenmiştir. Haşlama süresi örneklerin protein, yağ, tuz, sakızimsılık, ve sıklık değerlerine $P<0.05$, kurumadde ve sertlik sonuçlarına ise $P<0.001$ seviyesinde etkili olduğu bulunmuştur. Depolama kurumadde de yağ ve pH sonuçlarını $P<0.05$, kurumadde, protein, titrasyon asitliği, yağ sıklık değerlerini $P<0.001$ seviyesinde etkilemiştir. Haşlama sıcaklığı x depolama interaksyonu tuz ($P<0.05$), kurumadde de tuz ($P<0.01$) sertlik, iç yapışkanlık, sıklık ($P<0.001$) değerlerine etkili olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca haşlama süresi x depolama interaksyonu kurumadde de tuz değerine etkili olmuştur ($P<0.05$).

ANAHTAR KELİMELER: Urfa peyniri, haşlama sıcaklığı, haşlama süresi, mikroyapı, tuzlama

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

EFFECTS OF SCALDING TEMPERATURE AND TIME ON THE TEXTURAL AND MICROSTRUCTURAL PROPERTIES OF URFA CHEESE

Mehmet ÇİÇEK

**Harran University
Graduate School of Naturel and Applied Sciences
Department of Food Engineering**

**Supervisor: Assoc. Prof. Dr. A. Ferit ATASOY
Year: 2013, Page: 62**

In this work, Urfa cheese was produced from ewe milk with traditional technique. And, dry-salting was done for 18 hours. Then, cheeses were scalded at 70, 80 and 90 °C for 5 or 10 minutes. The cheeses were cooled down to room temperature and then placed into plastic containers aseptically. Cheeses were brined-salted at 4 °C for 90 days in 14% (w/v) brine concentration. Chemical, textural and microstructural properties of the 1, 30, 60 and 90 day old cheese were carried out. The scalding temperature affected solids in the fat, salt, dry matter in the salt ($P < 0.05$), fat ($P < 0.01$) and dry matter, protein, hardness, cohesiveness, gumminess, chewiness, and the firmness values of $P < 0.001$ levels. Scalding time changed protein, fat, salt, gumminess, firmness values of $P < 0.05$, solids and hardness of $P < 0.001$ levels. The ripening time affected fat in dry matter, pH values ($P < 0.05$), protein, ($P < 0.01$), solids, titratable acidity, fat, salt, solids in the salt, L, a, b, Δ , hardness, cohesiveness, springiness, gumminess, chewiness, fracture, adhesiveness, the stiffness value ($P < 0.001$). The interaction of scalding temperature and storage affected salt ($P < 0.05$), salt in dry matter ($P < 0.01$), hardness, cohesiveness, gumminess, chewiness and stiffness ($P < 0.001$).

KEY WORDS: Urfa cheese, scalding temperature, scalding time, microstructural, salting

TEŞEKKÜR

Bu alıŐma konusunun seiminde ve gerekleŐmesinde benden yardımlarını esirgemeyen danışman hocam Doç. Dr. Ahmet Ferit ATASOY'a tekstür ve Taramalı Elektron Mikroskopisi (SEM) analizleri için ve laboratuvar imkânlarını sunan İnönü Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü öğretim üyesi Prof. Dr. Ali Adnan HAYALOĞLU'na ve bölüm çalıŐanlarına teŐekkürü bir borç bilirim. Ayrıca peynir analizlerinde bana yardımcı olan değerli arkadaşlarım iğdem BABACAN, Firuze AMASYALI, Gamze İLHAN, Ersin ELEM ve Cengiz ÇETİN'e, ayrıca süt iŐletmesinde her türlü imkânı sağlayan Yüksek Gıda Mühendisi Yakup Salih UZUN'A ve çalıŐmayı maddi olarak destekleyen Harran Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Kurulu Başkanlığına (HÜBAK) ve çalıŐanlarına teşekkür ederim.

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 3.1. Deneme peynir üretim akım şeması	13
Şekil 4.1. Olgunlaşma boyunca kurumadde de görülen değişimler	18
Şekil 4.2. Olgunlaşma boyunca pH da görülen değişimler	20
Şekil 4.3. Olgunlaşma boyunca titrasyon asitliğinde görülen değişimler.....	20
Şekil 4.4. Olgunlaşma boyunca protein değerlerinde görülen değişimler	22
Şekil 4.5. Olgunlaşma boyunca yağ değerlerinde görülen değişimler	24
Şekil 4.6. Olgunlaşma boyunca kurumadde de yağ değerlerinde görülen değişimler	25
Şekil 4.7. Olgunlaşma boyunca tuz değerlerinde görülen değişimler	26
Şekil 4.8. Olgunlaşma boyunca kurumadde de tuz değerlerinde görülen değişimler	28
Şekil 4.9. Olgunlaşma boyunca L değerlerinde görülen değişimler	29
Şekil 4.10. Olgunlaşma boyunca a değerlerinde görülen değişimler	30
Şekil 4.11. Olgunlaşma boyunca b değerlerinde görülen değişimler	30
Şekil 4.12. Olgunlaşma boyunca ΔE değerlerinde görülen değişimler	31
Şekil 4.13. Olgunlaşma boyunca sertlik değerlerinde görülen değişimler	33
Şekil 4.14. Olgunlaşma boyunca iç yapışkanlık değerlerinde görülen değişimler	34
Şekil 4.15. Olgunlaşma boyunca elastiklik değerlerinde görülen değişimler.....	36
Şekil 4.16. Olgunlaşma boyunca sakızimsılık değerlerinde görülen değişimler	37
Şekil 4.17. Olgunlaşma boyunca çignenebilirlik değerlerinde görülen değişimler	38
Şekil 4.18. Olgunlaşma boyunca kırılgenlik değerlerinde görülen değişimler.....	40
Şekil 4.19. Olgunlaşma boyunca dış yapışkanlık değerlerinde görülen değişimler	41
Şekil 4.20. Olgunlaşma boyunca sıklık değerlerinde görülen değişimler	42
Şekil 4.21. Peynir örneklerine ait SEM görüntüleri	44

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 4.1. Peynir üretiminde kullanılan sütün bileşimi.....	17
Çizelge 4.2. Peynirlerin kurumadde değerlerine ait varyans analizi sonuçları.....	19
Çizelge 4.3. Peynirlerin pH değerlerine ait varyans analizi sonuçları.....	21
Çizelge 4.4. Peynirlerin titrasyon asitliği değerlerine ait varyans analizi sonuçları.....	21
Çizelge 4.5. Peynirlerin protein değerlerine ait varyans analizi sonuçları.....	22
Çizelge 4.6. Peynirlerin yağ değerlerine ait varyans analizi sonuçları.....	24
Çizelge 4.7. Peynirlerin kurumadde de yağ değerlerine ait varyans analizi sonuçları.....	25
Çizelge 4.8. Peynirlerin tuz değerlerine ait varyans analizi sonuçları.....	27
Çizelge 4.9. Peynirlerin kurumadde de tuz değerlerine ait varyans analizi sonuçları.....	28
Çizelge 4.10. Peynirlerin L değerlerine ait varyans analizi sonuçları.....	31
Çizelge 4.11. Peynirlerin a değerlerine ait varyans analizi sonuçları.....	32
Çizelge 4.12. Peynirlerin b değerlerine ait varyans analizi sonuçları.....	32
Çizelge 4.13. Peynirlerin ΔE değerlerine ait varyans analizi sonuçları.....	32
Çizelge 4.14. Peynirlerin sertlik değerlerine ait varyans analizi sonuçları.....	33
Çizelge 4.15. Peynirlerin iç yapışkanlık değerlerine ait varyans analizi sonuçları.....	35
Çizelge 4.16. Peynirlerin elastiklik değerlerine ait varyans analizi sonuçları.....	36
Çizelge 4.17. Peynirlerin sakızimsılık değerlerine ait varyans analizi sonuçları.....	37
Çizelge 4.18. Peynirlerin çiğnenebilirlik değerlerine ait varyans analizi sonuçları.....	39
Çizelge 4.19. Peynirlerin kırılgeçlilik değerlerine ait varyans analizi sonuçları.....	40
Çizelge 4.20. Peynirlerin dış yapışkanlık değerlerine ait varyans analizi sonuçları.....	42
Çizelge 4.21. Peynirlerin sıklık değerlerine ait varyans analizi sonuçları.....	43

1.GİRİŞ

Peynir, sütün peynir mayası veya zararsız organik asitlerin etkisiyle pıhtılaştırılması ve değişik şekillerde işlenmesi, süzülmesi, şekillendirilmesi ardından tuzlanması bazen tat ve koku verici zararsız maddeler katılması ile çeşitli süre ve sıcaklık derecelerinde olgunlaştırılması sonucunda elde edilen besin değeri yüksek bir süt ürünüdür (Atasoy, 2004). Peynir; tarihi binlerce yıl öncesine dayanan ve süt ürünleri içerisinde en geniş çeşitliliğe sahip bir üründür.

Uygun koşullarda üretilen ve depolanan süt ürünlerinin çok büyük bir kısmı depolama sırasında stabil bir yapı gösterirken, peynir enzim ve mikroorganizma aktivitelerinden dolayı biyolojik olarak oldukça dinamik bir yapıya sahiptir. Bunun sonucunda da, peynir özellikle depolama sırasında yapı, bileşim ve mikrobiyolojik açıdan değişime uğramaktadır. Üretim aşamasında da peynirlerde bir dizi biyokimyasal değişimler gözlenmekte ve peynirlerin kendine özgü tat-aroma ve yapısal nitelikleri oluşmaktadır. Bu nedenle, süt ve ürünleri konusunda gerçekleştirilen araştırmaların büyük bir kısmını peynirin kimyasal, fiziksel ve mikrobiyolojik özellikleri üzerine yapılan çalışmalar oluşturmaktadır (Yetişmeyen, 1995).

Ülkemizde ekonomik açıdan önemli olan Beyaz, Kaşar, ve Tulum peynirleri gibi endüstriyel boyutlarda üretilen ticari tip peynirlerin dışında Urfa peyniri, Cıvil peyniri, Otlu peynir, Çökelek peyniri ve Mihaliç peyniri gibi mahalli peynir çeşitleri bulunmaktadır (Demirci ve ark., 1994).

Ülkemizde peynir üretiminin büyük bir bölümü, yeterli donanımdan yoksun küçük işletmelerde ve starter kültür kullanmaksızın yapılmaktadır (Hayaloğlu ve ark., 2005). Peynir yapım aşamaları işletmelerde çalışan ustaların bilgi ve becerisine bağlı kalmakta, bu durum bileşimleri farklı ve hijyenik kaliteden yoksun peynirlerin üretilmesine neden olmaktadır (Dağdemir, 2006).

Türkiye’de yöresel olarak üretilen peynir çeşitlerinden olan Urfa peyniri Güney Doğu Anadolu Bölgesinde Şanlıurfa ilinde küçük aile işletmelerinde imal edilmektedir. Bununla beraber başta İstanbul olmak üzere büyük şehirlerde özel müşteri bulan, tüketimi yaygın olan mahalli bir peynir çeşididir (Çağlar ve ark., 1998). Urfa peyniri süt üretiminin yüksek olduğu Mart-Temmuz ayları arasında üretilmektedir. Bölgede hayvan hastalıklarının yaygın, ahır ve sağım koşullarının hijyenden uzak ve hava sıcaklığının yüksekliği nedeniyle elde edilen sütlerin mikrobiyolojik kalitesinin kötü olması kaçınılmazdır. Peynir üretimi sırasında sütteki patojen bakterilerin büyük bir kısmını yok edebilecek olan pastörizasyonun uygulanmaması ve peynirlerin taze olarak tüketime sunulması insan sağlığı açısından önemli bir sorundur (Yıldız, 2003).

Şanlıurfa’da 2000 yılında 42.055 ton koyun sütü, 4.921 ton kıl keçisi sütü ve 94. 011 ton inek sütü olmak üzere toplam 141.113 ton süt üretimi gerçekleştirilmiştir (Anonim, 2000). Koyun ve keçi sütünün büyük çoğunluğu ve inek sütünün de önemli bir bölümü Urfa peynirine işlendiği düşünüldüğünde, Urfa peyniri üretimi küçümsenmeyecek bir değere sahiptir. Standart bir Urfa peynirinin üretilmesi için hammadde önemli bir faktördür. Geleneksel Urfa peyniri, koyun ve koyun-keçi sütü karışımından yapılırken günümüzde inek, koyun, keçi ve bu sütlerin birbiriyle değişik oranlarda karışımından üretilmektedir.

Geleneksel Urfa peyniri koyun sütü veya koyun-keçi sütü karışımlarından üretilmektedir. Ancak küçükbaş hayvanların laktasyon süresinin kısa olması nedeniyle, günümüzde inek sütü veya karışımından da Urfa peyniri yapılmaktadır. Üretimin önemli bir bölümü geleneksel usul, bilgi ve beceri ile ilkel alet ve ekipman kullanarak olumsuz hijyenik koşullarda yapılmaktadır. Urfa peynirinin yöresel üretim şekli şu şekildedir: Süt sağılıp süzildükten sonra sağım sıcaklığında mayalanmakta ve pıhtı kesim anına kadar kabın üstü bir bezle kapatılmaktadır. Pıhtı kesim anı, pıhtının kesildiği yerdeki peynir altı suyunun rengi ve pıhtının durumuna göre belirlenmektedir. Kesilen pıhtı ‘parzın’ adı verilen tülbentlere bir kepçe vasıtasıyla doldurulmaktadır. Tülbent daha sonra bir tahta üzerine konularak önce

kendi haline süzölmeye bırakılmaktadır. Sonra tölbentlerin ağızı bağlanmakta ve üzerine tekrar bir tahta ve tahtanın üzerinde bir ağırlık konularak baskı uygulanmaktadır. Baskı sonunda elde edilen peynir kalıbı yaklaşık 5-7 cm çapında ve 3-4 cm kalınlığında yaklaşık koni biçiminde olmaktadır. Yöre halkı kısmen silindir ya da koni şeklindeki bu peynir kalıbını ‘Deleme’ olarak adlandırılmaktadır. Bu şekilde elde edilen taze peynir kahvaltıda künefe, katmer gibi bazı yöresel gıdaların üretiminde kullanılmakta veya evlerde ve işletmelerde bir takım işlemler uygulanarak dayanıklı hale getirilmektedir (Akın ve Şahan, 1998).

Urfa peynirlerinde dayanıklılığı arttırmak için uygulanan işlemler taze peynirlere uygulanan haşlama ve kuru tuzlamadır. Taze peynir kalıpları önce kaba tuzla tuzlanarak bir kaç gün bekletilmekte ve suyunu vermesi sağlandıktan sonra peynirler daha önce pastörize edildikten sonra soğutulmuş salamuralarda uzun süre depolanmaktadır. Ayrıca peynirler kendi peyniraltı suyu veya kaynar su ile haşlama işlemine tabi tutulmakta ve yoğun tuz konsantrasyonunda depolanmaktadır. Ancak arzulanın tat ve aromanın oluşması için soğuk hava depolarında geçen olgunlaşma süresi ve dönemi farklılık göstermektedir. Bu süre peynirin istenilen nitelikleri kazanmasından çok tüketici talebi, yeni üretim dönemi, depo-kira ücreti ve peynir miktarları ile yakından ilgilidir. Bunun doğal sonucu olarak da farklı nitelikte ve kalitede Urfa peynirleri ortaya çıkmaktadır (Atasoy, 2004).

Tüketici satın aldığı gıda maddesinin rengine, kokusuna, tadına ve aromasına, ağza alındığında verdiği kırılma ve ezilme özelliğine dikkat etmektedir. Dolayısıyla duyu kalite tüketici tercihiinde önemlidir. Duyu organları ile gıdaların, görünüş, kinestetik (kas hissi) ve lezzet olmak üzere başlıca üç kalite nitelikleri belirlenebilir (Andrew, 1999). Gıdaların görünüş ve renkleri göz aracılığıyla, lezzet ve sıcaklıkları dildeki papillalar ve burundaki olfaktor reseptörlerle, tekstürleri ise kinestetik olarak belirlenebilir (Rolls, 1981). Peynirin kalitesini belirleyen faktörlerden biri de tekstür ve tattır. Bu nedenle, peynir teknolojisinde esas araçlardan biri de tekstür ve tat yönünden kabul edilebilir bir ürün elde etmektir.

Haşlama işleminin Urfa peynirlerinin kimyasal (Ardıç ve Nizamlıoğlu, 2004) ve tekstürel (Özer ve ark., 2003) özellikleri üzerine etkisinin araştırıldığı çalışmalar oldukça sayıdadır. Ayrıca haşlama sıcaklığı ve süresinin Urfa peynirlerinin özellikleri üzerine etkisinin araştırıldığı çalışma bulunmamaktadır. Bu nedenlerle bu çalışmanın amacı haşlama sıcaklığı ve süresinin Urfa peynirlerinin fiziksel, kimyasal, tekstürel ve mikroyapısal özelliklerine olan etkisini araştırmaktır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Urfa peyniri sıkı yapılı topaklar şeklinde ve yoğun tuz içeriğine sahip olduğu için, tüketim sırasında sıcak suda bekletilerek tuz oranı azaltılmaktadır. Urfa peynirlerini görünüşe göre yapılan sınıflandırmada gözeneksiz peynirler arasında, rutubet oranına göre sert peynirler ve içerdiği yağ miktarına göre ise de yağlı tip peynirler grubuna dahil etmek mümkündür (Çağlar, 1996b).

Çağlar ve ark., (1996b) Urfa peynirleri ile ilgili yaptıkları araştırmalarında kurumadde, kurumaddede yağ, kurumaddede tuz, titrasyon asitliği, kül, toplam azot, suda çözünen azot ve olgunlaşma katsayısını belirlemişler ve bu niteliklerin ortalama olarak sırasıyla %46.48, %47.46, %8.50, %0.73, %5.09, %2.63, %1.13 ve %6.90 olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar, incelenen peynirlerin geniş bir aralığa sahip olduğunu ve bunun Urfa peyniri üretiminde standart bir yöntemin olmamasından kaynaklandığını belirtmişlerdir.

Taze Urfa peynirlerinin kimyasal ve duyuşal özelliklerinin belirlendiği bir çalışmada, pH'nın 4.45-6.01, titrasyon asitliğinin %0.28-1.21, kurumaddenin %27.26-47.87, yağın %4.10-27.80, protein değerinin %10.77- 26.39, tuzun %0.09-0.30, külün ise %1.05-2.84 arasında değiştiği saptanmıştır. Aynı çalışmada 100 g peynirde ortalama olarak kalsiyum 350.47 mg, fosfor 348.72 mg, sodyum 44.31 mg, potasyum 91.33 mg ve magnezyum 31.54 mg bulunmuştur. Duyusal değerlendirme sonucunda ise peynirlerin iç yüzeylerinde çiğ süt kullanılmasının neden olduğu mikroorganizma orijinli çok fazla gözeneğin varlığı, peynirlerin yapılarının %59'unun normal, %27'sinin yumuşak, % 14'ünün ise sert dokulu olduğu belirlenmiştir (Akın ve Şahan 1998). Aynı araştırmacılar, kimyasal nitelikler açısından taze Urfa peynirinin Beyaz peynire benzediğini bildirmişler, peynirlerin kimyasal ve duyuşal açıdan bu denli geniş bir dağılım göstermesini özellikle işleme metotlarının farklı olmasına bağlamışlardır.

Atasoy (1999), Şanlıurfa ilinde satışa sunulan 44 adet olgun Urfa peyniri üzerinde yaptığı çalışmasında ortalama titrasyon asitliği, pH, kurumadde, kurumadde de yağ, kurumadde de tuz, toplam azotlu madde, suda çözünen azotlu madde, olgunlaşma katsayısı, protein olmayan azotlu madde, proteoz-pepton azotu ve fosfotungustik asitte çözünen azotlu madde değerlerini sırasıyla %0.69, 5.31, %50.09, %46.50, %16.21, %2.662, %0.254, %9.550, %0.135, %0.124, %0.081 olarak belirlemiştir. Aynı araştırmacı, protein fraksiyonları ve olgunlaşma katsayısı sonuçlarına göre, Urfa peynirinin proteoliz düzeylerinin düşük olduğunu ve az olgun peynir sınıfına girdiğini saptamıştır. Salamura Beyaz peynir standardı ile bir karşılaştırma yapıldığında (TS 591) (Anonim, 1989) örneklerin tuz açısından %53.18'sinin standarda uymadığını kurumadde yönünden ise %95.45'inin ve asitlik yönünden ise %100'ünün standarda uyduğunu tespit etmiştir. Bununla birlikte örneklerin %52.23'ünün tam yağlı, %47.77'sinin ise yağlı sınıfa girdiğini ifade etmiş ve bileşim değişkenliğinin peynire işlenen süt çeşidine ve işleme metotlarındaki farklılıklara bağlı olduğunu tespit etmiştir.

Pastörizasyon ve haşlama işlemlerinin Urfa peynirlerinin kimyasal nitelikleri üzerine etkilerinin belirlendiği çalışmada, depolama süresi boyunca toplam azot değerlerin de sürekli azalma gösterdiği, buna karşın suda çözünen azot, protein olmayan azot, tirozin, olgunlaşma katsayısı ve kitlede tuz içeriklerinin arttığı saptanmıştır. Pastörizasyon ile proteolizin hızlandığı, salamurada depolama işlemi öncesi uygulanan haşlama işleminin ise proteolizi yavaşlattığı tespit edilmiştir (Özer ve ark., 2000).

Farklı tür sütlerden üretilen Urfa peynirlerinin kimyasal bileşimini araştıran bir çalışmada koyun sütlerinden üretilen peynirlerde proteolizin inek sütünden üretilen peynirlere oranla daha hızlı geliştiği, koyun sütünden üretilen peynirlerde suda çözünen azot, protein olmayan azot, fosfotungustik asitte çözünen azot, proteoz-pepton azotu ve tirozin değerlerinin daha yüksek olduğunu bulmuşlardır. Her iki peynir grubunda da tuz geçişinin depolamanın ilk iki haftası içinde önemli ölçüde tamamlandığı, süt türünün toplam kurumadde değerleri üzerine etkisinin ise bulunmadığını saptamışlardır (Özer ve ark., 2002a).

Geleneksel yöntem ve ultrafiltrasyon (UF) tekniği ile üretilen Urfa peynirlerinde tekstürel ve mikroyapısal özelliklerini inceleyen araştırmacılar (Özer ve ark., 2003) haşlama işleminin proteolizi yavaşlattığını belirlemiştir. Aynı çalışmada haşlanmış peynirlerin haşlanmamış peynirlerden daha sıkı ve homojen bir yapıya sahip olduğu, haşlanmamış UF Urfa peynirlerinin haşlanmış geleneksel örnekler ile aynı tekstürel özelliklere sahip olduğu saptanmıştır. Araştırmacılar UF süttten Urfa peyniri üretilmesi durumunda haşlama işlemine gerek kalmayacağı sonucuna varmışlardır (Özer ve ark., 2003).

