

**T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**FARKLI SICAKLIKLARDA KURUTULAN DEREOTU VE
ÇÖREK OTU İLAVELİ ÇÖKELEK PEYNİRLERİNİN BAZI
KALİTE ÖZELLİKLERİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

GAMZE ERGENE

DENİZLİ, EYLÜL - 2019

**T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**



**FARKLI SICAKLIKLARDA KURUTULAN DEREOTU VE
ÇÖREK OTU İLAVELİ ÇÖKELEK PEYNİRLERİNİN BAZI
KALİTE ÖZELLİKLERİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

GAMZE ERGENE

DENİZLİ, EYLÜL - 2019


KABUL VE ONAY SAYFASI

GAMZE ERGENE tarafından hazırlanan "FARKLI SICAKLIKLARDA KURUTULAN DEREOTU VE ÇÖREK OTU İLAVELİ ÇÖKELEK PEYNİRLERİNİN BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİ" adlı tez çalışmasının savunma sınavı 22.08.2019 tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen jüri tarafından oy birliği / oy-çokluğu ile Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmza

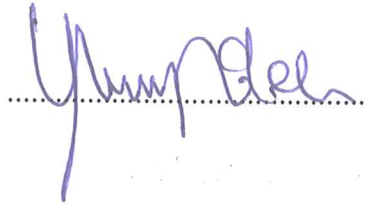
Danışman
Doç. Dr. Seher ARSLAN
Pamukkale Üniversitesi



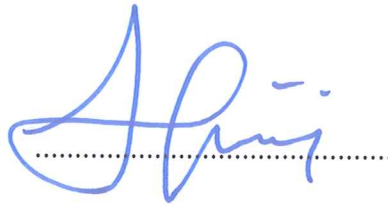
Üye
Prof. Dr. Yusuf YILMAZ
Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi



Üye
Prof. Dr. Yahya TÜLEK
Pamukkale Üniversitesi



Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun
10/09/2019... tarih ve ...36/24.... sayılı kararıyla onaylanmıştır.



Prof. Dr. Uğur YÜCEL

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

**Bu tez çalışması Pamukkale Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri
Koordinasyon Birimi tarafından 2012FBE019 nolu proje ile desteklenmiştir.**

Bu tezin tasarımı, hazırlanması, yürütülmesi, araştırmalarının yapılması ve bulgularının analizlerinde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini; bu çalışmanın doğrudan birincil ürünü olmayan bulguların, verilerin ve materyallerin bilimsel etiğe uygun olarak kaynak gösterildiğini ve alıntı yapılan çalışmalara atfedildiğine beyan ederim.

GAMZE ERGENE

İMZA



ÖZET

FARKLI SICAKLIKLARDA KURUTULAN DEREOTU VE ÇÖREK OTU İLAVELİ ÇÖKELEK PEYNİRLERİNİN BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

GAMZE ERGENE

PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

(TEZ DANIŞMANI:DOÇ. DR. SEHER ARSLAN)

DENİZLİ, EYLÜL - 2019

Kurutma en eski gıda maddelerini muhafaza etme yöntemlerinden biridir. Gıda ve tarım ürünlerini muhafaza etmek için yüzyıllardır yaygın olarak kullanılmaktadır. Kurutma prosesi süt endüstrinde de uygulanmaktadır. Dereotu ve çörek otu şifalı bitkilerdir. Bu çalışmada çökelek peynirine kurutulmuş dereotu ve çörek otu ilave edildikten sonra 3 farklı hava sıcaklığında (40, 50 ve 60°C) tepsili kurutucuda kurutulmuşlardır. Kurutulan örnekler 60 gün süreyle 4±1°C'de depolanmış ve depolama süresince (1. 30. ve 60. günlerde) bazı kimyasal özellikleri, duyuşal özellikleri, tekstürel özellikleri, toplam fenolik madde içeriği ve antioksidan aktiviteleri belirlenmiştir.

Kurutulan peynirlerin kuru madde ve kuru madde üzerinden %yağ içeriklerini örnek ve sıcaklık farklılıkları önemli düzeyde etkilememiştir (p>0,05). Örneklerin olgunlaşma derecesi depolama süresince artış göstermiştir. Çörek otu ilave edilen peynirlerin antioksidan aktivitesi değerleri diğer örneklere göre daha yüksek belirlenmiştir. Depolama süresince sertlik, çiğnenebilirlik ve sakızimsılık değerlerinin arttığı tespit edilmiştir. Depolama süresince toplam bakteri sayımı miktarı 5,00 log kob/g ile 6,35 log kob/g, maya küf sayımı miktarı 0,50 log kob/g ile 2,85 log kob/g arasında değiştiği görülmüştür. Depolamanın 1. ve 60. günü 50°C'de kurutulmuş ve dereotu ilaveli peynirlerin genel beğeni puanları daha yüksek tespit edilmiştir. Farklı sıcaklıklarda kurutulan çökelek peynirleri çoğunlukla panelistler tarafından beğenilmiştir.

ANAHTAR KELİMELER: Dereotu, çörekotu, kurutma, çökelek, kurutulmuş peynir

ABSTRACT

SOME QUALITY PROPERTIES OF ÇÖKELEK CHEESES CONTAINING BLACK CUMIN AND DILL DRIED AT DIFFERENT TEMPERATURES

MSC THESIS

GAMZE ERGENE

PAMUKKALE UNIVERSITY INSTITUTE OF SCIENCE

FOOD ENGINEERING

(SUPERVISOR:ASSOCIATE PROF. DR. SEHER ARSLAN)

DENİZLİ, SEPTEMBER 2019

Drying is considered as the oldest food preservation technique and has been widely used for centuries to preserve different food and agricultural products. This process is applied in dairy industry. Dill and black cumin are medicinal plants. In this study, dried dill and black cumin were added to çökelek cheese and dried in a tray dryer at three different drying air temperatures (40, 50 and 60 °C). Cheese samples were stored at 4±1 °C for 60 days and some chemical properties, sensory properties, textural properties, total phenolic content and antioxidant activity value of dried samples were evaluated during the storage time (on the 1st, 30th and 60th days). The dry matter content and fat content in dry matter of dried cheese were not statistically significantly ($p>0.05$) affected by different temperatures and samples. The ripening degree of the samples showed an increase during storage period. The antioxidant activity value of cheese by adding black cumin was found to be higher than the other cheeses. It was determined that the hardness, chewiness and gumminess values increased throughout storage period. Total viable counts varied between 5.00 log cfu/g and 6.35 log cfu/g, yeast and mould counts varied between 0.50 log cfu/g and 2.85 log cfu/g during storage period. On the 1st and 60th day of storage period, the general appreciation score of the dried cheese produced with dill was higher than of the other samples at 50 °C dry temperature. The çökelek cheeses dried at different temperatures were mostly appreciated by the panelists.

KEYWORDS: Drying, black cumin, dill, çökelek, dried cheese

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER	iii
ŞEKİL LİSTESİ	v
TABLO LİSTESİ	vi
SEMBOL ve KISALTMALAR LİSTESİ	vii
ÖNSÖZ	viii
1. GİRİŞ	1
1.1 Tezin Amacı	2
1.2 Literatür Özeti	3
1.2.1 Peynir	3
1.2.2 Gıdaların kurutulması	6
1.2.3 Peynir Kurutma Yöntemleri.....	6
1.2.3.1 Tepsili Kurutma	7
1.2.3.2 Püskürtmeli Kurutma	8
1.2.3.3 Dondurarak Kurutma	9
1.2.3.4 Akışkan Yataklı Kurutma	10
1.2.3.5 Diğer Yöntemler.....	10
1.2.4 Dereotu ve Çörek otu	11
2. MATERYAL VE METOT	13
2.1 Materyal.....	13
2.2 Metotlar	13
2.2.1 Ön Denemeler	13
2.2.2 Çökelek Peyniri Üretimi	14
2.2.3 Kurutulmuş Peynir Üretimi	14
2.2.4 Çiğ İnek Sütüne Uygulanan Analizler	15
2.2.5 Çökelek Peynirlerine Uygulanan Analizler	15
2.2.6 Kurutulmuş Peynirlerde Uygulanan Kimyasal ve Fiziksel Analizler	15
2.2.6.1 Toplam kuru madde tayini	15
2.2.6.2 Yağ tayini	16
2.2.6.3 Protein tayini	16
2.2.6.4 pH tayini.....	16
2.2.6.5 Kül tayini.....	16
2.2.6.6 Tuz tayini	16
2.2.6.7 Titrasyon asitliği tayini	17
2.2.6.8 Suda çözünen azot ve olgunlaşma indeksi	17
2.2.6.9 Toplam fenolik madde ve antioksidan aktivite analizi	17
2.2.6.10 Tekstür analizi.....	18
2.2.6.11 Su aktivitesi değerleri.....	19
2.2.7 Kurutulmuş peynirlerde uygulanan mikrobiyolojik analizler.....	19
2.2.7.1 Toplam bakteri sayımı.....	19
2.2.7.2 Maya - küf sayımı	19
2.2.8 Peynirlere uygulanan duyuşsal analizler	19
2.2.9 İstatistikî değerlendirme	20

2.3	Hesaplamalar	20
2.3.1	Nem içeriğinin hesaplanması.....	20
2.3.2	Kuruma hızının hesaplanması.....	20
2.3.3	Nem oranının hesaplanması.....	21
3.	BULGULAR VE TARTIŞMA	22
3.1	Peynir Üretiminde Kullanılan Çiğ Sütün Bileşim Değerleri.....	22
3.2	Çökelek peynirlerine uygulanan analiz sonuçları.....	22
3.3	Kurutulmuş Peynirlere Uygulanan Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları.....	23
3.3.1	Toplam kuru madde analizi sonuçları.....	23
3.3.2	Yağ analizi sonuçları	24
3.3.3	Protein analizi sonuçları.....	26
3.3.4	pH analizi sonuçları	27
3.3.5	Kül analizi sonuçları	28
3.3.6	Tuz analizi sonuçları	28
3.3.7	Titrasyon asitliği	29
3.3.8	Suda çözünen azot ve olgunlaşma derecesi analizi sonuçları.....	30
3.3.9	Toplam fenolik madde ve antioksidan aktivite analizi sonuçları	32
3.3.10	Tekstür analizi sonuçları	35
3.3.10.1	Peynirlerin sertlik değerleri.....	35
3.3.10.2	Peynirlerin iç yapışkanlık değerleri	36
3.3.10.3	Peynirlerin esneklik değerleri	37
3.3.10.4	Peynirlerin sakızimsılık değerleri	38
3.3.10.5	Peynirlerin çiğnenebilirlik değerleri	39
3.3.11	Su aktivitesi analizi sonuçları	40
3.4	Kurutulmuş peynirlere uygulanan mikrobiyolojik analiz sonuçları...	41
3.4.1	Toplam bakteri sayımı sonuçları.....	41
3.4.2	Maya-küf sayımı sonuçları	42
3.5	Kurutulmuş peynirlere uygulanan duyu analizi sonuçları	43
3.5.1	Koku Puanları	43
3.5.2	Renk Puanları.....	44
3.5.3	Tat Puanları.....	45
3.5.4	Yapı Puanları	46
3.5.5	Genel beğeni	47
3.6	Farklı kurutma sıcaklıklarının çökelek peyniri kurutması üzerine etkileri	48
3.6.1	Nem içeriği değişimi.....	48
3.6.2	Kuruma hızı değişimi.....	51
4.	SONUÇLAR.....	53
5.	KAYNAKLAR.....	55
6.	ÖZGEÇMİŞ	64

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 3 1: Katkı ilave edilmeyen peynirlerin (kontrol) zamana bağlı nem içeriği değişimi	49
Şekil 3 2: Dereotu ilave edilen peynirlerin zamana bağlı nem oranı değişimi .	50
Şekil 3 3: Çörek otu ilave edilen peynirlerin zamana bağlı nem oranı değişimi	50
Şekil 3 4: Katkı ilave edilmeyen peynirlerin (kontrol) kuruma hızlarının nem içeriği ile değişimi	51
Şekil 3 5: Dereotu ilave edilen peynirlerin kuruma hızlarının nem içeriği ile değişimi	52
Şekil 3 6: Çörek otu ilave edilen peynirlerin kuruma hızlarının nem içeriği ile değişimi	52

TABLO LİSTESİ

Sayfa

Tablo 3 1: Peynir üretiminde kullanılan çiğ sütü bileşim değerleri	22
Tablo 3 2: Çökelek peynirlerinin bileşim değerleri	23
Tablo 3 3: Kurutulmuş peynirlerin toplam kuru madde değerleri (%)	24
Tablo 3 4: Kurutulmuş peynirlerin kuru madde üzerinden yağ değerleri (%)	25
Tablo 3 5: Kurutulmuş peynirlerin protein değerleri (%)	26
Tablo 3 6: Kurutulmuş peynirlerin pH değerleri.....	27
Tablo 3 7: Kurutulmuş peynirlerin kül değerleri (%)	28
Tablo 3 8: Kurutulmuş peynirlerin % kuru maddece tuz değerleri.....	29
Tablo 3 9: Kurutulmuş peynirlerin titrasyon değerleri (%laktik asit).....	30
Tablo 3 10: Kurutulmuş peynirlerin % suda çözünen azot derecesi değerleri..	31
Tablo 3 11: Kurutulmuş peynirlerin olgunlaşma derecesi değerleri (%).....	32
Tablo 3 12: Kurutulmuş peynirlerin fenolik madde içerikleri (mg GAE/100 g peynir)	33
Tablo 3 13: Kurutulmuş peynirlerin antioksidan aktivite değerleri ($\mu\text{mol TE} / 100$ g peynir)	35
Tablo 3 14: Kurutulmuş peynirlerin sertlik değerleri (N).....	36
Tablo 3 15: Kurutulmuş peynirlerin iç yapışkanlık değerleri	37
Tablo 3 16: Kurutulmuş peynirlerin esneklik değerleri (mm)	38
Tablo 3 17: Kurutulmuş peynirlerin sakızimsılık değerleri (N).....	39
Tablo 3 18: Kurutulmuş peynirlerin çiğnenebilirlik değerleri (mJ).....	40
Tablo 3 19: Kurutulmuş peynirlerin su aktivitesi (a_w) değerleri.....	41
Tablo 3 20: Kurutulmuş peynirlerin toplam bakteri sonuçları (log kob/g).....	42
Tablo 3 21: Kurutulmuş peynirlerin maya-küf sayımı sonuçları (log kob/g) ...	43
Tablo 3 22: Kurutulmuş peynirlerin koku puanları.....	44
Tablo 3 23: Kurutulmuş peynirlerin renk puanları	45
Tablo 3 24: Kurutulmuş peynirlerin tat puanları.....	46
Tablo 3 25: Kurutulmuş peynirlerin yapı puanları.....	47
Tablo 3 26: Kurutulmuş peynirlerin genel beğeni puanları	48

SEMBOL ve KISALTMALAR LİSTESİ

GAE	: Gallik asit eşdeğeri
IDF	: Uluslararası Sütçülük Federasyonu
g	: Gram
mJ	: Milijoule
kob	: Koloni Oluşturan Birim
mg	: Miligram
mL	: Mililitre
mm	: Milimetre
N	: Newton
pH	: Aktif asitlik
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
TE	: Trolox [®] eşdeğeri
°C	: Santigrat derece
%	: Yüzde Konsantrasyon
<	: Küçük
>	: Büyük

ÖNSÖZ

Çalışma sırasında bilgi ve tecrübeleriyle bana yol gösteren saygı değer danışman hocam Doç. Dr. Seher ARSLAN'a; proje çalışması boyunca bilgi ve tecrübesini paylaşmaktan kaçınmayan, Sayın Prof. Dr. Yusuf YILMAZ, Prof. Dr. Yahya TÜLEK , Doç. Dr. Fatma IŞIK'a, Lisans ve Yüksek lisans eğitimim boyunca, her türlü yardım ve desteği esirgemeyen Gıda Mühendisliği Bölümde yer olan sevgili hocalarıma teşekkürlerimi sunarım.

Her durumda yanımda olup bana her konuda desteklerini esirgemeyen canım dostlarım Ezgi ÖZGÖREN, Senem TÜFEKÇİ, Ceylan SÜREL, Aysun ÖZTÜRK'e; bana her daim güvenen hep destekleyen canım annem Nursel ERGENE ve canım babam Mahmut ERGENE'ye, benim en kıymetlim kardeşim Kubilay Görkem ERGENE'ye teşekkürü borç bilirim.

Maddi katkılarından dolayı Pamukkale Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Birimi'ne şükranlarımı sunarım.

1. GİRİŞ

Kurutarak gıda maddelerini muhafaza etmek dünyada bilinen en eski ve yıllar önce kullanılan tek yöntemdir. Bu yöntemle, gıdanın içeriğindeki su, %80'e varan oranlarda gıdalardan uzaklaştırarak kuru madde oranında artış sağlanmaktadır. Uygulanabilirliği kolay az işçilik ve ekipman gerektiren, depolama ve taşınması düşük maliyetli bir muhafaza yöntemidir. Gıdaların muhafazasında uygulanan diğer teknolojik işlemlerin (dondurma, konserve yapma, tütüleme vs.) yapılamadığı yerlerde kolayca uygulanan muhafaza yöntemlerinin en önemlisidir (Çiftçi, 2008).

Günümüzde doğal beslenme ve doğal tedaviye önem gösterilmesi şifalı bitkilere olan talebin ciddi boyutlarda artması neden olmuştur. Dünya'nın gelişmiş ülkeleri bitkisel kaynaklı tedaviye özellikle önem vermeye başlamışlardır. Bu nedenle tedavilerde kullanılan ilaçların önemli kısmını doğal kaynaklı ilaçlar oluşturmaktadır. Şifalı bitkilerin kullanımı ülkemizde de gün geçtikçe artmakta ve yetiştirilmesi için önemli girişimlerde bulunmaktadır (Çiftçi, 2008).

Dereotu ve çörekotu günümüzde sıkça kullanılan şifalı bitkilerdendir. Çörekotu bazı unlu gıdaları süslemek için kullanılırken, aynı zamanda aromatik (kokulu) özelliklerinden dolayı bazı gıdalarda lezzet vermek için de kullanılmaktadır. Yapılan çalışmalar sonucunda çörekotunun bağışıklık sistemini koruyucu, kanseri önleyici, antiinflamatuvar özelliği nedeniyle nefes borusu kaslarını genişlettiği ve antioksidant özelliği gibi sağlık üzerine olumlu etkilerinin olduğu görülmüştür (Bektaş, 2010). Çörek otu tohumunun protein içeriği bakımından zengin, yağ asitlerinden linoleik, oleik, palmitik asitler yönünden iyi ve bunların yanı sıra iyi bir sterol kaynağı olarak belirtilmektedir (Atta, 2003).

Dereotu Umbellifera familyasına bağlı, Akdeniz ve Batı Asya orjinli bir bitkidir. Günümüzde Pakistan, Hindistan, Afganistan, Orta Doğu, Rusya, İran, Mısır, Tayland, Afrika, Çin, ABD, Kanada, Macaristan, Bulgaristan, Türkiye ve Özbekistan'da yetiştiriciliği yapılmaktadır (Chahal ve diğ., 2017).

Dereotu (*Anethum graveolens*), tek yıllık ve 120 cm' ye kadar yükselebilen bir bitki türüdür. Dereotu yaprakları salatalarda, et yemeklerinde ve çorbalarda, tohumları ise ekmeklerde, çorbalarda ve turşu yapımında aroma vermek amacıyla kullanılabilir. Tohumlarından ve yapraklarından elde edilen esansiyel yağlar ise sakızlarda, şekerlemelerde ve turşu yapımında kullanılmaktadır. Dereotunun kanseri önleyici, antioksidan özelliği ve kolesterolü önleyici gibi sağlık üzerinde olumlu etkilerinin olduğu belirtilmektedir (Shyu ve diğ., 2009).

Tepsili kurutucular yaygın olarak kullanılan kurutuculardır ve biber, üzüm, mantar, erik, fındık, nar çekirdeği, kayısı çekirdeği içi, domates, üzüm çekirdeği şifalı bitkiler ve otlar, kayısı, genel meyve ve sebzelerin kurutulmasında kullanılabilirler. Makine içerisine konulan tepsilerdeki ürünlerin farklı şartlar altında havalandırılması ile kurutma işlemi gerçekleştirilmektedir (Anonymous, 2010).

Bu yüksek lisans tez çalışmasında, çökelek peynir üretimi yapıldıktan sonra içine dereotu ve çörekotu ilave edilmiştir. Örnekler yaklaşık 5 cm çapında ve 0,5 cm kalınlığında kesilerek tepsili kurutucuda sabit hızda 40, 50 ve 60°C'lerde kurutulmuştur. Bu çalışmada kurutma proseslerinde yaygın olarak kullanılan tepsili kurutucu kullanılmıştır. Farklı kurutma sıcaklığının ürün üzerinde etkileri tespit edilmeye çalışılmıştır. Ayrıca besleyici ve sağlık üzerine etkisi olumlu etkileri olan dereotu ve çörekotu ilaveli edilerek ürünün fonksiyonel özelliğe artırılmaya çalışılmıştır.

1.1 Tezin Amacı

Yapılan çalışmada süttten elde edilen çökelek peynirine dereotu ve çörek otu ilave edildikten sonra tepsili kurutucuda hava hızı, bağıl nemi sabit tutularak ürünler kurutulmuştur. Kurutulan peynirler 60 gün boyunca $4\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de depolanmış ve depolama süresince (1., 30. ve 60. günlerde) fiziksel, duyuşal, kimyasal, tekstürel ve antioksidan özellikleri tespit edilmiştir. Çalışmanın sonunda ürünün özellikleri üzerinde en olumlu etkiye sahip kurutma sıcaklığının ve ilave edilen bitkilerin etkilerinin tespit edilmesi de tezin amaçlarından biridir. Çökelek peynirinin farklı bir şekilde de değerlendirilmesi de sağlanmış olacaktır.

1.2 Literatür Özeti

1.2.1 Peynir

Gıda ürünleri içerisinde önemli bir yer tutan süt ve ürünlerinin endüstriyel üretiminin tarihi yaklaşık 150 yıl öncesine dayanmaktadır. Bu sektörde içme sütü, peynir, tereyağı, yoğurt başta olmak üzere fermente sütler, dondurma, koyulaştırılmış süt ve toz ürünler gibi çok çeşitli süt ürünleri bulunmaktadır (Erbay, 2013).

IDF verilerine göre dünyada toplam süt üretimi 2015 yılında %2 oranında artarak yaklaşık 818 milyon tona ulaşmıştır. Bu artıştaki en büyük paya sahip ülkeler Avrupa Birliği (AB) ve Hindistan olmuştur. Türkiye'nin de dahil olduğu Brezilya ve Arjantin gibi diğer önemli peynir üreticisi olan ülkelerde 2015 yılı peynir üretimi 500-700 bin ton aralığında olduğu belirtilmiştir (Ulusal Süt Konseyi, 2017). TÜİK 2018 verilerine göre ülkemizde süt üretimi 22.120,716 ton olarak bildirilmiştir (TÜİK, 2019).

Peynir ürün çeşitliliğinin fazla olması nedeniyle süt ürünleri arasında en fazla dikkat çeken ürün tipidir. Yaklaşık 5000 yıllık bir geçmişe sahip olan peynirin, 1000'den fazla çeşidi olduğu bildirilmektedir. Dünyada üretilen sütün yaklaşık olarak %40'ının peynir üretiminde değerlendirildiği için peynir süt endüstrisi bakımından da oldukça önemli bir üründür (Erbay, 2013).

