



T. C.

ORDU ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BEYAZ PEYNİR TELEMESİNE KATILAN FARKLI MEYVE
KURUSU TÜRLERİNİN OLGUNLAŞMAYA ETKİSİNİN
ARAŞTIRILMASI**

MURAT YOLAŞAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

ORDU 2023

TEZ BİLDİRİMİ

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan ve kullanılan intihal tespit programının sonuçlarına göre; bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içerdiği yenilik ve sonuçların başka bir yerden alınmadığını, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

MURAT YOLAŞAN

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

ÖZET

BEYAZ PEYNİR TELEMESİNE KATILAN FARKLI MEYVE KURUSU TÜRLERİNİN OLGUNLAŞMAYA ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI

Murat YOLAŞAN

ORDU ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ, 80 SAYFA

TEZ DANIŞMANI: Prof. Dr. Zekai TARAKÇI

İKİNCİ TEZ DANIŞMANI: Doç. Dr. Hasan TEMİZ

Araştırmada birisi kontrol örneği olmak üzere beş çeşit beyaz peynir üretilmiştir. Peynirlerin üretiminde kullanılan süt miktarına göre %0.02 oranında karadut, böğürtlen, kara üzüm ve ahududu meyve kuruları telemeye katılmıştır. Kalıplanan peynirler vakum paketlenme makinesi ile ambalajlanmış ve $7\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de 90 gün boyunca olgunlaşmaya bırakılmıştır. Olgunlaşma süresince (5., 30., 60., 90. gün) peynirlerden örnekler alınarak kuru madde, kül, yağ, pH, titrasyon asitliği, tuz, toplam protein, olgunlaşma oranı, protein olmayan azot oranı (NPN), amino azot oranı, elektroforetik kazein fraksiyonları, tekstürel özellikler ve duyu analizler gerçekleştirilmiştir.

Olgunlaşma süresince gerçekleştirilen analizlerden çıkan sonuçlar istatistiksel olarak *çeşit*, *dönem*, *çeşit ve dönem* faktörlerinin peynirlere etkileri karşılaştırılmıştır. Kimyasal analizlerde farklı meyve kurusu katılmış peynirlerin kuru madde, pH, tuz, asitlik, SÇA, NPN ve olgunlaşma değerlerinde önemli farklılıklar bulunmuştur ($P<0.05$). Farklı meyve kurusu katılmış peynirlerin olgunlaşma sürelerinde yağ ve protein değerlerinde *çeşit*, *dönem*, *çeşit ve dönem* faktörlerinin etkisi önemli görülmemiştir ($P<0.05$).

Panalistler tarafından gerçekleştirilen duyu analizlerinde, peynir çeşidi olarak ahududu kurusu katılmış peynirler, böğürtlen, kara üzüm, karadut katılmış peynirlere kıyasla daha çok beğeni kazanmıştır. Olgunlaşma sürelerine göre değerlendirildiğinde olgunlaşmış peynirlerin, taze peynirlere kıyasla daha fazla beğenildiği duyu analizler sonucu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Peynir, Karadut, Böğürtlen, Kara Üzüm, Ahududu

ABSTRACT

INVESTIGATION OF THE EFFECT OF DIFFERENT TYPES OF DRIED FRUIT PARTICIPATING IN WHITE CHEESE CUMBRE ON MATURATION

Murat YOLAŞAN

ORDU UNIVERSITY INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED
SCIENCES

FOOD ENGINEERING

MASTER THESIS, 80 PAGES

SUPERVISOR: Prof. Dr. Zekai TARAKÇI

In the study, five kinds of white cheese were produced, one of which was a control sample. According to the amount of milk used in the production of cheese, black mulberry, blackberry, black grape and raspberry dried fruit were added to the curd at a rate of 0.02%. The molded cheeses were packed with a vacuum packaging machine and left to mature for 90 days at $7\pm 1^{\circ}\text{C}$. Dry matter, ash, fat, pH, titration acidity, salt, total protein, ripening rate, non-protein nitrogen ratio (NPN), amino nitrogen ratio by taking samples from cheeses during maturation (5th, 30th, 60th, 90th days), electrophoretic casein fractions, textural properties and sensory analyzes were performed.

The results of the analyzes carried out during the ripening period were statistically compared to the effects of variety, period, variety and period factors on cheese. In chemical analyzes, significant differences were found in dry matter, pH, salt, acidity, SCA, NPN and ripening values of cheeses with different dried fruit added ($P<0.05$). The effects of cultivar, period, variety and period factors on fat and protein values were not found significant in ripening times of cheeses with different dried fruit added ($P<0.05$).

In the sensory evaluations made by the panelists, cheeses with dried raspberry were more appreciated than cheeses with blackberry, black grape and black mulberry. When evaluated according to ripening times, it was seen as a result of sensory analyzes that ripened cheeses were more appreciated than fresh cheeses.

Keywords: Cheese, Blackberry, Black Grape, Ripening, Raspberry

TEŞEKKÜR

Çalışmalarım sırasında tüm desteklerini yanımda hissettiğim danışmanım olan Sayın **Prof. Dr. Zekai TARAKÇI**'ya, tez çalışmamın analiz kısmında olsun, tez oluşturma aşamalarında olsun sürekli yanımda bulunan ve hiçbir bilgisini benden esirgemeyen, yoğun çalışmalarda bana katlanan, sürekli yardımını hissettiğim sayın **Dr. Ömer Faruk ÇELİK** ve **Öğr. Gör. Serap ÖRÜNDÜ**'ye, tez çalışmalarım sırasında bana sabır gösteren ilgisini esirgemeyen eşim Sinem'e, çalışmalarım sırasında üniversitede yüksek lisans çalışmalarımı sürdürmem için tüm kolaylıkları sağlayan **Kozlu Gıda Anonim Şirketi Yönetim Kurulu Üyelerine** ve özellikle **Emir Sultan KOZLU**'ya teşekkür ederim.

Ayrıca hiç bir desteği bana çok görmeyen, her zaman yanımda duran çok kıymetli aileme de teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
TEZ BİLDİRİMİ	I
ÖZET	II
ABSTRACT	III
TEŞEKKÜR	IV
İÇİNDEKİLER	V
ŞEKİL LİSTESİ	VII
ÇİZELGE LİSTESİ	VIII
SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ	IX
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1 Peynir Fizikokimyasal Özellikleri	5
2.2 Peynirin Besin İçeriği.....	6
2.2.1 Süt Yağı.....	6
2.2.2 Protein İçeriği,.....	7
2.2.3 Mineral Maddeler.....	8
2.2.4 Vitamin İçeriği	9
2.3 Kurutulmuş Meyveler	9
2.3.1 Karadut.....	11
2.3.2 Kara Üzüm	12
2.3.3 Böğürtlen.....	12
2.3.4 Ahududu.....	13
2.4 Önceki Çalışmalar.....	14
3. MATERYAL ve YÖNTEM	20
3.1. Materyal	20
3.1.1. Peynirlerin Üretiminde Kullanılmış Olan Sütün Özellikleri.....	20
3.1.2. Peynir Mayası	20
3.1.3. Tuz (NaCl)	20
3.1.4. Meyve Kuruları	20
3.1.5. Ambalajlamada Kullanılan Malzeme Özellikleri.....	20
3.2. Yöntem.....	20
3.2.1. Deneme Peynirlerinin Üretim Planı.....	20
3.2.2. Deneme Peynirlerinin Üretimi	21
3.2.3. Peynir Analizleri	23
3.2.3.1. Kuru Madde Miktarı	23
3.2.3.2. Yağ Tayini.....	24
3.2.3.3. Titre Edilebilir Asitlik Tayini.....	24
3.2.3.4. pH Tayini	24
3.2.3.5. Tuz Tayini	25
3.2.3.6. Protein Tayini.....	25
3.2.3.7. Suda Çözünen Azot Oranının Belirlenmesi	26
3.2.3.8. Olgunlaşma Derecesinin Belirlenmesi.....	26
3.2.3.9. Protein Olmayan Azot (NPN) Oranının Belirlenmesi	26
3.2.3.10. Elektroforez Yöntemiyle Peynirlerde Kazein Parçalanmalarının Belirlenmesi	27
3.2.3.11. Tekstür Profil Analizi.....	28

3.2.3.12. Duyusal Testler	28
3.2.3.13. İstatistiksel Analizler.....	29
4. BULGULAR ve TARTIŞMA.....	30
4.1 Kimyasal Analiz Sonuçları	30
4.1.1 Kuru Madde Miktarı	30
4.1.2 Yağ Miktarı	31
4.1.3 Asitlik Değerleri.....	33
4.1.4 pH Değeri.....	34
4.1.5 Tuz Miktarı.....	36
4.1.6 Protein Miktarı	37
4.2 Biyokimyasal Değişmeler	38
4.2.1 Peynir Örneklerinin Suda Çözünen Azot Oranları.....	38
4.2.2 Peynir Örneklerinin Olgunlaşma Dereceleri.....	40
4.2.3 Peynir Örneklerinin Protein Olmayan Azot (NPN) Oranları:.....	42
4.2.4 Peynir Örneklerinde Kazein Fraksiyonları,.....	43
4.3 Duyusal Özellikler	49
4.3.1 Peynir Örneklerinin Renk ve Görünüş Değerleri.....	49
4.3.2 Peynir Örneklerinin Koku Değerleri.....	51
4.3.3 Peynir Örneklerinin Yapı ve Tekstür Değerleri.....	52
4.3.4 Peynir Örneklerinin Tat ve Aroma Değerleri.....	54
4.3.5 Peynir Örneklerinin Genel Kabul Edilebilirlik Değerleri	55
4.4. Tekstür Profil Analizleri (TPA)	56
4.4.1 Peynir Örneklerinde Sertlik Değerleri	57
4.4.2 Peynir Örneklerinde Dış Yapışkanlık Değerleri	58
4.4.3 Peynir Örneklerinde İç Yapışkanlık Değerleri.....	60
4.4.4 Peynir Örneklerinde Esneklik Değerleri	61
4.4.5 Peynir Örneklerinde Sakızimsılık Değerleri	63
4.4.6 Peynir Örneklerinde Çiğnenebilirlik Değerleri.....	64
4.4.7. Peynir Örneklerinde Elastikiyet Değerleri	65
5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	67
6. KAYNAKLAR	73
ÖZGEÇMİŞ	79

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 3.1 Peynir Üretimi Akış Şeması	21
Şekil 3.2 Baskı işlemi sonrası ambalajlanmış peynir örnekleri	23
Şekil 3.3 Baskı işlemi sonrası ambalajlanmış peynir örnekleri	23
Şekil 4.1 Örneklerin Kuru Madde Değerleri Değişimi.....	31
Şekil 4.2 Örneklerin Yağ Oranı Değişimi.....	32
Şekil 4.3 Örneklerin Asitlik Değerleri Değişimi	34
Şekil 4.4 Örneklerin pH Değerleri Değişimi	35
Şekil 4.5 Örneklerin Tuz Oranları Değişimi.....	37
Şekil 4.6 Örneklerin Protein Oranları Değişimi	38
Şekil 4.7 Örneklerin SÇA Oranları Değişimi	40
Şekil 4.8 Örneklerin Olgunlaşma Değerleri Değişimi.....	41
Şekil 4.9 Örneklerin NPN Oranları Değişimi	43
Şekil 4.10 Kontrol Örneğine Ait Elektroforetogramların ve Dansitometrik	44
Verilerin Görünümü	44
Şekil 4.11 M1 Örneğine Ait Elektroforetogramların ve Dansitometrik	45
Verilerin Görünümü	45
Şekil 4.12 M2 Örneğine Elektroforetogramların ve Dansitometrik	45
Verilerin Görünümü	45
Şekil 4.13 M3 Örneğine Ait Elektroforetogramların ve Dansitometrik	46
Verilerin Görünümü	46
Şekil 4.14 M4 Örneğine Ait Elektroforetogramların ve Dansitometrik	46
Verilerin Görünümü	46
Şekil 4.15 Örneklerin β -Kazein Değerlerindeki Değişim.....	47
Şekil 4.16 Örneklerin α_1 -Kazein Değerlerindeki Değişim.....	47
Şekil 4.17 Örneklerin Renk ve Görünüş Puanlarındaki Değişim	50
Şekil 4.18 Örneklerin Koku Puanlarındaki Değişim	52
Şekil 4.19 Örneklerin Yapı ve Tekstür Puanlarındaki Değişim	53
Şekil 4.20 Örneklerin Tat-Aroma Puanlarındaki Değişim	55
Şekil 4.21 Örneklerin Genel Kabul Edilebilirlik Puanlarındaki Değişim.....	56
Şekil 4.22 Örneklerin Sertlik Değerlerindeki Değişim.....	58
Şekil 4.23 Örneklerin Yapışkanlık Değerlerindeki Değişim	60
Şekil 4.24 Örneklerin Yapışkanlık Değerlerindeki Değişim	61
Şekil 4.25 Örneklerin Esneklik Değerlerindeki Değişim	62
Şekil 4.26 Örneklerin Sakızlımsılık Değerlerindeki Değişim	64
Şekil 4.27 Örneklerin Çiğnenebilirlik Değerlerindeki Değişim	65
Şekil 4.28 Örneklerin Elastikiyet Değerlerindeki Değişim	66

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 3.1. Deneme peynirleri üretiminde kullanılan sütün özellikleri;	20
Çizelge 3.2 Süt oranına göre meyve parçacıkları ilavelerinin oranları hakkında bilgilendirme	21
Çizelge 3.3 Duyusal Değerlendirme Formu	29
Çizelge 4.1 Meyve Kurusu Katılmış Peynirlerin Kuru Madde Oranları	30
Çizelge 4.2 Meyve Kurusu Katılmış Peynirlerin Yağ Değerleri (%) (n=3)	31
Çizelge 4.3 Meyve Kurusu Katılmış Peynirlerin Asitlik Değerleri	33
Çizelge 4.4 Meyve Kurusu Katılmış Peynirlerin pH Değerleri (n=3)	34
Çizelge 4.5 Meyve Kurusu Katılmış Peynirlerin Tuz Değerleri(n=3).....	36
Çizelge 4.6 Meyve Kurusu Katılmış Peynirlerin Protein Değerleri (n=3)	37
Çizelge 4.7 Meyve Kurusu Katılmış Peynirlerin SÇA Değerleri (%) (n=3)	39
Çizelge 4.8 Meyve Kurusu Katılmış Peynirlerin Olgunlaşma Seviyeleri (SÇA×100/Toplam Azot) (n=3).....	40
Çizelge 4.9 Meyve Kurusu Katılmış Peynirlerin NPN Değerleri (g/100gazot) (n=3)42	
Çizelge 4.10 Meyve Kurusu Katılmış Peynirlerin Renk ve Görünüş Değerleri.....	49
Çizelge 4.11 Meyve Kurusu Katılmış Peynirlerin Koku Değerleri	51
Çizelge 4.12 Meyve Kurusu Katılmış Peynirlerin Yapı ve Tekstür Değerleri	52
Çizelge 4.13 Meyve Kurusu Katılmış Peynirlerin Tat ve Aroma Değerleri.....	54
Çizelge 4.14 Meyve Kurusu Katılmış Peynirlerin Genel Kabul Edilebilirlik Değerleri	55
Çizelge 4.15 Meyve Kurusu Katılmış Peynirlerin Sertlik Değerleri	57
Çizelge 4.16 Meyve Kurusu Katılmış Peynirlerin Yapışkanlık Değerleri	59
Çizelge 4.17 Meyve Kurusu Katılmış Peynirlerin İç Yapışkanlık Değerleri	60
Çizelge 4.18 Meyve Kurusu Katılmış Peynirlerin Esneklik Değerleri.....	62
Çizelge 4.19 Meyve Kurusu Katılmış Peynirlerin Sakızimsılık Değerleri.....	63
Çizelge 4.20 Meyve Kurusu Katılmış Peynirlerin Çiğnenebilirlik Değerleri.....	64
Çizelge 4.21 Meyve Kurusu Katılmış Peynirlerin Elastikiyet Değerleri.....	66

SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ

°C	: Derece
µl	: Mikrolitre
d	: Yoğunluk
dk	: Dakika
g	: Gram
kg	: Kilogram
L	: Litre
M	: Molarite
m/v	: Ağırlık / Hacim
mA	: Mili Amper
mL	: Mililitre
mm	Milimetre
µm	Mikrometre
N	Normalite
sn	Saniye
V	Volt
W	Watt
APS	Amonyum Per Sülfat
M1	Karadut Kurusu Katılmış Peynir
M2	Böğürtlen Kurusu Katılmış Peynir
M3	Ahududu Kurusu Katılmış Peynir
M4	Kara Üzüm Kurusu Katılmış Peynir
Bkz	Bakınız
EDTA	Ethylenediaminetetraacetic Acid
K	Kontrol Peyniri
KO	Kareler Ortalaması
MCE	Merkaptoetanol
NPN	Protein Olmayan Azot
P	Önem Düzeyi
PPN	(aminoazot) Proteaz Pepton Azot
PTA	Fosfotungustik Asit
SÇA	Suda Çözünen Azot
SD	Serbestlik Derecesi
TCA	Trikloroasetik Asit
TEMED	Tetramethylethylenediamine
Üre- PAGE	Üre-Poliakrilamid Jel Elektroforez
\bar{X}	Aritmetik Ortalama

1. GİRİŞ

Hayvansal gıda olarak karşımıza çıkan süt ve süt ürünleri canlıların fiziksel gelişiminde önemli bir besin kaynağıdır. Süt, insanların beslenmesi için gerekli olan mineral maddeleri, proteinleri, yağları ve vitaminleri bünyesinde bulundurur. Yüksek besin içeriğinin yanında, kemik sağlığı üzerinde etkin bir rol oynar. Süt, yaklaşık olarak 6000 yıl önce evcilleştirilmiş hayvan türlerinden elde edilmeye başlanmış ve insanlar için önemli bir besin kaynağı haline gelmiştir. Ancak sütün depolanması sırasında oluşan mikrobiyal aktiviteler sonucu bozulmalar nedeniyle farklı şekillerde işlenerek raf ömrü uzun olan çeşitli ürünlere dönüştürülmüştür. Bunlardan bir tanesi de peynir olarak karşımıza çıkmaktadır (Şimşek ve ark., 2005).

Bir süt ürünü olarak geçmiş zamanlardan günümüze kadar gelen peynir, çok çeşitli aromalarda üretilen, çeşitli şekiller verilerek taze veya olgunlaştırılmış olarak tüketilebilen bir gıda ürünü olarak tanımlanabilir. Çeşitli kaynaklarda insanoğlu tarafından elde edilen en eski gıda ürünleri arasında yer aldığı belirtilmektedir. Peynir çeşitliliğine bakıldığında dünya genelinde 4000 civarı üretimi yapılan peynir çeşidinin olduğu, ülkemizde de çok çeşitli peynirlerin yapıldığı bilinmektedir. Süt ürünleri arasında en fazla üretimi yapılan gıda ürünüdür. İnsanlar tarafından en çok tüketilen süt ürününün de peynir olduğu bilinmektedir (Oğuz ve Andiç, 2019).

Gıda kodeksinden alınan bilgilere göre ise; sütün pıhtıya dönüştürülmesi, pıhtının kırılması, kırılan pıhtı içerisinde ki peynir altı suyunun ayrıştırılması ile elde edilen telemenin farklı metotlar kullanılarak işlenmesi, kuru tuzlama ile tuzlanarak veya taze olarak üretilen, üretim tekniğine göre karakteristik özellikler gösteren süt ürününe peynir adı verilmektedir (Anonim, 2015).

Beyaz peynir insanların beslenmesinde de önemli bir gıda ürünü olarak karşımıza çıkmaktadır. Yeterli ve dengeli beslenmede insan vücudu için gerekli olan protein, yağ, mineral ve vitaminleri bileşiminde bulundurur. İnsan vücudunun gün içerisinde harcadığı enerjinin geri alınmasını sağlamakta ve yüksek oranda protein, kalsiyum, sodyum, fosfor içeriğiyle büyüme ve gelişmede önemli bir besin olarak karşımıza çıkmaktadır (Ünsal, 2006).

İnsan sağlığı için önemli bir rol üstlenen meyvelerin günümüzde yapılan bilimsel çalışmalarla önemi daha da artmıştır. Hoş kokuları, cezbedici tatlarının yanı

sıra meyveler insan vücudu için gerekli olan bol miktarda vitamini de bünyelerinde buldurmaktadır. İçeriklerinde bulunan vitaminler ve minerallerle bağışıklık sistemini güçlendirerek hastalıklara karşı savaşta koruyucu görev yapmaktadırlar (Yamankaradeniz, 2010).

Yüksek antioksidan kapasiteleri, kendilerine özgü tatları, renk ve kokularıyla; ahududu, böğürtlen, siyah üzüm ve karadut meyvelerinin gıda alanında kullanımları geniştir. İçeriklerinde bulundukları renk pigmentleri, vitaminler, fenol maddeler ve flavonoidlerin yanında yüksek lifli yapılarıyla da insan beslenmesinde de oldukça önemli bir yere sahiptirler (Pehlüvan ve Güleryüz, 2004).

Bu çalışmada, meyve kurularını (karadut, ahududu, kara üzüm, böğürtlen) peynire işleyerek, meyve kurularının, olgunlaşma dönemleri boyuca peynir üzerinde ki kimyasal, duyuşsal ve tekstürel etkilerinin değeriendirilmesi yapılmıştır. Meyve kurularının doğal renk, aroma ve kokularını kullanarak tüketicilerin beğenisini kazananacak yeni bir ürün geliştirmek amaçlanmaktadır.

2. GENEL BİLGİLER

Dünya geneline bakıldığında üretimi yapılan litaratürdeki peynir sayısının 4000-4500 çeşide ulaştığı görülmektedir. Türkiye genelinde bölgesel olarak çeşitlerin değiştiği, sayıları 193-200 olarak belirtilen bölgelere özgü peynirlerin üretildiği görülmektedir. Dünya genelinde çeşitliliği fazla olmasına karşın peynirlerin yapılış metotlarındaki, tat, koku ve aromalarındaki benzerliklerden dolayı pek çok peynirin ekonomik anlamda değersiz olduğu görülmektedir (Akarca ve Çağlar, 2013). Ülkemizde üretilen peynir çeşitliliğine bakıldığında en fazla üretimi yapılan peynir türü ise beyaz peynirdir. Üretimi en fazla olan diğer peynirler ise tulum peyniri ve kaşar peyniri olarak belirtilmektedir (Deri, 2021).

Peynir, sütün çeşitli enzimlerle ya da mikrobiyal kaynaklı mayalar kullanılarak asitliğinin yükseltilecek süt pH'sının düşürülmesi ile pıhtılaştırılması ve peynir altı suyunun ayrılmasıyla elde edilen telemenin, çeşitli teknikler kullanılarak işlenmesiyle şekillendirilen ve isteğe bağlı olarak taze veya olgulaştırılmış olarakta üretimi yapılan gıda ürünüdür. Başka bir tanımla enzimlerin ve zararsız asitlerin kullanılmasıyla süt pH'sının düşürülmesi, kazein proteinlerinin parçalanması, kalsiyumunda etiksiyle pıhtılaştırılma işleminin gerçekleştirilmesi, pıhtının kesilerek baskı işlemine bırakılması, şekillendirilmesi, salamuradan geçirilmesi, isteğe göre tat ve aroma vermek için değişik aroma, tat, koku veren maddeler katılması ve isteğe göre belirli sürelerde olgunlaşma işlemine tabi tutulmasıyla elde edilir. Yağlı veya yağsız 100 lt süttten elde edilecek peynir randımanı %10-15 olarak belirtilmiştir (Eroğlu ve Özcan, 2018).

İnsan beslenmesinde önemli bir gıda ürünü olan peynir; kimyasal yapısında proteinler, aminoasitler, yağ asitleri ve mineralleri bulundurur. İçerisindeki proteinlerin çoğunluğunu kazeinler oluşturmakta, kazainlerin dışında laktoalbuminler, laktoglobülin, bağışıklık güçlendirici antikorlar, glikoproteinler ve serum proteinlerini de bulundurmaktadır. Besinsel değerine bakıldığında, peynirin besleyici değerini arttıran en önemli faktör şüphesiz ki proteindir. Yetişkin bir insanın günlük temel protein ihtiyacının kg başına 1 gr olarak düşünüldüğünde 100 g peynirden alınan protein insanın dışarıdan alması gereken hayvansal kaynaklı proteinin %35-45 ini karşılamaktadır (Demirci, 1990).

Peynirin, insanın gelişimini etkileyen proteinlerin yapıtaşı olan aminoasitleri bünyesinde fazlasıyla bulundurduğu bilinmektedir. Peynirin içerisinde bulunan aminoasitlerin sadece insanların beslenmesinde bir enerji kaynağı olarak kullanılmadığı ve insan vücut fonksiyonlarının düzgün işleminde gerekli olan ve sağlık üzerinde olumlu etkileri olan proteinlerin parçalanma ürünlerini de bünyesinde barındırdığı bildirilmiştir. Peynirlerin içeriğinde bulunan proteinler olgunlaşma sırasında meydana gelen parçalanmalarla sindirilebilir hale gelmekte ve insan midesinin peyniri sindirimi sütün daha kolay olmaktadır. Bundan dolayıdır ki peynir, işlenmemiş halde ki sütün daha önemli bir besin olarak karşımıza çıkmaktadır (Fox ve ark, 2000; Walther, 2008).

Dengeli ve yeterli beslenme insanların yaşamını sağlıklı bir şekilde sürdürebilmesi için gerekli olan yaşam şartlarından bir tanesidir. İnsan sağlığının korunması, vücut fonksiyonlarının düzgün bir şekilde çalışmasını sağlamak için yeterli ve dengeli beslenmeye dikkat edilmelidir. Beslenme insanın bedensel sağlığını etkilemesinin yanı sıra zihinsel sağlığını da önemli derecede etkilemektedir. Çocukluk döneminde çeşit yönünden zengin, yeterli protein alan, vitamin ve mineral maddelerce desteklenen gelişim çağındaki çocukların, dengesiz beslenenlere nazaran gelişimlerinin daha iyi olduğu görülmüştür. Dengesiz beslenme vücut fonksiyonlarını etkilemekte, bağışıklık sistemini düşürmekte ve vücut kırılganlığını artırarak hastalıklara karşı davetiye çıkarmaktadır. Sağlıklı bir yaşam için beslenmeye önem verirken, süt ve süt ürünlerine beslenme planımızda yeterli miktarlarda yer verilmelidir (Özütürker ve Özer, 2016).

Süt, mikrobiyal faaliyetler nedeniyle kolay bozulan, depolaması zor bir gıda ürünüdür. İnsanlar sütün çabuk bozulmasından dolayı raf ömrü uzun süt ürünlerinin üretimine yönelmiştir. Sağımı yapılan sütler, çeşitli üretim teknikleriyle işlenerek mikrobiyal gelişimin daha yavaş olduğu, raf ömrü uzun ürünler üretilmiştir. Bu ürünlerden birisi de peynir olarak karşımıza çıkmaktadır. Peynir üretiminde sütün içerisinde bulunan protein, yağ, vitamin ve mineral maddelerin büyük kısmı peynir içerisine geçmektedir. Süte göre; depolaması kolay ve raf ömrü uzun olan peynir, insanların beslenmesinde önemli bir gıda olarak karşımıza çıkmaktadır (Doğan ve ark., 2022).

2.1 Peynir Fizikokimyasal Özellikleri

Sağlığımız için önemli bir hayvansal besin kaynağı olan peynir genellikle inek ve keçi sütünden üretilmektedir. Yeni sağım yapılmış çiğ süt veya ısıtılmış sütte geçirilerek mikrobiyolojik riskleri elimine edilmiş süt, belirli sıcaklığa getirilerek mayalama işlemine tabi tutulur, mayalama işlemi takiben pıhtılaşmanın olması beklenir ve pıhtı kesme işlemi uygulanır. Pıhtı kesme işleminin ardından süzme bezi yardımıyla peynir altı suyundan ayrılan pıhtıya baskı işlemi uygulanır. Baskı işlemi sonrası peynirler kesilerek, kuru tuzlama veya su içerisine tuz ekleme yöntemi ile salamuraya bırakılır. Belirli bir süre zarfında salamurada bekletilen peynirler tüketime hazır hale gelir. Farklı ırklara sahip hayvan türlerinden alınan sütlerle farklı aromalarda ve farklı yapılarda peynir üretmek mümkündür (Hastaoğlu ve ark., 2021).

Çeşitli hayvan ırklarından (inek, keçi, koyun) elde edilen sütlerin karıştırılmasıyla veya tek bir hayvan ırkından elde edilen sütler kullanılarak elde edilen peynir; genelde küp şeklinde parçalara ayrılmış, görünüş olarak pürüzsüz, kesildiğinde delikli yapıya sahip olmayacak şekilde, kuru tuzlama metodu ile tuzlanarak veya isteğe göre taze şekilde üretilmektedir (Özer ve ark., 2011; Çelik ve Uysal, 2011).

Kurt ve Özdemir (1995)'in yaptığı çalışmada 100 g taze peynirde %43.63 kuru madde, %17.17 yağ, %4.17 tuz, %0.82 toplam asitlik olarak analiz edilmiştir. Saldamlı ve Kaytanlı (1998), tarafından yapılan çalışmada 100 g taze peynir örneğinde, %44.40 kuru madde, %18.38 yağ, %4.64 tuz, %0.55 toplam asitlik laktik asit olarak analiz edilmiştir. Uraz ve Şimşek (1998), tarafından yapılan çalışmalarda taze peynir örneğinde, %41.71 kuru madde, %20.67 yağ, %4.00 tuz, %1.31 toplam asitlik olarak analiz edilmiştir.

Kurt ve Özdemir (1995), tarafından yapılan çalışmada olgunlaştırılmış peynirde, %45.30 kuru madde, %19.93 yağ, %5.53 tuz, %1.16 toplam asitlik analiz edilmiştir. Saldamlı ve Kaytanlı (1998), tarafından yapılan çalışmada 100 g taze peynir örneğinde, %37.40 kuru madde, %18.21 yağ, %6.02 tuz, %0.68 toplam asitlik olarak analiz edilmiştir.

Yapılan çalışmalarda taze ve olgunlaşmış peynirlerin kimyasal yapıları ele alınmıştır. Taze peynir ile olgunlaşmaya bırakılmış peynirlerin olgunlaşma süresine

göre kimyasal değerlerinde oluşan değişimler analiz edilerek aralarındaki farklar karşılaştırılmıştır.

2.2 Peynirin Besin İçeriği

Peynirin insan sağlığı üzerindeki etkilerini incelemek ve besinsel değerini göstermek amaçlı çok sayıda araştırma yapılmıştır. Araştırmalardan çıkan sonuçlarla, peynirin bileşiminde bulunan yağ asitleri, aminoasitler, vitamin ve minerallerin insan sağlığı üzerinde önemi anlaşılmıştır.

2.2.1 Süt Yağı

Yaşadığımız coğrafyada üretilen sütlerin büyük bir kısmı peynir yapımında değerlendirilmektedir. Türkiye’de yıllık süt üretim miktarına bakıldığında 2021 yılı içerisinde sağımı yapılan 23.2 milyon ton üretilen sütün %13-15’i peynir üretiminde kullanılmıştır. İnsan tüketimi olarak süt ürünleri arasında ilk sırada yer alan peynirin tüketimi kişi başına yaklaşık 8.7 kg olarak tespit edilmiştir (Öner, 2006).

Peynir; üretiminde kullanılan sütün içerisindeki yağ separatör vasıtasıyla alınır ve peynir çeşitine göre farklı yağ oranlarında (yağsız, az yağlı, yarım yağlı, tam yağlı) üretimi yapılabilir. Peynirlerin kuru maddede yağ oranı %50-55 arasında değişir. Bileşiminde doymuş ve doymamış yağ asitleri bulunmaktadır. Bu yağ asitleri; asetik, bütirik, kaprilik, kaproik, kaprik, stearik, miristik, palmitik ve oleik asittir. Sütün içeriğinde en fazla olanlar; palmitik, miristik ve oleik asit olarak karşımıza çıkmaktadır. Kısa ve orta zincirli yapıda olan yağ asitleri peynirin olgunlaşma dönemi boyunca tat, aroma ve dokusunun oluşmasına etki eder (Altun, 2003).

Peynir örneklerinin olgunlaşma sürelerinde, doymuş yağ asitleri oranı %66.34, doymamış yağ asitleri oranı ise %25.23 olarak bulunmuştur. Çift karbonlu doymuş yağ asitlerinden; palmitik, miristik, oleik, stearik asitler ve esansiyel kaynaklı linolenik asitler, doymamış yağ asitlerinden; oleik, linoleik ve linolenik asitler bileşiminde bulunur. Peynirin yapısında bulunan doymuş ve doymamış yağ asitlerinin miktarı bitkisel yağlarda bulunan miktardan fazladır. Peynirin yağ oranı arttıkça doymuş ve doymamış yağ oranı da artar. Buna bağlı olarak yağda eriyen vitaminlerin miktarı da artmaktadır. Doymuş ve doymamış yağ asitleri peynirin yapısını oluşturmakta, homojenliği sağlamakta, kesilebilirliği kolaylaştırmaktadır (Akalin ve ark., 1998).

2.2.2 Protein İçeriği,

Peynir, proteince zengin, yağ asitleri oranı yüksek, içeriğinde mineral maddeler ve vitaminler bulunan, besinsel değeri oldukça yüksek bir üründür. İçeriğinde, insan beslenmesi için önemli olan esansiyel amino asitler yeterli ve dengeli olarak dağılmıştır. Günlük tüketilen yeterli miktarda peynir, insan vücudu için gerekli olan proteinin %20-30'unu karşılamaktadır. Günlük gereksinim duyulan temel amino asit ihtiyacını ise tamamen karşılamaktadır (Kamber, 2005; Çetinkaya, 2005).