Geleneksel ve ultrafiltrasyon (UF) yöntemi ile çiğ, çiğ+haşlama (95°C'de 3 dakika), pastörize (65°C'de 30 dakika) ve pastörize+haşlama şeklinde üretilen 8 grup Urfa peynirinde olgunlaşma ve tekstürel özelliklerdeki değişim ile elektroforetik özelliklerin incelendiği araştırmada, ultrafiltrasyon işleminin peynirde proteolizi hızlandırdığı, haşlama işleminin ise proteolizi yavaşlattığı, pastörize süttten yapılan peynirlerin, çiğ süttten yapılanlara göre daha hızlı olgunlaştığı, haşlama işleminin, peynir örneklerinin pıhtı elastisitesinde ve pıhtı stabilitesinde artış meydana getirdiği saptanmıştır. Pastörizasyon işleminin, tekstürel özellikler üzerine önemli düzeyde etkili olmadığı, buna karşın UF ile üretilen peynirlerin geleneksel Urfa peynirlerinden daha sıkı bir yapıya sahip olduğu bulunmuştur. Araştırmada, UF ile Urfa peyniri üretilmesi durumunda haşlama işleminin ve kuru tuzlamanın elimine edilebileceği, uygun hijyenik koşulların sağlanabilmesi durumunda da depolama süresinin 60 güne kadar kısaltılabileceği belirtilmektedir (Atasoy ve ark., 2003).

Değişik tuz konsantrasyonlarının ultrafiltre Urfa peynirinde proteoliz üzerine etkisinin araştırıldığı bir çalışmada, tuz konsantrasyonunun artması ile proteolizin yavaşladığı bulunmuştur. Ayrıca depolamada α -CN parçalanması yüksek tuz konsantrasyonlarında (%15 - %17.5) yavaş ve sınırlı, düşük tuz konsantrasyonlarında ise (%10 - %12.5) hızlı ve yüksek gerçekleşirken, β -CN parçalanmasının bütün tuz konsantrasyonlarında (%10 konsantrasyon hariç) sınırlı kaldığı saptanmıştır. Araştırmacılar, Urfa peynirinde uygun starter kombinasyonlarının saptanması amacıyla araştırma yapılmasının gerekliliği üzerinde durmuşlardır (Özer ve ark., 2004).

Özer ve ark., (2002b), geleneksel yöntemle üretilen Urfa peynirlerinin elektroforetik özelliklerini araştırdıkları çalışmalarında tüm kazein fraksiyonlarının belirli oranlarda parçalanmaya uğradığını ve en az parçalanmanın κ -kazeinde (κ -CN) olduğunu belirtmişlerdir. Aynı çalışmada çiğ süttten üretilen Urfa peynirlerinde β -kazein (β -CN) bant yoğunluğunun düşük olduğu, α_{s1} -kazein (α_{s1} -CN) miktarının depolama ile azaldığı, buna karşın γ -kazein (γ -CN) ve α_{s1} -kazein (α_{s1} -CN) parçalanma ürünlerini temsil eden bant dizinlerinin olmadığı tespit edilmiştir.

Yıldız (2003), Ankara il merkezinde satışa sunulan Urfa peynirlerinin kimyasal ve duyuşsal niteliklerinin saptanması üzerine yaptığı çalışmasında, kurumadde, kurumadde de yağ, kurumadde de tuz, kül, titrasyon asitliği, pH, toplam azot, suda eriyen azot, olgunlaşma katsayısı ve protein olmayan azot değerlerinin %41.72-65.45, %37.71-60.24, %6.60-22.64, %0.932-3.670, %0.62-2.31, 4.58-5.90, %1.916-3.540, %0.274- 0.702, %9.37-29.98, %0.140-0.448 arasında değiştiğini saptamıştır. Aynı araştırmacı, salamura Beyaz peynir standardı ile karşılaştırıldığında örneklerin tuz değerleri açısından standarda uymadığını, kurumadde ve titrasyon asitliği yönünden ise standarda uygunluk gösterdiğini, örneklerin tam yağlı/yağlı sınıfa girdiğini saptamıştır. Aynı çalışmada duyuşsal açıdan hiçbir örneğin tam puan alamadığı belirtilerek Urfa peynirlerinin standart kalitede olmadığı ve muhafaza şartlarının yetersiz olduğu belirtilmiştir.

Çiğ koyun ve inek sütünden yapılan ve haşlama uygulanmayan Urfa peynirlerinde WSN değerlerinin olgunlaşma süresince arttığı, koyun sütünden üretilen Urfa peynirlerinde WSN değerlerinin depolamanın tüm evrelerinde daha yüksek olduğu belirtilmektedir (Özer ve ark., 2003; Özer ve ark., 2000).

Hellim peynir örneklerinde, bileşimin doku özellikleri üzerine etkisi incelendiğinde protein miktarındaki artışın sertlik, sakızimsılık ve çiğnenebilirlik değerlerini yükselttiği ve su içeriğindeki artışın ise aynı özellikleri azalttığı belirlenmiştir. Örneklerin iç yapışkanlık değerlerindeki artışın ise tuz içeriğinin azalmasından etkilendiği belirlenmiştir. Yağsız peynir kitlesinde su içeriği ile sertlik, sakızimsılık ve çiğnenebilirlik değerlerinin arasında ters bir orantı saptanmıştır.

Olgunlaşma indeksi değerleri incelendiğinde ise sertlik, sakızimsılık ve çiğnebilirlik değerleri arasında zıt ilişkinin bulunduğu tespit edilmiştir (Koca ve ark., 2010).

Çeşitli tuz konsantrasyonlarında (%5, 10, 15, 20 ve 25) hazırlanan salamuralarda depolanan Antep peynirlerinin, yüksek tuz içerikli salamuraların da (%20 ve 25) peynir kitlesini önemli ölçüde sertleştirdiği, düşük tuz içerikli salamuralardakilerin (%5 ve 10) ise peynire salamuradan su geçişi neticesinde, tekstürde yumuşamaya neden olduğu gözlenmiştir (Kaya, 2002). Değişik (%5, 10, 15, 20 ve 25) tuz içeren salamuralarda depolanan Antep peynirlerinin 13. gününde belirlenen sertlik değerleri sırasıyla 3.31, 8.19, 11.89, 44.60, 52.45 N olarak belirlenmiştir. Tuz konsantrasyonu ile L değerinde azalmaya bağlı olarak peynirin beyazlığında azalmalar meydana geldiği saptanmıştır.

Farklı tuz konsantrasyonlarında iki ay süreyle 20°C de depolanan Antep peynirinde tuz konsantrasyonunun artmasıyla acı tadın oluştuğu rengin koyulaştığı, kırılğan ve sert bir yapının oluştuğu belirlenmiştir (Kaya, 1995).

Peynirin olgunlaşma aşamasında bileşiminde ve proteoliz değerlerinde meydana gelen değişim tekstürel özellikleri etkiler. Burada önemli olan faktörler su, tuz ve pH'dır (Lawrence ve Gilles, 1980).

Paulson ve ark. (1998), yağsız Mozeralla peynirinde tuzun peynirin görünümü, yapısı ve proteinlere etkisini saptamışlardır. Bunun için kuru tuzlama ile sıcak salamurada haşlama tekniklerini kullanmışlardır. En düşük erime özelliğine tuzsuz örneklerde rastlanırken, %5-%10 tuz oranına sahip peynirlerin ayrılabilen serum miktarının %1'den az olduğunu belirlemişlerdir. Yine tuzlu peynirde protein matriksinin daha homojen, dolayısıyla da peynirin daha parlak bir görünüme sahip olduğunu açıklamışlardır.

Atasoy ve Türkoğlu (2008), koyun sütünde üretilen Urfa peynirlerinde çiğ süte uygulanan ısıt işlemin peynirlerin bileşimini etkilemediği saptamışlardır. Aynı çalışmada mezofil ve termofil kültürle üretilen peynirlerin kurumadde, pH, titrasyon asitliği, toplam azot, kurumadde de yağ ve tuz değerlerinin aynı olduğu bulunmuştur.

Atasoy ve ark., (2013) koyun sütüne %10, %20 ve %30 keçi sütü ilave ederek yaptıkları çalışmasında; koyun sütüne %30'a kadar keçi sütü ilavesinin genel bileşimini etkilemediğini saptamışlardır. Aynı çalışmada kuru tuzlanmış ve haşlanmış Urfa peynirlerinin pH, titrasyon asitliği, toplam azot, kurumadde de yağ ve tuz değerlerinin ayrı olduğu bulunmuştur. Araştırmacılar kuru tuzlama ile üretilen peynirlerin, haşlanmış peynirlerden daha yüksek kurumadde değerine sahip olduğu belirtilmişlerdir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM**3.1. Materyal****3.1.1. Süt**

Araştırmada, Şanlıurfa'nın Karatepe köyü mevkisinde toplanan koyun sütü kullanılmıştır. Peynir üretiminde kullanılan sütün bileşimi; pH değeri 6.50 ± 0.003 , titrasyon asitliği 0.225 ± 0.017 laktik asit, kuru madde oranı 18.71 ± 0.185 , yağ oranı 6.61 ± 0.104 , protein oranı 5.48 ± 0.046 ve laktoz oranı 4.85 ± 0.009 olarak bulunmuştur.

3.1.2. Maya

Pıhtılaştırıcı enzim $16000 \text{ IMCU} \pm 500$ değerine sahip Sürer marka (Konya) ticari peynir mayası kullanılmıştır.

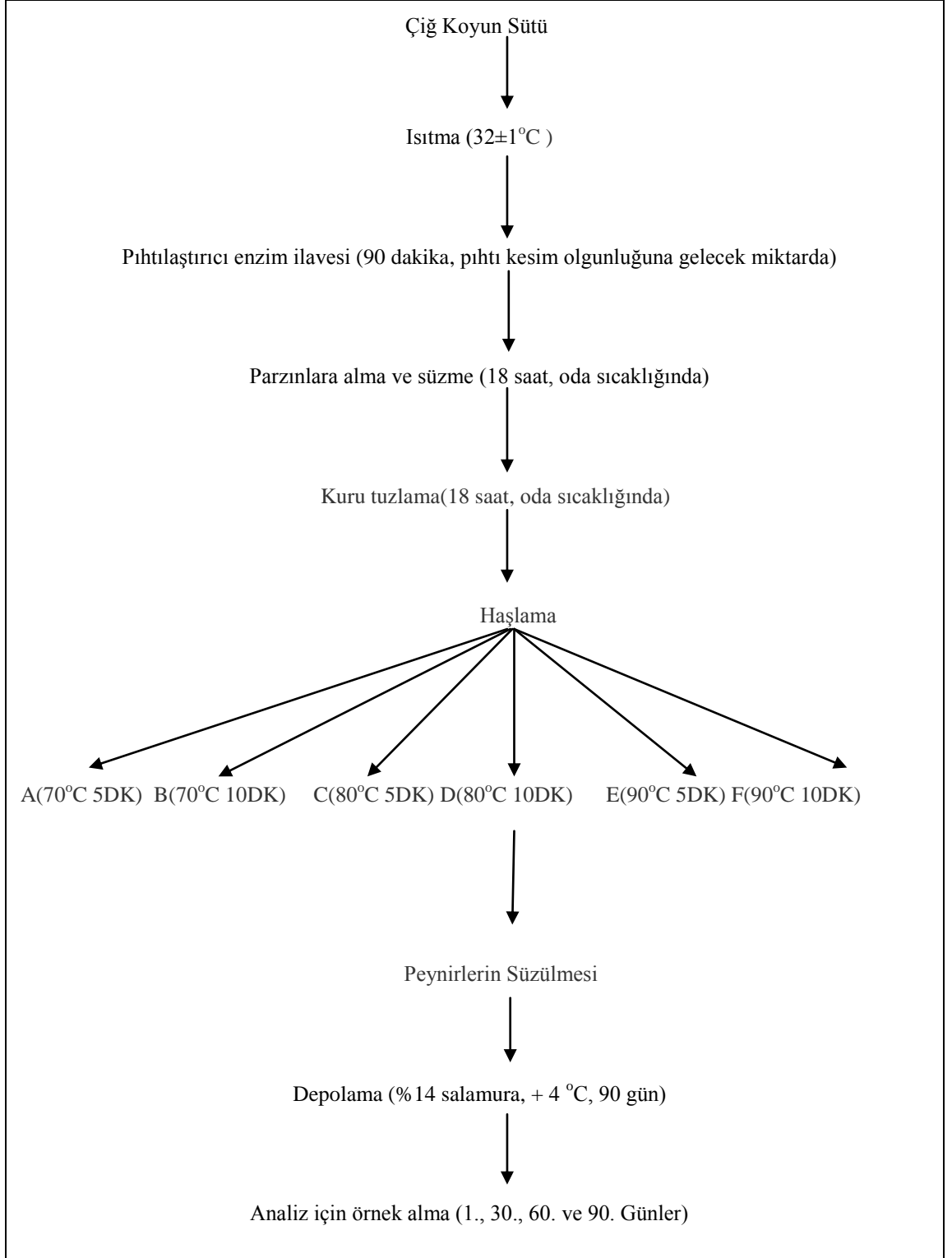
3.1.3. Tuz

Salamuralar, ticari kaya tuzu kullanılarak hazırlanmıştır.

3. 2. Yöntem**3.2.1. Peynir üretimi**

Çiğ koyun sütü $32 \pm 1^\circ\text{C}$ 'ye ısıtıldıktan sonra, 90 dakika pıhtı kesim olgunluğuna gelecek şekilde pıhtılaştırıcı enzim ilave edilmiştir. Kesim olgunluğuna gelen, 1cm^3 'lük küpler halinde kesilmiş ve 20 dakika kendi haline bırakılarak peyniraltı suyunun doğal yolla ayrılması sağlanmıştır. Peyniraltı suyu uzaklaştırıldıktan sonra, pıtlar bir süzgeç yardımıyla parzınlara (çok ince gözenekleri olan üçgen şeklinde tülbent) alınarak 30 dakika bekletilmiştir. Bu işlem

30 dakikalık aralıklarla 2 kez tekrarlanmıştır. Peynirlerin üst kısmından bağlanarak 30 dakika beklenmiştir. Peynirler süzöldükten sonra 18 saat kuru tuzlamaya bırakılmıştır. Daha sonra 70°C, 80°C ve 90°C de 5'er ve 10'ar dakika haşlanmış ardından %14 salamurada 90 gün boyunca depolanmıştır. Deneme peynir örneklerinin üretim akım şeması Şekil 3.1'de gösterilmiştir.



Şekil 3.1.Deneme peynir üretim akım şeması

Analiz günlerinde her peynir çeşidinden 3 tane tesadüfî olarak seçilmiştir. Peynirler blenderden geçilerek homojen hale gelmesi sağlanarak analize hazır hale getirilmiştir.

3.2.2. Çiğ sütlerde yapılan analizler

Çiğ sütün pH değeri bileşik elektrotlu dijital pH metre (Orion 420) yardımıyla tespit edilmiştir. Titrasyon asitliği ise 0,1 N NaOH'lik titrasyon belirlenmiş ve sonuçlar % laktik asit olarak hesaplanmıştır. Kurumadde, protein, yağ, toplam mineraller Lactostar kullanılarak bulunmuştur.

3.2.3. Peynir analizleri

3.2.3.1. pH Tayini

Peynirin pH değeri bileşik elektrotlu dijital pH metre (Orion 420) ile bulunmuştur.

3.2.3.2. Titrasyon Asitliği Tayini

Asitlik tayini TS 591'e göre belirlenmiştir (Anonim, 1995).

3.2.3.3. Kurumadde Tayini

Kurumadde oranı gravimetrik yöntem ile tespit edilmiştir (Anonim, 1987).

3.2.3.4. Yağ Tayini

Yağ oranı Gerber yöntemine göre % olarak belirlenmiştir (Kotterer ve Münch, 1978).

3.2.3.5. Renk Tayini

Renk tayini Hunter Lab cihazı (Colour Quest XE, UK) kullanılarak CIE sistemine göre gün ışığı okuma değeri karşılığı olan $D_{65/10}$ standart ışık kaynağı kullanılmıştır. Renk analizi, Hunter Lab cihazıyla L (parlaklık), a (kırmızı-yeşil), b (-sarı-mavi), ΔE (renk farkı), değerleri belirlenmiştir (Kramer ve Twigg, 1984).

3.2.3.6. Tuz Tayini

Tuz oranları TS591'e göre belirlenmiş ve sonuçlar % olarak ifade edilmiştir (Anonim, 1989).

$$\% \text{ Tuz} : (N \times V \times F \times 0,0585) \times 100 / M$$

N: AgNO_3 çözeltisinin normalitesi

F: AgNO_3 çözeltisinin faktörü

V: Harcanan AgNO_3 miktarı (mL)

M: Örnek miktarı (g)

3.2.3.7. Protein Tayini

Protein oranı, Leco FB 528 cihazı ile % protein olarak belirlenmiştir (IDF, 1993).

$$\% \text{ Protein} : \% \text{ Azot} \times F$$

F: Faktör olmak üzere 6,38'dir.

3.2.3.8. Tekstür Analizi

Tekstür profil analizleri için peynirler 20 ± 0.5 mm çapında ve 15 ± 0.5 mm boyunda silindir şeklinde kesilmiştir. Daha sonra silindir şeklindeki peynirler plastik film ile kaplanarak oda sıcaklığına bırakılmış ve peynirlerin sıcaklıkları $20 \pm 2^\circ\text{C}$ 'ye ulaşmaları sağlanmıştır. Tekstür profil analizleri Texture Analyzer Model LF Plus (Lloyd Instruments Ltd., Hampshire, UK) kullanılarak 4 paralelli olarak gerçekleştirilmiştir. Analiz şartları: P/2 alüminyum silindir prob (25 mm çapında);

test hızı 1 mm/s; ilk test hızı 5 mm/s; son test hızı 1 mm/s; baskılama % 66; tutma zamanı, 5 s'dir. Elde edilen veriler Nexygen™ FM Software (Lloyd Instruments Ltd., Hampshire, UK) kullanılarak hesaplanmıştır (Hayaloğlu ve ark., 2014).

3.2.3.9.Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM)

Peynir örnekleri, bir bisturi yardımıyla $1 \times 1 \times 10$ mm boyutlara çubuk şeklinde kesilmiş ve %2.5'lik fosfat tamponlu (pH 7.2) glutaraldehit içerisinde 1 gece fiksasyona tabi tutulmuştur. Ardından 6 kez 1'er dakika süreyle fosfat tamponu ile yıkanmıştır. Daha sonra 30'ar dakika süreyle değişik konsantrasyonlardaki etil alkolle (% 20, 40, 60, 80, 95, 100) muamele edilmiştir. Örnekteki yağı uzaklaştırmak için 15 dakika arayla 3 kez kloroform ile muamele edilmiştir. Daha sonra örnekler sıvı azot içerisinde kırılarak aluminyum tablalara yerleştirilmiştir. Ardından Critical Point Drier (model K850, Quorum Technologies Ltd., Sussex, UK) cihazında kurutulduktan sonra ve SEM için hazır hale getirilmiştir. Örnekler, SEM tablasına yerleştirilmeden önce çok ince (20-30 nm) altın-palladyum kaplanmıştır (BAL-TEC, Model SCD 050; Baltec Inc., Liechtenstein) ve SEM tablasına yerleştirilmiştir. SEM'deki (LEO, EVO 40 Model, Carl Zeiss SMT, Oberkochen, Germany) ölçümler 20 kV'da gerçekleştirilmiş ve mikro fotoğraflar 10000 kez büyütülerek kaydedilmiştir (Hayaloğlu ve ark., 2014).

3.2.3.10. İstatistiksel Analizler

Araştırmada elde edilen sonuçlar Minitab16 paket istatistik programında varyans analizi yapılmış gruplar arası fark Tukey testi ile belirlenmiştir. Araştırma iki (n=2) tekrarlamalı olarak yürütülmüştür.

4.ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA**4.1. Peynir Üretiminde Kullanılan Sütün Bileşimi**

Peynir üretiminde kullanılan sütün bileşimine ait değerler çizelge 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Peynir üretiminde kullanılan sütün bileşimi

pH	6,50±0.003
Kuru Madde(%)	18,71±0.185
Titrasyon asitliği(%l.a)	0,225±0.017
Yağ(%)	6,61±0.104
Protein(%)	5,48±0.046
Laktoz(%)	4,85±0.009

Çizelge 4.1’de görüldüğü gibi peynir üretiminde kullanılan sütün pH değeri 6.50±0.003, titrasyon asitliği %0.225±0.017 laktik asit, kuru madde oranı %18.71±0.185, yağ oranı %6.61±0.104, protein oranı %5.48±0.046 ve laktoz oranı %4.85±0.009 olarak belirlenmiştir.

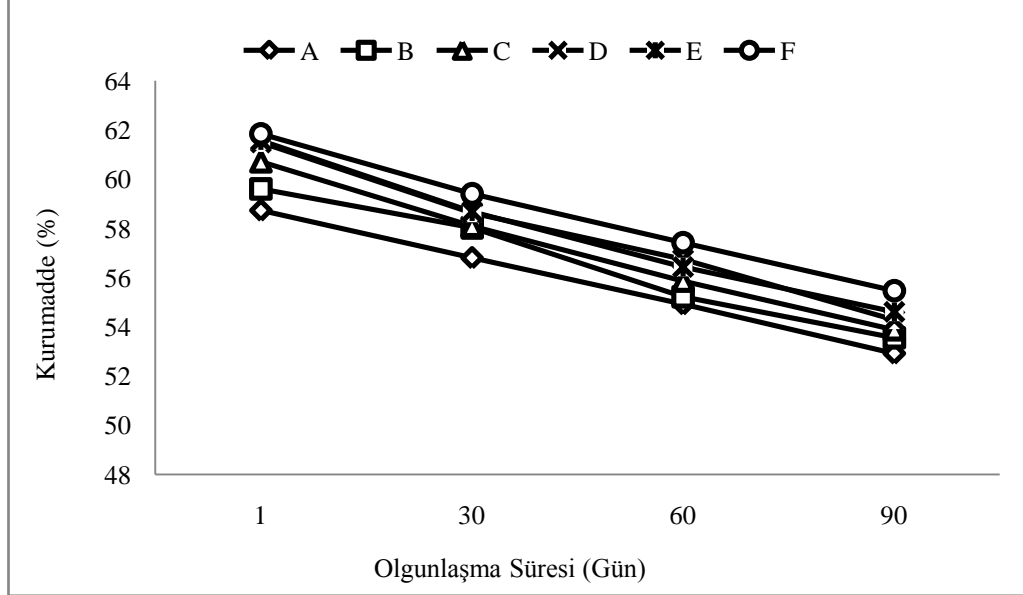
4.2. Peynirlerin Depolama Süresi Boyunca Saptanan Bazı Özellikleri

Peynir örnekleri araştırma boyunca A (70°C de 5 dakika haşlanmış), B (70°C de 10 dakika haşlanmış), C (80°C de 5 dakika haşlanmış), D (80°C de 10 dakika haşlanmış), E (90°C de 5 dakika haşlanmış), F (90°C de 10 dakika haşlanmış) harfleriyle kodlanmıştır.