Ülkemizde peynir çeşitleri açısından zengin olup Türkiye'de 40-50 çeşidi olduğu bildirilmektedir. Beyaz peynir, kaşar ve tulum peynirleri en fazla bilinen ve tüketilen peynir çeşitleridir (Hayaloglu ve diğ., 2002; Hunutlu, 2016). Bunların dışında pek çok yöresel peynirlerimizde vardır ve bu yöresel peynirlerin büyük kentlerde henüz yeterince bilinmediği de bir gerçektir. Mahalli peynirlerden en fazla bilinenleri 'Abaza, Mihaliç, Çerkez, testi, sepet, çökelek' peynirleridir (Önganer, 2007).

Ülkemizde çökelek peyniri süt, yoğurt ve peynir altı suyu olmak üzere 3 farklı hammaddeden elde edilmektedir (Tatlı, 2009). Yağ içeriği yüksek hayvansal kaynaklı gıdalar yüksek kolesterol, damar sertliği, hipertansiyon, damar tıkanıklığı

sonucunda felç, kangren, kalp gibi rahatsızlıklara sebep olmaktadır. Çökelek peyniri az yağlı ve kalori değeri düşük, iyi bir protein ve kalsiyum kaynağı olarak diyet listelerinde bulunan gıdalardan biridir (Önganer ve Kırbağ, 2009). Protein ve kalsiyum açısından oldukça zengin olan bir çökelek peyniri, ekonomik gücü yetersiz kesimler için ucuz bir hayvansal protein/besin kaynağı olması bakımından da önemli bir gıdadır. Çökelek peynirinin üretimi, sütçülük artıklarının değerlendirilmesini de sağlar (Önganer, 2007). Çökelek peyniri bazı yöresel bölgelerde yemeklere ilave edilmekte ve otlu peynir kalıplarının arasına konulmaktadır (Tatlı, 2009). Ayrıca çökeleğin hammadde olarak kullanıldığı birçok yöresel peynir çeşitlerimizin bulunması da bu peynirin önemini arttırmaktadır (Önganer, 2007).

Sütten geleneksel şekilde çökelek üretiminde, süt bir gün öncesinden asitlik gelişimi için bekletilerek ekşimeye bırakılmaktadır. Asitlik gelişimini hızlandırmak için limon suyu veya limon tozu da ilave edilmektedir. Asitliği gelişen süt uygulanan ısı ile işlemin etkisiyle çökmeye başlamaktadır. Oluşan tortu dibe çöktükten sonra süzme bezine aktarılarak içindeki sıvının uzaklaşması sağlanmaktadır (Önganer, 2007)

Yoğurttan çökelek üretiminde ise asitliğinin gelişmesi için 2-3 gün bekletilen yoğurt sulandırıldıktan sonra yayıklanmaktadır. Yağı alındıktan sonra geriye kalan ayran kaynatılmakta ve tuzlanmaktadır. Bez kesede süzildükten sonra arta kalan kısım çökelek olarak değerlendirilmektedir.

Yoğurt ve peyniraltı suyu karışımından elde edilen çökelek üretiminde ise yoğurt yayıklanmakta ve yağı alındıktan sonra geriye kalan yayık suyuna, peynir altı suyu ile ilave edilmektedir. Bu karışım kaynatılmakta ve tuzlanmaktadır. Süzme işleminden sonra çökelek elde edilmektedir (Karagözlü, 2014).

Yaygın olarak bilinen çökelek tipleri dışında, tulum veya küpe basılarak ya da güneşte kurutularak raf ömrü artırılmış çökelek tipleri de bulunmaktadır. Isparta yöresinde Tortu ya da Ekşimik kahverengi bir çökelek türü olup, Rize ve Erzurum yöresinde yapılan Kurçi veya Kurçta ise yayık altı suyundan yapılan bir başka çökelek türüdür. Bazı yörelerde ise çökeleğin içerisine tat vermesi amacıyla yabancı bitkiler de ilave edilmektedir. Batıda (Burdur, İçel ve Zonguldak) boyotu doğuda ise (Ağrı, Van, Bitlis, Hakkâri) yabancı sarımsak otu kullanılır. Ayranın ısıtılması yoluyla

yapılan Giresun çökelek peyniri, tereyağından arta kalan yayık altından üretilen Kars çökelek peyniri ve yayık ayranından üretilen Milas Kırk Tokmak peyniri, Hatay Tulum çökeleği gibi yöresel çökelek türleri de mevcuttur (Kırdar, 2004; Eldivenci, 2008).

Çökelek peyniri kullanılarak keş peyniri, Antakya sürk peyniri, carra (testi) peyniri gibi farklı peynirlerde üretilmektedir (Karaca ve Güven, 2004). Keş Peyniri, çökeleğe çeşitli aroma verici bitkilerle karıştırılıp yoğrulmasından sonra kurutulularak elde edilen peynir çeşididir (Karagözlü, 2014). Sürk peyniri, çökeleğin içine kırmızı pulbiber, taze kekik, kimyon, yenibahar, çakırotu, toz karabiber ve dövülmüş hindistan cevizi gibi çeşitli baharat ve şifalı bitkiler ilave edilerek üretilen bir üründür. Hazırlanan karışıma konik şekli verildikten sonra üzerine tülbent örtülerek 3-4 gün gölgede kurutulmaktadır. Kurutulan sürk taze olarak veya 20-25 gün bekletilip küflendirildikten sonra tüketilmektedir (Durmaz ve diğ. 2004). Carra Peyniri (Testi Peyniri) özel testilerde, arasına taze çökelek ve çörek otu ilave edilerek uzun süre bekletilerek hazırlanan bir peynir çeşididir (Karaca ve Güven, 2004).

Yapılan bir çalışmada farklı düzeylerde çörekotu ilave edilen üretilen tulum peynirlerinin kimyasal, duyuşal ve mikrobiyolojik özellikleri incelenmiştir Eklenen çörek otu ilavesi ile peynirin kuru maddesi ve yağ içeriği azaldığı, olgunlaşma indeksi ve lipoliz değerlerinin arttığı, titrasyon asitliği değerlerinin ise azaldığı belirlenmiştir. Üretimde %0,5 çörek otu ilavesi duyuşal özellikleri olumlu etkilemesine karşın, çörek otu düzeyinin artırılması acı tada ve renk üzerinde olumsuz etkiye neden olduğundan duyuşal değerlendirmeyi olumsuz etkilemiştir (Tarakçı ve diğ., 2005).

Çakır ve diğ. (2016) yapılan çalışmada Akkaraman ırkı koyun sütünden yapılan Erzincan tulum peynirlerinin volatin, proteoliz, kimyasal ve duyuşal özelliklerini araştırmışlardır. Çörek otu ilavesi ile protein, kül, suda çözünen nitrojen içeriğinin arttığı saptanmıştır. Çörek otu ilavesinin proteoliz, duyuşal özellikleri olumlu yönde etkilediği, peynirde volatin bileşiklerinin miktarını ve çeşitliliğini arttırdığını tespit etmişlerdir.

Bir çalışmada % 0,5 oranında kekik, dereotu, çörek otu, sarımsak tozu, frenk soğanı, fesleğen baharatları kullanılan ultrafiltrasyon teknolojisi ile üretilen beyaz peynirlerin kimyasal, mikrobiyal ve duyuşal özellikleri üzerine etkileri incelenmiştir.

İncelenen peynir çeşitlerinde % kuru maddede artış olduğu, % yağ, % tuz ve pH parametrelerinde ise baharatların etkisinin olmadığı ve toplam mezofilik aerob mikroorganizmalar üzerine en etkili baharatın çörek otu olduğu saptanmıştır (Paksoy, 2016) .

1.2.2 Gıdaların kurutulması

Kurularak gıda maddelerini muhafaza etme en eski metotlardan biri olup milattan önceki zamanlarda pek çok gıdanın kurutulduğu bilinmektedir. Fenikeli ve Akdenizli balıkçıların avlarını güneş altında kuruttukları bilinmektedir. Eski Mısır'da yapılan kazılar sonucunda kümbetlerin içinde kurutulmuş buğday tanelerine rastlanmıştır. Çinlilerin de çok eski zamanlardan beri çay yapraklarını kuruttukları bilinmektedir. Bu yöntem yıllardan beri bu dünyada bilinen ve kullanılan bir yöntemdir. Bugün dahi çeşitli gıdaların güneşte kurutulması yöntemi hala uygulanmaktadır. Bu uygulamada, gıdanın içermiş olduğu su, % 70-80'e varabilen oranlarda uzaklaştırılarak kuru madde oranı artırılmaktadır. Ayrıca kurutma ucuz ve oldukça kolay uygulanabilen bir muhafaza yöntemidir. Kurutulmuş gıda üretiminde, daha az işçilik ve daha az ekipman gerektiği gibi bunların depolanması ve taşınması daha az masrafla yapılmaktadır (Anonim, 2004; Çiftçi, 2008).

1.2.3 Peynir Kurutma Yöntemleri

Süt ve ürünleri, insan beslenmesinde oldukça önemli bir yere sahip olan gıda maddeleridir. Süt içerdiği laktoz, protein, yağ, vitamin ve mineral maddeler dolayı mikroorganizmaların gelişip çoğalabilmeleri için uygun bir ortama sahiptir. Sütün bu niteliği, kısa sürede bozulmasında ve besleyici değerini kaybetmesine neden olmaktadır. Bütün bu nedenlerden dolayı, elde edilen sütün kısa sürede tüketilmesi, çeşitli ürünlere işlenerek değerlendirilmesi veya daha dayanıklı bir hale getirilmesi gerekmektedir (Patır ve Ateş, 2002; Kamber, 2008; Kavaz ve Bakırcı, 2009). Sütün muhafazasının, depolanmasının ve her mevsim taze süt bulma imkanının zor olduğu eski zamanlarda sütün kurutulmasına veya bozulmadan uzun süre saklanması için çeşitli metotlar geliştirilmiştir (Kavaz ve Bakırcı, 2009).

Süt dışında peynir ve yoğurt gibi süt ürünleri de kurutulmaktadır. Peynir kurutma, peynirin raf ömrünü uzatmak ve sanayide kullanımını kolaylaştırmak için uzun yıllardan beri bir çok ülkede uygulamaktadır. Kurutulmuş ve öğütülmüş peynir sanayide özellikle cips, makarna, bisküvi, pizza, çorba, salata sosunda, sufle ve kek yapımında kullanılmaktadır. Peynirin bozulmaması için soğuk depolarda saklanması gerekmektedir. Saklama sıcaklığının sorun olduğu sıcak bölgelerde kurutulmuş peynir soğuk depolama gerektirmediği için avantaj sağlamaktadır. Ayrıca kurutulmuş peynir istenirse toz haline de dönüştürülebilir. Peynirin toz halinde olması işlem sırasında akış kolaylığı nedeniyle sanayi de avantaj sağlamaktadır. Peynir (özellikle Çedar) üretiminde önemli oranda kırık peynir meydana gelebilmektedir. Bunlar eritme peyniri yapımında kullanılmasına karşılık, bazı peynirler eritme sırasında sorunlara sebep olduğu için bu alanda kullanılamamaktadır. Bu nedenle bu peynirleri kurutmak hem atıkları değerlendirmek bakımından hem de birçok alanda kullanılabilecek yeni bir ürün elde etmek açısından önemlidir (Patır ve Ateş, 2002; Kaya, 2004). Kurutulmuş peynirlerin, gıda endüstrisinde katkı maddesi olarak da kullanılma imkanı bulunmaktadır. Klasik peynire göre, daha kolay karışma, daha uzun raf ömrü, farklı aroma ve fonksiyonel özelliklere sahip olma gibi avantajları bulunmaktadır (Gülter, 2011).

Peynir kurutmak için en yaygın kullanılan metotlar tepsili kurutma ve püskürtmeli kurutmadır. Dondurarak kurutma, ekstrüzyon kurutma, akışkan yataklı kurutma ve ısı pompası ile kurutma metotları da literatürde yer almaktadır.

1.2.3.1 Tepsili Kurutma

Bu tip kurutma sistemlerinde, ürünü taşıyan tepsiler ısıtılmış havayla temas etmektedir. Isı ve kütle aktarımının etkin bir şekilde olması için hava akışı oldukça yüksek hızlardadır (Ertekin, 2015).

Kurutulacak gıda, alt kısmı delikli veya elek olan paslanmaz çelik tepsiler ya da raflar üzerine yayılmaktadır. Isı enerjisi, belirli bir hızda dolaştırılan kuru sıcak hava ile doğrudan aktarılmakta ya da rafların ısıtılması veya ürüne ışınlama dolaylı olarak aktarılması sağlanmaktadır. Küçük ölçekli kurutma dolaplarında ısı enerjisi için elektrikli ısıtıcılar, büyük ölçekli sistemlerde ise içinden sıcak su buharı geçirilen

geniş yüzeyli borular taşıyan ısı değiştiriciler (eşanjörler) kullanılmaktadır. (Doğanay, 2009).

Tepsili kurutma yöntemi, uygulama kolaylığı az maliyet gerektirmesi gibi avantajlara sahiptir. Uzun kurutma süresine sahiptir. Peynir kurutmasında tepsili kurutma metodunda (erime nedeni ile açığa çıkan) yağ kaybı, öğütölen parçaların topaklanması gibi sorunlar görölmektedir (Kaya, 2004).

Karabulut ve diğ. (2007), kurut örneklerini tepsili kurutucuda kurutmuşlar ve geleneksel metot olan güneşte kurutmadan daha kısa sürede kurutulduğunu saptamışlardır. Bu çalışmada da kurutma sıcaklığı 50°C'den 70°C'ye yükseltildiğinde, kurutma süresi 615 dakikadan 515 dakikaya indiği belirlenmiştir.

1.2.3.2 Pöskürtmeli Kurutma

Pöskürterek kurutma yöntemi sıvı, yarı sıvı, püre ve ince pulp halindeki yarı işlenmiş ya da yarı işlenmiş gıdaların kurutulmasında uygulanan yöntemlerden biridir. Gıda endüstrisinde süt tozu, çocuk maması, yumurta tozu gibi üretim alanlarında yaygın olarak uygulanır. Pöskürtmeli kurutucularda işlem 2 aşamalıdır. İlk aşama sıvının atomize edilmesi, 2. aşama ise oluşun partikülleri kurutma işlemidir (Saldamlı ve Saldamlı, 2004). Pöskürtmeli kurutma işleminde sıvı, dönen bir disk, ya da bir fıskiye yardımıyla pöskürtölmekte ve pöskürtölen damlacıklar çok hızlı bir şekilde sıcak hava akışıyla karşılaşarak kurumaya başlamaktadır. Ürünü kuruma süresi diğer kurutma yöntemlerine göre oldukça kısa olması önemli bir avantajdır. Ürünün ısıyla temas ettiği sürenin kısa olması son ürün kalitesini etkilemeden yüksek kurutma sıcaklıkları uygulanmasına olanak vermektedir (Gölter, 2011).

Pöskürtme metodu kullanımı için peynir seçimi ve kurutucunun tipi önem taşımaktadır (Kaya, 2004). Bu yöntemde kurutabilmek için peyniri öncelikle sıvı forma dönuştörmek gerekmektedir. Peynirin kabuğu var ise ayrılır, peynir parçalanır, ısıtılıp karıştırılırken içerisine sitrat ve fosfatlar gibi eritme tuzları, su ile birlikte ilave edilmektedir. Yüzde 35 kuru madde içeren 75°C'deki peynir eriyiğini atomize etmek için uygun akışkanlığa sahip olduğu bilinmektedir. Kurutma prosesi, 180-190°C' de hava girişi olan soğutucu akışkan yatağı olan sahip konvansiyonel bir

püskürtmeli kurutucu vasıtasıyla olmaktadır (Gülter, 2011). Bu tip kurutucular, neredeyse hemen hemen her peynir fabrikasında bulunmasına karşın daha çok peynir tozu üretmek için değil de yan ürün olan peyniraltı suyu veya sütün kurutulması için kullanılmaktadırlar (Pisecky, 2005).

Chojnowski ve diğ. (2006) yaptığı çalışmada yüksek miktarda eklenen trisodyum sitratın peynir tozunda daha iyi çözünürlüğe sebep olduğunu, trisodyum sitrat eklenmesi peynir tozu partikül mikro yapısında görünür bir deformasyona neden olduğunu gözlemlemişlerdir. Ayrıca sodyum polifosfat eklendiğinde toz parçacıklarının büyük kümeler halinde olduğu gözlenmiştir.

1.2.3.3 Dondurarak Kurutma

Dondurarak kurutma donma, vakum, süblimasyon ve yoğunlaşma evrelerinden oluşur ve ürün içeriğindeki suyun katı halden doğrudan gaz haline geçmesi prensibine dayanmaktadır (Ratti, 2001; Dinçer ve Topuz 2009). Temel olarak dondurarak kurutma peyniri küçük parçalar halinde dondurmak ve vakum altında kurutmaktır. Bu işlem dondurmadan sonra 1,5 mm civa basınç kullanarak peynirin nemini %2 nem oranına kadar düşürmektedir. Peynirin aromasının kaybolmaması önemli bir avantajdır. Fakat pahalı olduğu için kullanımı sınırlı düzeydedir. Kaliteli bir kuru peynir üretimi için dondurma işleminden sonra kurutmanın da hızla (45 dakika veya 2 saat) olması gerekmektedir (Kaya, 2004). Sıcaklığın çok düşük ve bağıl nemin düşük olması, suyun uzaklaştırılmasının çok hızlı olması, diğer geleneksel kurutma yöntemlerine göre enzimatik olmayan kararmayı, proteinlerin bozulmasını ve enzimatik reaksiyonları minimum düzeyde olmasına neden olmaktadır (Gülter, 2011).

Gülter (2011) eritme ve haşlama yöntemleriyle üretilen tam ve yarım yağlı Kaşar peynirleri hem taze hem de olgunken dondurarak kurutma yöntemiyle kurutularak toz haline getirilmiş, vakum paketlenerek 3 ay süreyle oda sıcaklığında depolanmıştır. Kaşar peyniri tozlarının titrasyon asitliği laktik asit cinsinden % 1,36 ile % 3,36 arasında değişmiştir. Depolama süresince titrasyon asitliğinde azalma

meydana gelirken, bu azalışın olgun Kaşar peyniri tozlarında taze Kaşar peyniri tozlarından daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

1.2.3.4 Akışkan Yataklı Kurutma

Akışkan Yataklı kurutma sisteminde ürün parçaları kurutma için gerekli olan süre boyunca ısıtılmış hava içerisinde asılı kalmaktadır (Ertekin, 2015). Bu yöntemde her bir parçacık sıcak hava içinde serbest olarak yüzmekte ve akışkan gibi davranmaktadır. Bu durum kuruma hızının artmasına neden olmaktadır. Akışkan yataklı kurutucuların kullanılması ile kurutma süresi kısaltılmakta hem de homojen sıcaklık ortamında kurutma sağlanmaktadır (Gür, 2016). Karıştırma olmadığı için serbest yağın açığa çıkması düşük düzeydedir. Bu proseste diğer kurutuculardan daha düşük sıcaklıklar kullanılmakta ve istenilen ürün nem düzeyine göre sistem düzenlenebilmektedir (Kaya, 2004).

1.2.3.5 Diğer Yöntemler

Ekstrüzyon (kalıptan çekme) kurutma yağlı ve yağsız tüm peynir ürünlerinde kullanılabilir. Bu yöntemde, peyniri 15°C’de sıcaklıkta ekstrüderden geçirerek erişte gibi hazırlanmakta ve 46°C civarında nem oranı %5-17 olana kadar tepsili kurutucuda kurutulmaktadır. Ekstruder kullanarak blue, Roquefort, Mozzarella peynirlerinin kurutulmaları denenmiş ve ürünlerin raf ömürleri oda sıcaklığında 3 ile 6 hafta olarak saptanmıştır (Kaya, 2004).

Son yıllarda ısı pompası ve güneş ışınlarından yararlanan sistemler kurutma işlemlerinde kullanılmaktadır (Alves-Filho ve Eikevik, 2008; Bahnasawy ve Shenana, 2004; Castell-Palou ve Simal, 2011). Presleme işlemine tabi tutulan peynirlerde ısı pompası kullanılarak kurutma karakteristikleri incelemiştir. Isı pompası kullanılarak farklı sıcaklıklarda (0, 4, 8 ve 12°C) kurutulan peynirlerin kurutma kurvesi ve bu kurve dikkate alınarak matematiksel modeller geliştirilmiştir. Hesaplanan nem difüzyon oranının, sıcaklığa bağlı olarak Arrhenius eşitliğine uyduğu belirlenmiştir (Castell-Palou ve Simal, 2011). Yapılan bir çalışmada Ortadoğu ve Mısır’da sevilerek tüketilen fermente bir süt ürünü olan ‘kishk’ direkt

güneş ışığında ve güneş ışınlarından yararlanan kurutma sisteminden yararlanarak kurutma işlemi yapılmıştır. Çalışmada, kurutma işlemine ait matematiksel modeller incelenmiştir. Bu araştırmada çevre sıcaklığı ve bağıl neme bağlı olarak kurutma sisteminin sıcaklığı; farklı bağıl nem, hava hızları ve sıcaklığın etkisiyle uzaklaşan nem miktarı tahmin edilmeye, deneysel veriler ve model sistemler arasındaki uyum tespit edilmeye çalışılmıştır (Bahnasawy ve Shenana, 2004).

1.2.4 Dereotu ve Çörek otu

Gıdalarda tat ve aroma vermek amacıyla ilave edilen baharatlar son yıllarda antimikrobiyal ve antioksidan etkileri ile gıdaları koruyarak raf ömrünü uzatmaktadır. Günümüzde az işlem görmüş, katkı maddesi içermeyen gıdaların tüketiminin talebinin artması, gıdalarda baharat ve özütlerinin koruma amaçlı kullanımlarını artırmıştır (Göncü ve Akın, 2017). Çörek otu ve dereotu da son yıllarda önem verilen ve araştırılan bitkilerdendir. Çörek otu (*Nigella sativa* L.), Ranunculaceae (düğün çiçeğigiller) familyasından olup günümüzde başta Doğu Akdeniz ülkeleri olmak üzere birçok ülkede yaygın olarak tarımı yapılan yaklaşık 20-30 cm yüksekliğe kadar uzayan yaz mevsiminde mavi ve yeşil renkte çiçekler açan yıllık otsu bir bitki türüdür (Kar ve diğ., 2007). *N. sativa*'nın tohumu kullanılmakta ve meyve kabuğu siyahlaşmaya başladığı zaman hasat edilmektedir. Tohum mat siyah renkli 1,5-2 mm uzunlukta, 3 yüzlü, sert ve pürüzsüz yüzeye sahip olup, özel kokulu, keskin ve acımsı özellik taşımaktadır Nigella Latince siyah anlamına gelen nigellustan türeyen bir kelimedir. Halk arasında çörek otu, kara tohum, siyah kimyon veya bereket tanesi olarak bilinmektedir (Çakmakçı ve Çakır, 2011).