Peynir sütün yoğunlaştırılmış bir formudur ve sütün içerisinde bulunan tüm besinleri bileşminde bulundurur. Süt içerisinde bulunan protein ve yağın büyük bir oranı peynir içerisine geçmektedir. Süt içeriğinde bulunan proteinler bağırsaklar tarafından daha zor sindirilirken, peynirin olgunlaşma süresi boyunca süttten peynir içerisine geçen proteinler, proteaz enzimleri tarafından parçalanmakta ve süte göre daha kolay sindirilebilir hale gelmektedirler (Uraz, 1979).

Peyniri besinsel anlamda değerli kılan içeriğinde bulunan proteinlerdir. İçeriğinde %20-30 protein bulundurur. İnsanların vücut fonksiyonlarının düzgün şekilde çalışabilmesi ve organların işlevini sağlıklı şekilde yürütebilmesi için proteinler önemli organik bileşenlerin başında gelmektedir. Peynir içeriğinde ki protein oranı; kullanılan sütün protein miktarına, üretim tekniğine ve çeşide göre değişkenlik gösterir. İçeriğindeki proteinlerin çoğunu kazeinler oluşturur. Peynirin üretimi sırasında ortam pH'ı asitliğin artmasıyla düşer ve kazein miselleri enzimlerin etkisiyle denature olur. Süt içerisinde bulundan kalsiyumun etkisiyle parçalanan kazein misellerinde kümeleşmeler meydana gelir ve pıhtılaşma oluşur. Süt içerisinde ki kazeinler proteolizin etkisiyle para- κ -kazein ve glikomakropeptitlere dönüşür (Çetinkaya, 2021).

Peynir üretiminde mayalama sonrası pıhtı kırma işlemi, süzdürme ve baskılama işlemi uygulanır. Baskı işlemiyle şekillendirilen peynirler isteğe göre olgunlaşmaya bırakılır. Olgunlaşma süresinde de kimyasal reaksiyonlar devam eder. Bu reaksiyonlardan en önemlisi proteolizdir. Proteolizle kazeinler parçalanarak peptitlere dönüşmektedir. Proteolizin devamında ise peptitlerin parçalanmasıyla aminoasitlere dönüşümü gerçekleşir. Ortaya yeşilimsi renge sahip, yan ürün olan

peynir altı suyu (PAS) ortaya çıkar. Peynir altı suyu protein içeriği olarak oldukça zengin bir ürün olarak karşımıza çıkmaktadır (Özcan ve Delikanlı, 2009).

Peynir altı suyu içerisinde ki proteinlerin parçalanması sonucu ortaya çıkan laktoalbuminler, laktoglobulinler, serum proteinleri, imminoglobulinler ve makropeptitler bulunmaktadır. Bunlar izole edilmiş önemli proteinlerdir. Majör proteinlerin yanında laktoferrin, lizozim, laktoperoksidaz gibi parçalanma ürünü olan küçük proteinlerde bulunur (Korhonen ve Pihlanto, 2003).

Besin değeri yüksek ve içeriğinde çok çeşitli makro ve mikro proteinleri içeren peynir altı suyu günümüzde atomizer ile kurutma işlemine tabi tutularak saflaştırılmakta; sporculara özel protein tozlarının üretiminde, bebeklerin beslenmesinde gerekli olan proteinleri sağlamak amacıyla mama üretiminde, gıda sanayisinde özel içerikli içeceklerin elde edilmesinde gıda katkı maddesi olarak kullanılmaktadır. Peynir altı suyunun kıvam arttırıcı, jelleştirici, emülsifye edici ve su tutucu özelliklerinden ürün geliştirmede faydalanılmaktadır (Özcan ve Delikanlı, 2011).

2.2.3 Mineral Maddeler

Demirci (1990), tarafından yapılan bir çalışmada 100 g peynirin içerisinde bulunan mineral madde miktarları Ca: 908 g, P: 513 mg, Na: 933 mg, K: 178 mg, Mg: 25 mg olarak analiz edilmiştir. Süt ve süt ürünlerinin kimyasal bileşimlerinde bulunan kalsiyum ve fosfor, insanlarda diş ve kemiklerin oluşumunda destekleyici rol oynarlar, sinirlerin iletimi ve kasların kasılması için gerekli minerallerdir. Beyaz peynir, çocukların, gençlerin ve yaşlıların günlük almaları gereken kalsiyum ve fosfor ihtiyaçlarını karşılamalarında önemli bir mineral kaynağıdır.

Süt içerisinde bulunan mineraller beslenmedeki öneminin yanında, süttten elde edilecek ürünlerin randımanının artması açısından da destekleyici niteliğe sahiptir. Peynir üretiminde kullanılan sütün, maya ile pıhtıya dönüştürülebilmesi için ortamda kalsiyum olması gereklidir. Pıhtılaşma sırasında süt içerisinde bulunan kalsiyum miktarı pıhtılaşma hızını etkilemektedir. Kalsiyum ve magnezyum miktarı arttıkça pıhtılaşma daha hızlı gerçekleşmekte ve peynir üretiminde randımanda artış görülmektedir (Dinçoğlu ve Ardıç, 2012).

2.2.4 Vitamin İçeriği

Süt içeriğinde bulunan proteinler, yağlar, vitaminler ve mineral maddeler, sütün peynire işlenmesiyle peynir içerisine geçmektedir. İnsanlar tarafından gün içerisinde yeterli miktarda tüketilen peynir, vücut için gerekli olan vitamin ihtiyacının karşılanmasına destek olur. Beyaz peynir; A, B₁₂, B₉ ve D vitaminlerinin iyi bir kaynağıdır (McCarthy ve ark., 2011).

Yağda çözünen vitaminlerin yoğunluğu peynirin yağ miktarına bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Peynir üretiminde kullanılan sütün yağ oranı arttıkça peynirde ki vitamin miktarında artış olmaktadır. Peynir içerisinde suda çözünen B vitamin kompleksleri, yağda çözünen vitaminlere kıyasla daha az bulunmaktadır. Süt içeriğinde bulunan suda çözünen vitaminlerden A vitamininin %80'i, B₃, B₁ vitaminlerinin %15-20'si, B₁₂, B₇ vitaminlerinin %25-35'i, B₆ ve B₅ vitaminlerinin %30-60'ı üretim sırasında peynir içerisine geçmektedir. Askorbik asitin büyük çoğunluğu peynir altı suyunun içerisinde kalmaktadır (Gödek ve ark., 2021).

Vitaminler insan vücudu için gerekli organik bileşiklerdir. İnsan vücudunda enerji kaynağı olarak kullanılmayan vitaminler; vücuda zarar veren oksidatif stresle savaşır, bağışıklık sistemini güçlendirerek hastalıklara karşı direnç oluşturur. Peynir içerisinde suda çözünen vitaminlere oranla daha fazla bulunan yağda çözünen vitaminler; kalsiyum ve fosforun vücutta emilimine yardımcı olur. Vücutta kemik yapısını destekleyici görevlerinin yanında kalsiyum seviyelerini dengeleyici olarak görev alırlar (Altangerel ve ark., 2011)

2.3 Kurutulmuş Meyveler

Beslenme, bulaşıcı olmayan birincil ve ikincil hastalıkların önlenmesinde önemli bir rol oynar. Meyve tüketimi, hastalıkları önlemek için temel beslenme tavsiyelerinden biridir. Araştırmalar, hastalıkların önlenmesinde besin maddeleri ile birlikte meyvelerin rolünün sebzelerden daha güçlü olabileceğini göstermektedir. Bunun nedeni, meyvelerin temel vitaminler, mineraller ve ayrıca temel beslenme dışında önemli sağlık yararları sağlayan çeşitli fitokimyasallar sağlamasıdır. Yaygın meyvelerin çoğu mevsimlik olarak üretilir ve bu nedenle yıl boyunca taze koşullarda bulunmayabilir. Bu nedenle taze meyveler çeşitli tekniklerle işlenerek raf ömürleri uzatılarak kurutulmuş meyve haline getirilmektedir. Kurutulmuş meyveler, taze muadillerinden daha düşük nem içeriğine sahip olmasına rağmen, taze meyvelerin

konsantre bir şeklidir, çünkü nem içeriklerinin büyük bir kısmı güneşte kurutma veya mekanik cihazlar gibi çeşitli modern kurutma teknikleri yoluyla giderilmiştir (Chank ve ark., 2016).

Meyvelerin kurutulmuş formları, vücut için elzem olan temel aminoasitleri, vitaminlerin büyük kısmını, makro ve mikro mineralleri içmektedir. Lifli yapılarıyla tokluk hissini arttıran, kan şekeri seviyelerini dengeleyen besinlerdir. Yeterli ve dengeli bir şekilde tüketildiklerinde vücut için gerekli olan enerjiyi sağlarlar ve bedensel dayanıklılığı arttırarak direnç oluştururlar (Akbal ve Vural, 2018).

Meyveler, antioksidan özellikteki biyoaktif birleşenlerce zengin gıdalar olarak, son yıllarda tüketicilerin beslenmede ilgisini çekmektedir. Antioksidanlar, oksidatif stresin vücutta gerçekleştirdiği tahribatı azaltmakta ve obezite, kanser, diyabet, kardiyovasküler rahatsızlıklarla, birçok kronik durumla mücadele etmektedir (Toydemir, 2021).

Yapılan çalışmalar kuru meyvelerin yapılarında bulunan vitaminlerin sağlığın korunmasında rol oynadığını ve hastalıklara karşı direnci arttırdığını göstermiştir. Kuru meyvelerin sağlık açısından önemli olmaları içerdikleri antioksidanlardan kaynaklanmaktadır (Okumuş ve Emine, 2016)

Meyve türlerine bakıldığında karadut, ahududu, böğürtlen, kara üzüm gibi üzüksü yapıda olan meyveler diğer meyvelerden kimyasal bileşimlerinde bulunan organik ve inorganik bileşenlerle ayrılırlar ve yüksek antioksidan yapıları sayesinde oksidatif stresin vücutta yarattığı zararları azaltırlar. İçeriklerinde bulunan biyoaktif bileşenler (fenolik maddeler, flavonoidler, antosiyaninler) sayesinde vücut direncini arttıran, bağışıklık sistemini güçlendirerek hastalıklarla savaşan, doğal fonksiyonel birer ürün olarak kabul görmüştür (Tosun ve Yüksel, 2003).

Meyvelerin, insanlarda yaşlanma belirtilerini geciktirdiği, özellikle kalp ve damar hastalıkları riskini azalttığı, akciğer hastalıklarına yakalanma riskini düşürüğü araştırmalarla kanıtlanmıştır. Koruyucu özelliklerini, meyveler içerisinde bulunan antioksidan özelliklere sahip fitokimyasallar ve vitaminler sağlamaktadır (Oğuzhan ve Yangılar, 2016).

2.3.1 Karadut

Üzümsü meyvelerden olan karadut, mevsimsel olarak taze meyve veya meyve suyu şeklinde tüketilebilen, kurutularak kullanılabilen, çay haline getirilerek içilebilen, dondurma, pasta, marmelat üretimlerinde kullanılabilen değerli bir besindir (Kutlu ve ark., 2011).

Kimyasal bileşiminin yüksek oranda antioksidan içermesi diğer meyvelerden karadutu ayırtmaktadır ve dut olarak bilinen diğer meyve türleri arasında fenolik madde miktarı en yüksek olan, içeriğinde antosiyaninleri barındıran meyve türü olarak bilinmektedir (Kostic ve ark., 2019).

Karadut meyvesinden 100 g tüketilmesiyle; 93 kalori enerji, 0.9 g protein, 19,8 g basit şeker, 1,1 g yağ, 1 g lifli içerik, 60 mg Ca, 1.1 g Fe alınmakta ve vitamin grubundan tiamin, riboflavin, niasin ve C vitamini ihtiyacı karşılanmaktadır. Mineral ve vitamin içeriği zengin olan karadut ayrıca insan vücudu tarafından sentezlenemeyen vücut için elzem yağ asitlerini de kimyasal bileşiminde bulundurmaktadır. (Barat ve Abdullah, 2015).

Esansiyel yağ asitleri, sağlıklı hücrelerin oluşması için gerekli olan, vücut fonksiyonlarının işleyişlerini yerine getirebilmeleri için vücuda alınması gereken ve hormonlara benzer eikozanoid adlı maddelerin salgılanmasında, üretilmesinde rol oynayan uzun zincirli doymamış asitleri olarak bilinmektedirler (Öztürk, 2014).

Karadutun yapısında bulundurduğu fenolik bileşikler, yüksek antioksidan yapılarıyla hastalıklara karşı vücut direncini artırır. Yüksek antioksidan içermesi karadutun bileşiminde bulunan antosiyaninlerden kaynaklanmaktadır. Antosiyaninler karaduta kırmızı rengini verir. Doğal bir renklendirici ve antioksidan kaynağı olan antosiyaninler izole edilerek renk maddesine dönüştürülür. Antosiyaninler doğal renklendirici olarak gıda sektöründe meyve suyu, dondurma ve pasta üretimlerinde kullanılmaktadır. Yüksek antioksidan içerikleri ve renklendirici yapılarıyla fonksiyonel ürünlerin üretilmesinde antosiyaninlerden faydalanılır (Aybastır, 2021).

2.3.2 Kara Üzüm

İçeriğinde bulundurduğu vitaminler ve minerallerle, hoş kousu, tadı ve görüntüsüyle insanlar tarafından beğenilerek tüketilen kara üzüm; gıda sektöründe ekonomik olarak katma değeri yüksek bir besin olarak karşımıza çıkmaktadır. Kurutulmuş veya taze olarak tüketilebilen kara üzüm; meyve suyu, şarap ve pekmez üretimlerinde kullanılmaktadır (Sağlam ve ark., 2021).

Kara üzümünün bileşiminde bulunan B₁, B₂ vitaminleri, potasyum, magnezyum, demir mineral maddeleri ve aminoasitler ümmün sistemi destekler ve güçlendirir. Vücutta enerji kaynağı olarak kullanılan meyve şekerlerini (fruktoz) içeren kara üzüm tüketildiğinde vücudun gün içerisinde harcadığı enerjinin kısa sürede toplanmasında yardımcı olur. İçeriğindeki magnezyum, vücut kaslarını destekler, güçlendirir, enzim ve protein salınımında etkili rol oynar, hücre yenilenmesini ve büyümesini etkiler. İçeriğinde ki tartarik, malik, süksinik, glikonik, gliserik, sitrik, fumarik asitler, böbrek ve karaciğer gibi organların çalışmasını hızlandırarak vücutta destekleyici rol oynarlar (Çelik ve Uysal, 2011).

Sağlıklı bir beslenmede insanlar tarafından tüketilmesi gereken gıdalar arasında yer alan kara üzüm, kimyasal bileşiminde bulunan basit şekerlerle insan vücudunun gün içerisindeki alması gereken enerjiyi karşılamaya yardımcı olur. İçerdiği vitaminlerle bağışıklık sistemini destekleyici rol oynar, vücutta ki organların çalışmasını hızlandırarak karaciğerde meydana gelebilecek hastalıkların olasılığını azaltır ve kansızlığı önler. Bulundurduğu vitaminler, mineraller, fenolik maddeler ve antioksidan bileşikler, vücutta oksidatif stresin meydana getirdiği zararları minimize eder, kolesterolü düşürücü etki yaratır ve kansere karşı vücut savunmasını güçlendirirler (Ünsal, 2019).

2.3.3 Böğürtlen

Böğürtlen, ülkemizde çiçeklenmesi Mayıs ayında başlayarak Ağustos ayına kadar devam eden, çoğu iklim koşuluna uyum sağlayan, yetiştiriciliği kolay olan üzüm sü meyveler grubundan bir meyvedir. Hoş kokusuyla, kendisine has tadıyla ve rengiyle gıda sanayisinde oldukça çeşitli kullanım alanı bulunan bir meyve olarak karşımıza çıkmaktadır. Su oranının fazla oluşu depolama süresini azalttığından tüketim süresi de sınırlı olan böğürtlen, genelde taze olarak tüketilirken farklı üretim metotları ile gıda ürünlerinin içerisinde de değerlendirilmektedir. Meyve suyu,

marmelat, meyveli süt ürünleri, pasta, dondurma üretiminde kullanılır. Kullanım alanının genişliği sebebiyle diğer meyvelerden ayrılmış ve kendine özel bir yer oluşturmuştur (Pehlivan ve Güleryüz, 2000).

İçeriğinde renk pigmentleri, fenolik maddeler, flavonoidler, flavonlar, vitaminler bulundurur ve lifli yapısı diğer meyve türlerinden daha fazladır. Bğrlenin bileşiminde bulunan fenolik bileşiklerin büyük kısmını antosiyaninler oluşturur. Antosiyaninler doğal renklendirici olarak kullanılan, antioksidan yapısı oldukça yüksek bileşiklerdir. Gıda sanayisinde, antioksidan kapasitesi yüksek fonksiyonel ürünlerin üretilmesinde ve ürünlerin raf ömrünün arttırılmasında kullanılırlar (İstek ve ark., 2021).

Bileşiminde bulunan antosiyanin, antosiyanin siyanidin-3glukozit olarak tanımlanır. Ayrıca kimyasal yapısında malik asit ve gallik asit esterleri de bulunmaktadır (Çağlar ve Demirci, 2017).

Yüksek antioksidan içeriği ile karadut, insan beslenmesinde önemli bir besin olarak karşımıza çıkar. Hastalıklara karşı bağışıklık sisteminin güçlenmesini sağlar. Bulundurduğu antioksidanlar ve fenolik bileşikler, oksidatif stresin insan vücuduna verdiği tahribatı azaltır. İğerdiği fenolik bileşikler, akciğer hastalıklarının, diyabet ve aneminin tedavisinde kullanılmaktadır (Yılmaz, 2010).

2.3.4 Ahududu

Yaz ve sonbahar dönemlerinde meyveleri olgunlaşan, tatlı, kırmızı meyveleri olan ahududu, zms meyveler grubunda Rosaceae ailesindedir. İçeriğinde fenolik bileşikler, vitaminler, flavonlar, flavonoidler ve antioksidanlar vardır (Balcı ve Keles, 2019). Yetiştirilmesi basit, verimliliği yüksek olan ahududu, taze tüketilmesinin yanı sıra marmelat, fonksiyonel meyve suyu ve dondurma üretiminde de kullanılır. Gıda sanayisinde kullanım alanının geniş olması nedeniyle önemli bir endüstriyel gıda ürünü olarak öne çıkmaktadır (Pehlivan ve Güleryüz, 2004). Antioksidan, antosiyanin içeriği zengin olan ahududu; insan sağlığına olan etkisiyle önemli bir besin olarak görülmektedir (Barat ve Abdullah, 2015). Ahududunun kimyasal yapısı incelendiğinde bileşiminde şekerler, antosiyaninler, vitaminler, organik asitler, fenolik bileşikler ve yağ asitleri bulunmaktadır. Antioksidan yapısıyla bağışıklık sistemini

güçlendirerek hastalıklara karşı direnç kazandırır. Oksidatif stresin verdiği zararlardan vücudu korur (Çağlar ve Demici, 2017).

2.4 Önceki Çalışmalar

Kaynaklardan alınan bilgilere göre; çeşitli meyve kuruları, çeşitli ot türleri, tat ve aroma verici baharatlar süt ürünleri içerisine belirli oranlarda katılarak elde edilen ürünlerin kimyasal, duyuşal, tekstürel değerleri üzerinde araştırmalar yapılmıştır.

Bayram ve Tarakçı (2020), tarafından gerçekleştirilen çalışmada, telemeye Antep fıstığı, kızılılık, karadut, siyah üzüm, yaban mersini gibi kurutulmuş meyvelerden kullanılan süte oranla %3 katılarak, kaşar peyniri üretilmiştir. Peynirlerin olgunlaşma dönemlerinde renk ve tekstürel analizler gerçekleştirilerek, meyvelerin peynir çeşitleri ve olgunlaşma üzerinde ki etkisi araştırılmıştır. Analizde bulunan değerler istatistiksel değerlendirildiğinde; telemeye katılmış meyve tozları peynirlerin L, a, b istatistiksel değerlerini ($P<0.05$) önemli derecede etkilemiştir. Tekstürel analizlerde çıkan değerlere bakıldığında kullanılan meyve tozları, peyirlerin esneklik, yapışkanlık ve elastikiyet değerlerine etkisi düşük bulunmuştur. ($P>0.05$) Peynir örneklerinde zaman faktörleri esneklik değerlerini etkilemiş görülmektedir. Olgunlaşma sürelerince peynirlerin esneklik değerlerinde ($P<0.05$) önemli değişiklikler görülmüştür. Meyve tozu eklenen peynir örneklerinin duyuşal değerlendirmesinde, olgunlaşan peynirler, taze peynirlere göre daha fazla beğenilmiştir. Kızılılık ve karadut katılmış örnekler panalistler tarafından en çok tercih edilenler olmuştur.

Arıtışı (1999), tarafından yapılan araştırmada; Antep fıstığı, fındık, yer fıstığı ve ceviz kullanılarak 5 farklı çeşit kaşar peyniri üretilmiştir. Peynirlerin olgunlaşma süresince fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşal analizler gerçekleştirilmiştir. Duyusal değerlendirmelerde; Antep fıstıklı ve fındıklı peynirler analistler tarafından en yüksek puanı almıştır. Peynirlerin kimyasal analizlerinde; %20.49-23.11 protein, %54.67-55.87 kuru madde, %27.50-30.50 yağ, %3.82-4.03 kül analiz edilmiştir.

Yerlikaya ve Karagözlü (2014), tarafından gerçekleştirilen çalışmada, kapari kapari meyvesi ilavesinin beyaz peynirin fizikokimyasal ve fonksiyonel özellikleri üzerinde ki etkileri olgunlaşma dönemi boyunca analiz edilmiştir. Kapari ilavesiz kontrol grubu, tam tahıllı kapari ilaveli grup ve kapari kıyılmış ilaveli bir grup (M)

olarak üç çeşit peynir üretilmiştir. Teleme ağırlığına göre 8 gr olacak şekilde kesilerek peynir teknesine eklenmiştir. Peynirlerin kimyasal bileşimleri, olgunlaşma dereceleri, asit derecesi değeri, serbest amino asitler, serbest yağ asitleri ve bazı mineral maddelerdeki değişimler, +4°'de 90 gün boyunca olgunlaşma sürecinde analiz edilmiştir. İstatistiksel analizlerden elde edilen sonuçlara göre, kontrol numunesi ile karşılaştırıldığında, beyaz peynire kapari ilavesinin; tuz, laktik asit, ve mineral içerikleri değerlerine ($p < 0.05$) etkisi önemli bulunmuştur. Kaparili beyaz peynirlerin olgunlaşma sürelerince; %40.11-45.01 kuru madde, %49.75–56.00 kuru maddedeki yağ, %21.00-26.00 yağ, %3.52–5.86 tuz, 4.78- 5.63 pH değerleri analiz edilmiştir.

Tarakçı ve ark., (2005) tarafından yapılan çalışmada; telemeye %2 siyabo otu katılarak peynir üretimi yapılmıştır. Üretilen peynirler $4 \pm 1^\circ\text{C}$ 'de 90 gün olgunlaştırılmaya bırakılmıştır. Peynirlerin olgunlaşma süresince analizler gerçekleştirilerek siyabo otunun peynirlerin kimyasal ve duysal özelliklerine etkisi incelenmiştir. Siyabo otu katılmış peynirlerin olgunlama süresi boyunca kuru madde, yağ ve protein değerleri azalmış, pH değerleri yükselmiştir. Siyabo otlu peynirlerin olgunlaşma indeksi, protein olmayan azot ve amino azot oranları ve lipoliz seviyelerinde artış görülmüştür. Siyabo otlu peynirlerin duysal değerlendirme sonuçlarında renk ve görünüş puanları düşmüş, yapı ve tekstür ile tat ve aroma puanlarında artış görülmüştür. Panelistler tarafından gerçekleştirilen duysal değerlendirmelerde olgunlaşma süresi arttıkça siyabo otu eklenmiş peynirlerin beğenisinde artış görülmüştür.

Hussain ve ark., (2022) tarafından yapılan çalışmada; kayısı ve ıspanak katkılı süzme peynir üretilmiştir. İyi bir mineral, vitamin ve diğer temel besin kaynağı ile birlikte antioksidanlar açısından zengin olan bu ürünler, süzme peynirle birleştirilerek fonksiyonel bir ürün üretmek amaçlanmıştır. Churpe topları kayısı tozunun farklı düzeylerde (%05, %10, %15 ve %20) süzme peynire ve ıspanak tozunun (%03, %06, %09 ve %12) katkılarıyla geliştirilmiştir. Fiziko-kimyasal, antioksidan, ürünlerin renk, duysal ve mikrobiyal özellikleri incelenmiştir. Toplara kayısı tozu ilavesi, kül, suda çözünen vitaminler (tiyamin, riboflavin ve askorbik asit), titre edilebilir asitlik ve antioksidan aktivitede önemli artış ($P < 0.05$) ve protein, yağ, minerallerde (kalsiyum, magnezyum ve sodyum) azalma ile sonuçlanmıştır. Ispanak tozunun şeritler halinde katılması kül, kalsiyum, magnezyum, suda çözünen vitaminler (tiyamin, riboflavin ve

askorbik asit), titre edilebilir asitlik ve antioksidan aktivitede artış ($P < 0.05$) ve protein, yağ, sodyum ve pH'ta azalma ile sonuçlanmıştır. Her iki katma değerli ürünün nem ve laktoz içeriklerinde de önemli olmayan bir artış gözlemlendi. Renk analizinde, L^* ve a^* her iki üründe de katkı seviyesinin artmasıyla (toplarda %05 ila %20 ve şeritlerde %03 ila %12) arttı, ancak b^* toplarda azaldı ve şeritlerde arttı. Takviye seviyelerindeki artış ürünlerdeki mikrobiyal yükün azalmasına neden olurken, depolama süresinin 120 güne kadar ilerlemesi ile mikrobiyal popülasyonda artış olmuş ancak güvenli sınırlar içinde bulunmuştur. Churpe-striplerin genel kabuledilebilirliği %15 seviyesinde en yüksek ve churpe-striplerin kabuledilebilirliği %09 karıştırma seviyesinde en yüksek olmuştur. Mikrobiyal popülasyonda artış oldu ancak güvenli sınırlar içinde bulundu. Churpe-striplerin genel kabuledilebilirliği %15 seviyesinde en yüksek ve churpe-striplerin kabuledilebilirliği %09 karıştırma seviyesinde en yüksek olmuştur. Mikrobiyal popülasyonda artış oldu ancak güvenli sınırlar içinde bulundu. Churpe-striplerin genel kabuledilebilirliği %15 seviyesinde en yüksek ve churpe-striplerin kabuledilebilirliği %09 karıştırma seviyesinde en yüksek olmuştur.

Khalifa ve Wahdan (2015), tarafından yapılan çalışmada; peynir telemesine kızılçık ekstatı eklenmiş ve peynir üzerinde olgunlaşmaya etkisi araştırılmıştır. Kızılçık ekstratının peynirlerin kimyasal bileşimleri, olgunlaşma indeksleri, oksidatif stabiliteleri, mikrobiyolojik ve organoleptik özellikleri üzerinde nasıl bir etki yarattığı araştırılmıştır. Peynirler $5 \pm 2^\circ\text{C}$ 'de 8 haftalık depolamaya bırakılmıştır. Olgunlaşma süresinde peynirler üzerinde yapılan analizler; meyve ekstratının; yağ, protein ve toplam kuru madde verimi ve geri kazanımını önemli derecede etkilediğini göstermektedir.

Masmoududi ve ark., (2020) tarafından yapılan çalışmada; koca yemiş (arbutus unedo) meyvesi, yumuşak yapılı peynir telemesine katılmıştır. Peynirin fizikokimyasal, radikal yakalama aktivitesi ve duyuşal özellikleri üzerinde koca yemiş meyvesinin etkisi araştırılmıştır. Yapılan analizler; kocayemiş ekstraktlarında kinik asit ve kateşin bileşiklerinin baskın olduğunu göstermiştir. Yumuşak peynirlere katılmış 0.3 g/l ve 1 g/l koca yemiş meyvesinin peynirde sertliği, ham protein içeriğini ve geri kazanımını arttırdığı görülmüştür. Kocayemiş meyvesi eklenerek üretilen peynir örneği ile kontrol grubu peynir örneği karşılaştırıldığında; peynirlerin duyuşal özelliklerinde değişiklik olmamıştır. Peynir verimliliğinin arttığı görülmüştür.

Apostu ve ark., (2014) tarafından yapılan çalışmada, taze peynirin kimyasal ve duyuşal özelliklerinin farklı konsantrasyonlarda kıızılık meyveleri karışımı ile değerlendirilmesini ve karşılaştırılmasını amaçlanmıştır. Analiz edilen kimyasal parametreler için şü ortalama değerler elde edilmiştir: pH 4.85 ± 0.155 , titre edilebilir asitlik 150 ± 0.094 , kuru madde (%) 58.33 ± 1.55 ve yağ (%) 27.74 ± 53.24 . Duyusal değerlendirme, kıızılık ilavesinin keçi peynirinin yeme kalitesi ve tüketici tarafından kabuledilebilirliği üzerindeki etkisini vurgulanmıştır. Sonuçlar, % 9 kıızılık içeren keçi peyniri takviyesinin, depolama sırasında asidik lezzet stabilitesini önemli ölçüde iyileştirdiğini göstermiştir.

Guiné ve ark., (2017) tarafından insan sağlığına yararları olan kırmızı meyveler telemeye katarak peynir üretilmiş ve meyvelerin peynir üzerinde ki renk değerlerine etkisi araştırılmıştır. Taze ahududu, taze yaban mersini, dondurulmuş yaban mersini meyveleri birbiryle karıştırılarak peynire işlenmiştir. Kontrol peyniri olarak meyve katkısız bir örnek üretimi daha gerçekleştirilmiştir. Peynirlerin renk ölçümleri, CIE Lab renk uzayında bir kolorimetre ile yapılmıştır. Sonuçlar, peynire işlenen meyvelerin peynirlerde önemli renk değişiklikleri yarattığını, açık renklerin azalması ve kırmızılığın artması ve aynı zamanda sarılığın azalması şeklinde değişiklikler olduğunu göstermiştir. Bu değişikliklerin peynirin üst ve alt yüzlerinde algılanamamıştır, esas olarak peynirlerin kenarlarında algılanabildiği görülmüştür. Toplam renk farkı değerleri, kontrol örneği ile karşılaştırıldığında farklılıkların iki örnek dışında tanınabilir değerler aralığında olduğu görülmüştür.

Lucere ve ark., (2018) tarafından gerçekleştirilen çalışmada sürülebilir peynirlere, lif ve antioksidan bileşik kaynağı yüksek olaran kırmızı ve beyaz üzüm posası, domates kabuğu, brokoli, mısır kepeği ve enginar katılmıştır. Tüm peynir örneklerinin fizikokimyasal ve duyuşal özellikleri analiz edilmiştir. Sonuçlar, üzüm posası, brokoli, enginar, mısır kepeği ve domates kabuğu içeren numunelerin toplam fenolik içeriğinin, flavonoidlerin ve antioksidan aktivitesinin, kontrol peynirine kıyasla yüksek olduğunu göstermiştir. Spesifik olarak, beyaz ve kırmızı üzüm posası içeren peynirlerinin, kontrol peynirlerine ($0.66 \text{ mg GAEs/g dw}$) kıyasla yüksek fenolik bileşi içerdiği (sırasıyla 2.74 ± 0.04 ve $2.34 \pm 0.15 \text{ mg GAEs/g dw}$) görülmüştür.

Josipović ve ark., (2015) tarafından yapılan çalışmada, kabul edilebilir duyuşal özelliklere, artırılmış biyolojik değere ve uzatılmış raf ömrüne sahip baharatlar içeren

yeni süzme peynir geliştirmek üzere taze veya kuru maydanoz, dereotu, biber, sarımsak ve biberiye ilave edilmiş otuz çeşit peynir üretilmiştir. Baharat ve peynir örneklerinin fenolik bileşiklerin karakterizasyonu, antioksidan kapasiteleri ve antibakteriyel aktiviteleri değerlendirilmiştir. Taze biber ve taze ve kuru otlar içeren peynir mükemmel duysal özellikler göstermiş ve en iyi sonuçlar taze tatlı kırmızı biber ile elde edilmiştir. Kuru biberiye, kafeik ve rosmarinik asitlerin yüksek kütle fraksiyonlarının yanı sıra flavonların ve fenolik diterpenlerin yüksek kütle fraksiyonlarına bağlı olarak en yüksek antioksidan ve antibakteriyel aktiviteye sahip olarak araştırmada sonucu bulunmuştur.