4.2.1. Kurumadde oranları

Peynir örneklerinin kurumadde değerlerinde depolama sırasında meydana gelen değişimler Şekil 4.1’de gösterilmiştir. Peynirlerin kurumadde değerleri

olgunlaşmanın ilk gününde %58.73-61.85, sonunda ise %52.92-55.47 arasında değiştiği tespit edilmiştir.



Şekil 4.1. Olgunlaşma boyunca kurumadde de görülen değişimler

Genel olarak bütün örneklerin kurumadde değerleri depolama süresince azalmıştır ($P < 0.05$). Kurumadde değerlerindeki bu azalma, peptit bağlarının parçalanarak yeni iyonik grupların oluşmasından (Creamer ve Olson 1982, Gürsoy ve ark., 2001) ve düşük sıcaklık derecelerinde depolamada proteinlerin su bağlama yeteneklerinin artması nedeniyle nem içeriğinin yükselmesinden ileri gelmektedir (Gürsoy vd 2001). Peynirlerde toplam kurumaddenin depolama sırasında azaldığı diğer araştırmacılar tarafından da belirlenmiştir (Atasoy, 2004; Gürsoy, 2001)

Atasever (1995), rutubet miktarındaki artışın zamanla salamura suyunun peynire geçmesiyle, Özer ve ark (2002c) da, yüksek tuz konsantrasyonundan dolayı peynir kütlesinin sıkı bir yapı alması ve depolama sırasında bu yapının bir miktar gevşeyerek tuzla birlikte belirli oranda salamura suyunun peynire girmesiyle açıklanabileceğini belirtmektedirler.

Deneme Urfa peynirlerinin kurumadde oranlarına ait varyans analizi çizelge 4.2'de verilmiştir. Haşlama sıcaklığı, haşlama süresi ve depolama Urfa peynirlerinin

kurumadde değeri üzerine etkisinin çok etkili olduğu belirlenmiştir ($P<0.001$). Bunun olası nedeninin haşlama sıcaklığı ve süresi arttıkça daha fazla peynir suyunun uzaklaştırılmasından kaynaklandığı tahmin edilmektedir. Süte uygulanan pastörizasyon işleminin Urfa peynirlerinde kurumadde üzerine etkili olmadığı, haşlama işleminin kurumaddeyi artırdığı belirtilmektedir (Özer ve ark., 2000; Atasoy ve ark., 2003). Ancak, haşlama sıcaklığı x haşlama süresi, haşlama sıcaklığı x depolama, haşlama süresi x depolama ve haşlama sıcaklığı x haşlama süresi x depolama interaksiyonlarının peynirlerin kurumadde değerlerine etkisinin olmadığı belirlenmiştir ($P>0.05$).

Çizelge 4.2. Peynirlerin kurumadde değerlerine ait varyans analizi sonuçları

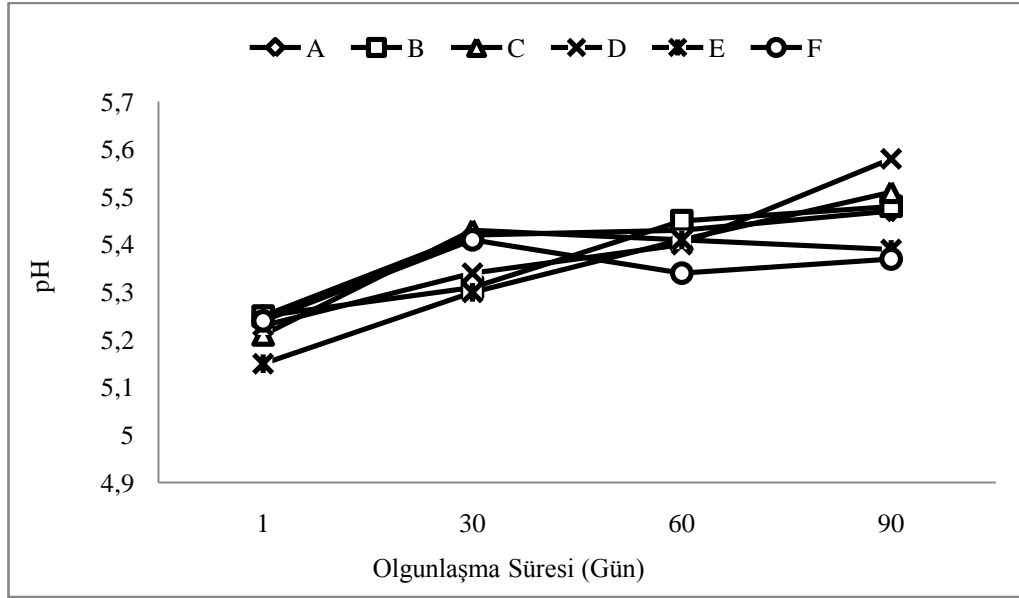
Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F	P
Haşlama Sıcaklığı	2	31,396	15,698	64,87	0,000***
Haşlama Süresi	1	6,022	6,022	24,88	0,000***
Depolama	3	285,383	95,128	393,10	0,000***
H. Sıcaklığı x H. Süresi	2	0,027	0,014	0,06	0,945
H. Sıcaklığı x Depolama	6	1,698	0,283	1,17	0,355
H. Süresi x Depolama	3	0,077	0,026	0,11	0,956
H. Sıcaklığı x H.Süresi x Depolama	6	0,0828	0,138	0,57	0,750
Hata	24	5,808	0,242		

*:p<0.05 düzeyde önemli, **:p<0.01 düzeyde önemli, ***:p<0.001 düzeyde önemli

4.2.2. pH ve titrasyon asitliği değerleri

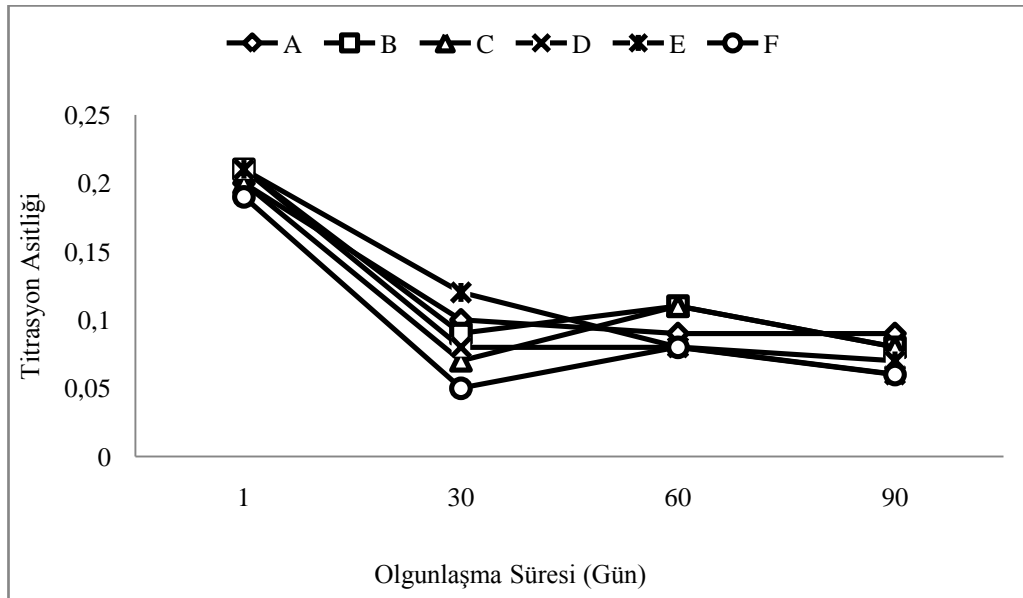
Peynir örneklerinin pH ve titrasyon asitliğinde meydana gelen değişim sırasıyla Şekil 4.2 ve 4.3’de verilmiştir. Bütün örneklerde pH değerinin depolamanın sonunda sayısal olarak artmasına karşın, bu artış istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$). Bütün örneklerin titrasyon asitliği değerleri depolamanın 30. gününe kadar azalmış ($P<0.05$) daha sonra ise değişmemiştir ($P>0.05$).

Peynirlerde meydana gelen asitlik gelişimi, pıhtılaşma ve süzme sırasında başlamakta, olgunlaşma sırasında da sürmektedir. Peynirdeki asitliğin büyük bir kısmı azotlu maddelerden (kazein, parakazein), az bir kısmı da olgunlaşma sırasında laktik asit ve proteolitik bakterilerin faaliyetleri sonucu laktoz ve azotlu maddelerin parçalanması ile meydana gelen asitlerden (laktik asit, asetik asit, formik asit gibi) ileri gelmektedir (Şimsek 1995, Akın ve Şahan 1998).



Şekil 4.2. Olgunlaşma boyunca pH da görülen değişimler

Urfa peynirlerinde pH değerlerinin 3.98-6.90 (Atasoy, 1999) ve 4.50-6.30 (Yetişmeyen ve Yıldız, 2001) arasında değiştiği bildirilmektedir. Bu çalışmamızda peynirlerin pH değerleri literatür bilgileri ile benzerlik göstermektedir.



Şekil 4.3. Olgunlaşma boyunca titrasyon asitliğinde görülen değişimler

Çizelge 4.3' de Urfa peynirlerinin pH, Çizelge 4.4' de titrasyon asitliğine ait varyans analizi sonuçları gösterilmiştir. Depolama faktörü Urfa peynirlerinin pH

değerine $P < 0.05$, titrasyon asitliğine ise $P < 0.001$ düzeyinde etkili olmuştur. Haşlama sıcaklığı ve süresi örneklerin pH ve titrasyon asitliği değerlerini etkilememiştir ($P > 0.05$). Bunun nedeninin haşlama işleminden önce uygulanan kuru tuzlama işleminin asit oluşumuna neden olan bakterilerin yıkımının neden olması ve haşlama esnasında bazı bileşiklerin suya geçmesinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Haşlama esnasında bazı bileşiklerin suya geçtiği belirtilmektedir (Scott, 1981; Kosikowski, 1982). Ayrıca, pH ve titrasyon asitliğine haşlama sıcaklığı x haşlama süresi, haşlama sıcaklığı x depolama, haşlama süresi x depolama, haşlama sıcaklığı x haşlama süresi x depolama interaksyonların önemli olmadığı belirlenmiştir ($P > 0.05$).

Çizelge 4.3. Peynirlerin pH değerlerine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F	P
Haşlama Sıcaklığı	2	0,03727	0,01863	0,65	0,533
Haşlama Süresi	1	0,00013	0,00013	0,00	0,946
Depolama	3	0,39818	0,13273	4,61	0,011*
H. Sıcaklığı x H. Süresi	2	0,00382	0,00191	0,07	0,936
H. Sıcaklığı x Depolama	6	0,03227	0,00538	0,19	0,978
H. Süresi x Depolama	3	0,00928	0,00309	0,11	0,955
H. Sıcaklığı x H. Süresi x Depolama	6	0,03722	0,00620	0,22	0,968
Hata	24	0,69140	0,02881		

*: $p < 0.05$ düzeyde önemli

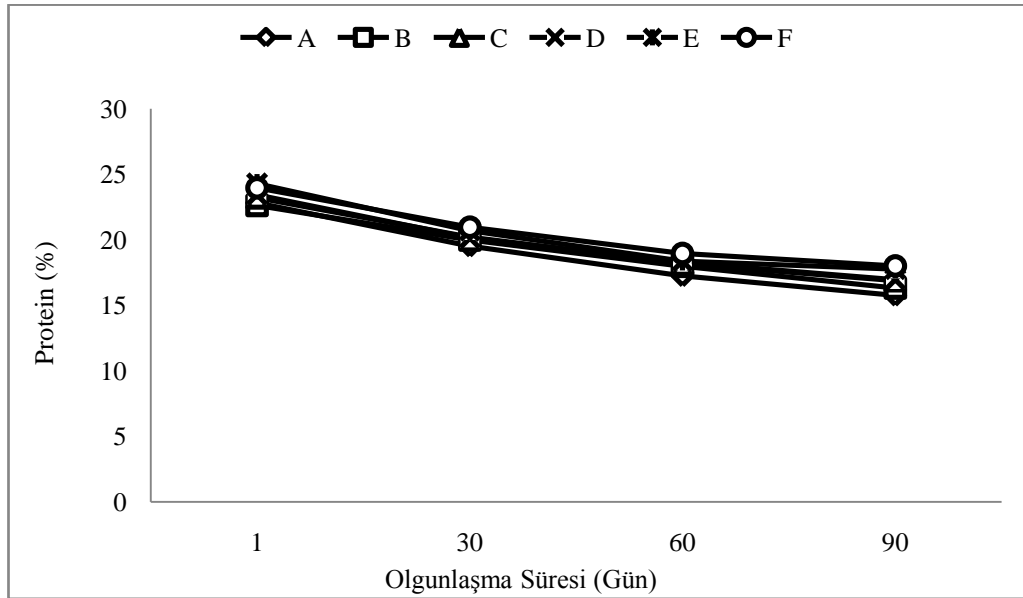
Çizelge 4.4. Peynirlerin titrasyon asitliği değerlerine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F	P
Haşlama Sıcaklığı	2	0,0006653	0,0003327	0,66	0,524
Haşlama Süresi	1	0,0011153	0,0011153	2,22	0,149
Depolama	3	0,1287658	0,0429219	85,59	0,000***
H. Sıcaklığı x H. Süresi	2	0,0009202	0,0004601	0,92	0,413
H. Sıcaklığı x Depolama	6	0,0006593	0,0001099	0,22	0,967
H. Süresi x Depolama	3	0,0008735	0,0002912	0,58	0,633
H. Sıcaklığı x H. Süresi x Depolama	6	0,0041592	0,0006932	1,38	0,262
Hata	24	0,0120358	0,0005015		

*: $p < 0.05$ düzeyde önemli, **: $p < 0.01$ düzeyde önemli, ***: $p < 0.001$ düzeyde önemli

4.2.3. Protein değerleri

Depolamanın 1. gününde protein değerleri %22.81-24.29 arasında değişmekte olup depolamanın son gününde ise %15.75-18.01 arasında değişmiştir.



Şekil 4.4. Olgunlaşma boyunca protein değerlerinde görülen değişimler

Genel olarak bütün örneklerin depolama boyunca protein değerleri azalmıştır ($P<0.05$) (Şekil 4.4 ve Ek Çizelge 4). Protein değerlerindeki bu azalma proteolitik enzimlerin denatüre serum proteinlerini daha hızlı ve yoğun bir parçalamaya uğratmasından kaynaklandığı düşünülmektedir (Grabin ve Beuvier 1997).

Çizelge 4.5. Peynirlerin protein değerlerine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F	P
Haşlama Sıcaklığı	2	14,695	7,348	98,92	0,000***
Haşlama Süresi	1	0,581	0,581	7,82	0,010*
Depolama	3	285,913	95,304	1283,12	0,000***
H.Sıcaklığı x H. Süresi	2	0,222	0,111	1,50	0,244
H.Sıcaklığı x Depolama	6	0,919	0,153	2,06	0,096
H.Süresi x Depolama	3	0,530	0,177	2,38	0,095
H.Sıcaklığı x H. Süresi x Depolama	6	0,492	0,082	1,10	0,389
Hata	24	1,783	0,074		

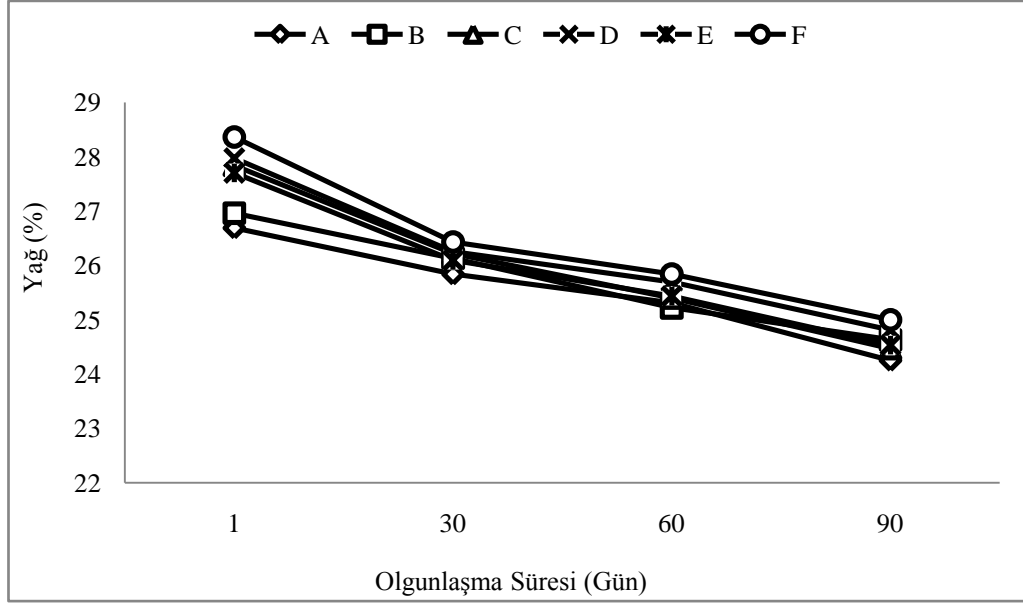
*:p<0.05 düzeyde önemli, **:p<0.01 düzeyde önemli, ***:p<0.001 düzeyde önemli

Yapılan varyans analizi sonucunda haşlama sıcaklığı ve depolama Urfa peynirlerinin protein değerlerini $P<0.001$, haşlama süresini ise $P<0.05$ düzeyinde etkilediği belirlenmiştir (Çizelge 4.5). Ancak, protein değerlerine haşlama sıcaklığı x haşlama süresi, haşlama sıcaklığı x depolama, haşlama süresi x depolama, haşlama sıcaklığı x haşlama süresi x depolama interaksiyonlarının önemli olmadığı tespit edilmiştir ($P>0.05$). Pastörize süttten üretilen ve haşlama işlemi uygulanan Urfa peynirlerinde toplam azot miktarında meydana gelen azalmanın, çiğ süttten üretilen ve haşlanan Urfa peynirinden daha fazla olduğu belirtilmektedir (Özer ve ark., 2000; 2004).

4.2.4. Yağ değerleri ve kurumadde de yağ

Deneme Urfa peynirlerinde yağ ve kurumadde de yağ değerleri Şekil 4.5 ve 4.6'de gösterilmiştir. Peynir örneklerinin yağ değeri olgunlaşmanın ilk gününde %26.69-28.36, olgunlaşmanın sonunda ise %24.25-25.00 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Depolama süresinde Urfa peynirlerinde yağ değerlerinin azaldığı bildirilmektedir (Özer ve ark., 2002a).

Urfa peynirlerinde kurumadde de yağ değerlerinin depolama sırasında azaldığı ve olgunlaşmanın sonunda %41.39 olduğu bildirilmektedir (Özer ve ark., 2002a).



Şekil 4.5. Olgunlaşma boyunca yağ değerlerinde görülen değişimler

Örneklerin kurumadde de yağ değeri depolamanın başında %44,99-45,87, sonunda ise %44,91-45,97 aralığında olduğu belirlenmiştir.

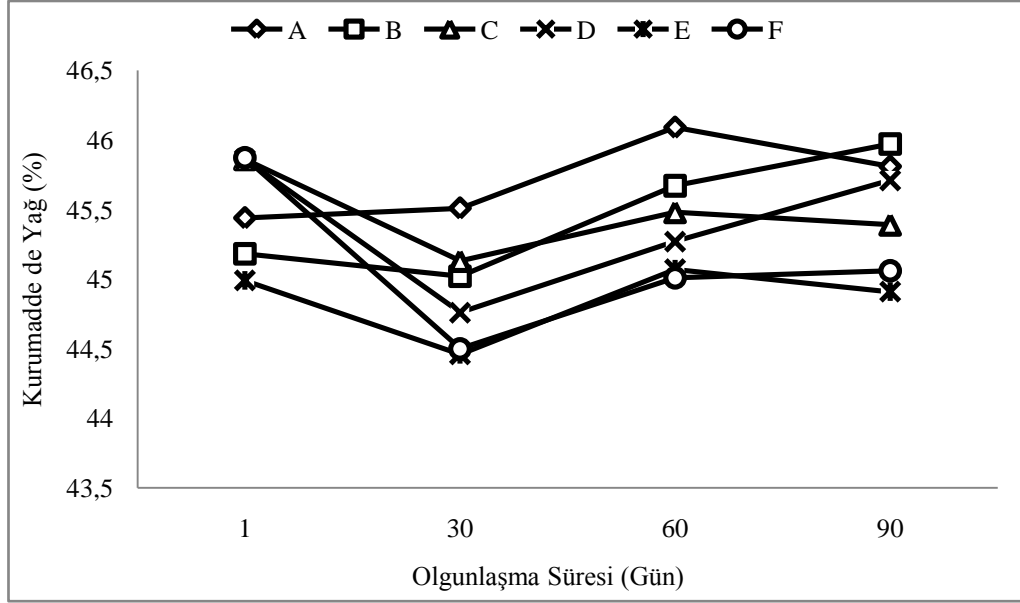
Çizelge 4.6. Peynirlerin yağ değerlerine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F	P
Haşlama Sıcaklığı	2	2,7950	1,3975	10,30	0,001**
Haşlama Süresi	1	1,0099	1,0099	7,44	0,012*
Depolama	3	56,6677	18,8892	139,23	0,000***
H.Sıcaklığı x H.Süresi	2	0,1984	0,0992	0,73	0,492
H.Sıcaklığı x Depolama	6	1,5494	0,2582	1,90	0,122
H.Süresi x Depolama	3	0,0843	0,0281	0,21	0,890
H.Sıcaklığı x H.Süresi x Depolama	6	0,1624	0,0271	0,20	0,974
Hata	24	3,2562	0,1357		

*:p<0.05 düzeyde önemli, **:p<0.01 düzeyde önemli, ***:p<0.001 düzeyde önemli

Urfa peynirlerinin yağ değerlerine ait varyans analizini Çizelge 4.6'da gösterilmiştir. Urfa peynirlerinin yağ değerlerine haşlama süresi $P<0.05$, haşlama sıcaklığı $P<0.01$ depolama ise $P<0.001$ düzeyinde etkili olmuştur. Bunun nedeninin haşlama ile örneklerde meydana gelen kurumadde artışına paralel olarak yağ değerlerinin de artmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Salamura da olgunlaştırılan peynirler tuz ve su alışverişi sebebiyle kurumadde oranlarının değişmesiyle birlikte yağ oranlarının da değiştiği bildirilmektedir (Atasoy, 2004).