Çörek otu tohumu ve bileşenlerinin, antitümör, antibakteriyel, antiinflamatuvar, antioksidant ve bağışıklılık sistemini kuvvetlendirici aktiviteler gibi birçok faydalı farmakolojik etkiye sahip oldukları belirlenmiştir. Fırın ürünleri ve bazı peynir çeşitlerinde öğütülmemiş halde kullanılmaktadır (Ramadan ve Mörsöl, 2002). Atta (2003) tarafından yapılan bir çalışmada linoleik asit miktarının diğer yağ asitlerine göre en fazla olduğu belirtilmiştir. Çörek otu ile yapılan diğer bir çalışmada çörekotu yağında oleik asit düzeyinin %24,09 ve linoleik asit düzeyinin ise %45,44,

linolenik asit düzeyinin ise %0,53 olduğu görülmüştür (Kıralan ve diğ., 2005). Çörekotu ilave edilerek üretilen tulum peynirinde titrasyon asitliğinin çörek otu ilave edilmesi ile hafifçe arttığı ve çörekotu ilavesi artıkça kuru madde içeriğinin ve yağ içeriğinin azaldığı tespit edilmiştir (Tarakçı ve diğ., 2005).

Dereotu (*Anethum graveolens*), maydanozgiller (Apiaceae) familyasından anavatanı Asya olan tek yıllık bir bitki türüdür.. Ülkemizde baharat olarak yaygın biçimde tarımı yapılan *Anethum graveolens* L. (Umbelliferae)'in meyveleri ilaç olarak kullanılmaktadır. Özellikle karvonca zengin uçucu yağ, sabit yağ, fenolik maddeler taşıyan meyveler sakinleştirici, spazm çözücü, diüretik ve bebeklerde gaz giderici özelliğe sahiptirler. Taze yaprakları ise yemek ve salatalara tat ve koku vermek için kullanılır. Yapraklarından elde edilen uçucu yağda da karvon ve limonen ana bileşikler olarak tespit edilmiş, ayrıca az miktarda apiol ve miristisine rastlanmıştır (Öztürk ve diğ., 2004). Dereotu yaprakları mineral, protein ve besinsel lif bakımından oldukça zengindir (Rekha ve diğ., 2010). Yapılan bir çalışmada Mısır Kareish peynirine biber, maydanoz ve dereotu ilave edilerek bu peynirin mikrobiyolojik kalitesinin yükseltilmesi amaçlanmıştır. Bu bitkilerin koliform, maya ve küflere karşı antimikrobiyal etki gösterdiği saptanmıştır (Wahwa ve diğ., 2010). Dereotu yapraklarının antioksidant özelliklerinin incelendiği bir çalışmada dereotu yapraklarından su, alkol ve aseton olmak üzere 3 farklı ortamda ekstraktları hazırlanmıştır. Dereotu yapraklarının sulu ekstraktları en yüksek antioksidant özelliği gösterdiği belirlenmiştir (Isbilir ve Sagiroglu, 2011).

2. MATERYAL VE METOT

2.1 Materyal

Araştırma materyali olan kurutulmuş peynirler, Denizli Pamukkale Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü'nde üretilmiştir. Hammadde olarak kullanılan çiğ inek sütü, Kırmızı Mandıra'dan (Denizli, Türkiye) temin edilmiştir. Peynir üretiminde ticari olarak satılan iyotlu tuz (Horoz tuz) kullanılmıştır. Peynire ilave edilen taze dereotu piyasadan alınıp, oda sıcaklığında yaklaşık 24 saat kurutulduktan sonra, demir eleklerden (delikler yaklaşık 3 mm çaplı) geçirilip öğütüldükten sonra kullanılmıştır. Peynire ilave edilen çörek otu ulusal bir marketten temin edilmiştir. Peynir üretiminde kullanılan sentetik sucuk kılıflarına Yıldız Gıda Yapı San. ve Tic. A.Ş.,'den (İstanbul, Türkiye) temin edilmiştir. Çökelek peynir üretiminde pıhtıyı süzmek için kullanılan pamuk tül bent bezler Tuğçe Çeyiz'den (Denizli) temin edilmiştir.

2.2 Metotlar

2.2.1 Ön Denemeler

Peynir üretimi ile ilgili ön denemeler sonucunda, peynire hangi oranda dereotu, çörek otu ve de tuz ilave edileceğine karar verilmiştir. Ön denemelerde dereotu %0,1, %0,2, %0,3 (w'w) oranında ve çörek otu %0,5, %1,0 ve %1,5 (w/w) oranında üretilen peynire ilave edilmiştir. İlk ön denemelerde %3 olan tuz konsantrasyonu duyuşal değerlendirmede tuzluluk oranının fazla hissedilmesi nedeniyle %2 oranına düşürülmüştür. Görünüm ve tat özelliklerine göre %0,3 oranında dereotlu, %1,5 çörek otlu ve %2 tuz oranına sahip ürünler daha çok beğenilmiştir. Kurutma ile ilgili yapılan ön denemelerde ürünler farklı sıcaklık değerlerinde kurutulmuş (40, 50, 60, 70 ve 80°C'de), sonucunda ise bazı sıcaklık

dereceleri (40, 50 ve 60 °C'de) için kurutma süresi belirlenmiştir. Ayrıca her sıcaklık için ne kadar süre kurutma yapacağımız belirlenmiştir.

2.2.2 Çökelek Peyniri Üretimi

Bu çalışmada süttten çökelek peyniri üretimi yapılmıştır. Sütün pH'sı yaklaşık 6 oluncaya kadar laktik asit ilave edilmiştir. Kaynatma işlemi, karıştırıcılı süt kaynatma kazanında (Önsa Mak. Tic. Ltd. Şti., Denizli) gerçekleştirilmiştir. Pıhtılaşan süt soğuması için kazanda bekledikten sonra, kazanın tahliye çeşmesinden alınarak bez keselere aktarılmıştır. Bez keselerde süzölen peynirlere daha sonrasında %2 oranında tuz ilavesi yapılmıştır.

2.2.3 Kurutulmuş Peynir Üretimi

Çörek otu (%1,5) ve dereotu (%0,3) ilave edilme düzeyleri ön denemelerle sonucunda belirlenmiştir. Bu bileşenler peynire ilave edildikten sonra sentetik sucuk kılıflarına (Yıldız Gıda Yapı San. ve Tic. A.Ş., İstanbul), kıyma makinesine sucuk aparatı takılarak (Fakir Minso Kıyma Makinesi) doldurma işlemi gerçekleştirilmiştir. Peynir örnekleri yaklaşık kılıflardan çıkarılmadan 0,5 cm kalınlığında ve 5 cm çapında dilimlenmiştir. Daha sonra kılıflar çıkarılarak kurutulmak üzere bez serili olan tel tepsileri yerleştirilmiş, farklı sıcaklıklarda (40, 50 ve 60 °C'de) , ve her sıcaklık için belirlenen sürelerde, 1 m/s sabit hava hızında tepsili kurutucuda (Yücebaş Makine Tic. Ltd. Şti., İzmir) kurutulmuştur.

Yapılan çalışmada katkı ilave edilmeyen örnekler kontrol olarak değerlendirilmiştir. Yapılan üretimlerde kurutma işlemi sırasında ilk 60 dakika, 15 dakika da bir, 60 dakikadan sonra 30 dakika bir peynir örnekleri tartılıp, ağırlık kayıpları belirlenmiştir.

Ürünler vakum paketlenme yapılarak buzdolabında (4±1 °C) depolama süresince muhafaza edilmiştir.

2.2.4 Çiğ İnek Sütüne Uygulanan Analizler

Çiğ süt toplam kurumadde miktarı % gravimetrik olarak belirlenmiştir (AOAC, 1990). İnek sütünün yağ oranları Gerber yöntemi kullanılarak belirlenmiştir (Bradley ve diğ., 1992). Kjeldahl yöntemi ile (AOAC, 1990) toplam azotlu maddeler belirlenmiş ve çıkan sonuç 6,38 ile çarpılarak protein değerleri hesaplanmıştır. İnek sütünde pH analizi, pH metre (Hanna HI 221 Hanna Instruments, Romanya) kullanılarak yapılmıştır.

2.2.5 Çökelek Peynirlerine Uygulanan Analizler

Çökelek peynirlerinin toplam kuru madde miktarı % gravimetrik olarak belirlenmiştir (AOAC, 1990). Çökelek peynirlerinin yağ tayini Gerber metodu ile (Anonymous, 1978) belirlenmiştir. Kjeldahl yöntemi ile (AOAC, 1990) toplam azotlu maddeler belirlenmiş ve çıkan sonuç 6,38 ile çarpılarak protein değerleri hesaplanmıştır. pH analizi pH metre (Hanna HI 221 Hanna Instruments, Romanya) kullanılarak yapılmıştır. Titrasyon asitliği laktik asit cinsinden belirlenmiştir (AOAC, 1990). Su aktivitesi Testo 650 (Almanya) marka su aktivitesi tayin cihazı ile gerçekleştirilmiştir.

2.2.6 Kurutulmuş Peynirlerde Uygulanan Kimyasal ve Fiziksel Analizler

2.2.6.1 Toplam kuru madde tayini

Kurutulmuş peynirlerin toplam kurumadde miktarı % gravimetrik olarak belirlenmiştir (AOAC, 1990).

2.2.6.2 Yağ tayini

Kurutulmuş peynirlerin yağ tayini Van Gulik bütirimetresi metodu ile (Anonymous, 1978) belirlenmiştir.

2.2.6.3 Protein tayini

Kurutulmuş peynirlerde Kjeldahl yöntemi ile (AOAC, 1990) toplam azotlu maddeler belirlenmiş ve çıkan sonuç 6,38 ile çarpılarak protein değerleri hesaplanmıştır.

2.2.6.4 pH tayini

pH tayini pH metre (Hanna HI 221 Hanna Instruments, Romanya) kullanılarak yapılmıştır.

2.2.6.5 Kül tayini

Kül tayini öncelikle kullanılacak olan krozeler sabit tartıma gelene kadar kül fırınında bekletilmiştir. Daha sonra her numuneden 1 g civarında örnek krozelere koyarak kül fırınında 550 °C'de beyaz kül elde edilinceye kadar bekletilmişlerdir. Tartımlar arasındaki farklardan yararlanılarak kül miktarı % bulunmuştur. (AOAC, 1990).

2.2.6.6 Tuz tayini

Çökelek peynirlerin tuz içeriği Mohr yöntemiyle belirlenmiştir Bu amaçla peynir içerisindeki tuz suya geçirilerek K_2CrO_4 eşliğinde 0,1 N $AgNO_3$ ile titre edilmiştir (Metin ve Öztürk, 2009).

2.2.6.7 Titrasyon asitliği tayini

Titrasyon asitliği laktik asit cinsinden belirlenmiştir (AOAC, 1990).

2.2.6.8 Suda çözünen azot ve olgunlaşma indeksi

Suda çözünen azot (SÇA) oranının belirlenmesinde, Kuchroo ve Fox (1982)'de belirtilen yöntem temel alınmıştır. Peynir örnekleride 10 g Stomacher torbalarına tartılmış ve 90 mL saf su ilave edilerek 40-50°C'de 5 dakika iyice parçalanarak homojenize edilmiştir. Bu torbalar buzdolabında 4°C'ye gelene kadar soğumaya bırakılmıştır. Soğuyan ürünler önce santrifüj sonra filtrasyon yapılarak katı ve faz ayrılmıştır. Daha sonra sıvı faz deiyonize su ile 100 mL tamamlanmaktadır. 10 mL alınarak, standart mikro-Kjeldahl metodu ile azotlu madde tayini yapılmıştır.

Peynirlerin olgunlaşma derecesi değerleri belirlenmesinde aşağıdaki formül kullanılmıştır.

Olgunlaşma derecesi= %suda çözünen azot miktarı / toplam azot miktarı*100

2.2.6.9 Toplam fenolik madde ve antioksidan aktivite analizi

Örneklerin ekstraksiyonu

Örnekler tartıldıktan sonra 1:5 (w/w) oranında %95'lik etanol ile seyreltilmiş ve homojenizatörde yaklaşık 1 dakika boyunca homojenize edilmiştir. Ultrasonik su banyosunda 5 dakika, çalkalamalı su banyosunda oda sıcaklığında 10 dakika bekletilmiştir. Soğutmalı santrifüjde (Nüve NF 1200R, Ankara, Türkiye) 8500rpm hızda 15 dakika santrifüj edildikten sonra aynı oranda etil alkol ilave edilerek deney

prosedürü tekrarlanmıştır. Ekstrat derin dondurucuda analiz yapılincaya kadar yaklaşık -20 °C’de muhafaza edilmiştir.

Toplam fenolik madde içeriği

Toplam fenolik madde tayininde Folin Ciocalteau yönteminden yararlanılmıştır. Analizde Folin Ciocalteau (FC) reaktifi hacmen 1:10 oranında seyreltilmiş, 75g/L’lik (a/h) sodyum karbonat çözeltisi hazırlanmıştır. Kalibrasyon eğrisi için gallik asit stok çözeltisi hazırlanmış ve doğrusal bölgede son konsantrasyon 5-100 mg/L olacak şekilde seyreltme yapılmıştır. Analizde 1 mL örnek veya standart alınmış ve üzerine 5 mL seyreltilmiş FC reaktifi ilave edilmiştir. Reaksiyon başladıktan 8 dakika içerisinde 4 mL sodyum karbonat eklenmiş ve karışım 2 saat oda sıcaklığında karanlık bir ortamda bekletilmiştir. Bu süre sonunda 760 m dalga boyunda spektrofotometrede absorbans değerleri okunmuştur. Peynirlerin fenolik madde içerikleri mg gallik asit eşdeğeri (GAE)/ 100 g peynir olarak ifade edilmiştir (Selçuk ve Yılmaz, 2009).

Antioksidan aktivite içeriği

Thaipong ve diğ. (2006) önerdiği yöntem kısmen modifiye edilerek kullanılmıştır. DDPH (difenil-1-pikrihidrazil) stok çözeltisi 24 mg/100 mL metanol olacak şekilde hazırlanmış ve kullanım öncesinde derin dondurucuda depolanmıştır. Kalibrasyon eğrisi için Trolox[®] (6-hidroksil-2,5,7,8-tetrametilkroman-2-karboksilik asit) çözeltisi kullanılmıştır. Deneylede 150 µL örnek veya standart, 2850 µL DDPH çalışma çözeltisi içerisine karıştırılmış ve karanlık bir ortamda 1 saat bekletilmiştir. Bu süre sonunda renkli ürün absorbansı 515 nm dalga boyunda spektrofotometrede okunmuştur. Peynirlerin antioksidan aktivitesi µmol Trolox[®] eşdeğeri (TE)/ 100 g peynir olarak ifade edilmiştir.

2.2.6.10 Tekstür analizi

Tekstür analizi, tekstür cihazı (Brookfield CT3, Brookfield Mühendislik Laboratuvar A.Ş., Middleboro, MA 02346 ABD), çaplı 45° konik prob kullanılarak

yapılmıştır. 4,5 kg'lık yük altında, 1 mm/s hızında sıkıştırma parametresi seçilerek çift ölçüm yapılmıştır.

2.2.6.11 Su aktivitesi değerleri

Su aktivitesi Testo 650 (Germany) marka su aktivitesi tayin cihazı ile gerçekleştirilmiştir.

2.2.7 Kurutulmuş peynirlerde uygulanan mikrobiyolojik analizler

2.2.7.1 Toplam bakteri sayımı

Analiz yapılacak peynirlerden 10^{-1} den 10^{-5} e kadar dilüsyonlar hazırlanmıştır. Peynirlerde toplam bakteri sayımında yöntem olarak petri kutusunu kaplayacak şekilde yayma plak yöntemi, besiyer olarak PCA (Plate Count Agar) kullanılmıştır. Petri kutuları 37°C 'de 2 gün süreyle inkübe edilerek koloni sayımı yapılmıştır. Toplam bakteri sayıları log kob/g olarak verilmiştir.

2.2.7.2 Maya - küf sayımı

Analiz yapılacak peynirlerden 10^{-1} den 10^{-2} e kadar dilüsyonlar hazırlanmıştır. Peynirlerde maya-küf sayımında yöntem olarak petri kutusunu kaplayacak şekilde yayma plak yöntemi, besiyer olarak DRBC (Dichloran Rose Bengal Chloromphenical) kullanılmıştır. Petri kutuları 30°C 'de 2 gün süreyle inkübe edilerek, koloni sayımı yapılmıştır. Toplam maya-küf sayıları log kob/g olarak verilmiştir.

2.2.8 Peynirlere uygulanan duyuşal analizler

Kuru peynirlerde panelistler renk, görünüş, koku, tat, aroma, yapı, tekstür ve genel beğeni açısından değerlendirme yapılmıştır. Duyusal analizinde yer alan 24 panelist standart olarak ışıklandırılmış odaya alınmıştır. Her bir paneliste toplamda 6 numune ve her biri, 3 basamaklı farklı bir sayı ile kodlanmış şekilde sunulmuştur. Peynir numuneleri iki grup olarak sunulmuştur. İlk grupta 3 kontrol+3 dereotlu, ikinci grupta ise 3 kontrol+3 çörek otlu peynirleri değerlendirmişlerdir. Panelistler hazırlanan duyusal formlar üzerinde 1-7 arası belirlenen hedonik skalaya (EK-1) göre puanlama yapmışlardır.

2.2.9 İstatistiki değerlendirme

Veriler SPSS programı kullanılarak analiz edilmiştir. Karşılaştırma için varyans analizi kullanılmıştır. Örnekler arası farkın önemli olduğu durumlarda ortalamalar arası farkı belirlemek için Duncan testi kullanılmıştır. İstatistiksel olarak örnekler arası farklılıklar $p < 0,05$ düzeyinde belirlenmiştir.

2.3 Hesaplamalar

2.3.1 Nem içeriğinin hesaplanması

Peynir örneklerinin kurutulması sırasındaki nem içeriği değeri aşağıdaki gibi hesaplanmıştır;

$$M_t = (m - KM) / KM \quad (3.1)$$

M_t herhangi bir t anındaki nem içeriği (g su / g kurumadde) iken, m örneğin ağırlığı (g), KM örneğin içerdiği kuru madde miktarı (g) olarak tanımlanmıştır (Dadalı, 2007).

2.3.2 Kuruma hızının hesaplanması

Kuruma hızı, nem içeriğine karşılık kuruma zamanı eğrilerinin türevlerinin alınması ile bulunmuştur. Kuruma hızının birimi g su / g kuru madde . dak'dır.

$$\text{Kuruma Hızı} = (M_{t+dt} - M_t) / dt \quad (3.2)$$

M_{t+dt} herhangi bir $t+dt$ anındaki nem içeriği (g su / g kurumadde), M_t herhangi bir t anındaki nem içeriği (g su / g kurumadde), dt kuruma zamanı (dakika) olarak tanımlanmıştır (Demiray, 2009).

2.3.3 Nem oranının hesaplanması

Peynir örneklerin nem oranı Denklem 3.3 kullanılarak hesaplanmıştır. Nem oranı birimsizdir.

$$MR = (M - M_e) / (M_0 - M_e) \quad (3.3)$$

MR nem oranı (birimsiz), M herhangi bir t anındaki nem içeriği (g su / g kurumadde), M_e denge anındaki nem içeriği (g su / g kurumadde), M_0 başlangıç nem içeriği (g su / g kurumadde) olarak tanımlanmıştır (Tüfekçi, 2014).

Gıdaları kurutulması sırasında M_e değeri diğer nem içeriği değerlerinden çok küçük olduğu için MR hesaplanırken, M_e değeri sıfır kabul edilebilmektedir (Tüfekçi, 2014).

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1 Peynir Üretiminde Kullanılan Çiğ Sütün Bileşim Değerleri

Hammadde olarak kullanılan çiğ sütü kalitesi, üretilen peynirlerin kalitesini etkileyen önemli bir faktördür. Bu sebeple peynir üretiminde kullanılan çiğ sütün bileşim özelliklerinin belirlenmesi önemlidir.

Kullanılan çiğ sütün bileşim değerleri Tablo 3.1’de belirtilmiştir.

Tablo 3 1: Peynir üretiminde kullanılan çiğ sütü bileşim değerleri

Bileşen	Değer
Yağ (%)	2,55±0,07
Protein (%)	3,30±0,03
pH	6,73±0,01
Kuru Madde (%)	10,89±0,04

3.2 Çökelek peynirlerine uygulanan analiz sonuçları

Sütten elde ettiğimiz çökelek peynirlerine, ön denemeler sonucunda belirlediğimiz %1,5 çörek otu veya %0,3 dereotu ilave edilmiştir. Bu çökelek peynirlerin bileşim değerleri Tablo 3.2’de belirtilmiştir.

Çökelek peyniri ile ilgili bir çalışmada kuru madde, yağ ve tuz içeriği sırasıyla %25,87- 28,98, %4,08- 5.50 ve %1,64-1,83 arasında saptanmıştır (Şimşek ve Sağdıç, 2012). Sürk peyniri ile ilgili bir çalışmada ise kurumadde %36,21-55,92, yağ %1,5-8,50, pH 3,64-5,10 ve arasında titrasyon asitliği (%laktik asit) %0,45-1,12 arasında tespit edilmiştir (Keleş ve Akgün, 2004).

Tablo 3 2: Çökelek peynirlerinin bileşim değerleri

Bileşen	K	D	Ç
Yağ (%)	8,25±0,70	8,25±0,50	8,75±0,75
Protein (%)	28,47±0,40	29,07±0,55	27,33±0,87
pH	6,14±0,04	6,08±0,03	6,03±0,04
Kuru Madde (%)	40,89±0,50	41,13±0,81	40,07±0,85
Titrasyon asitliği (%laktik asit)	0,26±0,01	0,31±0,00	0,29±0,00
Su aktivitesi	0,849±0,015	0,851±0,008	0,848±0,004

K: Katkı ilave edilmeyen çökelek peyniri (Kontrol); D: %0.3 oranında dere otu ilave edilen çökelek peyniri; Ç: %1.5 oranında çörek otu ilave edilen çökelek peyniri

3.3 Kurutulmuş Peynirlere Uygulanan Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları

3.3.1 Toplam kuru madde analizi sonuçları

Kurutulmuş ürünlerde kuru madde içeriği, ürünün raf ömrünü belirlenmesi açısından önemlidir. Tablo 3.3'te dereotu ve çörek otu ilave edilerek üretilen peynirlerin kuru madde miktarı üzerinde farklı sıcaklık ve depolama süresince etkisi gösterilmiştir. Farklı sıcaklıkların ve farklı örneklerin kuru madde üzerindeki etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamıştır ($p>0,05$). Sıcaklık değeri arttığı zaman kuru madde değerleri biraz artış göstermesine rağmen bu fark istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Depolama süresince aynı örneklerin ve aynı sıcaklıkta üretilen bazı ürünler için kuru madde üzerindeki etkisi istatistiki açıdan önemli bulunmuştur ($p<0,05$). 40°C'de kurutulan kontrol peyniri ile 40°C'de kurutulan dereotu ilaveli peynirlerde depolama süresince kuru madde miktarlarında artış gözlenmiş olup, bu istatistiki açıdan önemli olarak tespit edilmiştir.

