

**BAZI BAHARATLARIN ULTRAFİLTRE
BEYAZ PEYNİR KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ
Gizem PAKSOY**

**Yüksek Lisans Tezi
Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı
Danışman: Doç. Dr. Bilal BİLGİN
2016**

T.C.

NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**BAZI BAHARATLARIN ULTRAFİLTRE
BEYAZ PEYNİR KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ**

Gizem PAKSOY

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN: DOÇ. DR. BİLAL BİLGİN

TEKİRDAĞ – 2016

Her hakkı saklıdır

Doç. Dr. Bilal BİLGİN danışmanlığında, Gizem PAKSOY tarafından hazırlanan “ Bazı Baharatların UF Beyaz Peynir Kalitesi Üzerine Etkileri ” isimli bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı : Doç. Dr. Bilal BİLGİN

İmza :

Üye : Yrd. Doç. Dr. Sadık UÇAR

İmza :

Üye : Yrd. Doç. Dr. Binnur KAPTAN

İmza :

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu adına

Prof. Dr. Fatih KONUKCU
Enstitü Müdürü

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

BAZI BAHARATLARIN ULTRAFİLTRE BEYAZ PEYNİR KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Gizem PAKSOY

Namık Kemal Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Bilal BİLGİN

Bu çalışmada, bazı baharatların ultrafiltrasyon teknolojisi ile üretilen beyaz peynirin kimyasal, mikrobiyal ve duyusal özellikleri üzerine etkileri incelenmiştir. UF beyaz peynire ağırlıkça % 0,5 oranında kekik, dereotu, çörek otu, sarımsak tozu, frenk soğanı, fesleğen baharatları ilave edilerek peynirler + 4 °C'de muhafaza edilmiştir. Peynirlerin 120 gün boyunca periyodik analizleri yapılarak kimyasal, mikrobiyal ve duyusal değişimleri tespit edilmiştir. Araştırmada elde edilen sonuçlar incelendiğinde, tüm peynir çeşitlerinde % kurumaddede artış olduğu, % yağ, % tuz ve pH parametrelerinde ise baharatların etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. TMAlar üzerine en etkili baharatın çörek otu olduğu, kekik ve sarımsak tozunun da küf ve mayalar üzerine etkili olduğu belirlenmiştir. Tat yönünden en çok kekik ilaveli UF beyaz peynir beğenilirken, tüm kriterler açısından değerlendirme yapıldığında en beğenilen peynir baharat ilave edilmemiş olan ultra filtre beyaz peynir olmuştur. Çeşitler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak kimyasal (% kurumadde, % yağ, % tuz, pH), mikrobiyolojik (TMAB, küf ve maya) ve duyusal (tat, görünüş, yapı, koku) analiz değerlerinde $p < 0,05$ düzeyinde önemli çıkmıştır.

Anahtar kelimeler: peynir, UF beyaz peynir, baharat, mezofil aerob bakteri, kalite

2016, 63 sayfa

ABSTRACT

MSc. Thesis

EFFECTS OF SOME SPICES ON QUALITY OF ULTRAFILTERED WHITE CHEESE

Gizem PAKSOY

Namık Kemal University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Food Engineering

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Bilal BİLGİN

In this study effects of some spices on chemical, microbiological and sensory characteristics of white cheese that produced with ultrafiltration technique have been investigated. % 0,5 by weight of thyme, dill, black cumin, garlic powder, chives, basil spices have been added to ultrafiltered white cheese and cheeses have been stored at + 4 °C. Chemical, microbial and sensory changes of cheeses have been determined by performing periodic analyzes for 120 days. Considering the results obtained in the study, in all types of cheeses there is an increase in % dry matter, no effect of spices on % fat, % salt and pH parameters have been determined. It was determined that the most effective spice is black cumin on total mesophilic aerobic bacteria, thyme and garlic powder effective on the molds and yeasts. In terms of taste, the most popular cheese was ultrafiltered white cheese with added thyme, considering all criteria the most popular cheese is unseasoned ultrafiltered white cheese. Differences among the samples were found statistically significant at the level of $p < 0,05$ for chemical (% dry matter, % fat, % salt, pH), microbiological (total mesophilic aerobic bacteria, mold and yeast) and sensory (taste, appearance, structure, odor) analysis values.

Key words: cheese, ultrafiltered white cheese, spice, mesophilic aerobic bacteria, quality

2016, 63 pages

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER	iii
ÇİZELGE DİZİNİ	v
ŞEKİL DİZİNİ	vi
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	3
2.1. UF Beyaz Peynir	3
2.2. Baharatlar ve Baharatların Gıdalar Üzerine Etkileri	7
2.3. Kimyasal Özellikler.....	11
2.4. Mikrobiyolojik Özellikler.....	12
2.5. Duyusal Özellikler	13
3. MATERYAL VE YÖNTEM	15
3.1. Materyal.....	15
3.1.1. Süt.....	15
3.1.2. Peynir mayası.....	15
3.1.3. Starter kültür	15
3.1.4. Sofra tuzu.....	16
3.1.5. Baharatlar	16
3.1.6 Besiyerleri.....	16
3.1.7 Dilüsyon sıvısı	16
3.2. Yöntem	16
3.2.1 Starter kültürün hazırlanması.....	16
3.2.2. Mikrobiyal mayanın hazırlanması.....	16
3.2.3. Baharatların hazırlanması	17
3.2.4. Sütün ultrafiltrasyonu ve peynir üretimi.....	17
3.2.5. Kimyasal analizler	18
3.2.5.1. Kurumadde tayini	18
3.2.5.2. Yağ tayini.....	19
3.2.5.3. Klorür miktarı tayini.....	19

3.2.5.4. pH Analizi	20
3.2.6. Mikrobiyolojik Analizler	20
3.2.6.1. TMAB analizi	20
3.2.6.2. <i>Enterobacteriaceae</i> analizi	20
3.2.6.3. <i>Escherichia coli</i> analizi.....	21
3.2.6.4. <i>Staphylococcus aureus</i> analizi	21
3.2.6.5. Kf ve maya analizi.....	21
3.2.7. Duyusal analizler.....	21
3.2.8. İstatistiksel analizler	22
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....	23
4.1 .Kimyasal Analiz Sonuçları	23
4.1.1. Kurumadde değerleri.....	23
4.1.2. Yağ değerleri.....	25
4.1.3. Tuz değerleri	27
4.1.4. pH değerleri	30
4.2. Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları	32
4.2.1. TMAB sayısı.....	32
4.2.2. <i>Enterobacteriaceae</i> sayısı.....	36
4.2.3. <i>Escherichia coli</i> sayısı.....	37
4.2.4. <i>Staphylococcus aureus</i> sayısı.....	37
4.2.5. Kf ve maya sayısı	38
4.3. Duyusal Analiz Sonuçları	38
5. SONUÇ	53
6. KAYNAKLAR	56
TEŐEKKÜR.....	62
ZGEMIŐ	63

ÇİZELGE DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 2.1. Bazı peynir çeşitlerinin kurumaddede yağ, protein ve B ₂ içeriği (Demirci 1991).	4
Çizelge 3.1. Üretimde kullanılan sütün bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri	15
Çizelge 3.2. UF beyaz peynir örneklerinin üretim akım şeması	17
Çizelge 3.3. Duyusal değerlendirmede kullanılan panelist değerlendirme formu	22
Çizelge 4.1. Depolama süresince peynir numunelerinin % kurumadde değerleri.....	23
Çizelge 4.2. Örneklerin % kurumadde değerlerine ait varyans analiz sonuçları.....	24
Çizelge 4.3. Örneklerin % kurumadde değerleri Duncan testi sonuçları.....	25
Çizelge 4.4. Depolama süresince peynir numunelerinin % yağ değerleri	25
Çizelge 4.5. Örneklerin %yağ değerlerine ait varyans analiz sonuçları	27
Çizelge 4.6. Örneklerin % yağ değerleri Duncan testi sonuçları.....	27
Çizelge 4.7. Depolama süresince peynir numunelerinin % tuz değerleri	28
Çizelge 4.8. Örneklerin %tuz değerlerine ait varyans analiz sonuçları	29
Çizelge 4.9. Örneklerin % yağ değerleri Duncan testi sonuçları	29
Çizelge 4.10. Depolama süresince peynir numunelerinin pH değerleri	30
Çizelge 4.11. Örneklerin pH değerlerine ait varyans analiz sonuçları	32
Çizelge 4.12. Örneklerin pH değerleri Duncan testi sonuçları.....	32
Çizelge 4.13. Depolama süresince peynir numunelerinin TMAB sayısı log ₁₀ kob/g.....	33
Çizelge 4.14. Örneklerin TMAB sayılarına ait varyans analiz sonuçları	35
Çizelge 4.15. Örneklerin TMAB sayıları Duncan testi sonuçları.....	36
Çizelge 4.16. Depolama süresince peynir numunelerinin tat puanları	42
Çizelge 4.17. Örneklerin tat puan değerlerine ait varyans analiz sonuçları.....	44
Çizelge 4.18. Örneklerin görünüş puan değerleri Duncan testi sonuçları.....	44
Çizelge 4.19. Depolama süresince peynir numunelerinin görünüş puanları.....	45
Çizelge 4.20. Örneklerin görünüş puan değerlerine ait varyans analiz sonuçları	46
Çizelge 4.21. Örneklerin görünüş puan değerleri Duncan testi sonuçları.....	46
Çizelge 4.22. Depolama süresince peynir numunelerinin yapı puanları.....	47
Çizelge 4.23. Örneklerin yapı puan değerlerine ait varyans analiz sonuçları	48
Çizelge 4.24. Örneklerin yapı puan değerleri Duncan testi sonuçları	48
Çizelge 4.25. Depolama süresince peynir numunelerinin koku puanları.....	49
Çizelge 4.26. Örneklerin koku puan değerlerine ait varyans analiz sonuçları	50
Çizelge 4.27. Örneklerin koku puan değerleri Duncan testi sonuçları	50
Çizelge 4.28. Depolama süresince peynir numunelerinin tüm parametre puan ortalamaları ..	51

ŞEKİL DİZİNİ

Sayfa

Şekil 4.1 : Depolama süresince % kurumadde değerlerinde oluşan değişimleri.....	24
Şekil 4.2 : Depolama süresince % yağ değerlerinde oluşan değişimleri.....	26
Şekil 4.3 : Depolama süresince % tuz değerlerinde oluşan değişimleri	28
Şekil 4.4 : Depolama süresince pH değerlerinde oluşan değişimleri.....	31
Şekil 4.5 : Depolama süresince TMAB sayısı \log_{10} kob/g değişimleri	34
Şekil 4.6a : Referans numune	39
Şekil 4.6b : Sarımsaklı numune	39
Şekil 4.6c : Frenk soğanlı numune.....	40
Şekil 4.6d : Dereotlu numune	40
Şekil 4.6e : Çörek otlı numune	41
Şekil 4.6f : Fesleğenli numune	41
Şekil 4.6g : Kekikli numune	42
Şekil 4.7 : Depolama süresince tat puan değişimleri	43
Şekil 4.8 : Depolama süresince görünüş puan değişimleri.....	45
Şekil 4.9 : Depolama süresince yapı puan değişimleri	47
Şekil 4.10 : Depolama süresince koku puan değişimleri	49
Şekil 4.11 : Numunelerin tüm parametre duyuşsal puan ortalamaları	51

1. GİRİŞ

Süt ve süt ürünlerinin insan beslenmesindeki yeri ve öneminin tartışmasız olduğu bir gerçektir. Sütün vücut için en iyi değerlendirilme şekli şüphesiz onun doğrudan süt olarak tüketilmesidir (Tarakçı ve ark. 2001). Bu şekilde sütün içerdiği değerli besin maddelerinden en iyi şekilde faydalanılabilir.

Sütün hacimli olması, naklinin zor olması ve çabuk bozulması gibi sebeplerden dolayı her zaman sütün doğrudan tüketimi için temini mümkün değildir. Gelişmiş ülkelerin istatistikleri sütün, içme sütü ve tereyağı olarak tüketiminin gün geçtikçe azalmasına karşılık peynir üretim ve tüketiminin arttığını göstermektedir. Ülkemizde de genel olarak süt, içme sütü olarak değil peynir, ayran ve yoğurt olarak tüketilmektedir (Anonim 2014a).

Çeşitli nedenlerle doğrudan tüketimi mümkün olmayan sütü korumak için insanoğlu onu fermente ederek kullanma yoluna gitmiştir. İşte bu yollardan bir tanesi olan peynir günden güne insanlar için vazgeçilmez bir ürün haline gelmiş, zengin bileşimi açısından da toplum beslenmesinde önemli bir yer edinmiştir.

Süt ürünlerinin başında gelen peynir, Türk ve Dünya mutfaklarında vazgeçilmez bir yere sahiptir. Şüphesiz bu kadar önemli bir yere sahip olmasındaki en büyük etken zengin besin içeriğidir (Ar ve Üçüncü 1985). İçerdiği yüksek kaliteli proteinler, yağ, kalsiyum, fosfor, yağda çözünen vitaminler (A, D, E ve K) ile vitamin A ve vitamin B2 gibi öğeler nedeniyle peynir beslenmede çok önemli bir etkiye sahiptir (Ayar ve ark. 2006).

Zengin besin içeriğinin yanı sıra peynir biyoyararlılığı da yüksek olan bir üründür. Yapılan çalışmalar yüksek tansiyon, diş çürümesi, obezite ve anti kanserojen özellikler açısından peynirin sağlık üzerinde de olumlu etkileri olduğunu göstermektedir.

Ülkemizde peynir çeşitleri arasında gerek üretim gerekse tüketim bakımından ilk sırada yer alan peynir çeşidi beyaz peynirdir (Üçüncü 2004). Son yıllarda gelişen peynir teknolojisi ve artan üretim maliyetleri ultrafiltrasyon tekniği ile üretilen beyaz peynirin Türkiye’de oldukça popüler hale gelmesini sağlamıştır. Birçok üretim tesisinde geleneksel yöntemle üretilen beyaz peynir hatlarının yerini daha modern bir teknoloji olan ultrafiltrasyon sistemi almıştır.

Ultrafiltrasyon bir membran seperasyon teknolojisidir. Bu filtre yüksek molekül ağırlığına sahip maddeleri tutarken su ve düşük molekül ağırlığına sahip maddeleri ayırabilen bir membrandır.

Birçok endüstride yer bulan ultrafiltrasyon teknolojisi özellikle süt endüstrisinde, proteinin standardize edilmesi ve zenginleştirilmesi, beyaz peynir üretimi, süttozu üretimi, koyulaştırılmış süt üretimi gibi geniş bir kullanım alanına sahiptir.

Süt endüstrisinde ultrafiltrasyon, içeriğindeki yarı geçirgen membranlar vasıtası ile laktoz, mineraller, protein olmayan nitrojen, su ve suda çözünen vitaminleri geçirir (Maubois ve Mocquot 1974), protein ve yağları ise tutar. Böylece zengin bileşimli retantat peynire işlenmeye hazır hale gelir.

Baharatlar, insanoğlunun kullandığı en eski katkı maddeleridir. Genellikle lezzet vermek, aromayı güzelleştirmek ve gıdanın görünümünü zenginleştirmek amacıyla kullanılan baharatlar (Aran 1988) son zamanlarda insan sağlığını tehdit eden kimyasal ve yapay koruyuculara alternatif olarak tekrar kullanılmaya başlanmıştır. Bu konuda etkili ve toksik olmayan yabani ot ve baharat ekstraktları gibi antimikrobiyal etki gösteren maddelerin gıdalarda kullanılmaları uzun zamandan beri ilgi kaynağı olmaktadır (Smid ve Gorris 1989). Baharatların ve yabani otların gıdalara eklenmesiyle katıldığı gıdaya sağladığı aroma yanında gösterdiği antioksidatif etki ile oksidatif acılaşmayı önlemesi ve bakteriyostatik etki ile de mikrobiyal bozulmaları önlemesi sayesinde gıdanın raf ömrünü uzattığı (Beuchat ve Golden 1989) yapılan birçok araştırma ile ispatlanmıştır.

Bu çalışmada; kekik, fesleğen, dereotu, çörekotu, frenksoğanı ve sarımsağın ilavesiyle kimyasal, mikrobiyolojik ve lezzet, aroma, görünüm gibi duyuşsal özellikler açısından bu baharatların UF beyaz peynirde kullanılabilirliği araştırılmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

2.1. UF Beyaz Peynir

Peynir, sütün peynir mayası veya zararsız organik asitlerin etkisiyle pıhtılaştırılması, değişik şekillerde işlenmesi ve bu arada süzülmesi, şekillendirilmesi, tuzlanması, bazen tat ve koku verici zararsız maddeler katılması ve çeşitli süre ve derecelerde olgunlaştırılması sonucunda elde edilen besin değeri yüksek bir süt ürünüdür (Yetişmeyen 1995).

Elde somut tarihsel bir kanıt olmasa da peynirin Akdeniz kıyıları veya Mezopotamya'da ya da bugünkü Güney-batı Asya dediğimiz İndus vadisinde çobanlar tarafından yapıldığı sanılmaktadır (Bernard ve ark. 2002).

Peynir sütün konsantre olmuş hali olduğundan birçok besin ögesini daha yoğun bir şekilde (süte göre 8-10 kat daha fazla) içermektedir. Peynir sütteki kazein ve yağın büyük bir kısmını bileşiminde bulundurmaktadır (Uraz 1979).

İçerdiği yüksek kaliteli proteinler, yağ, kalsiyum, fosfor, yağda çözünen vitaminler (A, D, E ve K) ile vitamin A ve vitamin B2 gibi öğeler nedeniyle beslenmede çok önemli bir etkiye sahiptir (Ayar ve ark. 2006). Peynir, normal sütten yapıldığında, yüksek kaliteli protein, kalsiyum, fosfor, riboflavin (vitamin B2) ve vitamin A yönünden oldukça zengindir. Diğer bir ifadeyle, peynir temel (esansiyel, eksogen) yağ asitleri (linoleik, linolenik ve araşidonik asitler) ile aminoasitlerin tümünün önemli bir kaynağıdır (Tekinşen ve Yalçın 1988, Tekinşen 1996, Tekinşen ve ark 1997).

Sütte bulunan proteinlerin yaklaşık % 75-80'i peynire geçmektedir. Peynir proteinlerindeki esansiyel aminoasitlerden yararlanma oranı ortalama % 89,1'dir. Bu oran yumurta proteinine yakın, süt proteininden ise fazladır. Peynirlerin olgunlaşması esnasında proteinlerde meydana gelen parçalanmalar proteinlerin sindirilebilirliğini artırmaktadır (Cambaztepe 2006). Peynir hemen hemen tüm yaş grupları için % 99 oranında sindirilebilme özelliğine sahiptir (Kosikowski 1982).

Bazı peynir çeşitlerinde yağ, protein ve B₂ vitamini miktarları Çizelge 2.1.'de gösterilmiştir.

Çizelge 2.1. Bazı peynir çeşitlerinin kurumaddede yağ, protein ve B₂ içeriği (Demirci 1991)

Peynir Çeşidi	Kurumadde de yağ (g/100g)	Protein (g/100g)	B ₂ Vitamini (mg/100g)
Cheddar	50	25.4	0.45
Taze Peynir	40	10.1	0.25
Taze Peynir	Yağsız	13.2	0.3
Beyaz Peynir	40	17.6	-
Kaşar	45	27.2	-

Peynirin besin içeriğinin yanı sıra sağlık üzerine de pozitif etkileri bulunmaktadır. Zarar gören karaciğer hücrelerinin onarımı ve yenilenmesinde yapı maddesi olarak peynir proteinlerinin çok yararlı olduğu anlaşılmıştır. Böbrek rahatsızlıklarında ve yüksek kan basıncında çoğu kez tuzsuz taze peynir tavsiye edilir (Demirci 1991).

Peynirde bulunan konjuge linoleik asitin antitümör aktivitesi belirlendiğinden beri kanserin önlenmesinde konjuge linoleik asitin rolü üzerinde çalışmalar yürütülmektedir. Konjuge linoleik asitin hücre çoğalmasını modüle edici etkisi, genetik düzenleyici rolü ve antioksidan mekanizmasıyla kanserin tüm aşamalarında devreye girdiği düşünülmektedir (Belury 2002, Walther ve ark. 2008).

Peynir biyoyararlılığı yüksek kalsiyum temininde potansiyel öneme sahip bir gıda maddesidir (O'Brien ve O'Connor 2004). Osteoporoz etiolojisi oldukça karmaşık olsa da, kalsiyumun kemik gelişimi ve sağlığındaki etkisi ile yüksek kemik kitlesi oluşumunda çocukluk ve gençlik yıllarında yeterli kalsiyum alımının önemi bilinmektedir (Heaney 2000).