Ancak, yağ ve kurumadde de yağ değerlerine haşlama sıcaklığı x haşlama süresi, haşlama sıcaklığı x depolama, haşlama süresi x depolama, haşlama sıcaklığı x haşlama süresi x depolama interaksiyonların önemli olmadığı tespit edilmiştir ($P>0.05$).



Şekil 4.6. Olgunlaşma boyunca kurumadde de yağ değerlerinde görülen değişimler

Çizelge 4.7. Peynirlerin kurumadde de yağ değerlerine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F	P
Haşlama sıcaklığı	2	2,9911	1,4956	5,28	0,013*
Haşlama süresi	1	0,0363	0,0363	0,13	0,723
Depolama	3	2,8696	0,9565	3,38	0,035*
H.Sıcaklığı x H.Süresi	2	0,5715	0,2858	1,01	0,379
H.Sıcaklığı x Depolama	6	1,5997	0,2666	0,94	0,484
H.Süresi x Depolama	3	0,4991	0,1664	0,59	0,629
H.Sıcaklığı x H.Süresi x Depolama	6	0,6160	0,1027	0,36	0,895
Hata	24	6,7931			

*:p<0.05 düzeyde önemli

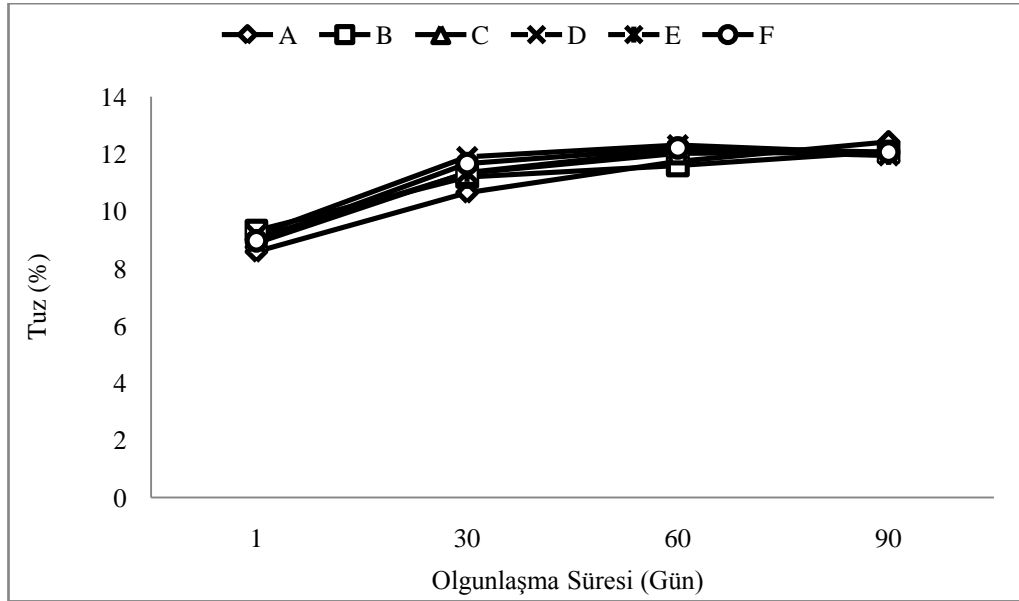
Peynir örneklerine ait varyans analizi içeren Çizelge 4.7’de görüldüğü gibi haşlama sıcaklığı ve depolamasının kurumadde de yağ değerlerine etkisi $P<0.05$ düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir. Ancak haşlama sıcaklığı x haşlama süresi, haşlama sıcaklığı x depolama, haşlama süresi x depolama ve haşlama sıcaklığı x

haşlama süresi x depolama interaksiyonlarının önemli olmadığı belirlenmiştir ($P>0.05$).

4.2.5. Tuz değerleri ve kurumadde de tuz

Şekil 4.7’de görüldüğü gibi peynirlerde tuz değerleri depolamanın ilk gününde % 8.59 ile 9.33, depolamanın son gününde ise %11.94 ile 12.42 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Çağlar ve ark., (1996a), piyasa örnekleri üzerinde gerçekleştirdikleri araştırmalarında Urfa peynir örneklerinde tuz içeriklerinin % 2.34-6.08 arasında değiştiğini saptamışlardır. Atasoy (1999), ise Urfa peynirinin kimyasal kompozisyonunu araştırdığı benzer bir çalışmada tuz içeriğinin ortalama % 7.89 olduğunu bulmuştur. Aynı şekilde Yetişmeyen ve Yıldız (2001), Urfa peynirlerinin tuz değerlerinin %3.016 ile %10.200 arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Genel olarak 60. günden sonra bütün örneklerin tuz değerlerinin değişmediği belirlenmiştir ($P>0.05$). Salamuradan peynire tuz geçişinin depolamanın başlangıcında daha hızlı olduğu bildirilmektedir (Walstra ve Jennes 1984, Üçüncü 1996, Fox ve ark., 2000).



Şekil 4.7. Olgunlaşma boyunca tuz değerlerinde görülen değişimler

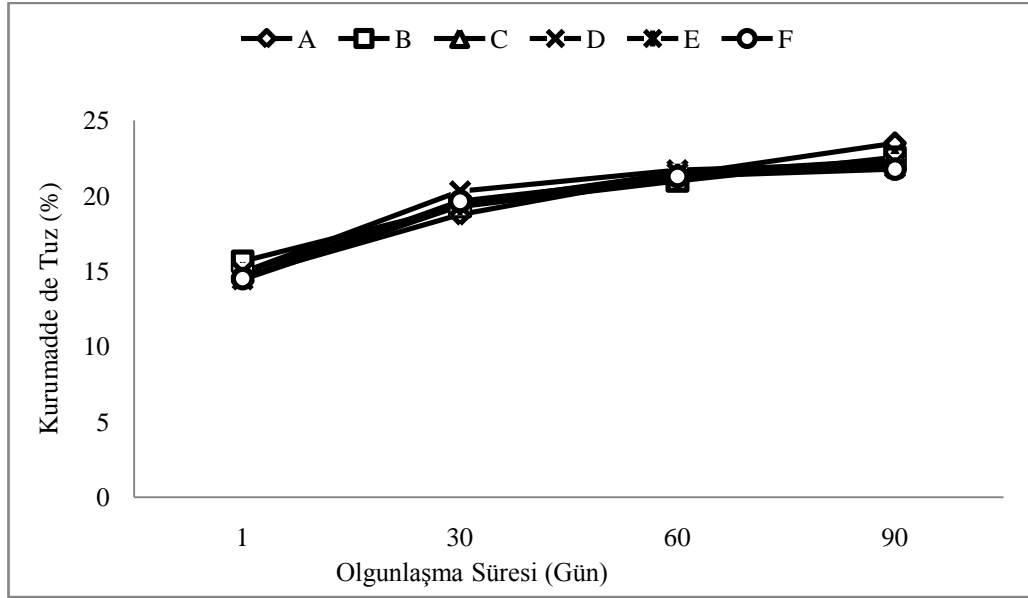
Çizelge 4.8 Peynirlerin tuz değerlerine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F	P
Haşlama Sıcaklığı	2	0,6830	0,3415	4,46	0,023*
Haşlama Süresi	1	0,4669	0,4669	6,10	0,021*
Depolama	3	74,8804	24,9601	326,03	0,000***
H.Sıcaklığı x H.Süresi	2	0,0149	0,0075	0,10	0,907
H.Sıcaklığı x Depolama	6	1,3076	0,2179	2,85	0,031*
H.Süresi x Depolama	3	0,5590	0,1863	2,43	0,090
H.Sıcaklığı x H.Süresi x Depolama	6	0,5225	0,0871	1,14	0,371
Hata	24	1,8374	0,0766		

*:p<0.05 düzeyde önemli, **:p<0.01 düzeyde önemli, ***:p<0.001 düzeyde önemli

Deneme Urfa peynirlerinin tuz değerlerinin varyans analizi çizelge 4.8'de verilmiştir. Urfa peynirlerinin tuz değerlerine haşlama sıcaklığı ve süresi ile haşlama sıcaklığı x depolama interaksyonu $P<0.05$ düzeyinde etkili olmuştur. Bunun nedeninin haşlama sıcaklığı ve süresi artıkça daha fazla peynir suyunun dışarı çıkmasından kaynaklandığı tahmin edilmektedir. Örneklerin tuz değerleri üzerine depolamanın etkisi ise çok önemli olmuştur ($P<0.001$). Özer ve ark., (2002b), geleneksel ve ultra filtre (UF) Urfa peynirlerinde tuz içeriğinin depolama süresince arttığını ifade etmişlerdir.

Şekil 4.8'de görüldüğü gibi peynir örneklerinde kurumadde de tuz değerleri olgunlaşmanın ilk gününde %14-16, olgunlaşmanın sonunda %21-23 arasında değişim göstermiştir.



Şekil 4.8. Olgunlaşma boyunca kurumadde de tuz değerlerinde görülen değişimler

Çizelge 4.9. Peynirlerin kurumadde de tuz değerlerine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F	P
Haşlama Sıcaklığı	2	1,345	0,672	3,96	0,033*
Haşlama Süresi	1	0,096	0,096	0,56	0,460
Depolama	3	400,248	133,416	785,56	0,000***
H.Sıcaklığı x H.Süresi	2	0,072	0,036	0,21	0,811
H.Sıcaklığı x Depolama	6	4,428	0,738	4,35	0,004**
H.Süresi x Depolama	3	1,798	0,599	3,53	0,030*
H.Sıcaklığı x H.Süresi x Depolama	6	1,310	0,218	1,29	0,301
Hata	24	4,076	0,170		

*:p<0.05 düzeyde önemli, **:p<0.01 düzeyde önemli, ***:p<0.001 düzeyde önemli

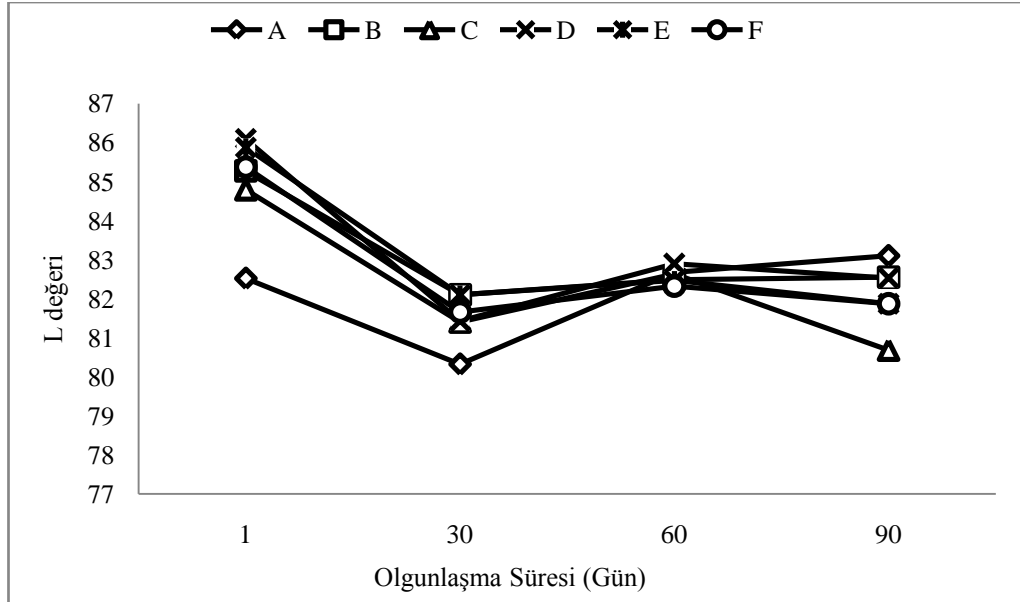
Kurumadde de tuz değerlerine ilişkin varyans analizi Çizelge 4,9'da gösterilmiştir. Çizelge incelendiğinde, haşlama sıcaklığı ile haşlama süresi x depolama interaksiyonunun $P<0.05$, depolama ile haşlama sıcaklığı x depolama interaksiyonunun $P<0.001$ düzeyinde etkili olduğu belirlenmiştir.

4.2.6. Renk değerleri

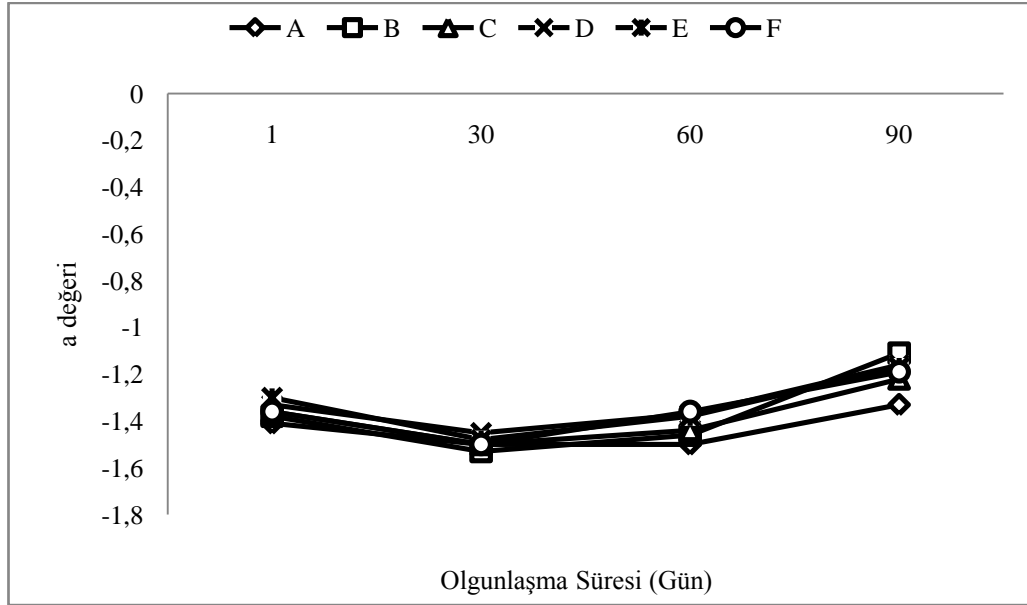
Deneme peynir örneklerine ait L, a, b, ΔE değerleri sırasıyla şekil 4.9, 4.10, 4.11, 4.12' de gösterilmiştir.

L değeri depolamanın ilk gününde 82.52-86.09 arasında, depolamanın son gününde 80.68-83.10 arasında değişim göstermiştir. Depolama süresince D peyniri hariç diğer örneklerin L değerinin değişmediği belirlenmiştir ($P>0.05$) (Ek Çizelge 9).

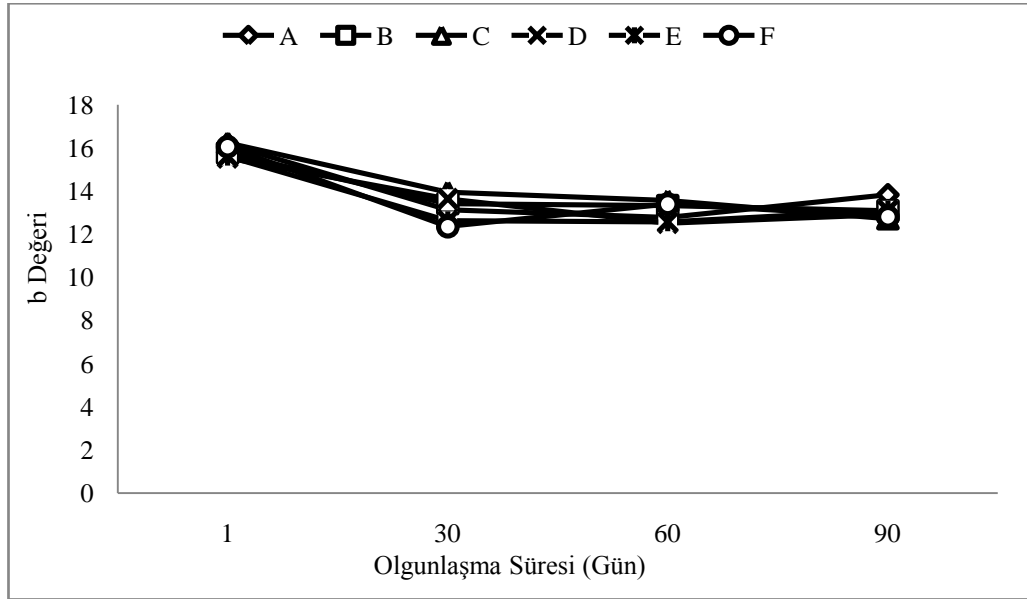
a Değeri depolamanın başında -1.30;-1.41 depolamanın sonunda ise -1.11;-1.33 arasında değiştiği belirlenmiştir. Ek Çizelge 10 da verilmiş olan A ve D örneklerinin a değerleri depolama boyunca değişiklik göstermezken ($P>0.05$), diğerleri arasında değişim gözlemlenmiştir ($P<0.05$).



Şekil 4.9. Olgunlaşma boyunca L değerlerinde görülen değişimler

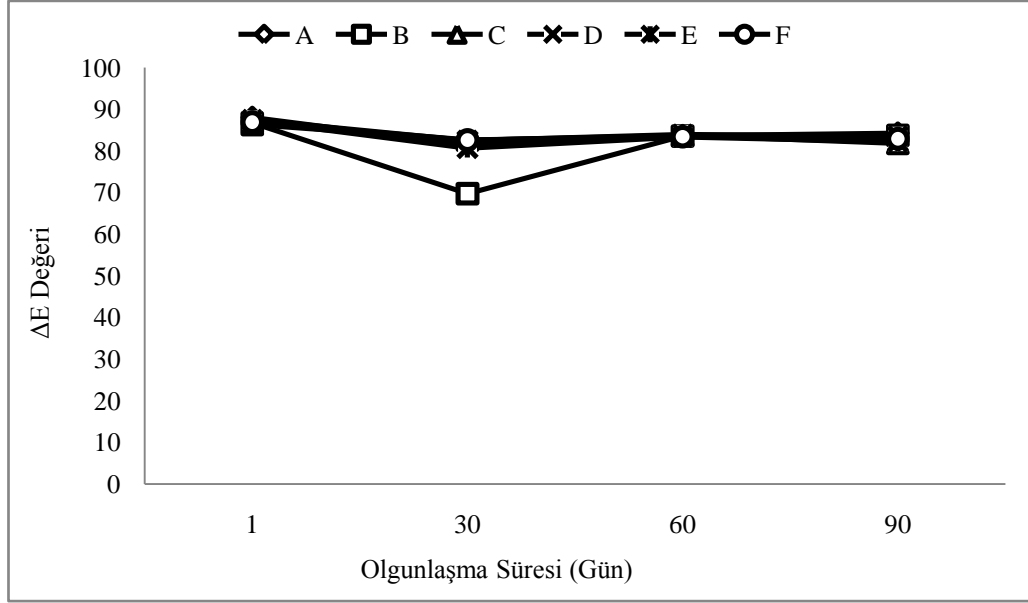


Şekil 4.10. Olgunlaşma boyunca a değerlerinde görülen değişimler



Şekil 4.11. Olgunlaşma boyunca b değerlerinde görülen değişimler

b Değeri depolamanın ilk gününde 15.53-16.73 depolamanın son gününde 12.71-13.82 aralığında olduğu tespit edilmiştir (Ek Çizelge 11). ΔE değeri olgunlaşmanın ilk gününde 86.35-88.05 olgunlaşmanın son gününde ise 81.81-84.25 arasında değiştiği belirlenmiştir (Ek Çizelge 12). D ve E örneklerinin ΔE değerinin depolamanın ilk 30 gününde azaldığı ($P < 0.05$), diğer örneklerin sabit kaldığı tespit edilmiştir ($P > 0.05$)



Şekil 4.12. Olgunlaşma boyunca ΔE değerlerinde görülen değişimler

Sırasıyla L, a, b, ΔE değerlerinin yapılan varyans analizi sonucu Çizelge 4.10, 4.11, 4.12 ve 4.13’de görüldüğü gibi sadece depolamanın da etkili olduğu saptanmıştır ($P < 0.001$). Ancak haşlama sıcaklığı, haşlama süresi, haşlama sıcaklığı x haşlama süresi, haşlama sıcaklığı x depolama, haşlama süresi x depolama ve haşlama sıcaklığı x haşlama süresi x depolama interaksiyonlarının analizi yapılan renk değerleri üzerine etkisinin olmadığı tespit edilmiştir ($P > 0.05$).