Tablo 3 3: Kurutulmuş peynirlerin toplam kuru madde değerleri (%)

Parametre *	Depolama Süresi (gün) **			
	1	30	60	
Örnek *				
Kontrol	63,28±5,11	63,96±3,67	64,93±3,77	
Dereotlu	64,88±5,47	64,27±4,26	64,75±4,82	
Çörek otlı	64,87±4,84	64,64±4,28	64,69±4,50	
Sıcaklık (°C)*				
40	63,05±2,30	64,04±6,39	65,93±5,52	
50	63,19±1,65	63,64±4,26	66,04±4,92	
60	64,53±1,97	63,85±4,60	65,99±5,48	
Örnek*	Sıcaklık (°C)			
	40	60,36±0,51b	61,80±0,59a	63,01±0,24a
Kontrol	50	63,72±5,98	63,79±1,99	64,60±2,33
	60	65,73±6,32	66,30±2,14	67,16±2,13
	40	64,76±0,06b	64,84±0,72b	67,02±0,33a
Dereotlu	50	64,71±8,02	63,01±2,13	63,30±2,03
	60	65,14±6,68	64,94±3,27	63,92±3,79
	40	64,02±1,96	62,94±0,19	63,55±0,45
Çörek otlı	50	63,67±6,96	64,10±2,79	63,64±3,07
	60	66,91±4,99	66,88±2,49	66,87±2,54

*Her bir parametre için aynı satırda farklı küçük harflerle gösterilen (a,b) ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (p<0.05)

Türk Gıda Kodeksi Peynir Tebliği'ne göre yağsız peynir kitlesindeki nem oranı (PYKN) <49±2 aşırı sert, 49≤ PYKN <57 ise sert peynir olarak tanımlanmaktadır. Bizim çalışmamızdaki örnekler sert peynir grubuna girmektedir (Anonim, 2015).

Yapılan bir çalışmada organik asit ilavesi ile üretilen Hindistan' a özgü sert ve kurutulmuş bir peynir olan Kalari peynirlerinin kuru madde değerleri %69,88-74,79 arasında değişkenlik gösterdiği belirlenmiştir (Mahajan ve diğ., 2015).

3.3.2 Yağ analizi sonuçları

Peynirin yağ içeriği kurutma işlemini etkileyen bir özelliktir. Yağ içeriğinin yüksek olması kurutma işleminde soruna neden olduğu için yağ içeriği yüksek olan peynirlerin diğer peynir çeşitleri ile birlikte kullanılması tavsiye edilmektedir (Kaya, 2004). Kuru madde üzerinden yağ değerlerini depolama süresi parametresi hariç diğer parametreler istatistiki açıdan etkilememiştir (p>0,05). Depolama süresince kuru madde üzerinden yağ değerlerinde artış göstermiştir ve istatistiki açıdan önemli

bulunmuştur ($p<0,05$). Örneklerin yağ değerleri birbirine oldukça yakın olmakla beraber çörek otu ilave edilen örneklerin yağ içerikleri biraz daha yüksek belirlenmiştir (Tablo 3.4). Sıcaklık uygulamaları arasında özellikle çörek otu ilave edilen örneklerde dalgalanmalar gözlenmiştir. Çörek otunun bütün halinde peynire ilave edilmiş olması ve çörek otunun peynirde homojen dağılımı zor olduğu için bu fark belirlenmiş olabilir.

Tablo 3 4: Kurutulmuş peynirlerin kuru madde üzerinden yağ değerleri (%)

Parametre *	Depolama Süresi (gün) **			
	1	30	60	
Örnek *				
Kontrol	23,10±1,99b	23,89±1,34b	25,31±1,01a	
Dereotlu	22,34±1,83b	23,60±1,74b	25,56±1,45a	
Çörek otlu	23,80±1,67b	23,83±2,60b	26,10±1,59a	
Sıcaklık (°C)*				
40	22,72±3,05b	23,69±2,78ab	25,27±1,79a	
50	23,47±1,08b	23,94±1,55b	25,85±0,57a	
60	23,04±0,68c	24,48±1,34b	25,86±1,50a	
Örnek*	Sıcaklık (°C)			
Kontrol	40	23,19±3,72	24,25±0,59	25,40±0,76
	50	23,11±0,73b	24,26±0,44b	25,57±0,32a
	60	23,00±1,98b	23,15±0,47ab	24,97±0,43a
Dereotlu	40	21,80±3,37	23,18±1,39	24,62±0,27
	50	22,59±0,22b	23,73±0,83b	25,66±0,19a
	60	22,64±0,50b	23,88±0,22ab	26,41±1,13a
Çörek otlu	40	23,17±2,69	23,65±2,00	25,80±1,42
	50	24,73±0,59b	23,85±1,12b	26,31±0,20a
	60	23,50±0,91b	24,00±0,94b	26,21±0,41a

*Her bir parametre için aynı satırda farklı küçük harflerle gösterilen (a,b) ortalamalar arasındaki farklar önemlidir ($p<0,05$)

Çörekotu yağ açısından oldukça zengin olup, özellikle doymamış yağ asitlerinden oleik ve linoleik asit ve doymuş yağ asitlerinden palmitik asit açısından zengin bir kaynaktır (Çakmakçı ve Çakır, 2011).

Hatay'a özgü içine farklı baharatlar ilave edilerek çökelek peynirinden yapılan sürk peynirleri ile ilgili bir araştırmada yağ içerikleri %3-25,5 ve kuru madde değerleri %35,66-65,32 arasında belirlenmiştir (Durmaz ve diğ., 2004). Çörek otu ilave edilerek üretilen Şavak Tulum peynirlerinin yağ oranı %35,50 kurumadde de yağ oranı ise %57,05 olarak saptanmıştır (Çakır ve diğ., 2016). Araştırmamızda kullanılan hammaddenin yağ oranının düşük olması nedeniyle yağ değerlerimiz Tulum peyniri ile yapılan çalışmaya göre daha düşük olarak belirlenmiştir.

3.3.3 Protein analizi sonuçları

Kurutulan peynirlerin protein değerlerini Tablo 3.5'te verilmiştir. Farklı sıcaklık ve farklı örnekler %protein değerlerini istatistiki açıdan önemli düzeyde etkilemiştir ($p<0,05$). Depolamanın başında en yüksek protein değerini 60°C 'de kurutulan dereotu otu ile ilaveli peynirlerde belirlenirken, en düşük protein değeri ise 40°C 'de kurutulan kontrol peynirinde saptanmıştır. Depolama süresi istatistiki açıdan önemli bulunmuştur.

Dereotu bitkisinin minimum uçucu yağ oranı %2,5, enerji değeri 305 kcal, protein içeriği 16,0 g/100g, yağ içeriği 14,5 g/100g, 55,2 g/100g karbonhidrat içeriği ve 6,6 g/100g kül içerdiği bildirilmiştir (Elik, 2010).

Tablo 3 5: Kurutulmuş peynirlerin protein değerleri (%)

Parametre *	Depolama Süresi (gün) **			
	1	30	60	
Örnek *				
Kontrol	33,15±0,98Bb	34,03±1,11Aab	34,61±1,55Aa	
Dereotu	34,59±0,98Aa	33,09±0,62Bc	33,84±0,33ABb	
Çörek otu	32,88±0,64Bb	32,30±1,04Cb	33,76±0,37Ba	
Sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$)*				
40	32,76±1,07Bb	32,58±0,19Bb	33,40±0,45Ba	
50	33,53±0,54Aab	32,69±1,32Bb	34,10±0,44ABa	
60	34,32±1,17Aa	34,16±0,92Aa	34,71±1,34Aa	
Örnek*	Sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$)			
	40	31,89±0,31Eb	32,73±0,13DEa	32,90±0,24Da
Kontrol	50	33,84±0,41BCb	34,06±0,00Bab	34,48±0,35Ba
	60	33,68±0,34BCc	35,31±0,29Aab	36,47±0,29Aa
	40	34,14±0,17Ba	32,56±0,13DEc	33,65±0,29Cb
Dereotlu	50	33,76±0,39BCa	32,94±0,46Db	33,81±0,39Ca
	60	35,84±0,25Aa	33,77±0,39BCb	34,06±0,19BCb
	40	32,23±0,45Eb	32,44±0,21Eb	33,65±0,35Ca
Çörek otlu	50	33,06±0,56Db	31,07±0,36Fc	34,02±0,34BCa
	60	33,35±0,25CDa	33,39±0,36Ca	33,60±0,37Ca

*Her bir parametre için aynı sütunda farklı büyük harflerle gösterilen (A,B,C,D,E,F) ortalamalar farklıdır önemlidir ($p<0,05$).

** Her bir parametre için aynı satırda farklı küçük harflerle gösterilen (a,b,c) ortalamalar arasındaki farklılar önemlidir ($p<0,05$)

Kurutma sırasında hava/sıvı ara yüzeyi, peynir tozlarının mikroyapısını ve bileşimini etkilemektedir. Proteinler yüzey aktif madde özellikleri ile kurutma esnasında sıvı yüzey gerilimini önemli ölçüde azaltmaktadır. Ancak peynir tozlarında yağ oranı yüksek olduğu zaman, yüzey hemen hemen tamamen yağ ile

kaplanmaktadır ve proteinler yağın altında kalmaktadır (Erbay, 2013). Meksika taze peynirlerinin akışkan yatakta kurutulması ile elde edilen ürünlerde en yüksek protein miktarı % 39,45 olarak tespit edilmiştir (Domínguez-Niño ve diğ., 2016)

3.3.4 pH analizi sonuçları

Kurutulan peynirlerin pH değerleri birbirine oldukça benzer bulunmuştur. Araştırmada pH değerleri sıcaklık parametresi hariç, diğer parametreler açısından depolama süresince etkili bulunmamıştır ($p>0,05$). Süt kullanılarak çökelek peyniri üretimi yapıldığı için pH değerleri 6,00-6,21 arasında değişim göstermiştir (Tablo 3.6). Kaşar peyniri tozları ile ilgili yapılan bir çalışmada pH değerleri 5,21-5,84 arasında (Gülter, 2011), beyaz peynir tozu ile ilgili diğer bir araştırmada ise pH 5,32-5,51 olarak tespit edilmiştir (Erbay, 2013). Karabulut ve diğ.(2007) farklı sıcaklıklarda kuruttuğu kurutun pH değerini 3.92 ve çökelek peynirinin ise pH 3.95 olarak saptamışlardır Araştırmacılar kurutma öncesi ve sonrası pH değerleri arasında belirgin bir fark belirlememişlerdir. Bizim çalışmamızda da benzer bir durum söz konusudur.

Tablo 3 6: Kurutulmuş peynirlerin pH değerleri

Parametre *	Depolama Süresi (gün) **		
	1	30	60
Örnek *			
Kontrol	6,11±0,13	6,09±0,17	6,15±0,12
Dereotlu	6,09±0,09	6,04±0,15	6,13±0,12
Çörek otlı	6,08±0,09	6,02±0,13	6,12±0,13
Sıcaklık (°C)*			
40	6,12±0,07ab	6,07±0,12b	6,15±0,12a
50	6,06±0,10	6,06±0,16	6,13±0,13
60	6,09±0,12	6,02±0,17	6,10±0,14
Örnek*	Sıcaklık (°C)		
	40	6,13±0,12	6,13±0,14
Kontrol	50	6,08±0,15	6,09±0,20
	60	6,11±0,17	6,06±0,21
	40	6,12±0,04	6,06±0,12
Dereotlu	50	6,06±0,09	6,07±0,20
	60	6,10±0,11	6,00±0,18
	40	6,12±0,05	6,04±0,12
Çörek otlı	50	6,06±0,09	6,02±0,12
	60	6,07±0,12	6,02±0,17

** Her bir parametre için aynı satırda farklı küçük harflerle gösterilen (a,b,c) ortalamalar arasındaki farklar önemlidir ($p<0,05$)

3.3.5 Kül analizi sonuçları

Peynir örneklerinin kül içerikleri Tablo 3.7’de verilmiştir. Depolamanın başında en yüksek kül içeriği üç farklı sıcaklık uygulamasında da kontrol örneğinde belirlenirken, en düşük kül miktarı ise dereotu ilave edilen örneklerde belirlenmiştir. Kaşar peyniri tozları ile ilgili bir çalışmada kül miktarları %6,29-11,76 arasında tespit edilmiştir (Gülter, 2011). Bizim çalışmamızdaki kül değerleri de bu değerlere yakındır. Tüm parametrelerde %kül değerlerini istatistiki açıdan önemli düzeyde etkilemiştir ($p<0,05$).

Tablo 3 7: Kurutulmuş peynirlerin kül değerleri (%)

Parametre *	Depolama Süresi (gün) **			
	1	30	60	
Örnek *				
Kontrol	8,68±0,60Ab	9,27±0,13Aa	9,45±0,35Aa	
Dereotlu	7,86±0,38Bc	8,63±0,47Bb	9,08±0,46Aa	
Çörek otlı	8,27±0,69ABb	8,61±0,47Bb	9,16±0,48Aa	
Sıcaklık (°C)*				
40	7,81±0,28Ba	8,45±0,60Bb	8,85±0,37Ca	
50	8,63±0,38Ac	8,91±0,27Ab	9,26±0,27Ba	
60	8,36±0,87Ab	9,16±0,23Aa	9,59±0,36Aa	
Örnek*	Sıcaklık (°C)			
Kontrol	40	7,90±0,24CDb	9,20±0,06ABa	9,12±0,10BCa
	50	8,92±0,15ABb	9,20±0,01ABa	9,43±0,31ABa
	60	9,20±0,02Ab	9,40±0,15Ab	9,43±0,31ABa
Dereotlu	40	7,73±0,28CDb	8,08±0,30Eb	8,75±0,44Ca
	50	8,31±0,16BCb	8,80±0,25Da	9,06±0,23BCa
	60	7,53±0,04Db	9,00±0,20BCa	9,44±0,46ABa
Çörek otlı	40	7,79±0,35CDb	8,06±0,28Eb	8,68±0,40Ca
	50	8,66±0,47ABb	8,71±0,12Db	9,29±0,18ABa
	60	8,35±0,94BCb	9,07±0,12BCab	9,52±0,39ABa

*Her bir parametre için aynı sütunda farklı büyük harflerle gösterilen (A,B,C,D,E) ortalamalar arasındaki farklar önemlidir ($p<0,05$).

** Her bir parametre için aynı satırda farklı küçük harflerle gösterilen (a,b,c) ortalamalar arasındaki farklar önemlidir ($p<0,05$).

3.3.6 Tuz analizi sonuçları

Peynir üretiminde kullanılan tuzun peynire tat vermek, raf ömrünü artırmak, peynirin doku ve yapısını geliştirmek, peynirin mikroflorasını ayarlayıcı ve selekte edici gibi amaçları bulunmaktadır (Üçüncü, 2010). Ayrıca peynirdeki tuz miktarı,

su aktivitesi, enzim aktivitesi ve peynir proteinlerindeki fiziksel değişiklikleri kontrol etmektedir (Gülter, 2011).

Peynir örneklerinin kuru madde üzerinden tuz değerleri Tablo 3.8’de sunulmuştur. Çalışmamızda depolama süresince tuz oranlarındaki değişim istatistiki açıda önemli olarak saptamıştır ($p<0,05$). Tüm örnekler baz alındığında çörek otu ilaveli peynirlerin tuz oranları daha yüksek saptanmıştır. Kurut üzerine yapılan çalışmada tuz oranı %9,95 olarak saptanmıştır (Karabulut ve diğ. 2007). Çakır ve diğ. (2016) çörek otlu tulum peynirlerin tuz oranını ve kuru madde de tuz oranına kontrol peynirine göre daha yüksek belirlemelerine rağmen, bu farkı istatistiki olarak önemsiz olarak saptamışlardır.

Tablo 3 8: Kurutulmuş peynirlerin % kuru maddece tuz değerleri

Parametre *	Depolama Süresi (gün) **			
	1	30	60	
Örnek *				
Kontrol	10,45±0,75b	12,44±0,76a	12,06±0,64a	
Dereotlu	10,39±1,05b	11,88±1,04a	12,25±0,75a	
Çörek otlu	10,49±1,00b	11,88±0,84a	12,52±0,88a	
Sıcaklık (°C)*				
40	10,00±0,49Bb	11,55±0,48Ba	11,85±0,44a	
50	10,85±1,11Ab	12,72±0,86Aa	12,59±0,95a	
60	10,49±0,89ABb	11,93±0,92Bb	12,38±1,09b	
Örnek*	Sıcaklık (°C)			
Kontrol	40	10,58±0,14b	11,93±0,34ABCDa	11,97±0,09ABa
	50	10,54±0,99b	12,94±0,81Aa	12,26±0,89ABa
	60	10,22±0,98b	12,46±0,82ABCa	11,95±0,78ABa
Dereotlu	40	9,68±0,05b	11,01±0,29Da	11,34±0,25Ba
	50	10,88±1,35a	12,56±0,85ABa	12,59±0,81ABa
	60	10,60±1,08b	12,06±1,22ABCDab	12,83±1,52Aa
Çörek otlu	40	9,71±0,40c	11,71±0,20BCDb	12,25±0,23ABa
	50	11,13±1,22a	12,65±1,11ABa	12,94±1,25Aa
	60	10,63±0,80b	11,28±0,14CDab	12,36±0,94ABa

*Her bir parametre için aynı sütunda farklı büyük harflerle gösterilen (A,B,C,D) ortalamalar arasındaki farklar önemlidir ($p<0,05$).

** Her bir parametre için aynı satırda farklı küçük harflerle gösterilen (a,b) ortalamalar arasındaki farklar önemlidir ($p<0,05$)

3.3.7 Titrasyon asitliği

Peynirde belirlenen titrasyon asitliği, peynirin nem içeriği, laktoz ve tuz miktarı, mikroorganizmalara ve ürünün depolama şartlarına bağlı olarak değişkenlik

gösterebilir (Gülter, 2011). Peynirde toplam asitlik kaynakları laktozun fermentasyonu sonucunda açığa çıkan laktik asit, asetik asit, formik asit, bütirik asit, lipolizle açığa çıkan serbest yağ asitleri ve proteoliz oluşan serbest aminoasitlerdir (Solak, 2013). Kurutulan peynirlerin laktik asit cinsinden titrasyon asitliği değerleri birbirine oldukça yakın tespit edilmiştir (Tablo 3.9). İstatistiki açıdan farklılık belirlenmesine rağmen pratikte bu farklılığın çok fazla önemi bulunmamaktadır. Örnekler arası farklılıklar istatistiki açıdan önemsiz olarak tespit edilmiştir ($p>0,05$). Fakat depolama süresine bağlı olarak değişim önemli olarak belirlenmiştir ($p<0,05$). Bu çalışmada en düşük %laktik asit değerler 60°C 'de kurutulan örneklerde saptanmıştır. Kurutma sıcaklıkları %laktik asit değerleri istatistiki açıdan önemli düzeyde etkilemiştir ($p<0,05$).

Tablo 3 9: Kurutulmuş peynirlerin titrasyon değerleri (%laktik asit)

Parametre *	Depolama Süresi (gün) **			
	1	30	60	
Örnek *				
Kontrol	0,29±0,10b	0,32±0,02a	0,33±0,02a	
Dereotlu	0,29±0,10c	0,31±0,01b	0,33±0,01a	
Çörek otlı	0,30±0,20c	0,32±0,02b	0,34±0,01a	
Sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$)*				
40	0,30±0,01Ac	0,32±0,01Ab	0,34±0,01Aa	
50	0,30±0,01Ac	0,33±0,01Ab	0,34±0,01Aa	
60	0,28±0,01Bc	0,30±0,01Bb	0,32±0,02Ba	
Örnek*	Sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$)			
Kontrol	40	0,29±0,01BCb	0,33±0,01Aa	0,34±0,01ABCa
	50	0,30±0,01ABb	0,33±0,03Aa	0,35±0,01Aa
	60	0,28±0,01Eb	0,29±0,01Bab	0,31±0,01Da
Dereotlu	40	0,29±0,01BCb	0,32±0,01Ab	0,34±0,01ABCa
	50	0,30±0,01Bc	0,32±0,02Ab	0,34±0,01ABCa
	60	0,28±0,01Ec	0,30±0,01Bb	0,33±0,01Ca
Çörek otlı	40	0,31±0,01Ab	0,32±0,01Ab	0,34±0,01ABCa
	50	0,30±0,01ABa	0,33±0,01Aa	0,34±0,01ABCa
	60	0,28±0,02Ec	0,30±0,01Bb	0,33±0,01BCa

*Her bir parametre için aynı sütunda farklı büyük harflerle gösterilen (A,B,C,D,E) ortalamalar arasındaki farklar önemlidir ($p<0,05$).

** Her bir parametre için aynı satırda farklı küçük harflerle gösterilen (a,b,c) ortalamalar arasındaki farklar önemlidir ($p<0,05$)

3.3.8 Suda çözünen azot ve olgunlaşma derecesi analizi sonuçları

Peynirlerde proteoliz düzeyini belirleyen verilerden birisi de suda çözünen azot içeriğidir. Olgunlaşmanın bir göstergesidir. Suda çözünen azot oranı, kazeinin

hidrolizi ile oluşan düşük molekül ağırlıklı azot fraksiyonlarının düzeyini açıklayan bir değerdir (Koçak ve diğ., 1998).

Peynir örneklerinin farklı denemeler, depolama süresince ve farklı kurutma sıcaklıklarındaki suda çözünen azot derecesi değerleri Tablo 3.10'da verilmiştir. Tablo 3.10'da görüldüğü üzere tüm parametreler suda çözünen azot miktarını etkilemiştir ($p<0,05$). Depolama süresince düşük düzeyde de olsa bir artış gözlenmiştir. Deveci (2016) beyaz peynir üretiminde farklı baharatlar kullandığı çalışmada örneklerin depolama süresince suda çözünen azot miktarının sürekli arttığı görülmüştür. Kontrol örneklerin suda çözünen azot miktarı %0,25-%0,63, çörek otu ilave edilen örneklerin suda çözünen azot miktarı %0,26-%0,63 olarak belirlenmiştir.

Tablo 3 10: Kurutulmuş peynirlerin % suda çözünen azot derecesi değerleri

Parametre *	Depolama Süresi (gün) **			
	1	30	60	
Örnek *				
Kontrol	0,43±0,14b	0,45±0,01Aa	0,45±0,01Aa	
Dereotlu	0,42±0,01c	0,44±0,01Bb	0,45±0,01Ba	
Çörek otlı	0,43±0,01c	0,44±0,01Bb	0,45±0,01Ba	
Sıcaklık (°C)*				
40	0,43±0,01Bc	0,44±0,01b	0,45±0,01a	
50	0,42±0,01Bb	0,44±0,01a	0,45±0,01a	
60	0,44±0,01Ab	0,44±0,01a	0,45±0,01a	
Örnek*	Sıcaklık (°C)			
Kontrol	40	0,43±0,01BCb	0,45±0,01Aa	0,45±0,01ABCa
	50	0,42±0,00CDb	0,45±0,00Aa	0,46±0,01Aa
	60	0,45±0,01Aa	0,45±0,01Aab	0,45±0,00ABCa
Dereotlu	40	0,43±0,01BCc	0,44±0,01Bb	0,45±0,00ABCa
	50	0,41±0,01Dc	0,43±0,01Cb	0,44±0,01Da
	60	0,43±0,00BCb	0,44±0,01Ba	0,45±0,01ABCa
Çörek otlı	40	0,42±0,01BCc	0,44±0,00Bb	0,45±0,00ABCa
	50	0,43±0,01BCb	0,44±0,01Ba	0,45±0,01CDa
	60	0,43±0,01BCc	0,44±0,01Bb	0,45±0,00ABCa

*Her bir parametre için aynı sütunda farklı büyük harflerle gösterilen (A,B,C,D) ortalamalar arasındaki farklar önemlidir ($p<0,05$).