Kato ve ark. (2002) sığanlarla yaptıkları denemede peynirle alınan kalsiyumun sütle alınan kalsiyuma göre daha iyi absorbe edildiğini belirtmişlerdir. Peynirde kalsiyumun yanı sıra magnezyum ve D vitamini gibi peynirin diğer bileşenleri de kemik mineral yoğunluğunun oluşmasında ve kemik kaybının azaltılmasında önemli rol oynamaktadır (Hayaloğlu ve Özer 2011).

Peynir üretim teknolojisi son yüzyıl içerisinde yapılan yoğun araştırmalarla elde edilen bilgilerin ışığında hızlı gelişmiştir. Bunun sonucu olarak günümüzde, gelişmiş ülkelerde, başlangıçta yöresel olan birçok peynir çeşidi arzulan standartta ve kalitede yaygın olarak modern fabrikalarda üretilmektedir (Tekinşen ve Uçar 2007).

Peynir üreten işletmelerde kullanılan çiğ sütün mikrobiyolojik kalitesindeki farklılık, üretim ekipmanlarının standart olmayışı, belirtilen üretim aşamalarının bir veya birden fazlasının uygulanmaması üretilen beyaz peynirlerin kalitesinde çeşitliliğe neden olmaktadır (Kesenkaş 2005).

Ülkemizde uygulanan beyaz peynir yapımı ve tekniği; bölgelere, işletmelerde mevcut alet ve ekipmana, ustaların bilgi ve görgüsüne ve işletme sahibinin ustaya verdiği direktiflere göre değişmektedir. Bu sebepten dolayı sütün ısıtılması, soğutulması, mayalanması, pıhtının işlenmesi, peynir suyunun ayrılması, baskı, kesim, salamura hazırlanması, tuzlama, ambalajlama, tenekelerin kapatılması ve peynirlerin olgunlaştırılması gibi safhalarda pek çok farklılıklar ortaya çıkmaktadır (Demirci 1991).

Diğer yandan son zamanlara yükselen maliyetler üreticileri zor duruma düşürürken maliyetlerin etkisi tüketicilere de yansımıştır. Alım gücünün olmadığı bir piyasada hem yeni ürün geliştirme hem de teknolojik gelişimlere bağlı modifikasyonlar ne yazık ki gerçekleşmemektedir. Artan rekabet ile birlikte kaliteli bununla birlikte düşük maliyetli ürün üretimi gıda endüstrisi için zorunlu hale gelmiştir. Üretim tekniğindeki farklılıkların son ürün kalitesine etkileri, artan üretim maliyetleri ve güvenli gıda üretim hedefleri Avrupa'da uzun yıllardır kullanılan ultrafiltrasyon teknolojisinin ülkemizde de son yıllarda yaygın hale gelmesine etken olmuştur.

Ultrafiltrasyon sıvı akışkanları yarı geçirgen membran ve basınç kullanarak geniş ve büyük moleküler ağırlıklı bileşenleri ayırıştırarak ve konsantre eden kontinü bir prosesdir. (Lonsdale 1972, Blatt 1976).

Ultrafiltrasyon bir membran seperasyon teknolojisi olup, yapısındaki filtreler vasıtası ile yüksel molekül ağırlığına sahip maddeleri tutarken su gibi düşük molekül ağırlığına sahip maddeleri ayırabilmektedir.

Meyve suyu, sirke, steril su gibi birçok endüstride yer bulan ultrafiltrasyon teknolojisi özellikle süt endüstrisinde geniş bir kullanım alanına sahiptir. Süt endüstrisinde ultrafiltrasyon teknolojisinin kullanım alanına örnek olarak proteinlerin standardize edilmesi ve konsantre edilmesi, süttozu üretimi, koyulaştırılmış süt üretimi ve beyaz peynir üretimi verilebilir.

Beyaz peynir üretiminde ülkemizde yaygın olarak kullanılan ultrafiltrasyon teknolojisi içeriğindeki yarı geçirgen membranlar vasıtası ile peynire işlenecek sütteki laktoz, mineral, protein olmayan nitrojen, su ve suda çözünen vitaminleri geçirerek (Maubois ve Mocquot 1974) protein ve yağları tutar.

Ultrafiltrasyon tekniği ile beyaz peynir üretimi geleneksel yöntem ile kıyaslandığında yaklaşık %16-20'lik bir randıman artışı, maya ve starter kültür kullanımında da %80 e varan tasarruflar sağlamaktadır.

Geleneksel peynir üretiminde peynirde pıhtılaşmayan serum proteinlerin sütün ultrafiltrasyonu ile peynirde tutulabilmekte bu da randıman artışı sağlamaktadır. Sütteki süt

yağının da tamamı konsantratta kaldığı için peynir üretiminde peyniraltı suyu ile yağ kaybı hemen hemen yok gibidir (Yetişmeyen 1987).

Alpar (1983) mayalama koşullarının peynir altı suyu ile besin maddeleri kayıplarına olan etkisini araştırdığı çalışmasında, beyaz peynirdeki peynir altı suyuna besin maddelerinin geçiş oranlarını şu şekilde belirtmiştir: Sütteki toplam kurumaddenin % 42,65'i, süt yağının % 8,26'sı, süt toplam proteininin %22,07'si, süt kazeininin % 4,77'si peynir altı suyuna geçmiştir. Bu değerler göz önüne alındığında ultrafiltrasyon tekniğinin peyniraltı suyu ile kayıpların önüne geçildiği ve randıman artırımına katkı sağladığı açıkça görülmektedir.

Kullanılan bu teknik ile peynir altı suyu kayıpları azalırken, üretim maliyetlerinde önemli bir yer tutan işgücünde de otomasyon üretim sayesinde azalmaya gidilmiştir. Üretimin sürekli bir üretim olması ve tamamen kapalı sistemde prosesin gerçekleşmesi ile hijyenik açıdan da oldukça güvenilir bir son ürün elde edilmektedir.

El değmeden üretilen ultrafiltrasyon beyaz peynir ile geleneksel yöntemle göre hem daha standart bir ürün sağlanmakta, hem de ortam, ekipman ve personel hijyenine bağlı riski oluşturan koliform grubu bakterilerin ve küf, mayaların kontaminasyon olasılığı azalmaktadır.

Beyaz peynirde ultrafiltrasyon tekniğinin kullanım avantajları şu şekilde sıralanabilir;

1. Yüksek randıman: serum proteinlerinin peynirin içinde kalmasına bağlı olarak randımanda yaklaşık %16-20' lik artış olmaktadır. Peyniraltı suyu proteinleri peynirin içinde kaldığından daha fazla ürün elde edilir. Bu durum ürüne aynı zamanda yüksek besin değeri kazandırır.
2. Standart ürün kalitesi: peynir ön hazırlık aşamasında kullanılan hammaddeler ve sıcaklık, dozaj miktarı gibi işlem parametreleri otomasyon ile gerçekleştirildiğinden, personel ve dış etken parametrelerinin peynir kalitesine olan olumsuz etkileri önlenmiş olur. Parametre ve bileşenler rahatlıkla kontrol altında tutulur.
3. Peynirler arasındaki ağırlık farkı azalır. Geleneksel yöntemle üretilen yumuşak tip peynirler arasındaki ağırlık farkı $\pm 27g$ iken ultrafiltrasyon ile üretilen peynirler arasında bu fark $\pm 5 g$ 'ı aşmaz (Maubois ve Mocquot 1974).
4. Mikrobiyal kontaminasyon riskinin azalması: hattın tamamen kapalı olması el değmeden bir üretim yapılmasına olanak sağladığından personel hijyenine bağlı olarak oluşabilecek kontaminasyon riskleri ortadan kalkmış olmaktadır. Yine kapalı bir sistemin avantajı olarak CIP ile yıkama yapıldığından manuel yıkamanın getireceği temizlik ve dezenfeksiyon parametre hatalarına bağlı oluşabilecek kirlilik ve buna bağlı mikrobiyal gelişim önlenmiş olacaktır.

5. Hammadde maliyetlerinde azalma: sütün peynire işlenmesi sırasında pıhtı oluşumunu sağlayan maya kullanım miktarı ultrafiltrasyon tekniği ile üretimde geleneksel yöntemle göre daha azdır. Baskı işlemi ile peyniraltı suyu uzaklaştırılmadığından peynire katılan tüm hammaddeler peynirin içinde kalır.
6. Ekipman, depolama ve nakliye maliyetlerinde azalma: Ultrafiltrasyonda membran alanı geleneksel yöntem için gerekli olan baskı ve drenaj alanından daha az bir yer gerektirdiğinden daha küçük hacimlerde çalışma imkanı sağlar. Son ürünün kapladığı hacim de daha az olduğundan hem depolama hem de nakliye sırasında bu durum maliyet avantajı sağlar.
7. Yüksek kapasiteli, kontinü hat: üretim hattının otomasyon halde olması ile proses süresi kısaltmakta birim zamanda üretilen ürün adedi artmaktadır. Otomasyon sisteminin bir avantajı da personel maliyetlerini düşürmesidir.
8. Çevre kirliliğinde azalma: ülkemizde her yıl 2 milyon ton peynir altı suyu denizlere, göllere atılmaktadır. Geleneksel peynir altı suyu protein, yağ ve diğer organik maddeleri içeren zengin bileşimli bir üründür, bu peynir altı suyunun kontrolsüz şekilde denizlere, göllere boşaltılması ile suyun içindeki bakteriler bu besini kullanarak çok fazla ürer ve balıkların kullanması gereken oksijeni tüketirler. Ultrafiltrasyon sonrası açığa çıkan peynir altı suyunda ise membranlar vasıtası ile protein ve yağın büyük çoğunluğu sütte kaldığından biyolojik oksijen ihtiyacı daha düşük olmakta, çevre kirliliğinde daha düşük bir paya sahip olmaktadır.

2.2. Baharatlar ve Baharatların Gıdalar Üzerine Etkileri

Baharat, Türk Gıda Kodeksi baharat tebliğinde çeşitli bitkilerin tohum, tomurcuk, çekirdek, meyve, çiçek, kabuk, kök, gövde, rizom, yumru, yaprak, sap, soğan gibi kısımlarının kurutulup; bütün halde ve/veya ufalanması ve/veya öğütülmesi ile elde edilen gıdalara renk, tat, koku ve lezzet vermek için kullanılan ürünler şeklinde tanımlanmıştır (TGK 2013).

Baharatlar, yaprak ve sebze baharatlar (kırmızı biber, yeşil biber, süs biberi, nane, dere otu, tere, kekik vb.), kök baharatlar (çöven otu, salep), meyve ve tohum baharatlar (rezene, çörekotu, kişniş, hardal, vanilya, karabiber, hindistancevizi, kimyon, yeni bahar, mahlep, sumak), çiçek ve dal baharatlar (tarçın, karanfil, ihlamur) olarak sınıflandırılmaktadır.

Baharatlar, insanoğlunun kullandığı en eski katkı maddeleridir. İlk çağlarda özellikle et ve ürünlerinin bozulmasının önlenmesi ve hoş olmayan kokuların maskelenmesi amacıyla

kullanılmışlardır. Bu kullanımların yanı sıra pek çok baharattan tedavi amaçlı da yararlanılmaktadır (Akgül 1993).

Daha önceleri özellikle koruyucu ve lezzet-aroma artırıcı etkileri nedeniyle gıdalara katılan baharatların kullanımı bir dönem gıda teknolojisinin ve koruyucu amaçlı yeni katkı maddelerinin geliştirilmesiyle daha sınırlı hale gelmiş, sadece lezzet ve aromayı güzelleştirmek ve gıdanın görünümünü zenginleştirmek amacıyla kullanılmıştır (Aran 1988).

Temelde gıdalara lezzet vermek amacıyla kullanılan baharatların antimikrobiyal ve antioksidan özellikleri eskiden beri bilinmektedir. Son zamanlarda insan sağlığını tehdit eden kimyasal ve yapay koruyucuların kanserojenik etkiye sahip olmalarından dolayı kullanımları giderek azalmakta ve yerini doğal koruyucu özelliği olan baharatlar almaya başlamıştır.

Gıdalara katılan baharat miktarı genellikle % 0,1-2 arasında iken bu oran baharatın etkinlik düzeyine, bireylerin damak zevkine, beslenme alışkanlıklarına, kültür ve çevre farklılıklarına göre değişebilmektedir (Anonim 2007).

Günümüzde, Uluslararası Standardizasyon Teşkilatı tarafından Dünya üzerinde 70 kadar baharat tanımlanmıştır. Ancak Dünya'nın çeşitli bölge, ülke ve yörelerinde yüzlerce bitkiden baharat adı altında yararlanılmaktadır (Akgül 1993).

Çeşitli iklim ve topoğrafik bölgelerin buluştuğu bir kavşak noktası olarak Türkiye'de yaklaşık 3000'den fazlası endemik olmak üzere 9000 bitki türü bulunmaktadır. Bunlar arasında 500'den fazla bitki türü değerli tıbbi aromatik ve boya amaçlı kullanılmaktadır.

Ülkemizde 30 kadar bitki (kimyon, anason, rezene, defne, çörekotu, kekik, adaçayı, papatya, meyankökü, sumak, çöven, mahlep, gül, kenevir ve haşhaş başta olmak üzere) dış pazara sunulmaktadır. Haşhaş, anason, çörekotu, rezene, şerbetçiotu, gül, kimyon gibi kültürü yapılan bitkilerin dışında kalanların tamamına yakını doğal floradan toplanarak değerlendirilmektedir (Baydar 2005).

Ülkemiz önemli kimyon, kekik ve defne ihracatçısıdır. Dünya dış ticaret hacmi 25-30 bin ton olarak tahmin edilen kimyon üretimimiz bazı yıllar 17 bin tona erişmekte bu da dünya üretiminin % 50' sinden fazlasını karşılamaktadır. Yine dünyada en fazla kekik ihraç eden ülke Türkiye olup, ülkemizden yılda yaklaşık 12.2 bin ton kekik ihraç edilmekte ve 22.50 milyon Amerikan Doları gelir elde edilmektedir (Anonim 2006). Diğer ihraç potansiyeli yüksek bitkilerimizden birisi de defne olup dünya defne ihtiyacının % 90'ının ülkemiz tarafından karşılandığı bildirilmektedir (Anonim 2014a).

Başta aromayı sağlayan uçucu (uçucu yağlar gibi) bileşikler ile uçucu olmayan tat (alkaloitler gibi) ve renk (karotenoidler gibi) maddeleri baharatlara kendilerine has özellikleri veren bileşiklerdir. Bu bağlamda bitkisel materyal çok sayıda kimyasal bileşik içerir ve bu

bileşim başta iklim ve yetiştirilme şartları olmak üzere birçok etkene göre farklılık gösterir (Akgül 1993).

Baharat ve otlar fenolik asit, flavonoid ve aromatik bileşikler gibi maddelerce zengindirler (Shan ve ark. 2005, Shan ve ark. 2007). Yapılan son araştırmalarda aroma bileşiklerinin gıdaya sadece duyu ve kalite bakımından etkide bulunmadığını, aynı zamanda antioksidan, antimikrobiyal ve tedavi edici fonksiyonlarda da bulunduğu saptanmıştır.

Baharatlar, aromatik bitkilere nazaran çok daha az yağ ve karbonhidrat değerlerine sahiptirler. Her ikisi de kendilerine özgü bazı besinler barındırırlar. Örneğin; Fesleğen ve karanfil kalsiyum ve potasyum kaynağıdır. Her ne kadar yemeklerde ya da beslenmede çok küçük miktarlarda kullanılsa da yeterli olmaktadır.

Bazı baharatların mineral ve vitamin içerikleri şu şekildedir;

Sarımsak tozu: İyi bir magnezyum, B6, B1 ve C vitamini, triptofan, selenyum, kalsiyum, fosfor, bakır ve protein kaynağıdır.

Kekik: Kurutulmuş kekik K vitamini, demir, kalsiyum, lif ve magnezyum için iyi bir kaynaktır. Taze kekik C vitamini için mükemmel bir kaynaktır. Kekik antimikrobiyal etkilerinin yanı sıra bir hücre koruyucudur ve beyin sağlığını korur. Ayrıca antioksidan özelliğindedir.

Fesleğen: İyi bir K vitamini (daha çok tazeyken), demir, kalsiyum, A vitamini, diyet lifi, magnezyum, manganez, C vitamini ve potasyum kaynağıdır. Hücre yapısını mutasyondan koruyarak kalp-damar sağlığını destekler.

Frenk Soğanı: Soğangiller familyasından olup, taze kullanılmalıdır. Uzun süreli pişmelerde kokusunu yitirmektedir.

Dereotu: Kendine özgü keskin ekşimsi lezzeti ile hamurlarda da kullanılmaktadır. Teskin edici, mide ve bağırsak gazlarını önleyici, hazımsızlığı giderici özellikleri vardır.

Soğan tozu: Manganez, folat, molibden, triptofan, fosfor, bakır, diyet lifi, C vitamini, B6 vitamini ve kalsiyumun iyi bir kaynağıdır. Soğan ayrıca, kalp ve damar sağlığını geliştirir, kemik ve bağ dokusu sağlığını destekler, bazı kanser türlerini önleyebilir ve kan şekeri seviyesini düzenlemeye yardımcı olur (Zant ve ark. 2011).

Baharatların gıdalarda temel kullanım amacı aroma sağlamaktır. Aroma maddeleri baharatların uçucu yağları ve uçucu olmayan tat maddelerinden ileri gelmektedir. Baharatların tadını çoğunlukla uçucu olmayan bileşikler verdiği halde koku uçucu yağlardan kaynaklanır. Bunun yanında tat üzerine de önemli etkileri vardır.

Baharatlar renk üzerine de etki göstermektedirler. Birçok baharat doğal renklendirici olarak kullanılmaktadır. Renk bileşenleri; klorofiller, karotenoitler, flavonoitler ve diğer bazı maddelerdir. Örneğin kırmızı biberin karotenoit bileşenlerinden β -karoten, kriptoksantin kırmızı renk verirken, kapsantin daha koyu kırmızı renk vermektedir. Zencefilde ise sarı renk flavonoitten kaynaklanmaktadır (Anonim 2014b).

Renk ve aroma verici özelliklerinin yanı sıra baharatların antimikrobiyal özellikleri de çeşitlilik göstermekte olup; baharat türüne, mikroorganizma türüne ve baharatın uçucu yağ konsantrasyonuna bağlı olarak değişmektedir (Giese 1994).

Baharatların antimikrobiyal özellikleri çoğunlukla içerdikleri uçucu yağlardan kaynaklanmaktadır (Akgül ve Kıvanç 1989, Akgül 1993).

Çok sayıda muhafaza tekniğinin ve koruyucu maddenin kullanımına rağmen işlenmiş gıdalarda patojenik ve bozulma etmeni bakterilerin neden olduğu gıda kaynaklı zehirlenme ve hastalıklar halen gıda üreticileri, gıda güvenliği araştırmacıları, yasal birimler ve tüketiciler için problem teşkil etmektedir. Bu konuda etkili ve toksik olmayan yabani ot ve baharat ekstraktları gibi antimikrobiyal etki gösteren maddelerin gıdalarda kullanılmaları uzun zamandan beri ilgi kaynağı olmaktadır (Smid ve Gorris 1999). Baharatların ve yabani otların gıdalara eklenmesiyle katıldığı gıdaya sağladığı aroma yanında gösterdiği antioksidatif etki ile oksidatif acılaşmayı önlemesi ve bakteriyostatik etki ile de mikrobiyal bozulmaları önlemesi sayesinde gıdanın raf ömrünü uzattığı bu gün için iyi bilinen bir uygulamadır (Beuchat ve Golden 1989).

Baharat içinde bulunan antimikrobiyal etkili esansiyel yağların çoğu bir hidroksil grup içeren fenol yapısındaki bileşiklerdir. Bu nedenle fenolik bileşikler antimikrobiyal etkinlik açısından çeşitli çalışmalara konu olmaktadır (Pradhan ve ark. 1999).

Paster ve ark. (1995) tarafından yapılan araştırmalarda sarımsakta bulunan alicinin, gram pozitif bakterilerden kalp iltihaplanması, kemik iliği iltihaplanması ve gıda zehirlenmelerinden sorumlu başlıca bakteri olan *Staphylococcus aureus*' un gram negatif bakterilerden üriner sistem rahatsızlıkları, mesane iltihabı ve kan zehirlenmesine neden olan *Escherichia coli*' nin gelişimini inhibe ettiği tespit edilmiştir.

Deans ve Ritchie (1987)' nin çalışmasında 50 bitkinin uçucu yağlarının 25 bakteri türüne karşı antibakteriyel özellikleri incelenmiş en çok inhibisyon özelliğine sahip on uçucu yağın kekik, tarçın, defne, karanfil, acıbadem, yenibahar, mercanköşk, melekotu ve küçük hindistan cevizi olduğu bulunmuştur.