El-Sayed (2017), tarafından blok işlenmiş peynir yapımına kekik tozu katılmasının etkisi araştırılmıştır. Peynirlerin içerisine % 0.1, 0.2, 0.3, 0.4 ve 0.5 oranında kekik tozu ilave edilmiştir. İşlenen ürün, taze peynirde kimyasal bileşim (toplam katılar, yağ, toplam ve çözünür nitrojen, kül, tuz ve toplam uçucu yağ asitleri) açısından test edildi. Taze işlenmiş peynirde ve buzdolabında (5°C) veya oda sıcaklığında (25°C) 3 aylık depolama boyunca fizikokimyasal özellikler (pH, eriyebilirlik ve yağ ayrımı) ve duysal özellikler incelenmiştir. Kekik tozunun dahil edilmesi, elde edilen blok işlenmiş peynirde Toplam azot, kül ve tuzu azaltmıştır. Kekik tozu eklenmiş peynirlerde yağ ayrışması ve sertlikte artış ile birlikte daha yüksek pH değerleri fark edilmiştir. Karışımında kekik tozu arttırıldığında etki daha belirgin hale gelmiştir. Kekik tozu ile yapılan uygulamalarda çözünür azot ve eriyebilirlik, kontrol uygulamasına göre daha düşük olmuştur. Peynirlere %0.1 ile %0.3 oranında kekik tozu ilavesi, dokuyu iyileştirmiş ve lezzeti artırmış ve daha iyi bir organoleptik kalite ile sonuçlanmıştır. Blok peynir örneklerinin saklanması pH değerlerini, eriyebilirliği ve duysal kaliteyi düşürürken, çözünür azot, yağ ayrımı ve sertliği arttırmıştır.

Kankhare ve ark., (2019) tarafından yapılan çalışma, mango bitkisel quarg peynirinin tüketici tarafından kabul edilebilirliğini ve fiziko-kimyasal niteliklerini bilmek amacıyla yapılmıştır. Mango bitkisel quarg tipi peynir, farklı seviyelerde mango posası, kakule ve karanfil eklenerek üretilmiştir. Ürünler, fiziko-kimyasal kaliteleri ve tüketici tarafından kabuledilebilirlikleri açısından değerlendirilmiştir. En kabuledilebilir örneğin (T2) kimyasal bileşimi, sırasıyla % 9.04, 11.19, 4.24, 1.40. 25.82, 74.18, 4.58 ve 1.01 % yağ, protein, karbonhidrat, kül, toplam katı madde, nem,

pH ve asitlik olarak ölçülmüştür. % 27 mango küspesi + yüzde %0.6 kakule + % 0.4 karanfil ile hazırlanan quarg tipi peynir, tüketiciler tarafından kalite açısından % 12 mükemmel, % 60 çok iyi ve % 28.00 orta olarak yanıtlanmıştır.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Peynirlerin Üretiminde Kullanılmış Olan Sütün Özellikleri

Peynir üretiminde, Amasia Gıda tarafından toplanarak standardize edilen inek sütü kullanılmıştır. Peynir yapımında kullanılan sütün özellikleri Çizelge 3.1’de yer almaktadır.

Çizelge 3.1. Deneme peynirleri üretiminde kullanılan sütün özellikleri;

Süt Bileşimi	%
Protein	3.31
Yağsız Kuru Madde	8.89
Toplam Kuru madde	12.78
Asitlik	6.4
Yağ	3.09

3.1.2. Peynir Mayası

Peynir yapımında kullanılan maya (Trakya Peynir Mayası) yerel bir marketten satın alınmıştır. Mikrobiyal kaynaklı mayanın kuvveti 1/8000 dir.

3.1.3. Tuz (NaCl)

Salamura tuz Billur marka ismiyle üretilmiş olup, Merzifon’da yerel marketlerden temini sağlanmıştır.

3.1.4. Meyve Kuruları

Peynir örneklerinin üretiminde kullanılan meyve kuruları (Freeze-Dried Böğürtlen Kuruşu, Freeze-Dried Karadut Kuruşu, Freeze-Dried Üzüm Kuruşu, Freeze-Dried Ahududu Kuruşu Freshbak Organik Doğal Gıda San. Tic. A.Ş (İzmir, Türkiye)’den temin edilmiştir

3.1.5. Ambalajlamada Kullanılan Malzeme Özellikleri

Üretilen peynirler, 360µm kalınlığında polietilen ambalaj metaryeli kullınılarak vakum ambalajlama yapılmıştır.

3.2. Yöntem

3.2.1. Deneme Peynirlerinin Üretim Planı

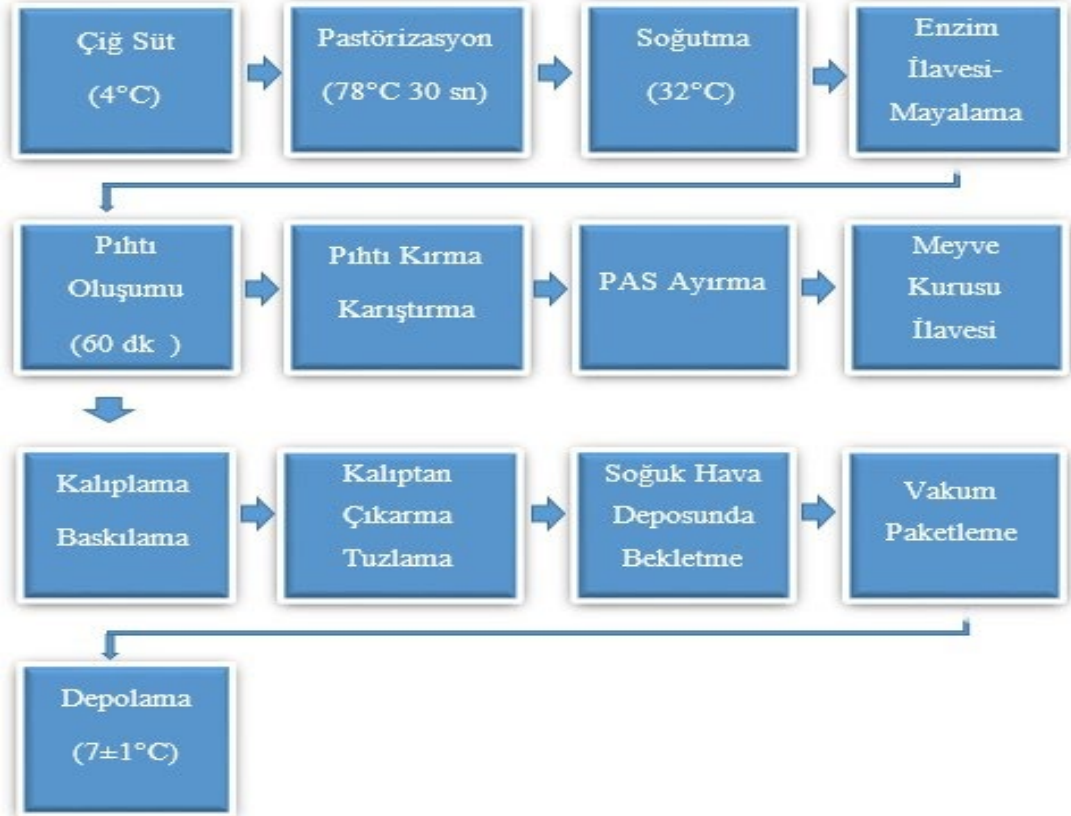
Tez araştırmasında birisi şahit olmak üzere toplamda 5 farklı çeşit peynir üretimi yapılmıştır. Peynir üretiminde karadut, karaüzüm, ahududu ve böğürtlen meyvelerinin kuruları kullanılmıştır. Süt miktarına göre meyve kurularından teleme içeresine %0.02 (m/V) oranında eklenmiştir. Peynirler 90 gün boyunca 7±1°C’ de

olgunlaşmaya bırakılmıştır. Olgunlaşma süresinde 5., 30., 60., 90. günlerde peynir örnekleri üzerinde 2 tekerrürlü analizler gerçekleştirilmiştir. Peynir örneklerinin üretiminde uygulanan süreç bilgilendirmesi Çizelge 3.2’de gösterilmiştir.

Çizelge 3.2 Süt oranına göre meyve parçacıkları ilavelerinin oranları hakkında bilgilendirme

Peynir Çeşidi	Yapılan Uygulama	Olgunlaşma Dönemi			
		5. Gün	30. Gün	60. Gün	90. Gün
Kontrol	Kontrol peyniri				
M1	Kullanılan süt (kg) göre %0.02 (w/w) miktarda karadut kurusu ilavesi yapılmış peynir				
M2	Kullanılan süt (kg) göre %0.02 (w/w) miktarda böğürtlen kurusu katılmış peynir				
M3	Kullanılan süt (kg) göre %0.02 (w/w) miktarda ahududu kurusu katılmış peynir				
M4	Kullanılan süt (kg) göre %0.02 (w/w) miktarda kara üzüm kurusu katılmış peynir				

3.2.2. Deneme Peynirlerinin Üretimi



Şekil 3.1 Peynir Üretimi Akış Şeması

Peynir üretiminde kullanılan 50 L süt, süzme bezi kullanılarak süzölmüştür. Süt sıcaklığı 4 °C'den 78°C'ye çıkarılarak 30 s bekletilmiş ve süt pastörizasyonu sağlanmışır. İşlemi takiben mayalama işlemi için sıcaklık 32 °C'ye düşürölmüştür. Sabit sıcaklığa gelen sütün mayalanmasında 8 mL rennin peynir mayası kullanılmışır ve maya 500 mL süt ile karıştırılarak seyreltme işlemi uygulanarak mayalama için uygun sıcaklığa getirilen süte eklenmiştir. Mayalamaya bırakmadan önce 1 dk. boyunca karıştırma işlemi uygulanmıştır. Mayalanan süt, 10 L'lik hacme sahip 5 ayrı mayalama küvetine ayrılarak pıhtılaşma için bırakılmışır. Mayalanan sütün koagölasyon sürecini tamamlaması ve pıhtı kesim aşamasına gelmesi 60 dk. sürmüştür. İşlem sonunda pıhtıya kırma işlemi uygulanarak peynir altı suyunun (PAS) ayrılması için pıhtı 20 dk. kazanda bekletilmiştir. Kesilen pıhtıları küçöltmek için elle parçalama ve karıştırma işlemi yapılmıştır. Nohut büyüklüğünde parçacıklara ayrılan teleme 20 dk daha dinlenmeye bırakılmışır. Süreç tamamlandıktan sonra teleme peynir altı suyundan ayrılmıştır. Telemelere kalıplama yapılmadan önce meyve kuruları ilave edilmiştir. Birisi şahit, beş çeşit peynir üretimi yapılmıştır. Kontrol örneği dışındaki peynirlere, kullanılan süt oranına göre %0.02 karadut, böğürtlen, ahududu ve kara üzüm meyve kurusunun toz ve parçacıklı formları eklenmiştir. Meyve kuruları eklenen peynirler elle karıştırılarak meyve kurularının peynir içerisinde homojen olarak dağılması sağlanmışır. Meyve kurusu eklenen telemeler kalıplara aktarılmış ve baskı işlemi uygulanmıştır. Baskı işleminde, 2 kg lık ağırlıklar kullanılarak 24 saat boyunca peynirler baskıda bekletilmiştir. Süre sonunda kalıplardan çıkarılan peynirlerin yüzeylerine eşit dağılacak şekilde kuru tuzlama işlemi (ağırlıklarına göre % 2) uygulanmıştır. Peynirler vakum ambalajlama ile paketlenmiş ve 7±1 °C'de olgunlaşmaya bırakılmışır. Peynirler üzerinde olgunlaşma dönemleri süresince analizler gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3.2 Baskı işlemi sonrası ambalajlanmış peynir örnekleri



Şekil 3.3 Baskı işlemi sonrası ambalajlanmış peynir örnekleri

3.2.3. Peynir Analizleri

3.2.3.1. Kuru Madde Miktarı

Etüvden alınan kaplar desikatöre atılarak soğutulmuştur. Soğutulan kapların darası alınarak, içlerine 5 g örnek tartılmıştır. Peynir örnekleri 105 °C’de 4 saat kadar etüv içerisinde bekletilmiştir. Etüvden çıkarılan örnekler sabit tartıma gelene kadar desikatörde soğutulmuştur. Sabit tartıma gelen örneklerin % kuru maddeleri hesaplanarak kayıt altına alınmıştır (Kurt ve ark., 2003).

3.2.3.2. Yağ Tayini

Örneklerden 3 g tartılarak bütirometreye koyulur ve ardından 10 mL sülfürik asit örnekler üzerine aktarılmıştır. Bütirometrenin tıpası sıkıştırılarak su banyosuna (65°C) yerleştirilmiş ve zaman zaman sallanarak içerisindeki örnek homojen bir karışım haline getirilmiştir. Örnek, asit içerisinde tamamen çözüldükten sonra bütirometre tıpası çıkarılarak 1 mL izoamil alkol ($d=0.82 \text{ g/cm}^3$) örneğin üzerine eklenmiştir. Bütirometre dikkatli bir şekilde alt üst edilerek örneğin karışması sağlanmıştır. Bütirometre cetvelinin 35 seviyesine kadar sülfürik asit eklenmesi yapılmış ve alt üst edilerek örneğin tamamen erimesi sağlanmıştır. Bütirometre içerisinde tamamen homojen hale gelen örnekler 1200 devirde 10 dk santrifüj edilmiştir. Santrifüj işlemi sonrası bütirometreler 5 dk 70 °C sıcaklıkta ki su içerisinde bekletilerek, bütirometre üzerinden örnek içerisinde bulunan % yağ oranı okunmuştur (Kurt ve ark., 2003).

3.2.3.3. Titre Edilebilir Asitlik Tayini

Örnekten 10 g behere alınarak, içerisinde 40°C’de 90 mL saf su kademeli şekilde eklenerek 100 mL’ye tamamlanmış ve 2 dk boyunca karıştırılmıştır. Peynir örneklerinin çok küçük parçalara ayrılmasına özen gösterilmiştir. Oluşan çözelti filtre kâğıdı yardımıyla erlen içerisinde süzürülmüştür ve süzüntüden 25 mL alınarak içerisinde fenolftalein belirtecinden 1-2 damla damlatılmış, 0.1 N sodyum hidroksit (NaOH) ile titre edilmiştir. Titrasyon neticesinde oluşacak pembe rengin 30 saniye boyunca koruması beklenmiş ve pembe renk oluşumunun korunmasıyla birlikte harcanan 0.1 N sodyum hidroksit (NaOH) miktarı büret üzerinde ki cetveldan okunmuştur. Okunan değer formüle yazılarak örneklerin laktik asit cinsinden % asitlikleri hesaplanmıştır (Kurt ve ark., 2003).

$$\% \text{Asitlik} = \frac{0.1 \text{ N NaOH'den harcanan miktar (mL)} \times 0.009}{\text{Titrasyon için kullanılan peynir miktarı (g)}} \times 100$$

3.2.3.4. pH Tayini

Üretimi yapılan örneklerin olgunlaşma sürelerinde pH oranlarının tespiti için 10 g peynir örneği alınarak, peynir örneği içerisinde 10 mL saf su kademeli bir şekilde eklenmiştir. Saf su eklentisi sonrası peynir örneği homojen olarak dağılına dek bir

karıştırıcı yardımıyla karıştırılmıştır. Elde edilen homojen çözeltilerin pH değeri kalibrasyonu tampon çözeltilerle yapılmış pH metre kullanılarak ölçüm yapılmıştır (Kurt ve ark., 2003).

3.2.3.5. Tuz Tayini

Peynirlerden 5 g alınarak sıcak saf su içerisinde homojen bir karışım elde edilene dek karıştırılarak ezilmiştir. Ezilen sulu kısım 500 mL'lik balon joje içerisine aktarılmıştır. Peynir içerisinde ki tuzun su içerisine tamamen geçmesi için işlem birkaç kez tekrarlanmıştır ve oluşturulan süzüntüler belirli bir zaman soğumaya bırakılmıştır. İşlemi takiben örnekler üzerine saf su eklenerek balon joje 500 mL seviyesine getirilmiştir. Çözelti, filtre kâğıdı kullanılarak süzölmüş ve oluşan süzüntüden 25 mL'lik erlenlerin içerisine aktarılmıştır. Erlen içerisinde ki süzüntülere %5'lik suda çözdürölmüş, potasyum kromattan 10 damla damlatılmış ve 0.1 N AgNO₃ ile kahverengiye çalan renk oluşana dek titrasyon uygulanmıştır. Oluşan sarfiyat büret üzerinden okunarak sarf edilen 0.1 N AgNO₃ oranı hesaplamaya yazılarak örneklerin yüzde tuzluluk oranları bulunmuştur (Kurt ve ark., 2003).

$$\%Tuz = \frac{\text{Harcanan 0.1 N AgNO}_3 \text{ miktarı (mL)} \times 0.00585}{\text{Titrasyon için kullanılan peynir miktarı (g)}} \times 100$$

3.2.3.6. Protein Tayini

Hazırlanmış örnekler kjendahl azot tayini metodundan yararlanılarak protein tayini gerçekleştirilmiştir. Peynir örneklerinden 1 g tartılarak kjeltec yakma tüpü içerisine örnekler yerleştirilmiştir. Tüpte bulunan örneklere 12 mL sülfürik asit (%98, d=1,84) çözeltilisinden eklenmiş, katalizör görevi gören silisyum tabletler de tüplerin içerisine atılarak çeker ocak içerisine bağlanmıştır. Tüplerin içerisinde ki örneklerin rengi, saydam mavi-yeşil renk olana dek yakma işlemine devam edilmiştir. Soğutma işlemini takiben örnekler üzerine 75 mL distile su eklenmiş, 55 mL kadar da sodyum hidroksit ilave edilmiştir. Distilasyon için hazır hale getirilen tüpler damıtma cihazındaki mekanizmaya yerleştirilmiştir. Distilasyon işlemine, amonyak gelişi bitinceye kadar devam edilmiştir. İşlem sonrası toplanan damıtılmış çözelti 0.1 N HCl ile titrasyon yapılarak, sarfiyat miktarına bakılmıştır. Şahit örnekler içinde sırayla distilasyon işlemi aynen devam etmiştir. Elde edilen titrasyon sonuçlarına göre örneklerin % azot oranları hesaplanmıştır.

$$\%Azot = \frac{(a - b) \times 0.0014}{\text{Örnek miktarı (g)}} \times 100$$

a: 0.1 N HCl miktarı (mL) (Titrasyon sırasında harcanan)

b 0.1 N HCl miktarı (mL) (Şahit denemede sarf edilen miktar)

Bulunan azot oranı 6.38 sabitiyle çarpılarak, peynirlerin protein oranları bulunmuştur (IDF, 1993).

3.2.3.7. Suda Çözünen Azot Oranının Belirlenmesi

Peynirlerden balon joje içerisine 10 g alınarak, üzerlerine 50 mL distile su ilave edilmiş, 40°C'de 4-5 dk. boyunca homojen bir karışım elde edilene kadar karıştırılmıştır. Elde edilen homojen karışım 38-40°C'de 60 dk su banyosunda bekletilmiş ve proteinlerin çözünmesi sağlanmıştır. Numuneler 3000g'de yarım saat santrifüjde bırakılmıştır. Santrifüj işleminin bitmesinin ardından örnekler 4°C'ye soğutulmuştur. İstenilen sıcaklığa gelen çözelti, filtre kağıdı ile süzümüştür. Elde edilen süzüntüden 10 mL balon joje içerisine alınmış, hacim saf su ile 100 mL'ye tamamlanmıştır. Oluşturulan süzüntüden 10 mL alınarak Kjendahl metodu ile suda çözünen azot tayini (WSN) gerçekleştirilmiştir (IDF, 1993).

3.2.3.8. Olgunlaşma Derecesinin Belirlenmesi

Örneklerin olgunlaşma miktarları, suda çözünen azotun toplam azot miktarına bölünmesiyle bulunmuştur.

3.2.3.9. Protein Olmayan Azot (NPN) Oranının Belirlenmesi

TCA'da çözünen azot analizinin gerçekleştirilmesinde, suda çözünen azot analizi (WSN) için hazırlanmış süzüntüler kullanılmıştır. Süzüntülerden 25 mL alınarak, içerisine %24'lük (m/v) TCA'dan 25 mL eklenmiştir. Hazırlanan çözelti 2 saat bekletilmiş, örneklerin TCA içerisinde çökmesi sağlanmıştır. Çöktürme işlemi sonrası çözeltiler filtre kağıdından geçirilmiştir ve hacim saf su ile 50 mL'ye tamamlanmıştır. Oluşan süzüntülerden 10 mL alınarak TCA'da çözünen azot oranı Kjendahl prensibi uygulanarak analiz edilmiştir. $NPN = (\%12 \text{ lik TCA'da çözünen azot} \times 100) / \% \text{ Toplam Azot}$ formülü ile hesaplanmıştır (IDF, 1993).

3.2.3.10. Elektrophorez Yöntemiyle Peynirlerde Kazein Parçalanmalarının Belirlenmesi

1. Stok Çözeltiler:

- **Akrilamid-Bisakrilamid (37.5:1) %30'luk (w/v) Karışımını Hazırlama:** 73.05 g akrilamidle 1.95 g bisakrilamid tartılarak distile su ile çözündürülmüştür, işlemi takiben çözelti hacmi saf su ile 250 mL olarak ayarlanmıştır. Çözelti filtre kağıdından geçirilerek, kapalı ortamda 4°C sıcaklıkta depolanmıştır.
- **Örnek Tamponu Hazırlama:** 360 g üre, 10.8 g Trizma Base, 5.5 g Borik Asit ve 0.925 g EDTA karıştırılmış, üzerine distile su ekletisi yapılarak hacim 1 L'ye tamamlanmıştır. Oluşturulan çözeltinin pH derecesi hidroklorik asit (HCl) ile 8.4 olarak ayarlanmıştır.
- **Boyama Karışımı Hazırlama:** 1 g brilliant blue, 500 mL izopropil alkol ve 200 mL glasiyel asetik asit karıştırılmış, distile su ile hacim 2 litreye tamamlanmıştır.
- **Boya Giderme Çözeltisi Hazırlama:** 200 mL izopropil alkol ve 200 mL kadar asetik asit balon jöjeye aktarılmıştır, karışım hacmi saf distile su ile 2 litreye tamamlanarak karışım hazırlanmıştır.
- **Bromofenol Çözeltisi Hazırlama (%0.1'lik):** Balon jöje içerisine 0.1 g brom fenol tartılmıştır ve distile su ile 100 mL'ye tamamlanmıştır.
- **APS Çözeltisi (%10 w/v) Hazırlanışı:** 0.1 g amonyum persülfat 1 mL saf su içinde çözündürülmüş ve karıştırılmıştır. Her analizde tekrar hazırlanarak kullanılmıştır.

2. Kazein Standartlarının Hazırlanması:

0.0075 g standart, 1.5 mL örnek tamponunda çözündürülmüştür. Çözelti içine birer damla MCE ve brom fenol eklenmiştir. Hazırlanan karışım -18 °C'de depolanmıştır.

3. Elektrophorez İçin Örneklerin Hazırlanması:

Peynirlerden alınan 0.2 g şeklinde örnekler 10 mL tampon çözelti içerisinde çözündürülmüştür. Hazırlanan çözelti 12 saat muhafaza edilmiş, örnek ortasından 1.5 mL numune alınarak tüplerin içerisine koyulmuştur. Üzerine 75 mL MCE ve 40 mL

bromofenol eklenmiştir. Elektroforez için hazırlanan örnekler -20°C sıcaklıkta depolamaya bırakılmıştır.

4. Yürütme ve Ayrıştırma (8mL) Jellerinin Hazırlanması

Jel hazırlanışı: 3.36 mL %30'luk Akrilamid-bisakrilamid (37.5:1) çözeltisi, 4.64 mL Resolvingbuffer, 6.4 mL TEMED, 64 mL APS (%10) (0.1 g/1 mL) miktarlarda ilave edilerek hazırlanmıştır.

5. Elektroforetik Yönetim Örneklerde Uygulanması:

Çözeltiden 6.5 mL ayrıştırıcı olarak, 2 mL yığma jeli olarak kullanılacak şekilde toplamda 8.5 mL jel iki tabakalı olarak elektroforez işleminin gerçekleştirilmesinde kullanılmıştır.

6. Örneklerin Jelde Yürütülmesi:

Hazırda bekletilen numuneler jele 10 mL olacak şekilde yüklemesi gerçekleştirilmiştir. En az 4 saat kadar elektriksel 120 V akım kullanılarak yürütme işlemi gerçekleştirilmiştir. İşlem boyanın jel tabakasının alt kısmında iz bırakana dek sürdürülmüştür. Yürütme işlemi sonunda ortaya çıkan jeller Brillant Blue ile boyanmıştır. Boyama sonrası oluşan görüntüler dijital ortama aktarılmıştır. Elektroforez işlemi sonunda oluşan görüntülerin ve jellerin içerisinde görüntülenen bantların yorumlanmasında Total-lab yazılımından yararlanılmıştır. Kazein frenksiyonlarının bant içerisindeki hareketleri ve jelleşmeleri % olarak incelenmiştir. (Kurt ve ark., 2003).

3.2.3.11. Tekstür Profil Analizi

Peynirler $7\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de muhafaza edildikleri depodan çıkarılarak sıcaklıklarının 20-22 °C ye gelmesi beklenmiştir. Peynir örnekleri, özel bıçak yardımı ile 20x20x20 mm olacak şekilde kesilerek küp şekline getirilmiştir. Tekstürel analizler yapılırken TA-XT2 yazılımından yararlanılmıştır. Her örnek üzerinde 4 farklı ölçüm gerçekleştirilmiştir. Tekstür profil analiziyle örneklerin olgunlaşma süresince; sertlik, elastiklik, çiğnenebilirlik, sakızimsılık, esneklik, iç ve dış yapışkanlık değerleri analiz edilmiştir (Çakmakçı ve Kahyaoğlu, 2023).

3.2.3.12. Duyusal Testler

Deneme çalışmalarında olgunlaştırılan peynirlerin olgunlaşma sürelerinde tadım analizleri Kozlu Gıda İmalat Sanayi Ticaret ve Tarım A.Ş içerisinde daha

önceden konu hakkında bilgilendirme yapılmış olan 10 kişiden oluşan panelist grup tarafından gerçekleştirilmiştir. Duyusal değerlendirmesi yapılacak peynir örnekleri soğuk depodan çıkarılarak sıcaklıklarının 25°C'ye çıkması beklenmiştir. Örnekler arasında geçişlerde duyuusal değerlendirmenin doğru yapılabilmesi için panelistler ağızlarını su ile durulamıştır. Örnekler panelistlere sırasıyla sunulmuş, panelist 5 örnekte tadım testi yapmıştır. Duyusal değerlendirmede duyuusal test değerlendirme formu kullanılmıştır. Her peynir için farklı kodlar kullanılarak panelistlere değerlendirme için sunulmuş ve değerlendirmeler panelistler tarafından forma işlenmiştir.

Çizelge 3.3 Duyusal Değerlendirme Formu

DUYUSAL TEST DEĞERLENDİRME FORMU					
Panelistin Adı Soyadı:				Tarih:/...../.....	
Örnek	Renk-Görünüş	Koku	Yapı-Tekstür	Tat-Aroma	Genel Kabul Edilebilirlik
K.Ö.					
M1					
M2					
M3					
M4					
Puanlama; 10-9: Çok İyi, 8-7: İyi, 6-5: Orta, 4-3: Kötü, 2-1: Çok Kötü					
Düşünceleriniz:					

3.2.3.13. İstatistiksel Analizler

Örneklerde olgunlamayı etkileyen değişkenler *çeşit, dönem* olarak tanımlanmıştır. Değişkenler arasındaki ilişkiyi anlamak için IBM SPSS 25 programı kullanılarak, tek yönlü varyans analizi ve çok değişkenli test metodundan faydalanılmıştır. Tek yönlü varyans analizinde farklı çeşit peynirlerin olgunlaşma süreleri karşılaştırılırken, çok değişkenli test metodunda birden fazla faktörün değişken üzerinde ki etkisi değerlendirilmiştir.

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

4.1 Kimyasal Analiz Sonuçları

4.1.1 Kuru Madde Miktarı

Peynirde kuru maddeyi organik ve inorganik bileşikler olan protein, yağ, laktoz, mineraller ve vitaminlerin toplamı oluşturur. Kuru madde peynir kalitesinin belirlenmesinde değerli bir göstergedir (Fernandez ve ark., 2015).

Meyve kuruları katılarak üretilen peynirlerin olgunlaşma süresince kuru madde değerlerinde meydana gelen değişimler Çizelge 4.1 ve Şekil 4.1’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.1 Meyve Kuru Katılmış Peynirlerin Kuru Madde Oranları

Peynir Örnekleri	Depolama Süresi (Gün)			
	5	30	60	90
Kontrol Örneği	49.03±0.39 ^{a,A}	45.00±0.00 ^{a,A}	46.33±0.25 ^{a,A}	47.02±0.91 ^{a,A}
M1	49.76±0.12 ^{ab,AB}	48.60±0.00 ^{a,B}	52.19±0.36 ^{c,B}	51.34±0.88 ^{bc,AB}
M2	51.25±0.53 ^{ab,B}	49.83±0.70 ^{a,BC}	49.59±0.33 ^{a,AB}	51.57±1.32 ^{ab,B}
M3	49.32±0.76 ^{a,A}	52.63±1.44 ^{ab,D}	52.15±0.55 ^{ab,B}	53.30±0.42 ^{b,B}
M4	50.65±0.01 ^{a,AB}	51.00±0.00 ^{a,C}	50.33±0.46 ^{a,AB}	49.34±0.92 ^{b,AB}

¹ Kontrol Örneği, M1 (Karadut Kuru), M2(Böğürtlen Kuru), M3 (Ahududu Kuru), M4 (Kara Üzüm Kuru)

²(A-B): Aynı sütündeki farklı harflerle gösterilen meyve kuru katılmış peynir grupları arasında istatistiksel olarak fark vardır (P<0.05)

³(a-b): Aynı satırdaki farklı harflerle gösterilen meyve kuru katılmış peynir grupları arasında istatistiksel olarak fark vardır (P<0.05)

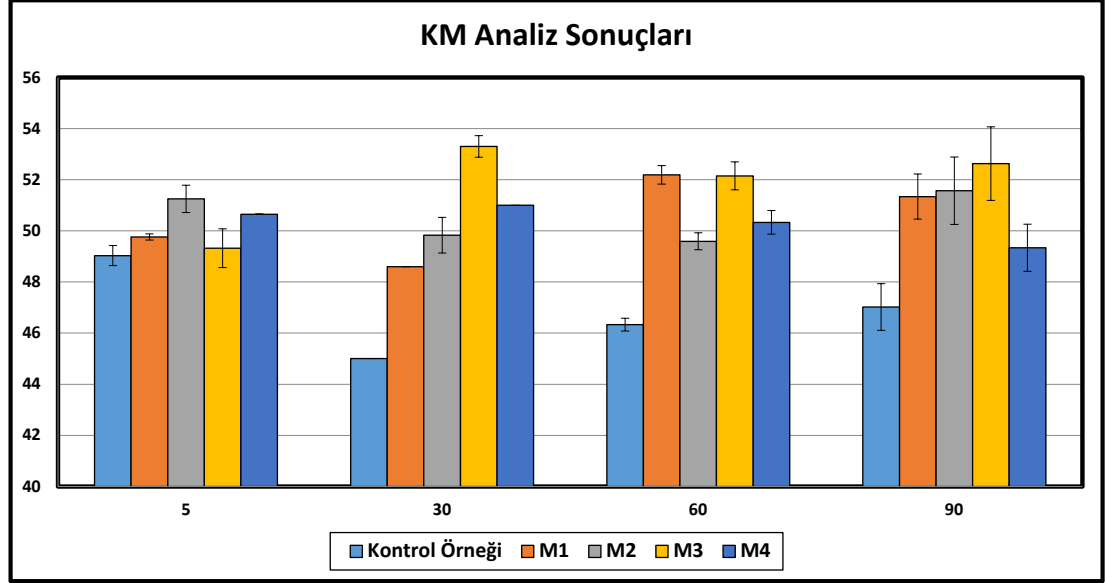
Meyve kuru katılmış peynirlerin olgunlaşma sürelerinde analiz edilen kuru madde değerleri istatistiksel olarak değerlendirildiğinde; varyasyon analizinde *çeşit* faktörü peynirlerin kuru madde istatistiksel değerlerini önemli derecede (P<0.05) etkilemişken, *dönem* faktörü kuru madde istatistiksel değerlerini önemli derecede (P>0.05) etkilememiştir. *Çeşit* ve *dönem* faktörleri birlikte değerlendirildiğinde, peynirlerin kuru madde istatistiksel değerlerinde etkileri önemli (P<0.05) bulunmuştur.

Olgunlaşma süresince peynir örneklerinde gerçekleştirilen analizlerde en yüksek kuru madde değeri 90. günde M3 örneğinde, en düşük kuru madde değeri ise 30. günde kontrol örneğinde ölçülmüştür.

Meyve kuru katılmış peynirlerin olgunlaşma sürelerinde analiz edilen kuru madde miktarları, Tarakçı ve ark., (2005) tarafından üretilen siyabo (*Ferula* sp.) otlu peynirlerin ve Ektiren ve ark., (2020)’nin ürettiği otlu peynirlerin kuru madde değerlerinden düşük, Devci (2016)’nin baharat katılmış peynirlerinin ve Tunçtürk ve

ark., (2014)'nın farklı süt türlerinden üretilen Van otlu peynirlerinin kuru madde değerlerinden yüksektir.

Peynirlerin kuru madde miktarlarında olgunlaşma süresince artışların olması; kuru tuzlama uygulanan peynirler içerisine tuzun zamanla nüfus ederek su oranını düşürmesi kaynaklı olduğu söylenebilir. Ayrıca peynirlere katılmış meyve kurularının peynirlerin kuru madde miktarlarını arttırdığı da düşünülmektedir.