** Her bir parametre için aynı satırda farklı küçük harflerle gösterilen (a,b,c) ortalamalar arasındaki farklar önemlidir ($p<0,05$)

Peynirlerde olgunlaşmanın belirlenmesinde en önemli indeks suda çözünen azot miktarıdır. Dolayısıyla, peynirlerin olgunluk derecesinin belirlenmesinde toplam suda çözünen azot miktarı, toplam azot miktarına oranlanarak olgunluk dereceleri tespit edilmektedir. Tablo 3.11'de kurutulmuş peynirlerin olgunlaşma derecesi

değerleri verilmiştir. Tüm parametreler peynirlerin olgunlaşma derecesini istatistik açıdan önemli düzeyde etkilemiştir ($p<0,05$). Depolama süresine bağlı olarak olgunlaşma derecesi artış göstermiştir. Depolamanın başında sıcaklığa bağlı önemli bir değişim gözlenmez iken depolamanın 30. gün ve 60. günü sıcaklık parametresi olgunlaşma derecesi değerlerini önemli düzeyde etkilemiştir ($p<0,05$). Deveci (2016) beyaz peynir üretiminde farklı baharatlar kullandığı çalışmada örneklerin depolama süresince olgunlaşma derecelerinin arttığı belirlenmiştir. Kontrol örneklerinin olgunlaşma dereceleri %8,82-24,65 çörek otu ilave edilen peynirlerinde olgunlaşma dereceleri %7,46-21,83 olarak belirlenmiştir.

Tablo 3 11: Kurutulmuş peynirlerin olgunlaşma derecesi değerleri (%)

Parametre *	Depolama Süresi (gün) **		
	1	30	60
Örnek *			
Kontrol	8,28±0,28A	8,44±0,28	8,40±0,38
Dereotlu	7,83±0,17Bb	8,41±0,24a	8,42±0,11a
Çörek otlu	8,33±0,19Ab	8,53±0,24a	8,32±0,20b
Sıcaklık (°C)*			
40	8,26±0,24b	8,63±0,12Aa	8,60±0,16Aa
50	8,08±0,35b	8,46±0,31ABa	8,35±0,15Ba
60	8,10±0,34a	8,29±0,18Ba	8,19±0,25Bb
Örnek*	Sıcaklık (°C)		
	40	8,50±0,15Ab	8,70±0,06Aa
Kontrol	50	7,93±0,10Db	8,52±0,13ABa
	60	8,42±0,08ABa	8,09±0,09Db
	40	7,99±0,11Dc	8,68±0,05Aa
Dereotlu	50	7,81±0,14DEb	8,22±0,23CDa
	60	7,68±0,06Eb	8,34±0,10BCDa
	40	8,29±0,01BCb	8,51±0,15ABa
Çörek otlu	50	8,50±0,25Aa	8,64±0,40Aa
	60	8,21±0,11Ca	8,44±0,11ABCa

*Her bir parametre için aynı sütunda farklı büyük harflerle gösterilen (A,B,C,D) ortalamalar arasındaki farklar önemlidir ($p<0,05$).

** Her bir parametre için aynı satırda farklı küçük harflerle gösterilen (a,b,c) ortalamalar arasındaki farklar önemlidir ($p<0,05$).

3.3.9 Toplam fenolik madde ve antioksidan aktivite analizi sonuçları

Süt ve süt ürünleri proteinler, enzimler, vitaminler (E ve C vitamin), fenolik bileşikler, karotenoidler ve organik asit gibi farklı antioksidan maddeleri içermektedir. Sütte fenol, timol, kresol ve karvakul gibi fenolik bileşikler

bulunmaktadır. Fenolik bileşikler süt ürünlerinin duyu ve mikrobiyolojik özelliklerini etkilemektedir (Ertan ve diğ., 2017). Peynir örneklerinin kurutma sıcaklıkları hariç diğer parametrelerde toplam fenolik madde içeriğini istatistiksel açıdan $p < 0,05$ düzeyinde önemli olarak belirlenmiştir. Fenolik madde içerikleri Tablo 3.12’de verilmiştir. Kontrol örneklerin toplam fenolik madde içerikleri diğer örneklere göre daha düşük tespit edilmiştir. Çalışmada depolama süresi uzadıkça toplam fenolik madde içeriğinin azaldığı belirlenmiştir. Depolamanın 1. ve 30. günü dereotu ilave edilmiş, 60°C’de kurutulmuş peynirlerin fenolik madde içerikleri diğer örneklere göre daha yüksek olarak saptanmıştır. Barut Uyar ve diğ. (2013) toplumda sıklıkla kullanılan bazı bitkilerin fenolik madde düzeyini araştırdığı çalışmada nanenin en fazla fenolik madde içeriğine sahip olduğunu, dereotunun ise 1865,79 mg/kg ile en fazla fenolik madde içeriğine sahip ikinci bitki olduğunu belirlemiştir.

Tablo 3 12: Kurutulmuş peynirlerin fenolik madde içerikleri (mg GAE/100 g peynir)

Parametre *	Depolama Süresi (gün) **			
	1	30	60	
Örnek *				
Kontrol	201,83±4,49Ba	185,39±6,44Bb	180,47±2,24Bb	
Dereotlu	212,96±12,75Aa	203,56±3,35Aa	186,45±2,01Ab	
Çörek otlu	221,98±4,70Aa	203,47±3,62Ab	189,07±2,41Ac	
Sıcaklık (°C)*				
40	205,92±11,62a	199,54±5,77a	185,49±4,82b	
50	211,91±10,68a	194,85±13,09b	185,07±5,04b	
60	218,94±9,93a	198,03±10,48b	185,43±3,57c	
Örnek*	Sıcaklık (°C)			
Kontrol	40	199,84±32,43Ba	192,45±1,23Bb	180,12±1,08CDc
	50	198,23±31,41Ba	178,21±1,16Cb	179,47±4,17Db
	60	207,41±37,04Ba	185,52±1,31BCb	181,81±0,85BCDb
Dereotlu	40	198,06±25,88B	204,23±2,93A	186,83±3,32AB
	50	218,40±0,74Aa	201,12±1,61Ab	185,96±0,85ABCc
	60	222,89±2,30Aa	205,32±5,09Ab	186,56±2,78ABc
Çörek otlu	40	219,92±1,73Aa	201,94±0,62Ab	189,50±3,24Ac
	50	219,16±0,49Aa	205,21±2,47Ab	189,78±0,39Ac
	60	226,91±0,25Aa	203,25±4,04Ab	187,92±3,78ABb

*Her bir parametre için aynı sütunda farklı büyük harflerle gösterilen (A,B,C,D) ortalamalar arasındaki farklar önemlidir ($p < 0,05$).

** Her bir parametre için aynı satırda farklı küçük harflerle gösterilen (a,b,c) ortalamalar arasındaki farklar önemlidir ($p < 0,05$).

Çörek otu ile yapılan bir çalışmada kavurma sıcaklıklarının fenolik madde ve antioksidan aktivitesi üzerine etkisi incelenmiştir. Çalışmada antioksidan aktivitesi

15,54-16,32 mg Trolox[®] eşdeğeri/ 100 g kuru madde, fenolik madde içeriği 3,61-5,36 mg GAE/100 g kuru madde olduğu ve kavurma sıcaklığı arttıkça antioksidan madde miktarının azaldığı belirlenmiştir (Tezer ve diğ., 2015).

Antioksidan moleküller, serbest radikaller olarak bilinen molekülleri bağlayarak etkisiz hale getiren bileşiklerdir. Bağışıklık sistemi ile kalp ve damar hastalıkları üzerine olumlu etkide bulunmaktadır Antioksidanlar, serbest radikallerin olumsuz etkilerini, tümör ve kanser gelişimini, düşük yoğunluklu lipoproteinleri (LDL) ve lipoprotein oksidasyonu önleyebilmektedir (Barat ve Özcan, 2016). Sütteki antioksidan maddelerin miktarı depolama şartlarından ve hayvanların beslenmesinde kullanılan yemlerden etkilenmektedir (Ertan ve diğ., 2017).

Gıdalara uygulanan ısı işlem uygulamaları fenolik madde ve antioksidan aktiviteyi olumsuz etkileyeceği düşünülmektedir. Bazı araştırmalarda farklı ürünlerde ise bu sonuca karşı çıkan bulgular elde edilmiştir. Bu farklı veriler, ısı işlem uygulamaları ile serbest fenoliklerin açığa çıktığı, bağlı fenoliklerin ise miktarının azaldığı ile ilişkilendirilmiştir. Fenolik madde miktarı sıcaklığı, işlem süresi ve içerdiği fenolik madde miktarına göre değişkenlik gösterebilmektedir (Tezer ve diğ., 2015). Ayrıca bazı çalışmalarda sütün antioksidan aktivitesinin ısı işlem uygulaması sırasında tiol gruplarının açığa çıkması ve Maillard reaksiyon ürünleri nedeniyle artış gösterebildiği de belirtilmiştir (Ertan ve diğ., 2017).

Peynir örneklerinin antioksidan aktivite değerleri Tablo 3.13'te gösterilmiştir. Çörek otlu peynirlerin antioksidan aktivitesi genellikle daha yüksek ve kontrol peynirinin ise daha düşük olarak belirlenmiştir. Dereotu ve çörek otu ilaveli örneklerin antioksidan aktivitesi farklı kurutma sıcaklıklarında düzensiz dalgalanmalar göstermiştir. Araştırmada sıcaklık uygulamaları antioksidan aktiviteyi istatistiki açıdan önemsiz düzeyde ($p>0,05$), örnek farklılıkları ise istatistiki açıdan önemli düzeyde etkilediği ($p<0,05$) belirlenmiştir. Depolama süresince antioksidan aktivite değerleri artış göstermiştir. Çörek otu ilave edilen kurutulmuş peynirlerin antioksidan aktiviteleri diğerlerine göre daha yüksek tespit edilmiştir. Çalışmada depolamanın 30. ve 60. günlerde 40°C'de kurutulan kontrol peynirlerin antioksidan aktiviteleri daha düşük olarak saptanmıştır.

Dereotu yaprakları ekstratları ile yapılan bir çalışmada fenolik içeriği 55,46-71,29 mg GAE/g kuru bitki olarak belirlenirken, EC 50 değeri ise 1,93- 8,95 mg/ml olarak belirlenmiştir (İsbilir ve Sagioglu, 2011).

Tablo 3 13: Kurutulmuş peynirlerin antioksidan aktivite değerleri ($\mu\text{mol TE} / 100 \text{ g}$ peynir)

Parametre *	Depolama Süresi (gün) **			
	1	30	60	
Örnek *				
Kontrol	1,10 \pm 0,04Cc	1,75 \pm 0,09Cb	2,23 \pm 0,15Ca	
Dereotlu	1,90 \pm 0,39Bc	2,25 \pm 0,13Bb	2,83 \pm 0,23Ba	
Çörek otlı	2,47 \pm 0,18Ab	2,85 \pm 0,28Ab	3,81 \pm 0,20Aa	
Sıcaklık (°C)*				
40	1,57 \pm 0,42b	2,17 \pm 0,07b	2,95 \pm 0,42a	
50	1,91 \pm 0,66b	2,34 \pm 0,43b	2,86 \pm 0,37a	
60	1,99 \pm 0,88c	2,34 \pm 0,48b	3,06 \pm 0,46a	
Örnek*	Sıcaklık (°C)			
Kontrol	40	1,13 \pm 0,16Fc	1,65 \pm 0,02Eb	2,18 \pm 0,17Fa
	50	1,07 \pm 0,19Fb	1,83 \pm 0,01Ea	2,18 \pm 0,22Fa
	60	1,11 \pm 0,12Fc	1,77 \pm 0,02Eb	2,34 \pm 0,06EFa
Dereotlu	40	1,52 \pm 0,64Ec	2,34 \pm 0,14CDb	3,06 \pm 0,04Ca
	50	2,37 \pm 0,10Bb	2,26 \pm 0,07Db	2,59 \pm 0,06DEa
	60	1,82 \pm 0,03Db	2,15 \pm 0,15Db	2,84 \pm 0,18CDa
Çörek otlı	40	2,05 \pm 0,16Cb	2,51 \pm 0,07Cb	3,61 \pm 0,09Ba
	50	2,32 \pm 0,02Bb	2,92 \pm 0,07Bb	3,82 \pm 0,09ABa
	60	3,05 \pm 0,10Ab	3,11 \pm 0,04Ab	4,00 \pm 0,17Aa

*Her bir parametre için aynı sütunda farklı büyük harflerle gösterilen (A,B,C,D,E,F) ortalamalar arasındaki farklar önemlidir ($p<0.05$).

** Her bir parametre için aynı satırda farklı küçük harflerle gösterilen (a,b,c) ortalamalar arasındaki farklar önemlidir ($p<0.05$).

3.3.10 Tekstür analizi sonuçları

Tekstür, gıdaların yapısal, mekanik ve yüzey özelliklerinin, görme, işitme, dokunma ve kinestetik yol ile belirlenen kalite kriteri olarak tanımlanmaktadır (Ertaş ve Doğruer, 2010). Tekstürel özellikler gıdanın tüketiciler tarafından kabullenmesi ve üretim kalitesini belirleyen önemli bir parametredir.

3.3.10.1 Peynirlerin sertlik değerleri

Sertlik, katı besin partiküllerin azı dişleri arasında ve yarı katı besinlerin dil ve damak arasındaki basınca karşı koyması için gerekli güç olarak tanımlanmaktadır (Ertaş ve Doğruer, 2010). Sertlik, peynirin nem oranı arttıkça azalmakta, nem içerisindeki tuz oranı arttıkça ise artmaktadır (Deveci, 2016). Kurutulmuş peynir örneklerinin sertlik değerleri Tablo 3.14'te gösterilmiştir. Örnekler arası sertlik

değerleri istatistiki açıdan önemsiz düzeyde etkilemiştir ($p>0,05$). Depolama süresinin 60. günü örneklerin sertlik değerlerinde belirgin bir artış tespit edilmiştir. Sıcaklık parametresi dikkate alındığında 40°C 'de kurutulan depolama süresince en yüksek sertlik değerine sahip olduğu belirlenmiştir. Çalışmada 40°C 'de kurutulan çörek otu ilaveli peynirlerin 60. günde sertlik değerleri diğer örneklere göre daha yüksek tespit edilmiştir. Mozarella peyniri ile ilgili yapılan bir çalışmada farklı sıcaklık derecelerinde kurutulan peynirler (20 , 25 ve 30°C) 5 haftalık depolama süresince sertlik değerleri $4,14$ - $5,47$ arasında değiştiği ve depolama süresince sertlik değerlerinde artış gözlenmiştir (Hwang ve diğ., 2015).

Tablo 3 14: Kurutulmuş peynirlerin sertlik değerleri (N)

Parametre *	Depolama Süresi (gün) **			
	1	30	60	
Örnek *				
Kontrol	1,06±0,29b	1,39±0,37b	2,27±0,91a	
Dereotlu	1,17±0,40b	0,98±0,35b	2,19±0,78a	
Çörek otlu	1,11±0,39b	1,26±0,30b	2,06±0,97a	
Sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$)*				
40	1,38±0,26Ab	1,37±0,35Ab	2,65±0,35Aa	
50	0,89±0,35Bb	1,20±0,37Ab	2,16±1,03Aa	
60	1,07±0,25ABa	1,06±0,38Aa	1,71±0,83Aa	
Örnek*	Sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$)			
Kontrol	40	1,10±0,06BCDc	1,60±0,47Ab	2,56±0,23Aa
	50	1,10±0,39BCDb	1,35±0,07ABb	2,71±1,27Aa
	60	1,00±0,33CDb	1,23±0,38ABb	1,54±0,01BCa
Dereotlu	40	1,60±0,22Ab	1,28±0,02ABc	2,65±0,58Aa
	50	0,84±0,27CDb	1,00±0,38BCb	2,57±0,13Aa
	60	1,07±0,05BCDab	0,66±0,07Cb	1,35±0,51BCa
Çörek otlu	40	1,45±0,05Ab	1,24±0,27AB	2,74±0,15Aa
	50	0,73±0,28Db	1,26±0,47ABa	1,19±0,03Ca
	60	1,15±0,28BCb	1,28±0,03ABb	2,25±1,21Aa

*Her bir parametre için aynı sütunda farklı büyük harflerle gösterilen (A,B,C,D) ortalamalar arasındaki farklar önemlidir ($p<0,05$).

** Her bir parametre için aynı satırda farklı küçük harflerle gösterilen (a,b) ortalamalar arasındaki farklar önemlidir ($p<0,05$).

3.3.10.2 Peynirlerin iç yapışkanlık değerleri

İç yapışkanlık gıdanın ağızda kırılmadan önceki sıkıştırılma derecesi olarak tanımlanmaktadır (Altuğ ve Elmacı, 2005). Bir diğer deyimle besinlerin ilişkide olduğu besin yüzeyi ile dil, diş, damak gibi yüzeylerin arasındaki çekim kuvvetlerine karşı koymak için gerekli güç olarak tanımlanmaktadır (Ertaş ve Doğruer, 2010).

Kurutulmuş peynir örneklerinin yapışkanlık değerleri Tablo 3.15'te gösterilmiştir. Örnekler arası farklılıklar iç yapışkanlık değerlerini istatistiki açıdan önemli düzeyde etkilememiştir ($p>0,05$). Depolama süresi iç yapışkanlık değerlerini etkilemiş olup, en yüksek yapışkanlık değeri 60. günde 50°C 'de kurutulan dereotlu peynirde tespit edilmiştir.

Tablo 3 15: Kurutulmuş peynirlerin iç yapışkanlık değerleri

Parametre *	Depolama Süresi (gün) **			
	1	30	60	
Örnek *				
Kontrol	0,52±0,03	0,54±0,05	0,56±0,13	
Dereotlu	0,50±0,10b	0,65±0,13ab	0,68±0,18a	
Çörek otlu	0,48±0,10	0,61±0,19	0,60±0,08	
Sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$)*				
40	0,44±0,06B	0,63±0,05	0,57±0,18	
50	0,56±0,10A	0,55±0,05	0,64±0,14	
60	0,51±0,04AB	0,62±0,15	0,63±0,08	
Örnek*	Sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$)			
	40	0,51±0,07ABb	0,52±0,01Ca	0,46±0,04Cb
Kontrol	50	0,55±0,07Aa	0,55±0,02Ca	0,52±0,11BCa
	60	0,52±0,05Ab	0,56±0,11Cb	0,70±0,09ABa
	40	0,41±0,03BCb	0,61±0,11BCa	0,62±0,33BCa
Dereotlu	50	0,57±0,16Ab	0,57±0,01Cb	0,80±0,03Aa
	60	0,52±0,05Ab	0,78±0,16Aa	0,63±0,09BCb
	40	0,40±0,05Cb	0,76±0,32ABa	0,62±0,16BCab
Çörek otlu	50	0,56±0,14Aa	0,54±0,11Ca	0,60±0,07BCa
	60	0,49±0,03ABCc	0,54±0,01Cb	0,58±0,03BCa

*Her bir parametre için aynı sütunda farklı büyük harflerle gösterilen (A,B,C,D) ortalamalar arasındaki farklar önemlidir ($p<0,05$).

** Her bir parametre için aynı satırda farklı küçük harflerle gösterilen (a,b) ortalamalar arasındaki farklar önemlidir ($p<0,05$).

3.3.10.3 Peynirlerin esneklik değerleri

Esneklik, gıda maddelerinin çiğnenmesi sırasında gıda maddesinin eski halini dönme derecesi olarak tanımlanmaktadır (Deveci,2016). Araştırmada tüm parametreler esneklik değerleri istatistiki açıdan önemli düzeyde etkilemiştir. Depolama süresince esneklik değerlerinde dalgalanmalar tespit edilmiş olup, genellikle en yüksek esneklik değerleri 60. günde tespit edilmiştir. Depolamanın başında esneklik değerlerini hem örnek hem sıcaklık parametresini önemli düzeyde etkilediği belirlenmiştir. Depolamanın 1. ve 30. günü çörek otlu peynirlerin esneklik değerleri diğer örneklere göre daha yüksek

tespit edilmiştir. Çalışmada depolamanın 60. günü 50°C’de kurutulan dereotlu ilaveli peynirlerin esneklik değerleri diğer örneklere göre daha yüksek saptanmıştır.

Tablo 3 16: Kurutulmuş peynirlerin esneklik değerleri (mm)

Parametre *	Depolama Süresi (gün) **			
	1	30	60	
Örnek *				
Kontrol	2,00±0,21Bb	1,98±0,06b	2,67±0,64Aa	
Dereotlu	1,97±0,15Bc	2,23±0,04b	2,63±0,75Aa	
Çörek otlı	2,19±0,10Ab	2,19±0,44b	2,38±0,08Ba	
Sıcaklık (°C)*				
40	1,96±0,49Bc	2,21±0,05b	2,61±0,07a	
50	2,07±0,11ABb	2,12±0,05b	2,57±0,25a	
60	2,13±0,09Ab	2,07±0,35b	2,51±0,36a	
Örnek*	Sıcaklık (°C)			
Kontrol	40	1,90±0,08BCb	1,97±0,13CDb	2,66±0,09ABCa
	50	2,07±0,09ABCb	2,03±0,12BCDb	2,62±0,41ABCa
	60	2,02±0,33ABCb	1,95±0,23CDb	2,74±0,06ABa
Dereotlu	40	1,75±0,23Cb	2,24±0,23ABCDab	2,60±0,44ABCa
	50	1,86±0,21Cb	2,06±0,07ABCDb	2,83±0,16Aa
	60	2,29±0,20Aa	2,38±0,09ABa	2,46±0,36ABCa
Çörek otlı	40	2,24±0,19ABa	2,41±0,43Aa	2,57±0,33ABCa
	50	2,27±0,36Aa	2,28±0,36ABCa	2,25±0,07Ca
	60	2,07±0,13ABCb	1,87±0,06Dc	2,34±0,03BCa

*Her bir parametre için aynı sütunda farklı büyük harflerle gösterilen (A,B,C,D) ortamlar arasındaki farklar önemlidir (p<0,05).

** Her bir parametre için aynı satırda farklı küçük harflerle gösterilen (a,b,c) ortamlar arasındaki farklar önemlidir (p<0,05).

3.3.10.4 Peynirlerin sakızimsılık değerleri

Sakızimsılık, yarı katı bir gıdanın yutulmaya hazır hale getirilmesi için gerekli parçalama kuvveti olarak ifade edilmektedir (Altuğ ve Elmacı, 2005). Kurutulmuş peynir örneklerinin yapışkanlık değerleri Tablo 3.17’de sunulmuştur. İstatistiki değerlendirmeler sonucunda örnek parametresi hariç diğer parametreler sakızimsılık değerleri değişimler istatistiki açıdan p<0,05 düzeyinde önemli olarak belirlenmiştir. Depolama süresince tüm örneklerin sakızimsılık değerlerinde artış gözlemiştir. Depolamanın 30. ve 60. günü sıcaklık parametresi açısından peynirlerin sakızimsılık değerleri birbirine yakın bulunmuştur.