Kekik, nane, defne yaprağı ve bunların alkol ekstraktlarının gıda zehirlenmelerine yol açan bakterilerden *Salmonella typhimurium*, *Staphylococcus aureus*, ve *Vibrio*

parahaemolyticus' un gelişimi üzerine engelleyici etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada *S. aureus*' un gelişimini %0,05 konsantrasyonda inhibe eden kekik, en etkili baharat olarak göze çarpmıştır (Aktuğ 1988).

Marino ve ark. (1999) tarafından yapılan çalışmalarda kekik bitkisinin Gram negatif ve Gram pozitif bakteriler üzerinde bakteriyostatik aktivitelerinin olduğu belirlenmiştir.

Smith-Palmer ve ark. (1998) yirmi bir bitkinin esansiyel yağlarının ve iki esansının antimikrobiyal özelliklerini 5 gıda patojenine karşı denemişlerdir. *Campylobacter jejuni*, *S. enteritidis*, *E. coli*, *S. aureus* ve *Listeria monocytogenes* olan gıda patojenleri üzerinde; defne, kimyon ve kekiğin en fazla inhibitör etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir.

İsmail ve Pierson (1990) ise sarımsak, soğan, tarçın, kekik, yabani mercanköşk ve karabiber yağlarının 100 ppm konsantrasyonda, karanfil ve yenibahar yağlarının ise 150 ppm konsantrasyonda *Clostridium botulinum* 67 B' nin spor oluşturmasını engellediğini tespit etmişlerdir.

2.3. Kimyasal Özellikler

Probiyotik bakteriler ilave edilerek ve standart yöntemle üretilen UF peynirlerde depolama süresince kurumaddede hafif bir artış, kurumaddede yağ değerinde hafif bir azalma, % tuz değerinde ise hafif bir artış olmasına rağmen analiz sonuçları nispeten sabit kalmıştır. pH değerinde ise belirgin bir düşüş görülmüştür (Moghari ve ark. 2014).

Mohammadi ve Hanifian (2015)'in UF beyaz peynirlerde yaptıkları çalışmada depolama ve olgunlaşımaya boyunca peynirlerin nem ve tuz içeriğinde belirgin bir değişim görülmezken pH 4,6'ya kadar düşüş göstermiştir.

Madadlou ve ark. (2006) tarafından farklı konsantrasyonlarda (% 9, % 13 ve % 17) salamura içinde bekletilerek üretilen UF İran beyaz peynirlerinin kimyasal özellikleri sırasıyla kurumadde: % 31,32–32,80–41,15, yağ içeriği: % 11,2–12,4–16,2, pH: 5,00–5,12–5,20, tuz % 4,39–6,37–7,85 olarak tespit edilmiştir.

Ultrafiltrasyon ve standart yöntem ile üretilen brick peynirlerinde kurumadde, yağ, kurumaddede yağ değerleri her iki numunede de bir birine çok yakın bulunurken, pH değeri UF numunede daha düşük olarak tespit edilmiştir (Garoutte 1983).

Baharatlı kaşar konusunda Tavacı (1997)'nin, %5 karabiber, %5 pul biber, %5 çemen ilavesi yapılarak hazırlanan kaşar numuneleri üzerinde yaptığı kimyasal analizlerde, üç aylık ortalama değerler baz alındığında en düşük kurumadde oranı sırası ile sade kaşar, çemenli, karabiberli, en yüksek kurumadde oranı ise pul biberli kaşarda tespit edilmiştir. En düşük ile

en yüksek kurumadde arasındaki fark %1,5'tur. Olgunlaşma sonunda kaşar numunelerinin yağ oranları %20,50 - % 22,66 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Ortalama değerler açısından en düşük yağ oranı sade peynirde sırası ile çemenli, karabiberli ve en yüksek pul biberli kaşarda tespit edilmiştir. Olgunlaşma sonunda kaşar numunelerinin tuz oranları incelendiğinde, değerlerin %3.08-3.36 arasında değiştiği görülmüştür. Ortalama değerler açısından en düşük tuz oranı pul biberli kaşarda tespit edilirken sırası ile sade, çemenli ve en yüksek tuz oranı da karabiberli kaşarda tespit edilmiştir. Olgunlaşma sonunda ortalamada en düşük pH değeri pul biberli peynirde sırası ile karabiberli, sade ve en yüksek çemenli peynirde ölçülmüştür.

Eralp (1953) tarafından yapılan çalışmada otlu peynirlerin % 44,95-68,72 arasında kurumadde, % 14,0-34,1 arasında yağ, % 3,28-14,51 arasında tuz, % 19,24-27,39 arasında protein, % 0,78-2,88 asitliğe sahip olduğu ortaya konmuştur. Bu çalışmayı Kurt (1968) ve Kurt ve Akyüz (1984)' ün yaptığı çalışmalar takip etmiş ve benzer sonuçlar raporlanmıştır.

İzmen ve Kaptan (1966) Van, Kars, Siirt ve Diyarbakır illerinde üretilen otlu peynirler üzerinde yaptıkları çalışmalarda % 46.20 su, % 55,39 kurumadde, % 24,2 yağ, % 5,1 tuz, % 21,92 protein ve % 1,69 asitlik tespit etmişlerdir.

Göçen (2005) ise yaptığı bir çalışmada; otlu peynir yapımında farklı ot ve ot karışımları kullanımının, kontrol peynirine göre kurumadde, protein, yağ değerlerini düşürdüğünü, tuz, asitlik ve pH değerlerinde önemli değişiklik meydana getirmediği saptamıştır.

2.4. Mikrobiyolojik Özellikler

Yumuşak bir peynir çeşidi olan domiati peynirine eklenen çörek otu, depolama süresince toplam bakteri üzerinde belirgin bir etki göstermezken, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* yükleri üzerinde inhibisyon etki göstermiş ve bu mikroorganizma sayılarında düşüş olmasını sağlamıştır (Hassanien ve ark. 2013).

Araştırma sonuçları incelendiğinde soğan, sarımsak, kekik ve nane gibi baharatların kendileri ya da özütlerinin *E. coli* gelişimini inhibe ettikleri ortaya konmuştur (Coşkun 1990).

Ağaoğlu ve ark. (1999) çörek otu tohumunun hastalığa yol açan mikroorganizmalara karşı tesirinin araştırılmasına yönelik çalışmalarında çörek otunun *E. coli* üzerine tesirli olmadığı tespit edilirken bir diğer çalışmada çörekotunun *Escherichia coli*' ye karşı konsantrasyona bağımlı inhibisyon etkisi olduğu belirlenmiştir (El-Fatraty 1975).

Baharat ilave edilerek üretilmiş kaşar numunelerinde toplam canlı bakteri sayısı en yüksek karabiberli numunede bulunmuştur. Bunu sade, pul biberli ve çemenli kaşar örnekleri takip etmiştir. Olgunlaşma sonunda ise toplam canlı bakteri sayısında en çok düşüş karabiberli peynirde tespit edilmiştir. Bunu sade, pul biberli ve çemenli kaşar numuneleri takip etmiştir. Olgunlaşma sonunda küf ve maya sayısında en fazla düşüş pul biberli kaşar örneğinde sonra sade, sonra karabiberli en az düşüş ise çemenlide görülmüştür (Tavacı 1997).

Otlu peynirlerde kullanılan otlardan Kekik, Nane, Sirmo ve Mendo bulunan besiyerlerinde koliform grubu mikroorganizma gelişimi yavaşlamıştır (Coşkun 1990).

Pessini ve ark. (2003) otlu peynire katılan otların kimyasal özelliklerini araştırdıkları çalışmalarında; Sirmo otu ekstraktının Gram pozitif bakterilere karşı antibakteriyal aktivitesi saptanırken, *Enterobacter* hariç olmak kaydıyla denenen konsantrasyonlarda genellikle Gram negatif bakterilere karşı bir antimikrobiyal etkinin olmadığı gözlenmiştir. Mendi otu Gram pozitif bakterilere karşı antimikrobiyal etkiye sahipken, Gram negatif bakteriler ile maya gelişimine karşı antimikrobiyal etkide bulunmamıştır. Siyabo otunun denenen konsantrasyonlarda Gram pozitif bakterilere karşı antimikrobiyal etkinliği bulunurken, *Enterobacter* hariç olmak üzere Gram negatif bakterilere karşı etkisi tespit edilmemiştir. Heliz otunun Gram negatif bakteriler ile test edilen mayaya karşı antimikrobiyal etkide bulunmadığı belirlenirken, Gram pozitif bakterilerden *Stahylococcus aureus*'a, *Enterococcus faecalis*'e, *Bacillus cereus* ve *Streptococcus*'a karşı ise etkin olduğu belirlenmiştir.

2.5. Duyusal Özellikler

Moghari ve ark. (2014) 8°C de 60 gün süresince depoladıkları fonksiyonel UF peynirlerin kalite karakteristiklerini inceledikleri çalışmalarında lezzet parametresinde artış, yapı parametresinde düşüş tespit ederlerken, görünüş (renk) parametresinde ise bir değişiklik tespit etmemişlerdir.

Krem peynire kekik ve biberiye ilave edilerek duyusal ve kimyasal analizlerinin değerlendirildiği çalışmada, depolamanın 35. gününde baharat ilave edilmemiş olan krem peynirde daha yüksek acı tat tespit edilmiştir (Olmedo ve ark. 2013).

Çeşitli baharat ilaveleri ile üretilen krem peynir numunelerinin duyusal analizinde tüm parametrelerin ortalaması alındığında en beğenilen numune baharat ilave edilmeyen krem peynir olmuştur (Bursa 2012).

Tarakcı ve ark. (2005a)'nın % 2 oranında siyabo ilave ederek ürettiği otlu peynirlerde,

ot ilavesi peynirin renk ve görünüş puanlarını düşürmüş, fakat yapı ve tekstür ile tat ve aroma puanlarını yükseltmiştir.

Baharatlı kaşar konusunda Tavacı (1997)' nin, %5 karabiber, %5 pul biber, %5 çemen ilavesi yapılarak hazırlanan kaşar numuneleri üzerinde yaptığı duyuşal değerlendirmede dış görünüş, iç görünüş yapı, koku, tat parametrelerinde yapılan değerlendirmeler sonucunda toplamda en yüksek puanı çemenli kaşar alırken en düşük puanı sırası ile karabiberli, pul biberli ve sade kaşar peyniri almıştır.

Temelde gıdalara lezzet vermek amacıyla kullanılan baharatların antimikrobiyal ve antioksidan özellikleri eskiden beri bilinmekte ve yapılan bilimsel çalışmalar ile ispat edilmiştir. Son zamanlarda insan sağlığını tehdit eden kimyasal ve yapay koruyucuların kanserojenik etkiye sahip olmalarından dolayı kullanımları giderek azalmakta ve yerini doğal koruyucu özelliği olan baharatlar almaya başlamıştır. Birçok baharat üretiminde ihracat lideri konumundaki ülkemiz bu açıdan önemli bir potansiyele sahiptir.

Baharatların yalnızca antibakteriyel özelliklerinden değil, lezzet ve aroma katkılarından da faydalanılarak tüketicilerin yeni lezzetlere açık olduğu günümüzde yeni peynir teknolojilerini de kullanarak baharatlı peynir üretimi ile çeşitlilik sağlanması da söz konusudur.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu çalışmada özel sektöre ait bir peynir işletmesinin ultrafiltrasyon hattında, baharatsız (referans, R) ve farklı baharatlar ile üretilen UF beyaz peynirler materyal olarak kullanılmıştır. % 0,1 oranında hassas terazide tartılarak hazırlanan frenk soğanı (FS), dereotu (DO), fesleğen (F), sarımsak (S), çörek otu (ÇO), kekik (K) baharatları koagülasyon aşaması öncesi UF peynire ilave edilmiştir. Toplamda, her biri 500'er gramlık 7 farklı grup peynir numunesi hazırlanmıştır. Bu 7 farklı gruptan 5 farklı zamanda duyusal, kimyasal ve mikrobiyolojik analizlerde kullanılmak üzere 35'er adet numune ile analizlerde hata ile karşılaşma riskine karşı her bir gruptan 15'er adet yedek olacak şekilde 105 adet olmak üzere toplamda 210 adet numunesi hazırlanmıştır.

3.1.1. Süt

Araştırmada hammadde olarak Trakya bölgesi çiftliklerinden temin edilen inek sütü kullanılmıştır. UF beyaz peynir numunelerinin üretiminde kullanılan sütün bazı özellikleri Çizelge 3.1.'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Üretimde kullanılan sütün bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

pH	6,65
Yağ (%)	3,82
Protein (%)	3,40
Laktoz (%)	5,33
Yağsız Kurumadde (%)	9,36

3.1.2. Peynir mayası

Araştırmada Maxiren-600 L mikrobiyal peynir mayası kullanılmıştır. Fransa menşeli maya DSM firmasından temin edilmiş olup 1/60000 kuvvetindedir.

3.1.3. Starter kültür

Araştırmada Türker Endüstri firmasından temin edilen Almanya orjinli Danisco CHOOZIT™ Feta B LYO 100 DCU liyofilize termofilik çoklu türlü kültür kullanılmıştır. Kültürün kompozisyonu; *Lactococcus lactis* subsp. *lactis*, *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris*,

Streptococcus thermophilus, *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, *Lactobacillus helveticus*.

3.1.4. Sofra tuzu

Peynirlerin yüzeyine, membranın üzerine dozajlanan tuz Özyıl firmasından temin edilen, Türkiye menşeli ince rafine gıda sanayi tuzudur.

3.1.5. Baharatlar

Araştırmada kullanılan baharatlar Freeze Dry Foods firmasından temin edilmiş olup, Peru ve Hindistan orjinlidir.

3.1.6. Besiyerleri

Toplam Mezofil Aerob Bakteri (TMAB) sayımı için Plate Count Agar (PCA), *Enterobacteriaceae* sayımı için Violet Red Bile Dextrose Agar (VRBDA), *Escherichia coli* sayımı için Eosin Methylene Blue Lactose Sucrose Agar (EMBLSA), *Staphylococcus aureus* sayımı için Baird Parker Agar (BPA), küf ve maya sayımı için de Yeast Extract Glucose Chloramphenicol Agar (YEGCA) kullanılmıştır. Tüm besiyerleri Merck'ten temin edilmiştir.

Dehidre besiyerleri üzerlerinde belirtilen oranlarda tartılarak su ile çözeltileri hazırlanmış ve ısıtılarak eritilmişlerdir. Hazırlanan besiyeri çözeltileri otoklavda 121°C 'de 15 dk sterilize edildikten sonra 45°C' lik su banyolarında hazır hale bekletilmişlerdir.

3.1.7. Dilüsyon sıvısı

Dilüsyon sıvısı olarak fizyolojik tuzlu su kullanılmıştır. 8,5 g tuz 1000 ml saf suda çözülerek 1 l'lik erlenlere konulmuştur. Erlenlerdeki fizyolojik tuzlu su 121°C' de 17 dakika sterilize edilmiştir.

3.2. Yöntem

3.2.1. Starter kültürün hazırlanması

Kültür paketi açılmadan önce açma alanı % 70' lik etanol ile dezenfekte edilmiştir. Açılan kültür 50 l' lik suyun bulunduğu miks tankına yarım paket olarak eklenmiştir.

3.2.2. Mikrobiyal mayanın hazırlanması

20 l' lik mayadan 180 ml mezüre alınmıştır. Mezür kullanım öncesinde %1' lik hypolu suda bekletilmiş ve kullanım öncesinde, mikron filtrelerden geçen ve UV lamba ile

dezenfekte edilen su ile durulanmıştır. Ölçülen maya, mezür ile 50 l'lik suyun ve kültürün bulunduğu miks tankına eklenmiştir.

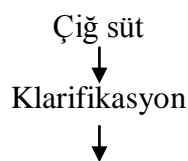
3.2.3. Baharatların hazırlanması

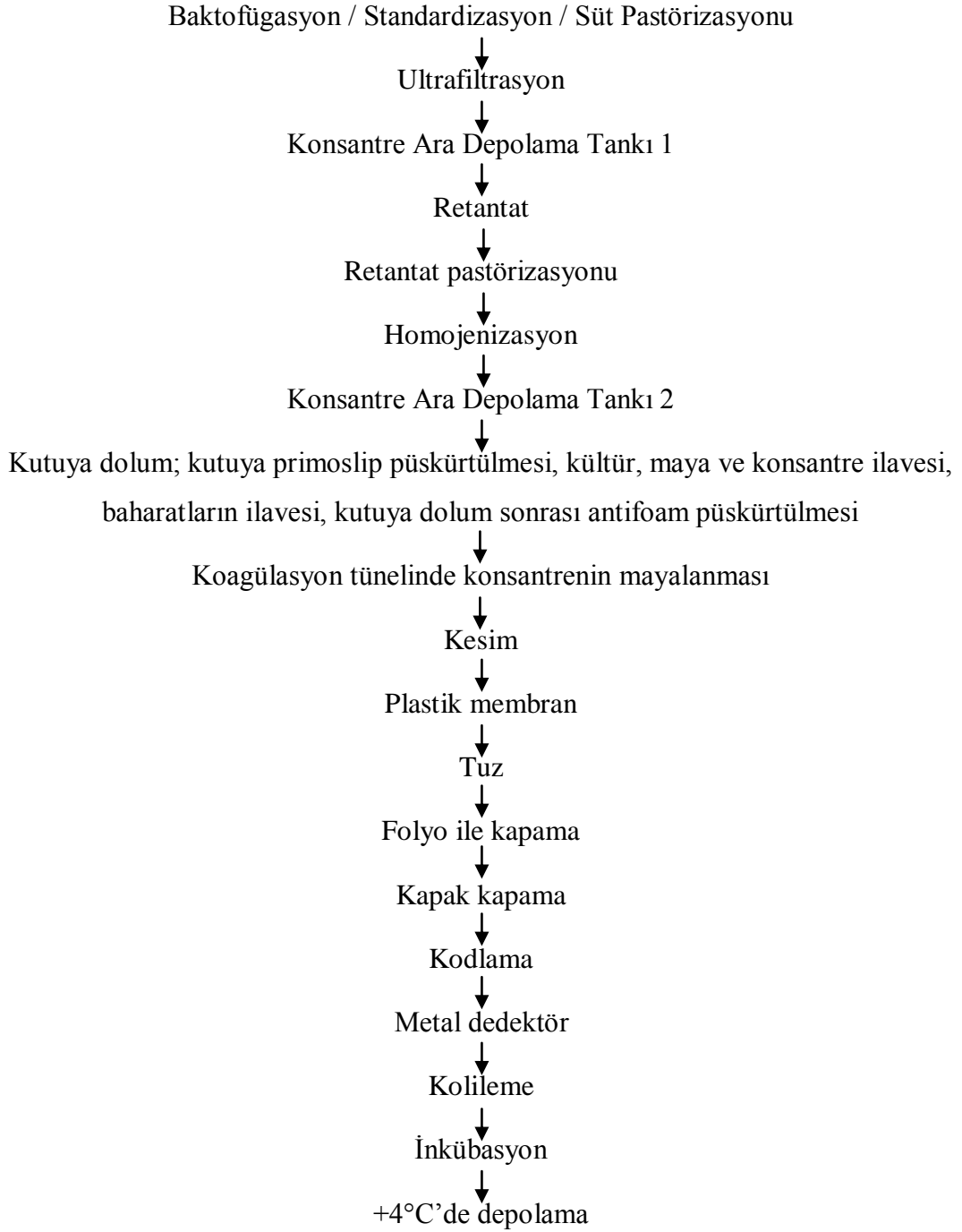
UF peynire katılacak baharatların oranı % 0,1 olarak belirlenmiştir. Üretimi yapılan peynirler 500 g olduğundan kullanılan baharatlar hassas terazide 0,5 g olarak tartılarak plastik bardaklara konulmuştur.