Şekil 4.1 Örneklerin Kuru Madde Değerleri Değişimi

4.1.2 Yağ Miktarı

Meyve kuru eklenmiş peynirlerin olgunlaşma süresince yağ oranlarında meydana gelen değişimler Çizelge 4.2'de ve Şekil 4.2'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.2 Meyve Kuru Katılmış Peynirlerin Yağ Değerleri (%) (n=3)

Peynir Örnekleri	Depolama Süresi (Gün)			
	5	30	60	90
Kontrol Örneği	21.70±0.14 ^{a,A}	21.55±0.07 ^{a,A}	21.55±0.14 ^{a,A}	21.60±0.00 ^{a,A}
M1	21.70±0.28 ^{a,A}	21.65±0.21 ^{a,A}	21.65±0.21 ^{a,A}	21.70±0.28 ^{a,A}
M2	21.25±0.35 ^{a,A}	21.80±0.00 ^{a,A}	21.30±0.42 ^{a,A}	21.65±0.28 ^{a,A}
M3	21.80±0.00 ^{a,A}	21.65±0.21 ^{a,A}	21.55±0.07 ^{a,A}	21.60±0.14 ^{a,A}
M4	21.50±0.14 ^{a,A}	21.75±0.07 ^{a,A}	21.42±0.14 ^{a,A}	21.75±0.07 ^{a,A}

¹ Kontrol Örneği, M1 (Karadut Kuru), M2 (Böğürtlen Kuru), M3 (Ahududu Kuru), M4 (Kara Üzüm Kuru)

²(A-B): Aynı sütündeki farklı harflerle gösterilen meyve kuru katılmış peynir grupları arasında istatistiksel olarak fark vardır (P<0.05)

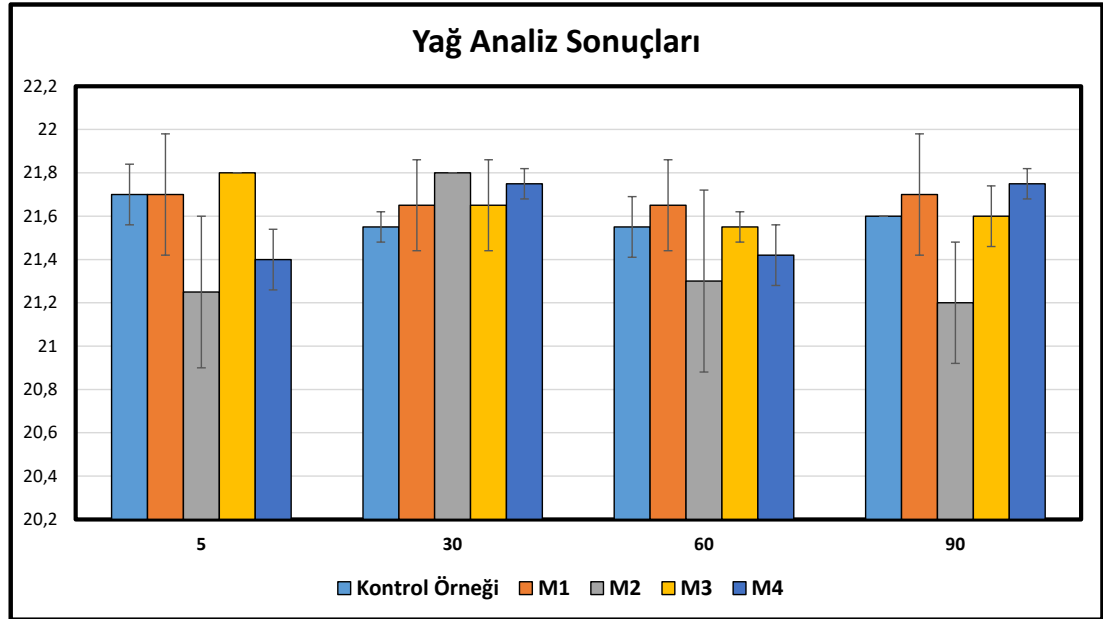
³(a-b): Aynı satırdaki farklı harflerle gösterilen meyve kuru katılmış peynir grupları arasında istatistiksel olarak fark vardır (P<0.05)

Meyve kuru katılmış peynirlerin olgunlaşma sürelerinde analiz edilen yağ oranları istatistiksel olarak değerlendirildiğinde; *çeşit*, *dönem* faktörleri birbirinden

bağımsız olarak peynirlerin yağ değerlerin üzerinde etkisi önemli($P>0.05$) bulunmamıştır. *Çeşit ve dönem* faktörleri birlikte değerlendirildiğinde, peynirlerin kuru madde istatistiksel değerlerinde etkileri önemli ($P>0.05$) bulunmamıştır.

Meyve kuru katılmış peynirlerin olgunlaşma süresince analiz edilen yağ oranları incelendiğinde; en düşük yağ değeri 5. günde M2 örneğinde, en yüksek yağ oranı ise 30. günde M2 ve 5. günde M3 örneğinde analiz edilmiştir

Meyve kuru katılmış peynirlerin olgunlaşma sürelerinde analiz edilen yağ oranları; Deveci (2016)'nin baharatlı peynirlerinin, Khalifa (2016)'nın kızılıcak meyveli peynirlerinin yağ değerlerinden düşük, Koçak (2023)'ın inek ve koyun sütünden ürettiği kapy biber peynirlerinin ve Tarakçı ve ark., (2005)'nin siyabo (*Ferula sp.*) otlı peynirlerinin yağ değerlerinden yüksektir.



Şekil 4.2 Örneklerin Yağ Oranı Değişimi

4.1.3 Asitlik Değerleri

Meyve kurusu katılmış peynirlerin olgunlaşma sürelerinde asitlik değerlerinde meydana gelen değişimler Çizelge 4.3’de ve Şekil 4.3’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.3 Meyve Kurusu Katılmış Peynirlerin Asitlik Değerleri

Peynir Örnekleri	Depolama Süresi (Gün)			
	5	30	60	90
Kontrol Örneği	0.43±0.02 ^{a,A}	0.75±0.07 ^{b,A}	0.85±0.07 ^{b,A}	0.90±0.00 ^{b,A}
M1	0.55±0.07 ^{a,AB}	1.25±0.07 ^{b,B}	1.25±0.07 ^{b,B}	1.605±0.07 ^{c,A}
M2	0.50±0.00 ^{a,AB}	0.70±0.00 ^{a,A}	0.85±0.07 ^{a,A}	1.50±0.56 ^{a,A}
M3	0.60±0.00 ^{a,B}	0.75±0.70 ^{ab,A}	0.85±0.70 ^{b,A}	0.95±0.70 ^{b,A}
M4	0.50±0.00 ^{a,AB}	0.85±0.07 ^{b,A}	1.00±0.00 ^{bc,AB}	1.00±0.07 ^{c,A}

¹ Kontrol Örneği, M1 (Karadut Kurusu), M2(Böğürtlen Kurusu), M3 (Ahududu Kurusu), M4 (Kara Üzüm Kurusu)

²(A-B): Aynı sütundaki farklı harflerle gösterilen meyve kurusu katılmış peynir grupları arasında istatistiksel olarak fark vardır (P<0.05)

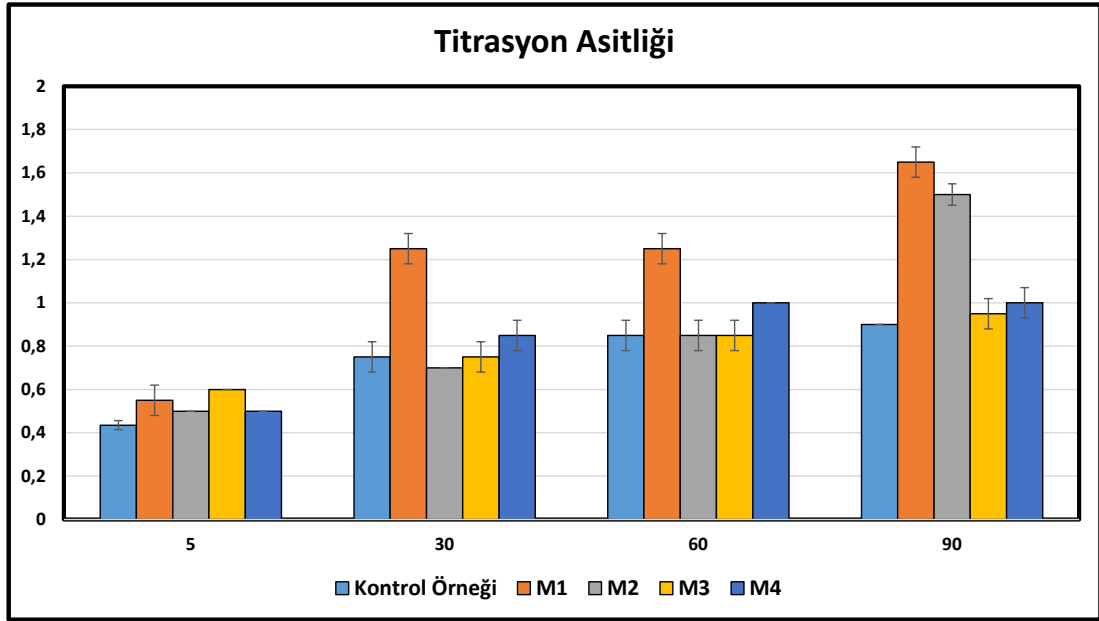
³(a-b): Aynı satırdaki farklı harflerle gösterilen meyve kurusu katılmış peynir grupları arasında istatistiksel olarak fark vardır (P<0.05)

Meyve kurusu katılmış peynirlerin olgunlaşma sürelerinde analiz edilen asitlik değerleri istatistiksel olarak değerlendirildiğinde; varyasyon analizinde *çeşit*, *dönem* faktörleri birbirinden bağımsız olarak peynirlerin asitlik değerlerine etkisi önemli (P<0.05) bulunmuştur. *Çeşit ve dönem* faktörleri birlikte değerlendirildiğinde de, peynirlerin kuru madde istatistiksel değerlerine etkileri önemli (P<0.05) bulunmuştur.

Meyve kurusu katılmış peynirlerin asitlik değerlerinde olgunlaşma süreleri boyunca artış görülmüştür. Asitlikte meydana gelen artışlar değerlendirildiğinde, kontrol örneğinde meydana gelen artışların laktik asit bakterileri kaynaklı olduğu, meyve kurusu katılmış peynirlerin olgunlaşma dönemlerinde meydana gelen artışların ise, kullanılan meyve kurularının asitlik derecelerinin yüksek oluşundan kaynaklı olduğu düşünülmektedir. Titrasyon asitliğinin, peynirin içerisinde bulunan bakterilerin enzimsel salgılar salgılaması ve kullanılan meyve kurularının yüksek asit oranlarına sahip olması kaynaklı yükseldiği söylenebilir.

Meyve kurusu eklenmiş peynirlerin olgunlaşma süresince analiz edilen titrasyon asitliği değerlerine bakıldığında; en yüksek değer 90. günde M1 örneğinde, en düşük değer ise 5. günde kontrol örneğinde ölçülmüştür. Sonuçlar incelendiğinde; peynirlerin olgunlaşma sürelerinde analiz edilen titrasyon asitlikleri Tarakçı ve ark., (2005)’nin siyabo otlu peynir örneklerinin ve Bayram ve Tarakçı (2020)’nin

peynirlerinin asitlik değerlerinden yüksek, Vural ve ark., (2008)'nin peynirlerinden düşüktür.



Şekil 4.3 Örneklerin Asitlik Değerleri Değişimi

4.1.4 pH Değeri

Meyve kuru katılmış peynirlerin olgunlaşma süresince pH değerlerinde meydana gelen değişimler Çizelge 4.4'de ve Şekil 4.4'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.4 Meyve Kuru Katılmış Peynirlerin pH Değerleri (n=3)

Peynir Örnekleri	Depolama Süresi (Gün)			
	5	30	60	90
Kontrol Örneği	6.15±0.07 ^{c,C}	5.36±0.00 ^{a,B}	5.54±0.02 ^{b,C}	5.40±0.01 ^{ab,C}
M1	5.61±0.00 ^{d,A}	5.09±0.00 ^{b,A}	5.21±0.00 ^{c,B}	5.05±0.00 ^{a,A}
M2	5.79±0.00 ^{d,B}	5.33±0.00 ^{b,B}	5.54±0.02 ^{c,C}	5.18±0.00 ^{a,B}
M3	5.56±0.00 ^{c,A}	5.48±0.06 ^{c,C}	5.26±0.00 ^{b,B}	5.03±0.00 ^{a,A}
M4	5.91±0.00 ^{c,B}	5.12±0.00 ^{b,A}	5.05±0.00 ^{a,A}	5.03±0.00 ^{a,A}

¹ Kontrol Örneği, M1 (Karadut Kuru), M2 (Böğürtlen Kuru), M3 (Ahududu Kuru), M4 (Kara Üzüm Kuru)

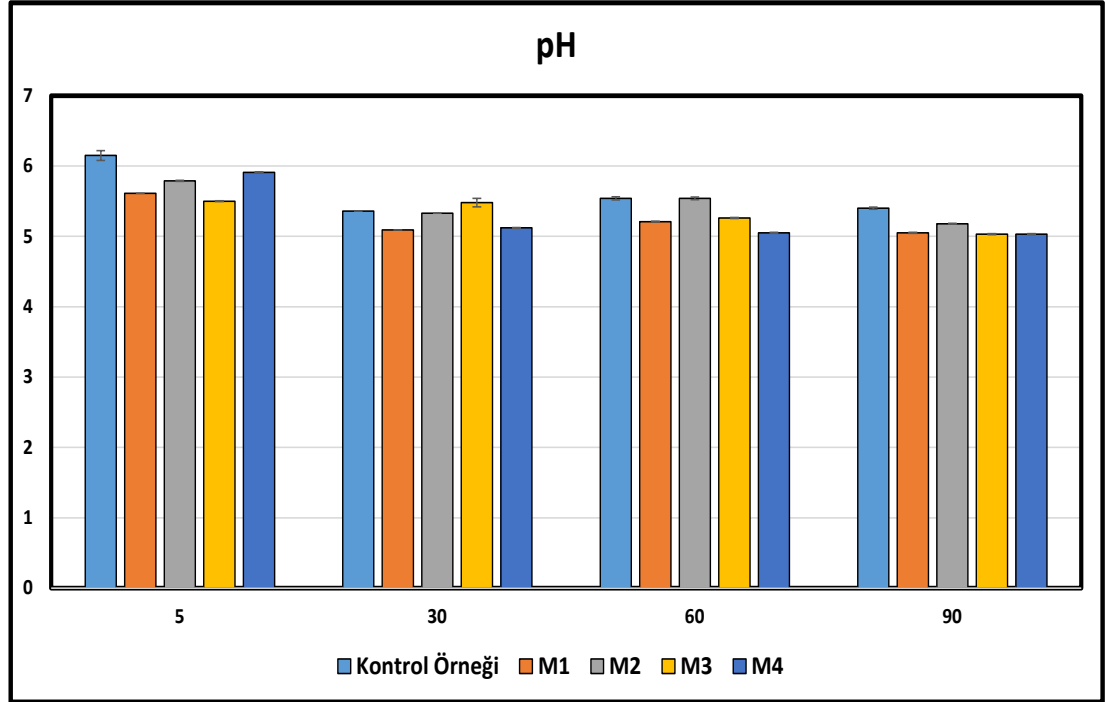
²(A-B): Aynı sütundaki farklı harflerle gösterilen meyve kuru katılmış peynir grupları arasında istatistiksel olarak fark vardır (P<0.05)

³(a-b): Aynı satırdaki farklı harflerle gösterilen meyve kuru katılmış peynir grupları arasında istatistiksel olarak fark vardır (P<0.05)

Meyve kuru katılmış peynirlerin olgunlaşma sürelerinde analiz edilen pH değerleri istatistiksel olarak değerlendirildiğinde; varyasyon analizinde *çeşit*, *dönem* faktörleri birbirinden bağımsız olarak peynirlerin pH değerlerine etkileri önemli (P<0.05) bulunmuştur. *Çeşit ve dönem* faktörleri birlikte değerlendirildiğinde de peynirlerin pH değerlerine etkileri önemli (P<0.05) bulunmuştur.

Meyve kuruşu eklenmiş peynirlerin olgunlaşma sürelerinde en düşük pH değeri 90. günde M3 ve M4 örneğinde, en yüksek pH değeri ise 5. günde kontrol örneğinde bulunmuştur. Peynirlerin pH değerleri, Devranbay (2016), Vural ve ark., (2008)'nın otlu peynirlerinin pH değerlerinden daha düşük, Deveci (2016) ve Gürcan (2023)'in baharat peynirlerinin pH değerlerinden yüksektir.

Peynirlerin pH değerindeki azalmanın, peynirin içerisinde laktik asit bakterilerinin asitliği yükseltmesi kaynaklı olduğu söylenebilir. Ayrıca meyve kuruları içerisinde asitlik oranlarında peynir örneklerinin pH değerlerini etkilediği düşünülmüştür. Meyve kuruşu katılmış peynirlerin pH değerleri, kontrol örneğinin pH değerleriyle karşılaştırıldığında, değerlerde ki azalmanın meyve kuruşu katılmış peynirlerde daha fazla olduğu görülmektedir.



Şekil 4.4 Örneklerin pH Değerleri Değişimi

4.1.5 Tuz Miktarı

Meyve kurusu eklenmiş peynirlerin olgunlaşma sürelerince tuz değerlerinde meydana gelen değişimler Çizelge 4.5’de ve Şekil 4.5’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.5 Meyve Kurusu Katılmış Peynirlerin Tuz Değerleri(n=3)

Peynir Örnekleri	Depolama Süresi (Gün)			
	5	30	60	90
Kontrol Örneği	1.46±0.08 ^{a,A}	2.07±0.04 ^{b,A}	3.01±0.04 ^{c,C}	3.08±0.02 ^{c,B}
M1	1.31±0.04 ^{a,A}	2.36±0.03 ^{b,BC}	2.68±0.07 ^{c,B}	3.16±0.05 ^{d,B}
M2	1.31±0.04 ^{a,A}	2.12±0.11 ^{b,AB}	3.07±0.04 ^{c,C}	3.22±0.05 ^{c,B}
M3	1.25±0.04 ^{a,A}	2.54±0.04 ^{b,C}	2.54±0.04 ^{b,AB}	2.88±0.02 ^{c,A}
M4	1.37±0.12 ^{a,A}	2.39±0.07 ^{b,BC}	2.42±0.04 ^{b,A}	2.87±0.03 ^{c,A}

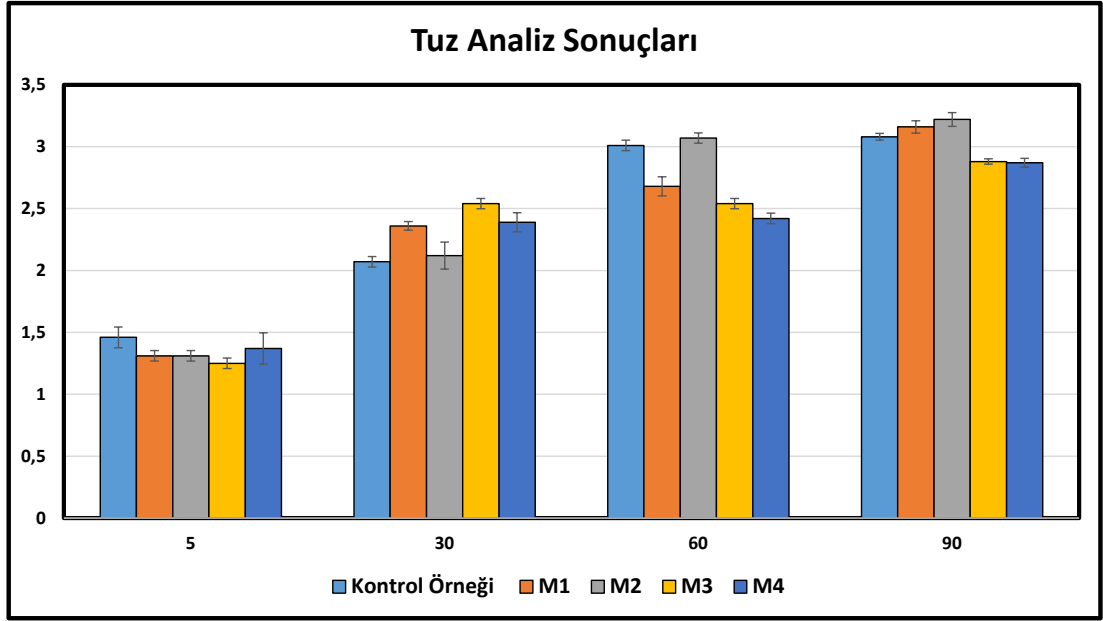
¹ Kontrol Örneği, M1 (Karadut Kurusu), M2(Böğürtlen Kurusu), M3 (Ahududu Kurusu), M4 (Kara Üzüm Kurusu)

²(A-B): Aynı sütündeki farklı harflerle gösterilen meyve kurusu katılmış peynir grupları arasında istatistiksel olarak fark vardır (P<0.05)

³(a-b): Aynı satırdaki farklı harflerle gösterilen meyve kurusu katılmış peynir grupları arasında istatistiksel olarak fark vardır (P<0.05)

Meyve kurusu katılmış peynirlerin olgunlaşma sürelerinde analiz edilen tuz değerleri istatistiksel olarak değerlendirildiğinde; varyasyon analizinde *çeşit ve dönem* faktörleri birbirinden bağımsız olarak değerlendirildiğinde peynirlerin tuz değerlerini etkileri önemli (P<0.05) bulunmuştur. *Çeşit ve dönem* faktörleri birlikte değerlendirildiğinde, peynirlerin tuz değerlerinde etkileri önemli (P<0.05) bulunmuştur.

Peynir örneklerinin olgunlaşma sürelerinde, en yüksek tuz oranı 90. günde M2 örneğinde, en düşük tuz oranı ise M3 örneğinde analiz edilmiştir. Meyve kuruları katılmış peynir örneklerinin tuz oranı, Tunctürk ve ark., (2014)’nın Van otlu peynirlerinin, Çelik ve Uysal (2009)’ın peynirlerinin, Paksoy (2016)’un peynirlerinin, Akgün ve ark., (1993)’nın peynirlerinin tuz oranlarından düşük, Karaman (2017)’nin yağı azaltılmış peynirlerinin tuz oranlarından yüksektir. Peynir örneklerinin olgunlaşma sürelerinde analiz edilen tuz oranlarındaki artışın, kuru tuzlama yapılan peynir örneklerinde tuzun zamanla peynir içerisine geçmesi kaynaklı olduğu söylenebilir.



Şekil 4.5 Örneklerin Tuz Oranları Değişimi

4.1.6 Protein Miktarı

Meyve kurusu katılmış peynirlerin olgunlaşma süresince protein değerlerinde meydana gelen değişimler Çizelge 4.6’de ve Şekil 4.6’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.6 Meyve Kurusu Katılmış Peynirlerin Protein Değerleri (n=3)

Peynir Örnekleri	Depolama Süresi (Gün)			
	5	30	60	90
Kontrol Örneği	25.25±0.21 ^{a,A}	25.10±0.28 ^{a,A}	25.30±0.37 ^{a,A}	25.20±0.00 ^{a,A}
M1	25.41±0.12 ^{a,A}	25.25±0.33 ^{a,A}	25.00±0.22 ^{b,A}	24.90±0.28 ^{a,A}
M2	25.45±0.36 ^{a,A}	25.50±0.42 ^{a,A}	25.70±0.28 ^{a,A}	25.35±0.21 ^{a,A}
M3	25.55±0.49 ^{a,A}	25.30±0.28 ^{a,A}	25.20±0.42 ^{a,A}	25.70±0.13 ^{a,A}
M4	24.80±0.14 ^{a,A}	25.10±0.21 ^{a,A}	25.25±0.13 ^{a,A}	24.75±0.27 ^{a,A}

¹ Kontrol Örneği, M1 (Karadut Kurusu), M2(Böğürtlen Kurusu), M3 (Ahududu Kurusu), M4 (Kara Üzüm Kurusu)

²(A-B): Aynı sütundaki farklı harflerle gösterilen meyve kurusu katılmış peynir grupları arasında istatistiksel olarak fark vardır (P<0.05)

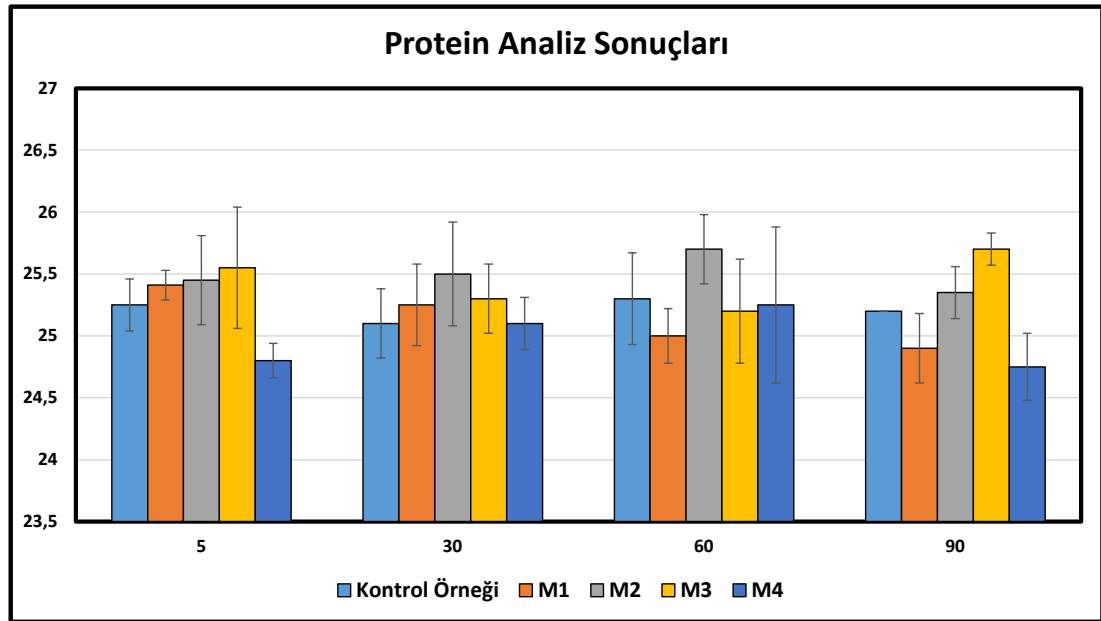
³(a-b): Aynı satırdaki farklı harflerle gösterilen meyve kurusu katılmış peynir grupları arasında istatistiksel olarak fark vardır (P<0.05)

Meyve kuru katılmış peynirlerin olgunlaşma sürelerinde protein değerleri %22.00-31.50 arasında analiz edilmiştir. Peynirlerde en yüksek protein değeri 30. günde M2 örneğinde, en düşük protein değeri ise 5. günde M4 örneğinde ölçülmüştür.

Meyve kurusu katılmış peynirlerin olgunlaşma sürelerinde analiz edilen protein değerleri istatistiksel olarak değerlendirildiğinde; varyasyon analizinde *çeşit*, *dönem* faktörleri birbirinden bağımsız olarak peynirlerin protein değerlerine etkisi önemli (P>0.05) bulunmamıştır. *Çeşit* ve *dönem* faktörleri birlikte

değerlendirildiğinde, peynirlerin protein değerlerinde etkileri önemli ($P>0.05$) bulunmamıştır.

Olgunlaşma süresince meyve kurusu katılmış peynirlerin protein değerleri; Tarakçı ve ark., (2005)'nin siyabo (*Ferula sp.*) otlı peynirinin, Deveci (2016)'nin baharatlı peynirinin, Koçak (2023)'in kapyra biberi katılmış peynirinin protein değerlerinden yüksek, Bayram ve Tarakçı (2020)'nin farklı meyve türlerini kullanarak ürettiği kaşar peynirlerinin protein değerleri ile yaklaşık değerlerde bulunmuştur.



Şekil 4.6 Örneklerin Protein Oranları Değişimi

4.2 Biyokimyasal Değişmeler

4.2.1 Peynir Örneklerinin Suda Çözünen Azot Oranları

Suda çözünen azot miktarları peynirlerin proteoliz seviyesinin bulunmasında bizlere yardımcı olur. Aynı zamanda peynirlerin olgunlaşma dönemleri hakkında bilgi sahibi olmamızı sağlamakta ve peynirde kazeinlerin parçalanmasıyla ortaya çıkan azot miktarları düzeylerini göstermektedir. Suda çözünen azot seviyesi peynirin bileşiminde bulunan proteinlerin miktarına ve su miktarına göre değişiklik göstermektedir (Koçak ve ark., 1997).

Kazeinler, peynirin doğal yapısında bulunan mayaların ve bakterilerin çalışmasıyla küçük moleküllere (amino asit, peptid, polipeptid, proteaz, pepton) parçalanmakta ve peynirin karakteristik özelliklerinin ortaya çıkmasını sağlamaktadır.

Bu moleküllerin daha küçük parçalara ayrılmasıyla peynirin içerisinde bulunan azotlu maddeler suda çözünebilir hale geçmektedir (Çakmakçı, 2003).

Meyve kuru su katılmış peynirlerin su içerisinde parçalanmış azot miktarlarında olgunlaşma süresince meydana gelen değişimler Çizelge 4.7’de ve Şekil 4.7’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.7 Meyve Kuru Su Katılmış Peynirlerin SÇA Değerleri (%) (n=3)

Peynir Örnekleri	Depolama Süresi (Gün)			
	5	30	60	90
Kontrol Örneği	0.18±0.03 ^{a,A}	0.42±0.02 ^{b,B}	0.52±0.02 ^{b,AB}	0.53±0.03 ^{b,AB}
M1	0.29±0.00 ^{a,B}	0.72±0.35 ^{b,C}	0.76±0.02 ^{b,C}	0.79±0.02 ^{b,C}
M2	0.25±0.02 ^{a,AB}	0.39±0.00 ^{b,B}	0.57±0.00 ^{c,B}	0.64±0.04 ^{c,B}
M3	0.24±0.02 ^{a,AB}	0.37±0.00 ^{ab,B}	0.43±0.05 ^{b,A}	0.47±0.02 ^{b,A}
M4	0.23±0.00 ^{a,AB}	0.25±0.00 ^{a,A}	0.45±0.00 ^{b,A}	0.47±0.00 ^{b,A}

¹ Kontrol Örneği, M1 (Karadut Kuru Su), M2(Böğürtlen Kuru Su), M3 (Ahududu Kuru Su), M4 (Kara Üzüm Kuru Su)

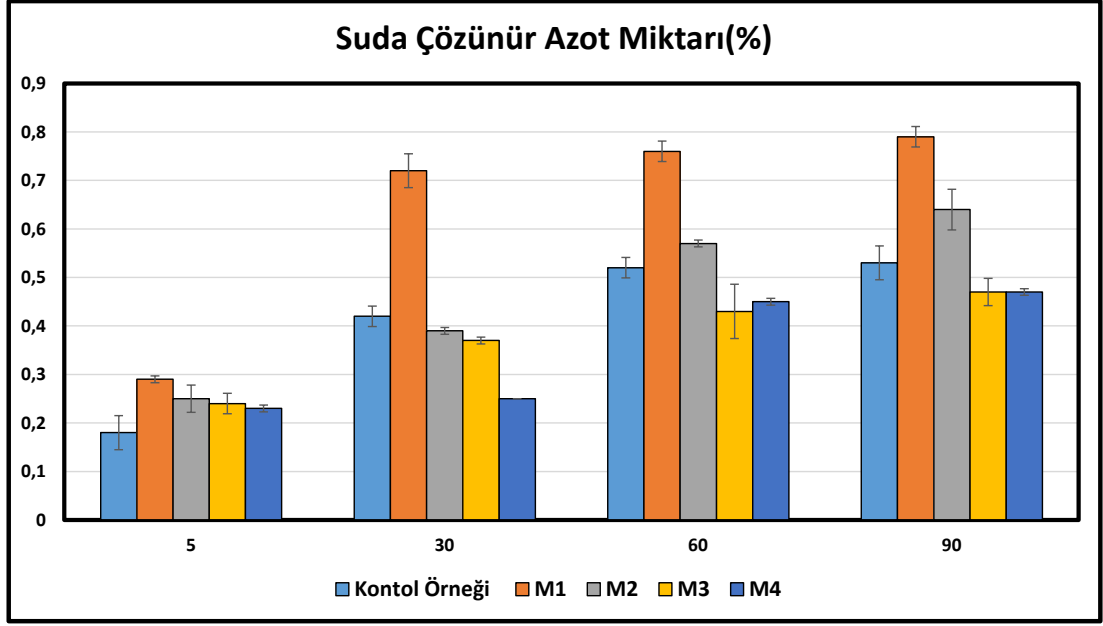
²(A-B): Aynı sütündeki farklı harflerle gösterilen meyve kuru su katılmış peynir grupları arasında istatistiksel olarak fark vardır (P<0.05)

³(a-b): Aynı satırdaki farklı harflerle gösterilen meyve kuru su katılmış peynir grupları arasında istatistiksel olarak fark vardır (P<0.05)

Meyve kuru su katılmış peynirlerin olgunlaşma süresince gerçekleştirilen analizlerde, suda çözülmüş azot oranları %0.18-0.79 değerleri arasında bulunmuştur. En yüksek suda çözülmüş azot oranı 90. günde M1 örneğinde, en düşük suda çözünen azot oranı ise; 5. günde kontrol örneğinde analiz edilmiştir.

Meyve kuru su katılmış peynirlerin olgunlaşma sürelerince analiz edilen protein değerleri istatistiksel olarak değerlendirildiğinde; varyasyon analizinde *çeşit* ve *dönem* faktörleri birbirinden bağımsız olarak peynirlerin SÇA değerlerine etkisi önemli (P<0.05) bulunmuştur. *Çeşit* ve *dönem* faktörleri birlikte değerlendirildiğinde, peynirlerin SÇA değerlerine etkileri önemli (P<0.05) bulunmuştur.