Tablo 3 17: Kurutulmuş peynirlerin sakızimsılık değerleri (N)

Parametre *	Depolama Süresi (gün) **			
	1	30	60	
Örnek *				
Kontrol	0,63±0,15b	0,82±0,22b	1,74±0,42a	
Dereotlu	0,72±0,11b	0,78±0,18b	1,95±0,37a	
Çörek otlu	0,69±0,13b	0,82±0,29b	1,67±0,72a	
Sıcaklık (°C)*				
40	0,77±0,10Ab	0,85±0,18b	1,95±0,36a	
50	0,62±0,10Bb	0,83±0,30b	1,94±0,61a	
60	0,64±0,13ABb	0,82±0,29b	1,47±0,44a	
Örnek*	Sıcaklık (°C)			
Kontrol	40	0,68±0,05BCb	0,96±0,28b	1,70±0,11ABCa
	50	0,63±0,19Cb	0,79±0,09b	2,18±1,42ABa
	60	0,58±0,16Cb	0,72±0,17b	1,32±0,03Ca
Dereotlu	40	0,84±0,07Ab	0,76±0,05b	1,99±0,05ABCa
	50	0,63±0,01Cc	0,86±0,02b	2,32±0,23Aa
	60	0,68±0,07BCb	0,72±0,30b	1,55±0,05BCa
Çörek otlu	40	0,80±0,10ABb	0,84±0,06b	2,17±0,53ABa
	50	0,59±0,01Cc	0,85±0,53b	1,33±0,57Ca
	60	0,67±0,12Cb	0,76±0,01b	1,53±0,77BCa

*Her bir parametre için aynı sütunda farklı büyük harflerle gösterilen (A,B,C) ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (p<0,05).

** Her bir parametre için aynı satırda farklı küçük harflerle gösterilen (a,b) ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (p<0,05).

3.3.10.5 Peynirlerin çiğnenebilirlik değerleri

Çiğnenebilirlik, bir gıdanın yutulmaya hazır hale getirilmesi için gerekli olan çiğneme kuvveti olarak tanımlanmaktadır (Altuğ ve Elmacı, 2005). Kurutulmuş peynir örneklerinin yapışkanlık değerleri Tablo 3.18'de sunulmuştur. Tabloda da görüldüğü gibi istatistiksel değerlendirmeler sonucunda örnek parametresi hariç diğer parametreler istatistiksel açıdan p<0,05 düzeyinde önemli olarak belirlenmiştir. Peynir örneklerinin tamamında depolama süresince çiğnenebilirlik değerleri artmaktadır. Sıcaklık parametresi incelendiğinde 40°C'de kurutulan peynirlerin çiğnenebilirlik değerleri daha yüksek saptanmıştır. Çalışmanın 1. ve 60. günü 40°C'de kurutulan çörek otu ilaveli peynirlerin sakızimsılık değerleri diğerlerine göre daha yüksek olarak belirlenmiştir.

Tablo 3 18: Kurutulmuş peynirlerin çığnenebilirlik değerleri (mJ)

Parametre *	Depolama Süresi (gün) **		
	1	30	60
Örnek *			
Kontrol	1,10±0,03b	1,60±0,05b	3,40±0,10a
Dereotlu	1,30±0,04b	1,40±0,15b	4,80±0,28a
Çörek otlı	1,40±0,04b	1,70±0,10b	3,70±0,23a
Sıcaklık (°C)*			
40	1,50±0,03Ab	1,80±0,06Ab	5,10±0,22Aa
50	0,90±0,04Bb	1,60±0,09Ab	3,60±0,24Aa
60	1,30±0,03Ab	1,30±0,02Ab	3,20±0,15Aa
Örnek*	Sıcaklık (°C)		
	40	1,30±0,04BCDb	1,90±0,08Ab 4,40±0,28ABCDa
Kontrol	50	0,80±0,18Fc	1,60±0,08Ab 2,30±0,14Da
	60	1,10±0,13CDEc	1,40±0,17Ab 3,60±0,01BCDa
	40	1,40±0,08Bb	1,70±0,028Ab 5,20±0,032ABCa
Dereotlu	50	0,90±0,15EFb	1,30±0,59Ab 6,60±0,10Aa
	60	1,50±0,25Aab	1,10±0,01Aa 2,70±0,16CDa
	40	1,80±0,38Ab	1,70±0,03Ab 5,70±0,20ABa
Çörek otlı	50	1,10±0,08DEFa	2,00±0,14Aa 1,90±0,05Da
	60	1,40±0,17BCb	1,40±0,06Ab 3,40±0,19BCDa

*Her bir parametre için aynı sütunda farklı büyük harflerle gösterilen (A,B,C) ortalamalar arasındaki farklar önemlidir ($p<0,05$).

** Her bir parametre için aynı satırda farklı küçük harflerle gösterilen (a,b) ortalamalar arasındaki farklar önemlidir ($p<0,05$).

3.3.11 Su aktivitesi analizi sonuçları

Su aktivitesi (a_w), gıdalarda kolayca ölçülebilen gıda kalitesinde; fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik kararlılığı belirleyen önemli bir parametre olarak bilinmektedir (Özay ve diğ., 1993). Gıda içerisinde bulunan suyun buhar basıncının (P), aynı sıcaklıktaki saf suyun buhar basıncına oranı (P_0) ile ifade edilen gıdalarda su aktivitesi (a_w) değeri, 0 ile 1 değerleri arasında değişmektedir. Gıdalar, nem içerikleri açısından yüksek (a_w 0,90-1,00), orta (a_w 0,60-0,90) ve düşük nemli (a_w <0,60) olarak gruplara ayrılmaktadır (Özay ve diğ.). Mikroorganizma gelişmesi gıdaların su aktivitesi değeri ile etkilenmektedir. Mikroorganizmaların gelişmesi için ortalama su aktivitesi sınır değerleri belirlemiştir. Bu değerler bakterilerde 0,90 a_w , mayalarda 0,88 a_w ve küflerde 0,80 a_w olarak belirlemiştir. Su aktivite değeri 0,60'ın altına düştüğünde herhangi bir mikrobiyolojik faaliyet görülmemektedir (Özay ve diğ., 1983; Seçkin ve Taşeri 2015).

Yapılan çalışmada peynir örnekleri su aktivitesi değeri en yüksek 0,795 a_w , en düşük ise 0,744 a_w olarak belirlenmiştir (Tablo 3.19). Peynir örneklerimiz nem içerikleri açısından orta nemli gıdalara girmektedir. İstatistiki değerlendirmeler sonucunda örnek parametresi hariç diğer parametreler su aktivitesi değerleri istatistiki açıdan $p<0,05$ düzeyinde etkilemiştir. 60°C’de kurutulan çörek otu ilaveli peynirlerin 1. ve 60. günü su aktivitesi değerleri diğerlerine göre daha düşük tespit edilmiştir.

Tablo 3 19: Kurutulmuş peynirlerin su aktivitesi (a_w) değerleri

Parametre *	Depolama Süresi (gün) **			
	1	30	60	
Örnek *				
Kontrol	0,780±0,027	0,767±0,031	0,773±0,013	
Dereotlu	0,773±0,021	0,769±0,024	0,768±0,023	
Çörek otlu	0,778±0,028a	0,755±0,025b	0,761±0,018ab	
Sıcaklık (°C)*				
40	0,790±0,010Aa	0,778±0,010Ab	0,774±0,013b	
50	0,778±0,024ABa	0,761±0,025Ab	0,771±0,021a	
60	0,762±0,029Ba	0,752±0,033Ba	0,757±0,027a	
Örnek*	Sıcaklık (°C)			
Kontrol	40	0,795±0,014	0,778±0,009	0,784±0,009A
	50	0,778±0,029	0,771±0,028	0,773±0,026A
	60	0,767±0,033	0,751±0,046	0,762±0,035AB
Dereotlu	40	0,782±0,006	0,780±0,012	0,766±0,017AB
	50	0,772±0,025	0,771±0,028	0,773±0,026AB
	60	0,763±0,026	0,755±0,028	0,764±0,031AB
Çörek otlu	40	0,794±0,005a	0,776±0,012b	0,774±0,016Ab
	50	0,783±0,024a	0,740±0,004b	0,765±0,016ABab
	60	0,757±0,036	0,750±0,034	0,744±0,022B

*Her bir parametre için aynı sütunda farklı büyük harflerle gösterilen (A,B) ortalamalar arasındaki farklar önemlidir ($p<0,05$).

** Her bir parametre için aynı satırda farklı küçük harflerle gösterilen (a,b) ortalamalar arasındaki farklar önemlidir ($p<0,05$).

3.4 Kurutulmuş peynirlere uygulanan mikrobiyolojik analiz sonuçları

3.4.1 Toplam bakteri sayımı sonuçları

Kurutulmuş peynirlerin toplam bakteri sayımı sonuçları Tablo 3.20’de gösterilmiştir. Toplam bakteri değerleri en düşük 1. gün 5,00 log kob/g ile 50°C’de kurutulan çörek otu ilave edilen peynirde saptanmıştır. İstatistiki değerlendirmeler

sonucunda sıcaklık parametresi hariç diğer parametrelerdeki değişimler istatistiki $p<0,05$ düzeyinde önemlidir. Toplam bakteri sayısı depolama süresince artış göstermektedir.

Tablo 3 20: Kurutulmuş peynirlerin toplam bakteri sonuçları (log kob/g)

Parametre *	Depolama Süresi (gün) **			
	1	30	60	
Örnek *				
Kontrol	5,40±0,25c	5,71±0,19ABb	6,08±0,13ABa	
Dereotlu	5,45±0,26c	5,82±0,09Ab	6,19±0,14Aa	
Çörek otlı	5,28±0,25b	5,47±0,38Bb	5,97±0,21Ba	
Sıcaklık (°C)*				
40	5,46±0,14b	5,69±0,34b	6,06±0,14a	
50	5,43±0,34b	5,74±0,22ab	6,08±0,28a	
60	5,23±0,19c	5,56±0,28b	6,10±0,11a	
Örnek*	Sıcaklık (°C)			
Kontrol	40	5,39±0,12ABb	5,80±0,14ab	5,94±0,14BCa
	50	5,65±0,07A	5,72±0,34	6,11±0,10AB
	60	5,15±0,21BCc	5,60±0,00b	6,18±0,04ABa
Dereotlu	40	5,54±0,09Ab	5,85±0,00ab	6,10±0,14ABa
	50	5,65±0,07Ac	5,90±0,00b	6,35±0,07Aa
	60	5,15±0,21BCc	5,70±0,00b	6,13±0,07ABa
Çörek otlı	40	5,45±0,21AB	5,42±0,60	5,78±0,25C
	50	5,00±0,00Cb	5,59±0,16a	5,78±0,25Ca
	60	5,39±0,12AB	5,39±0,55	6,01±0,15BC

*Her bir parametre için aynı sütunda farklı büyük harflerle gösterilen (A,B,C) ortalamalar arasındaki farklar önemlidir ($p<0,05$).

** Her bir parametre için aynı satırda farklı küçük harflerle gösterilen (a,b,c) ortalamalar arasındaki farklar önemlidir ($p<0,05$).

Çörek otlı peynirlerin toplam bakteri sayısı diğer örneklerle göre daha düşük belirlenmiştir.

3.4.2 Maya-küf sayımı sonuçları

Kurutulmuş peynirlerin toplam maya-küf sayımı depolama süresince 0,50 log kob/g ile 2,85 log kob/g arasında değişmekte olup tüm ürünlerde depolamaya bağlı olarak artış saptanmıştır (Tablo 3.21). Maya-küf sayımında, kurutma sıcaklıkları ve depolama süresince değişimler istatistiki açıdan $p<0,05$ önemli, örnek farklılıklarından kaynaklanan değişimler istatistiki açıdan $p>0,05$ önemsiz bulunmuştur.

Depolama süresince maya-küf sayısı artış göstermiştir. Sıcaklık parametresi incelendiğinde depolamanın 30. gün ve 60. günü kurutma sıcaklıkları istatistiki

açından önemli tespit edilmiştir. Dereotlu peynirlerin depolama süresince maya-küf sayısı, diğer örneklere göre daha düşük belirlenmiştir. Çalışmada 30. gün ve 60. gün, 40°C’de kurutulmuş çörek otlı peynirlerin maya-küf sayısı diğer örneklere göre daha yüksek saptanmıştır.

Tablo 3 21: Kurutulmuş peynirlerin maya-küf sayımı sonuçları (log kob/g)

Parametre *	Depolama Süresi (gün) **			
	1	30	60	
Örnek *				
Kontrol	0,82±0,64c	1,51±0,37b	2,44±0,43z	
Dereotlu	0,50±0,35c	1,43±0,47b	2,10±0,31a	
Çörek otlı	0,96±0,51b	1,66±0,025b	2,18±0,058a	
Sıcaklık (°C)*				
40	0,98±0,50c	1,79±0,43Ab	2,62±0,25Aa	
50	0,80±0,64c	1,61±0,28ABb	2,38±0,29Aa	
60	0,50±0,35c	1,21±0,024Bb	1,73±0,17Ba	
Örnek*	Sıcaklık (°C)			
	40	1,30±0,00c	1,87±0,24ABb	2,69±0,02Aa
Kontrol	50	0,65±0,92c	1,50±0,28BCab	2,74±0,06Aa
	60	0,50±0,71	1,15±0,21C	1,89±0,16D
	40	0,50±0,71b	1,39±0,55BCab	2,31±0,01Ba
Dereotlu	50	0,50±0,71b	1,90±0,08Aab	2,30±0,00Ba
	60	0,50±0,71	1,00±0,00C	1,70±0,00E
	40	1,15±0,21c	2,10±0,14Ab	2,85±0,00Aa
Çörek otlı	50	1,24±0,34b	1,39±0,12BCb	2,11±0,10Ca
	60	0,50±0,71	1,48±0,00BC	1,59±0,16E

*Her bir parametre için aynı sütunda farklı büyük harflerle gösterilen (A,B,C,D,E) ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (p<0,05).

** Her bir parametre için aynı satırda farklı küçük harflerle gösterilen (a,b,c) ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (p<0,05).

3.5 Kurutulmuş peynirlere uygulanan duyuşal analiz sonuçları

Farklı kurutma sıcaklıklarının, farklı ilavelerinin ve depolamanın duyuşal özellikler üzerindeki etkisi hedonik test ile belirlenmiştir. Peynirde duyuşal özellikler tüketici tercihini etkilemektedir.

3.5.1 Koku Puanları

Peynirlerin koku puanları Tablo 3.22’de gösterilmiştir. Koku puanları üzerine kurutma sıcaklığı parametresi hariç diğer parametreler istatistiki açıdan önemli

düzeyde ($p<0,05$) etkilemiştir. Farklı sıcaklık uygulamaları ise istatistiki açıdan önemsiz olarak saptanmıştır($p>0,05$). Tablo 3.22’de görüldüğü üzere depolamanın 1. ve 60. günü 60°C’de kurutulmuş dereotu ilaveli peynirlerin koku puanları daha yüksek saptanmıştır. Depolamanın sonunda 40°C’de kurutulmuş çörek otlu peynirlerin koku puanları en düşük olarak saptanmıştır.

Tablo 3 22: Kurutulmuş peynirlerin koku puanları

Parametre *	Depolama Süresi (gün) **			
	1	30	60	
Örnek *				
Kontrol	5,77±0,41Aa	5,09±0,29Ab	4,95±0,18Bb	
Dereotlu	5,33±0,11Ba	4,77±0,13Bb	5,23±0,26Aa	
Çörek otlu	5,77±0,26Aa	5,01±0,26ABb	4,58±0,09Cc	
Sıcaklık (°C)*				
40	5,60±0,22a	4,93±0,21b	4,82±0,30b	
50	5,56±0,45a	5,03±0,32b	4,90±0,22b	
60	5,77±0,37a	4,92±0,28b	5,03±0,46b	
Örnek*	Sıcaklık (°C)			
	40	5,62±1,44ABCa	5,08±0,38ABb	5,00±0,27Bb
Kontrol	50	5,88±1,22ABa	5,11±0,03ABb	4,91±0,13BCDb
	60	5,40±1,67BCa	5,10±0,53ABb	4,94±0,27BCb
	40	5,64±1,24ABCa	4,91±0,00ABb	5,00±0,00Bb
Dereotlu	50	5,52±1,62ABCa	4,63±0,00Bc	5,13±0,00Bb
	60	6,04±1,05Aa	4,78±0,00Bc	5,56±0,00Ab
	40	5,32±1,20BCa	4,81±0,00ABb	4,47±0,00Ec
Çörek otlu	50	5,16±1,63Ca	5,34±0,00Aa	4,66±0,00CDEb
	60	5,40±1,07BCa	4,88±0,00ABb	4,60±0,00DEc

*Her bir parametre için aynı sütunda farklı büyük harflerle gösterilen (A,B,C,D,E) ortalamalar arasındaki farklar önemlidir ($p<0,05$).

** Her bir parametre için aynı satırda farklı küçük harflerle gösterilen (a,b,c) ortalamalar arasındaki farklar önemlidir ($p<0,05$).

3.5.2 Renk Puanları

Çörek otunun siyah renkli bir tohum olması renk puanlarını etkilemiştir. Peynirlerin renk puanları Tablo 3.23’te verilmiştir. Depolama süresi sonunda dereotlu peynirlerin renk puanları daha düşük tespit edilmiştir. Renk puanları depolama süresince 4,56-6,00 arasında değişkenlik göstermiştir.

Tablo 3 23: Kurutulmuş peynirlerin renk puanları

Parametre *	Depolama Süresi (gün) **			
	1	30	60	
Örnek *				
Kontrol	5,78±0,29A	5,64±0,32A	5,53±0,15A	
Dereotlu	4,96±0,39B	4,96±0,26B	5,22±0,07C	
Çörek otlu	5,59±0,45A	5,52±0,11A	5,34±0,05B	
Sıcaklık (°C)*				
40	5,07±0,43Bb	5,49±0,30a	5,32±0,16ab	
50	5,61±0,64AB	5,25±0,48	5,33±0,14	
60	5,66±0,19A	5,38±0,37	5,44±0,18	
Örnek*	Sıcaklık (°C)			
Kontrol	40	5,38±1,59Cb	5,63±0,53Aa	5,47±0,04ABb
	50	5,94±1,24Aa	5,70±0,20Ab	5,47±0,22ABc
	60	5,76±1,21ABa	5,58±0,42Ab	5,66±0,13Aa
Dereotlu	40	4,92±1,69Db	5,25±0,01ABa	5,13±0,00Da
	50	6,00±0,95Aa	4,76±0,00Cc	5,25±0,00CDb
	60	5,72±1,65ABa	4,97±0,00BCb	5,28±0,00BCDb
Çörek otlu	40	4,56±1,69Ec	5,58±0,00Aa	5,38±0,00BCb
	50	4,76±1,79Ab	5,38±0,00ABa	5,28±0,00BCDa
	60	5,48±1,07Ca	5,59±0,00Aa	5,38±0,00BCb

*Her bir parametre için aynı sütunda farklı büyük harflerle gösterilen (A,B,C,D,E) ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (p<0,05).

** Her bir parametre için aynı satırda farklı küçük harflerle gösterilen (a,b,c) ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (p<0,05).

3.5.3 Tat Puanları

Peynirlerin tat puanları Tablo 3.24'te verilmiştir. Paksoy (2016) bazı baharat çeşitlerinin ultrafiltre beyaz peynir kalitesi üzerine etkilerini araştırdığı çalışmada depolamanın başında tat puanları açısından en fazla beğenilen 1. örnek çörek otu ilaveli örnekler, 2. beğenilen örnek kontrol örneği ve 3. örnek ise dereotlu ilaveli örnek olarak tespit edilmiştir. Çalışmamızda tat puanları açısından en çok beğenilen depolamanın başında 50°C'de kurutulan kontrol peynirleri, 60. gün sonunda ise 60°C'de kurutulan kontrol örnekleri olduğu tespit edilmiştir. Örnek parametresi incelendiğinde depolamanın 60. günde kontrol örneğinin tat puanları diğerlerine göre daha düşük belirlenmiştir. Depolama süresince 50°C'de kurutulmuş peynirlerin tat puanları diğer sıcaklıklara göre daha yüksek saptanmıştır. Aynı kurutma sıcaklığında depolama süresine bağlı değişim istatistik açıdan önemsiz olarak belirlenmiştir (p>0,05).

Tablo 3 24: Kurutulmuş peynirlerin tat puanları

Parametre *	Depolama Süresi (gün) **			
	1	30	60	
Örnek *				
Kontrol	5,47±0,18Aa	5,22±0,37ab	5,08±0,34Bb	
Dereotlu	5,17±0,41Bb	5,07±0,28b	5,58±0,31Aa	
Çörek otlı	5,20±0,03Bb	5,46±0,33a	5,54±0,10Aa	
Sıcaklık (°C)*				
40	5,13±0,29B	5,22±0,08AB	5,34±0,33	
50	5,52±0,23A	5,50±0,37A	5,48±0,30	
60	5,19±0,13B	5,04±0,36B	5,39±0,44	
Örnek*	Sıcaklık (°C)			
Kontrol	40	5,36±1,51Bb	5,63±0,53Aa	5,47±0,04ABb
	50	5,76±1,14Aa	5,70±0,20Aa	5,47±0,22ABb
	60	5,30±1,46Bb	5,58±0,42Aa	5,66±0,13Aa
Dereotlu	40	5,20±1,71BC	5,25±0,01AB	5,13±0,00D
	50	5,16±1,66BCa	4,76±0,00Cb	5,25±0,00CDa
	60	5,16±1,61BCa	4,97±0,00BCb	5,28±0,00BCDa
Çörek otlı	40	4,84±1,58Dc	5,58±0,00Aa	5,38±0,00BCb
	50	5,64±1,37Aa	5,38±0,00ABb	5,28±0,00BCDc
	60	5,12±1,35BCDc	5,59±0,00Aa	5,38±0,00BCb

*Her bir parametre için aynı sütunda farklı büyük harflerle gösterilen (A,B,C,D) ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (p<0,05).

** Her bir parametre için aynı satırda farklı küçük harflerle gösterilen (a,b,c) ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (p<0,05).

3.5.4 Yapı Puanları

Tablo 3.25'te peynirlerin yapı puanları verilmiştir. Depolamanın başında kontrol örneklerinin yapı puanları 3 farklı kurutma sıcaklığında en yüksek olarak saptanmıştır. Çakır ve diğ. (2016) çörek otu ilave ederek ürettikleri Tulum peynirlerinin yapı puanlarının, kontrol örneklerinin puanlarına oldukça yakın olduğunu tespit etmişlerdir. Çalışmada tüm parametreler yapı puanlarını istatistiki açıdan önemli düzeyde etkilemişlerdir (p<0,05). Depolamanın sonunda yapı puanları açısından örnekler arası istatistiki bir fark tespit edilememiştir (p>0,05). Yapı puanları açısından depolamanın başında 50°C'de kurutulmuş kontrol örneği ve 60. günde ise 60°C'de kurutulmuş dereotlu peynirler en fazla beğenilen örnekler olmuştur. Bu çalışmada çoğunlukla 30. gün yapı puanları daha düşük tespit edilmiştir. Depolamanın başında kurutma sıcaklıklarına göre kurutulmuş peynirlerin yapı puanlarını istatistiki açıdan önemli düzeyde etkilemiştir.