3.2.4. Sütün ultrafiltrasyonu ve peynir üretimi

Peynirin üretimi özel sektöre ait bir firmaya ait tesiste gerçekleştirilmiştir. Üretimde kullanılan çiğ inek sütü Trakya bölgesi çiftliklerinden temin edilmiştir. Ön testleri yapılan süt 73°C' de 15 saniye pastörize edilmiştir. Pastörize olan süt ultrafiltrasyon bölümüne geçerek burada membran filtreler vasıtası ile sütün su ve laktozu permeat olarak ayrılmış, konsantre olarak kurumaddesi artan sütün retantat olarak prosese devam etmiştir. Sütün ultrafiltrasyonunda kullanılan filtre polysülfon materyalden oluşan spiral membranlı HFK-131 tipli ve yaklaşık ayırma değeri 10 000 moleküler ağırlık olan UFDİR (Koch Membrane Sys. Inc. USA). Bu filtrasyon teknolojisi ile sütte istenen briks yakalanıncaya kadar permeat ayırma işlemi uygulanmıştır. Sütün ultrafiltrasyona besleme basıncı 1 bar, konsantre akış hızı 3200 l/s, loop 1,2 ve 3'ün giriş ve çıkış basınçları ise sırasıyla 3,8-0,9 bar, 3,8-0,8 bar, 3,9-0,8 bar'dır. Kurumadde değeri yaklaşık %14 olan sütün ultrafiltrasyon işlemi sonrası kurumaddesi %29,5'a yükselmiştir. Daha sonra retantat 85°C' de 30 saniye pastörize edilmiştir. Ardından 5 bar basınçta homojenize edilmiş ve 10-12°C' ye soğutulmuştur. Dolum hattında belirlenen ambalajlara bu aşamada baharat, maya ve kültür ileve edilerek dolum yapılmıştır. Kutuların kapatılmasından önce gerekli tuz kuru tuz olarak hesaplanarak ilave edilmiş ve kutular kapatılarak pH: 4,75'e ininceye kadar 29-32°C'de inkübasyona bırakılmıştır. Ortalama 18 saat süren inkübasyon sonucunda peynirler soğuk hava deposuna (4±2 °C) nakledilmiş, depolamanın 1., 30., 60., 90. ve 120. günlerinde gerekli analizler yapılmıştır. Üretimi yapılan peynir örneklerinin üretim akım şeması Çizelge 3.2.'de verilmiştir.

Çizelge 3.2. UF beyaz peynir örneklerinin üretim akım şeması





3.2.5. Kimyasal analizler

3.2.5.1. Kurumadde tayini

UF beyaz peynirlerde kurumadde analizleri TS EN ISO 5534/AC (2014)' e göre yapılmıştır. Analizde kurutma işleminin yapılacağı etüvün sıcaklığını 102±2 °C' ye ayarlanarak düz tabanlı alüminyum kurutma kapları kullanılmıştır. Yaklaşık olarak 20 g kum içeren bir kap, kendi kapağı ve kapağın üstündeki cam bagele birlikte etüvde 1 saat kadar

kurutulmuştur ve desikatöre alınarak soğuduktan sonra tartılmıştır. Hazırlana kurutma kabının bir tarafına kum düzgün bir şekilde yayılmış, diğer tarafına yaklaşık 3 g deney numunesi konulup, kapak ve cam bagette dahil olmak üzere tartılmıştır. Kum ve peynir numunesi homojen şekilde karıştırılarak kabin dibine yayılmış ve kapakla birlikte etüvde 3 saat kurutulmuş, desikatörde soğutulduktan sonra tartılmıştır. Kurutma kabı ve kapağı tekrar etüve konularak bu sefer 1 saat kurutulmuş ardından tekrar desikatöre konarak oda sıcaklığına gelmesinin ardından tartımı yapılmıştır. Bu işlem tartımlar arasındaki fark 2 mg veya daha az oluncaya kadar tekrarlanmış. Kurutma işleminde sabit tartım ağırlığı elde edildiğinde aşağıdaki formül ile % toplam kurumadde oranı hesaplanmıştır.

$$\% \text{ Toplam Kurumadde (g / 100g)} = [(m_2 - m_0) / (m_1 - m_0)] \times 100$$

$$m_0 = \text{Kap ve kapak + deniz kumu + baget ağırlığı (g)}$$

$$m_1 = \text{Kap ve kapak + deniz kumu + baget + örnek ağırlığı (g)}$$

$$m_2 = \text{Kap ve kapak + deniz kumu + baget + kuru örnek ağırlığı (g)}$$

3.2.5.2. Yağ tayini

UF beyaz peynir numunelerinde % yağ analizi Gerber Metodu' na göre yapılmıştır. Öncelikle boş bir peynir bütirometresi tartılarak darası alınmıştır. Ardından bütirometre içine yaklaşık 3 g peynir numunesi konulmuştur. Peynir yüzeyini örtünceye kadar $d=1,50 \text{ g / cm}^3$ lük sülfürik asit (H_2SO_4) ilave edilmiştir. Peynir tamamen eriyinceye kadar $65 \pm 2^\circ\text{C}$ su banyosunda bekletilmiş ardından 1 ml amil alkol ($\text{C}_5\text{H}_{11}\text{OH}$) eklenerek bütirometre % 40 taksimatına kadar aynı özgül ağırlıktaki sülfürik asitle tamamlanmıştır. Hafifçe çalkalanarak numunenin iyice erimesi ve karışması sağlanmıştır. Santrifüjde 1020 devir/dakika' da 5 dakika santrifüj edilmiştir. $65 \pm 2^\circ\text{C}$ deki su banyosunda 5 dakika bekletilmiş, bütirometre skalasından tıpa hafifçe aşağı çekilerek yüzde olarak yağ miktarı okunmuştur. Bu değer 100 g peynirdeki yağın gram olarak miktarıdır. Peynirdeki kurumadedeki yağ oranını bulmak için ise aşağıdaki formül kullanılmıştır.

$$\text{KM yağ oranı} = \% \text{ yağ oranı} \times 100 / \text{kurumadde oranı}(\%)$$

3.2.5.3. Klorür miktarı tayini

Peynir numunelerinde tuz analizi Mohr yöntemi ile yapılmıştır. Peynir numunelerinden 5 g tartılarak numune poşetine konulmuş çözünmesi için üzerine 65°C lik saf su ilave edilmiştir. Stomacherde homojen hale getirilerek, 500 ml' lik balon jolye saf su ile yıkanarak aktarılmış, hacmin kalanı yine saf su ile tamamlanmıştır. Filtre kağıdından

süzülmüş ve süzüntüden 250 ml' lik erlene 25 ml numune alınmıştır. % 5' lik potasyum kromat'tan (K_2CrO_4) 3-4 damla damlatılarak 0,1 N Gümüş Nitrat ($AgNO_3$) çözeltisi ile sabit kiremit kırmızısı rengini verinceye kadar titre edilmiştir. İstenen renk görüldüğünde harcanan sarfiyat aşağıdaki formülde yerine konularak numunedeki % tuz miktarı hesaplanmıştır.

$$\% \text{ Tuz (g)} = [(0,00585 \times V) / m] \times SF \times 100$$

1 ml 0,1 N $AgNO_3$ = 0,00585 g NaCl'e eşdeğer

V = Harcanan $AgNO_3$ çözeltisinin hacmi (ml)

N = Ayarlanan $AgNO_3$ çözeltisinin derişimi

m = Alınan numune miktarı (g)

SF = Seyreltme faktörü (örnek 500 ml'lik balon jojeye seyreltildi, bu çözeltiden de 25 ml alındı. Bu durumda seyreltme faktörü $500/25=20$ dir).

3.2.5.4. pH Analizi

Peynirlerin pH analizleri pH=4 ve pH=7 tampon çözeltileri ile kalibrasyonu yapılan WTW markalı pH metre ile ölçülmüştür

3.2.6. Mikrobiyolojik Analizler

Mikrobiyolojik analizleri yapılacak peynirlerden numune alım işlemlerinde bek alevi altında açılan ambalajlardan, alkole daldırılarak ispirto ocağında iyice yakılan bıçak vasıtası ile 10 g' lık numune alınarak steril numune poşetine aktarılmıştır. Üzerine 90 ml fizyolojik su eklenerek stomacherde homojenize edilerek numuneler ekim için hazır hale getirilmiştir.

3.2.6.1. TMAB analizi

Dilüsyonu hazırlanmış numunelerden steril pipet ile 1'er ml alınarak petrilere eklenmiştir. Hazırlanan PCA besiyeri $45^\circ C$ ' lik su banyosundan alınarak yaklaşık 15 ml petri üzerine dökülmüş ve soğumaya bırakılmıştır. Soğuyarak katılaşılan petrilere ters çevrilerek inkübatöre konulmuştur. Petrilere $37^\circ C$ 'de 48 saat inkübasyon sonrasında besiyerinde oluşan tüm koloniler sayılarak seyreltme faktörü ile okuma yapılmıştır.

3.2.6.2. *Enterobacteriaceae* analizi

Dilüsyonu hazırlanmış numunelerden steril pipet ile 1'er ml alınarak petrilere eklenmiştir. Hazırlanan VRBDA besiyeri $45^\circ C$ ' lik su banyosundan alınarak yaklaşık 15 ml petri üzerine dökülmüş ve soğumaya bırakılmıştır. Soğuyarak katılaşılan petrilere ters çevrilerek

inkübatöre konulmuştur. 37°C’de 24±2 saat inkübasyon sonrasında besiyerinde oluşan koyu kırmızı renkli koloniler sayılarak seyreltme faktörü ile okuma yapılmıştır.

3.2.6.3. *Escherichia coli* analizi

Dilüsyonu hazırlanmış numunelerden steril pipet ile 1’er ml alınarak petrilere eklenmiştir. Hazırlanan EMB besiyeri 45°C’ lik su banyosundan alınarak yaklaşık 15 ml petri üzerine dökülmüş ve soğumaya bırakılmıştır. Soğuyarak katılaştıran petrilere ters çevrilerek inkübatöre konulmuştur. 37°C’de 24 saat inkübasyon sonrasında besiyerinde oluşan menekşe renkli ve yansıyan ışıkla yeşilimsi metalik parlak görülen koloniler sayılarak seyreltme faktörü ile okuma yapılmıştır.

3.2.6.4. *Staphylococcus aureus* analizi

Staphylococcus aureus analizi için hazırlanan BPA besiyerine 45°C’ lik su banyosundan alındığında yumurta sarısı-tellurit emülsiyonu ilave edilmiştir. Yumurta sarısı-tellurit emülsiyonu buzdolabında saklanması gereken bir katkı olup buzdolabından çıkarıldığı gibi bazal besiyerine eklenirse yer yer jelleşmeler olacağından bu emülsiyon önceden buzdolabından çıkartılarak oda sıcaklığına geldiğinde bazal besiyerine eklenmiştir.

Staphylococcus aureus analizinde yayma plak yöntemi kullanılmış olup hazırlanan besi yerinden yaklaşık 15 ml petriye aktarıldıktan sonra hazırlanan numune dilüsyonlarından steril pipet ile 1’er ml alınarak ekim yapılmıştır.

37°C’ de 24 saat inkübasyon sonrasında etrafı saydam zonlu 1,5 - 2,5 mm çaplı siyah parlak koloniler *Staphylococcus aureus* olarak sayılarak seyreltme faktörü ile okuma yapılmıştır.

3.2.6.5. Küf ve maya analizi

Dilüsyonu hazırlanmış numunelerden steril pipet ile 1’er ml alınarak petrilere eklenmiştir. Hazırlanan YGC besiyeri 45°C’ lik su banyosundan alınarak yaklaşık 15 ml petri üzerine dökülmüş ve soğumaya bırakılmıştır. Soğuyarak katılaştıran petrilere ters çevrilerek inkübatöre konulmuştur. 25°C’de 4 -5 gün inkübasyon sonrasında besiyerinde oluşan küf ve maya kolonileri ayrı ayrı sayılarak seyreltme faktörü ile okuma yapılmıştır.

3.2.7. Duyusal analizler

Baharatsız ve 6 çeşit baharat ilavesi yapılarak üretilen numunelerin muhafaza sürelerinin 1., 30., 60., 90. ve 120. günlerinde konusunda uzman 6 kişilik panelist grubun

katılımı ile 5 puan üzerinden duyuşal değerlendirme yapılmıştır.

Değerlendirmelerde kalite-kantite duyuşal analiz yönteminden puanlama testi uygulanmıştır. Panelistlere uygulanan duyuşal değerlendirme formu izelge 3.3.'te verilmiştir.

Çizelge 3.3. Duyuşal değerlendirmede kullanılan panelist değerlendirme formu

PUANLAMA TESTİ							
Panelistin Adı Soyadı :				Tarih / Saat :			
Açıklama: Aşağıda size verilmiş olan baharatlı beyaz peynir örneklerini ve baharatsız olarak üretilen referans numuneyi kalite kriterleri açısından ayrı ayrı 5 puan üzerinden değerlendiriniz.							
Kalite kriterleri	rnekler						
	Referans	Kekikli	Sarımsaklı	Fesleğenli	Dereotlu	Frenk soğanlı	çörek otlu
Görünüş							
Yapı							
Koku							
Tat							
Puan değeri ile ilgili açıklamalar : 1= çok kötü 2= Kötü 3= Orta 4= İyi 5= çok iyi							
Kalite kriterleri ile ilgili açıklamalar:							
İstenen zellikler				İstenmeyen zellikler			
Görünüş: Kendine özgü renk ve görünüş, prizmatik görünüm, bozulmamış kalıp, eklenen baharatın homojen renk dağılımı				>Görünüş: Parçalanmış, fazla delikli kalıp, eklenen baharatın homojen olmayan renk dağılımı, küflü görünüm			
Yapı: Pürüzsüz, homojen kesit, sert, yarı sert yapı				Yapı: Kesitte atlak, yarık, çok sert, çok yumuşak yapı, baharat lekesi yoğun, prztl yapı			
Koku: Kendine has koku, eklenen baharat kokusu				Koku: Maya, küf kokusu, yabancı koku			
Tat: Kendine has tat, eklenen baharat tadı				Tat: Zayıf baharat aroması, çok yoğun baharat aroması, acı tat, ekşi , maya tadı			

3.2.8. İstatistiksel analizler

Araştırmada peynirlerin kimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşal özellikleri istatistiksel olarak SPSS 18:0 paket programı (SPSS Inc. Chicago Illinois) kullanılarak değerlendirilmiş ve depolama süresince oluşan değişiklikler ve çeşitler arasındaki farklılıkları görmek için varyans analizleri yapılmıştır. Varyans analizlerinde önemli bulunan değişkenlerin önem seviyelerini belirlemek için Duncan testi uygulanmıştır (Sosyal 1992).

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1 Kimyasal Analiz Sonuçları

4.1.1 Kurumadde değerleri

Araştırma sonucunda kontrol örneği ve baharatlı UF beyaz peynir örneklerinde depolama süresince elde edilen % kurumadde değerleri Çizelge 4.1.'de verilmiştir.

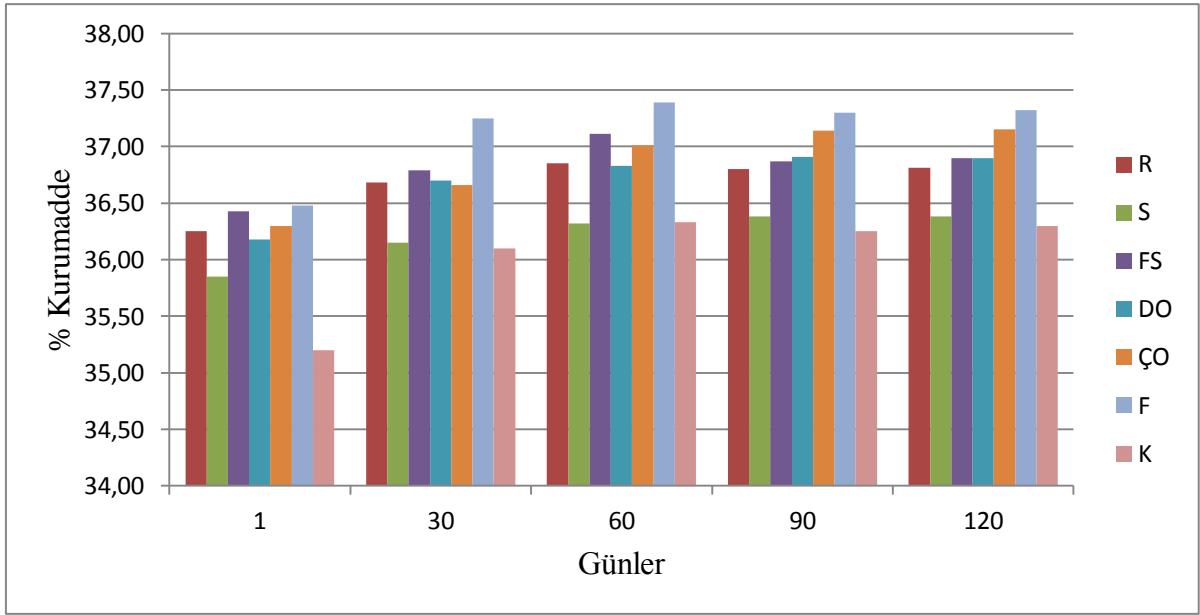
Çizelge 4.1. Depolama süresince peynir numunelerinin % kurumadde değerleri

Günler	% Kurumadde						
	R	S	FS	DO	ÇO	F	K
1	36,25	35,85	36,43	36,18	36,30	36,48	35,20
30	36,68	36,15	36,79	36,70	36,66	37,25	36,10
60	36,85	36,32	37,11	36,83	37,01	37,39	36,33
90	36,80	36,38	36,87	36,91	37,14	37,30	36,25
120	36,81	36,38	36,90	36,90	37,15	37,32	36,30
Ortalama	36,68	36,22	36,82	36,70	36,85	37,15	36,04
Maksimum	36,85	36,38	37,11	36,91	37,15	37,39	36,33
Minimum	36,25	35,85	36,43	36,18	36,30	36,48	35,20

R: Referans; S: Sarımsak; FS: Frenk soğanı; DO: Dereotu; ÇO: Çörekotu; F: Fesleğen; K: Kekik

Başlangıç kurumadde değerleri incelendiğinde peynir numunelerinin %35,20 ile %36,48 kurumadde aralığında olduğu görülmektedir. Elde edilen değerler Moghari ve ark. (2014)'nın UF peynirlerde elde ettikleri başlangıç kurumadde sonuçları olan %36,7-%37,2 ile benzerlik göstermektedir.

Depolama süresince tüm peynir çeşitlerinde % kurumaddede hafif bir artış görülmüştür. Numunelerin depolama süresince % kurumadde değerlerindeki değişim Şekil 4.1.'de verilmiştir.



Şekil 4.1. Depolama süresince % kurumadde değerlerinde oluşan değişimleri

Depolamanın 120. gününde numunelerin kurumadde değerleri %36,30 ile %37,32 aralığına yükselmiştir. En fazla % kurumadde artışı %3,12 ile kekikli UF beyaz peynirde görülürken en düşük artış %1,29 ile frenk soğanlı beyaz peynirde görülmüştür.

Peynir örneklerinin % kurumadde değerlerindeki farklılıkları belirlemek amacıyla yapılan varyans analizi ve Duncan testinde depolama süresince oluşan değişiklikler ve çeşitler arasındaki farklılıklar $P < 0,05$ düzeyinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. Örneklerin % kurumadde değerlerine ait varyans analiz sonuçları

KAYNAK	DF	KARE TOP.	KARE ORT.	F
Günler	4	8,25	2,06	40,91*
Peynir Çeşitleri	6	13,28	2,21	43,93*
Hata	70	3,53	0,05	
Genel	80			

* $p < 0,05$ düzeyinde önemli

Çeşitler arasındaki farklılıkları belirlemek amacıyla yapılan Duncan testi sonuçlarına göre örneklerin % kurumadde değerleri $K < S < R < DO < FS < ÇO < F$ şeklinde bir diziliş göstermiş, istatistiksel olarak R, DO, FS ve ÇO örnekleri aynı, K, S ve F örneklerinden farklı gruplarda yer almıştır (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. Örneklerin % kurumadde değerleri Duncan testi sonuçları (1)

Peynir Örnekleri	Ortalama Değerler	Sonuçlar
K	36,04	A
S	36,22	B
R	36,68	C
DO	36,70	C
FS	36,82	C
ÇO	36,85	C
F	37,15	D

(1) Farklı harflerle gösterilen peynir örnekleri, görünüş puan değerleri bakımından istatistiksel olarak farklıdır

Moghari ve ark. (2014)'nın 8 C'de 60 gün depoladıkları UF peynir numunelerinde % kurumadde artış % 37,2'den %37,6'ya şeklinde görülmüş ve araştırma sonucumuz ile benzerlik göstermiştir. Mohammadi ve Hanifian (2015)'in UF peynirlerde yaptıkları çalışmada, elde ettiğimiz sonuçtan farklı olarak olgunlaşma ve depolama süresince peynirin kurumadde içeriğinde belirgin bir değişiklik olmadığı görülmüştür. Yetişmeyen (1987)'in UF süttten beyaz peynir üretimini araştırdığı çalışmasında 1 aylık olgunlaşma sonunda, bir diğer çalışmada Sirmo baharatı ile hazırlanan beyaz peynirlerde 90 günlük olgunlaşma sonunda peynirlerin kurumaddelelerinde artış görülmüştür (Tarakçı ve Küçüköner 2006). Yapılan araştırma sonuçları bizim araştırmamızda elde edilen sonuç ile paralellik göstermektedir.