Meyve kuru su katılmış peynirlerin olgunlaşma sürelerince analiz edilen suda çözünen azot oranları; Tarakçı ve ark., (2005)’nin siyabo (*Ferula sp.*) otlı peynirinin, Deveci (2016)’nin baharatlı peynirlerinin, Koçak (2023)’in kapy biberi katılmış peynirinin suda çözünen azot oranlarından yüksek, Bayram ve Tarakçı (2020)’nin farklı meyve türlerini kullanarak ürettiği kaşar peynirlerinin suda çözünen azot oranlarına yakın değerlerdedir.



Şekil 4.7 Örneklerin SÇA Oranları Değişimi

4.2.2 Peynir Örneklerinin Olgunlaşma Dereceleri

Meyve kurusu katılmış peynirlerin sürelerince analiz edilen olgunlaşma derecelerinde meydana gelen değişimler Çizelge 4.8 ve Şekil 4.8’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.8 Meyve Kurusu Katılmış Peynirlerin Olgunlaşma Seviyeleri (SÇA×100/Toplam Azot) (n=3)

Peynir Örnekleri	Depolama Süresi (Gün)			
	5	30	60	90
Kontrol Örneği	4.41±0.80 ^{a,A}	10.01±0.60 ^{b,B}	11.98±0.14 ^{b,B}	12.14±0.79 ^{b,A}
M1	8.39±0.24 ^{a,C}	17.64±1.28 ^{b,C}	19.52±0.21 ^{b,C}	20.54±0.77 ^{b,B}
M2	5.72±0.28 ^{a,AB}	8.00±0.25 ^{b,AB}	11.95±0.25 ^{c,B}	13.91±0.82 ^{d,A}
M3	6.11±0.41 ^{a,AB}	9.45±0.07 ^{ab,B}	9.72±1.13 ^{b,A}	11.25±1.15 ^{b,A}
M4	6.81±0.16 ^{a,BC}	6.83±0.06 ^{a,A}	12.48±0.14 ^{b,B}	12.76±0.23 ^{b,A}

¹ Kontrol Örneği, M1 (Karadut Kurusu), M2(Böğürtlen Kurusu), M3 (Ahududu Kurusu), M4 (Kara Üzüm Kurusu)

²(A-B): Aynı sütündeki farklı harflerle gösterilen meyve kurusu katılmış peynir grupları arasında istatistiksel olarak fark vardır (P<0.05)

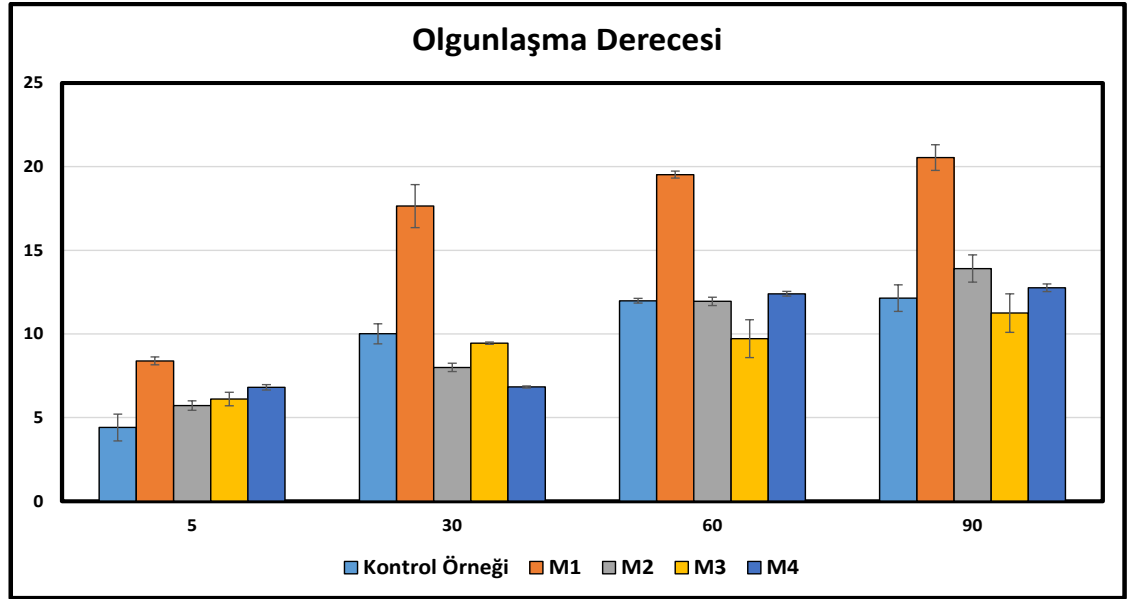
³(a-b): Aynı satırdaki farklı harflerle gösterilen meyve kurusu katılmış peynir grupları arasında istatistiksel olarak fark vardır (P<0.05)

Olgunlaşma sürelerince gerçekleştirilen analizlerde meyve kurusu katılmış peynirlerin suda çözünen azot oranları %4.41-20.54 değerleri arasında analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre, en yüksek suda çözünen azot oranı 90. günde M1 örneğinde, en düşük suda çözünen azot oranı ise 5. günde kontrol örneğinde ölçülmüştür.

Meyve kurusu katılmış peynirlerin olgunlaşma sürelerince protein değerlerinde meydana gelen değişimler istatistiksel olarak değerlendirildiğinde; varyasyon

analizinde *çeşit*, *dönem* faktörleri birbirinden bağımsız olarak peynirlerin olgunlaşma derecelerini önemli derecede ($P<0.05$) etkilemiştir. *Çeşit* ve *dönem* faktörleri birlikte değerlendirildiğinde, peynirlerin olgunlaşma derecelerine etkileri önemli ($P<0.05$) görülmüştür.

Peynirler, çeşitlerine has koku, tat, yapı ve aroma özelliklerine sahiptirler. Bu özelliklerin oluşması sütü telemeye dönüştürme aşamasında başlamakta, peynirlerin olgunlaşma sürecinde de devam etmektedir. Bu süreçte, peynirin içerisinde, fiziksel, kimyasal ve enzimsel reaksiyonlar gerçekleşmekte, lipaz, proteaz enzimleri olgunlaşma dönemi boyunca reaksiyonlara girerek proteinleri ve yağları parçalamaktadır. Proteinlerin parçalanmasıyla, peynirlerin suda çözünen azot oranlarında artışlar olmaktadır (Oysun ve Karaman, 2006). Denemede kullanılan meyve kurularının içerdiği enzimlerin, peynirlerin olgunlaşma derecelerine etkilerinin olduğu, meyve kurusu katılmış peynirlerin suda çözünen azot oranlarının kontrol peynirlerine göre yüksek çıktığı görülmüştür.



Şekil 4.8 Örneklerin Olgunlaşma Değerleri Değişimi

4.2.3 Peynir Örneklerinin Protein Olmayan Azot (NPN) Oranları:

Meyve kurusu katılmış peynirlerin olgunlaşma sürelerince protein olmayan azot (NPN) oranlarında meydana gelen değişimler Çizelge 4.9 ve Şekil 4.9'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.9 Meyve Kurusu Katılmış Peynirlerin NPN Değerleri (g/100gazot) (n=3)

Peynir Örnekleri	Depolama Süresi (Gün)			
	5	30	60	90
Kontrol Örneği	1.50±0.11 ^{a,A}	2.16±0.24 ^{ab,A}	2.65±0.19 ^{b,A}	2.69±0.21 ^{b,A}
M1	2.40±0.11 ^{a,B}	4.08±0.09 ^{b,C}	4.35±0.02 ^{b,C}	4.56±0.18 ^{b,C}
M2	2.67±0.19 ^{a,BC}	3.16±0.12 ^{ab,B}	3.36±0.07 ^{b,AB}	3.66±0.07 ^{b,B}
M3	2.89±0.09 ^{a,BC}	3.65±0.34 ^{a,BC}	3.47±0.41 ^{a,ABC}	3.98±0.11 ^{a,BC}
M4	3.16±0.05 ^{a,C}	3.22±0.00 ^{a,B}	3.57±0.16 ^{a,BC}	3.64±0.21 ^{a,B}

¹ Kontrol Örneği, M1 (Karadut Kurusu), M2(Böğürtlen Kurusu), M3 (Ahududu Kurusu), M4 (Kara Üzüm Kurusu)

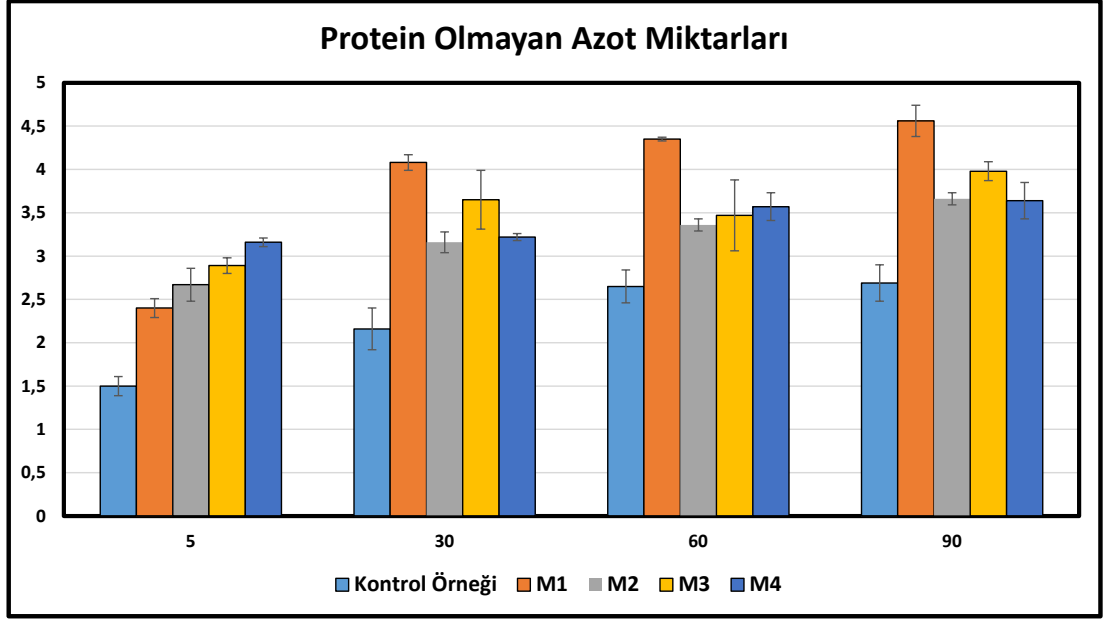
²(A-B): Aynı sütündeki farklı harflerle gösterilen meyve kurusu katılmış peynir grupları arasında istatistiksel olarak fark vardır (P<0.05)

³(a-b): Aynı satırdaki farklı harflerle gösterilen meyve kurusu katılmış peynir grupları arasında istatistiksel olarak fark vardır (P<0.05)

Telemeye meyve kurusu katılarak üretilen peynirlerin NPN değerleri olgunlaşma sürelerinde %1.5-4.56 arasında ölçülmüştür. Analizler sonucu en yüksek NPN değeri 90. günde M1 örneğinde, en düşük NPN değeri ise 5. günde kontrol örneğinde analiz edilmiştir.

Meyve kurusu katılmış peynirlerin olgunlaşma sürelerinde protein değerler istatistiksel olarak değerlendirildiğinde; varyasyon analizinde *çeşit*, *dönem* faktörleri birbirinden bağımsız olarak peynirlerin NPN değerlerine etkisi önemli (P<0.05) bulunmuştur. *Çeşit* ve *dönem* faktörleri birlikte değerlendirildiğinde de, peynirlerin NPN değerlerinde etkileri önemli (P<0.05) bulunmuştur.

Meyve kurusu eklenmiş peynirlerin olgunlaşma sürelerince analiz edilen NPN oranları, Bayram ve Tarakçı (2018)'nin farklı meyve türleri kullanarak ürettiği peynirlerinden yüksek, Koçak (2023)'in kapy biber katılmış peynirlerinden, Tunçtürk ve ark., (2014)'nin Van otlı peynirlerinden, Devenci (2016)'nin farklı baharatlar kullanarak ürettiği peynirlerinden düşüktür.



Şekil 4.9 Örneklerin NPN Oranları Değişimi

4.2.4 Peynir Örneklerinde Kazein Fraksiyonları,

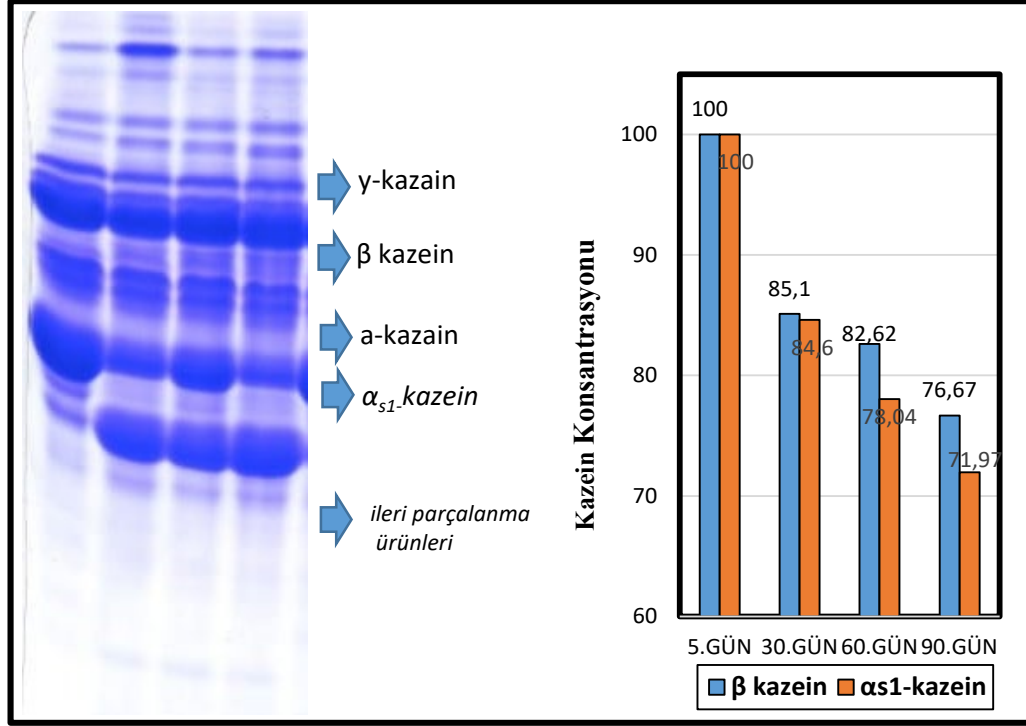
Peynirlerin yapısında bulunan proelotik ve diğer parçalayıcı enzimlerin proteinleri parçalaması ile büyük ve küçük yapıda peptitler, aminoasitler, organik yapıllı moleküller ortaya çıkmaktadır. Enzimlerin proteinleri parçalaması ile oluşan ayrışma farklı yöntemlerle izlenmektedir. Jel elektroforez yöntemi iri yapıllı peptitlerin izlenmesinde kullanılan yöntemlerdendir. Jel elektroforez yöntemi ile peynirlerin olgulaşma sürelerinin başlarında oluşan, kazein misellerindeki düz zincirler izlenebilir (Uysal ve ark., 1996).

Elektroforez yöntemi, yüklü proteinlerin elektrikselsel alanda yapmış olduğu hareketler ile birbirinden ayrılmasına dayanan bir metottür. Poliakrilamid jel elektroforezde (PAGE) süt ürünleri içerisinde bulunan proteinlerin enzimlerce parçalanmasıyla meydana gelen peptitler bulunmaktadır. Peptit oluşumlarının yorumlanmasında; üre-PAGE ve Sodyum Dodesil Sülfat-PAGE (SDSPAGE) yöntemlerinden faydalanılır. Molül büyüklükleri benzer olan α -kazein ve β -kazein fraksiyonlarının SDS-PAGE ile ayrıştırılması zor olmaktadır. Proteinleerin parçalanması sonucu ortaya çıkan kazein fraksiyonlarının yorumlanmasında üre-PAGE metodu kullanılmaktadır (Koyuncu, 2023).

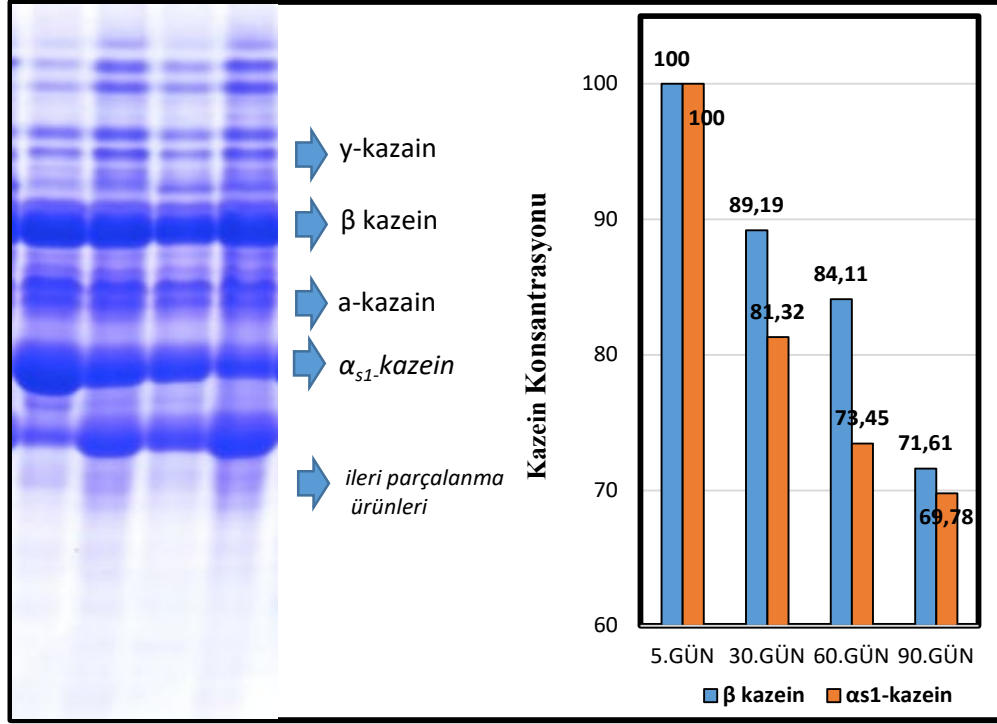
Yöntem ile alınan elektroforetogram değerler tarayıcıdan geçirilerek dijital resim şekline dönüştürülmekte ve yazılım programları kullanılarak dansitometrik analizler gerçekleştirilmektedir. Jele bağlanan boya ile protein miktarı arasındaki ilişki

sayısal değerlere dönüştürülmektedir. Ortaya çıkan sonuçların yorumlanmasında, α -kazein ve β -kazein bantlarındaki Dansitometrik azalmalar, artışlar ve yeni kazein alt parçalanmaları (γ -kazein, α -s₁-kazein vb) dikkate alınmaktadır (Uysal ve ark., 1996).

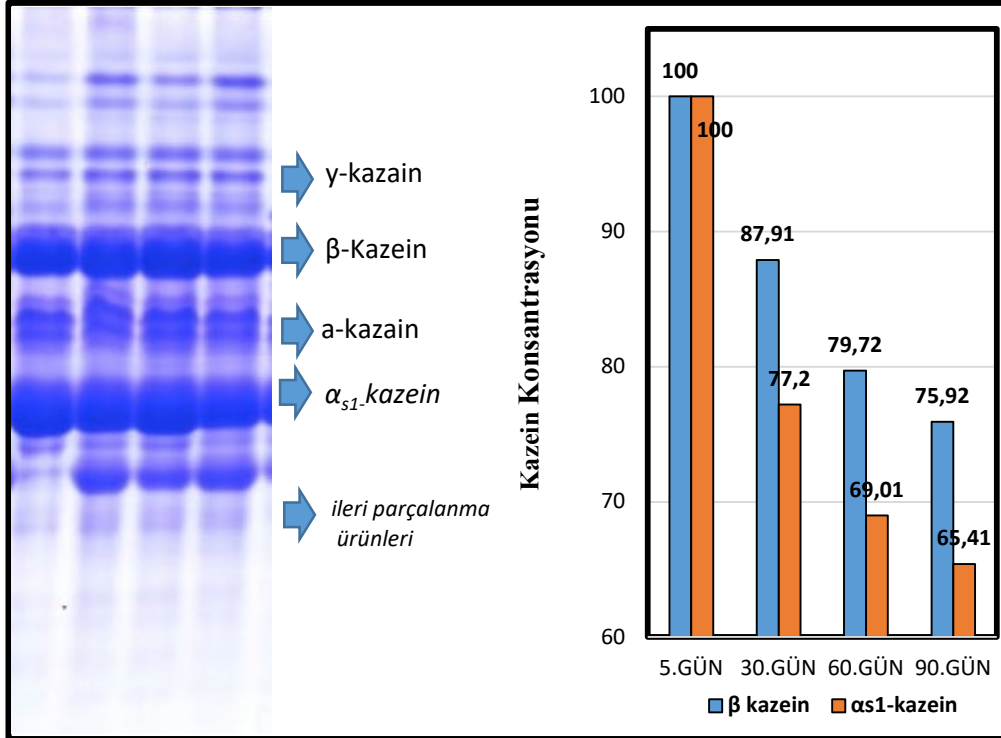
Meyve kurusu katılmış peynirlerin olgunlaşma sürelerince proteinlerinde oluşan parçalanmalara ait görüntüler, Şekil 4.10, Şekil 4.11, Şekil 4.12, Şekil 4.13 ve Şekil 4.14’de gösterilmiştir.



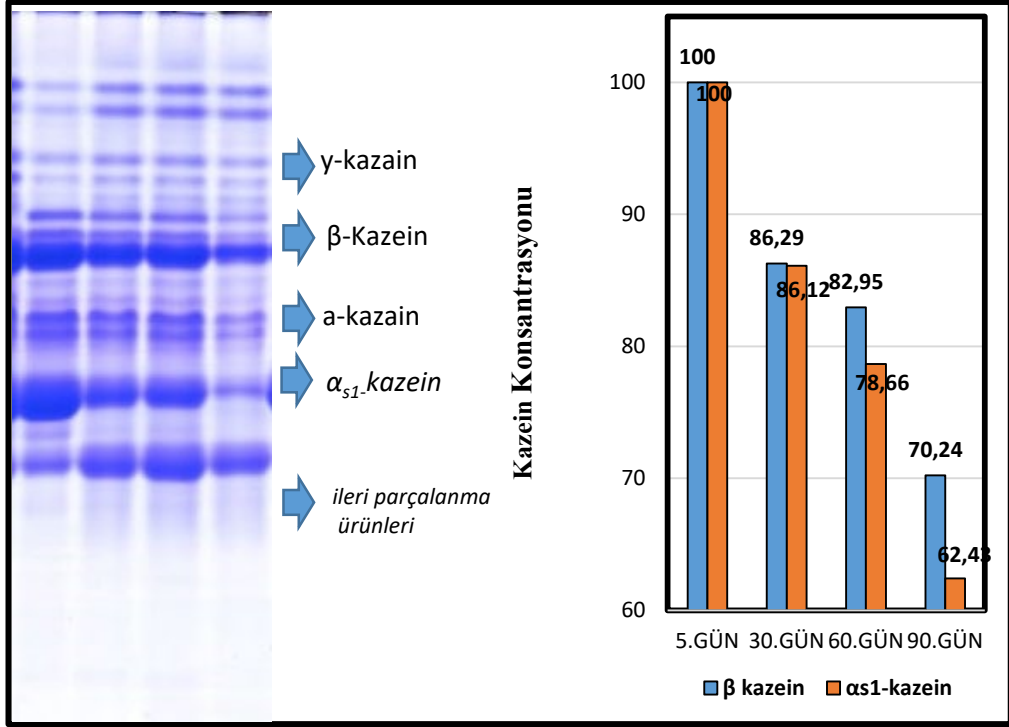
Şekil 4.10 Kontrol Örneğine Ait Elektroforetogramların ve Dansitometrik Verilerin Görünümü



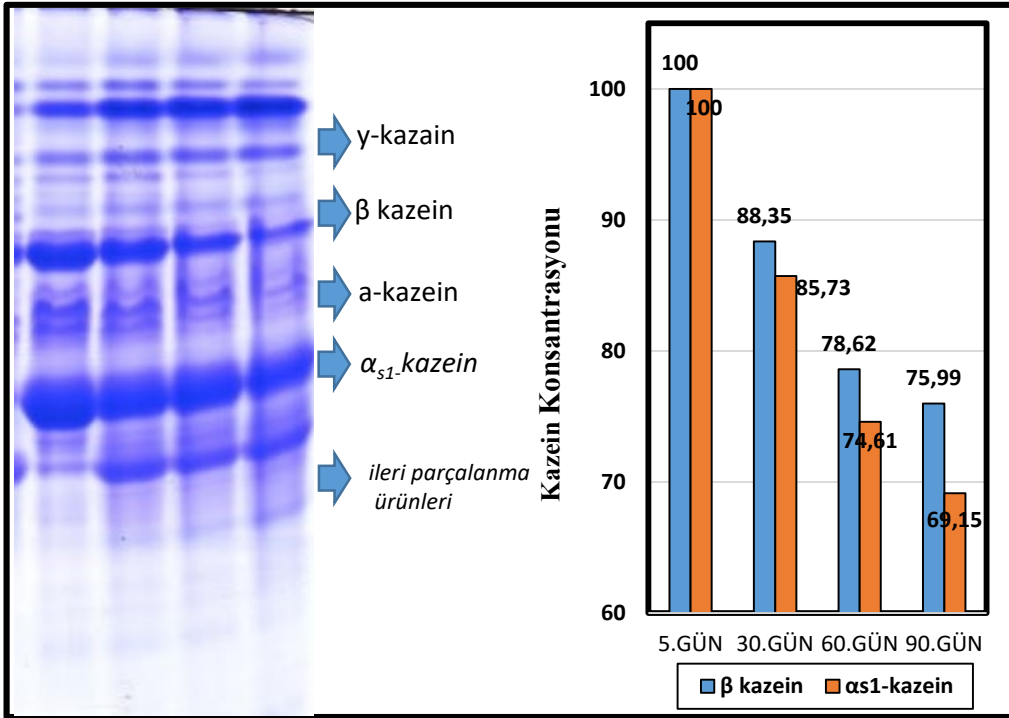
Şekil 4.11 M1 Örneğine Ait Elektroforetogramların ve Dansitometrik Verilerin Görünümü



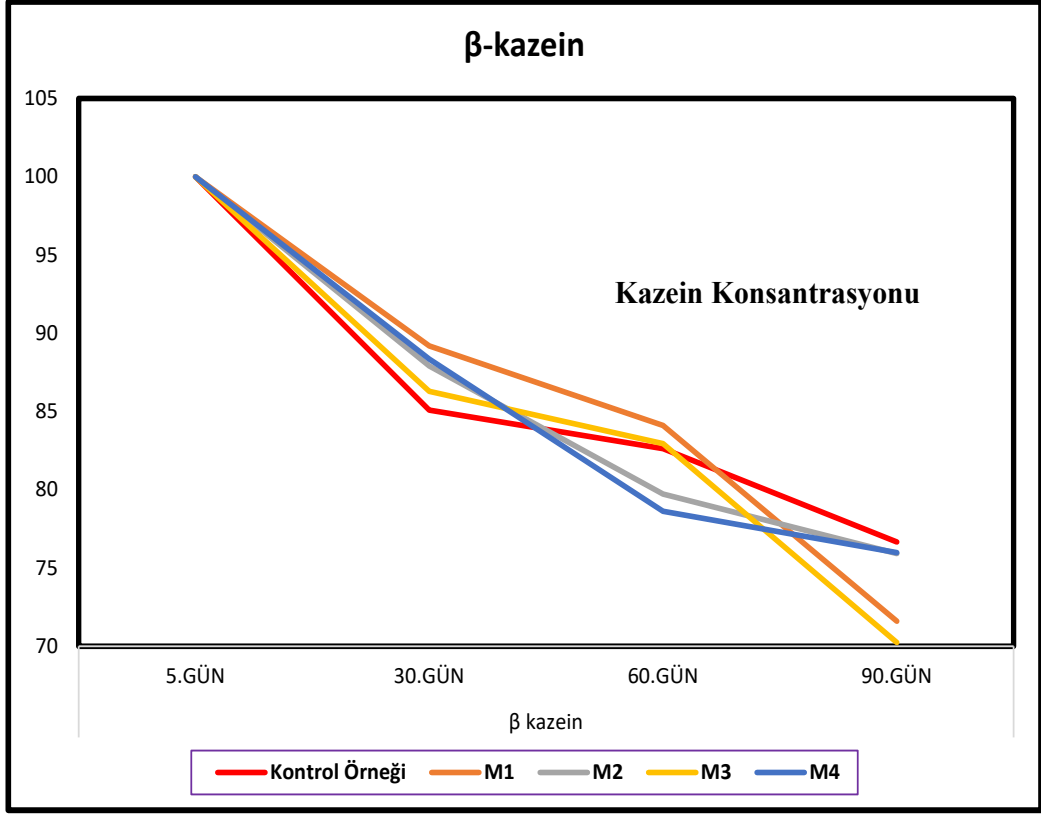
Şekil 4.12 M2 Örneğine Elektroforetogramların ve Dansitometrik Verilerin Görünümü



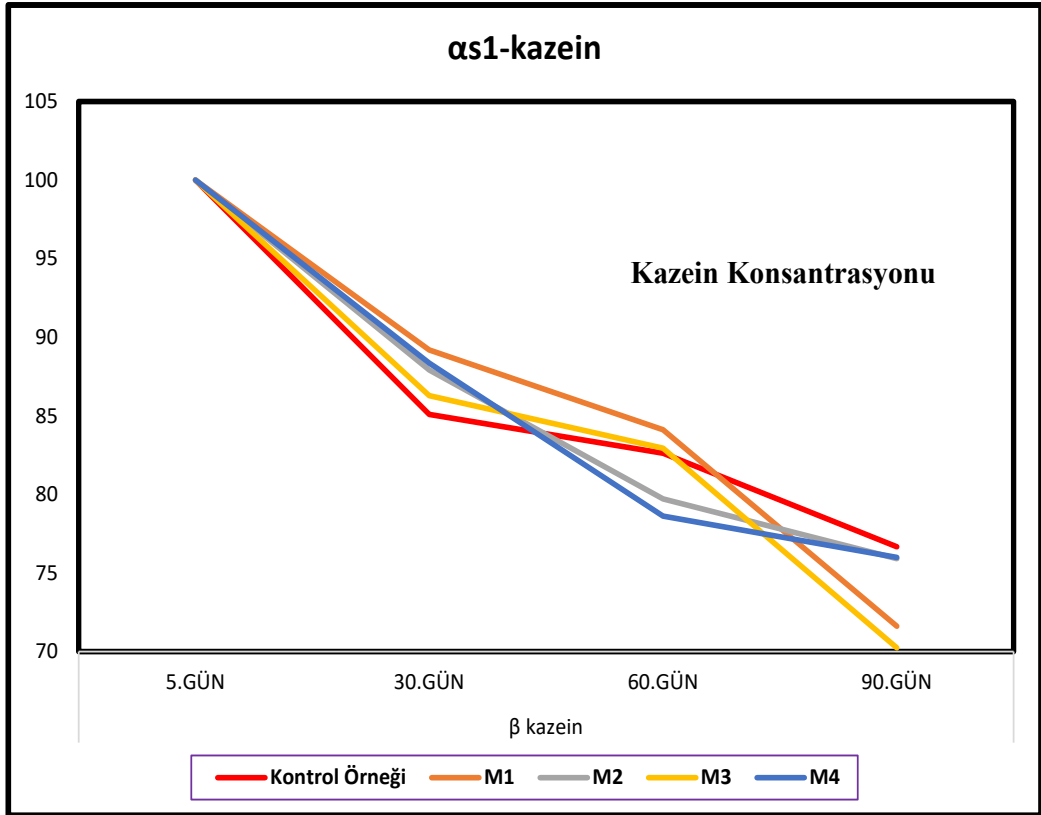
Şekil 4.13 M3 Örneğine Ait Elektroforetogramların ve Dansimetrik Verilerin Görünümü



Şekil 4.14 M4 Örneğine Ait Elektroforetogramların ve Dansimetrik Verilerin Görünümü



Şekil 4.15 Örneklerin β -Kazein Değerlerindeki Değişim



Şekil 4.16 Örneklerin α_1 -Kazein Değerlerindeki Değişim

α_{S1} -kazein 3 aşamalı bir parçalanma geçirmektedir. Parçalanma pıhtılatıcı enzimlerin α_{S1} -kazein oluşturan bağları parçalamasıyla başlamaktadır. Parçalanmada α_{S1} -kazein sütün doğal yapısında bulunan katalaz, lipaz, fosfataz, peroksidaz, proteaz enzimleri ve bakteriyel enzimler tarafından küçük ve orta seviye büyüklükte peptidlere dönüştürülmekte ve ortaya çıkan küçük peptidleri, bakteriyel enzimler aminoasitlere parçalamaktadır (Dave ve ark., 2003).