Çizelge 4.10. Peynirlerin L değerlerine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F	P
Haşlama Sıcaklığı	2	0,827	0,414	0,16	0,856
Haşlama Süresi	1	0,411	0,411	0,16	0,697
Depolama	3	122,917	40,972	15,52	0,000***
H.Sıcaklığı x H.Süresi	2	2,819	1,409	0,53	0,593
H.Sıcaklığı x Depolama	6	4,061	0,677	0,26	0,952
H.Süresi x Depolama	3	0,917	0,306	0,12	0,950
H.Sıcaklığı x H.Süresi x Depolama	6	6,607	1,101	0,42	0,860
Hata	24	63,378	2,641		

*:p<0.05 düzeyde önemli, **:p<0.01 düzeyde önemli, ***:p<0.001 düzeyde önemli

Çizelge 4.11. Peynirlerin a değerlerine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F	P
Haşlama Sıcaklığı	2	0,033707	0,016854	2,75	0,084
Haşlama Süresi	1	0,012192	0,012192	1,99	0,172
Depolama	3	0,572589	0,190863	31,09	0,000***
H.Sıcaklığı x H.Süresi	2	0,018741	0,009370	1,53	0,238
H.Sıcaklığı x Depolama	6	0,008484	0,001414	0,23	0,963
H.Süresi x Depolama	3	0,014506	0,004835	0,79	0,513
H.Sıcaklığı x H.Süresi x Depolama	6	0,022618	0,003770	0,61	0,717
Hata	24	0,147337	0,006139		

*:p<0.05 düzeyde önemli, **:p<0.01 düzeyde önemli, ***:p<0.001 düzeyde önemli

Çizelge 4.12. Peynirlerin b değerlerine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F	P
Haşlama sıcaklığı	2	1,2817	0,6409	1,89	0,174
Haşlama süresi	1	0,1734	0,1734	0,51	0,482
Depolama	3	70,5909	23,5303	69,24	0,000***
SıcaklıkxZaman	2	0,8570	0,4285	1,26	0,302
SıcaklıkxDepolama	6	3,1535	0,5256	1,55	0,206
ZamanxDepolama	3	0,2802	0,0934	0,27	0,843
SıcaklıkxZamanxDepolama	6	2,5776	0,4296	1,26	0,311
Hata	24	8,1564	0,3398		

*:p<0.05 düzeyde önemli, **:p<0.01 düzeyde önemli, ***:p<0.001 düzeyde önemli

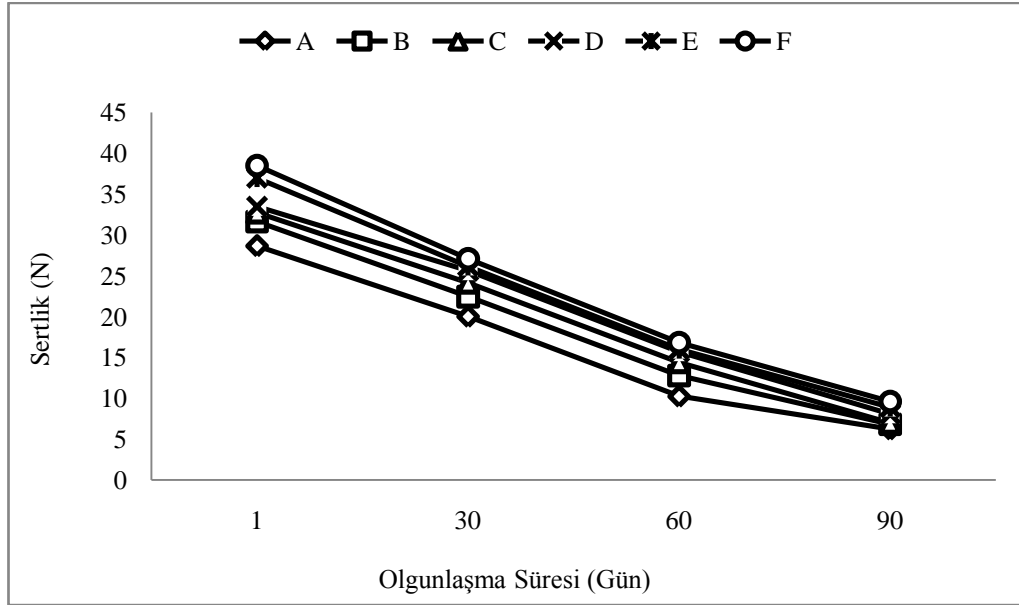
Çizelge 4.13. Peynirlerin ΔE değerlerine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F	P
Haşlama Sıcaklığı	2	16,30	8,15	0,47	0,630
Haşlama Süresi	1	6,06	6,06	0,35	0,560
Depolama	3	312,44	104,15	6,02	0,003***
H.Sıcaklığı x H.Süresi	2	43,89	21,95	1,27	0,299
H.Sıcaklığı x Depolama	6	106,38	17,73	1,02	0,433
H.Süresi x Depolama	3	29,23	9,74	0,56	0,645
H.Sıcaklığı x H.Süresi x Depolama	6	67,59	11,27	0,65	0,689
Hata	24	415,16	17,30		

*:p<0.05 düzeyde önemli, **:p<0.01 düzeyde önemli, ***:p<0.001 düzeyde önemli

4.2.7. Sertlik değerleri

Şekil 4.13'de görüldüğü gibi depolamanın ilk gününde sertlik değerleri 28.66 N ile 38.48 N arasında, depolamanın 90. gününde ise 6.22 N ile 9.62 N arasında değişmektedir.



Şekil 4.13. Olgunlaşma boyunca sertlik değerlerinde görülen değişimler

Bütün örneklerin sertlik değerleri depolama süresince azalmıştır ($P < 0.05$) (Ek Çizelge 13). Sertlik peynirin nem ve tuz içeriği ile ilgilidir. Peynirin nem oranı artıkça sertlik azalmaktadır (Kaya, 2002). Çalışmamızda Urfa peynirlerinin depolama sırasında nem değerlerinin arttığı belirlenmiştir. Depolama sırasında peynirlerin sertlik değerlerinin azalmasının bir diğer nedeni proteolize bağlı olarak toplam azot değerlerinin azalmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Peynirlerde proteolizin sertlik değerlerinin azalmasına neden olduğu belirtilmektedir (Tunick ve ark., 1993; 1995; 1996). Koca (2002), kaşar peynirinde, depolama süresince oluşan proteolizin peynirde yumuşamaya neden olduğunu belirtmiştir. Gripon (1993), olgunlaşma süresince $\alpha 1$ -kazeinin parçalanması ve yüzey florası tarafından pH'nın yükselmesinin Camembert peynirinde yumuşamaya neden olduğunu saptamıştır.

Çizelge 4.14. Peynirlerin sertlik değerlerine ait varyans analizi sonuçları

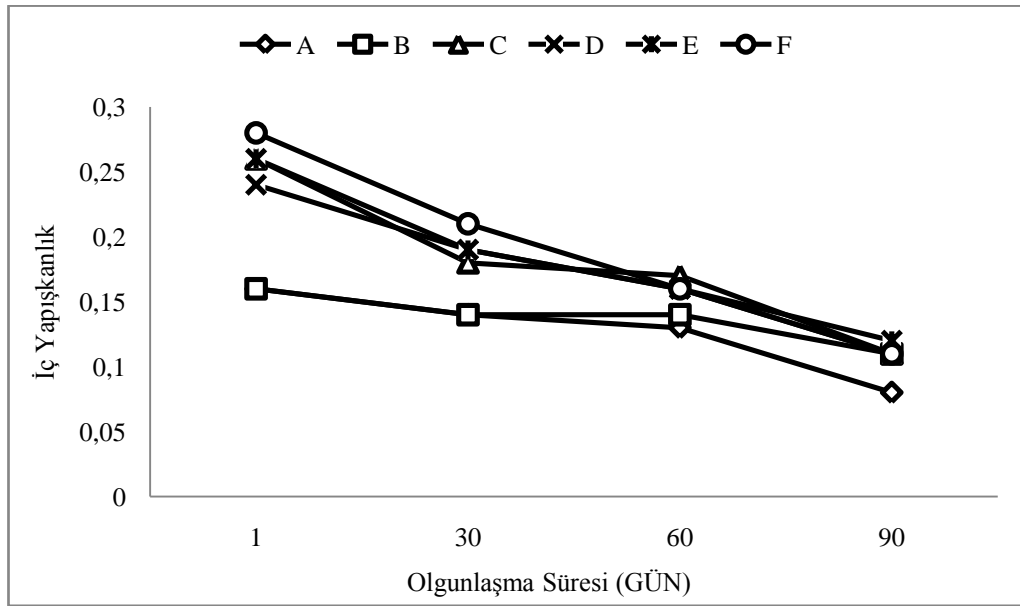
Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F	P
Haşlama Sıcaklığı	2	213,35	106,67	84,21	0,000***
Haşlama Süresi	1	24,43	24,43	19,29	0,000***
Depolama	3	4635,17	1545,06	1219,70	0,000***
H.Sıcaklığı x H.Süresi	2	2,99	1,50	1,18	0,324
H.Sıcaklığı x Depolama	6	30,83	5,14	4,06	0,006***
H.Süresi x Depolama	3	1,64	0,55	0,43	0,733
H.Sıcaklığı x H.Süresi x Depolama	6	2,39	0,40	0,31	0,923
Hata	24	30,40	1,27		

*:p<0.05 düzeyde önemli, **:p<0.01 düzeyde önemli, ***:p<0.001 düzeyde önemli

Deneme Urfa peynirlerinin sertlik değerleri yapılan varyans analizi sonucu Çizelge 4.14’de verilmiştir. Peynirlerin sertlik değerini haşlama sıcaklığı, haşlama süresi, depolama ve haşlama sıcaklığı x depolama interaksyonu önemli düzeyde etkilemiştir ($P<0.001$). Ancak sertlik değerlerinin haşlama sıcaklığı x haşlama süresi, haşlama süresi x depolama ve haşlama sıcaklığı x haşlama süresi x depolama interaksyonlarının etkili olmadığı belirlenmiştir ($P>0.05$).

4.2.8. İç yapışkanlık değerleri

İç yapışkanlık (cohesiveness), peynirin ikinci sıkıştırmaya gösterdiği mukavemet şeklinin, sıkıştırmadaki davranışına oranı olarak tanımlanmaktadır (Koca, 2002). İç yapışkanlık değerleri şekil 4.14 de verilmiştir. Bu değer, depolamanın ilk gününde 0.16 ile 0.28 arasında değişim gösterirken depolamanın son gününde ise 0.08 ile 0.12 arasında değişmektedir (Ek Çizelge 14).



Şekil 4.14. Olgunlaşma boyunca iç yapışkanlık değerlerinde görülen değişimler

Depolama boyunca iç yapışkanlık değerleri azalmıştır ($p<0.05$). Yun ve ark., (1993), Mozzarella peynirinde depolama süresinin iç yapışkanlık değerini etkilediğini bildirmişlerdir.

Çizelge 4.15. Peynirlerin iç yapışkanlık değerlerine ait varyans analizi sonuçları

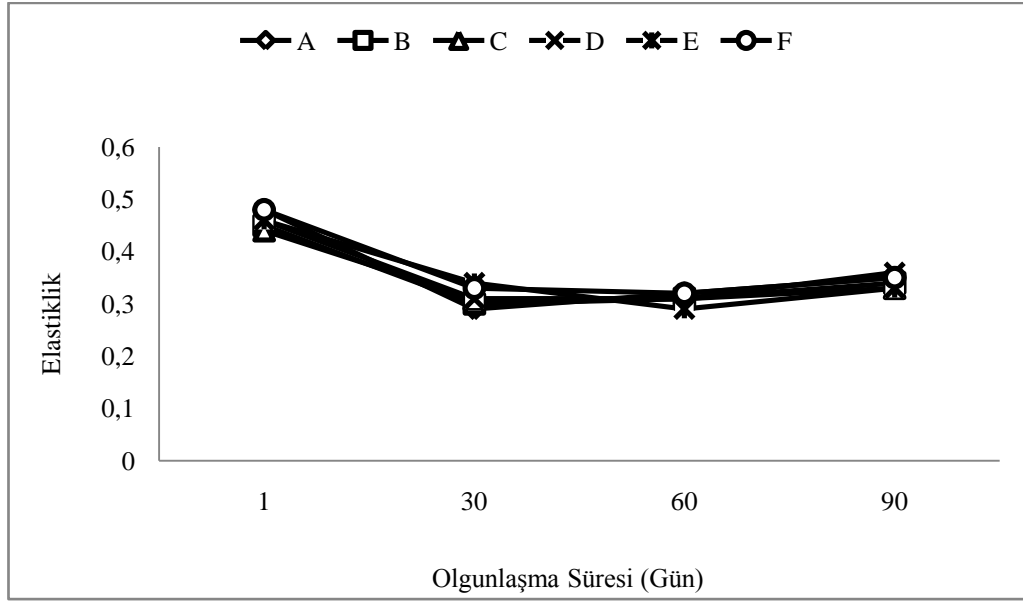
Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F	P
Haşlama Sıcaklığı	2	0,0260041	0,0130021	54,58	0,000***
Haşlama Süresi	1	0,0000905	0,0000905	0,38	0,543
Depolama	3	0,0909207	0,0303069	127,23	0,000***
H.Sıcaklığı x H.Süresi	2	0,0006228	0,0003114	1,31	0,289
H.Sıcaklığı x Depolama	6	0,0116831	0,0019472	8,17	0,000***
H.Süresi x Depolama	3	0,0000959	0,0000320	0,13	0,939
H.Sıcaklığı x H.Süresi x Depolama	6	0,0016341	0,0002723	1,14	0,368
Hata	24	0,0057169	0,0002382		

*:p<0.05 düzeyde önemli, **:p<0.01 düzeyde önemli, ***:p<0.001 düzeyde önemli

Deneme Urfa peynirlerinin iç yapışkanlık değerleri yapılan varyans analizi sonucu Çizelge 4.15’de verilmiştir. Haşlama sıcaklığı, depolama ve haşlama sıcaklığı x depolama interaksiyonu iç yapışkanlık değerlerini önemli düzeyde etkilediği belirlenmiştir (P<0.001). Ancak iç yapışkanlık değerlerinin haşlama sıcaklığı x haşlama süresi, haşlama süresi x depolama ve haşlama sıcaklığı x haşlama süresi x depolama interaksiyonlarından etkilenmediği saptanmıştır (P>0.05).

4.2.9. Elastiklik değerleri

Şekil 4.15 de görüldüğü gibi depolamanın ilk gününde elastikiyet değerleri 0.44 ile 0.48 arasında değişmekte depolamanın son gününde ise 0.33 ile 0.36 arasında değişim göstermiştir.



Şekil 4.15. Olgunlaşma boyunca elastiklik değerlerinde görülen değişimler

Elastikiyet değerinin bütün örneklerde depolamanın ilk 30 günü içerisinde azaldığı, daha sonra ise değişmediği belirlenmiştir ($P>0.05$). Starter kültürlerin peynirlerin tekstürel özelliklerine üzerine etkili olduğu ve uygun starter kültürün seçilmesiyle koyun sütü peynirlerinin elastisitesinin depolama sırasında artırılabilceği belirtilmektedir (Ortigosa ve ark., 1999).

Çizelge 4.16. Peynirlerin elastiklik değerlerine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F	P
Haşlama Sıcaklığı	2	0,0006517	0,0003258	0,71	0,499
Haşlama Süresi	1	0,0002505	0,0002505	0,55	0,466
Depolama	3	0,1855255	0,0618418	135,67	0,000***
H.Sıcaklığı x H.Süresi	2	0,0012492	0,0006246	1,37	0,273
H.Sıcaklığı x Depolama	6	0,0038890	0,0006482	1,42	0,247
H.Süresi x Depolama	3	0,0004412	0,0001471	0,32	0,809
H.Sıcaklığı x H.Süresi x Depolama	6	0,0019754	0,0003292	0,72	0,636
Hata	24	0,0109402	0,0004558		

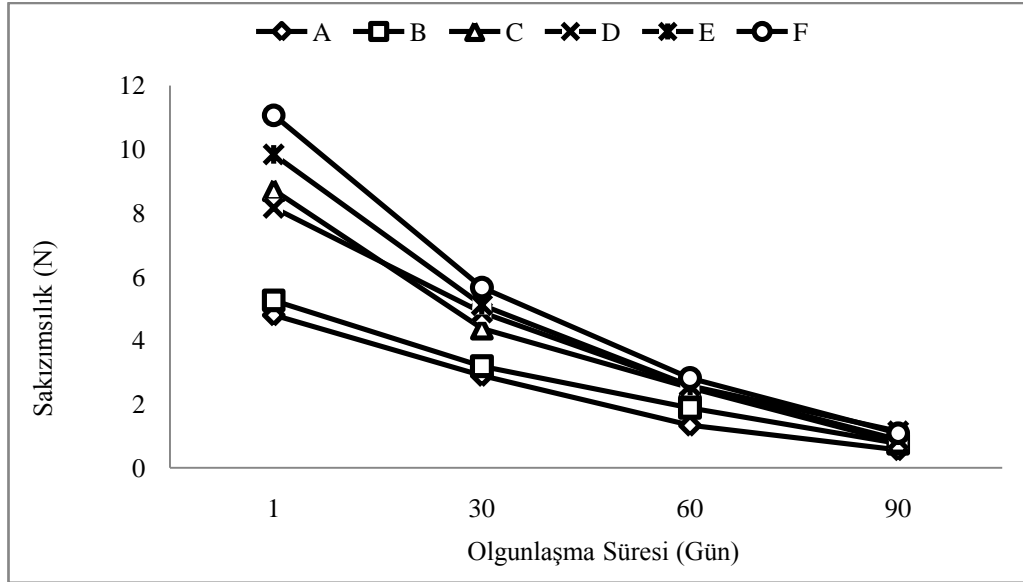
*:p<0.05 düzeyde önemli, **:p<0.01 düzeyde önemli, ***:p<0.001 düzeyde önemli

Çizelge 4.6'da görüldüğü gibi, depolama elastikiyet değerinin çok önemli düzeyde etkilemiştir ($P<0.001$). Kinsdent ve ark. (1995), Mozzarella peynirinin elastiklik değerleri üzerine depolama süresinin etkili olduğunu bildirmişlerdir. Ancak haşlama sıcaklığı, haşlama süresi, haşlama sıcaklığı x haşlama süresi, depolama x haşlama süresi, haşlama sıcaklığı x depolama ve haşlama sıcaklığı x haşlama süresi x

depolama interaksiyonlarının elastikiyet değerleri üzerine etkili olmadığı bulunmuştur ($P>0.05$).

4.2.10. Sakızimsılık değerleri

Sakızimsılık (gumminess, N), yarı katı bir gıdayı yutulmaya hazır hale getirmek için gerekli parçalama kuvveti olarak tanımlanmaktadır (Raphielides ve ark., 1995). Sakızimsılık değerleri Şekil 4.17’ de verilmiştir. Olgunlaşma sırasında bütün örneklerin sakızimsılık değerlerinin azaldığı tespit edilmiştir ($P<0.05$). Sakızimsılık değeri depolamanın ilk gününde 4.79 N ile 11.06 N, depolamanın son gününde ise 0.56 N ile 1.15 N arasında değişim göstermiştir (Ek çizelge 16).



Şekil 4.16. Olgunlaşma boyunca sakızimsılık değerlerinde görülen değişimler

Çizelge 4.17. Peynirlerin sakızimsılık değerlerine ait varyans analizi sonuçları

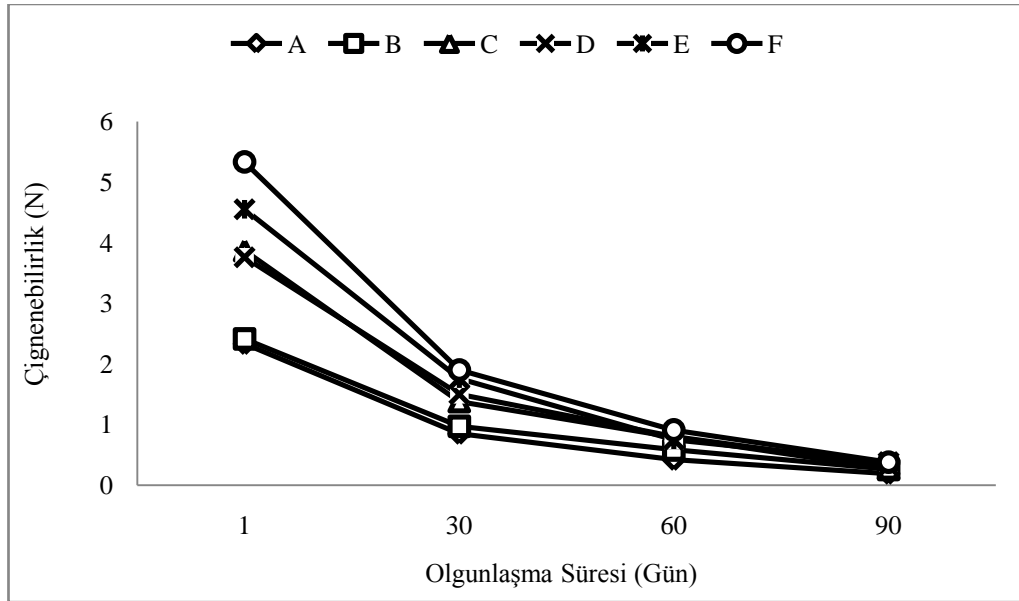
Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F	P
Haşlama Sıcaklığı	2	44,882	22,441	112,93	0,000***
Haşlama Süresi	1	1,078	1,078	5,43	0,029*
Depolama	3	342,440	114,147	574,40	0,000***
H.Sıcaklığı x H.Süresi	2	0,457	0,228	1,15	0,334
H.Sıcaklığı x Depolama	6	29,956	4,993	25,12	0,000***
H.Süresi x Depolama	3	0,229	0,076	0,38	0,765
H.Sıcaklığı x H.Süresi x Depolama	6	1,312	0,219	1,10	0,391
Hata	24	4,769	0,199		

*:p<0.05 düzeyde önemli, **:p<0.01 düzeyde önemli, ***:p<0.001 düzeyde önemli

Yapılan varyans analizi sonucunda sakızımsılık değerlerini haşlama sıcaklığı $P<0.001$, haşlama süresi $P<0.05$ ve depolama $P<0.001$ düzeyinde etkilemiştir (Çizelge 4.17). Ancak haşlama sıcaklığı x haşlama süresi, haşlama süresi x depolama ve haşlama sıcaklığı x haşlama süresi x depolama interaksiyonları sakızımsılık değerlerini etkilememiştir ($P>0.05$).

4.2.11. Çiğnenebilirlik değerleri

Çiğnenebilirlik (Chewiness, N), katı bir gıdanın yutulmaya hazır hale getirilmesi için gerekli çiğneme kuvveti olarak tanımlanır (Raphielides ve ark.,1995). Çiğnenebilirlik değerleri Şekil 4.17’de gösterilmiştir. Çiğnenebilirlik değerinin C örneğinde depolama boyunca azaldığı belirlenmiştir. Diğer örneklerde ise değişimin sürekli olmadığı bulunmuştur.



Şekil 4.17. Olgunlaşma boyunca çiğnenebilirlik değerlerinde görülen değişimler

Çiğnenebilirlik değerleri olgunlaşmanın birinci gününde 2.33 N ve 5.33 N olgunlaşmanın sonunda ise 0.19 N ve 0.38 N arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir (Ek Çizelge 17).

Deneme Urfa peynirlerinin çığnenebilirlik değerlerine ait varyans analizi Çizelge 4.18’de verilmiştir. Çığnenebilirlik düzeyine haşlama sıcaklığı, depolama ve haşlama sıcaklığı x depolama interaksyonu $P<0.001$ düzeyinde etki etmiştir. Ancak haşlama süresi, haşlama sıcaklığı x haşlama süresi, haşlama süresi x depolama ve haşlama sıcaklığı x haşlama süresi x depolama interaksyonlarının etkisi olmadığı saptanmıştır ($P>0.05$).