4.1.2. Yağ değerleri

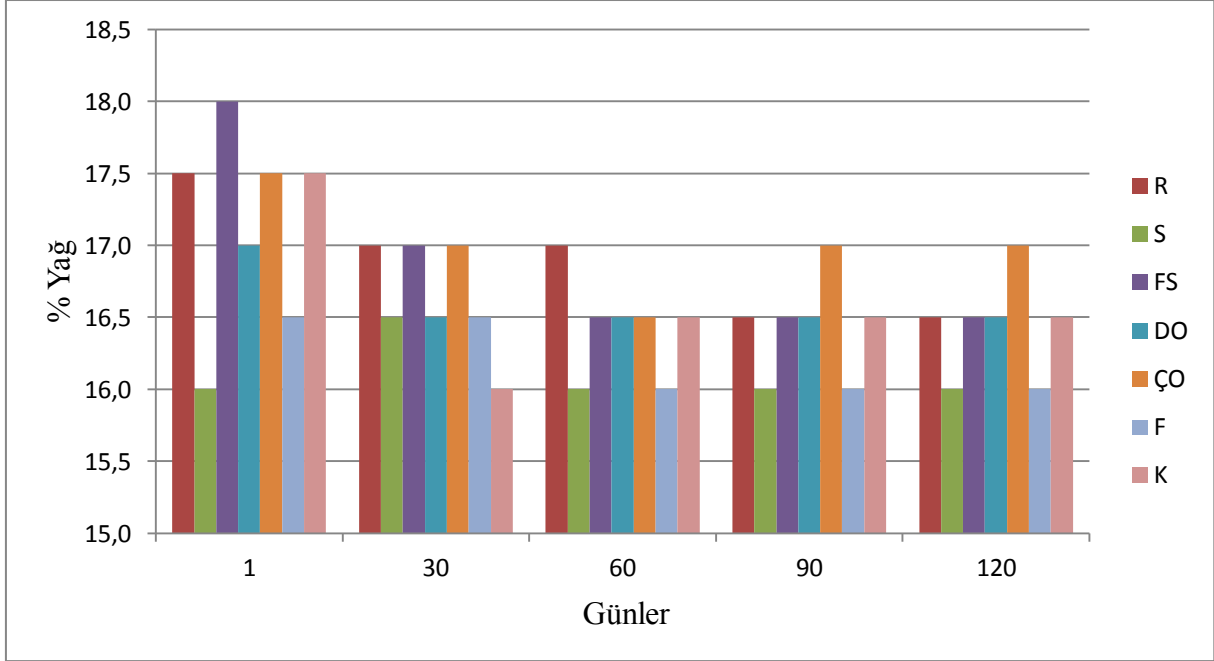
Araştırmamızda üretilen peynirlerin % yağ içerikleri ve depolama süresince meydana gelen değişimler Çizelge 4.4. ve Şekil 4.2. 'de verilmiştir.

Çizelge 4.4. Depolama süresince peynir numunelerinin % yağ değerleri

Günler	% Yağ Değerleri						
	R	S	FS	DO	ÇO	F	K
1	17,5	16,0	18,0	17,0	17,5	16,5	17,5
30	17,0	16,5	17,0	16,5	17,0	16,5	16,0
60	17,0	16,0	16,5	16,5	16,5	16,0	16,5
90	16,5	16,0	16,5	16,5	17,0	16,0	16,5
120	16,5	16,0	16,5	16,5	17,0	16,0	16,5
Ortalama	16,90	16,10	16,90	16,60	17,00	16,20	16,60
Maksimum	17,50	16,50	18,00	17,00	17,50	16,50	17,50
Minimum	16,50	16,00	16,50	16,50	16,50	16,00	16,00

R: Referans; S: Sarımsak; FS: Frenk soğanı; DO: Dereotu; ÇO: Çörekotu; F: Fesleğen; K: Kekik

Analiz sonuçları incelendiğinde peynirlerin başlangıç yağ içeriklerinin % 16 - 18 değerleri arasında değişim gösterdiği görülmektedir. Elde edilen değerler Yetişmeyen (1987)'in tespit ettiği değerlere benzer çıkmıştır.



Şekil 4.2. Depolama süresince % yağ değerlerinde oluşan değişimleri

Depolama süresi sonunda ise yağ içerikleri % 16-17 değerleri arasında görülmekte olup belirgin bir fark gözlemlenmemiştir. Bu durum Yetişmeyen (1987)'in UF peynirlerde sütteki süt yağının tamamının retantatta kaldığı için peynir altı suyu ile süt yağı kaybının hemen hemen yok gibi olduğu görüşüne uymaktadır. Benzer konuda Renner ve Ömeroğlu (1981) UF peynir üretiminde geleneksel yöntemle göre sütteki yağın peynire geçiş oranının daha yüksek olduğunu saptamışlardır. Peynirlerin yağ oranına baharatların ilavesi etki etmemektedir. Numunelerin ortalama yağ miktarları incelendiğinde çörek otlu UF beyaz peynirin % 17 ile en yüksek yağ içeriğine sahip olduğu, %16,90 yağ içeriği ile referans ve frenk soğanlı numunelerin onu takip ettiği, dereotlu, keklik, fesleğenli ve sarımsaklı numunelerin yağ oranlarının ise % 16,60 - %16,10 değerleri arasında değiştiği tespit edilmiştir. Peynir örneklerinin % yağ değerlerinde oluşan farklılıkları belirlemek amacıyla yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.5'te verilmiştir.

Çizelge 4.5. Örneklerin % yağ değerlerine ait varyans analiz sonuçları

KAYNAK	DF	KARE TOP.	KARE ORT.	F
Günler	4	8,06	2,01	7,62*
Peynir Çeşitleri	6	11,23	1,87	7,08*
Hata	70	18,50	0,26	
Genel	80			

* $p < 0,05$ düzeyinde önemli

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre %yağ değerlerinde depolama sırasında oluşan değişiklikler ve çeşitler arasındaki farklılıklar $p < 0,05$ düzeyinde önemli çıkmıştır.

Çeşitler arasındaki farklılıkları belirlemek amacıyla yapılan Duncan testi sonuçlarına göre örnekler % yağ değerleri bakımından $S < F < DO < K < R < FS < ÇO$ şeklinde diziliş göstermişlerdir (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.6. Örneklerin % yağ değerleri Duncan testi sonuçları (1)

Peynir Örnekleri	Ortalama Değerler	Sonuçlar
S	16,10	A
F	16,20	A
DO	16,60	B
K	16,60	B
R	16,90	B
FS	16,90	B
ÇO	17,00	B

(1) Farklı harflerle gösterilen peynir örnekleri, görünüş puan değerleri bakımından istatistiksel olarak farklıdır

DO, K, R, FS, ÇO örnekleri kendi aralarında aynı grupta ve diğer örneklerden farklı çıkmışlardır. Ayrıca S ve F örnekleri de istatistiksel olarak aynı grupta çıkmıştır.

Baharatlı peynir numunelerindeki %yağ oranı değerlerinin birbirine oldukça yakın olması peynirlerin üretiminde ultrafiltrasyon teknolojisinin kullanım avantajı olarak karşımıza çıkmaktadır. Peynir üretiminde ultrafiltrasyon teknolojisinin kullanımı peynir altı suyu ile yağ kaybını önleyerek standart proses basamaklarının uygulanmasını sağlayarak peynirlerin ortalama % yağ değerleri arasında yağ farkını minimize etmiştir.

4.1.3. Tuz değerleri

Araştırmada üretilen peynir numunelerindeki % tuz oranı Çizelge 4.7.'te verilmiştir. Otomasyon hattında optik kontroller ile otomatik dozajlanan tuzun numunelerdeki başlangıç % miktarı 2,80-3,27 arasında değişmektedir.

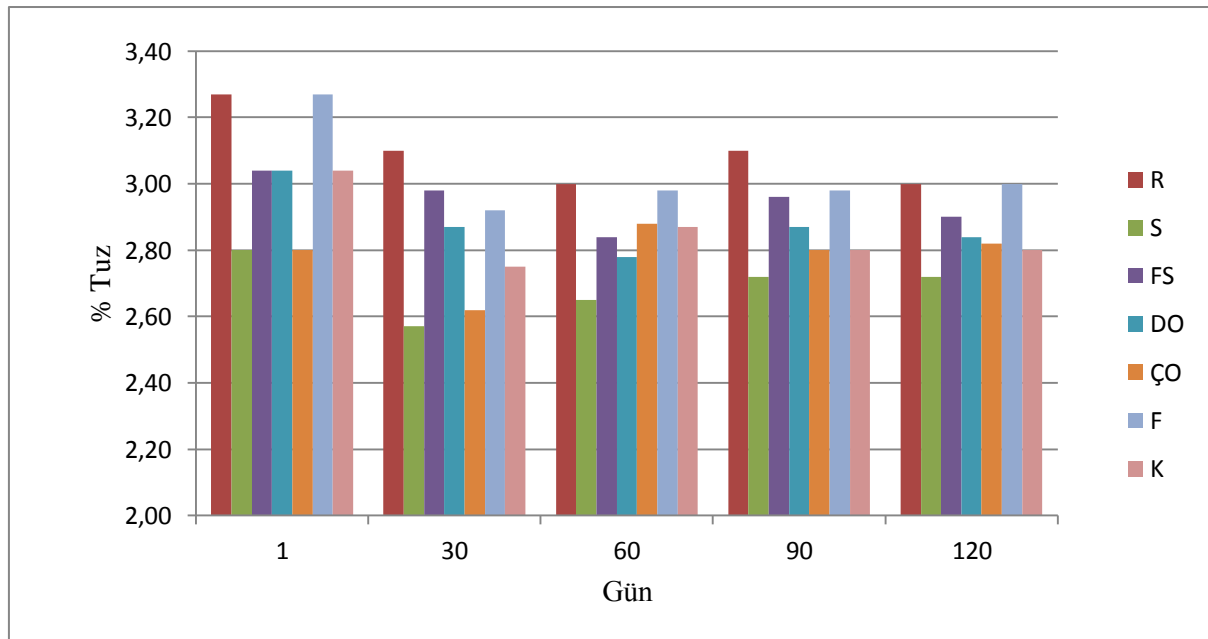
Çizelge 4.7. Depolama süresince peynir numunelerinin % tuz değerleri

% Tuz Değerleri							
Gün	R	S	FS	DO	ÇO	F	K
1	3,27	2,80	3,04	3,04	2,80	3,27	3,04
30	3,10	2,57	2,98	2,87	2,62	2,92	2,75
60	3,00	2,65	2,84	2,78	2,88	2,98	2,87
90	3,10	2,72	2,96	2,87	2,80	2,98	2,80
120	3,00	2,72	2,90	2,84	2,82	3,00	2,80
Ortalama	3,09	2,69	2,94	2,88	2,78	3,03	2,85
Maksimum	3,27	2,80	3,04	3,04	2,88	3,27	3,04
Minimum	3,00	2,57	2,84	2,78	2,62	2,92	2,75

R: Referans; S: Sarımsak; FS: Frenk soğanı; DO: Dereotu; ÇO: Çörekotu; F: Fesleğen; K: Kekik

Dinkçi (1999) tarafından beyaz peynirlerin olgunlaşması üzerine yapılan bir araştırmada, peynirlerin tuz içerikleri %2.58 ile 4.04 arasında bulunmuştur. Bulunan bu sonuç bizim araştırma sonuçlarımız ile paralellik göstermektedir.

Numunelerin depolama süresince % tuz değerlerindeki değişim Şekil 4.3.'te verilmiştir.



Şekil 4.3. Depolama süresince % tuz değerlerinde oluşan değişimleri

Depolama süresince takip edilen analiz sonuçları incelendiğinde peynir numunelerinin % tuz oranlarında kayda değer bir fark görülmemiştir. Az da olsa görülen fark ise kullanılan analiz methoduna bağlı olarak oluşmuştur. Tuz analiz methodu göz önüne alındığında analizin

tamamlanması için numune kiremit kırmızı rengi almalıdır. Görsel olarak değerlendirilen bu renk sarfiyatta az da olsa değişikliğe neden olmakta ve kullanılan hesaplama denkleminde sonuca büyük bir fark olarak yansımaktadır.

Depolama süresince peynir örneklerinin % tuz değerlerinde oluşan değişiklikler ve çeşitler arasındaki farklılıklar Çizelge 4.8.'de yer alan varyans analizinde gösterilmiştir.

Çizelge 4.8. Örneklerin %tuz değerlerine ait varyans analiz sonuçları

KAYNAK	DF	KARE TOP.	KARE ORT.	F
Günler	4	0,56	0,14	9,57*
Peynir Çeşitleri	6	1,74	0,29	19,86*
Hata	70	1,02	0,02	
Genel	80			

* $p < 0,05$ düzeyinde önemli

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre depolama süresince oluşan değişiklikler ve çeşitler arasındaki farklılıklar $p < 0,05$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çeşitler arasındaki farklılıkları belirlemek amacıyla % tuz değerleri üzerinden yapılan Duncan testi sonuçları Çizelge 4.9.'da verilmiştir.

Çizelge 4.9. Örneklerin % yağ değerleri Duncan testi sonuçları (1)

Peynir Örnekleri	Ortalama Değerler	Sonuçlar
S	2,69	A
ÇO	2,78	B
K	2,85	BC
DO	2,88	C
FS	2,94	CD
F	3,03	DE
R	3,09	E

(1) Farklı harflerle gösterilen peynir örnekleri, görünüş puan değerleri bakımından istatistiksel olarak farklıdır

Örnekler %tuz değerleri yönünden $S < \text{ÇO} < K < \text{DO} < \text{FS} < F < R$ şeklinde bir diziliş göstermişlerdir. S örneği en düşük ortalama değeri alarak diğer örneklerden istatistiksel olarak farklı grupta yer almıştır. ÇO örneği K örneğine yakın, R örneği F örneğine yakın, DO örneği de hem K örneğine hem de FS örneğine yakın çıkmıştır.

Moghari ve ark. (2014)'nın probiyotik bakteri içeren UF peynirlerin kalite karakterizasyonlarını inceledikleri çalışmalarında peynirlerin % tuz kompozisyonu nispeten

sabit kalmıştır. Mohammadi ve Hanifian (2015)'ın UF peynirlerde yaptıkları çalışmada olgunlaşma ve depolama süresince peynirin tuz içeriğinde belirgin bir değişiklik olmadığı görülmüştür. Araştırmamızda elde edilen sonuçlar söz konusu araştırmalar ile benzerlik göstermektedir.

4.1.4. pH değerleri

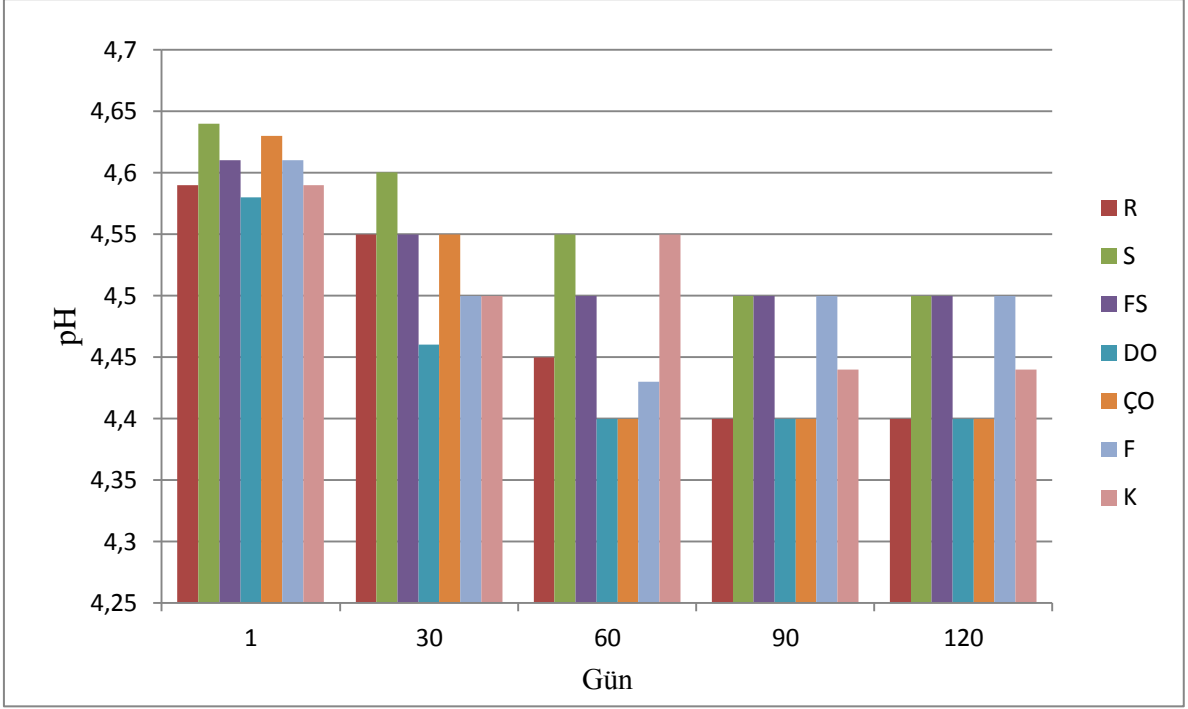
Araştırmamızda üretilen peynirlerin depolama süresince takip edilen pH değerleri Çizelge 4.10.'da verilmiştir. Sonuçlar incelendiğinde pH değerlerinin 4,40 ve 4,64 arasında değiştiği görülmektedir. Üretim başlangıcında 4,58 ile 4,64 aralığında olan pH değerleri 30., 60. ve 90. günlerde düşüş göstererek 4,40 ile 4,50 aralığına inmiştir. 90. gün en düşük pH değerleri 4,40 ile referans, dereotlu ve çörek otlu numunelerde görülürken 90. gün pH değer en yüksek numune sarımsaklı, frenk soğanlı ve kekikli peynirler olmuştur. Depolamanın 120. gününde ölçülen pH değerlerinin 90. gün ile aynı olduğu dolayısı ile pH değerlerinin 90. günden sonra sabitlendiği görülmüştür.

Çizelge 4.10. Depolama süresince peynir numunelerinin pH değerleri

pH Değerleri							
Gün	R	S	FS	DO	ÇO	F	K
1	4,59	4,64	4,61	4,58	4,63	4,61	4,59
30	4,55	4,60	4,55	4,46	4,55	4,5	4,50
60	4,45	4,55	4,50	4,40	4,40	4,43	4,55
90	4,40	4,50	4,50	4,40	4,40	4,5	4,44
120	4,40	4,50	4,50	4,40	4,40	4,5	4,44
Ortalama	4,48	4,56	4,53	4,45	4,48	4,51	4,50
Maksimum	4,59	4,64	4,61	4,58	4,63	4,61	4,59
Minimum	4,40	4,50	4,50	4,40	4,40	4,43	4,44

R: Referans; S: Sarımsak; FS: Frenk soğanı; DO: Dereotu; ÇO: Çörekotu; F: Fesleğen; K: Kekik

Peynir numunelerinin depolama süresince pH değerlerinde oluşan değişim Şekil 4.4.'de verilmiştir.



Şekil 4.4. Depolama süresince pH değerlerinde oluşan değişimleri

Üretimden itibaren en fazla pH düşüşü çörek otlı peynirde görülürken bunu sırasıyla sade, dereotlu, kekikli, sarımsaklı fesleğenli, frenk soğanlı peynirler takip etmiştir.

pH analizinde elde edilen sonuçlar Uysal (1996)'ın değişik miktarlarda kültür kullanılarak üretilen beyaz peynirde proteoliz düzeyini araştırdığı çalışmasındaki pH sonuçları ile uyusmaktadır.

Yerlikaya (2008)'nın kaparili beyaz peyniri üretimi ve özellikleri üzerine yaptığı araştırmada da olgunlaşma süresince pH'ın düştüğü görülmüştür. Coşkun (1995) tarafından farklı metodlarla üretilen otlu peynirlerde olgunlaşma süresi boyunca meydana gelen değişimler üzerine yapılan çalışmada peynirlerin pH değerleri 1.günden başlayarak 15.güne kadar düşüş göstermiş, 30.günde hafif artış göstererek olgunlaşmanın 60.gününe doğru düşmeye devam etmiştir. Her iki çalışma da araştırmamızda bulduğumuz sonuca uymaktadır.

Araştırmalarda elde ettiğimiz sonuca benzer şekilde görülen pH parametresindeki düşüş, Tunail ve ark. (1984) tarafından depolama sürecinde proteoliz sonucu açığa çıkan bazı parçalanma ürünlerinin peynire tampon bir özellik kazandırması ve laktik asidin proteoliz ürünlerinin bir kısmı ile nötrale olması şeklinde açıklanmıştır.

Peynir örneklerinin pH değerlerindeki farklılıkları belirlemek amacıyla yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.11'de verilmiştir.