Meyve kurusu katılmış peynirlerin, üre-PAGE elektroforetik yöntem kullanılarak alınan elektroforetogramlarının görselleri Şekil 4.10, Şekil 4.11, Şekil 4.12, Şekil 4.13 ve Şekil 4.14'de paylaşılmıştır. Jellerdeki kazein fraksiyonlarının görselleri incelendiğinde, β -kazein ve α_{S1} -kazeinin tüm peynir örneklerinde olgunlaşma dönemleri boyunca azaldığı görülmüştür. β -kazein ve α_{S1} -kazein oranlarında ki düşüşün meyve kurusu katılmış peynirlerde, kontrol örneğine göre daha fazla olduğu görülmektedir. Meyve kurusu eklenmiş peynirlerin β -kazein ve α_{S1} -kazein oranlarında daha fazla düşüşün görülmesi, meyve kurusu çeşitlerinde bulunan enzimsel aktivitenin etkisi kaynaklı olduğunu göstermektedir.

Geçmişte yapılan çalışmalar, peynirde olgunlaşma süresi boyunca β -kazein ve α_{S1} -kazein miktarlarının azaldığını göstermektedir. Peynirin içerisinde bulunan proteinler, proteolitik ve peptidolitik enzimlerin etkisiyle parçalanır. Peynirin olgunlaşma sürecinde ilk aşamada peptitler ve aminoasitler oluşur. İkinci aşamada ise, aminoasitlerin parçalanmasıyla da aminler, organik bileşikler, sülfür ortaya çıkar. İleri parçalanma ürünlerinin miktarında artış görülürken, kazein miktarlarında azalma görülmektedir. Bu parçalanmalarla peynirin kendine özgü karakteristik özellikleri ortaya çıkarmaktadır (Özer ve ark., (2008).

4.3 Duyusal Özellikler

Duyusal analizler, peynirlerin olgunlaşma süreleri boyunca duyusal değerlendirme formunda belirtilen kriterlere göre önceden konu hakkında bilgilendirilmiş 10 farklı panelist tarafından gerçekleştirilmiştir.

4.3.1 Peynir Örneklerinin Renk ve Görünüş Değerleri

Meyve kuru katılmış peynirlerin olgunlaşma sürelerince gerçekleştirilen duyusal analizlerde, panelistler tarafından verilen renk ve görünüş puanları Çizelge 4.10 ve Şekil 4.17’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.10 Meyve Kuru Katılmış Peynirlerin Renk ve Görünüş Değerleri

Peynir Örnekleri	Depolama Süresi (Gün)			
	5	30	60	90
Kontrol Örneği	7.00±0.66 ^{a,B}	7.00±0.66 ^{a,B}	7.00±0.66 ^{a,B}	7.00±0.65 ^{a,B}
M1	6.00±0.81 ^{a,A}	5.60±1.07 ^{a,A}	6.70±0.67 ^{a,AB}	5.90±1.10 ^{a,A}
M2	6.30±0.67 ^{a,AB}	5.80±0.63 ^{a,A}	5.80±0.63 ^{a,A}	5.80±0.63 ^{a,A}
M3	7.10±0.56 ^{a,B}	7.10±0.73 ^{a,B}	7.10±0.73 ^{a,B}	7.40±0.51 ^{a,B}
M4	6.50±0.52 ^{a,ABC}	6.80±0.63 ^{a,B}	6.90±0.56 ^{a,AB}	6.60±0.51 ^{a,BC}

¹ Kontrol Örneği, M1 (Karadut Kuru), M2(Böğürtlen Kuru), M3 (Ahududu Kuru), M4 (Kara Üzüm Kuru)

²(A-B): Aynı sütundaki farklı harflerle gösterilen meyve kuru katılmış peynir grupları arasında istatistiksel olarak fark vardır (P<0.05)

³(a-b): Aynı satırdaki farklı harflerle gösterilen meyve kuru katılmış peynir grupları arasında istatistiksel olarak fark vardır (P<0.05)

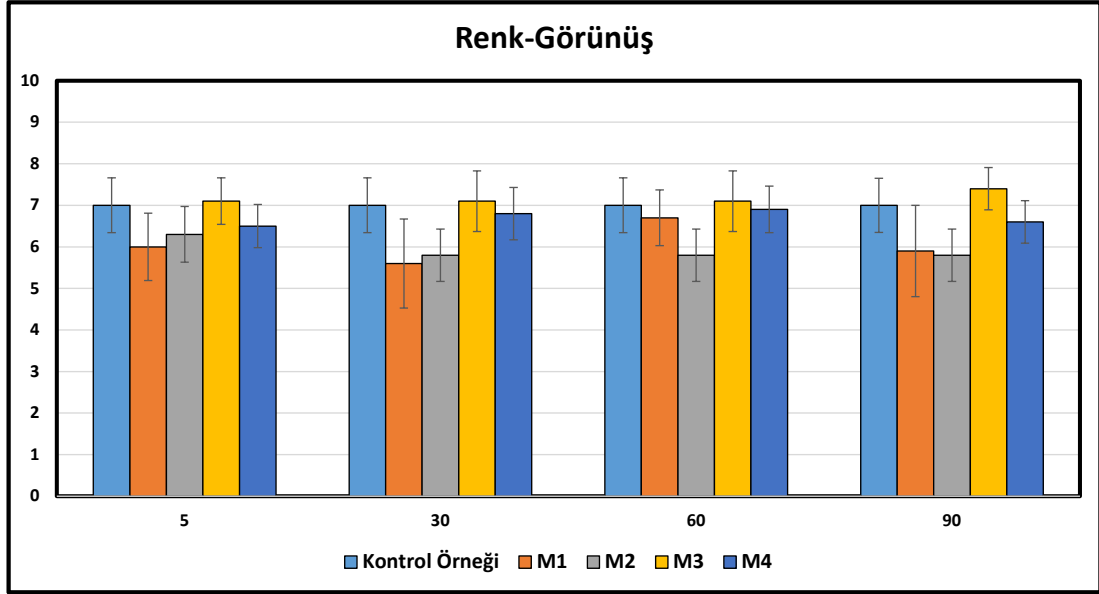
Duyusal analiz renk ve görünüş değerlendirmesinde panelistlerden en yüksek puanı 90. günde M3 örneği, en düşük puanı ise 30. günde M1 örneği almıştır.

Meyve kuru katılmış peynirlerin olgunlaşma sürelerince renk ve görünüş değerlerinde meydana gelen değişimler istatistiksel olarak değerlendirildiğinde; varyasyon analizinde *çeşit* faktörü peynirlerin renk ve görünüş değerlerini önemli derecede (P<0.05) etkilemişken, *dönem* faktörü peynirlerin renk ve görünüş değerlerini önemli derecede (P>0.05) etkilememiştir. *Çeşit ve dönem* faktörlerinin birlikte değerlendirildiğinde peynirlerin renk ve görünüş değerlerinde etkileri önemli (P>0.05) bulunmamıştır.

Meyve kuru katılmış peynirlerin renk ve görünüş puanları, Tarakçı ve Küçüköner (2005)’in otlu peynirlerinin renk ve görünüş puanlarından düşük, Ergene (2019)’nin peynirlerinin renk ve görünüş puanlarından yüksek olarak bulunmuştur.

Telemeye eklenen meyve kuru çeşitleri, peynirlerin olgunlaşma süresince tat, koku ve aroma gibi duyusal özelliklerini etkilemiştir. Renk ve görünüşte kontrol

örneği grubu en çok beğenilen peynir olurken, karadut ve böğütlen eklenen peynirlerin beğenisi düşük olmuştur. Bunun sebebi, karadut ve böğürlen kurularının peynirlerin kendine özgü rengini tamamen kapatması olduğu düşünölmüştür. Peynirler içerisinde ahududu kurusu katılmış peynirler panalistlerden en yüksek puanlamayı almıştır. Ahududu kurusunun diğer meyve kurularına göre peynirin karakteristik özelliklerini dahaaz etkilediğinden panelistler tarafından daha çok beğeni aldığı söylenebilir.



Şekil 4.17 Örneklerin Renk ve Görünüş Puanlarındaki Değişim

4.3.2 Peynir Örneklerinin Koku Değerleri

Panelistler tarafından gerçekleştirilen duyuusal değerlendirme sonuçlarına göre peynirlerin olgunlaşma sürelerince koku değerindeki değişim Çizelge 4.11 ve Şekil 4.18’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.11 Meyve Kuru Katılmış Peynirlerin Koku Değerleri

Peynir Örnekleri	Depolama Süresi (Gün)			
	5	30	60	90
Kontrol Örneği	6.90±0.31 ^{a,A}	6.60±0.96 ^{a,A}	6.90±0.31 ^{a,A}	6.90±0.31 ^{a,C}
M1	6.22±0.66 ^{a,A}	6.00±0.70 ^{a,A}	6.33±0.86 ^{a,A}	6.00±0.70 ^{a,A}
M2	6.63±0.80 ^{a,A}	6.18±0.40 ^{a,AA}	6.27±0.46 ^{a,A}	6.18±0.40 ^{a,AB}
M3	6.80±0.63 ^{a,A}	6.80±0.63 ^{a,A}	6.70±0.67 ^{a,A}	6.70±0.67 ^{a,BC}
M4	6.70±0.82 ^{a,ABC}	6.60±0.96 ^{a,AB}	6.90±0.56 ^{a,AB}	6.80±0.42 ^{a,BC}

¹ Kontrol Örneği, M1 (Karadut Kuru), M2(Böğürtlen Kuru), M3 (Ahududu Kuru), M4 (Kara Üzüm Kuru)

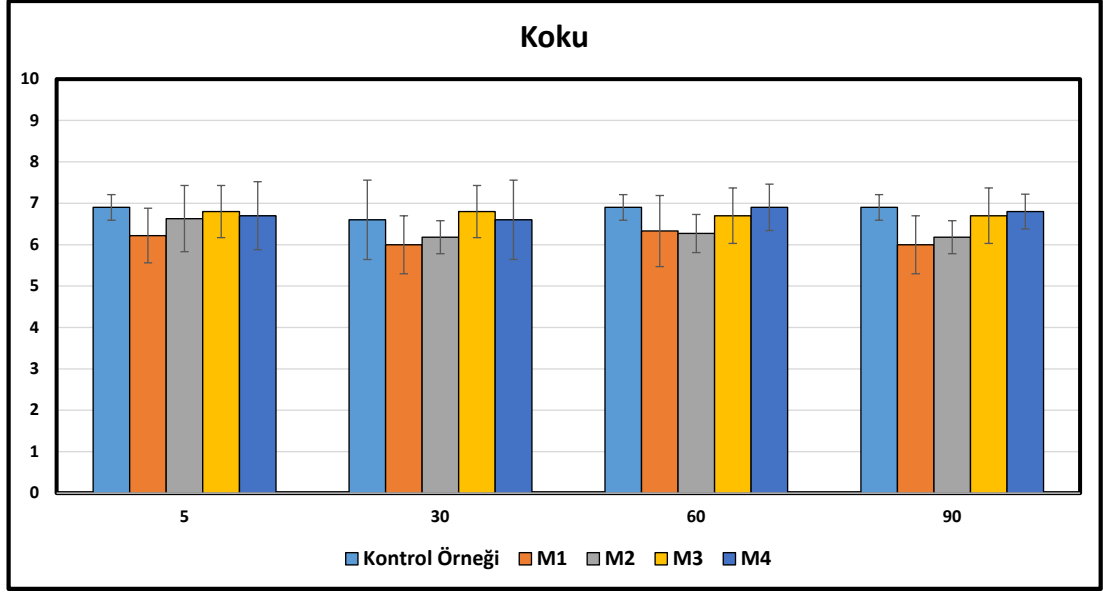
²(A-B): Aynı sütündeki farklı harflerle gösterilen meyve kuru katılmış peynir grupları arasında istatistiksel olarak fark vardır (P<0.05)

³(a-b): Aynı satırdaki farklı harflerle gösterilen meyve kuru katılmış peynir grupları arasında istatistiksel olarak fark vardır (P<0.05)

Meyve kuru eklenerek üretilen peynirlerin duyuusal analizlerinde koku değerleri birbirlerine yakın görülmüştür. Panelistler en yüksek puanı 5., 60. ve 90. gün olgunlaşma sürelerinde kontrol örneğine verirken, en düşük puanı 30. ve 90. günlerde M1 örneği almıştır.

Meyve kuru katılmış peynirlerin olgunlaşma sürelerinde panelistler tarafından verilen koku değerleri istatistiksel olarak değerlendirildiğinde; varyasyon analizinde *çeşit* faktörü peynirlerin koku değerlerini önemli derecede (P<0.05) etkilemişken, *dönem* faktörü peynirlerin koku değerlerine etkisi önemli (P>0.05) bulunmamıştır. *Çeşit ve dönem* faktörleri birlikte değerlendirildiğinde peynirlerin koku değerlerinde etkileri önemli (P>0.05) bulunmamıştır.

Meyve kuru eklenerek üretilmiş peynirlerin duyuusal analizlerde panelistlerden aldığı koku puanları, Paksoy (2016)’un peynirlerinin, Deveci (2016)’nin peynirlerinin koku puanlarından düşüktür.



Şekil 4.18 Örneklerin Koku Puanlarındaki Değişim

4.3.3 Peynir Örneklerinin Yapı ve Tekstür Değerleri

Telemeye meyve kurusu katılarak üretilen peynirlerin olgunlaşma sürelerince meydana gelen yapı, tekstür değerlerindeki değişim Çizelge 4.12 ve Şekil 4.19'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.12 Meyve Kurusu Katılmış Peynirlerin Yapı ve Tekstür Değerleri

Peynir Örnekleri	Depolama Süresi (Gün)			
	5	30	60	90
Kontrol Örneği	7.00±0.66 ^{a,B}	7.00±0.66 ^{b,B}	7.00±0.66 ^{b,B}	7.00±0.66 ^{b,BC}
M1	5.56±1.13 ^{a,A}	5.88±0.78 ^{b,A}	6.55±1.13 ^{b,B}	6.44±0.72 ^{c,ABC}
M2	6.45±0.68 ^{a,AB}	6.36±0.67 ^{a,AB}	6.45±0.82 ^{a,B}	6.36±0.67 ^{a,AB}
M3	7.10±0.56 ^{a,B}	7.10±0.56 ^{ab,B}	7.00±0.66 ^{b,B}	7.20±0.42 ^{b,C}
M4	6.90±1.19 ^{a,B}	6.90±1.19 ^{b,AB}	6.35±0.82 ^{bc,A}	5.90±0.73 ^{c,A}

1 Kontrol Örneği, M1 (Karadut Kurusu), M2(Böğürtlen Kurusu), M3 (Ahududu Kurusu), M4 (Kara Üzüm Kurusu)

2(A-B): Aynı sütundaki farklı harflerle gösterilen meyve kurusu katılmış peynir grupları arasında istatistiksel olarak fark vardır (P<0.05)

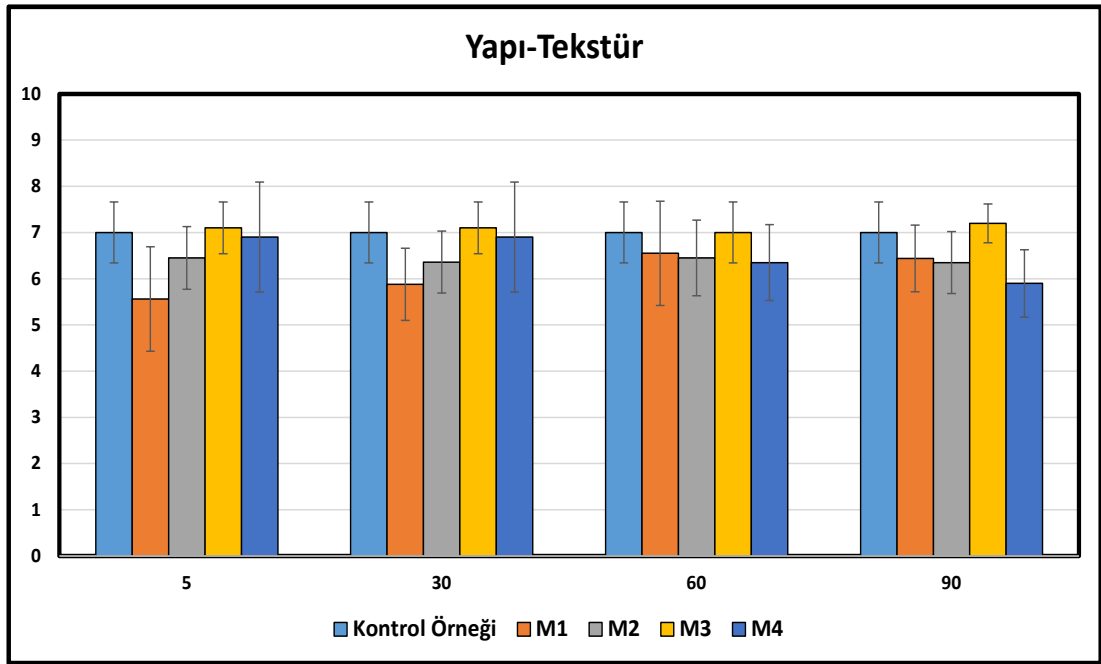
3(a-b): Aynı satırdaki farklı harflerle gösterilen meyve kurusu katılmış peynir grupları arasında istatistiksel olarak fark vardır (p<0.05)

Peynirlerin olgunlaşma süresince gerçekleştirilen yapı ve tekstür değerlendirmesinde, panalistlerden en yüksek puanı M3 örneği, en düşük puanı ise M1 örneği almıştır. M1, M2 ve M4 örneklerinde kullanılan karadut, kara üzüm ve böğürtlen kurusu peynirlerin tekstür ve yapı değerlerini olumsuz etkilemiştir.

Meyve kurusu katılmış peynirlerin olgunlaşma sürelerince yapı ve tekstür değerleri istatistiksel olarak değerlendirildiğinde; varyasyon analizinde *çeşit* faktörü peynirlerin tat ve aroma değerlerini önemli derecede (P<0.05) etkilemişken, *dönem*

faktörü peynirlerin yapı ve tekstür değerlerini önemli derecede ($P>0.05$) etkilememiştir. *Çeşit ve dönem* faktörleri birlikte değerlendirildiğinde peynirlerin yapı ve tekstür değerlerinde etkileri önemli ($P<0.05$) bulunmuştur.

Meyve kuruları katılmış peynirlerin duyusal değerlendirmelerde aldığı yapı-tekstür puanları, Tarakçı ve ark., (2005)'nın, Deveci (2016)'nın peynirlerinin yapı ve tekstür puanlarından düşük, Koçak (2022)'ın peynirlerinin yapı ve tekstür puanlarından yüksektir.



Şekil 4.19 Örneklerin Yapı ve Tekstür Puanlarındaki Değişim

4.3.4 Peynir Örneklerinin Tat ve Aroma Değerleri

Telemeye meyve kuru katılarak üretilen peynirlerin olgunlaşma sürelerince meydana gelen tat ve aroma değerlerindeki değişim Çizelge 4.13 ve Şekil 4.20’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.13 Meyve Kuru Katılmış Peynirlerin Tat ve Aroma Değerleri

Peynir Örnekleri	Depolama Süresi (Gün)			
	3	30	60	90
Kontrol Örneği	6.60±0.96 ^{a,A}	6.90±0.31 ^{a,A}	7.00±0.81 ^{a,A}	6.60±0.96 ^{a,A}
M1	6.00±0.70 ^{a,A}	6.11±0.78 ^{a,A}	6.33±0.70 ^{a,A}	6.33±1.00 ^{a,A}
M2	5.81±0.75 ^{a,A}	6.63±0.80 ^{b,A}	6.63±0.80 ^{b,A}	6.63±0.80 ^{b,A}
M3	6.80±0.63 ^{a,A}	6.80±0.63 ^{a,A}	6.80±0.63 ^{a,B}	6.80±0.63 ^{a,A}
M4	6.20±0.78 ^{a,A}	6.30±0.67 ^{a,A}	6.20±0.42 ^{a,A}	6.50±0.52 ^{a,A}

1 Kontrol Örneği, M1 (Karadut Kuru), M2(Böğürtlen Kuru), M3 (Ahududu Kuru), M4 (Kara Üzüm Kuru)

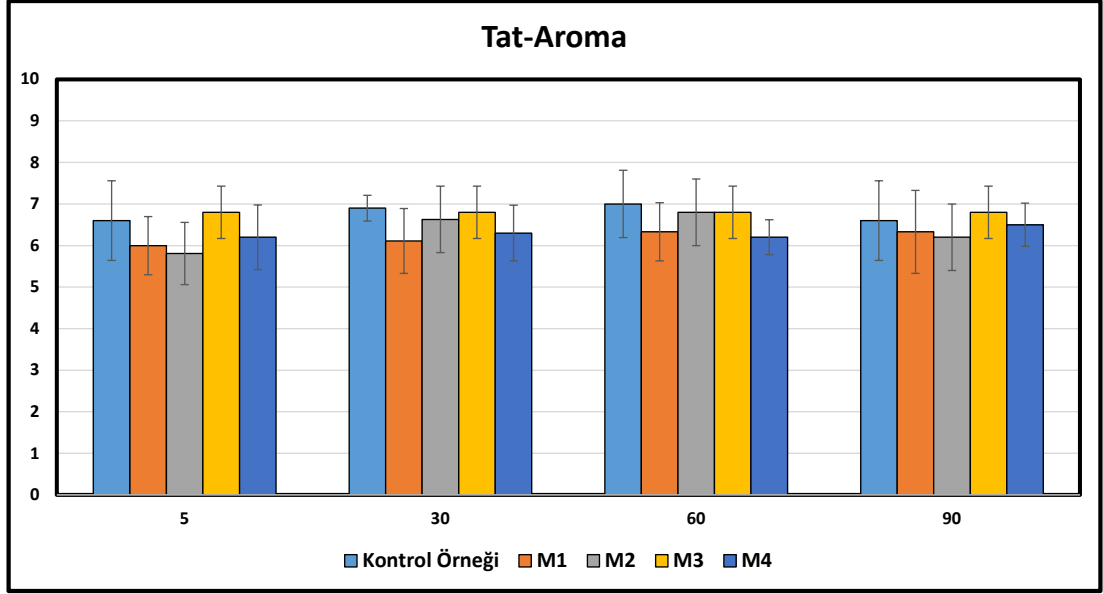
2(A-B): Aynı sütundaki farklı harflerle gösterilen meyve kuru katılmış peynir grupları arasında istatistiksel olarak fark vardır (P<0.05)

3(a-b): Aynı satırdaki farklı harflerle gösterilen meyve kuru katılmış peynir grupları arasında istatistiksel olarak fark vardır (p<0.05)

Meyve kuru peynirlerin tat ve aromaları üzerinde gerçekleştirilen duyu analizlerde, panelistler tarafından en yüksek puanı kontrol örneği, en düşük puanı ise M2 örneği almıştır.

Meyve kuru katılmış peynirlerin olgunlaşma sürelerinde panelistler tarafından verilen tat ve aroma değerleri istatistiksel olarak değerlendirildiğinde; varyasyon analizinde, çeşit peynirlerin tat ve aroma değerlerini önemli derecede (P<0.05) etkilemişken, dönem peynirlerin tat ve aroma değerlerine etkisi önemli derecede (P>0.05) bulunmamıştır. Çeşit ve dönem faktörleri birlikte değerlendirildiğinde peynirlerin tat ve aroma değerlerinde etkileri önemli (P>0.05) bulunmamıştır.

Meyve kuru katılmış peynirlerin tat-koku puanları, Tarakçı ve ark., (2005)’nın, Deveci (2016)’nin peynirlerinin tat ve koku puanlarından düşüktür. Meyve kuruları, eklendikleri peynirlerin tat-aroma puanlarını olumsuz olarak etkilemiş görülmektedir. Olumsuzluğun sebebinin ise, peynirin kendine has olan tat, koku, aroma ve renginin büyük ölçüde değişmesi kaynaklı olduğu söylenebilir.



Şekil 4.20 Örneklerin Tat-Aroma Puanlarındaki Değişim

4.3.5 Peynir Örneklerinin Genel Kabul Edilebilirlik Değerleri

Telemeye meyve kuru katılarak üretilen peynirlerin olgunlaşma sürelerinde kabul edilebilirlik puanlarında meydana gelen değişim Çizelge 4.14 ve Şekil 4.21’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.14 Meyve Kuru Katılmış Peynirlerin Genel Kabul Edilebilirlik Değerleri

Peynir Örnekleri	Depolama Süresi (Gün)			
	5	30	60	90
Kontrol Örneği	7.00±0.66 ^{a,C}	7.10±0.56 ^{a,B}	7.10±0.56 ^{a,B}	7.00±0.66 ^{a,A}
M1	6.00±0.70 ^{a,A}	6.00±0.70 ^{a,A}	6.22±0.83 ^{a,A}	6.44±0.52 ^{a,A}
M2	6.18±0.40 ^{a,AB}	6.36±0.67 ^{a,AB}	6.45±0.68 ^{a,AB}	6.36±0.67 ^{a,A}
M3	6.80±0.42 ^{a,BC}	7.00±0.47 ^{a,B}	6.80±0.63 ^{a,AB}	7.00±0.47 ^{a,A}
M4	6.60±0.51 ^{a,ABC}	6.70±1.05 ^{a,AB}	6.50±0.52 ^{a,AB}	6.60±0.51 ^{a,A}

1 Kontrol Örneği, M1 (Karadut Kuru), M2(Böğürtlen Kuru), M3 (Ahududu Kuru), M4 (Kara Üzüm Kuru)

2(A-B): Aynı sütundaki farklı harflerle gösterilen meyve kuru katılmış peynir grupları arasında istatistiksel olarak fark vardır (P<0.05)

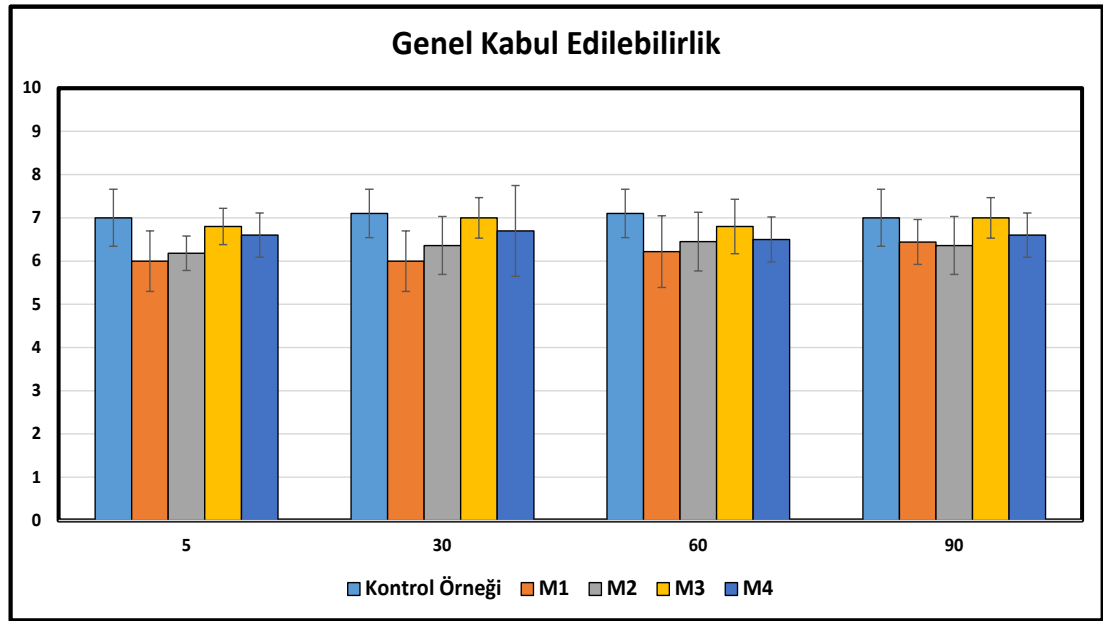
3(a-b): Aynı satırdaki farklı harflerle gösterilen meyve kuru katılmış peynir grupları arasında istatistiksel olarak fark vardır (p<0.05)

Meyve kuru katılmış peynirlerin olgunlaşma sürelerinde gerçekleştirilen duyu değerlendirmelerinde, panelistler tarafından en yüksek genel kabul edilebilirlik puanı kontrol örneğine verilirken, en düşük puanı 30. ve 60. gün olgunlaşma süresinde M1 örneği almıştır.

Meyve kuru katılmış peynirlerin olgunlaşma sürelerinde genel kabul edilebilirlik değerleri istatistiksel olarak değerlendirildiğinde; varyasyon analizinde çeşit faktörü peynirlerin genel kabul edilebilirlik değerlerini önemli derecede (P<0.05)

etkilemişken, *dönem* faktörü peynirlerin genel kabul edilebilirlik değerlerini önemli derecede ($P>0.05$) etkilememiştir. *Çeşit ve dönem* faktörleri birlikte değerlendirildiğinde de peynirlerin genel kabul edilebilirlik değerlerinde etkileri önemli ($P<0.05$) bulunmuştur.

Meyve kuru katılmış peynirlerin genel kabul edilebilirlik puanları, Tarakçı (2004)'nın ve Deveci (2016)'nin peynirlerinin genel kabul edilebilirlik puanlarından düşük çıkmıştır.



Şekil 4.21 Örneklerin Genel Kabul Edilebilirlik Puanlarındaki Değişim

4.4. Tekstür Profil Analizleri (TPA)

Peynirlerin fiziksel ve duyuşsal özellikleri hakkında bilgi sahibi olmak için tekstür profil analizinden (TPA) yararlanır. Tekstür profil analizi ile peynirlerin, esneklik, sertlik, elastikiyet, sakızimsılık, iç-dış yapışkanlık, kararlılık ve çığnenebilirlik gibi özellikleri incelenmektedir (Gunasekaran ve ark., 2003).

Peynirde tekstür analizini gerçekleştirirken iki ölçüm yöntemi kullanılmaktadır. İlk yöntem panelistler tarafından gerçekleştirilmekte, panelistler peynirlere tadım testis uygulayarak puanlamalar vermektedir. Peynirlerin olgunlaşma dönemlerinde örnekleme yaparak duyuşsal analizler gerçekleştirmekte ve peynirin kokusu, tadı, sertliği gibi özelliklerini kontrol etmeye çalışmaktadırlar. Diğer yöntemde ise, cihazlar yardımı ile peynirler cihaz proplarına yerleştirilir ve üzerlerine çeşitli şekillerde basınç uygulanarak tekstürleri hakkında bilgi edinilmektedir. Tekstür

analizinde, peynirin çeşitine göre özellikler değişmekte, duyuşsal özellikliklerde değişiklikler meydana gelmektedir (Hort ve Gryş, 2001).

4.4.1 Peynir Örneğinde Sertlik Değerleri

Sertlik, peyniri parçalamak ve deformasyona uğratmak amacıyla dişler arasında uygulanması gereken basınç olarak tanımlanır (Baysal ve Serap, 2019).

Peynirlerin sertlik derecesinin bulunmasında cihaza örnek yerleştirilerek birinci sıkıştırma işlemin uygulanır, peynir üzerine uygulanan bu basınçlı kuvvet peynirde sertlik derecesinin göstergesidir. Sertlik peynirdeki tuz, su, pH ve asitlik değerlerine ve olgunlaşma süresine göre değişkenlik gösterir (Özcan ve Delikanlı, 2011).

Telemeye çeşitli meyve kurusu katılmış peynirlerin olgunlaşma sürelerince sertlik değerlerinde meydana gelen değişim Çizelge 4.15 ve Şekil 4.22’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.15 Meyve Kuruşu Katılmış Peynirlerin Sertlik Değerleri

Peynir Örneği	Depolama Süresi (Gün)			
	5	30	60	90
Kontrol Örneği	24.17±0.54 ^{b,A}	23.20±0.05 ^{b,C}	23.70±1.20 ^{c,C}	15.28±0.32 ^{a,A}
M1	26.95±0.18 ^{c,B}	16.61±0.83 ^{b,A}	19.63±0.31 ^{b,A}	17.26±0.68 ^{a,A}
M2	22.24±0.53 ^{d,D}	26.43±0.56 ^{c,D}	21.27±0.40 ^{b,A}	19.06±1.09 ^{a,B}
M3	24.30±0.49 ^{d,C}	20.35±0.43 ^{c,B}	27.20±0.06 ^{a,D}	20.01±0.67 ^{c,C}
M4	28.52±0.42 ^{b,B}	24.95±0.23 ^{a,C}	22.16±1.14 ^{c,B}	27.15±0.10 ^{a,D}

¹ Kontrol Örneği, M1 (Karadut Kuruşu), M2(Böğürtlen Kuruşu), M3 (Ahududu Kuruşu), M4 (Kara Üzüm Kuruşu)

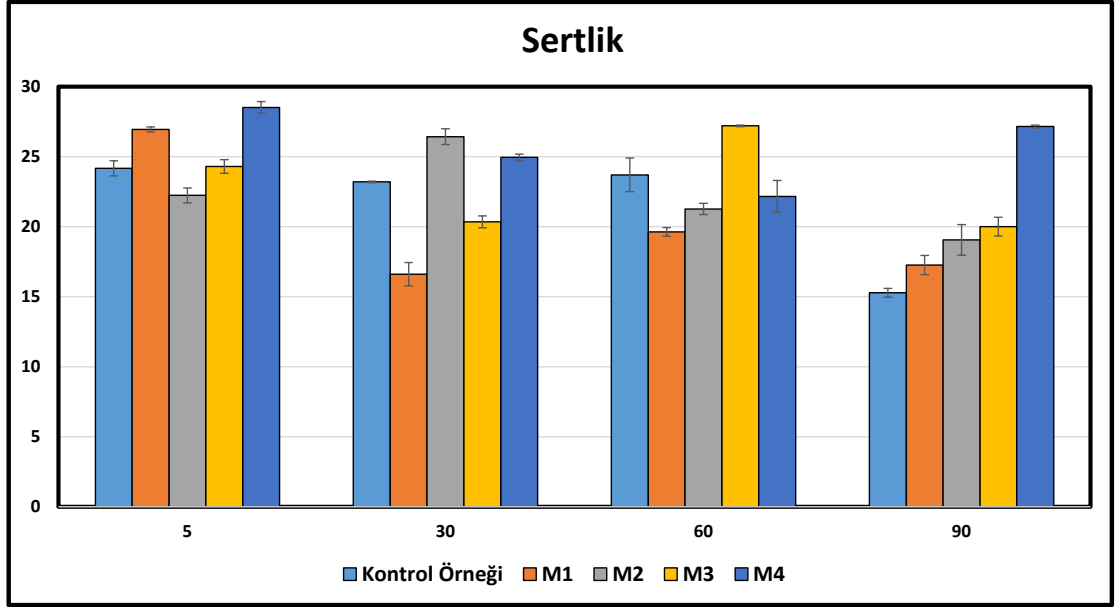
²(A-B): Aynı sütundaki farklı harflerle gösterilen meyve kurusu katılmış peynir grupları arasında istatistiksel olarak fark vardır (P<0.05)

³(a-b): Aynı satırdaki farklı harflerle gösterilen meyve kurusukatılmış peynir grupları arasında istatistiksel olarak fark vardır (P<0.05)

Yapılan çalışmada meyve kurusu katılmış peynirlerin olgunlaşma sürelerince analiz edilen sertlik değerleri 15.28 – 28.52 değerleri arasında bulunmuştur. En yüksek sertlik derecesi 5. gün de M4 örneğinde, en düşük sertlik derecesi 90. günde kontrol örneğinde ölçülmüştür.