Çizelge 4.18. Peynirlerin çığnenebilirlik değerlerine ait varyans analizi sonuçları

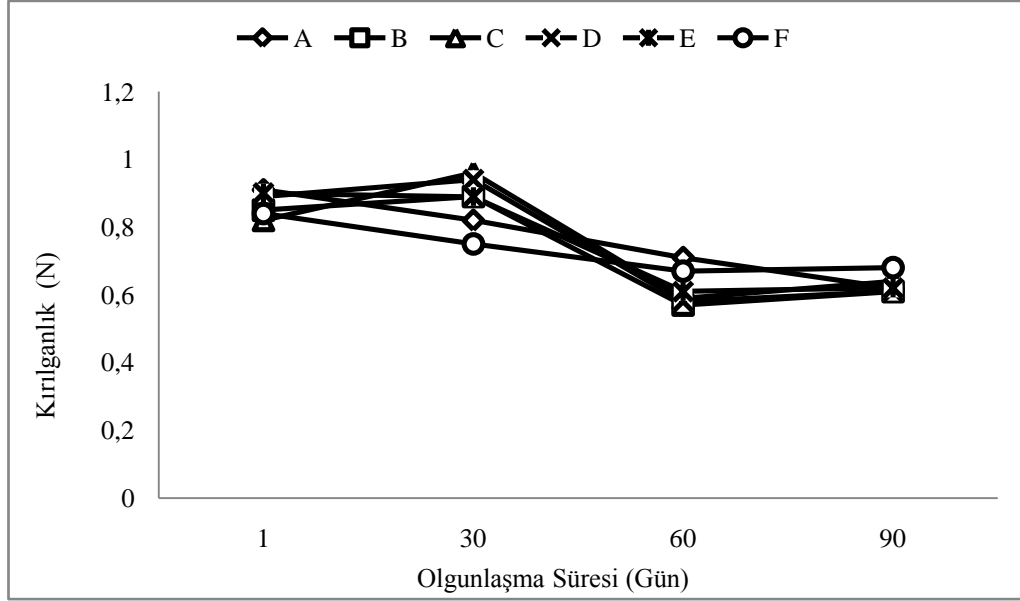
Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F	P
Haşlama Sıcaklığı	2	7,9741	3,9871	78,55	0,000***
Haşlama Süresi	1	0,2079	0,2079	4,10	0,054
Depolama	3	83,5251	27,8417	548,53	0,000***
H.Sıcaklığı x H.Süresi	2	0,1341	0,0670	1,32	0,286
H.Sıcaklığı x Depolama	6	7,3089	1,2182	24,00	0,000***
H.Süresi x Depolama	3	0,0678	0,0226	0,45	0,723
H.Sıcaklığı x H.Süresi x Depolama	6	0,3307	0,0551	1,09	0,399
Hata	24	1,2182	0,0508		

*:p<0.05 düzeyde önemli, **:p<0.01 düzeyde önemli, ***:p<0.001 düzeyde önemli

4.2.12. Kırılgenlik değerleri

Şekil 4.18’de görüldüğü gibi kırılgenlik değerleri depolamanın ilk günlerinde 0.82 N ile 0.91 N arasında olup, depolamanın sonunda ise 0.61 N ile 0.68 N arasında değişmiştir.

Kırılgenlik değerleri B örneği hariç depolama sırasında değişmemiştir ($P>0.05$). B örneğinde ilk 30 gün içerisinde değişmemiş, daha sonra azalırken, depolamanın sonunda ise değişmediği belirlenmiştir.



Şekil 4.18. Olgunlaşma boyunca kırılgenlik değerlerinde görülen değişimler

Çizelge 4.19. Peynirlerin kırılgenlik değerlerine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F	P
Haşlama Sıcaklığı	2	0,001035	0,000517	0,06	0,940
Haşlama Süresi	1	0,002823	0,002823	0,34	0,566
Depolama	3	0,724241	0,241414	29,02	0,000***
H.Sıcaklığı x Haşlanma Süresi	2	0,001554	0,000777	0,09	0,911
H.Sıcaklığı x Depolama	6	0,048944	0,008157	0,98	0,460
H.Süresi x Depolama	3	0,002076	0,000692	0,08	0,969
H.Sıcaklığı x H.Süresi x Depolama	6	0,053749	0,008958	1,08	0,404
Hata	24	0,199667	0,008319		

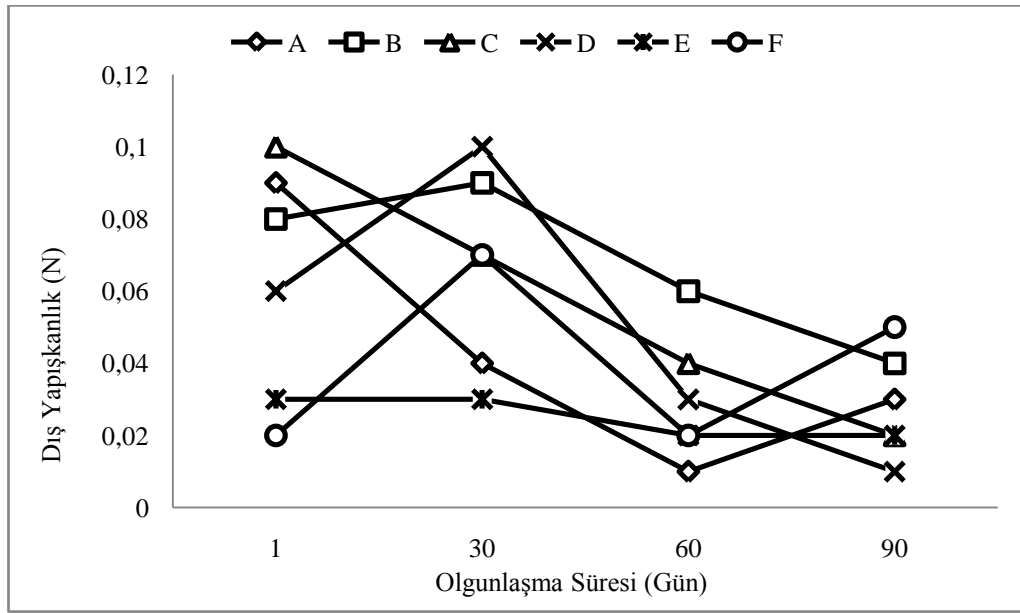
*:p<0.05 düzeyde önemli, **:p<0.01 düzeyde önemli, ***:p<0.001 düzeyde önemli

Yapılan varyans analizi sonucunda kırılgenlik değerlerine depolamanın $P < 0.001$ düzeyinde etkisinin olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.19) Ancak haşlama sıcaklığı, haşlama süresi, haşlama sıcaklığı x haşlama süresi, haşlama sıcaklığı x depolama, haşlama süresi x depolama ve haşlama sıcaklığı x haşlama süresi x depolama interaksiyonları etkisiz olmuştur ($P > 0.05$).

4.2.13. Dış yapışkanlık değerleri

Dış yapışkanlık değerleri Şekil 4.19'da sunulmuştur. Depolama süresince B, E ve F örneklerinin dış yapışkanlık değerlerinin değişmediği belirlenmiştir ($P>0.05$). Diğer örneklerde ise depolamanın sonunda azaldığı belirlenmiştir ($P<0.05$).

Dış yapışkanlık değeri olgunlaşmanın birinci günlerinde 0.10 N ile 0.02 N, depolamanın sonunda ise 0.05 N ile 0.01 N arasında değişmektedir (Ek Çizelge 19).



Şekil 4.19. Olgunlaşma boyunca dış yapışkanlık değerlerinde görülen değişimler

Deneme Urfa peynirlerinin dış yapışkanlık değerlerine yapılan varyans analizi sonuçları çizelge 4.20'de verilmiştir. Depolamanın dış yapışkanlık değerini çok önemli düzeyde etkilediği belirlenmiştir ($P<0.001$). Ayrıca haşlama sıcaklığı, haşlama süresi, haşlama sıcaklığı x haşlama süresi, haşlama sıcaklığı x depolama, haşlama süresi x depolama ve haşlama sıcaklığı x haşlama süresi x depolama etkileşimlerinin dış yapışkanlığı etkisinin önemsiz olduğu belirlenmiştir ($P>0.05$).

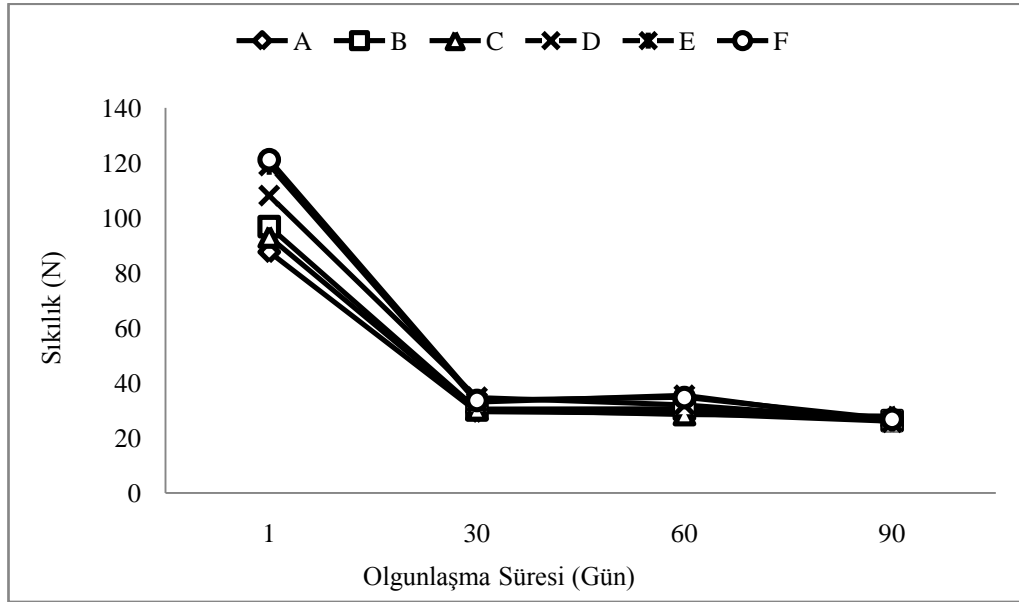
Çizelge 4.20. Peynirlerin dış yapışkanlık değerlerine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F	P
Haşlama Sıcaklığı	2	0,0046548	0,0023274	4,65	0,020
Haşlama Süresi	1	0,0006711	0,0006711	1,34	0,258
Depolama	3	0,0146995	0,0048998	9,78	0,000***
H.Sıcaklığı x H.Süresi	2	0,0027593	0,0013797	2,75	0,084
H.Sıcaklığı x Depolama	6	0,0085296	0,0014216	2,84	0,031
H.Süresi x Depolama	3	0,0058115	0,0019372	3,87	0,022
H.Sıcaklığı x H.Süresi x Depolama	6	0,0015677	0,0002613	0,52	0,786
Hata	24	0,0120205	0,0005009		

*:p<0.05 düzeyde önemli, **:p<0.01 düzeyde önemli, ***:p<0.001 düzeyde önemli

4.2.14.Sıklık (Stiffness) değerleri

Sıklık değerleri Şekil 4.20'de verilmiştir. Bütün örneklerde sıklık değeri depolamanın ilk ayında azaldığı (P<0.05), daha sonra değişmediği belirlenmiştir (P>0.05). Sıklık değerleri depolamanın ilk gününde 87.61 N ile 121.11 N, depolamanın son gününde ise 25.71 N ile 27.78 N, değişmektedir (Ek Çizelge 20).



Şekil 4.20. Olgunlaşma boyunca sıklık değerlerinde görülen değişimler

Çizelge 4.21. Peynirlerin sıklık değerlerine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F	P
Haşlama Sıcaklığı	2	695,9	348,0	14,48	0,000***
Haşlama Süresi	1	113,3	113,3	4,72	0,040*
Depolama	3	49849,8	16616,6	691,69	0,000***
H.Sıcaklığı x H.Süresi	2	44,9	22,4	0,93	0,407
H Sıcaklığı x Depolama	6	1037,5	172,9	7,20	0,000***
H.Süresi x Depolama	3	136,1	45,4	1,89	0,159
H.Sıcaklığı x H.Süresi x Depolama	6	62,3	10,4	0,43	0,850
Hata	24	576,6	24,0		

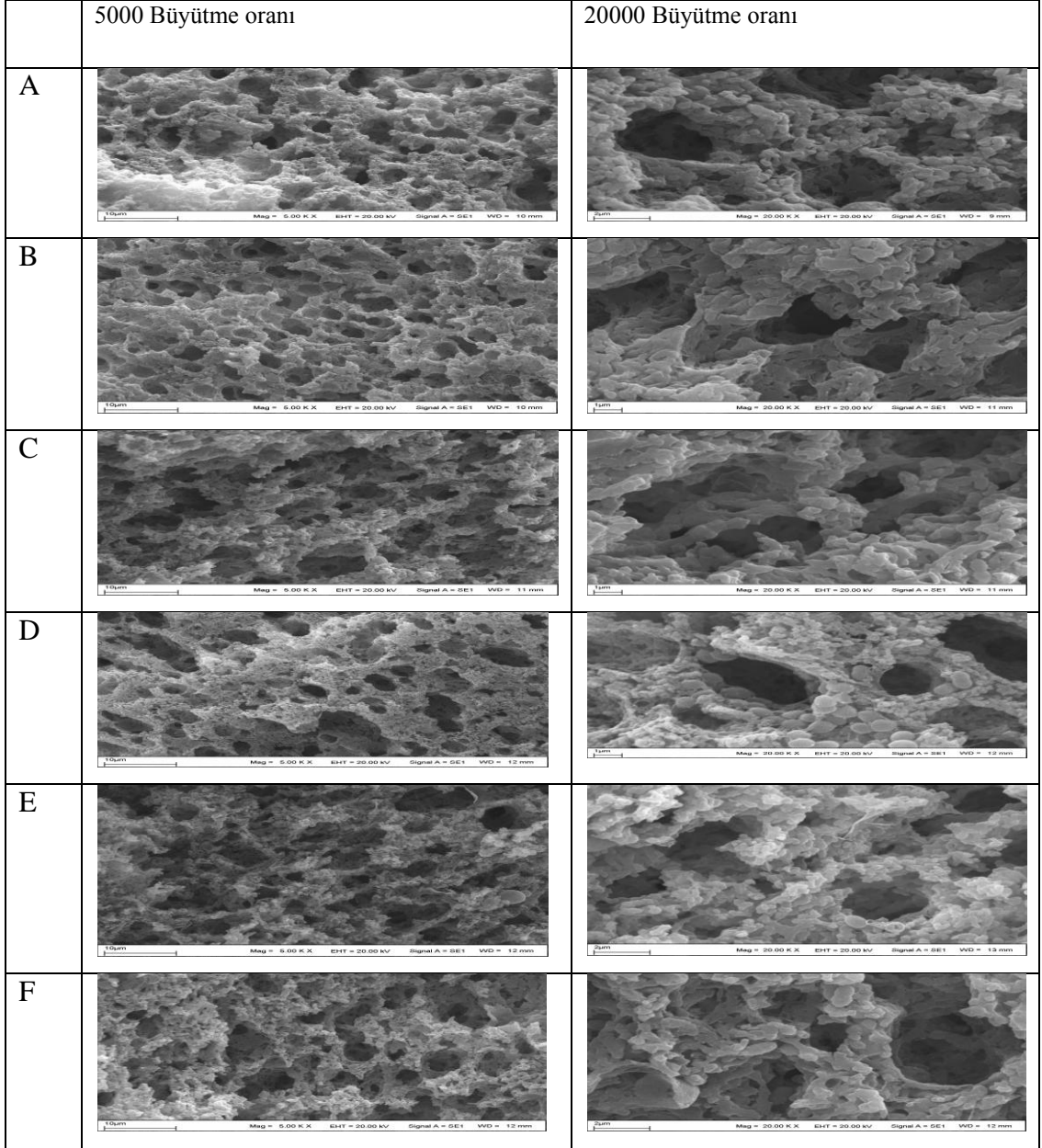
*:p<0.05 düzeyde önemli, **:p<0.01 düzeyde önemli, ***:p<0.001 düzeyde önemli

Deneme Urfa peynirlerinin sıklık değerlerine ait varyans analizi Çizelge 4.21 de verilmiştir. Sıklık değerlerini haşlama sıcaklığı, depolama ve haşlama sıcaklığı x depolama, interaksiyonu P<0.001, haşlama süresi ise P<0.05 düzeyinde etkili olduğu bulunmuştur. Ancak haşlama sıcaklığı x haşlama süresi, haşlama süresi x depolama, haşlama sıcaklığı x haşlama süresi x depolama etkili olmamıştır (P>0.05).

4.2.15. Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) görüntüleri

Deneme Urfa peynir örneklerine ait taramalı elektron mikroskobu (SEM) görüntüleri şekil 5000 ve 20000 büyütme oranı ile şekil 4.21’de verilmiştir.

Şekil 4.21 incelendiğinde peynirde haşlamanın etkisi ile peynirin moleküler arası boşluklarının azaldığı ve daha düzgün bir yapıya sahip olduğu belirlenmiştir. Bununla beraber haşlama sıcaklığı ve süresi arttıkça boşlukların azaldığı yapının düzgünlüğünün arttığı belirlenmiştir. İlave olarak haşlamanın etkisi ile yapıda protein kümeleşmesinin daha belirgin hale geldiği gözlenmiştir. Bütün bunların nedeninin haşlama sıcaklığı ve süresine bağlı olarak hidrat suyunun dışarı çıkmasından ve böylelikle yapıdan daha fazla su uzaklaşmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Ayrıca uzaklaşan suların oluşturduğu boşlukları protein matrixlerin doldurmuş olması olabilir. Bütün bunlar peynirin daha sert ve sıkı bir yapıya sahip olmasına neden olmaktadır. Nitekim yapılan tekstürel analizlerde, sertlik ve sıklık değerlerinin haşlama sıcaklığı ve süresi arttıkça yükseldiği tespit edilmiştir.



Şekil 4.21. Peynir örneklerine ait SEM görüntüleri

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Koyun sütü kullanılarak Urfa peynirinin tekstürel ve mikroyapısal özellikleri üzerine haşlama sıcaklığı ve süresinin etkilerinin araştırıldığı bu çalışmada saptanan sonuçları şu şekilde özetlemek mümkündür.

Depolama süresince kurumadde değerleri azalmıştır ($P<0.05$). Peynirlerin kurumadde değerlerine haşlama süresi, haşlama sıcaklığı ve depolamanın etkisinin önemli olduğu belirlenmiştir ($P<0.001$).

Bütün örneklerin titrasyon asitlik değerleri depolamanın 30. gününe kadar azalmış ($P<0.05$) daha sonra değişmemiş ($P>0.05$) pH ise artmış olup bu artışın istatistikî olarak önemi yoktur ($P>0.05$). Depolama faktörü Urfa peynirlerinin pH değerine $P<0.05$, titrasyon asitliğine ise $P<0.001$ düzeyinde etkili olmuştur. Haşlama sıcaklığı ve süresi örneklerin pH ve titrasyon asitliği değerlerini etkilememiştir ($P>0.05$).

Urfa peynirlerinin depoma boyunca protein değerleri azalmıştır ($P<0.05$). Haşlama sıcaklığı ve depolama Urfa peynirlerinin protein değerlerini $P<0.001$, haşlama süresini ise $P<0.05$ düzeyinde etkilediği belirlenmiştir.

B ve C örneklerinin yağ değerlerinin 60 günden sonra değişmediği, diğer örneklerin ise depolama sırasında yağ değerlerinde azalma meydana gelmiştir ($P<0.05$). Kurumadde de yağ değerleri ise depolama sırasında değişmemiştir ($P>0.05$). Yağ değerleri deneme peynirlerin, haşlama süresi $P<0.05$, haşlama sıcaklığı $P<0.01$ depolama ise $P<0.001$ düzeyinde etkili olmuştur.

Genel olarak depolamanın 60. gününden sonra bütün örneklerin tuz değerlerinin değişmediği, kurumadde de tuz değerlerinin ise arttığı belirlenmiştir ($P>0.05$). Peynirlerinin tuz değerlerine haşlama sıcaklığı ve süresi ile haşlama sıcaklığı x depolama interaksyonu $P<0.05$ düzeyinde etkili olmuştur.

Urfa peynirlerin L, a, b ve ΔE değerlerinden sadece depolamanın da etkili olduğu saptanmıştır ($P<0.001$).

Peynirlerin sertlik değerini haşlama sıcaklığı, haşlama süresi, depolama ve haşlama sıcaklığı x depolama interaksyonu önemli düzeyde etkilemiştir ($P<0.001$).

Depolama boyunca iç yapışkanlık değerleri azalmıştır ($p<0.05$). Haşlama sıcaklığı, depolama ve haşlama sıcaklığı x depolama interaksyonu iç yapışkanlık değerlerini önemli düzeyde etkilediği belirlenmiştir ($P<0.001$).

Depolama elastikiyet değerinin çok önemli düzeyde etkilemiştir ($P<0.001$).

Sakızimsılık değerleri depolama boyunca azaldığı belirlenmiştir ($P<0.05$). Urfa peynirlerinin sakızimsılık değerleri haşlama sıcaklığını $P<0.001$, haşlama süresi $P<0.05$ ve depolama $P<0.001$ düzeyinde etkilemiştir.

Çiğnenebilirlik değerlerinin B ve D örneğinde depolamanın ilk 30 gününde azaldığı daha sonra değişmediği belirlenmiştir ($P>0.05$). Diğer örneklerde 30. güne kadar azalmış daha sonra sabit kalmış depolamanın sonunda ise tekrar azalmıştır ($P<0.05$). Çiğnenebilirlik düzeyine haşlama sıcaklığı, depolama ve haşlama sıcaklığı x depolama interaksyonu $P<0.001$ düzeyinde etki etmiştir.

Kırılgenlik değerleri B örneği hariç depolama sırasında değişmemiştir ($P>0.05$). Urfa peynirinin kırılgenlik değerlerine depolamanın $P<0.001$ düzeyinde etkisinin olduğu saptanmıştır.

Depolamanın ilk ayından sonra B, E ve F örneklerinin dış yapışkanlık değerlerinin değişmediği, diğer örneklerin depolama süresince azaldığı belirlenmiştir ($P>0.05$). Diğer örneklerde ise depolamanın sonunda azaldığı belirlenmiştir ($P<0.05$).

Bütün örneklerde sıklık değeri depolamanın ilk ayında azaldığı ($P<0.05$), daha sonra değişmediği belirlenmiştir ($P>0.05$). Sıklık değerlerini haşlama sıcaklığı, depolama ve haşlama sıcaklığı x depolama, interaksiyonu $P<0.001$, haşlama süresi ise $P<0.05$ düzeyinde etkili olduğu bulunmuştur.

Urfa peynir örneklerinin mikroyapısal görüntülerine bakıldığında haşlanma sıcaklığının artmasıyla yapının daha düzgün bir görünüme sahip olduğu, protein kümeleşmelerinin olduğu, sertlik ve sıklığında arttığı görülmektedir.

Genel olarak taze peynirlerde (1 günlük) haşlama sıcaklığı ve süresi arttıkça kurumadde, protein, yağ, sertlik, sakızımsılık, çiğnenebilirlik değerlerinin arttığı, dış yapışkanlık değerinin azaldığı analizi yapılan diğer özelliklerin ise değişmediği belirlenmiştir. Olgun peynirlerde (depolamanın sonunda) ise haşlama süresi ve sıcaklığı arttıkça protein, sertlik, sakızımsılık değerlerinin arttığı, diğer parametrelerin değişmediği saptanmıştır.