Çizelge 4.11. Örneklerin pH değerlerine ait varyans analiz sonuçları

KAYNAK	DF	KARE TOP.	KARE ORT.	F
Günler	4	0,39	0,10	20,63*
Peynir Çeşitleri	6	0,12	0,02	4,33*
Hata	70	0,33	0,00	
Genel	80			

* $p < 0,05$ düzeyinde önemli

Varyans analiz sonuçlarına göre depolama süresince oluşan değişiklikler ve çeşitler arasındaki farklılıklar $p < 0,05$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çeşitler arasındaki farklılıkları belirlemek amacıyla % tuz değerleri üzerinden yapılan Duncan testi sonuçlarına göre örnekler pH değerleri bakımından DO<ÇO<R<K<F<FS<S şeklinde istatistiksel bir dizilim göstermişlerdir (Çizelge 4.12).

DO örneği istatistiksel olarak aynı ÇO ve R örneklerine yakın diğer örneklerden farklı bulunmuştur. ÇO örneği R, K ve F örneklerine yakın, FS ve S örneklerinden farklı çıkmıştır. Ayrıca F, FS ve S örnekleri birbirlerine benzer gruplarda yer almışlardır.

Çizelge 4.12. Örneklerin pH değerleri Duncan testi sonuçları (1)

Peynir Örnekleri	Ortalama Değerler	Sonuçlar
DO	4,45	A
ÇO	4,48	AB
R	4,48	ABC
K	4,50	BCD
F	4,51	BCD
FS	4,53	CD
S	4,56	D

(1) Farklı harflerle gösterilen peynir örnekleri, görünüş puan değerleri bakımından istatistiksel olarak farklıdır

4.2. Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları

4.2.1. TMAB sayısı

Numunelerimizde depolama süresince TMAB analiz sonuçları Çizelge 4.13.'te yer almaktadır.

Çizelge 4.13. Depolama süresince peynir numunelerinin TMAB sayısı \log_{10} kob/g

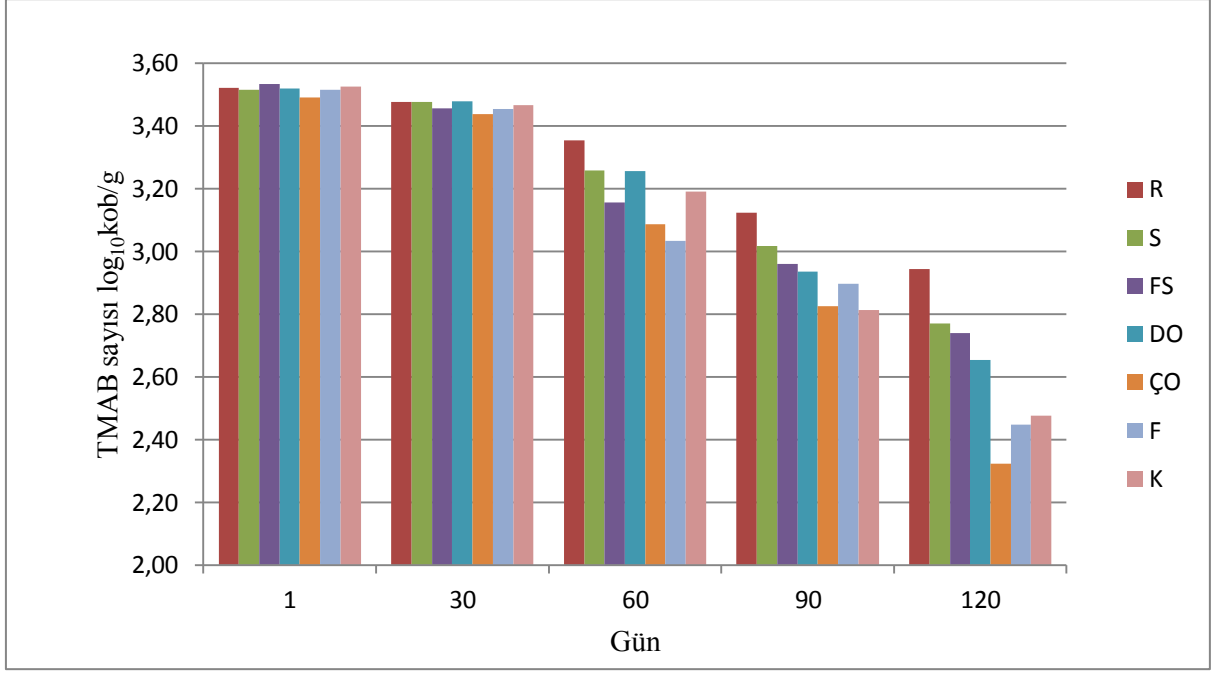
Toplam mezofilik aerob bakteri sayısı							
Gün	R	S	FS	DO	ÇO	F	K
1	3,52	3,52	3,53	3,52	3,49	3,52	3,53
30	3,48	3,48	3,46	3,48	3,44	3,45	3,47
60	3,35	3,26	3,16	3,26	3,09	3,03	3,19
90	3,12	3,02	2,96	2,93	2,83	2,90	2,81
120	2,94	2,77	2,74	2,65	2,32	2,45	2,48
Ortalama	3,28	3,21	3,17	3,17	3,03	3,07	3,09
Maksimum	3,52	3,52	3,53	3,52	3,49	3,52	3,53
Minimum	2,94	2,77	2,74	2,65	2,32	2,45	2,48

R: Referans; S: Sarımsak; FS: Frenk soğanı; DO: Dereotu; ÇO: Çörekotu; F: Fesleğen; K: Kekik

Baharatlı peynirlerin TMAB sayıları üretimlerinin başlangıcında 3,49 - 3,53 \log_{10} kob/g arasında iken depolama süresince düşüş göstererek 2,32 - 2,94 \log_{10} kob/g aralığına inmiştir. Depolama süresince mikroorganizma sayısındaki düşüşe benzer sonuç Şimşek ve Sağdıç (2006) tarafından Dolaz peynirlerinde tespit edilmiştir.

Tarakçı ve ark. (2005) inek sütünden ürettikleri ve 90 gün süre ile olgunlaştırdıkları tulum peynirlerinde TMAB bakteri sayısının olgunlaşma boyunca giderek azaldığını ve 90. gün en düşük değerini aldığını kaydetmişlerdir. Elde edilen sonuç araştırma sonucumuz ile uyumludur.

Depolama süresince TMAB sayısındaki değişimler Şekil 4.5.'te gösterilmiştir



Şekil 4.5. Depolama süresince TMAB sayısı \log_{10} kob/g değişimleri

Araştırmada kullanılan baharatların depolama süresince TMAB sayısı üzerine etkileri değerlendirildiğinde 120. gün peynir numunelerindeki mikrobiyal azalma en çoktan en aza sırasıyla; çörek otlu, fesleğenli, kekikli, dereotlu, frenk soğanlı, sarımsaklı, referans numunede görülmüştür. Mikrobiyal yükte en çok azalma başlangıçta $\log 3,49$ kob/g'dan, 120. gün $\log 2,32$ kob/g'a düşen çörek otlu numunede görülmüştür.

Referans peynirde başlangıçta $\log 3,52$ kob/g olan bakteri yükünün 90. gün $\log 3,13$ kob/g'a, 120. gün ise $\log 2,94$ kob/g'a düştüğü tespit edilmiştir. Referans peynirdeki mikrobiyal yük en yüksek düşüşü 90.gün göstermiştir.

Araştırmada kullanılan sarımsaklı ve frenk soğanlı numunelerin TMAB sayısı üzerine etkileri hemen hemen aynı olarak görülmüştür. İki baharat türünde sırası ile başlangıçta $\log 3,52$ kob/g ve $\log 3,53$ kob/g olan bakteri sayısı raf ömrü sonuna gelindiğinde $\log 2,77$ kob/g, $\log 2,74$ kob/g'e düşmüştür. Her iki baharatlı peynir de, referans peynirimize göre TMAB sayısı üzerine daha fazla düşüş etkisi göstermiştir. Bu da sarımsak ve frenk soğanının TMA bakteriler üzerine inhibe edici etkisi olduğunu göstermiştir.

Baharatlı eritme peyniri üzerine yapılan bir çalışmada %1 ve %3 oranında sarımsaklı ilaveli eritme peynirlerinin TMAB sayıları incelenmiş, peynir numunelerinin TMAB sayısında sırası ile %35,31 ve %36,78 oranında düşüş görülmüştür (Bursa 2012). Elde edilen bu sonuç, bizim çalışma sonuçlarımıza benzerlik göstermektedir.

Araştırmamızda kullanılan diğer bir baharat olan dereotunun ilavesi ile üretilen UF

beyaz peynirin TMAB sayısındaki logaritmik düşüş hızının 90. güne kadar artış gösterdiği, 60. gün ile 90. gün aralığında en yüksek sonrasında ise yavaşladığı tespit edilmiştir. Başlangıçta log 3,52 kob/g olan mikroorganizma yükünün depolama sonunda log 2,65 kob/g ‘ a kadar gerilediği görülmüştür.

Bursa (2012)’nın araştırmasında dereotu ilavesi ile üretilen eritme peynirindeki TMAB sayısı diğer baharat türleri ile üretilen peynirlerin bakteri sayısından daha fazla düşüş gösterirken bizim araştırmamızda TMAB üzerine en etkin sonuç çörek otlu numuneden alınmıştır.

Depolama süresi sonunda başlangıç yükleri göz önüne alındığında çörek otlu numunede TMAB sayısındaki düşüş referans numunedeki düşüş ile kıyaslandığında aralarında belirgin bir farkın bulunduğu ve çörekotunun TMAB üzerinde araştırmada kullanılan diğer baharatlardan daha etkili olduğu görülmektedir.

Çörek otunun bileşenlerinden ditimokinonun gram-pozitif bakterilere karşı anti-bakteriyel etki gösterdiği El-Fatraty (1975)’nin çalışmasında da belirlenmiştir.

Diğer bir baharat çeşidimiz olan fesleğenin TMAlar üzerindeki inhibisyon etkisi son baharat çeşidimiz olan kekik ile birbirine yakındır. Fesleğen ilaveli beyaz peynirde başlangıçta log 3,52 kob/g olan bakteri sayısı keklide log 3,53 kob/g’tür. Depolama süresi sonuna gelindiğinde mikrobiyal yük sırası ile log 2,45 kob/g, log 2,48 kob/g’e düşmüştür.

Fesleğenli numunede logaritmik düşüş hızı en yüksek 90. ve 120. gün aralığında görülürken, keklide 60. ve 90. gün aralığında görülmüştür. Her iki baharatlı peynir de, referans numuneye göre TMAB sayısı üzerine daha fazla düşüş etkisi göstermiştir.

Peynir örneklerinin depolama süresince TMAB sayılarında oluşan değişiklikler ve çeşitler arasındaki farklılıkları belirlemek amacıyla yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.14’te verilmiştir.

Çizelge 4.14. Örneklerin TMAB sayılarına ait varyans analiz sonuçları

KAYNAK	DF	KARE TOP.	KARE ORT.	F
Günler	4	11,73	2,93	280,23*
Peynir Çeşitleri	6	0,68	0,11	10,76*
Hata	70	0,73	0,01	
Genel	80			

* p < 0,05 düzeyinde önemli

Varyans analizi sonucuna göre depolama süresince TMAB sayılarında oluşan değişiklikler ve çeşitler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak $p < 0,05$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çeşitler arasındaki farklılıkları belirlemek amacıyla yapılan Duncan testi sonuçlarına göre örnekler TMAB sayıları bakımından $\text{ÇO} < \text{F} < \text{K} < \text{DO} < \text{FS} < \text{S} < \text{R}$ şeklinde diziliş göstermişlerdir (Çizelge 4.15).

Çizelge 4.15. Örneklerin TMAB sayıları Duncan testi sonuçları (1)

Peynir Örnekleri	Ortalama Değerler	Sonuçlar
ÇO	3,03	A
F	3,07	A
K	3,10	AB
DO	3,17	BC
FS	3,17	BC
S	3,21	C
R	3,28	D

(1) Farklı harflerle gösterilen peynir örnekleri, TMAB sayıları bakımından istatistiksel olarak farklıdır

ÇO örneği ile F, DO örneği ile FS aynı grupta yer almış, K örneği de her iki gruba benzer olarak görülmüştür. Ayrıca S örneği DO ile FS örneklerine benzer, R örneği ise farklı gruplarda yer almışlardır.

Yapılan çalışmalarda da bizim sonuçlarımıza benzer olarak kekik bitkisinin Gram negatif ve Gram pozitif bakteriler üzerinde bakteriyostatik aktivitelerinin olduğu belirlenmiştir (Marino ve ark. 1999).

Farag ve ark. (1989) 'nın çeşitli baharatların inhibitör etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, baharatların uçucu yağlarının ve temel bileşenlerinin Gram(-) bakteriler üzerine Gram(+) bakterilere oranla daha etkili olduğunu tespit etmişler ve en etkili yağların bizim sonucumuzdan farklı olarak kekik ve kimyon yağları olduğunu bulmuşlardır.

4.2.2 *Enterobacteriaceae* sayısı

Yapılan araştırmada referans ve baharat ilaveleri ile üretimi yapılan UF beyaz peynir numunelerinin başlangıç ve depolama süresince *Enterobacteriaceae* yükleri negatif olduğundan kullanılan baharatların bu mikroorganizma üzerine inhibisyon etkisi değerlendirilememiştir.

Daha önce yapılan araştırma sonuçları incelendiğinde otlu peynirlerde kullanılan kekik, nane, sirimo ve mendo bulunan besiyerlerinde koliform grubu mikroorganizma gelişiminin yavaşladığı görülmüştür (Coşkun 1990).

4.2.3 *Escherichia coli* sayısı

Yapılan araştırmada numunelerinin başlangıç ve raf ömrü süresince *Escherichia coli* (*E.coli*) yükleri negatif olduğundan kullanılan baharatların bu mikroorganizma üzerine inhibisyon etkisi değerlendirilememiştir. Yükün negatif çıkmasının nedeni çalışmada kullanılan sütün hijyenik şekilde sağılıp depolanan çiftlik sütü olması bunun yanı sıra ultrafiltrasyon prosesinin tamamen kapalı bir sistemde el değmeden ve iki kez pastörizasyon işlemi uygulanarak yürütülmesidir. Bu sayede hem başlangıç yükü, hem de sonradan oluşabilecek kontaminasyon riskine bağlı mikroorganizma gelişimi önlenmiştir.

Araştırma sonuçları incelendiğinde soğan, sarımsak, kekik ve nane gibi baharatların kendileri ya da özütlerinin *E. coli* gelişimini inhibe ettikleri ortaya konmuştur (Coşkun 1990).

Aėaoėlu ve ark. (1999) çörek otu tohumunun hastalığa yol ačan mikroorganizmalara karşı tesirinin araştırılmasına yönelik çalışmalarında çörek otunun *E. Coli* üzerine tesirli olmadığı tespit edilirken bir diğer çalışmada çörekotunun *Escherichia coli*'ye karşı konsantrasyona bağımlı inhibisyon etkisi olduğu belirlenmiştir (El-Fatary 1975).

4°C'de 42 gün boyunca depolanan çörek otu ilaveli peynirlerde *E.coli* yükünde düşüş görülmüştür (Hassanien ve ark. 2013).

4.2.4 *Staphylococcus aureus* sayısı

Staphylococcus aureus (*S. aureus*) özellikle insan mukozasından, el, ekipman, yüzey vasıtası ile bulaşan bir mikroorganizma türüdür. Araştırmamızda baharatlı UF beyaz peynirler tamamen kapalı bir sistemde üretildiğinden, üretim hattı da otomasyon şeklinde cıp sistemi ile temizlenip dezenfekte edildiğinden numunelerin hiç birinde başlangıç ve depolama süresince *S. aureus* 'a rastlanmamıştır.

Daha önceki araştırma sonuçları incelendiğinde çörek otunun *S. aureus*'a karşı antibakteriyel etki gösterdiği görülmektedir (El-Fatary 1975).

Bourgou ve ark. (2010) Tunus'tan toplanan çörek otu tohumlarının yağı ve bileşenlerinin *S. aureus* üzerinde antibakteriyel özelliklerini araştırmışlar ve çörek otu yağının antibakteriyel özelliğinin esas olarak timokinon içeriğinden kaynaklandığı sonucuna varmışlardır.

Fontecha ve ark. (1990) İspanya'da yaygın olarak tüketilen majorero peynirlerinde telemde $5,0 \times 10^4$ kob/g olan *S. aureus* sayısının 90. günde ortamdaki tamamen kaybolduğunu saptamışlardır. *S. aureus* sayısının düşmesini tuz ve su aktivitesinin yükselmesine ve yağ asitlerinin artmasına bağlamışlardır.

Santos ve Genigeorgis (1981) Brezilya'da tüketilen Minas peynirlerini çiğ ve pastörize

sütten ürettişler ve sütlere *S. aureus* suşlarını inoküle etmişlerdir. Çalışmada çiğ süt ile üretilen tüm peynirlerin *S. aureus* sayıları pastörize süttten üretilen peynirlerden fazla çıkmıştır.

Ağaoğlu ve ark. (1999) çörek otunun patojen mikroorganizmalara karşı etkisini araştırdığı çalışmalarında çörek otunun, *S. aureus* gelişimini durdurduğunu tespit etmişlerdir.

Otlu peynirlerde yapılan çalışmada *S. aureus* sayısında 15. günden itibaren belirgin bir düşüş tespit edilmiştir (Akkaya 2001).

4.2.5 Küf ve maya sayısı

UF peynir örneklerinden sadece sarımsak ilave edilende 1. gün, kekikli örnekte ise 1. ve 30. günlerde sırasıyla 1, 1,69 ve 1 log₁₀ kob/g küf-maya görülmüştür. Bu durum rekontaminasyondan kaynaklanmış olabilir.

Başlangıç yüklerinin çok düşük ve negatif olmasının nedeni iki kez uygulanan pastörizasyon işleminin ve küf-mayanın kontaminasyon kaynağı olan ortam havası ve ekipman yüzeylerinin hijyenik kurallara uygun olmasıdır. Bilgin (1996)'in belirttiği özellikle küflerin ortamdaki havadan bile bulaşabileceği riski üretimimizin tamamen kapalı bir sistem ile gerçekleştirilerek, kogülasyon ve dolum bölümlerinde hepafiltre kullanımı ile elemine edilmiştir.

Mustafaoğlu (2011)'nin inek sütü, keçi sütü ve bu sütlerin karışımından yapmış olduğu otlu peynirlerde, olgunlaşma süresince maya-küf sayısında azalma olduğu görülmüştür. Yükte görülen azalma bizim araştırma sonuçlarımız ile uyumludur.

Küf-maya sayısındaki azalma diğer araştırma sonuçları ile de uyum göstermektedir (Kılıç ve ark. 2002, Kılıç ve ark. 2004, Tarakçı ve ark. 2005b).

4.3. Duyusal Analiz Sonuçları

Depolama süresince 1., 30., 60., 90. ve 120. günlerde yapılan duyusal kontrollerde numunelerin görünüş, yapı, koku ve tat kriterleri 5 puan üzerinden değerlendirilmiştir. Hazırlanan baharatlı ve referans numuneler Şekil 4.6'da sunulmuştur.



Şekil 4.6a. Referans numune



Şekil 4.6b. Sarımsaklı numune



Şekil 4.6c. Frenk soğanlı numune



Şekil 4.6d. Dereotlu numune



Şekil 4.6e. Çörek otlı numune



Şekil 4.6f. Fesleğenli numune



Şekil 4.6g. Kekikli numune

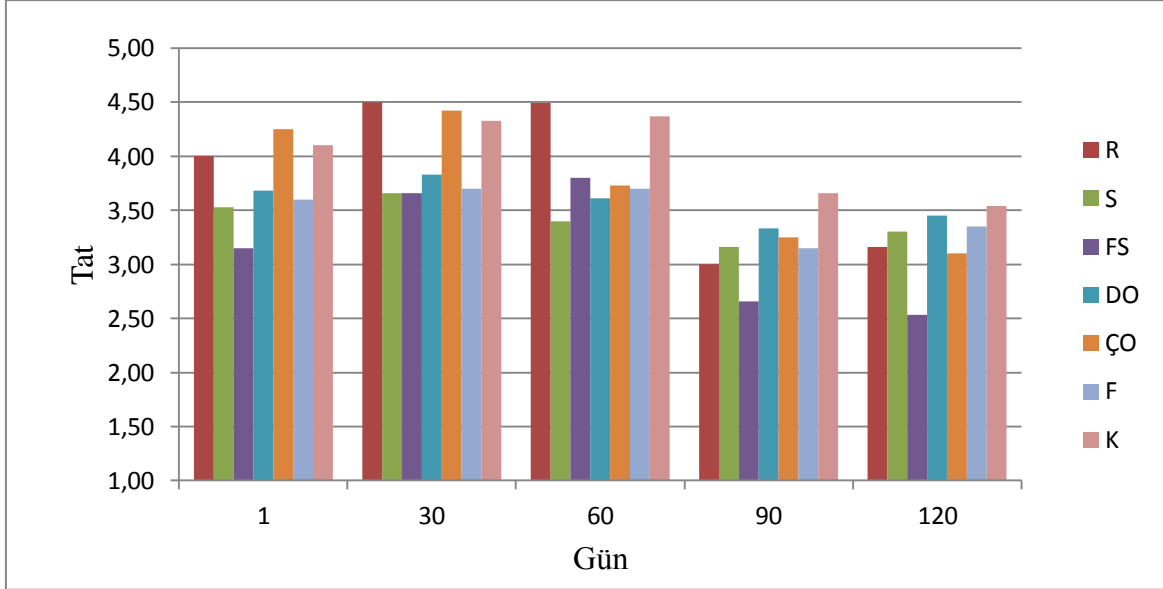
Numunelerin tat puan değerleri Çizelge 4.16’da verilmiştir. Depolama süresince numunelerin tat puanları 2,53 ile 4,50 arasında değişim göstermiştir.