Meyve kurusu katılmış peynirlerin olgunlaşma sürelerince analiz edilen sertlik değerleri istatistiksel olarak değerlendirildiğinde; varyasyon analizinde *çeşit ve dönem* faktörleri birbirinden bağımsız olarak peynirlerin sertlik değerlerini önemli derecede (P<0.05) etkilemiştir. *Çeşit ve dönem* faktörleri birlikte değerlendirildiğinde, peynirlerin sertlik değerlerinde etkileri önemli (P<0.05) bulunmuştur.

Peynirlerin sertlik değerlerinde ki azalmanın, olgunlaşma süresi, olgunlaşma şartları, kullanılan süt çeşidi ve peynir üretim tekniği gibi faktörlerden etkilendiği düşünölmektedir. Ayrıca peynirin olgunlaşma süresince proteoliz reaksiyonlarının sertlik değerlerini etkileyeceği düşünölmektedir (Okumuş, 2019).



Şekil 4.22 Örneğlerin Sertlik Değerlerindeki Değişim

4.4.2 Peynir Örneğlerinde Dış Yapışkanlık Değerleri

Yapışkanlık gıdanın ağızda parçalanmadan ve kırılmadan deforme olma derecesi olarak tanımlanmaktadır (Altuğ, 1993).

Telemeye meyve kuruşu eklenerek üretilen peynirlerin olgunlaşma sürelerince analiz edilen yapışkanlık değerlerinde meydana gelen değişim Çizelge 4.16 ve Şekil 4.23'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.16 Meyve Kuru Katılmış Peynirlerin Yapışkanlık Değerleri

Peynir Örnekleri	Depolama Süresi (Gün)			
	5	30	60	90
Kontrol Örneği	-1.85±0.16 ^{d,BC}	-16.87±0.36 ^{a,B}	-15.13±0.34 ^{b,BC}	-12.01±0.12 ^{c,C}
M1	-3.97±0.18 ^{b,A}	-18.96 ±1.17 ^{a,AB}	-22.14±2.34 ^{a,AB}	-17.03±0.25 ^{a,B}
M2	-3.24±0.33 ^{b,AB}	-22.41±0.77 ^{a,B}	-25.46±2.88 ^{a,A}	-21.86±0.41 ^{a,AD}
M3	-1.29±0.26 ^{b,C}	-26.74±4.41 ^{a,A}	-18.41±1.66 ^{a,AB}	-18.32±0.42 ^{a,BD}
M4	-4.39±0.64 ^{c,A}	-15.09±0.99 ^{a,B}	-10.79±0.01 ^{.C}	-12.33±0.40 ^{ab,C}

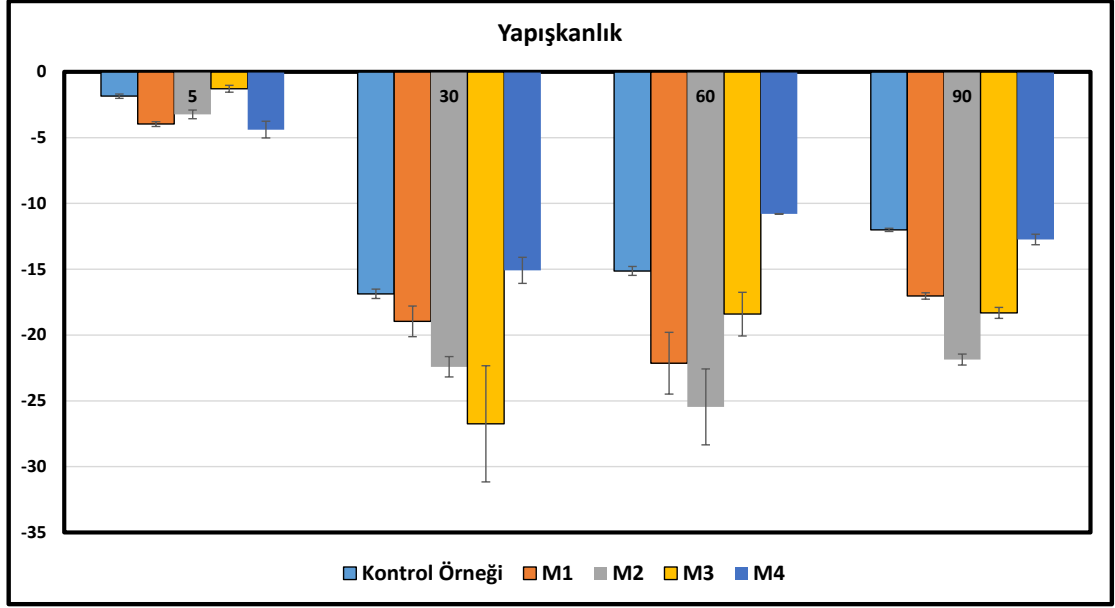
¹ Kontrol Örneği, M1 (Karadut Kuru), M2(Böğürtlen Kuru), M3 (Ahududu Kuru), M4 (Kara Üzüm Kuru)

²(A-B): Aynı sütündeki farklı harflerle gösterilen meyve kuru katılmış peynir grupları arasında istatistiksel olarak fark vardır (P<0.05)

³(a-b): Aynı satırdaki farklı harflerle gösterilen meyve kuru katılmış peynir grupları arasında istatistiksel olarak fark vardır (P<0.05)

Olgunlaşma sürelerince peynirlerin yapışkanlık dereceleri -1.29 ve -26.74 değerleri arasında değişkenlik göstermiştir. Meyve kuru katılmış peynirlerin olgunlaşma sürelerince yapışkanlık değerleri istatistiksel olarak değerlendirildiğinde; varyasyon analizinde *çeşit* ve *dönem* faktörleri birbirinden bağımsız olarak peynirlerin yapışkanlık değerlerine etkisi önemli (P<0.05) bulunmamıştır. *Çeşit* ve *dönem* faktörleri birlikte değerlendirildiğinde, peynirlerin yapışkanlık değerlerinde etkileri önemli (P<0.05) bulunmuştur.

Örneklerde yapışkanlık değerlerinin artması, meyve kuru çeşitlerinin asitlik oranlarının yüksek olması kaynaklı peynire etki etmesi ve pH değerlerini düşürmesi kaynaklı olduğu düşünülebilir. Yapılan çalışmalar peynirler de olgunlama dönemi sonunda iç yapışkanlığın azaldığını, dış yapışkanlığın ise arttığını göstermektedir. Olgunlaşma dönemlerinde gerçekleşen proteoliz, lipoliz düzeylerinin artışı ve peynirin nem içeriği yapışkanlığı etkileyen faktörlerdir.



Şekil 4.23 Örneklerin Yapışkanlık Değerlerindeki Değişim

4.4.3 Peynir Örneklerinde İç Yapışkanlık Değerleri

Yapışkanlık; yarı yumuşak olan bir gıda ürününü parçalayabilmek için uygulanması gereken basıncı ifade etmektedir (Akan, 2015). Meyve kuru katılmış peynirlerin olgunlaşma sürelerince analiz edilen iç yapışkanlık değerlerinde meydana gelen değişim Çizelge 4.17 ve Şekil 4.24’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.17 Meyve Kuru Katılmış Peynirlerin İç Yapışkanlık Değerleri

Peynir Örnekleri	Depolama Süresi (Gün)			
	5	30	60	90
Kontrol Örneği	0.83±0.00 ^{c,B}	0.45±0.10 ^{a,B}	0.61±0.00 ^{b,A}	0.51±0.01 ^{ab,BC}
M1	0.80±0.01 ^{c,B}	0.40 ±0.01 ^{a,B}	0.74±0.09 ^{bc,C}	0.58±0.00 ^{b,C}
M2	0.83±0.02 ^{d,B}	0.28±0.00 ^{a,A}	0.62±0.00 ^{c,AB}	0.44±0.02 ^{b,BC}
M3	0.80±0.03 ^{d,B}	0.47±0.00 ^{b,B}	0.69±0.04 ^{c,ABC}	0.38±0.07 ^{a,AB}
M4	0.51±0.06 ^{b,A}	0.61±0.02 ^{c,C}	0.73±0.02 ^{d,BC}	0.25±0.00 ^{a,A}

¹ Kontrol Örneği, M1 (Karadut Kuru), M2(Böğürtlen Kuru), M3 (Ahududu Kuru), M4 (Kara Üzüm Kuru)

²(A-B): Aynı sütundaki farklı harflerle gösterilen meyve kuru katılmış peynir grupları arasında istatistiksel olarak fark vardır (P<0.05)

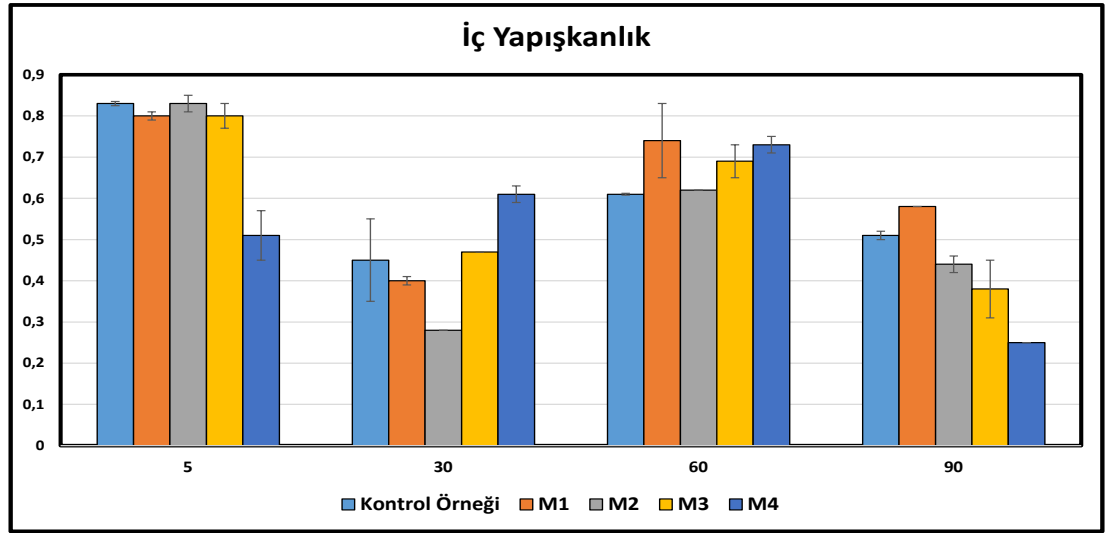
³(a-b): Aynı satırdaki farklı harflerle gösterilen meyve kuru katılmış peynir grupları arasında istatistiksel olarak fark vardır (P<0.05)

Yapılan istatistiksel çalışmada meyve kuru katılmış peynirlerin olgunlaşma sürelerinde analiz edilen tutarlılık değerleri 0.25-0.83 arasında değişkenlik göstermiştir. İç yapışkanlık en yüksek 5. günde kontrol örneğinde ve M2 örneğinde ölçülürken, en düşük iç yapışkanlık değeri 90. günde M4 örneğinde ölçülmüştür.

Meyve kuru katılmış peynirlerin olgunlaşma sürelerince analiz edilen iç yapışkanlık değerleri istatistiksel olarak değerlendirildiğinde; varyasyon analizinde

çeşit ve *dönem* faktörleri birbirinden bağımsız olarak peynirlerin iç yapışkanlık değerlerini önemli derecede ($P<0.05$) etkilemiştir. *Çeşit* ve *dönem* faktörleri birlikte değerlendirildiğinde, peynirlerin iç yapışkanlık değerlerinde etkileri önemli ($P<0.05$) bulunmuştur.

İç yapışkanlık; peynirin iç yapısında ki bağların kuvvetinin ve dayanıklılığının göstergesidir. Peynirlerin içerdiği nem oranları ile iç yapışkanlık değerleri arasında pozitif bir ilişki bulunmaktadır. Peynir örneklerinin olgunlaşma süresi arttıkça iç yapışkanlık değerlerinde azalma görülmektedir. Bu azalma, olgunlaşma sürecinde meydana gelen proteoliz ve lipoliz seviyelerinin artması ile parçalanma ürünleri olan kazein ve peptit oranlarında ki düşüştan kaynaklanmaktadır (Çelebi ve Şimşek, 2020).



Şekil 4.24 Örneklerin Yapışkanlık Değerlerindeki Değişim

4.4.4 Peynir Örneklerinde Esneklik Değerleri

Esneklik, ilk sıkıştırırmadan sonra peynirin eski formuna dönme oranı olarak belirtilmektedir (Tarakçı ve Bayram, 2020). Akan (2015), peynire verilen tuz oranının depolama süreci boyunca peynir örneklerinin esneklik oranını azalttığını belirtmiştir.

Meyve kurusu katılmış peynirlerin olgunlaşma sürelerince analiz edilen esneklik değerlerinde meydana gelen değişim Çizelge 4.18 ve Şekil 4.25'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.18 Meyve Kuru Katılmış Peynirlerin Esneklik Değerleri

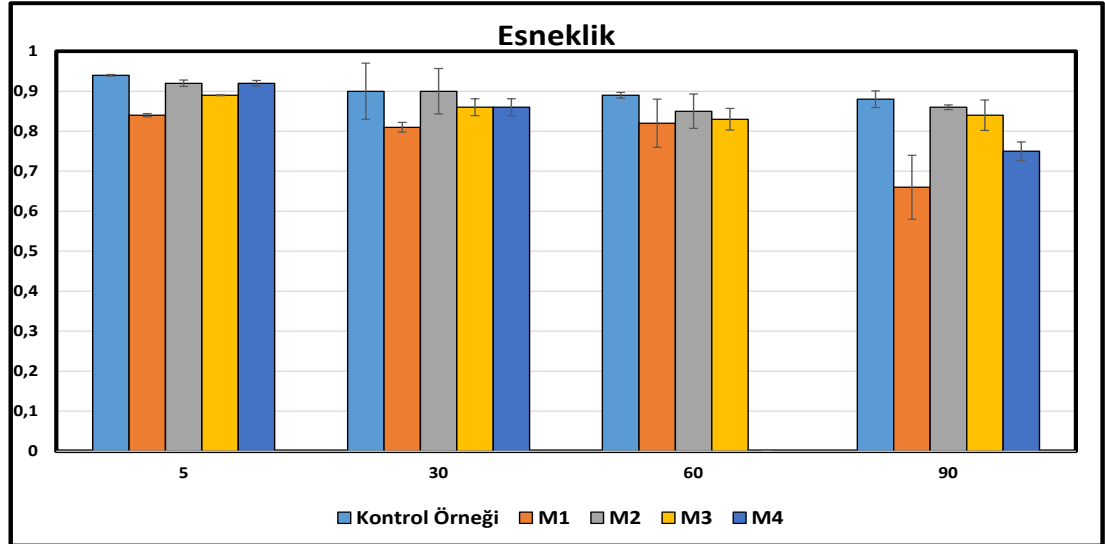
Peynir Örnekleri	Depolama Süresi (Gün)			
	5	30	60	90
Kontrol Örneği	0.94±0.00 ^{b,C}	0.90±0.07 ^{ab,A}	0.89±0.00 ^{ab,A}	0.88±0.02 ^{a,B}
M1	0.84±0.00 ^{a,A}	0.81±0.01 ^{a,A}	0.82±0.06 ^{a,A}	0.66±0.08 ^{a,A}
M2	0.92±0.00 ^{a,C}	0.90±0.50 ^{a,A}	0.85±0.04 ^{a,A}	0.86±0.00 ^{a,B}
M3	0.89±0.00 ^{a,B}	0.86 ±0.02 ^{a,A}	0.83±0.02 ^{a,A}	0.84±0.03 ^{a,B}
M4	0.92±0.00 ^{b,C}	0.86±0.02 ^{b,A}	0.88±0.00 ^{b,A}	0.75±0.02 ^{a,AB}

¹ Kontrol Örneği, M1 (Karadut Kuru), M2(Böğürtlen Kuru), M3 (Ahududu Kuru), M4 (Kara Üzüm Kuru)

²(A-B): Aynı sütündeki farklı harflerle gösterilen meyve kuru katılmış peynir grupları arasında istatistiksel olarak fark vardır (P<0.05)

³(a-b): Aynı satırdaki farklı harflerle gösterilen meyve kuru katılmış peynir grupları arasında istatistiksel olarak fark vardır (P<0.05)

Meyve kuru katılmış peynirlerin olgunlaşma sürelerince analiz edilen esneklik değerleri 0.66-0.94 arasında değişkenlik göstermiştir. En yüksek esneklik değeri 5. günde kontrol örneğinde, en düşük değer 90. günde M2 örneğinde ölçülmüştür. Meyve kuru katılmış peynirlerin olgunlaşma sürelerince analiz edilen esneklik değerleri istatistiksel olarak değerlendirildiğinde; varyasyon analizinde *çesit* ve *dönem* faktörleri birbirinden bağımsız olarak peynirlerin esneklik değerlerini önemli derecede (P<0.05) etkilemiştir. *Çesit* ve *dönem* faktörleri birlikte değerlendirildiğinde, peynirlerin esneklik değerleri üzerinde etkileri önemli (P<0.05) bulunmuştur.



Şekil 4.25 Örneklerin Esneklik Değerlerindeki Değişim

4.4.5 Peynir Örneklerinde Sakızimsılık Değerleri

Yarı katı bir gıdayı yutabilecek boyutlara parçalamak için uygulanması gereken enerji olarak tanımlanmaktadır (Kahyaoğlu ve ark., 2005). Meyve kurusu katılmış peynirlerin olgunlaşma sürelerince analiz edilen sakızimsılık değerlerinde meydana gelen değişim Çizelge 4.19 ve Şekil 4.26'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.19 Meyve Kuru Katılmış Peynirlerin Sakızimsılık Değerleri

Peynir Örnekleri	Depolama Süresi (Gün)			
	5	30	60	90
Kontrol Örneği	9.86±0.53 ^{a,A}	12.49±0.08 ^{b,A}	11.64±0.24 ^{b,A}	11.61±0.39 ^{b,A}
M1	13.10±0.86 ^{a,B}	17.50±0.35 ^{b,B}	27.01±0.11 ^{d,D}	24.80±0.35 ^{c,D}
M2	28.85±0.12 ^{b,D}	24.17±0.45 ^{a,C}	24.70±0.99 ^{a,C}	21.64±1.63 ^{a,CD}
M3	19.15±0.70 ^{a,C}	19.13±0.93 ^{a,B}	18.26±0.60 ^{a,B}	18.36±0.73 ^{a,BC}
M4	14.07±0.29 ^{b,B}	11.33±0.12 ^{a,A}	13.55±0.46 ^{b,A}	15.68±0.18 ^{c,B}

¹ Kontrol Örneği, M1 (Karadut Kuru), M2(Böğürtlen Kuru), M3 (Ahududu Kuru), M4 (Kara Üzüm Kuru)

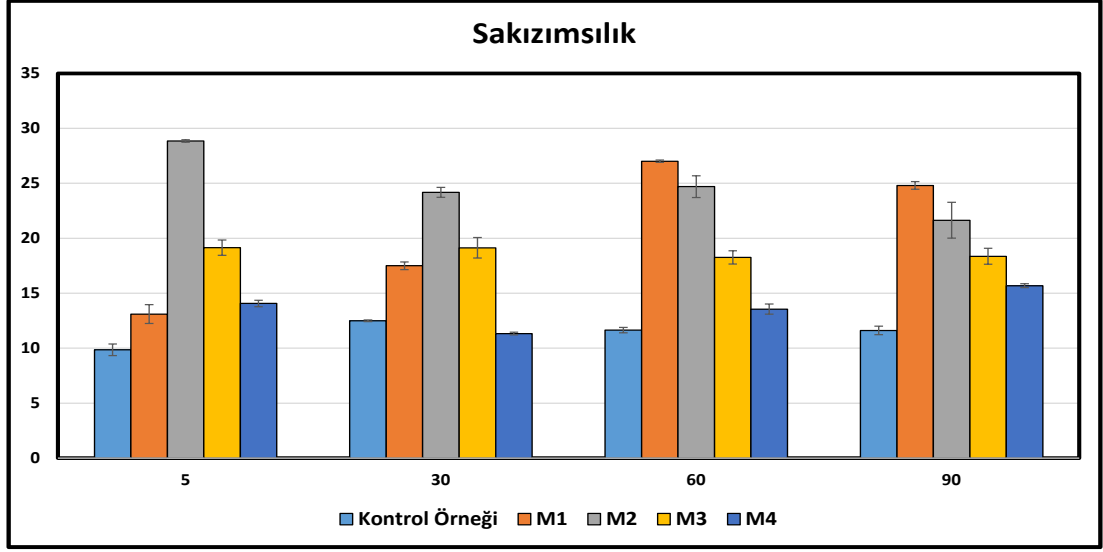
²(A-B): Aynı sütündeki farklı harflerle gösterilen meyve kuru katılmış peynir grupları arasında istatistiksel olarak fark vardır (P<0.05)

³(a-b): Aynı satırdaki farklı harflerle gösterilen meyve kuru katılmış peynir grupları arasında istatistiksel olarak fark vardır (P<0.05)

Meyve kuru katılmış peynirlerin tekstürel analizde ölçülen sakızimsılık değerleri 9.86-28.85 değerleri arasında değişkenlik göstermiştir. En yüksek sakızimsılık değeri 5. günde M2 örneğinde, en düşük değer 5. günde kontrol örneğinde ölçülmüştür.

Meyve kuru katılmış peynirlerin olgunlaşma sürelerince analiz edilen sakızimsılık değerleri istatistiksel olarak değerlendirildiğinde; varyasyon analizinde *çeşit ve dönem* faktörleri bağımsız olarak peynirlerin sakızimsılık değerlerini önemli derecede (P<0.05) etkilemiştir. *Çeşit ve dönem* faktörleri birlikte değerlendirildiğinde de, peynirlerin sakızimsılık değerleri üzerinde etkileri önemli (P<0.05) bulunmuştur.

Kontrol örneğinin sakızimsılık değerleri meyve kuru katılmış peynirlerin değerlerinden düşük çıkmıştır. Peynirlerin sakızimsılık değerleri, sertliği, iç ve dış yapışkanlığı etkileyen faktörlerden etkilenmektedir. Olgunlaşma süresi başlarında artış gösteren sakızimsılık, peynirlerin olgunlama dönemleri sonunda azalış göstermiştir.



Şekil 4.26 Örneklerin Sakızimsılık Değerlerindeki Değişim

4.4.6 Peynir Örneklerinde Çiğnenebilirlik Değerleri

Çiğneme derecesi, ürünü deforme ederek parçalara ayırmak ve parçalara ayrılan ürünü yutmak için uygun şekle sokmak amacıyla verilmesi gereken basınç-enerji olarak tanımlanmıştır. Bazı peynirlerde protein oranlarının artmasıyla çiğnenebilirlik derecesinin arttığı görülmüştür (Erbay ve ark., 2010).

Meyve kurusu katılmış peynirlerin olgunlaşma sürelerince analiz edilen çiğnenebilirlik değerlerinde meydana gelen değişim Çizelge 4.20 ve Şekil 4.27’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.20 Meyve Kurusu Katılmış Peynirlerin Çiğnenebilirlik Değerleri

Peynir Örnekleri	Depolama Süresi (Gün)			
	5	30	60	90
Kontrol Örneği	10.36±0.167 ^{a,A}	17.99±0.79 ^{b,B}	25.21±0.80 ^{c,D}	22.11±1.10 ^{c,C}
M1	19.18±0.16 ^{a,A}	19.15±0.31 ^{a,B}	22.08±0.72 ^{a,C}	17.76±0.14 ^{a,AB}
M2	26.60±0.15 ^{b,A}	22.01±0.89 ^{c,C}	21.82±1.09 ^{ab,C}	25.44±2.07 ^{a,C}
M3	19.15±0.70 ^{a,A}	19.13±0.93 ^{a,B}	18.26±0.60 ^{a,B}	18.36±0.73 ^{a,AB}
M4	14.07±0.29 ^{a,A}	11.33±0.12 ^{a,A}	18.36±0.73 ^{a,AB}	15.68±0.18 ^{a,A}

¹ Kontrol Örneği, M1 (Karadut Kurusu), M2(Böğürtlen Kurusu), M3 (Ahududu Kurusu), M4 (Kara Üzüm Kurusu)

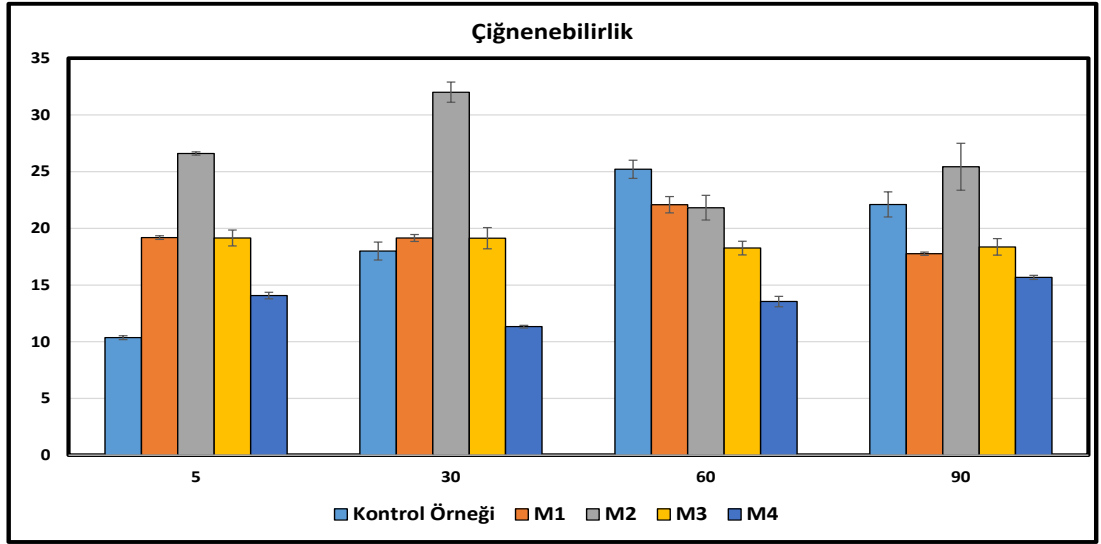
²(A-B): Aynı sütundaki farklı harflerle gösterilen meyve kurusu katılmış peynir grupları arasında istatistiksel olarak fark vardır (P<0.05)

³(a-b): Aynı satırdaki farklı harflerle gösterilen meyve kurusu katılmış peynir grupları arasında istatistiksel olarak fark vardır (P<0.05),

Meyve kurusu katılmış peynirlerin çiğnenebilirlik dereceleri 10.36-26.60 değerleri arasında değişkenlik göstermiştir. En yüksek çiğnenebilirlik değeri 5. günde M2 örneğinde, en düşük çiğnenebilirlik değeri ise 5. günde kontrol örneğinde

ölçülmüştür. Çiğnenebilirlikte en önemli faktör, peynirin içerdiği nem oranıdır. Peynirin yağ ve protein oranı da çiğnenebilirlik değerlerini etkilemektedir.

Meyve kurusu katılmış peynirlerin olgunlaşma sürelerince analiz edilen çiğnenebilirlik değerleri istatistiksel olarak değerlendirildiğinde; varyasyon analizinde *çeşit* faktörü peynirlerin çiğnenebilirlik değerlerini önemli derecede ($P<0.05$) etkilemişken, *dönem* faktörü peynirlerin çiğnenebilirlik değerlerine etkisi önemli derecede ($P>0.05$) bulunmamıştır. *Çeşit ve dönem* faktörleri birlikte değerlendirildiğinde, peynirlerin çiğnenebilirlik değerlerinde etkileri önemli ($P<0.05$) bulunmuştur.



Şekil 4.27 Örneklerin Çiğnenebilirlik Değerlerindeki Değişim

4.4.7. Peynir Örneklerinde Elastikiyet Değerleri

Meyve kurusu katılmış peynirlerin olgunlaşma sürelerince analiz edilen elastikiyet değerlerinde meydana gelen değişim Çizelge 4.21 ve Şekil 28'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.21 Meyve Kuru Katılmış Peynirlerin Elastikiyet Değerleri

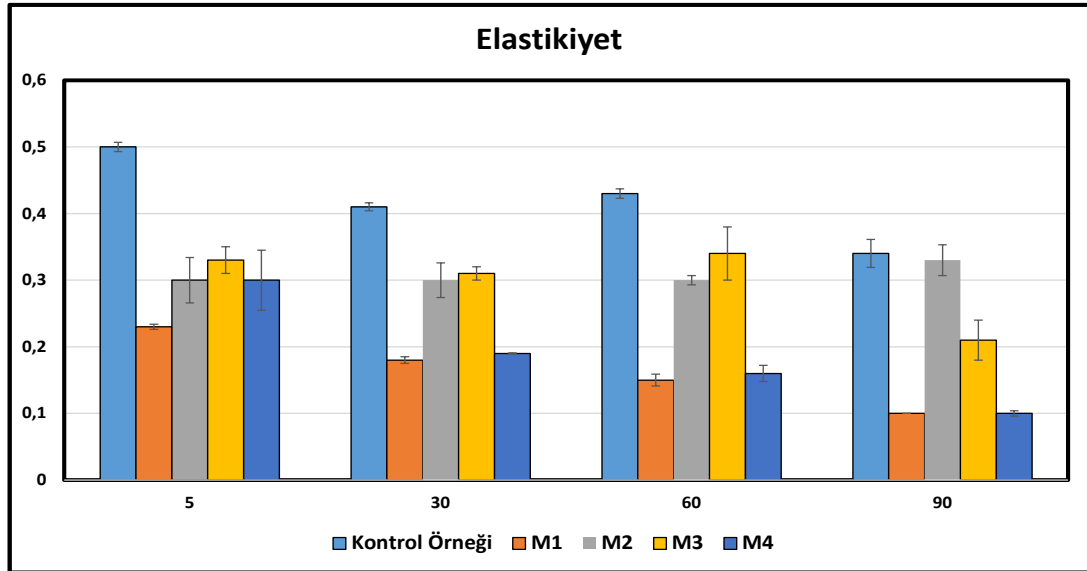
Peynir Örnekleri	Depolama Süresi (Gün)			
	5	30	60	90
Kontrol Örneği	0.50±0.00 ^{c,A}	0.41±0.00 ^{b,B}	0.43±0.00 ^{b,D}	0.34±0.21 ^{a,C}
M1	0.23±0.00 ^{d,A}	0.18±0.00 ^{c,B}	0.15±0.00 ^{b,C}	0.10±0.00 ^{a,AB}
M2	0.30±0.03 ^{a,A}	0.30±0.02 ^{a,C}	0.30±0.00 ^{a,C}	0.33±0.02 ^{a,C}
M3	0.33±0.02 ^{a,A}	0.31±0.01 ^{a,B}	0.34±0.04 ^{a,B}	0.21±0.03 ^{a,AB}
M4	0.30±0.04 ^{a,A}	0.19±0.00 ^{a,A}	0.16±0.01 ^{a,A}	0.10±0.00 ^{a,A}

¹ Kontrol Örneği, M1 (Karadut Kuru), M2(Böğürtlen Kuru), M3 (Ahududu Kuru), M4 (Kara Üzüm Kuru)

²(A-B): Aynı sütundaki farklı harflerle gösterilen meyve kuru katılmış peynir grupları arasında istatistiksel olarak fark vardır (P<0.05)

³(a-b): Aynı satırdaki farklı harflerle gösterilen meyve kuru katılmış peynir grupları arasında istatistiksel olarak fark vardır (P<0.05)

Meyve kuru katılmış peynirlerin olgunlaşma dönemlerince analiz edilen elastikiyet değerleri 0.10-0.50 arasında bulunmuştur. En yüksek elastikiyet değeri 5. günde kontrol örneğinde ölçülürken, en düşük değer 90. günde M1 ve M4 örneklerinde ölçülmüştür. Meyve kuru katılmış peynirlerin olgunlaşma sürelerince analiz edilen elastikiyet değerleri istatistiksel olarak değerlendirildiğinde; varyasyon analizinde *çeşit* ve *dönem* faktörleri birbirinden bağımsız olarak peynirlerin elastikiyet değerlerine etkisi önemli (P<0.05) bulunmuştur. *Çeşit* ve *dönem* faktörleri birlikte değerlendirildiğinde, peynirlerin elastikiyet değerleri üzerinde etkileri önemli (P<0.05) bulunmuştur.