Tablo 3 25: Kurutulmuş peynirlerin yapı puanları

Parametre *	Depolama Süresi (gün) **			
	1	30	60	
Örnek *				
Kontrol	5,77±0,18Aa	5,19±0,26Ab	5,42±0,28b	
Dereotlu	5,44±0,16Ba	4,87±0,08Bb	5,53±0,39a	
Çörek otlı	5,49±0,26Ba	5,22±0,17Ab	5,40±0,06ab	
Sıcaklık (°C)*				
40	5,39±0,23Ba	5,03±0,20b	5,34±0,26a	
50	5,71±0,16Aa	5,19±0,27c	5,49±0,22b	
60	5,60±0,18Aa	5,07±0,25b	5,51±0,33a	
Örnek*	Sıcaklık (°C)			
Kontrol	40	5,70±1,36Aa	5,25±0,27BCc	5,61±0,07ABCb
	50	5,82±1,22Aa	5,54±0,13ABb	5,28±0,22CDb
	60	5,80±1,09Aa	5,33±0,42BCb	5,36±0,40CDb
Dereotlu	40	5,12±1,62Cab	5,25±0,00BCa	5,03±0,00Db
	50	5,68±1,24Aa	5,16±0,00BCb	5,72±0,00ABa
	60	5,52±1,81ABb	4,97±0,00Cc	5,84±0,00Aa
Çörek otlı	40	5,36±1,10BCa	5,13±0,00BCb	5,38±0,00BCDa
	50	5,64±1,06ABa	5,84±0,00Aa	5,47±0,00ABCb
	60	5,48±1,34B	5,44±0,00AB	5,34±0,00BCD

*Her bir parametre için aynı sütunda farklı büyük harflerle gösterilen (A,B,C,D) ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (p<0,05).

** Her bir parametre için aynı satırda farklı küçük harflerle gösterilen (a,b,c) ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (p<0,05).

3.5.5 Genel beğeni

Tüm parametrelerin genel beğeni puanları etkisi ise istatistiki açıdan önemli (p<0,05) bulunmuştur. Tablo 3.26'da genel beğeni puanları gösterilmiştir. Kurutma sıcaklığı 50°C olduğu zaman örneklerin 60. gün hariç genel beğeni puanlarının artış gösterdiği gözlenmiştir. Depolamanın 1. ve 60. günü 50°C'de kurutulmuş dereotlu ilaveli peynirlerin genel beğeni puanları daha yüksek tespit edilmiştir. Bu çalışmada depolamanın başında kurutma sıcaklığı genel beğeni puanları önemli düzeyde etkilemiştir.

Farklı baharatlar kullanılarak ultrafiltre beyaz peynir kalitesi üzerine etkilerin araştırıldığı bir çalışmada duyuusal değerlendirme kriterlerinin ortalaması alındığında en çok kontrol örneğinin beğenildiği belirtilmiştir. Araştırmacılar baharat ilaveli numunelerde bir birine yakın ortalama puanlar aldığını ve en düşük puanı ise frenk soğanlı peynir aldığını saptamışlardır (Paksoy, 2016).

Tablo 3 26: Kurutulmuş peynirlerin genel beğeni puanları

Parametre *	Depolama Süresi (gün) **			
	1	30	60	
Örnek *				
Kontrol	5,67±0,21Aa	5,37±0,27Ab	5,26±0,29Bb	
Dereotlu	5,63±0,30Aa	5,13±0,13Bb	5,51±0,40Aa	
Çörek otlu	5,36±0,15B	5,47±0,32A	5,40±0,19A	
Sıcaklık (°C)*				
40	5,31±0,31B	5,21±0,14	5,33±0,30	
50	5,78±0,12Aa	5,51±0,31ab	5,38±0,33b	
60	5,57±0,13ABa	5,25±0,29b	5,46±0,32a	
Örnek*	Sıcaklık (°C)			
Kontrol	40	5,52±1,45BCa	5,25±0,27BCb	5,42±0,33ABCa
	50	5,90±0,98Aa	5,54±0,13ABb	5,20±0,24BCc
	60	5,60±1,18ABCa	5,33±0,42BCb	5,16±0,40BCc
Dereotlu	40	5,40±1,43Ca	5,25±0,00BCab	5,00±0,00Cb
	50	5,80±0,99Aa	5,16±0,00BCb	5,78±0,00Aa
	60	5,68±1,50ABa	4,97±0,00Cb	5,75±0,00Aa
Çörek otlu	40	5,00±1,34Db	5,13±0,00BCb	5,56±0,00Aab
	50	5,64±1,06ABb	5,84±0,00Aa	5,16±0,00Cc
	60	5,44±1,28BC	5,44±0,00AB	5,47±0,00ABC

*Her bir parametre için aynı sütunda farklı büyük harflerle gösterilen (A,B,C,D) ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (p<0,05).

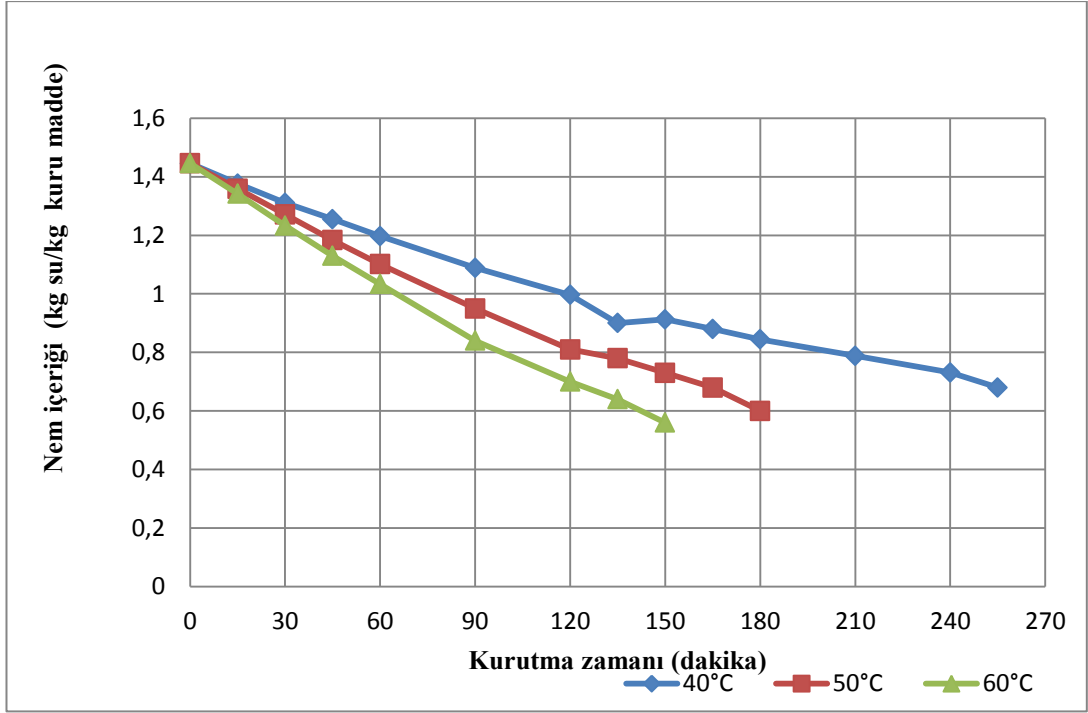
** Her bir parametre için aynı satırda farklı küçük harflerle gösterilen (a,b,c) ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (p<0,05).

3.6 Farklı kurutma sıcaklıklarının çökelek peyniri kurutması üzerine etkileri

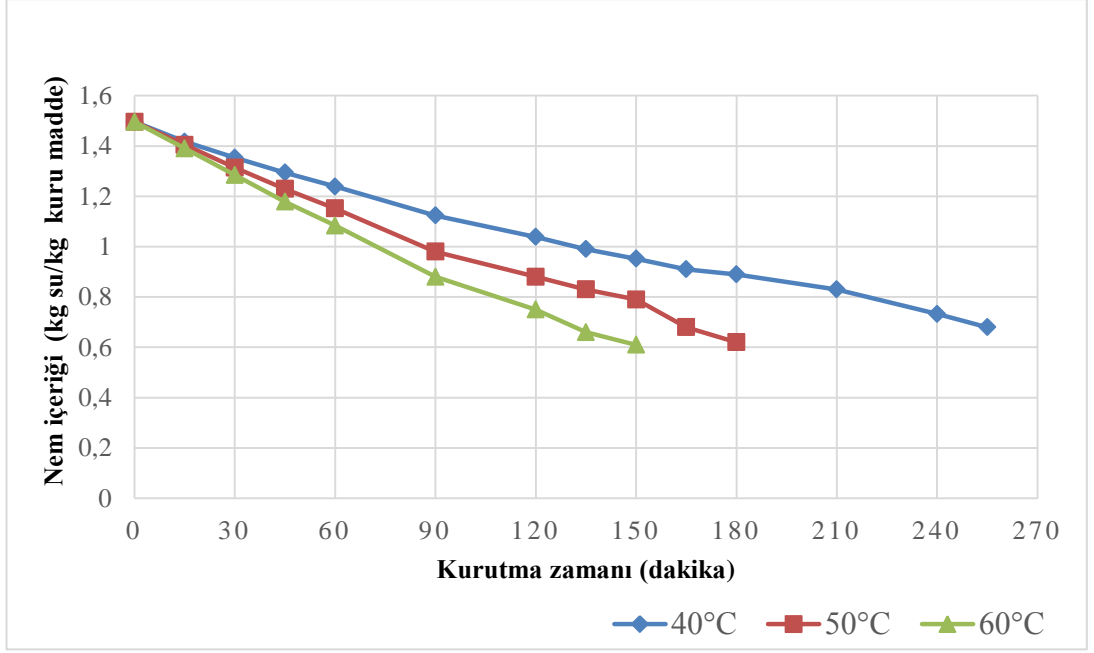
3.6.1 Nem içeriği değişimi

Peynir örnekleri 40, 50 ve 60 °C sıcaklıkta tepsili kurutucuda kurutulmuştur. Başlangıç nem içeriği katkı ilave edilmeyen (kontrol) peynirde 1,446 kg su/ kg kuru madde, dereotu ilave edilen peynirde 1,431 kg su/ kg kuru madde ve çörek otu ilave edilen peynirde 1,495 kg su/ kg kuru madde olarak hesaplanmıştır. Kurutma sonunda nem içeriği değerleri katkı ilave edilmeyen (kontrol) peynirde 0,559-0,682 kg su/ kg kuru madde, dere otu ilave edilen peynirde 0,580-0,652 kg su/ kg kuru madde ve çörek otu ilave edilen peynirde 0,614-0,682 kg su/ kg kuru madde olarak belirlenmiştir.

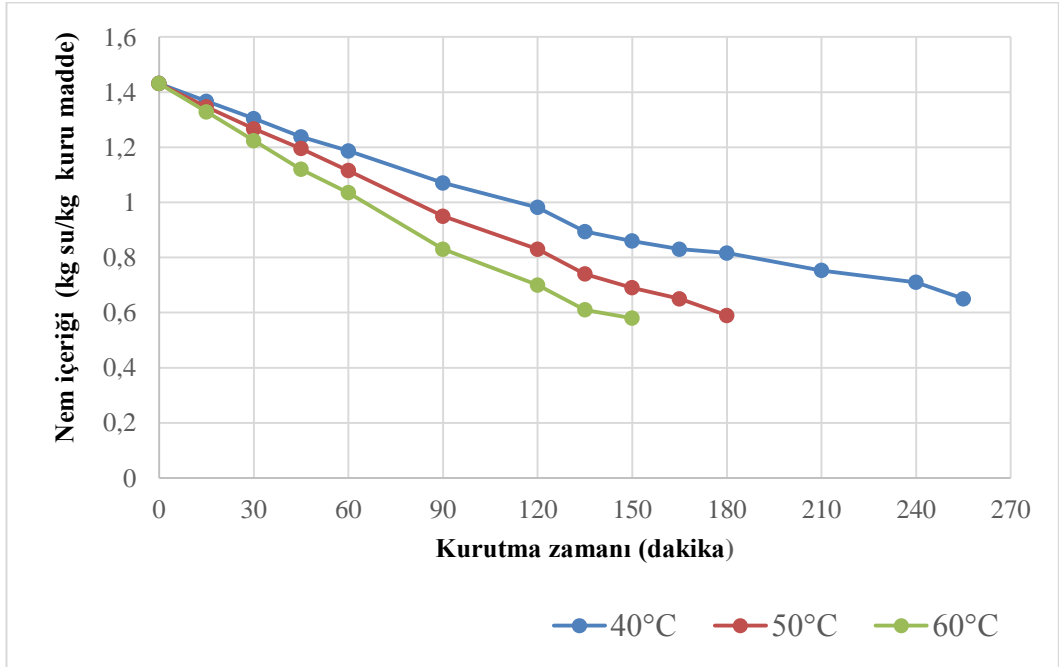
Peynir örneklerinin nem içeriğinin zamana bağlı değişimleri Şekil 3.1 (kontrol), Şekil 3.2 (dereotu ilave edilen) ve Şekil 3.3 (çörek otu ilave edilen)'de gösterilmiştir. Kurutma sıcaklığı peynirlerin nem içeriği belirlemede önemli bir parametredir. Kuruma süresi arttıkça nem içeriği azalmaktadır. 40 °C'de 255 dakika olan kuruma süresi 60 °C'de 150 dakikaya düşmüştür.



Şekil 3 1: Katkı ilave edilmeyen peynirlerin (kontrol) zamana bağlı nem içeriği değişimi



Şekil 3 2: Dereotu ilave edilen peynirlerin zamana bağlı nem oranı değişimi

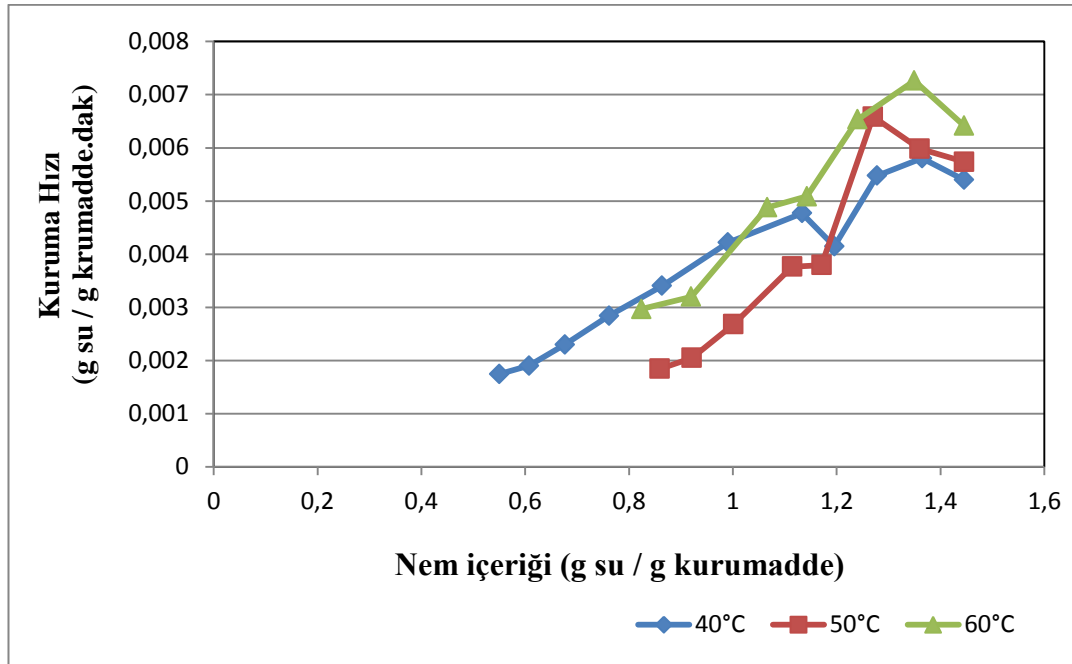


Şekil 3 3: Çörek otu ilave edilen peynirlerin zamana bağlı nem oranı değişimi

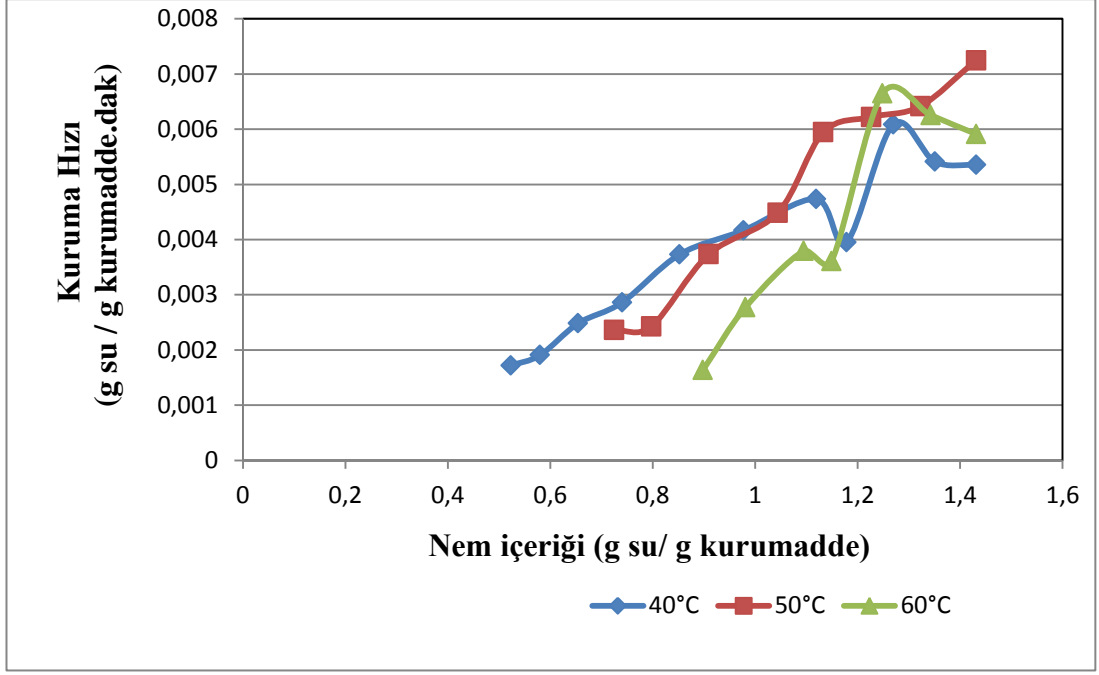
3.6.2 Kuruma hızı değişimi

Katkı ilave edilmeyen (kontrol) peynir örneklerinin kurutulması sırasında önce artan sonra azalan hızda kuruma periyodları gözlenmiştir (Şekil 3.4). Dereotu ilave edilen örneklerde 50°C'de kurutulanda azalan hızda kuruma periyodu diğer sıcaklıklarda (40°C ve 60°C'de) ise önce artan sonra azalan hızda kuruma periyodları gözlenmiştir (Şekil 3.5). Şekil 3.6'da çörek otu ilave edilen örneklerin kuruma periyodları verilmiştir. Örneklerde önce artan sonra azalan hızda kuruma periyodları gözlenmiştir.

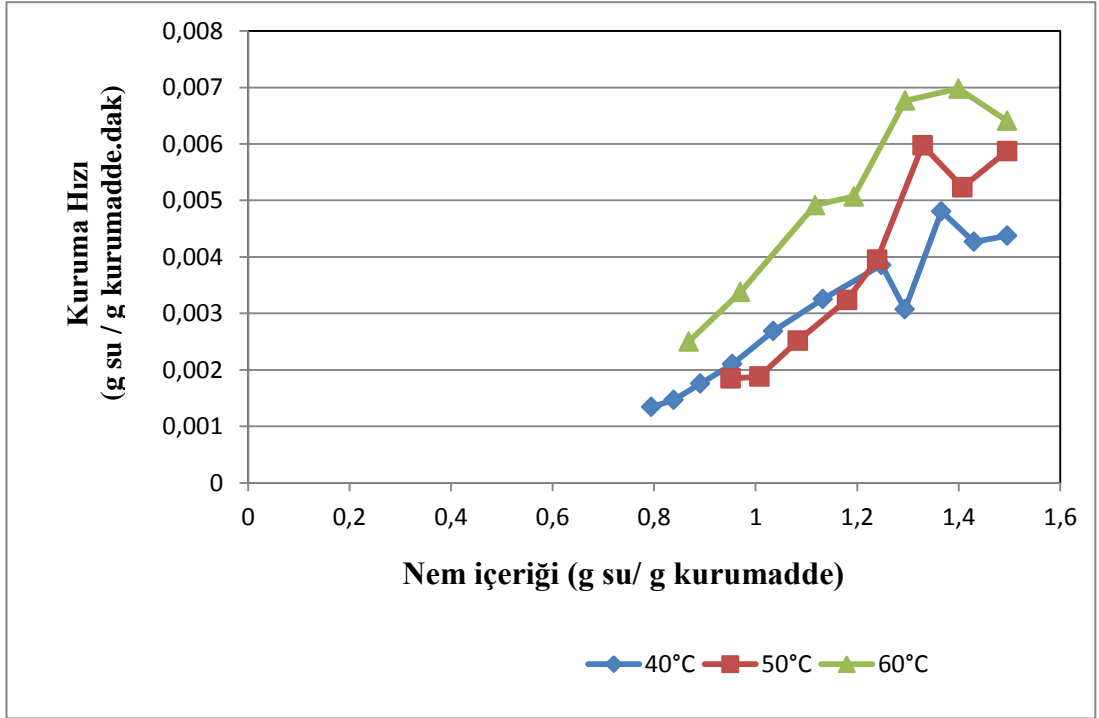
En yüksek kuruma hızları katkı ilave edilmeyen (kontrol) peynirlerinde ve çörek otu ilave edilen peynirlerde 60°C'de kurutulan örneklerde, dere otu ilave edilen peynirlerde ise 50°C'de kurutulan örneklerde görülmüştür.



Şekil 3 4: Katkı ilave edilmeyen peynirlerin (kontrol) kuruma hızlarının nem içeriği ile değişimi



Şekil 3 5: Dereotu ilave edilen peynirlerin kuruma hızlarının nem içeriği ile değişimi



Şekil 3 6: Çörek otu ilave edilen peynirlerin kuruma hızlarının nem içeriği ile değişimi

4. SONUÇLAR

Bu çalışmada, çökelek peyniri kurutularak farklı bir ürün oluşturulmuştur. Çökelek peynirine dereotu veya çörek otu ilave edildikten sonra 3 farklı hava sıcaklığında (40, 50 ve 60°C) tepsili kurutucuda kurutulmuşlardır. Kurutulan peynirler vakum paketlenme yapıldıktan sonra 60 gün süreyle 4±1°C'de depolanmıştır. Depolama süresince (1., 30. ve 60. günlerde) kurutulmuş peynirlerin kimyasal, duyuşal, tekstürel özellikleri, fenolik madde ve antioksidan aktivite üzerindeki etkisi araştırılmıştır.

Depolama süresince örneklerin kuru madde değerleri %60,36 ile %67,16 arasında değişmekte olup, Türk Gıda Kodeksi Peynir Tebliği'ne göre sert grup peynirlere girmektedir.

Kuru madde de yağ oranları % 21,80-26,41 arasında belirlemiş, depolama süresince değişimler istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Bu değerler Türk Gıda Kodeksi Peynir Tebliği'ne göre az yağlı peynirler grubuna girmektedir.

Örneklerin %protein ve %kül değerlerini tüm parametreler istatistiki açıdan önemli düzeyde etkilemiştir. pH değerlerini birbirine oldukça yakın tespit edilmiştir. Örnek parametresi açısından kontrol örneğinin %kül değerleri, diğer örneklere göre daha yüksek belirlenmiştir. 40°C'de kurutulmuş peynirlerin %kül değerleri diğer sıcaklıklara göre daha düşük saptanmıştır.

Kurutma sıcaklıkları hariç diğer parametreler toplam fenolik madde içeriğini önemli düzeyde etkilemiştir ($p<0,05$). Kontrol örneklerinin toplam fenolik madde içerikleri ve antioksidan aktiviteleri daha düşük olarak belirlenmiştir.