KAYNAKLAR

- AKIN, M. S. ve ŞAHAN, N., 1998. Şanlıurfa'da üretilen taze Urfa peynirlerinin kimyasal ve duyuşal özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. V. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu, Geleneksel Süt Ürünleri, MPM Yayınları No:621. Ankara, 282-297.
- ANDREW, JR., 1999. Food Texture: Measurement and Perception. USA: Aspen Publisher, pp. 3-16.
- ANONİM, 1987. Peynir ve işlenmiş Peynir-Toplam Katı Madde Tayini Türk Standartları Enstitüsü, 5311, Ankara.
- ANONİM, 1989. Beyaz peynir standardı. TS 591, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- ANONİM, 1995. Beyaz Peynir. Türk Standartları Enstitüsü, 591, Ankara.
- ANONİM, 2000. Tarımsal yapı (Üretim, Fiyat, Değer). T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü. Ankara, 598s.
- ARDIÇ, M., NİZAMLIOĞLU, M., 2004 Pastörizasyon ve Haşlama Sıcaklıklarının Urfa Peynirinin Kalitesine Etkisi. Vet. Bil. Derg.20,1;61-69.
- ATASEVER, M., 1995. Civil Peyniri Üretiminde Farklı Asitlikteki Sütlerin Kullanımı ile Tuzlama Tekniklerinin Kaliteye Etkisi Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Konya.
- ATASOY, A. F., 1999. Şanlıurfa İlinde Satışa Sunulan Urfa Peynirlerinin Bazı Kimyasal Özellikleri ve Proteoliz Düzeylerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Yüksek lisans tezi (yayınlanmamış), Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Şanlıurfa.
- ATASOY, A. F., ÖZER, B. ve TÜRKOĞLU, H., 2003. Çiğ ve pastörize inek sütlerinden üretilen geleneksel ve ultrafiltre Urfa peynirlerinde olgunlaşma ve tekstürel özellikler. GAP III. Tarım Kongresi, 2-3 Ekim. Şanlıurfa, 55-60.
- ATASOY, A. F., 2004. Farklı Tür Sütlerle Yapılan Urfa Peynirinin Nitelikleri Üzerine Değişik Pastörizasyon Normlarının ve Starter Kültürlerinin Etkileri. Doktora tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Süt Teknolojisi Ana Bilim Dalı. Ankara.
- ATASOY, A. F. ve TÜRKOĞLU, H., 2008. Changes of Composition and Free Fatty Acid Contents of Urfa Cheese (a White-briend Turkis Cheese) during ripening: Effects of Heat Treatments and Starter Cultures, Food Chemistry. Şanlıurfa, 115(1), 71-78.
- ATASOY, A. F., HAYALOĞLU A. A., KIRMACI. H., LEVENT. O., ve TÜRKOĞLU. H., 2013. Effect of Partial Substitution of Caprine for Ovine Milk on The Volatile Compounds of Fresh and Mature Urfa Cheese, Small Ruminant Research, Şanlıurfa, 115(3), 113-123.
- CREAMER, L. K., And OLSON, N. F., 1982. Rheologi calevaluation of maturing Cheddar cheese. Journal Food Science, (47); 631-638.
- ÇAĞLAR, A., COŞKUN, M., BAKIRCI., 1996a. Peynirlerde Patojen Mikroorganizmalar ve Bunların Kontrol Altına Alınmaları. Süt Teknolojisi Dergisi, 1(1); 42-48.

- ÇAĞLAR, A., TÜRKOĞLU, H., ÇAKMAKÇI, S., 1996b. Urfa Peynirinin Yapılışı ve Bileşimi Üzerinde Araştırmalar. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, Konya, 10(13);115-124.
- ÇAĞLAR, A., TÜRKOĞLU, H., CEYLAN, Z. G, DAYISOYLU, K. S., 1998. Sıkma Peynirinin Yapılışı ve Bileşimi V. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu, Geleneksel Süt Ürünleri Milli Produktivite Yayınları: 621, Ankara, 274 – 281 s.
- DAĞDEMİR, E., 2006. Salamura Beyaz Peynirlerden İzole Edilen Laktik Asit Bakterilerinin Tanımlanması ve Seçilen Bazı İzolatların Kültür Olarak Kullanılabilirliği İmkânları. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 190s, Erzurum.
- DEMİRCİ, M. ŞİMŞEK, O., TAŞAN, M., 1994. Ülkemizde Yapılan Muhtelif Tip Yerli Peynirler. Her Yönüyle Peynir, Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Yayınları; 125, 273-281 s., Tekirdağ.
- FOX, F. P., GUİNEE, T. P., COGAN T. M. And MCSWEENEY, P. L. H., 2000. Fundamentals of cheese science. Wolters kluwer company, USA, 587p.
- GRAPPIN, R. And BEUVIER, E., 1997. Possible implications of milk pasteurization on the manufacture and sensory quality of ripened cheese. International Dairy Journal, (7); 751-761.
- GRIPON, J.C., 1993. Mould Ripened Cheeses, In Fox, P. F., (Ed), Cheeses: Chemistry, Physics and Microbiology, Vol:2, Major Cheese Groups, Elsevier Applied Science, P:111-136.
- GÜRSOY, A., GÜRSEL, A., ŞENEL, E., DEVECİ, O. ve KARADEMİR, E., 2001. Yağ içeriği azaltılmış Beyaz peynir üretiminde ısı işlem uygulanan *Lactobacillus helveticus* ve *Lactobacillus bulgaricus* kültürlerinin kullanımı. GAP II. Tarım Kongresi, 24-26 Ekim, I. cilt, 269-278, Şanlıurfa.
- HAYALOĞLU, A.A., GÜVEN, M., FOX, P. F., and MC SWEENEY P.L.H., 2005. Influence of starters on chemical, biochemical and sensory changes in Turkish White-Brined cheese. J. Dairy Sci., 88, 3460-3467.
- HAYALOĞLU, A.A., KARATEKİN, B., GÜRKAN, H., 2014. Thermal stability of chymosin or microbial coagulant in the manufacture of Malatya, a Halloumi type cheese: Proteolysis, microstructure and functional properties. International Dairy Journal, 38, 136-144.
- IDF, 1993. Milk Determination of Nitrogen Content. IDF: 20B, International Dairy Federation: 41, Brussels, 12p.
- KAYA, S., 1995. Changes in the properties of Gaziantep cheese during its storage. A PhD thesis, Food Engineering University of Gaziantep, Gaziantep.
- KAYA, S., 2002. Effect of Salt on Hardness and Whiteness of Gaziantep Cheese During Short-Term Brining. Journal of Food Engineering. 52 (1):155-159.
- KESSLER, H.G., 1981. Food Engineering and Dairy Technology, Publishing House Verlag P.O. Box 17 21, 419 p. Germany.
- KINDSTEDT P. S., YUN, J. J., BARBANO, D. M., and LAROSE, K. L., 1995. Mozzarella Cheese: Impact of Coagulant Concentration on Chemical Composition, Proteolysis and Functional Properties. Journal Dairy Science, 78 (12):2591-2597.
- KRAMER, A. and TWIGG, B. A., 1984. Quality Control for the food industry. Vol. 1, 3th end. The Avipublishing Company Inc., Connecticut: 556s.

- KOCA, N., 2002. Bazı İkame Maddelerinin Yağı Azaltılmış Taze Kaşar Peynirinin Nitelikleri Üzerin Etkisi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İzmir, 227 s.
- KOCA, N., ERBAY, Z., ÜÇÜNCÜ, M., 2010. Hellim Peynirinin Bileşimi İle Renk ve Dokusal Özellikleri Arasındaki İlişkiler, Ege Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Bornova, İzmir, Gıda 2010 35 (5): 347-353.
- KOTTERER, R., MÜNCH, S., 1978. Untersuchungs verfahren furdas Milchwirtschaftliche Laboratorium. Volkswirtschaftliche Verlag GmbH, Munchen, 201s.
- KOSIKOWSKI, F.V., 1982. "Cheesa and Fermented Milk Foods". 200 ed., Edward Broth Ann Arbor, Michigan.
- LAWRENCE, R.C and GILLES J., 1980 New Zealand J. Dairy Sci., Tech. 15, 1.
- ORTIGOSA, M., Barcenas, P., Arizcun, C., Perez-Elortondo F., Albisu, M. And Torre, P. 1999. Influence of the starter culture on the microbiological and sensory characteristics of ewe's cheese. Food Microbiology, (16); 237-247.
- ÖZER, B. H., ATASOY, A. F. ve AKIN M. S., 2000. Pastörizasyon ve haşlama işlemlerinin geleneksel Urfa peynirlerinin mikrobiyolojik ve kimyasal nitelikleri üzerine etkileri. VI. Süt ve Süt ürünleri Sempozyumu, Tekirdağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi. Tekirdağ, 517-523.
- ÖZER, B. H., ATASOY, A. F. and AKIN M. S., 2002a. Some properties of Urfa cheese (a traditional white-brined Turkish cheese) produced from bovine and ovine milks. International Journal of Dairy Technology, 55 (2); 94-99.
- ÖZER, H. B., YETİŞMEYEN. A., URAZ, G., AKIN, M. S., ATASOY, A. F., DEVECİ, O., ROBINSON, R. K., GRANDISON, A. S., BONNER, L., TÜRKÖĞLU, H. ve ÖZER, D., 2002b. Ultrafiltrasyon tekniği ile üretilen Urfa peynirlerinin bazı kalite özellikleri ve patojen mikroorganizmaların Urfa peynirlerinde yaşam süreleri. Tübitak projesi, Proje No: TARP-2536. Şanlıurfa, 174 s.
- ÖZER, H.B., ATASOY, A.F., AKIN, M.S., 2002c. İnek ve koyun sütlerinden geleneksel yöntemle üretilen Urfa peynirlerinin bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma Gıda, 27, 5, 325-331.
- ÖZER, B. H., ROBINSON, R. K. And GRANDSISON A. S., 2003. Textural and microstructural properties of Urfa cheese (a White-Brined Turkish Cheese). International Journal of Dairy Technology, 56 (3); 171-176.
- ÖZER, B. H., ATASOY, A. F., YETİŞMEYEN, A. and DEVECİ, O., 2004. Development of proteolysis in ultrafiltered Turkish white-brined cheese (Urfa type) - effect of brine concentration. Milchwissenschaft, 59 (3/4), 146- 149.
- RAPHAELIDES, S., ANTONIOU, K.D., and PETRIDIS, D., 1995. Texture Evaluation of Ultra filtered Teleme Cheese. Journal of Food Science, 60 (6):1211-1215.
- PAULSON, B.M., MCMAHON, D.J., OBERG, C., J., 1998. Influence of Sodium Chloride on Appearance, Functionality, and Protein Arrangements in NonFat Mozzarella Cheese. Influence of Salting Procedure on the Composition of Muenster-Type Cheese. J. Dairy Sci., 81:2053-2064.
- ROLLS, B.J., ROLLS E.T., ROWE E.A., SWEENEY K., 1981. Sensory specific satiety in man. *PhysiolBehav*, 27:137– 142.

- SCOTT, R., 1981. "Cheese Making Practice". 200 ed., Elsevier Appl. Sci. Publ., London.
- ŞİMŞEK, B., 1995. Ankara piyasasında satılan Beyaz peynirlerin proteoliz düzeyi üzerinde bir araştırma. Yüksek lisans tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
- TUNİCK, M. H., MACKEY, K. L., SHİCH, J. J., SMİTH, P. W., COOKE, P. and MALİN. E. L. 1993. Rheology and microstructure of low-fat Mozzarella cheese. *International Dairy Journal*, (3); 649-662.
- TUNİCK, M. H., MALİN. E. L., SMİTH, P. W. And HOLSİNGER, V. H. 1995. Effect of skim milk homogenization on proteolysis and rheology of Mozzarella cheese. *International Dairy Journal*, (4); 483-491.
- TUNİCK, M. H., COOKE, P. H., MALİN. E. L., SMİTH, P. W. And HOLSİNGER, V. H. 1996. Reorganization of caseins submicelles in Mozzarella cheese during storage. *International Dairy Journal*, (7); 149-155.
- ÜÇÜNCÜ, M., 1996. Peynir yapımında tuzlama teknikleri, sorunları ve çözüm önerileri. *Her Yönüyle Peynir*, (Editör M. Demirci), 3. Baskı, Hasad Yayıncılık. İstanbul, 106-114.
- WALSTRA, P. And JENNES, R., 1984. *Dairy chemistry and physics*. John Wiley and Sons. Published. New York, 467p.
- YETİŞMEYEN, A., 1995. Süt teknolojisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayın No:1420, Ders Kitabı:410. Ankara, 229s.
- YETİŞMEYEN, A. ve YILDIZ, F., 2001. Ankara piyasasında satılan Urfa peynirlerinin mikrobiyolojik, kimyasal ve duyuşsal niteliklerinin saptanması. GAP II. Tarım kongresi, 24-26 Ekim, I. cilt. Şanlıurfa, 259-268.
- YILDIZ, F. 2003. Ankara piyasasında satılan Urfa peynirlerinin mikrobiyolojik, kimyasal ve duyuşsal niteliklerinin saptanması. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- YUN, J. J., KIELY, J. L., KINDSTEDT, P. S. and BARBANO, D. M., 1993. Mozzarella Cheese: Impact of Coagulant Type on Functional Properties. *Journal of Dairy Science*, 76 (12): 3667-3663.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Mehmet ÇİÇEK
Uyruğu : T.C.
Doğum Yeri ve Tarihi : Şanlıurfa, 16.09.1985
Telefon : 05424595484
e-mail : memetcicek@gmail.com

EĞİTİM

Derece	Adı, İlçe, İl	Bitirme Yılı
Lise	: Şanlıurfa Lisesi, Merkez, Şanlıurfa	2004
Üniversite	: Harran Üniversitesi, Şanlıurfa	2010
Yüksek Lisans	: Harran Üniversitesi, Şanlıurfa	2014

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görevi
2011	Öztat Yemek Fabrikası/Yozgat	Gıda Müh.
2013	Zeynel Yemek Fabrikası/Şanlıurfa	Gıda Müh.

UZMANLIK ALANI: Süt ve Süt Ürünleri

EKLER: Deneme peynir örneklerinin kimyasal ve tekstürel özelliklerinin depolama sırasında değişimi

EK ÇİZELGE 1. Peynir örneklerine ait kurumadde değerlerinin depolama süresince değişimi* (n=2)

Örnekler	Depolama Günleri			
	1.gün	30. gün	60. gün	90. gün
A	58.73±0.03 ^{Ad}	56.80±0.64 ^{ABb}	54.92±0.26 ^{Bc}	52.92±0.44 ^{Ca}
B	59.61±0.15 ^{Ac}	58.03±0.28 ^{Aab}	55.22±0.06 ^{Bbc}	53.56±0.76 ^{Ba}
C	60.71±0.09 ^{Ab}	58.09±0.29 ^{ABab}	55.86±0.60 ^{BCabc}	53.88±0.77 ^{Ca}
D	61.49±0.19 ^{Aab}	58.63±0.28 ^{Bab}	56.74±0.01 ^{Cabc}	54.29±0.02 ^{Da}
E	61.57±0.26 ^{Aab}	58.68±0.31 ^{Bab}	56.43±0.03 ^{Cab}	54.61±0.31 ^{Da}
F	61.85±0.05 ^{Aa}	59.41±0.01 ^{Ba}	57.42±0.29 ^{Ca}	55.47±0.08 ^{Da}

A:70°C 5 dakika haşlanmış, B: 70°C 10 dakika haşlanmış, C: 80°C 5 dakika haşlanmış, D: 80°C 10 dakika haşlanmış, E: 90°C 5 dakika haşlanmış, F:90°C 10 dakika haşlanmış.*Aynı satır içinde farklı büyük harf ile gösterilenler istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05). Aynı sütun içinde farklı küçük harf ile gösterilenler istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05).

EK ÇİZELGE 2. Peynir örneklerine ait pH değerlerinin depolama süresince değişimi* (n=2)

Örnekler	Depolama Günleri			
	1.gün	30. gün	60. gün	90. gün
A	5.25±0.00 ^{Aa}	5.42±0.03 ^{Aa}	5.43±0.22 ^{Aa}	5.47±0.01 ^{Aa}
B	5.26±0.10 ^{Aa}	5.32±0.07 ^{Aa}	5.46±0.12 ^{Aa}	5.49±0.09 ^{Aa}
C	5.21±0.11 ^{Aa}	5.44±0.01 ^{Aa}	5.42±0.14 ^{Aa}	5.52±0.04 ^{Aa}
D	5.23±0.07 ^{Aa}	5.34±0.15 ^{Aa}	5.40±0.01 ^{Aa}	5.58±0.16 ^{Aa}
E	5.15±0.12 ^{Aa}	5.31±0.09 ^{Aa}	5.42±0.16 ^{Aa}	5.40±0.18 ^{Aa}
F	5.24±0.00 ^{Aa}	5.42±0.20 ^{Aa}	5.35±0.18 ^{Aa}	5.38±0.18 ^{Aa}

A:70°C 5 dakika haşlanmış, B: 70°C 10 dakika haşlanmış, C: 80°C 5 dakika haşlanmış, D: 80°C 10 dakika haşlanmış, E: 90°C 5 dakika haşlanmış, F:90°C 10 dakika haşlanmış. *Aynı satır içinde farklı büyük harf ile gösterilenler istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05). Aynı sütun içinde farklı küçük harf ile gösterilenler istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05).

EK ÇİZELGE 3. Peynir örneklerine ait titrasyon asitliği değerlerinin depolama süresince değişimi* (n=2)

Örnekler	Depolama Günleri			
	1.gün	30. gün	60. gün	90. gün
A	0.20±0.01 ^{Aa}	0.10±0.01 ^{Ba}	0.09±0.01 ^{Ba}	0.09±0.01 ^{Ba}
B	0.21±0.02 ^{Aa}	0.09±0.00 ^{Ba}	0.11±0.01 ^{ABa}	0.08±0.01 ^{Ba}
C	0.20±0.01 ^{Aa}	0.07±0.01 ^{Ba}	0.11±0.02 ^{ABa}	0.08±0.01 ^{ABa}
D	0.21±0.02 ^{Aa}	0.08±0.01 ^{Ba}	0.08±0.01 ^{Ba}	0.06±0.01 ^{Ba}
E	0.21±0.01 ^{Aa}	0.12±0.02 ^{ABa}	0.08±0.01 ^{Ba}	0.07±0.01 ^{Ba}
F	0.19±0.01 ^{Aa}	0.05±0.01 ^{Ba}	0.09±0.02 ^{Ba}	0.06±0.01 ^{Ba}

A:70°C 5 dakika haşlanmış, B: 70°C 10 dakika haşlanmış, C: 80°C 5 dakika haşlanmış, D: 80°C 10 dakika haşlanmış, E: 90°C 5 dakika haşlanmış, F:90°C 10 dakika haşlanmış. *Aynı satır içinde farklı büyük harf ile gösterilenler istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05). Aynı sütun içinde farklı küçük harf ile gösterilenler istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05).

EK ÇİZELGE 4. Peynir örneklerine ait protein değerlerinin depolama süresince değişimi* (n=2)

Örnekler	Depolama Günleri			
	1.gün	30. gün	60. gün	90. gün
A	22.81±0.19 ^{AcD}	19.51±0.48 ^{Bb}	17.24±0.24 ^{Cb}	15.75±0.02 ^{Cc}
B	22.61±0.15 ^{AcD}	19.98±0.01 ^{Ba}	17.98±0.01 ^{Cab}	16.31±0.01 ^{Dbc}
C	23.20±0.07 ^{Abc}	20.21±0.03 ^{Bab}	18.18±0.31 ^{Cab}	16.88±0.17 ^{Dbc}
D	23.42±0.02 ^{Abc}	20.12±0.34 ^{Bab}	18.28±0.00 ^{Cab}	16.95±0.02 ^{Db}
E	24.29±0.18 ^{Aa}	20.69±0.06 ^{Bab}	18.36±0.39 ^{Cab}	17.76±0.14 ^{Ca}
F	23.97±0.12 ^{Aba}	20.96±0.12 ^{Ba}	18.96±0.04 ^{Ca}	18.01±0.24 ^{Da}

A:70°C 5 dakika haşlanmış, B: 70°C 10 dakika haşlanmış, C: 80°C 5 dakika haşlanmış, D: 80°C 10 dakika haşlanmış, E: 90°C 5 dakika haşlanmış, F:90°C 10 dakika haşlanmış. *Aynı satır içinde farklı büyük harf ile gösterilenler istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05). Aynı sütun içinde farklı küçük harf ile gösterilenler istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05).

EK ÇİZELGE 5. Peynir örneklerine ait yağ değerlerinin depolama süresince değişimi* (n=2)

Örnekler	Depolama Günleri			
	1.gün	30. gün	60. gün	90. gün
A	26.69±0.25 ^{Ac}	25.84±0.03 ^{Aa}	25.31±0.19 ^{ABa}	24.25±0.38 ^{Ba}
B	26.94±0.18 ^{Abc}	26.13±0.00 ^{ABa}	25.22±0.16 ^{Ba}	24.63±0.50 ^{Ba}
C	27.84±0.03 ^{Aab}	26.22±0.10 ^{ABa}	25.40±0.03 ^{Ba}	24.47±0.66 ^{Ba}
D	27.97±0.03 ^{Aa}	26.25±0.25 ^{Ba}	25.69±0.31 ^{BCa}	24.81±0.06 ^{Ca}
E	27.70±0.17 ^{Aab}	26.09±0.09 ^{Ba}	25.43±0.31 ^{BCa}	24.53±0.34 ^{Ca}
F	28.36±0.19 ^{Aa}	26.43±0.18 ^{Ba}	25.84±0.09 ^{BCa}	25.00 ±0.37 ^{Ca}

A:70°C 5 dakika haşlanmış, B: 70°C 10 dakika haşlanmış, C: 80°C 5 dakika haşlanmış, D: 80°C 10 dakika haşlanmış, E: 90°C 5 dakika haşlanmış, F:90°C 10 dakika haşlanmış. *Aynı satır içinde farklı büyük harf ile gösterilenler istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05). Aynı sütün içinde farklı küçük harf ile gösterilenler istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05).

EK ÇİZELGE 6. Peynir örneklerine ait kurumadde de yağ değerlerinin depolama süresince değişimi* (n=2)

Örnekler	Depolama Günleri			
	1.gün	30. gün	60. gün	90. gün
A	45.44±0.40 ^{Aa}	45.51±0.56 ^{Aa}	46.09±0.12 ^{Aa}	45.81±0.33 ^{Aa}
B	45.18±0.42 ^{Aa}	45.02±0.21 ^{Aa}	45.67±0.33 ^{Aa}	45.97±0.28 ^{Aa}
C	45.86±0.02 ^{Aa}	45.13±0.39 ^{Aa}	45.48±0.55 ^{Aa}	45.39±0.56 ^{Aa}
D	45.48±0.19 ^{Aa}	44.76±0.21 ^{Aa}	45.27±0.56 ^{Aa}	45.71±0.14 ^{Aa}
E	44.99±0.08 ^{Aa}	44.46±0.40 ^{Aa}	45.07±0.57 ^{Aa}	44.91±0.37 ^{Aa}
F	45.87±0.26 ^{Aa}	44.50±0.32 ^{Aa}	45.01±0.06 ^{Aa}	45.06±0.60 ^{Aa}

A:70°C 5 dakika haşlanmış, B: 70°C 10 dakika haşlanmış, C: 80°C 5 dakika haşlanmış, D: 80°C 10 dakika haşlanmış, E: 90°C 5 dakika haşlanmış, F:90°C 10 dakika haşlanmış. *Aynı satır içinde farklı büyük harf ile gösterilenler istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05). Aynı sütün içinde farklı küçük harf ile gösterilenler istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05).