Şekil 4.28 Örneklerin Elastikiyet Değerlerindeki Değişim

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Araştırmada birisi kontrol örneği olmak üzere beş çeşit peynir üretilmiştir. 4 çeşit peynirin telemesine farklı meyvelerin kurutulmuş formlarından %0.02 oranında katılmıştır. Peynirler ambalajlanarak 7 ± 1 °C'de 90 gün olgunlaşmaya bırakılmıştır. Peynirler üzerinde 5., 30., 60. ve 90. gün olgunlaşma dönemlerinde kimyasal, duyuşsal ve tekstürel analizler gerçekleştirilmiştir. Analiz sonuçları istatistiksel olarak değerlendirilerek *çeşit*, *dönem*, *çeşit* ve *dönem* faktörlerinin peynirlerin olgunlaşmalarına etkilerine bakılmıştır.

1. Meyve kuruşu katılmış peynirlerin olgunlaşma sürelerince analiz edilen kuru madde değerleri istatistiksel olarak değerlendirildiğinde; varyasyon analizinde *çeşit* faktörü peynirlerin kuru madde istatistiksel değerlerini önemli derecede ($P<0.05$) etkilemişken, *dönem* faktörü kuru madde istatistiksel değerlerini önemli derecede ($P>0.05$) etkilememiştir. *Çeşit* ve *dönem* faktörleri birlikte değerlendirildiğinde, peynirlerin kuru madde istatistiksel değerlerinde etkileri önemli ($P<0.05$) bulunmuştur. İstatistiksel değerlendirme meyve kuruşu çeşitlerinin peynirlerin KM değerlerini arttırdığını, olgunlaşma zamanının peynirlerin KM değerlerinde etkisinin olmadığını göstermektedir. Meyve kuruları katılmış peynirlerin KM oranları, kontrol örneklerinin KM oranlarından olgunlaşma sürelerince yapılan analizlerde yüksek ölçülmüştür. Kuru meyveler içerisinde bulunan şeker, vitamin ve mineraller peynirin KM içeriğini yükseltmiştir.

2. Meyve kuruşu katılmış peynirlerin olgunlaşma sürelerince analiz edilen yağ değerleri istatistiksel olarak değerlendirildiğinde; *çeşit*, *dönem* faktörleri birbirinden bağımsız olarak peynirlerin yağ değerlerini önemli derecede ($P>0.05$) etkilememiştir. İstatistiksel analizlerde meyve kuruşu çeşitlerinin ve olgunlaşma zamanının, peynirlerin yağ değerleri üzerinde etkilerinin önemli derecede olmadığı anlaşılmaktadır.

Peynirde yağ oranı, kullanılan sütün içerisinde ki yağ oranına ve üretilen peynir çeşitine göre değişiklik göstermektedir. Peynirlere katılmış meyve kuruları içerisinde yağ miktarının eser miktarlarda olması kaynaklı peynirlerin yağ oranına etkisi olmamıştır.

3. Meyve kurusu katılmış peynirlerin titrasyon asitliği değerleri, kontrol peynirlerinin asitlik değerlerinden olgunlaşma dönemleri süresince yüksek çıkmıştır. Meyve katılmışının asitlik değerlerinin yüksek olması peynirlerin asitlik değerlerini arttırmıştır. Meyve kurusu katılmış peynirlerin olgunlaşma sürelerince analiz edilen asitlik değerleri istatistiksel olarak değerlendirildiğinde; varyasyon analizinde *çeşit*, *dönem* faktörleri birbirinden bağımsız olarak peynirlerin asitlik değerlerini önemli derecede ($P<0.05$) etkilemiştir. İstatistiksel veriler de peynire katılmış meyve kurusu çeşitlerinin asitlik oranını arttırdığını göstermiştir.

Meyve kurusu katılmayan kontrol örneğinin asitlik değerlerinde ki olgunlaşma sürelerince analiz edilen yükseliş laktik asit bakterilerinin laktozu fermente etmesinden kaynaklanmaktadır. Olgunlaşma sürecinde mikroorganizma faaliyetleri devam etmekte ve peynirin dokusu ve kıvamı gelişmektedir. Meyve kurularının katılması peynirin doğal yapısı dışında gelişen asitlik oranlarını da yükseltmiştir. Meyve kuruları içerisinde kullanan doğal asitler, peynirlerin asitlik düzeylerini yükseltmiştir.

4. Meyve kurusu katılmış peynirlerin pH değerleri, kontrol peynirlerinin pH değerlerinden olgunlaşma dönemleri süresince düşük çıkmıştır. Peynirlerin olgunlaşma sürelerince analiz edilen pH değerleri istatistiksel olarak değerlendirildiğinde; varyasyon analizinde *çeşit*, *dönem* faktörleri birbirinden bağımsız olarak peynirlerin pH değerlerini önemli derecede ($P<0.05$) etkilemiştir. İstatistik çalışmalar, meyve kurusu çeşitlerinin ve olgunlaşma döneminin, peynirlerin Ph değerlerini düşürdüğünü göstermektedir.

Olgunlaşma olgunlaşma sürelerince analiz edilen en düşük pH değeri kontrol örneğinde ölçülürken, en yüksek değer M1 kodlu örnekte ölçülmüştür. Kuru meyvelerin içerisinde bulunan asitli bileşikler, peynirin asidik yapısı geliştirmiş ve pH değerlerinde düşüğe sebep olmuştur. Kuru meyveler ve peynir birleştirildiğinde meyvedeki asitli bileşikler peynirin içerisindeki laktik asitle reaksiyona girerek peynirlerin pH değerlerini düşürdüğü düşünülmektedir.

5. Meyve kurusu katılmış peynirlerin olgunlaşma sürelerince analiz edilen tuz değerleri istatistiksel olarak değerlendirildiğinde; varyasyon analizinde *çeşit* ve *dönem* faktörleri birbirinden bağımsız olarak değerlendirildiğinde peynirlerin tuz değerlerini

önemli derecede ($P<0.05$) etkilemişlerdir. *Çeşit ve dönem* faktörleri birlikte değerlendirildiğinde, peynirlerin tuz değerlerinde etkileri önemli ($P<0.05$) bulunmuştur. İstatistiksel analizlerden meyve kurusu çeşitleri ve olgunlaşma zamanının, peynirlerin tuz değerleri üzerinde önemli etkilerinin olduğu anlaşılmaktadır.

Meyve kurusu katılmış peynirlerin olgunlaşma dönemlerinde tuz oranlarındaki artışın, peynirlere kuru tuzlama yapıldıktan sonra tuzun peynirler içerisine zamanla nüfus etmesi kaynaklı olduğu söylenebilir. İstatistiksel analizde *çeşit* faktörünün tuz oranına etkisinin önemli bulunması, meyve kurularının peynirlerin su oranını arttırması kaynaklı tuzun peynir içerisine hızlı şekilde nüfus etmesinden dolayı olduğu söylenebilir. Meyve kurularının içerisinde peynir tuz oranını arttıracak bir tuz içeriği bulunmaktadır.

6. Meyve kurusu katılmış peynirlerin olgunlaşma sürelerince analiz edilen protein değerleri istatistiksel olarak değerlendirildiğinde; varyasyon analizinde *çeşit, dönem, çeşit ve dönem* faktörleri birbirinden bağımsız olarak peynirlerin protein değerlerine etkileri önemli derecede ($P<0.05$) bulunmamıştır. İstatistiksel değerlendirmede meyve kurusu çeşitleri ve olgunlaşma zamanının, peynirlerin protein değerleri üzerinde etkisinin önemli olmadığını göstermektedir.

Meyve kuruları düşük protein içeriklerine sahip olduklarından peynirin protein oranını etkilemesi beklenmez. Peynir kimyasal bileşimi açısından yüksek bir gıda protein kaynağıdır. Üretimi sırasında proteinlerin bir kısmı PAS içerisine geçerken bir kısımda peynirin bünyesinde kalmakta ve bu protein oranı korunmaktadır.

7. Meyve kurusu katılmış peynirlerin olgunlaşma sürelerince analiz edilen protein değerleri istatistiksel olarak değerlendirildiğinde; varyasyon analizinde *çeşit ve dönem* faktörleri birbirinden bağımsız olarak peynirlerin SÇA değerlerini önemli derecede ($P<0.05$) etkilemiştir. *Çeşit ve dönem* faktörleri birlikte değerlendirildiğinde, peynirlerin SÇA değerlerinde etkileri önemli ($P<0.05$) bulunmuştur. İstatistiksel değerlendirmede meyve kurusu çeşitleri ve olgunlaşma zamanının, peynirlerin SÇA değerleri üzerinde önemli etkilerinin olduğu anlaşılmaktadır. Peynirde SÇA değerlerini sütün kalitesi, süt protein oranı, koagülasyon süresi, peynir üretim tekniği ve olgunlaşma süresi etkilemektedir.

Peynirin olgunlaşma süresi boyunca gerçekleşen enzimatik reaksiyonlar SÇA miktarında artışa sebep olabilir. Peynirlerin SÇA miktarlarının artışında meyve kurularında bulunan enzimlerin etkisinin olabileceği söylenebilir.

8. Meyve kuruşu katılmış peynirlerin olgunlaşma sürelerince analiz edilen protein değerleri istatistiksel olarak değerlendirildiğinde; varyasyon analizinde *çeşit*, *dönem* faktörleri birbirinden bağımsız olarak peynirlerin olgunlaşma derecelerini önemli derecede ($P<0.05$) etkilemiştir. *Çeşit ve dönem* faktörleri birlikte değerlendirildiğinde, peynirlerin olgunlaşma derecelerine etkileri önemli ($P<0.05$) görülmüştür. İstatistiksel değerlendirmede, meyve kuruşu çeşitleri ve olgunlaşma zamanının, peynirlerin olgunlaşma dereceleri üzerinde önemli etkilerinin olduğu anlaşılmaktadır.

Peynirlere katılan meyve kurularının bileşiminde bulunan enzimler, peynirlerin olgunlaşma derecelerini arttırmış olabilir. Meyve kuruşu kullanılan peynirlerin suda çözünen azot oranlarında ki artış bu etkiyi destekleyici niteliktedir.

9. Olgunlaşma süresince kurutulmuş meyve katılmış ilavesi yapılmış peynirler ve kontrol peyniri ürün numunelerinin tamamında α_1 ve β -kazein değerlerinde azalma görülmüştür. İstatistiksel verilere göre bu azalma önemli bulunmamıştır ($P>0.05$). Analizlere bakıldığında meyve kuruşu katılmış katılmış peynirlerde kazain parçalanmasının daha fazla olduğu ve son parçalanma ürünlerinde artış olgusu görülmektedir. Bu da meyve kuruşu içerisinde ki enzimlerin kazein parçalanmasına etki ettiği şeklinde yorumlanabilir.

10. Meyve kuruşu katılmış peynirlerin olgunlaşma sürelerince analiz edilen protein olmayan azot değerleri istatistiksel olarak değerlendirildiğinde; varyasyon analizinde *çeşit*, *dönem* faktörleri birbirinden bağımsız olarak peynirlerin NPN değerlerini önemli derecede ($P<0.05$) etkilemiştir. *çeşit ve dönem* faktörleri birlikte değerlendirildiğinde, peynirlerin NPN değerlerinde etkileri önemli ($P<0.05$) bulunmuştur. İstatistiksel değerlendirmede meyve kuruşu çeşitleri ve olgunlaşma zamanının, peynirlerin NPN değerleri üzerinde önemli etkilerinin olduğu anlaşılmaktadır.

11. Meyve kuruşu katılmış peynirlerin, β -kazein ve α_{s1} -kazeinin oranları olgunlaşma dönemleri boyunca azalmıştır. β -kazein ve α_{s1} -kazein oranlarında ki

azalma meyve kuru katılmış M1, M2, M3, M4 kodlu peynirlerde, kontrol örneğine göre daha fazla olmuştur. Meyve kuru çeşitlerinin kimyasal bileşiminde bulunan doğal enzimlerin peynirlerin β -kazein ve α_{s1} -kazein oranlarını etkilediği düşünülmektedir.

12. Duyusal analizler, peynirlerin olgunlaşma dönemleri boyunca duyusal değerlendirme formunda belirtilen kriterlere göre önceden konu hakkında bilgilendirilmiş 10 farklı panelist tarafından gerçekleştirilmiştir. Duyusal analizler sonuçları istatistiksel olarak değerlendirildiğinde, *çeşit* faktörü peynirlerin renk-görünüş, koku, tat, aroma, yapı, tekstür ve genel kabul edilebilirlik değerlerini önemli derecede etkilemiştir. Olgunlaşma süresinin tek başına etkisi istatistiksel olarak önemli değildir.

13. Meyve kuru katılmış peynirlerin olgunlaşma dönemlerinde tekstürel değerlerine bakılmıştır. Tekstür profil analizlerinde çıkan değerler istatistiksel olarak değerlendirildiğinde; varyasyon analizinde *çeşit* ve *dönem* faktörleri birbirinden bağımsız olarak ve *Çeşit ve dönem* faktörleri birlikte peynirlerin sertlik, yapışkanlık, iç yapışkanlık, esneklik, sakızimsılık, çiğnenebilirlik ve elastikiyet değerlerini önemli derecede ($P<0.05$) etkilemiştir. İstatistiksel değerlendirmede meyve kuru çeşitleri ve olgunlaşma zamanının, peynirlerin tekstürel değerleri üzerinde önemli etkilerinin olduğu görülmüştür.

Sonuç olarak yapılan bu çalışmada gerçekleştirilen analizler; Meyve kuru çeşitlerinin, olgunlaşmaya bırakılan peynirlerin; kuru madde, asitlik, pH, tuz, SÇA, NPN, kazein fraksiyonları ve olgunlaşma değerlerinde önemli derecede etkilerinin olduğunu, duyusal değerlendirmelerde peynirlerin renk-görünüş, koku, tat, aroma, yapı, tekstür ve genel kabul edilebilirlik değerlerini önemli derecede etkilerinin olduğunu, tekstür profil analizlerinde peynirlerin sertlik, yapışkanlık, iç yapışkanlık, esneklik, sakızimsılık, çiğnenebilirlik ve elastikiyet değerlerini önemli derecede etkilediklerini göstermiştir. Meyve kuru çeşitleri katılan peynirler duyusal analizlerde kontrol örneğine göre daha az beğeni toplamıştır. Tekstürel analizlerde peynir dokusunu olumsuz etkiledikleri görülmüştür.

Gelecekte yapılacak çalışmalar, meyve kurularının kimyasal yapısında bulunan antioksidanların peynire etkisinin araştırılması olarak genişletilebilir. Meyve

kurularının içerdikleri antisyoinler doğal renklendirici olarak peynirle birleştirilerek, tüketicinin beğenisini kazanacak renklerde, sağlıklı peynirlerin üretimi gerçekteştirilebilir.

6. KAYNAKLAR

- Akalın, AS., Kınık, Ö. & Gönç, S. (1998). İzmir piyasasında satılan bazı peynir çeşitlerinde yağ asitleri kompozisyonunun belirlenmesi üzerine araştırmalar. *Gıda*, 23(5), 357-363.
- Akan, E. (2015). Yüksek sıcaklıkta ısıtılan sütlerden elde edilen peynir üretiminde tuz ikame maddeleri kullanımının proteoliz üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı, İzmir.
- Akarca, G., Çağlar, A. & Tomar, O. (2013). Mozzarella peyniri: Tanımı, üretim yöntemleri ve kalite parametreleri. *Akademik Gıda*, 11(3-4), 91-95.
- Akbal, N. & Vural, A. (2018). Kurutulmuş meyve örneklerinde mikrobiyolojik kalite özelliklerinin araştırılması. *Dicle Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 11(2), 93-97.
- Akın, N. (2004). Modern süt ürünleri teknolojisi: (Süt-Peynir-Tereyağı). Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Konya, 357.
- Altangerel, B., Sengee, Z., Kramarova, D., Rop, O. & Hoza, I. (2011). The determination of water-soluble vitamins and in vitro digestibility of selected Czech cheeses. *International journal of food science & technology*, 46(6), 1225-1230.
- Altun, M. (2003). Peynirin olgunlaşması sırasında meydana gelen kimyasal değişikliklerin incelenmesi. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı, İstanbul.
- Anonim, (2015). Türk Gıda Kodeksi Peynir Tebliği (2015/6).
- Arıtaşı, C. (1990). Çeşitli kuru meyvelerin ilavesi ile üretilen vakumla ambalajlanmış kaşar peynirlerinin özellikleri üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Tekirdağ.
- Aybastier, Ö. (2020). Karaduttan (*Morus Nigra* L.) antioksidan bileşiklerin kromatografik yöntemlerle izolasyonu ve tayini. *Gıda*, 46(1), 32-41.
- Balcı, G. & Keles, H. (2019). Bazı ahududu çeşitlerinin Yozgat ekolojisinde adaptasyon yeteneklerinin belirlenmesi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*, 22(6), 823-829.
- Barat, A. (2015). Meyveli probiyotik fermente süt içeceği üretimi. Yüksek Lisans Tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Bursa.
- Bayram, U. & Tarakçı, Z. (2020). Farklı meyve tozları ilave edilen kaşar peynirlerinin renk değerleri ve tekstürel özellikleri üzerine olgunlaşmanın etkilerinin belirlenmesi. *Akademik Ziraat Dergisi*, 9(2), 363-372.
- Baysal, S. (2019). Peynirde enstrümental tekstür ve duyu analizler arasındaki korelasyonun değerlendirilmesi üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Bursa.

- Çağlar, M. & Demirci, M. (2017). Üzümsü meyvelerde bulunan fenolik bileşikler ve beslenmedeki önemi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 7(11), 18-26.
- Çakmakçı, S. (1996). Peynir lezzeti ve oluşumu-II. *Gıda*, 21(4), 269-272.
- Çakmakçı, S. & Tahmas Kahyaoğlu, D. (2023). Ardahan göbek kaşar peynirinin mikrobiyolojik, fizikokimyasal ve duyuşal özellikleri. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 10(2), 274-282.
- Çakmakçı, S., Cantürk, A. & Çakır, Y. (2017). Peynir üretimi için sütü pıhtılaştıran enzimlere genel bir bakış ve güncel gelişmeler. *Akademik Gıda*, 15(4), 396-408.
- Çalkan Sağlam, Ö., Sağlam, H. & Mert, E. (2021). Üzümde bulunan fitokimyasallar ve insan sağlığı üzerine etkileri. *Uluslararası Anadolu Ziraat Mühendisliği Bilimleri Dergisi*, 3(3), 78-86.
- Çelebi, M. & Şimşek, B. (2020). Taze ve olgunlaşmış kaşar peynirlerinde bazı kimyasal ve tekstürel özelliklerin belirlenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 25(2), 64-74.
- Çelik, Ş. & Uysal, Ş. (2009). Peynirin bileşim, kalite, mikroflora ve olgunlaşması. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 40(1), 141-151.
- Çetinkaya, A. (2021). Kars piyasasında satışa sunulan yoğurt, peynir ve kars kaşar peynirlerinin fiziksel ve kimyasal özelliklerinin incelenmesi. *Gıda*, 46(5), 1233-1242.
- Dave, RI., McMahon, DJ., Oberg, CJ. & Broadbent, JR. (2003). Influence of coagulant level on proteolysis and functionality of Mozzarella cheeses made using direct acidification. *Journal of Dairy Science*, 86(1), 114-126.
- Doğan, E., Demir, E. & Arslan., A. (2022). Peynir teknolojisinde modifiye atmosfer paketleme. *Sağlık Bilimlerinde Güncel Yaklaşımlar*, 3(1), 23-31.
- Demirci, M. (1990). Peynirin beslenmedeki yeri ve önemi. *Gıda*, 15(5), 285-289.
- Demirgöl, F. & Sağdıç, O. (2018). Fermente süt ürünlerinin insan sağlığına etkisi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (13), 45-53.
- Evren, M. & Tutkun Şıvgın, E. (2021). Samsun piyasasında deri ve plastik bidonda satışa sunulan tulum peynirlerinin bazı kalite özellikleri. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 36, 334-345.
- Deveci, F. (2016). Peynir üretiminde kullanılan farklı baharat türlerinin olgunlaşmaya etkilerinin araştırılması. Ordu Üniveristesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Ordu.
- Devranbay, Ş. (2016). Kekikli Kimyonlu Peynir Üretimi. Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniveristesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Afyon.
- Dinçoğlu, AH. & Ardiç, M. (2012). Peynir altı suyunun beslenmemizdeki önemi ve kullanım olanakları. *Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 1(1), 54-60.

- Ektiren, D., Güneş, S. & Vardin, H. (2020). Siirt ve Çevresinde Üretilen Otlu Peynirlerin Fizikokimyasal, Mikrobiyolojik ve Duyusal Özelliklerinin Belirlenmesi. *Harran Üniversitesi Mühendislik Dergisi*, 5(3), 260-267.
- Erbay, Z., Koca, N. & Üçüncü, M. (2010). Hellim peynirinin bileşimi ile renk ve dokusal özellikleri arasındaki ilişkiler. *Gıda*, 35(5), 347-353.
- El-Sayed, HA (2017). Effect of thyme on the quality and shelf life of block processed cheese. *Journal of Food and Dairy Sciences*, 8(8), 335-340.
- Fernández Fernández, E., Martínez Hernández, JA., Martínez Suárez, V., Moreno Villares, JM., Collado Yurrita, LR., Hernández Cabria, M. & Morán Rey, F J. (2015). Documento de Consenso: importancia nutricional y metabólica de la leche. *Nutrición hospitalaria*, 31(1), 92-101.
- Gödek, Z., Mustafa, N., Semerci, AB. & Tunç, K. (2021). Sakarya ilindeki halk pazarlarında açıkta satılan peynirlerin mikrobiyal kalitelerinin belirlenmesi. *ALKÜ Fen Bilimleri Dergisi*, 3(1), 44-49.
- Guiné, R., Leitão, S., Gonçalves, F. & Correia, P. (2017). Evaluation of colour in a newly developed food product: Fresh cheese with red fruits. *Journal of Scientific and Engineering Research*, 4(7), 108-115.
- Gülcü, M., Demirci, AŞ. & Güner, KG. (2008). Siyah üzüm; zengin besin içeriği ve sağlık açısından önemi. *Türkiye 10. Gıda Kongresi*, 10. 179-182.
- Gunasekaran, S., Ak, M. M. (2000). Dynamic oscillatory shear testing of foods - selected applications. *Trends Food Sci Technol*, 11(3), 115- 127
- Hastaoğlu, E., Erdoğan, M. & Işkin, M. (2021). Gastronomi turizmi kapsamında Türkiye peynir çeşitliliği haritası. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 25(3), 1084-1113.
- Hussain, A., Ahmad, S. R., & Kanwar, M. S. (2022). Characterization of Ladakhi churpe enriched with apricot and spinach. *Indian Journal of Dairy Science*, 12(1), 155-165
- Khair, SEO. (2009). Effect of solanum dubium fruit (Gubbain) extract on the milk clotting and quality of white cheese (Gibna Bayda). Doctoral dissertation, University of Khartoum.
- Hort, J. & Le Grys, G. (2001). Developments in the textural and rheological properties of UK Cheddar cheese during ripening. *International Dairy Journal*, 11(4-7), 475-481.
- İstek, Ö., Tomar, O. & Çağlar, A. (2021). Orman meyveli tarhananın fonksiyonel özellikleri. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (22), 118-127.
- Josipović, R., Medverec Knežević, Z., Frece, J., Markov, K., Kazazić, S. & Mrvčić, J. (2015). Improved properties and microbiological safety of novel cottage cheese containing spices. *Food technology and biotechnology*, 53(4), 454-462.
- Kahyaoglu, T., Kaya, S. & Kaya, A. (2005). Effects of fat reduction and curd dipping temperature on viscoelasticity, texture and appearance of Gaziantep cheese. *Food Science and Technology International*, 11(3), 191-198.

- Kalyas, A. & Ürkek, B. (2020). Siyah üzüm çekirdeği tozunun yoğurtların bazı fizikokimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşsal özellikleri üzerine etkisi. *Akademik Ziraat Dergisi*, 9(2), 353-362.
- Kamber, U. (2005). Geleneksel Anadolu Peynirleri. U. Kamber. Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Kars, 223s.
- Kankhare, DH., Patil, VP., Ramteke, SP. & Mane, SH. (2019). Physico-chemical properties and consumer acceptability of mango herbal quarg type cheese. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 8(12), 1082-1089.
- Karaman, AD. & Yıldız Akgül, F. (2017). Süt Ürünlerinde Serum Protein İzolatı Kullanımı. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 14(1), 95-99.
- Khalifa, SA. & Wahdan, KM. (2015). Improving the quality characteristics of white soft cheese using cranberry (*Vaccinium macrocarpon*) fruit extract. *International food research journal*, 22(6), 2203-2211.
- Kheir, SEO., El Owni, OAO. & Abdalla, MOM. (2011). Comparison of quality of Sudanese white cheese (Gibna bayda) manufactured with *Solanum dubium* fruit extract and rennet. *Pakistan Journal of Nutrition*, 10(2), 106-111.
- Koçak, İ. (2023). İnek ve koyun sütü kullanılarak üretilen peynir telemesine katılan kapyra biber baharatının olgunlaşmaya etkisinin araştırılması. Yüksek lisans tezi, Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Ordu.
- Korhonen, H. & Pihlanto, A. (2003). Bioactive peptides: new challenges and opportunities for the dairy industry. *Australian Journal of Dairy Technology*, 58(2), 129.
- Kourkoutas, Y., Bosnea, L., Taboukos, S., Baras, C., Lambrou, D. & Kanellaki, M. (2006). Probiotic cheese production using *Lactobacillus casei* cells immobilized on fruit pieces. *Journal of dairy science*, 89(5), 1439-1451.
- Koyuncu, M. (2017) Peynir üretiminde kullanılan sütlerin tür tayini İçin Üre-PAGE kullanımı. *In International Conference on Advanced Engineering Technologies*, 21, 23.
- Kurt, A. & Ozdemir, S. (1995). Fakli dozlarda Hidrojen Peroksit (H₂O₂) ve Potasyum Sorbat katılarak muhafaza edilmiş koyun sütlerinden yapılan peynirlerin randımanı ve bileşimi. *Türk Veterinerlik ve Hayvan Bilimleri Dergisi*, 19(1), 51-57.
- Lucera, A., Costa, C., Marinelli, V., Saccotelli, MA., Del Nobile, MA. & Conte, A. (2018). Fruit and vegetable by-products to fortify spreadable cheese. *Antioxidants*, 7(5), 61.
- McCarthy, AL., O'Connor, TP. & O'Brien, NM. (2013). Cheese in the context of diet and nutrition. *Production, Nutrition And Medical Sciences Wageningen Academic Publishers*, 6, 13-26.
- Meena, P. ve Raj, I. (2017). Sensory evaluation and estimate the cost of production of Guava based Papaya Fruit Cheese. *The Pharma Innovation* , 6 (7), 254-259.

- Okumuş, E. (2016). Doğal renklendirici siyah havuç ve kırmızı pancar suyu konsantresi kullanılarak sürülebilir peynir üretimi . Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Türkiye.
- Okumuş, M. (2019). Fizikokimyasal, tekstürel ve duyuşal özellikleri üzerine manda sütü kullanımının etkisi. Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Bursa.
- Oysun, G. & Karaman, A. (2006). Peynir teknolojisinde ticari enzim kullanımı. *Akademik Gıda Dergisi*, 4(4), 21-26.
- Özcan, T. & Delikanlı, B. (2011). Gıdaların tekstürel özelliklerinin geliştirilmesinde peynir altı suyu protein katkılarının fonksiyonel etkileri. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 25(2), 77-88.
- Özcan, T. & Eroğlu, E. (2018). Sütün enzimatik koagülasyonu ve peynir üretiminde bitkisel pıhtılaştırıcılar. *Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 32(2), 201-214.
- Özdemir, T. & Özcan, T. (2019). Süt ürünlerinin mikro yapısının oluşumunda süt proteinlerinin önemi. *Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 33(2), 355-374.
- Özer, B., Kirmaci, H. A., Şenel, E., Atamer, M. & Hayaloğlu, A. (2009). Improving the viability of Bifidobacterium bifidum BB-12 and Lactobacillus acidophilus LA-5 in white-brined cheese by microencapsulation. *International Dairy Journal*, 19(1), 22-29.
- Özütürker, S. & Özer, BK. (2016). Erzincan üniversitesi öğrencilerinin beslenme alışkanlıkları ve antropometrik özelliklerinin değerlendirilmesi. *Erzincan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(2), 63-74.
- Öztürk, MO. (2014). Esansiyel Yağ Asitlerinin İnsan Metabolizması ve Beslenmesi Üzerine Etkileri. *Kocatepe Veteriner Dergisi*, 7(2), 37-40.
- Pehlivan, M. & Güler, M. (2004). Ahududu ve böğürtlenlerin insan sağlığı açısından önemi. *Bahçe*, 33(1), 51-57.
- Saldamli, I. & Kaytanli, M. (1998). Utilisation of Fromase, Maxiren and Rennilase as alternative coagulating enzymes to rennet in Turkish white cheese production. *Milchwissenschaft*, 53(1), 22-25.
- Şaşmaz, RÇ. (2022). Probiyotik peynir üretimi olanaklarının araştırılması. Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Bursa.
- Oğuz, Ş. & Andıç, S. (2019). Peynir üretiminde kullanılan starter kültürler. *Gıda*, 44(6), 1174-1196.
- Şen, GT. (2021). Bazı siyah üzüm ve nar ürünlerinin antioksidan özelliklerinin incelenmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (23), 800-809.
- Sheehan, JJ., Wilkinson, MG. & McSweeney, PL. (2008). Influence of processing and ripening parameters on starter, non-starter and propionic acid bacteria and on

the ripening characteristics of semi-hard cheeses. *International Dairy Journal*, 18(9), 905-917.

- Şimşek, O., Çetin, C. & Bilgin, B. (2005). İstanbul ilinde içme sütü tüketim alışkanlıkları ve bu alışkanlıkları etkileyen faktörlerin belirlenmesi üzerine bir araştırma. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2(1), 23-35.
- Aydınol Sönmez, P. (2019). Yağı azaltılmış labne peynirinin tekstürel özelliklerinin geliştirilmesi. Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Bursa.
- Tarakçı, Z. & Küçüköner, E. (2006). Farklı yağ oranına sahip süttten üretilen Van Otlu peynirlerinde olgunlaşma süresinde meydana gelen değişiklikler. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 16(1), 19-24.
- Tarakçı, Z., Durmaz, H. & Sağun, E. (2005). Siyabonun (*Ferula* sp.) otlu peynirin olgunlaşması üzerine etkisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 15(1), 53-56.
- Tarakçı, Z., Küçüköner, E., Sancak, H. & Ekici, K. (2005). İnek sütünden üretilerek cam kavanozlarda olgunlaştırılan Tulum peynirinin bazı özellikleri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 16(1), 9-14.
- Tarakçı, Z., Selçuk, Ş., Şahin, K. & Coşkun, H. (2003). Üniversite öğrencilerinin içme sütü tüketim alışkanlıkları üzerine bir araştırma. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi*, 13(1), 15-21.
- Tosun, İ. (2009). Peynirin uçucu flavor bileşikleri üzerine, starter kültür ve olgunlaştırmanın etkisi. Yüksek lisans tezi, Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Bursa.
- Tosun, İ. & Yüksel, S. (2003). Üzümsü meyvelerin antioksidan kapasitesi. *Gıda*, 28(3), 305-3011.
- Tunçtürk, M. & Tunçtürk, R. (2020). Van otlu peyniri ve yapımında kullanılan bitkiler ile ilgili genel bir değerlendirme. *Ziraat Fakültesi Dergisi*, 238-244.
- Tunçtürk, Y., Ocak, E. & Köse, Ş. (2014). Farklı süt türlerinden üretilen Van Otlu peynirlerinin fiziksel ve kimyasal özellikleri ile proteoliz profillerinde olgunlaşma sürecinde meydana gelen değişimler. *Gıda*, 39(3), 163-170.
- Ünsal, A. (2019). Beslenmenin önemi ve temel besin öğeleri. *Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 2(3), 1-10.
- Yamankaradeniz, R. (2010). Beslenme ve sağlık yönünden meyvelerin önemi. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 12(1).
- Yerlikaya, O. & Karagozlu, C. (2014). Effects of added caper on some physicochemical properties of white cheese. *Physicochemical properties of White Cheese, Mljekarstvo* 64 (1), 34-48.
- Yılmaz, İ. (2010). Antioksidan içeren bazı gıdalar ve oksidatif stres. *İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 17(2), 143-154.
- Yılmaz, L., Akpınar Bayezit, A. & Özcan Yılsay, T. (2007). Süt proteinlerinin yenilebilir film ve kaplamalarda kullanılması. *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 1, 59-64.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı	Murat YOLAŞAN
Doğum Yeri	
Doğum Tarihi	
Uyruğu	<input checked="" type="checkbox"/> T.C. <input type="checkbox"/> Diğer:
Telefon	
E-Posta Adresi	
Eğitim Bilgileri	
Lisans	
Üniversite	Ordu Üniversitesi
Fakülte	Ziraat Fakültesi
Bölümü	Gıda Mühendisliği
Mezuniyet Yılı	2018
Yüksek Lisans	
Üniversite	Ordu Üniversitesi
Enstitü Adı	Fen Bilimleri Enstitüsü
Anabilim Dalı	Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı
Mezuniyet Tarihi	24.08.2023