Tekstürel özellikler depolama süresinden önemli düzeyde etkilenmiştir. Çalışmada 40°C'de kurutulan çörek otu ilave peynirlerin 60. günde sertlik ve çiğnenebilirlik değerleri diğer örneklere göre daha yüksek saptanmıştır. Örnek farklılıkları peynirlerin iç yapışkanlık değerlerini önemsiz düzeyde etkilemiştir ($p>0,05$).

Peynirlerde olgunlaşmanın belirlenmesinde en önemli indeks suda çözünen azot miktarıdır. Depolama süresince olgunlaşma derecesi değerleri artış göstermiştir.

Yapılan çalışmada peynir örnekleri su aktivitesi değeri 0.795 a_w ile 0.744 a_w arasında bulunmuştur. Peynir örneklerimiz nem içerikleri açısından orta nemli gıdalara girmektedir. Orta nemli gıdalar tüketiciler tarafından en çok tercih edilen gıda grubu olarak belirlenmiştir. İstatistiki değerlendirmeler sonucunda örnek farklılıkları istatistiki açıdan $p>0,05$ önemsiz düzeyde bulunmuştur.

Depolama süresince toplam bakteri sayımı miktarı 5,00 log kob/g ile 6,35 log kob/g, maya küf sayımı miktarı 0,50 log kob/g ile 2,85 log kob/g arasında değiştiği görülmüştür. Depolama süresince mikroorganizma sayıları artış göstermiştir.

Duyusal özellikler tüketici tercihini etkilemektedir. Duyusal analiz sonucunda tüm peynir örnekleri beğenilmiştir. Depolamanın sonunda 40°C'de kurutulan çörek otlu peynirlerin koku puanları diğer örneklere göre daha düşük belirlenmiştir. Depolamanın başında kurutma sıcaklıkları genel beğeni puanlarını önemli düzeyde etkilemiştir. Peynirlerin depolama süresince genel beğenileri 6 puana oldukça yakındır.

Kurutma sıcaklığının artışı, kuruma süresinin kısılmasına neden olmuştur. Kurutma sıcaklığı 40°C'de olduğu zaman süre 255 dakika iken, 60°C'de kurutma sıcaklığında ise 150 dakikaya düşmüştür. Örneklere göre kuruma hızı değişimi farklılık göstermiştir.

Peynir sanayisinde, peynir çeşitliğini artırmak, raf ömrünü artırmak, depolamayı kolaylaştırmak, taşıma kapasitesi ve miktarının artırılması için kurutulmuş peynir yapımının yaygınlaştırılması gerekmektedir. Raf ömrü sınırlı olan çökelek peyniri kurutularak farklı bir ürünün oluşturulması bu konuda yapılan çalışmaları teşvik edici olacaktır.

5. KAYNAKLAR

Alves-Filho, O., Eikevik, TM., “Heat pump drying kinetics of Spanish cheese”, International Journal of Food Engineering, 4 (6), 1-12. (2008).

Altuğ, T., Elmacı, Y., 2005. Gıdalarda duyuusal değerlendirme. Bornova, İzmir, 79s.

Anonim, T.S.E., Peynirde yağ miktarı tayini (Van Gulik Metodu), Ankara: Türk Standartları Enstitüsü, (1978).

Anonim, Preservation of Fruits and vegetables by drying III UNISWORK. United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) Uluslar arası Gıda Güvenliği ve Saklama Yöntemleri Çalışma Programı Raporu, Gebze Kocaeli (2004).

Anonim, Türk Gıda Kodeksi Peynir Tebliği(No:2015/6). Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Ankara, (2015).

Anonim, www.kurutma.net Erişim tarihi 29.07.2010 (2010).

AOAC, Official Methods of Analysis of the Ass^oCiation of Official Analytical Chemistry, 15th edn. Association of Official Chemists, Inc., Gaithersburg (1990).

Atta, M.B., “Some characteristics of nigella (*Nigella sativa* L.) seed cultivated in Egypt and its lipid profile”. Food Chemistry, 83, 63-68, (2003).

Bahnasawy, A.H., Shenana, M.E., “A mathematical model of direct sun and solar drying of some fermented dairy products (Kishk)”. Journal of Food Engineering, 61, 309–319, (2004).

Barat, A., Özcan, T., “Fermente Süt İçeceğinde Probiyotik Bakterilerin Gelişimi Üzerine Meyve İlavesinin Etkisi”, Ege Üni. Ziraat Fak. Derg., 53(3):259-267, (2016).

Barut Uyar, B. B., Gezmen-Karadağ, M., Şanlıer, N., & Günyel, S., “Toplumumuzda sıklıkla kullanılan bazı bitkilerin toplam fenolik madde miktarlarının saptanması”, Gıda Dergisi, 38(1), (2013).

Bektaş, İ., “Hücre kültürü ortamında çörek otu (*Nigella sativa*) ve sarımsak (*Allium sativum*) ekstraktlarının DNA hasarı üzerine etkisinin araştırılması”, Yüksek lisans tezi, Harran Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa. (2010).

Bradley, R. L., Arnold, E., Barbano, D. M., Semerad, R. G., Smith, D. E. and Vines, B. K., Chemical and physical methods, (ed. R. T. Marshall), in Standard Methods for the Examination of Dairy Products, 16th ed., 433–531, Washington, DC, USA: American Public Health Ass^oCiation (1992).

Cakir, Y., Cakmakci, S., & Hayaloglu, A. A., “The effect of addition of black cumin (*Nigella sativa* L.) and ripening period on proteolysis, sensory properties and volatile profiles of Erzincan Tulum (Şavak) cheese made from raw Akkaraman sheep’s milk”. Small Ruminant Research, 134, 65-73, (2016).

Castell-Palou, Á., Simal, S., “Heat pump drying kinetics of a pressed type cheese”. LWT - Food Science and Technology, 44, 489-494 (2011).

Chahal, K.K., Kumar, M.A., Bhardwaj U., and Kaur, R., “Chemistry and biological activities of *Anethum graveolens* L. (dill) essential oil”, A review Journal of Pharmacognosy and Phyt^oChemistry, 6 (2), Part F, 295-306. (2017).

Chojnowski, W., Fornal, J., Dec, B., Blaszcak, W., “Effect of some technological parameters during drying of ripening cheese on its physicochemical properties and microstructure, Polish Journal of Food and Nutrition Sciences, 15 (1), pp. 47–50 (2006).

Çakmakçı, S., Çakır, Y., “Çörekotu (*Nigella sativa* L.): bileşimi, gıda sanayinde kullanımı ve sağlık üzerine etkileri”, Akademik Gıda, 9 (3), 61-69, (2011)

Çiftçi, T., “Kurutun kalite özellikleri üzerine bazı bitkisel kaynaklı uçucu yağların etkilerinin belirlenmesi”. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans tezi, İzmir, (2008)

Dadalı, G., “Bamya ve ıspanağın mikrodalga tekniği kullanılarak kurutulması, doku ve renk özelliklerinin incelenmesi ve modellenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, (2007).

Demiray, E., “Kurutma işleminde domatesin likopen, β-karoten, askorbik asit ve renk değişim kinetiğinin belirlenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli, (2009).

Deveci, F., “Beyaz peynir üretiminde kullanılan farklı baharat türlerinin olgunlaşmaya etkilerinin araştırılması”, Yüksek lisans tezi, Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana (2016).

Diñer, C., Topuz, A., “Dondurarak konsantrasyon işlemi ve gıda endüstrisindeki uygulamaları”, Akademik Gıda 7(6),47-51, (2009).

Doğanay, T., Modern farmasötik teknoloji, Mattek Matbaacılık San. Tic. Ltd. Şti. Maltepe/Ankara, 17-46.

e-kutuphane.teb.org.tr/pdf/tebakademi/modern_farmasotk/5.pdf, (2009).

Domínguez-Niño, A., Buendía-González, A.N., Cantú-Lozano, D., Andrade-González, I., Luna-Solano, G., Effect of fluidized bed drying on physicochemical and microbiological properties of Mexican fresh cheese. *Revista Mexicana de Ingeniería Química* 15, 869-881 (2016).

Durmaz H., Tarakçi Z., Sağun E., Aygün, O., “ Sürkün kimyasal ve duyuşal nitelikleri”, F.Ü. Sağlık Bil. Dergisi 2004, 18(2), 91-95, (2004).

Eldivenci, E., Çökeleğin raf ömrüne natamisinin etkisi, Yüksek lisans tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat, (2008).

Elik, H., “Diyarbakir ekolojik koşullarında farklı ekim zamanlarının dereotu (*Anethum graveolens* L.)’nda bazı agronomik ve teknolojik özellikler üzerine etkisi”, Yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana (2010).

Erbay, Z., “Püskürtmeli kurutucuda beyaz peynir tozu üretim optimizasyonu ve peynir suyu ile maltodekstrin kullanımının ürün kalitesi ve depolama stabilitesi üzerine etkisi” Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, (2013).

Ertan , K., Bayana , D., Gokce , O., Alatossava, T., Yilmaz , Y., Gursoy, O., “Total antioxidant capacity and phenolic content of pasteurized and UHT-treated cow milk samples marketed in Turkey”, *Akademik Gıda* 15(2), 103-108, (2017).

Ertaş, N., Doğruer Y. Besinlerde tekstür, Erciyes Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi Dergisi 7(1) 35-42, (2010).

Ertekin, F., “Kurutma” (ed. T. Baysal, ve F. İçier.), *Gıda Mühendisliğine Giriş*, Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık Eğitim Danışmanlık Tic. Ltd. Şti., (2015).

Göncü, B., Akın, M.S., “Baharat çeşitlerinin peynirde kullanımı”, *Harran Üniversitesi Mühendislik Dergisi*, 01 , 44-53, (2017).

Gülter, S. “Dondurarak kurutulmuş kaşar peyniri tozlarının özellikleri üzerine peynirin üretim yönteminin, yağ oranının ve olgunluğunun depolama sürecindeki etkileri” Yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana (2011).

Gür, M., “Balkabağının akışkan yataklı kurutucuda kurutulmasının deneysel ve teorik incelenmesi”, Uludağ Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi, 21 (2), 145-158, (2016).

Hayaloglu, A.A., Guven, M., Fox, P.F., , “Microbiological, biochemical and technological properties of Turkish white cheese ‘Beyaz Peynir’”, International Dairy Journal, 12, 635–648, (2002).

Hwang I., Lee K., Shin Y., Baik M., Kim B., “Effect of drying and storage on the rheological characteristics of mozzarella cheese”, Food Science and Biotechnology, 24(6):2041-2044 (2015).

Hunutlu, B., “Peyniraltı suyu ve maltodekstrin ilave edilerek püskürtmeli kurutma ile üretilen beyaz peynir tozunun lezzet bileşenlerinin GC-MS ve tanımlayıcı duyu analizi teknikleriyle belirlenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, İzmir, (2016).

Isbilir, S. S. and Sagiroglu, A., “Antioxidant potential of different dill (*Anethum graveolens* L.) leaf extracts”, International Journal of Food Properties, 14, 894–902, (2011).

Kar, Y., Şen, N., Tekeli, Y., “Samsun yöresinde ve Mısır ülkesinde yetiştirilen çörekotu (*Nigella sativa* L) tohumlarının antioksidan aktivite yönünden incelenmesi”, SDÜ Fen Edebiyat Fakültesi Fen Dergisi (E-Dergi), 2(2), 197-203. (2007).

Karabulut, İ., Hayaloğlu, A., Yıldırım, H., Thin-layer drying characteristics of kurut, a Turkish dried dairy by-product, International Journal of Food Science and Technology, 42,1080–1086 (2007).

Karagözlü, C., “Geleneksel süt ürünlerimizden çökelek; üretim yöntemleri ve yöresel peynir üretiminde kullanımı”, 4. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu 17-19 Nisan, Adana, 677-680, (2014).

Kamber, U., “The manufacture and some quality characteristics of kurut, a dried dairy product”. International of Journal of. Dairy Technology, 61 (2), 146-150, (2008).

Karaca O. B., Güven M., Çökelek peyniri ve çökelek kullanılarak yapılan bazı yöresel peynir çeşitleri. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu 23-24 Eylül 2004, Van. (2004)

Kavaz, A., Bakırcı, İ., Geleneksel bir süt ürünü olan kurut üzerine bir inceleme. II. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu, 27-29 Mayıs Van, 697-701, (2009).

Kaya, S., ‘Peynir kurutma üzerine bir araştırma.’ Gıda, 29(1), 89-93, (2004).

Keleş, A., & Aygün, O. ‘Some microbiological and chemical characteristics of fresh srk, a traditional dairy product consumed in Hatay, Turkey.’ Veteriner Bilimleri Dergisi, 20 (3), 59-62, (2004).

Kıralan, M., alıkoğlu E, ve Bayrak A, Bazı tohum yağlarının yağ asitleri bileşimi ve sağlık üzerine etkileri. 4. Gıda Mühendisleri Kongresi 29 Eylül -1 Ekim 2005, 335-342. (2005).

Kırdar S.S., ‘kelek peyniri üzerine bir araştırma.’ Geleneksel Gıdalar Sempozyumu Van, (2004.)

Koçak, C., Aydınoğlu, G., Uslu, K. 1998. ‘Ankara piyasasında satılan dil peynirlerinin proteoliz düzeyi üzerinde bir araştırma.’ Gıda Dergisi, 22(4): 251-255.

Kuchroo, C.N., and Fox, P.F. ‘Soluble Nitrogen in Cheddar Cheese: Comparison of Extraction Procedures.’ Milchwissenschaft, 37 (6): 331-335 (1982).

Mahajan, D., Bhat, Z. F., & Kumar, S. ‘Effect of tert-Butylhydroquinone on the quality characteristics of low fat Kalari, a hard and dry cheese’, Nutrition & Food Science, 45(5), 783-792 (2015).

Metin, M. ve ztrk, G.F. Süt ve Mamülleri Analiz Yöntemleri (Duyusal, Fizksel ve Kimyasal Analizler), İzmir: Ege Meslek Yüksekokulu Basımevi, (2009)

nganer, A. N. , Kırbağ, S. , ‘‘ Diyarbakır’da taze olarak tüketilen çökelek peynirlerinin mikrobiyolojik kalitesi’’, Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 25 (1-2), 24 – 33, (2009).

nganer, A.N., ‘‘Diyarbakır’da satışa sunulan taze çökelek peynirlerin mikrobiyolojik kalitesi üzerine bir araştırma’’, Yüksek lisans tezi, Fırat Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ, 42s. (2007).

zay G, Pala M, Saygı B. ‘‘Bazı gıdaların su aktivitesi (aw) yönünden incelenmesi’’. Gıda, 18(6), 377-383, (1993).

Öztürk, N., Tunalı, Z., Koşar, M., Başer, K.H., *Petroselinum crispum*, *Anethum graveolens* ve *Eruca sativa*’nın antioksidan etki ve fenolik bileşikler yönünden incelenmesi. 14. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, Bildiriler, 29-31 Mayıs 2002, Eskişehir, 376-384. Eds. K.H.C.Başer ve N.Kırime (2004).

Paksoy, G., “Bazı baharatların ultrafiltre beyaz peynir kalitesi üzerine etkileri”, Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Tekirdağ, (2016).

Patır, B., Ateş, G., “Kurut’un mikrobiyolojik ve kimyasal bazı nitelikleri üzerine araştırmalar”, Turkish Journal of Veterinary and. Animal Science, 26, 785-792, (2002).

Pisecky, J., “Spray Drying in the cheese industry”, International Dairy Journal, 15, 531-536, (2005).

Ramadan, M.F., Mörsel, J.T., “Neutral lipid classes of black cumin (*Nigella sativa L.*) seed oils”, European Food Research and Technology, 214, 202–206. (2002)

Ratti, C., Hot Air and Freeze-drying of High-value Foods, Journal of Food Engineering, 49, 311–319. (2001)

Rekha, M.N., Yadav, A.R., Dharmesh, S., Chauhan, A.S., Ramteke, R.S., “Evaluation of antioxidant properties of dry soup mix extracts containing dill (*Anethum sowa L.*) leaf”, Food and Bioprocess Technology, 3, 441–449, (2010).

Saldamlı, İ ve Saldamlı, E., Gıda Endüstrisi Makineleri, Ankara: Savaş kitapevi, (2004)

Seçkin, G., Taşeri, L., “Yarı kurutulmuş meyveler sebzeler’, Pamukkale Üniversitesi Müh. Bilimleri Derg 21 (9), 414-420, (2015).

Selçuk, A.R., Yılmaz, Y., 2009. İşlenmiş üzüm çekirdeği tozu ilavesinin lokum benzeri bir ürünün toplam fenolik madde içeriği ile antioksidan aktivitesi üzerine etkisi, Akademik Gıda, 7 (5), 56-61.

Shyu, Y.S., Lin, J.T., Chang, Y.T., Chiang, C.J., Yang, D.J.,. Evaluation of antioxidant ability of ethanolic extract from dill (*Anethum graveolens L.*) flower. Food Chemistry, 115, 515–521, (2009)

Solak, B.B., “Farkli tip peynirler kullanılarak üretilen eritme peynirin üretimi esnasında uygulanan işlem parametrelerinin peynirin bazı özelliklerine etkisi”, Doktora tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya (2013)

Şimşek, B., Sağdıç, O., “Effects of starter culture types and different temperatures treatments on physicochemical, microbiological and sensory characteristics, and fatty acid compositions of çökelek cheese made from goat milk, Kafkas University Veterinerlik Fakültesi Dergisi 18 (2), 177-183, (2012).

Tarakci, Z., Ekici, K., Sagdic, O., Kucukoner, E., “The effect of black cumin on ripening of Tulum cheese”, *Archiv fur Lebensmittelhygiene*, 56 (6), 135-139, (2005).

Tatlı, D., “Geleneksel süt ürünlerinden izole edilen laktik asit bakterilerinin antibiyotik dirençlerinin belirlenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoteknoloji Anabilim Dalı, Adana, (2009).

Tezer, K., Mentese, H., Tacer-Cabaz, Z., & Niltifer-Erdil, D. Bazı yağlı meyve ve tohumlara uygulanan kavurma ve pişirme işlemlerinin toplam fenolik madde ve antioksidant aktiviteye etkileri, *Akademik Gıda Dergisi*, 13(3), 209-215 (2015).

Thaipong, K., Boonprakob, U., Crosby, K., Cisneros-Zevallos, L., Byrne, D.H., “Comparison of ABTS, DPPH, FRAP, and ORAC assays for estimating antioxidant activity from guava fruit extracts”, *Journal of Food Composition and Analysis*, 19, 669–675, (2006).

Tüfekçi, S., “Ultrasen ön işleminin bamya ve elma örneklerinin kurutma performansları üzerine etkisi”, Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Denizli, (2014).

Ulusal Süt Konseyi, 2016 Süt Raporu Dünya ve Türkiye’de Süt Sektör İstatistikleri. <http://www.ulusalsutkonseyi.org.tr/media/2016-sut-raporu.pdf> Erişim tarihi:24.11.2017 (2017)

TÜİK, Süt üretim miktarı, Türkiye İstatistik Kurumu (<http://www.tuik.gov.tr>) (2019)

Üçüncü, M., Süt ve Mamülleri Teknolojisi, Ege Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, ISBN 975-98951-3-7, İzmir: Meta Basım Matbaacılık, (2010).

Wahba, N.M., Ahmed, A.S., Ebraheim, Z.Z., “Antimicrobial effects of pepper, parsley, and dill and their roles in the microbiological quality enhancement of traditional Egyptian Kareish cheese”, *Foodborne Pathogens and Disease*, 7 (4), 411-418, (2010).

EKLER

Ek 1: DUYUSAL ANALİZ FORMU

Sayın panelist,

Size, toplam 6 (altı) adet kurutulmuş peynir örneği sunulacaktır. Lütfen kurutulmuş peynir örneklerini sunum sırasına göre inceleyiniz. Kurutulmuş peynirlerin hakkındaki düşüncelerinizi işaretlemek için kutucuklardan birine çarpı işareti (X) koymanız yeterli olacaktır.

Kurutulmuş peynir örneklerini tatmaya başlamadan ve bir sonraki peynirin tadına bakmadan önce bir parça tuzsuz etimek yiğiniz ve bir miktar su içiniz.

PEYNİR NUMARASI:

1. Kurutulmuş peynirlerin **RENK VE GÖRÜNÜŞÜNÜ** inceleyip, düşüncenizi işaretleyiniz.

- | | | |
|--|---|---|
| <input type="checkbox"/> Hiç beğenmedim | <input type="checkbox"/> Orta derece beğenmedim | <input type="checkbox"/> Biraz beğenmedim |
| <input type="checkbox"/> Ne beğendim ne beğenmedim | | |
| <input type="checkbox"/> Biraz beğendim | <input type="checkbox"/> Orta derece beğendim | <input type="checkbox"/> Çok beğendim |

2. Kurutulmuş peynirlerin **TAT ve AROMASINI** inceleyip, düşüncenizi işaretleyiniz.

- | | | |
|--|---|---|
| <input type="checkbox"/> Hiç beğenmedim | <input type="checkbox"/> Orta derece beğenmedim | <input type="checkbox"/> Biraz beğenmedim |
| <input type="checkbox"/> Ne beğendim ne beğenmedim | | |
| <input type="checkbox"/> Biraz beğendim | <input type="checkbox"/> Orta derece beğendim | <input type="checkbox"/> Çok beğendim |

3. Kurutulmuş peynirlerin **KOKUSUNU** inceleyip, düşüncenizi işaretleyiniz.

- | | | |
|--|---|---|
| <input type="checkbox"/> Hiç beğenmedim | <input type="checkbox"/> Orta derece beğenmedim | <input type="checkbox"/> Biraz beğenmedim |
| <input type="checkbox"/> Ne beğendim ne beğenmedim | | |
| <input type="checkbox"/> Biraz beğendim | <input type="checkbox"/> Orta derece beğendim | <input type="checkbox"/> Çok beğendim |

4. Kurutulmuş peynirlerin **YAPI ve TEKSTÜRÜNÜ** inceleyip, düşüncenizi işaretleyiniz.

- | | | |
|--|---|---|
| <input type="checkbox"/> Hiç beğenmedim | <input type="checkbox"/> Orta derece beğenmedim | <input type="checkbox"/> Biraz beğenmedim |
| <input type="checkbox"/> Ne beğendim ne beğenmedim | | |
| <input type="checkbox"/> Biraz beğendim | <input type="checkbox"/> Orta derece beğendim | <input type="checkbox"/> Çok beğendim |

5. Kurutulmuş peynir ile ilgili olarak **GENEL BEĞENİNİZ** hakkındaki düşüncenizi işaretleyiniz.

- | | | |
|--|---|---|
| <input type="checkbox"/> Hiç beğenmedim | <input type="checkbox"/> Orta derece beğenmedim | <input type="checkbox"/> Biraz beğenmedim |
| <input type="checkbox"/> Ne beğendim ne beğenmedim | | |
| <input type="checkbox"/> Biraz beğendim | <input type="checkbox"/> Orta derece beğendim | <input type="checkbox"/> Çok beğendim |

6. ÖZGEÇMİŞ



Adı Soyadı : Gamze ERGENE
Doğum Yeri ve Tarihi : İslahiye 14.02.1985
Lisans Üniversite : Pamukkale Üniversitesi
Elektronik posta : gamzergene@hotmail.com
İletişim Adresi : Hacıkaplanlar Mah. Atatürk Cad. No:24
Kentcan Apt. Kat:2 Daire:5 Denizli

Yayın Listesi:

Ergene, G., Arslan, S., “Chemical and sensory characteristics of dried Çökelek cheeses at different temperatures”, Journal of Food Processing and Preservation, 43 (6), e13985, (2019).