Çizelge 4.16. Depolama süresince peynir numunelerinin tat puanları

Gün	Tat						
	R	S	FS	DO	ÇO	F	K
1	4,00	3,53	3,15	3,68	4,25	3,60	4,10
30	4,50	3,66	3,66	3,83	4,42	3,70	4,33
60	4,49	3,40	3,80	3,61	3,73	3,70	4,37
90	3,00	3,16	2,66	3,33	3,25	3,15	3,66
120	3,16	3,30	2,53	3,45	3,10	3,35	3,54
Ortalama	3,83	3,41	3,16	3,58	3,75	3,50	4,00
Maksimum	4,50	3,66	3,80	3,83	4,42	3,70	4,37
Minimum	3,00	3,16	2,53	3,33	3,10	3,15	3,54

Başlangıçta en yüksek tat puan değerini 4,25 puan ile çörekotlu numune alırken depolama süresi sonunda geldiğinde tat puanı en yüksek numune kekikli numune olmuştur.

Depolama süresince peynir numunelerinin tat puan değerlerinde oluşan değişimler Şekil 4.7.'de verilmiştir.



Şekil 4.7. Depolama süresince tat puan değişimleri

Numunelerin depolama süresi sonundaki ortalama puanları değerlendirildiğinde tat yönünden en çok kekikli numune beğenilmiş bunu sırası ile referans, çörek otlu, dereotlu, fesleğenli, sarımsaklı ve frenk soğanlı numuneler takip etmiştir. 120. güne gelindiğinde tüm numunelerde başlangıç puanlarına göre düşüş görülmüştür.

Panelistler tarafından da belirtilen görüşlere göre başlangıçta baharatlı peynirlerin tadı beğenilmiş ancak zayıf aromalı olarak değerlendirilmiştir. Peynirde tat etkisi en yüksek baharatlar frenk soğanı ve sarımsak olmuş ancak bu baharatlar panelistlerden tat yönünden en düşük puanları alan baharatlar olmuştur. Bu durum bu iki baharatın peynirde kullanımının tüketicilerin damak tadına uymadığını şeklinde yorumlanmıştır.

Depolama süreci sonuna gelindiğinde ise baharat ilaveli numunelerde hafif acılık hissedilmiş ancak aynı acılık bazı panelistlerce referans peynirimiz olan sade beyaz peynirde de hissedildiğinden starter kültürün çalışmasına ve yağ asitlerinin parçalanmasına bağlı bir acılık olarak yorumlanmıştır.

Peynir örneklerinin tat puan değerlerindeki farklılıkları belirlemek amacıyla yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.17.'de verilmiştir.

Çizelge 4.17. Örneklerin tat puan değerlerine ait varyans analiz sonuçları

KAYNAK	DF	KARE TOP.	KARE ORT.	F
Günler	4	12,8	3,20	57,615*
Peynir Çeşitleri	6	7,13	1,19	21,40*
Hata	70	5,22	0,05	
Genel	80			

* $p < 0,05$ düzeyinde önemli

Elde edilen varyans analiz sonuçlarına göre depolama süresince tat parametresinde oluşan değişiklikler ve çeşitler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak $p < 0,05$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çeşitler arasındaki farklılıkları belirlemek amacıyla yapılan Duncan testi sonuçlarına göre örneklerin tat puan değerleri Çizelge 4.18.'de verilmiştir.

Çizelge 4.18. Örneklerin görünüş puan değerleri Duncan testi sonuçları (1)

Peynir Örnekleri	Ortalama Değerler	Sonuçlar
FS	3,16	A
S	3,41	B
F	3,50	B
DO	3,58	BC
ÇO	3,75	CD
R	3,83	DE
K	4,00	E

(1) Farklı harflerle gösterilen peynir örnekleri, tat puan değerleri bakımından istatistiksel olarak farklıdır

Duncan testi sonuçlarına göre FS, DO, ÇO, R, K örnekleri farklı, S ve F örnekleri aynı grupta yer almışlardır. Ortalama tat puan değerlerine bağlı istatistiksel diziliş ise $FS < S < F < DO < ÇO < R < K$ şeklinde olmuştur

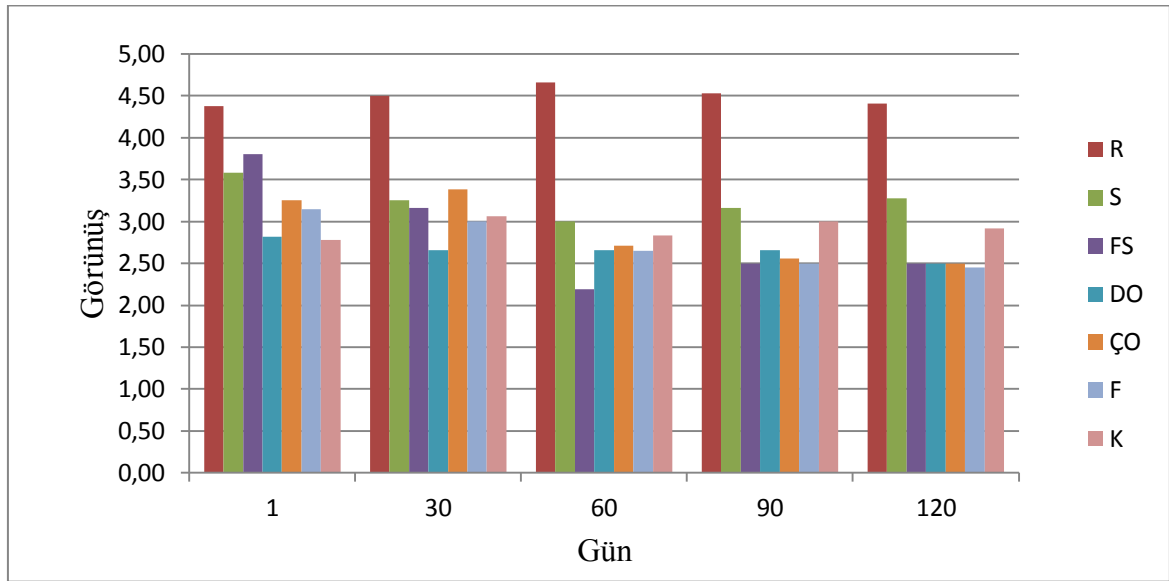
Numunelerin görünüş puanları Çizelge 4.19.'da verilmiştir. Depolama süresince numunelerin görünüş puanları 2,19 ile 4,66 arasında değişim göstermiştir.

Çizelge 4.19. Depolama süresince peynir numunelerinin görünüş puanları

Gün	Görünüş						
	R	S	FS	DO	ÇO	F	K
1	4,38	3,58	3,80	2,82	3,25	3,15	2,78
30	4,50	3,25	3,16	2,66	3,38	3,00	3,06
60	4,66	3,00	2,19	2,66	2,71	2,65	2,83
90	4,53	3,16	2,50	2,66	2,56	2,50	3,00
120	4,41	3,28	2,50	2,50	2,50	2,45	2,92
Ortalama	4,50	3,25	2,83	2,66	2,88	2,75	2,92
Maksimum	4,66	3,58	3,80	2,82	3,38	3,15	3,06
Minimum	4,38	3,00	2,19	2,50	2,50	2,45	2,78

Referans numune hem başlangıçta hem de 120. güne gelindiğinde görünüş yönünden en yüksek puan alan numune olmuştur. Başlangıç görünüş puanı 4,38 olan referans numune depolama süresi sonunda ise başlangıç puanından da yüksek bir puan ile 4,41 puan almıştır.

Depolama süresince numunelerin görünüş puan değişimleri Şekil 4.8.'da verilmiştir.



Şekil 4.8. Depolama süresince görünüş puan değişimleri

Numunelerin depolama süresi sonundaki ortalama puanları değerlendirildiğinde görünüş yönünden en çok beğenilen numune referans olurken bunu sırası ile sarımsaklı, kekikli, çörek otlu, frenk soğanlı, fesleğenli ve dereotlu beyaz peynirler takip etmiştir. Başlangıç puanlarına bakıldığında 120. günde referans ve kekikli numunelerin görünüş puanları artış gösterirken diğer tüm numunelerin puanlarında düşüş görülmüştür.

Panelistlerce de belirtilen yorumlara göre baharatlar peynirde homojen dağılım göstermeyerek peynirin yüzeyinde toplanmıştır. Kutuya dolum sırasında ilave edilen baharatlar dolum basıncı ile homojen karışmıştır ancak koagülasyon süresince pıhtı tutana kadar baharatların yüzeye çıkarak burada biriktiği kanısına varılmıştır.

Peynir örneklerinin görünüş puan değerlerindeki farklılıkları belirlemek amacıyla yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.20.'de verilmiştir.

Çizelge 4.20. Örneklerin görünüş puan değerlerine ait varyans analiz sonuçları

KAYNAK	DF	KARE TOP.	KARE ORT.	F
Günler	4	3,69	0,92	337,55*
Peynir Çeşitleri	6	36,44	6,07	2222,95*
Hata	70	0,191	0,00	
Genel	80			

* $p < 0,05$ düzeyinde önemli

Varyans analiz sonuçlarına göre depolama süresince oluşan değişiklikler ve çeşitler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak $p < 0,05$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çeşitler arasındaki farklılıkları belirlemek amacıyla yapılan Duncan testi sonuçlarına göre örnekler görünüş puan değerleri bakımından $DO < F < FS < ÇO < K < S < R$ şeklinde diziliş göstermişlerdir (Çizelge 4.21). FS örneği ÇO örneğine yakın, DO, F, K, S, R örneklerinden ise farklı bulunmuştur. Ayrıca DO, F, FS, K, S ve R örnekleri birbirlerinden farklı gruplarda yer almışlardır.

Çizelge 4.21. Örneklerin görünüş puan değerleri Duncan testi sonuçları (1)

Peynir Örnekleri	Ortalama Değerler	Sonuçlar
DO	2,66	A
F	2,75	B
FS	2,85	C
ÇO	2,88	CD
K	2,92	D
S	3,25	E
R	4,50	F

(1) Farklı harflerle gösterilen peynir örnekleri, görünüş puan değerleri bakımından istatistiksel olarak farklıdır.

Numunelerin değerlendirilen yapı puanları Çizelge 4.22.'de verilmiştir. Depolama süresince numunelerin yapı puanları 2,75 ile 5,00 arasında değişim göstermiştir.

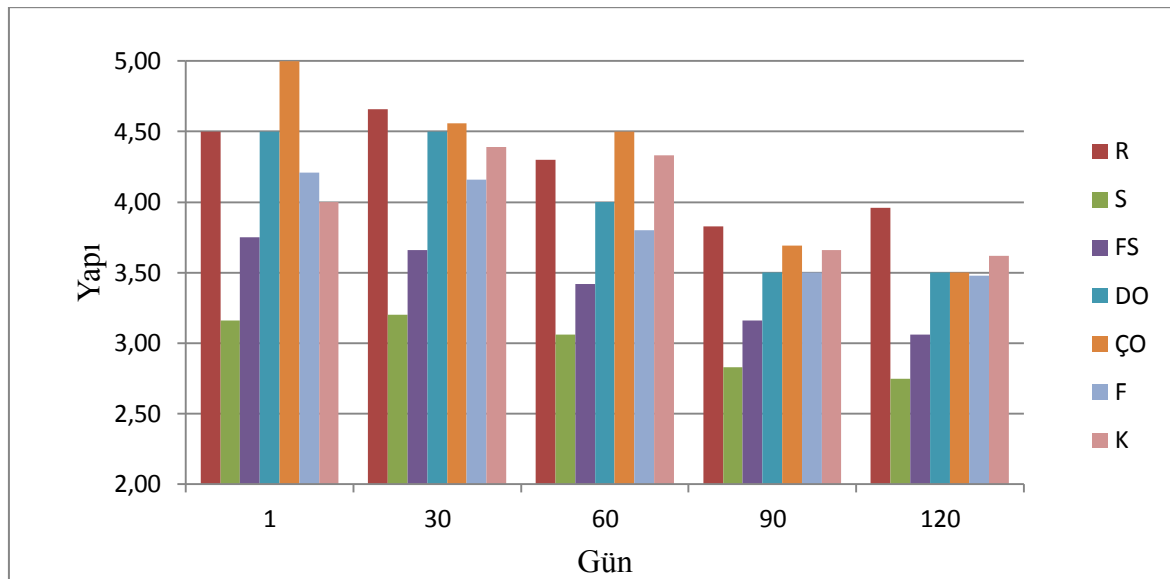
Çizelge 4.22. Depolama süresince peynir numunelerinin yapı puanları

Gün	Yapı						
	R	S	FS	DO	ÇO	F	K
1	4,50	3,16	3,75	4,50	5,00	4,21	4,00
30	4,66	3,20	3,66	4,50	4,56	4,16	4,39
60	4,30	3,06	3,42	4,00	4,50	3,80	4,33
90	3,83	2,83	3,16	3,50	3,69	3,50	3,66
120	3,96	2,75	3,06	3,50	3,50	3,48	3,62
Ortalama	4,25	3,00	3,41	4,00	4,25	3,83	4,00
Maksimum	4,66	3,20	3,75	4,50	5,00	4,21	4,39
Minimum	3,83	2,75	3,06	3,50	3,50	3,48	3,62

Başlangıçta en yüksek yapı puan değerini 5,00 puan ile çörekotlu numune alırken depolama süresi sonunda geldiğinde en yüksek puanı alan numune referans olmuştur.

Numunelerin ortalama yapı puanları değerlendirildiğinde referans ve çörek otlu beyaz peynirler eşit ölçüde beğeni görerek panelistlerden en yüksek puanı almışlardır. Dereotu ve kekik ilaveli numuneler de aynı şekilde eşit puan alarak referans ve çörek otlu peynirlerden sonra beğeni gören peynir çeşitleri olmuştur. Bunları fesleğenli, frenk soğanlı ve sarımsak ilaveli numuneler takip etmiştir.

Depolama süresince numunelerin yapı puan değerleri değişimleri Şekil 4.9'da belirtilmiştir.



Şekil 4.9. Depolama süresince yapı puan değişimleri

Yapı yönünden değerlendirilen numuneler arasında referans numune ile kıyaslandığında büyük farklar olmadığı, peynirlerin yapılarının depolama süresince

birbirlerine benzer olduğu tespit edilmiştir. 120. günde frenk soğanlı peynirde hafif yumuşama görülmüş, yapıda görülen bu yumuşamanın baharat ilavesine bağlı olmadığı, depolama boyunca olgunlaşmaya bağlı bir yumuşama olduğu şeklinde değerlendirilmiştir.

Depolama süresince yapı puan değerlerinde oluşan değişiklikler ve çeşitler arasındaki farklılıkları belirlemek amacıyla yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.23.'te verilmiştir.

Çizelge 4.23. Örneklerin yapı puan değerlerine ait varyans analiz sonuçları

KAYNAK	DF	KARE TOP.	KARE ORT.	F
Günler	4	11,43	2,86	556,80*
Peynir Çeşitleri	6	19,13	3,19	621,27*
Hata	70	0,359	0,01	
Genel	80			

* $p < 0,05$ düzeyinde önemli

Varyans analizi sonuçlarına göre depolama süresince oluşan değişiklikler ve çeşitler arasındaki farklılıklar $p < 0,05$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çeşitler arasındaki farklılıkları belirlemek amacıyla yapılan Duncan testi sonuçlarına göre örneklerin yapı puan değerleri Çizelge 4.24.'te verilmiştir. Çizelge incelendiğinde örnekler $S < FS < F < DO < K < R < ÇO$ şeklinde diziliş göstermişlerdir.

Çizelge 4.24. Örneklerin yapı puan değerleri Duncan testi sonuçları (1)

Peynir Örnekleri	Ortalama Değerler	Sonuçlar
S	3,00	A
FS	3,41	B
F	3,83	C
DO	4,00	D
K	4,00	D
R	4,25	E
ÇO	4,25	E

(1) Farklı harflerle gösterilen peynir örnekleri, yapı puan değerleri bakımından istatistiksel olarak farklıdır.

DO ile K örneği, R ile ÇO örneği yapı puan değerleri açısından istatistiksel olarak aynı, S, FS ve F örnekleri ise tamamen farklı çıkmışlardır.

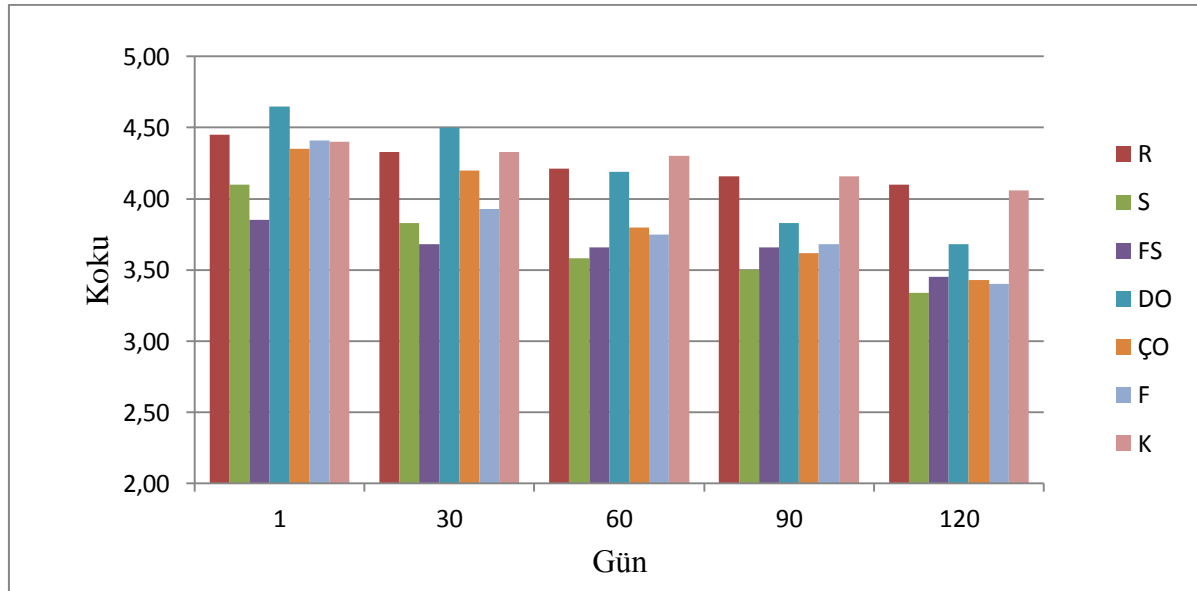
Numunelerin koku puanları Çizelge 4.25.'de verilmiştir. Depolama süresince numunelerin koku puanları 3,34 ile 4,65 arasında değişim göstermiştir.

Çizelge 4.25. Depolama süresince peynir numunelerinin koku puanları

Gün	Koku						
	R	S	FS	DO	ÇO	F	K
1	4,45	4,10	3,85	4,65	4,35	4,41	4,40
30	4,33	3,83	3,68	4,50	4,20	3,93	4,33
60	4,21	3,58	3,66	4,19	3,80	3,75	4,30
90	4,16	3,50	3,66	3,83	3,62	3,68	4,16
120	4,10	3,34	3,45	3,68	3,43	3,40	4,06
Ortalama	4,25	3,67	3,66	4,17	3,88	3,83	4,25
Maksimum	4,45	4,10	3,85	4,65	4,35	4,41	4,40
Minimum	4,10	3,34	3,45	3,68	3,43	3,40	4,06

Koku yönünden numunelerin ortalama puanları değerlendirildiğinde referans ve kekikli numuneler en yüksek puanı alırken onları dereotlu, çörek otlu, fesleğenli, sarımsaklı ve frenk soğanlı numuneler takip etmiştir. Frenk soğanı ve sarımsak tada olduğu gibi kokuya da en fazla etkisini veren ancak panelistlerce en az beğenilen numuneler olmuştur.