EK ÇİZELGE 7. Peynir örneklerine ait tuz değerlerinin depolama süresince değişimi* (n=2)

Örnekler	Depolama Günleri			
	1.gün	30. gün	60. gün	90. gün
A	8.59±0.04 ^{Ca}	10.65±0.23 ^{Ba}	11.74±0.26 ^{Aa}	12.42±0.01 ^{Aa}
B	9.33±0.35 ^{Ba}	11.19±0.14 ^{Aab}	11.59±0.33 ^{Aa}	12.08±0.23 ^{Aa}
C	9.07±0.13 ^{Ba}	11.32±0.27 ^{Aab}	12.01±0.24 ^{Aa}	12.06±0.14 ^{Aa}
D	9.18±0.21 ^{Ba}	11.90±0.20 ^{Aa}	12.31±0.14 ^{Aa}	12.02±0.11 ^{Aa}
E	8.89±0.20 ^{Ba}	11.35±0.24 ^{Aa}	12.14±0.09 ^{Aa}	11.94±0.22 ^{Aa}
F	8.97±0.04 ^{Ba}	11.66±0.02 ^{Aab}	12.21±0.19 ^{Aa}	12.07±0.02 ^{Aa}

A:70°C 5 dakika haşlanmış, B: 70°C 10 dakika haşlanmış, C: 80°C 5 dakika haşlanmış, D: 80°C 10 dakika haşlanmış, E: 90°C 5 dakika haşlanmış, F:90°C 10 dakika haşlanmış. *Aynı satır içinde farklı büyük harf ile gösterilenler istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05). Aynı sütün içinde farklı küçük harf ile gösterilenler istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05).

EK ÇİZELGE 8. Peynir örneklerine ait kurumadde de tuz değerlerinin depolama süresince değişimi* (n=2)

Örnekler	Depolama Günleri			
	1.gün	30. gün	60. gün	90. gün
A	14.63±0.06 ^{Da}	18.75±0.20 ^{Ca}	21.38±0.57 ^{Ba}	23.48±0.16 ^{Aa}
B	15.66±0.54 ^{Ca}	19.29±0.15 ^{Ba}	20.99±0.59 ^{ABa}	22.55±0.11 ^{Aab}
C	14.94±0.24 ^{Ca}	19.48±0.37 ^{Ba}	21.49±0.19 ^{Aa}	22.39±0.06 ^{Ab}
D	14.94±0.28 ^{Ca}	20.30±0.44 ^{Ba}	21.71±0.25 ^{ABa}	22.15±0.21 ^{Ab}
E	14.44±0.27 ^{Ca}	19.33±0.31 ^{Ba}	21.50±0.16 ^{Aa}	21.85±0.27 ^{Ab}
F	14.51±0.07 ^{Ca}	19.63±0.03 ^{Ba}	21.27±0.23 ^{Aa}	21.76±0.01 ^{Ab}

A:70°C 5 dakika haşlanmış, B: 70°C 10 dakika haşlanmış, C: 80°C 5 dakika haşlanmış, D: 80°C 10 dakika haşlanmış, E: 90°C 5 dakika haşlanmış, F:90°C 10 dakika haşlanmış. *Aynı satır içinde farklı büyük harf ile gösterilenler istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05). Aynı sütün içinde farklı küçük harf ile gösterilenler istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05).

EK ÇİZELGE 9. Peynir örneklerine ait L değerlerinin depolama süresince değişimi* (n=2)

Örnekler	Depolama Günleri			
	1.gün	30. gün	60. gün	90. gün
A	82.52±0.01 ^{Aa}	80.32±1.67 ^{Aa}	82.67±0.51 ^{Aa}	83.10±1.99 ^{Aa}
B	85.27±1.75 ^{Aa}	82.10±0.01 ^{Aa}	82.49±0.40 ^{Aa}	82.55±0.12 ^{Aa}
C	84.79±2.47 ^{Aa}	81.40±1.12 ^{Aa}	82.63±0.84 ^{Aa}	80.68±1.05 ^{Aa}
D	86.09±1.09 ^{Aa}	81.43±0.53 ^{Ba}	82.90±0.58 ^{ABa}	82.53±0.03 ^{ABa}
E	85.87±1.80 ^{Aa}	82.10±2.08 ^{Aa}	82.47±0.46 ^{Aa}	81.87±0.30 ^{Aa}
F	85.37±0.24 ^{Aa}	81.66±1.44 ^{Aa}	82.32±0.44 ^{Aa}	81.94±0.38 ^{Aa}

A:70°C 5 dakika haşlanmış, B: 70°C 10 dakika haşlanmış, C: 80°C 5 dakika haşlanmış, D: 80°C 10 dakika haşlanmış, E: 90°C 5 dakika haşlanmış, F:90°C 10 dakika haşlanmış. *Aynı satır içinde farklı büyük harf ile gösterilenler istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05). Aynı sütün içinde farklı küçük harf ile gösterilenler istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05).

EK ÇİZELGE 10. Peynir örneklerine ait a değerlerinin depolama süresince değişimi* (n=2)

Örnekler	Depolama Günleri			
	1.gün	30.gün	60.gün	90.gün
A	-1.41±0.07 ^{Aa}	-1.50±0.05 ^{Aa}	-1.50±0.04 ^{Ab}	-1.33±0.13 ^{Aa}
B	-1.38±0.06 ^{Aa}	-1.53±0.01 ^{Ba}	-1.46±0.03 ^{Ba}	-1.11±0.02 ^{Ba}
C	-1.36±0.07 ^{ABa}	-1.50±0.03 ^{Ba}	-1.44±0.03 ^{ABa}	-1.22±0.02 ^{Aa}
D	-1.33±0.12 ^{Aa}	-1.45±0.03 ^{Aa}	-1.37±0.02 ^{Aa}	-1.16±0.05 ^{Aa}
E	-1.30±0.01 ^{ABa}	-1.48±0.04 ^{Ba}	-1.38±0.07 ^{ABa}	-1.17±0.03 ^{ABa}
F	-1.36±0.04 ^{ABa}	-1.50±0.01 ^{Ba}	-1.36±0.02 ^{Ba}	-1.19±0.02 ^{Aa}

A:70°C 5 dakika haşlanmış, B: 70°C 10 dakika haşlanmış, C: 80°C 5 dakika haşlanmış, D: 80°C 10 dakika haşlanmış, E: 90°C 5 dakika haşlanmış, F:90°C 10 dakika haşlanmış. *Aynı satır içinde farklı büyük harf ile gösterilenler istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05). Aynı sütün içinde farklı küçük harf ile gösterilenler istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05).

EK ÇİZELGE 11. Peynir örneklerine ait b değerlerinin depolama süresince değişimi* (n=2)

Örnekler	Depolama Günleri			
	1.gün	30. gün	60. gün	90. gün
A	16.17±0.36 ^{Aa}	13.12±0.91 ^{ABa}	12.77±0.37 ^{Ba}	13.82±0.21 ^{ABa}
B	15.75±0.09 ^{Aa}	13.41±0.34 ^{Ba}	13.32±0.12 ^{Ba}	13.09±0.07 ^{Bab}
C	16.23±0.31 ^{Aa}	13.95±0.42 ^{Ba}	13.56±0.06 ^{Ba}	12.71±0.11 ^{Bb}
D	15.53±0.90 ^{Aa}	13.64±0.08 ^{ABa}	12.51±0.05 ^{ABa}	12.91±0.35 ^{Bab}
E	15.60±0.51 ^{Aa}	12.62±0.53 ^{Ba}	12.56±0.34 ^{Ba}	13.11±0.16 ^{Bab}
F	16.05±0.36 ^{Aa}	12.35±0.85 ^{Ba}	13.39±0.04 ^{ABa}	12.81±0.09 ^{Bab}

A:70°C 5 dakika haşlanmış, B: 70°C 10 dakika haşlanmış, C: 80°C 5 dakika haşlanmış, D: 80°C 10 dakika haşlanmış, E: 90°C 5 dakika haşlanmış, F:90°C 10 dakika haşlanmış. *Aynı satır içinde farklı büyük harf ile gösterilenler istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05). Aynı sütün içinde farklı küçük harf ile gösterilenler istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05).

EK ÇİZELGE 12. Peynir örneklerine ait ΔE değerlerinin depolama süresince değişimi* (n=2)

Örnekler	Depolama Günleri			
	1.gün	30. gün	60. gün	90. gün
A	88.05±0.06 ^{Aa}	81.40±1.80 ^{Aa}	83.66±0.45 ^{Aa}	84.25±2.00 ^{Aa}
B	86.71±1.75 ^{Aa}	69.71±13.42 ^{Aa}	83.57±0.37 ^{Aa}	83.72±0.13 ^{Aa}
C	86.35±2.36 ^{Aa}	82.61±1.04 ^{Aa}	83.75±0.81 ^{Aa}	81.81±0.94 ^{Aa}
D	87.49±0.91 ^{Aa}	82.47±0.42 ^{Ba}	83.93±0.65 ^{Ba}	83.54±0.09 ^{Ba}
E	87.29±1.67 ^{Aa}	80.66±0.08 ^{Ba}	83.33±0.41 ^{ABa}	82.17±1.06 ^{ABa}
F	86.91±0.14 ^{Aa}	82.61±1.55 ^{Aa}	83.42±0.45 ^{Aa}	82.95±0.39 ^{Aa}

A:70°C 5 dakika haşlanmış, B: 70°C 10 dakika haşlanmış, C: 80°C 5 dakika haşlanmış, D: 80°C 10 dakika haşlanmış, E: 90°C 5 dakika haşlanmış, F:90°C 10 dakika haşlanmış. *Aynı satır içinde farklı büyük harf ile gösterilenler istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05). Aynı sütün içinde farklı küçük harf ile gösterilenler istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05).

EK ÇİZELGE 13. Peynir örneklerine ait sertlik değerlerinin depolama süresince değişimi* (n=2)

Örnekler	Depolama Günleri			
	1.gün	30. gün	60. gün	90. gün
A	28.66±0.54 ^{Acđ}	20.02±0.96 ^{Bcd}	10.25±0.73 ^{Cb}	6.22±0.39 ^{Db}
B	31.63±1.31 ^{Abc}	22.44±0.37 ^{Bbcd}	12.77±0.04 ^{Cab}	6.81±0.50 ^{Dab}
C	32.71±1.26 ^{Aabcd}	24.13±0.68 ^{Babc}	14.39±0.75 ^{Cabc}	6.98±0.84 ^{Dab}
D	33.48±1.10 ^{Aabc}	25.63±0.85 ^{Bab}	15.70±1.13 ^{Ca}	8.09±0.55 ^{Dab}
E	36.97±1.03 ^{Aab}	26.16±0.82 ^{Bab}	16.01±0.78 ^{Ca}	8.91±0.49 ^{Dab}
F	38.48±1.00 ^{Aa}	27.08±0.16 ^{Ba}	16.81±0.61 ^{Ca}	9.62±0.57 ^{Da}

A:70°C 5 dakika haşlanmış, B: 70°C 10 dakika haşlanmış, C: 80°C 5 dakika haşlanmış, D: 80°C 10 dakika haşlanmış, E: 90°C 5 dakika haşlanmış, F:90°C 10 dakika haşlanmış. *Aynı satır içinde farklı büyük harf ile gösterilenler istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05). Aynı sütün içinde farklı küçük harf ile gösterilenler istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05).

EK ÇİZELGE 14. Peynir örneklerine ait iç yapışkanlık değerlerinin depolama süresince değişimi* (n=2)

Örnekler	Depolama Günleri			
	1.gün	30. gün	60. gün	90. gün
A	0.16±0.01 ^{Ab}	0.14±0.01 ^{Aa}	0.13±0.01 ^{ABa}	0.08±0.00 ^{Bb}
B	0.16±0.01 ^{Ab}	0.14±0.01 ^{ABa}	0.14±0.01 ^{ABa}	0.11±0.01 ^{Bab}
C	0.26±0.01 ^{Aa}	0.18±0.01 ^{Ba}	0.17±0.01 ^{BCa}	0.11±0.01 ^{Cab}
D	0.24±0.01 ^{Aa}	0.19±0.01 ^{ABa}	0.16±0.01 ^{BCa}	0.11±0.01 ^{Cab}
E	0.26±0.01 ^{Aa}	0.19±0.01 ^{Ba}	0.16±0.01 ^{Ba}	0.12±0.01 ^{Ba}
F	0.28±0.01 ^{Aa}	0.21±0.01 ^{ABa}	0.16±0.01 ^{BCa}	0.11±0.01 ^{Cab}

A:70°C 5 dakika haşlanmış, B: 70°C 10 dakika haşlanmış, C: 80°C 5 dakika haşlanmış, D: 80°C 10 dakika haşlanmış, E: 90°C 5 dakika haşlanmış, F:90°C 10 dakika haşlanmış. *Aynı satır içinde farklı büyük harf ile gösterilenler istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05). Aynı sütün içinde farklı küçük harf ile gösterilenler istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05).

EK ÇİZELGE 15. Peynir örneklerine ait elastiklik değerlerinin depolama süresince değişimi* (n=2)

Örnekler	Depolama Günleri			
	1.gün	30. gün	60. gün	90. gün
A	0.48±0.01 ^{Aa}	0.29±0.01 ^{Ba}	0.32±0.01 ^{BCa}	0.35±0.01 ^{Ca}
B	0.45±0.01 ^{Aa}	0.30±0.01 ^{Ba}	0.31±0.01 ^{Ba}	0.34±0.01 ^{Ba}
C	0.44±0.01 ^{Aa}	0.31±0.01 ^{Ba}	0.31±0.01 ^{Ba}	0.33±0.01 ^{Ba}
D	0.46±0.02 ^{Aa}	0.31±0.01 ^{Ba}	0.31±0.01 ^{Ba}	0.36±0.02 ^{ABa}
E	0.46±0.01 ^{Aa}	0.34±0.01 ^{Ba}	0.29±0.02 ^{Ba}	0.33±0.01 ^{Ba}
F	0.48±0.01 ^{Aa}	0.33±0.01 ^{Ba}	0.32±0.01 ^{Ba}	0.35±0.02 ^{Ba}

A:70°C 5 dakika haşlanmış, B: 70°C 10 dakika haşlanmış, C: 80°C 5 dakika haşlanmış, D: 80°C 10 dakika haşlanmış, E: 90°C 5 dakika haşlanmış, F:90°C 10 dakika haşlanmış. *Aynı satır içinde farklı büyük harf ile gösterilenler istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05). Aynı sütün içinde farklı küçük harf ile gösterilenler istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05).

EK ÇİZELGE 16. Peynir örneklerine ait sakızimsılık değerlerinin depolama süresince değişimi* (n=2)

Örnekler	Depolama Günleri			
	1.gün	30. gün	60. gün	90. gün
A	4.79±0.42 ^{Ac}	2.89±0.05 ^{Bb}	1.33±0.07 ^{Cb}	0.56±0.03 ^{Cb}
B	5.25±0.53 ^{Ac}	3.19±0.19 ^{Bb}	1.88±0.09 ^{BCab}	0.76±0.03 ^{Cab}
C	8.71±0.05 ^{Ab}	4.37±0.25 ^{Bab}	2.51±0.00 ^{Ca}	0.79±0.13 ^{Dab}
D	8.16±0.56 ^{Ab}	4.88±0.59 ^{Bab}	2.57±0.34 ^{BCa}	0.89±0.11 ^{Cab}
E	9.83±0.23 ^{Ab}	5.11±0.59 ^{Bab}	2.58±0.04 ^{Ca}	1.15±0.01 ^{Ca}
F	11.06±0.56 ^{Aa}	5.66±0.43 ^{Ba}	2.82±0.21 ^{Ca}	1.09±0.06 ^{Ca}

A:70°C 5 dakika haşlanmış, B: 70°C 10 dakika haşlanmış, C: 80°C 5 dakika haşlanmış, D: 80°C 10 dakika haşlanmış, E: 90°C 5 dakika haşlanmış, F:90°C 10 dakika haşlanmış. *Aynı satır içinde farklı büyük harf ile gösterilenler istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05). Aynı sütün içinde farklı küçük harf ile gösterilenler istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05).

EK ÇİZELGE 17. Peynir örneklerine ait çignenebilirlik değerlerinin depolama süresince değişimi* (n=2)

Örnekler	Depolama Günleri			
	1.gün	30. gün	60. gün	90. gün
A	2.33±0.15 ^{Ac}	0.85±0.01 ^{Bb}	0.42±0.01 ^{BCb}	0.19±0.02 ^{Ca}
B	2.41±0.25 ^{Ac}	0.97±0.08 ^{Bb}	0.58±0.01 ^{Bab}	0.26±0.02 ^{Ba}
C	3.87±0.07 ^{Aabc}	1.38±0.02 ^{Bab}	0.79±0.04 ^{Cab}	0.27±0.05 ^{Da}
D	3.76±0.47 ^{Abc}	1.50±0.08 ^{Bab}	0.80±0.14 ^{Bab}	0.32±0.05 ^{Ba}
E	4.55±0.03 ^{Aab}	1.76±0.23 ^{Ba}	0.75±0.07 ^{Cab}	0.38±0.01 ^{Ca}
F	5.33±0.37 ^{Aa}	1.90±0.19 ^{Ba}	0.91±0.01 ^{BCa}	0.38±0.01 ^{Ca}

A:70°C 5 dakika haşlanmış, B: 70°C 10 dakika haşlanmış, C: 80°C 5 dakika haşlanmış, D: 80°C 10 dakika haşlanmış, E: 90°C 5 dakika haşlanmış, F:90°C 10 dakika haşlanmış. *Aynı satır içinde farklı büyük harf ile gösterilenler istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05). Aynı sütün içinde farklı küçük harf ile gösterilenler istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05).

EK ÇİZELGE 18. Peynir örneklerine ait kırılmalık değerlerinin depolama süresince değişimi* (n=2)

Örnekler	Depolama Günleri			
	1.gün	30. gün	60. gün	90. gün
A	0.91±0.08 ^{Aa}	0.82±0.01 ^{Aa}	0.71±0.03 ^{Aa}	0.62±0.04 ^{Aa}
B	0.85±0.08 ^{ABa}	0.89±0.01 ^{Aa}	0.57±0.01 ^{ACa}	0.61±0.02 ^{BCa}
C	0.82±0.16 ^{Aa}	0.96±0.01 ^{Aa}	0.59±0.05 ^{Aa}	0.64±0.01 ^{Aa}
D	0.89±0.14 ^{Aa}	0.94±0.07 ^{Aa}	0.58±0.04 ^{Aa}	0.61±0.01 ^{Aa}
E	0.90±0.02 ^{Aa}	0.89±0.09 ^{Aa}	0.61±0.01 ^{Aa}	0.62±0.01 ^{Aa}
F	0.84±0.08 ^{Aa}	0.75±0.01 ^{Aa}	0.67±0.06 ^{Aa}	0.68±0.02 ^{Aa}

A:70°C 5 dakika haşlanmış, B: 70°C 10 dakika haşlanmış, C: 80°C 5 dakika haşlanmış, D: 80°C 10 dakika haşlanmış, E: 90°C 5 dakika haşlanmış, F:90°C 10 dakika haşlanmış. *Aynı satır içinde farklı büyük harf ile gösterilenler istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05). Aynı sütün içinde farklı küçük harf ile gösterilenler istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05).

EK ÇİZELGE 19. Peynir örneklerine ait dış yapışkanlık değerlerinin depolama süresince değişimi* (n=2)

Örnekler	Depolama Günleri			
	1.gün	30. gün	60. gün	90. gün
A	0.09±0.01 ^{Aa}	0.04±0.01 ^{ABa}	0.01±0.01 ^{ABa}	0.03±0.02 ^{Ba}
B	0.08±0.01 ^{Aab}	0.09±0.01 ^{Aa}	0.06±0.01 ^{Aa}	0.04±0.03 ^{Aa}
C	0.10±0.01 ^{ABa}	0.07±0.01 ^{BAa}	0.04±0.01 ^{ABa}	0.02±0.01 ^{Ba}
D	0.06±0.01 ^{ABabc}	0.10±0.01 ^{Aa}	0.03±0.02 ^{ABa}	0.01±0.01 ^{Ba}
E	0.03±0.01 ^{Abc}	0.03±0.01 ^{Aa}	0.02±0.01 ^{Aa}	0.02±0.01 ^{Aa}
F	0.02±0.01 ^{Ac}	0.07±0.02 ^{Aa}	0.02±0.01 ^{Aa}	0.05±0.02 ^{Aa}

A:70°C 5 dakika haşlanmış, B: 70°C 10 dakika haşlanmış, C: 80°C 5 dakika haşlanmış, D: 80°C 10 dakika haşlanmış, E: 90°C 5 dakika haşlanmış, F:90°C 10 dakika haşlanmış. *Aynı satır içinde farklı büyük harf ile gösterilenler istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05). Aynı sütün içinde farklı küçük harf ile gösterilenler istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05).

EK ÇİZELGE 20. Peynir örneklerine ait sıklık değerlerinin depolama süresince değişimi* (n=2)

Örnekler	Depolama Günleri			
	1.gün	30. gün	60. gün	90. gün
A	87.61±1.42 ^{Aa}	29.47±0.88 ^{Ba}	28.96±0.14 ^{Ba}	26.03±2.62 ^{Ba}
B	96.81±4.15 ^{Aa}	30.44±1.30 ^{Ba}	30.48±0.25 ^{Ba}	26.34±2.52 ^{Ba}
C	93.03±5.46 ^{Aa}	30.14±0.89 ^{Ba}	28.43±1.27 ^{Ba}	27.78±1.93 ^{Ba}
D	108.10±8.25 ^{Aa}	34.68±2.01 ^{Ba}	32.01±2.40 ^{Ba}	26.49±2.39 ^{Ba}
E	119.07±9.70 ^{Aa}	33.01±2.57 ^{Ba}	35.45±1.03 ^{Ba}	25.71±0.89 ^{Ba}
F	121.11±5.21 ^{Aa}	33.62±0.83 ^{Ba}	34.68±1.50 ^{Ba}	26.80±0.84 ^{Ba}

A:70°C 5 dakika haşlanmış, B: 70°C 10 dakika haşlanmış, C: 80°C 5 dakika haşlanmış, D: 80°C 10 dakika haşlanmış, E: 90°C 5 dakika haşlanmış, F:90°C 10 dakika haşlanmış. *Aynı satır içinde farklı büyük harf ile gösterilenler istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05). Aynı sütün içinde farklı küçük harf ile gösterilenler istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05).