Numunelerin depolama süresince koku puanlarındaki değişim Şekil 4.10.'da verilmiştir.



Şekil 4.10. Depolama süresince koku puan değişimleri

Koku parametresi açısından numunelerin başlangıçtaki değerlendirmede aldıkları puanlar depolamanın ilerleyen günlerinde düşüş göstermiştir.

Depolama süresince koku puan değerlerinde oluşan değişiklikler ve çeşitler arasındaki

farklılıkları belirlemek amacıyla yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.26.'da verilmiştir.

Çizelge 4.26. Örneklerin koku puan değerlerine ait varyans analiz sonuçları

KAYNAK	DF	KARE TOP.	KARE ORT.	F
Günler	4	5,90	1,47	342,83*
Peynir Çeşitleri	6	6,13	1,02	237,60*
Hata	70	0,30	0,00	
Genel	80			

* $p < 0,05$ düzeyinde önemli

Varyans analizi sonuçlarına göre depolama süresince oluşan değişiklikler ve çeşitler arasındaki farklılıklar $p < 0,05$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çeşitler arasındaki farklılıkları belirlemek amacıyla yapılan Duncan testi sonuçlarına göre örnekler koku puan değerleri bakımından $FS < S < F < \text{ÇO} < \text{DO} < R < K$ şeklinde diziliş göstermişlerdir. FS ile S, F ile ÇO ve R ile K istatistiksel olarak aynı grupta, DO örneği ise farklı grupta yer almışlardır (Çizelge 4.27.).

Çizelge 4.27. Örneklerin koku puan değerleri Duncan testi sonuçları (1)

Peynir Örnekleri	Ortalama Değerler	Sonuçlar
FS	3,66	A
S	3,67	A
F	3,83	B
ÇO	3,88	B
DO	4,17	C
R	4,25	D
K	4,25	D

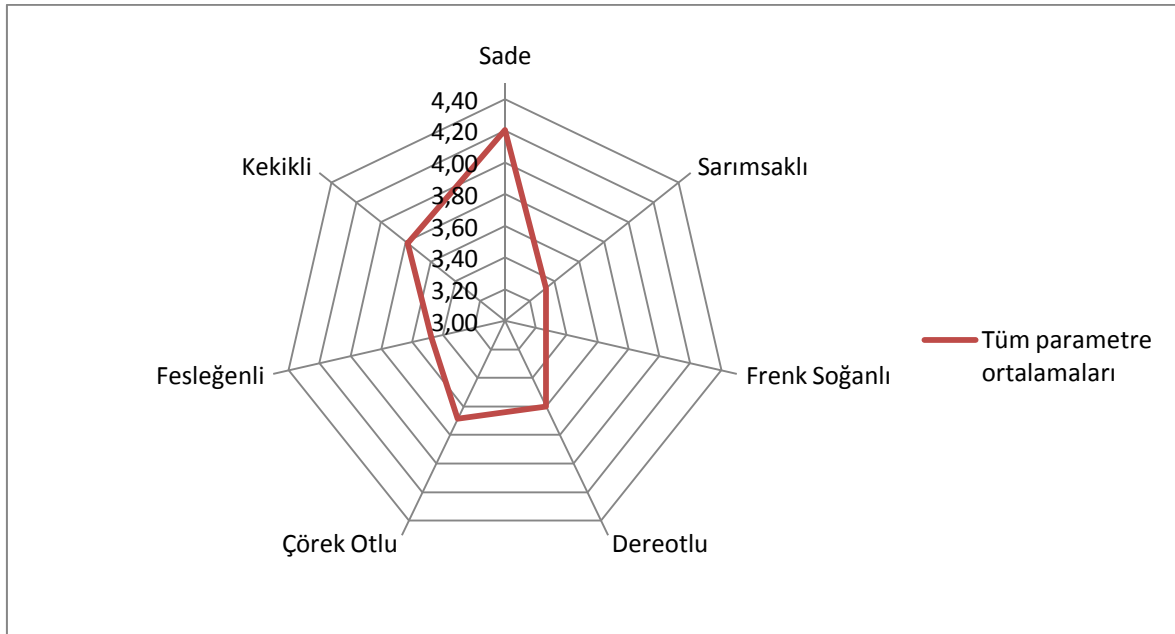
(1) Farklı harflerle gösterilen peynir örnekleri, koku puan değerleri bakımından istatistiksel olarak farklıdır

Numunelerin depolama süresince değerlendirilen tüm parametrelerden aldıkları puan ortalamaları Çizelge 4.28. ve Şekil 4.11.'de belirtilmiştir.

Çizelge 4.28. Depolama süresince peynir numunelerinin tüm parametre puan ortalamaları

Numuneler	Görünüş	Yapı	Koku	Tat	Ortalama
R	4,50	4,25	4,25	3,83	4,20
S	3,25	3,00	3,67	3,41	3,33
FS	2,83	3,41	3,66	3,16	3,27
DO	2,66	4,00	4,17	3,58	3,60
ÇO	2,88	4,25	3,88	3,75	3,69
F	2,75	3,83	3,83	3,50	3,48
K	2,92	4,00	4,25	4,00	3,79

Her bir numunenin depolama süresince kontrolleri yapılan tüm duyuşal değeriendirme kriterlerinin ortalaması alındığında en çok beğenilen numunenin referans olduğu sonuc u çıkmaktadır. Baharat ilaveli numunelerde bir birine yakın ortalama puanlar çıkarken en düşük puan alan numune ise frenk soğanlı peynir olmuştur. Bu nedenle frenk soğanı ve ona en yakın puanı alan sarımsağın UF peynirde kullanımının tüketicilerin damak tadına uygun olmadığı ve panelistlerce tercih edilmediği tespit edilmiştir.



Şekil 4.11. Numunelerin tüm parametre duyuşal puan ortalamaları

Referans numunenin baharatlı peynirlere göre daha yüksek puan almasının nedeni, analizler sırasında her biri ayrı ayrı beğenilen baharatlı peynirlerin panelistlerin alışkın

oldukları referans peynir ile kıyaslandığında alışkın oldukları referans peynir özelliklerinin daha ağır basarak panelistlerin tercihlerini bu yönde yaptıklarına bağlanmıştır.

Araştırmamızda elde edilen tat puanları Bech (1993) ve Yetişmeyen ve ark. (1998)'nin elde ettikleri tat puanları ile benzerdir.

Duyusal analiz parametrelerinde depolama sürecinde puanlarda düşüş gözlemlenirken, Tarakçı ve Küçüköner (2006)'in çalışmasında baharatlı beyaz peynirlerin görünüş, yapı ve tat parametrelerinde olgunlaşma süresince artış görülmüştür.

5. SONUÇ

Yapılan çalışmada ülkemizde peynir teknolojisinde son yıllarda yaygınlaşan ultrafiltrasyon yöntemi ile üretilen beyaz peynirlere 6 farklı çeşit baharat % 0,1 oranında ilave edilerek üretim yapılmış ve bu baharatların peynir üzerindeki kimyasal, mikrobiyolojik ve duyuusal etkileri ortaya konmuştur.

Kimyasal analiz sonuçları değerlendirildiğinde numunelerin başlangıç kurumadde değerleri % 35,20 ile % 36,48 arasında değişim göstermiş depolama süresi boyunca tüm numunelerde çok az bir artış görülerek kurumadde değerleri %36,30 ile % 37,32 aralığına yükselmiştir. Depolama süreci sonunda en düşük kurumadde değeri kekikli peynirde en yüksek kurumadde değeri fesleğenli peynirde görülmüştür.

Peynirlerin yağ içeriklerinin % 16-18 değerleri arasında değişim gösterdiği görülmüştür. Peynirlerin yağ oranına baharatların ilavesi etki etmemektedir. Peynir numunelerinin yağ oranları arasındaki bu düşük farkın ultrafiltrasyon teknolojisinin avantajı olduğu görülmektedir. Peynir üretiminde ultrafiltrasyon teknolojisinin kullanımı peynir altı suyu ile yağ kaybını önleyerek standart proses basamaklarının uygulanmasını sağlayarak peynirlerin ortalama % yağ değerleri arasında yağ farkını minimize etmiştir.

Tüm peynir çeşitlerinde depolama süresince pH değerlerinde düşüş görülmüş bu durumun kullanılan starter kültürün etkisine bağlı olarak asitliğin artmaya devam ettiğini göstermiştir.

Depolama süresince takip edilen tuz analiz sonuçları incelendiğinde peynir numunelerinin % tuz oranlarında kayda değer bir fark görülmemiştir. Bunun nedeni her bir kutuya eklenen tuzun otomatik olarak dozajlanmasıdır. Raf ömrü süresince az da olsa görülen fark ise raf ömrü sürecinde peynirin yapısına giren tuzun difüzyonundaki farklılıklardan ileri gelmektedir. Numune tuzları arasındaki küçük farkın bir diğer nedeni kullanılan analiz methoduna bağlı olarak oluştuğu düşünülmektedir. Tuz analiz metodu göz önüne alındığında analizin tamamlanması için numune kiremit kırmızı rengi almalıdır. Görsel olarak değerlendirilen bu renk sarfiyatta az da olsa değişikliğe neden olmakta ve kullanılan hesaplama denkleminde sonuca büyük bir fark olarak yansımaktadır.

Mikrobiyolojik analizler incelendiğinde UF beyaz peynirlere ilave edilen sarımsak ve frenk soğanının TMAB sayısı üzerine etkileri hemen hemen aynı olarak görülmüş, dereotunun TMAB sayısındaki logaritmik düşüş hızının 90. güne kadar artış gösterdiği sonrasında azaldığı, 120. gün sonunda ise log 2,65 kob/g ' a kadar gerilediği görülmüştür. Fesleğen ve kekiğin ise başlangıç yükü göz önüne alındığında 120. gün sonunda

mikroorganizma sayısının sırasıyla log 2,45 kob/g ve log 2,48 kob/g 'a düştüğü tespit edilmiştir. Araştırmamızda TMAlar üzerine en etkin baharat çörek otu olarak belirlenmiştir. Çörek otu ilavesi ile depolama sonunda mikroorganizma yükü log 3,49 kob/g'dan, log 2.32 kob/g'a düşmüştür.

Yapılan analizler neticesinde üretim başından depolama süresi sonuna kadar TMAB sayısındaki en fazla düşüş sırası ile çörek otu, fesleğen, kekik, dereotu, frenk soğanı, sarımsak ilave edilen peynir numunelerinde görülürken en az düşüş baharat ilave edilmeyen, referans peynirde görülmüştür. Tüm sonuçlar göz önüne alındığında baharat ilave edilen numunelerin hepsinde TMAByükü baharat ilave edilmeden üretilen referans peynirden daha düşüktür. Bu sonuç bize kullanılan baharatların TMA bakteriler üzerine inhibisyon etkisi olduğunu göstermektedir. Tüm peynir çeşitlerinde başlangıç ve depolama süresince yapılan analizlerde *Enterobacteriaceae*, *Escherichia coli* ve *Staphylococcus aureus* yükleri negatif olduğundan bu mikroorganizmalar üzerine baharatların etkisi ölçülemediği görülmüştür.

Küf-maya analizlerinde sarımsaklı ve kekikli UF peynirlerde 1-1,69 kob/g olan yükler, sarımsaklı beyaz peynirde 30. güne kadar, kekikli beyaz peynirde ise 60. güne kadar sıfırlanmıştır. Elde edilen sonuç sarımsak ve kekiğin küf-maya üzerine etkili olduğunu göstermektedir. Diğer baharatlı peynir numunelerinde başlangıç ve depolama süresince küf-maya üremesine rastlanmadığından değerlendirme yapılamamıştır.

Günümüzde çoğunlukla lezzet ve aromayı güzelleştirme amacı ile yemeklerde kullanılan baharatların araştırmamızın sonucunda da belirlenmiş olan antimikrobiyal etkilerinden faydalanılarak peynir ve diğer gıdalarda doğal koruyucu olarak kullanımı büyük faydalar sağlayacaktır. Bu sayede tüketiciler hem kimyasal koruyucuların sağlığı tehdit eden etkilerinden korunacak hem de baharat potansiyeli zengin olan ülkemiz için yeni bir pazar potansiyeli oluşacaktır.

Tüketicilerin yeni lezzetlere yönelmesi, yeni tatlara açık olması hemen hemen her sofrada tüketilen peynire çeşitli baharat ilaveleri yapılarak üretilmesi konusunda gelişmeye açık bir pazar olduğunun göstergesidir. Araştırmamızın amaçlarından biri de çeşitli baharatların ilavesi ile UF beyaz peynirlere yeni tatlar kazandırmak olmuştur. Duyusal panel sonuçları değerlendirildiğinde tat yönünden en çok kekikli UF beyaz peynir beğenilmiş bunu sırası ile referans, çörek otlu, dereotlu, fesleğenli, sarımsaklı ve frenk soğanlı peynirler takip etmiştir. % 0,1 oranında baharat ilavesi, frenk soğanı ve sarımsak için yeterli olurken, diğer baharat çeşitleri için peynirde zayıf bir aromaya sebep olmuştur. Duyusal analizde değerlendirilen tüm parametreler göz önüne alındığında panelistlerce en çok beğenilen peynir

çeşidi baharat ilave edilmeyen referans peynir olmuştur. Bu durum panelistlerin alışkın oldukları damak tadına yöneldiklerine bağlanmıştır.

Numunelerde baharatların yüzeye toplanması, tüketim sırasında homojen olmayan bir tat dağılımına ve hoş olmayan bir görünüşe neden olmuştur. Baharatlar dolun aşamasında ilave edildikten sonra koagülasyon sırasında peynir pıhtı tutmadan uygulanacak karıştırma işlemi ile bu olumsuzluğun önüne geçilebilir. Baharatların toz hale getirildikten sonra ilave edilmesi ile de bu durumun önüne geçilebileceği düşünülmektedir.

6. KAYNAKLAR

- Adam RC (1974). Peynir. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları Ege Üniversitesi Matbaası No. 176, 268s, Bornova.
- Ağaoğlu S, Berktaş M, Güdücüoğlu H (1999). Çörek otu (*Nigella sativa*) tohumunun antimikrobiyal aktivitesi üzerine bir araştırma. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 5: 1-2, 15-17.
- Akgül A (1993). Baharat Bilimi ve Teknolojisi. Gıda Tek. Derg. Derneği, 15:451.
- Akgül A, Kıvanç M (1989). Baharatlarda Sorbik Asit ve Sodyum Klorürün Antimikrobiyal Etkileri. Doğa Türk Tar. Ve Or. Dergisi, 13: 1-9.
- Akkaya L (2001). Otlu Peynirlerde Enterotoksijenik *Staphylococcus aureus* Suşlarının Üreme ve Enterotoksin Oluşturma Yetenekleri. Doktora Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Besin Hijyeni ve Teknolojisi, Van.
- Aktuğ SE, Karapınar M (1988). Sensitivity of Some Common Food Poisoning Bacteria to Thyme, Mint and Bay Leaves. Int. J. Food Microbiol. , 3(6): 349-354.
- Al-Badran DSH, Al-Omar ME, Al-Fayadh MH (1987). The Use of Microbial Rennet (Rennillase) in Soft White Cheesemaking. Dairy Sci. Abstr., 50(7): 5515.
- Alpar O (1983). Beyaz peynir ve Kaşar Peynir Yapımında Peynir Suyu ile Olan Bazı Besin Maddeleri Kayıplarına Maya Miktarı, Mayalama Sıcaklığı ve Sürenin Etkisi. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ürünleri Teknolojisi Bölümü, Ankara.
- Anonim (2006). <http://www.igeme.com.tr/> (erişim tarihi, 06.10.15)
- Anonim (2007). <http://www.forumakademi.org>
- Anonim (2014a). 2013/2014 Yılına Ait Süt ve Süt Ürünleri Durum ve Tahmin Raporu Yayınlanmıştır
<http://arastirma.tarim.gov.tr/tepge/Sayfalar/GormeEngellilerDetay.aspx?OgeId=14&Liste=Haber> (erişim tarihi, 06.10.15).
- Anonim (2014b). <http://www.antioksidan.info/antioksidan-yiyecekler/antioksidan-baharatlar.html> (erişim tarihi, 10.02.14).
- Aran N (1998). Microbiological Study of Kashar Cheese. Milch wissens chaft, 53(10): 565-568.
- Ayar A, Akın N, Sert D (2006). Bazı Peynir Çeşitlerinin Mineral Kompozisyonu ve Beslenme Yönünden Önemi. Türkiye 9. Gıda Kongresi, Bolu.
- Baydar H (2005). Tıbbi, Aromatik ve Keyf Bitkileri Bilimi ve Teknolojisi, Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi SDÜ Yayınları No. 51, 216s, Isparta.
- Bech AM (1993). Characterising ripening in UF-cheese. Dairy Sci. Abstr., 55(6): 4080.
- Belury MA (2002). Inhibition of carcinogenesis by conjugated linoleic acid: Potential mechanisms of action. J. Nutr., 132: 2995-2998.
- Bernard N, Rance PB, Botkine F, Dieterlen J (2002). Cheeses of the World. Rizzoli, 255s, Fransa.
- Beuchat LR, Golden DA (1989). Antimicrobials Occurring Naturally in Foods. Food Technol., 43: 134-142.

- Bilgin B (1996). Tatlı ve Dört Farklı Kültür Kombinasyonu ile Ekşitilen Kremalardan Elde Edilen Tereyağların Depolama Süresince, Bazı Duyusal, Fiziksel, Kimyasal ve Mikrobiyolojik Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Doktora Tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Blatt WF (1976). Membrane Separation Processes, Principles and Practice of Ultrafiltration, Ed: Meares P, Scientific Publishing Co., New York, 81-120.
- Bourgou S, Pichette A, Marzouk B, Legault J (2010). Bioactivities of black cumin essential oil and its main terpenes from Tunisia. South African Journal of Botany, 76: 210–216.
- Bursa İA (2012). Eritme Peynirinde Farklı Baharat İlavesinin *Escherichia coli* ve *Staphylococcus aureus* Üzerine İnhibisyon Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Cambaztepe F (2006). Farklı Şekillerde Muhafaza Edilen Civil Peynirlerinde Proteoliz ve Bazı Mikrobiyolojik, Fiziksel, Kimyasal ve Duyusal Özelliklerin Tespiti. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Coşkun H (1990). Van Otlu Peynirlerinde, Peynire Katılan Otların Peynirin Duyusal, Fiziksel, Kimyasal ve Mikrobiyolojik Niteliklerine, Olgunlaşmasına Etkileri Üzerinde Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van.
- Coşkun H (1995). Farklı Metodlarla Üretilen Otlu Peynirlerde Olgunlaşma Süresi Boyunca Meydana Gelen Değişmeler. Doktora Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği, Van.
- Deans SG, Ritchie G (1987). Antibacterial properties of plant essential oils. Int. J. Food Microbiol., 5(2): 165-180.
- Demirci M (1991). Peynirin Beslenmedeki Yeri ve Önemi, Her Yönüyle Peynir. Trakya Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No. 125, Tekirdağ.
- El-Fatraty HM (1975). Isolation and structure assignment of an antimicrobial principle from the volatile oil of *Nigella sativa* L. Seeds, Pharmazie, 30(2): 109-111.
- Eralp M (1953). Türkiye'nin Bazı Mahalli Peynirleri Üzerinde Araştırmalar. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 16: 227-229.
- Farag RS, Daw ZY, Hewedi FM ve EL-Baroty GSA (1989). Antimicrobial activity of some Egyptian spice essential oils. J.Food Protect., 52(9): 665-667.
- Fontecha J, Pelaez C, Juarez M, Requena T, Gomez C, Ramos M (1990). Biochemical and Microbiological Characteristics Hard Goat's Cheese. J. Dairy Sci., 73: 1150-1157.
- Garoutte CA (1983). Studies on Whey Processing and Cheese Manufacture by Ultrafiltration. Ph.D. Thesis, University of Wisconsin-Madison Food Science, Madison.
- Giese J (1994). Spices and Seasoning Blends: A Taste for All Seasons. Food Technol., 48(4): 87-98.
- Göçen B (2005). Farklı Ot Kombinasyonları Kullanılarak Yapılan Otlu Peynirlerin Özellikleri. Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Hagras AEA, El-Ghandour, MA, Hammad YA, Hofi AA (1983). Pruduction of Ras Cheese from recombined milk. Egyptian J. Dairy Sci., 11: 271-279.

- Hassanien MFR, Mahgoub SA, El-Zahar KM (2013). Soft cheese supplemented with black cumin oil: Impact on food borne pathogens and quality during storage. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 21(3): 280-288.
- Hayaloğlu AA, Özer B (2011). *Peynir Biliminin Temelleri*. Sidas Medya Ltd. Őti., 643s, İzmir.
- Heaney RP (2000). Calcium Dairy Products and Osteoporosis. *J. Am. Coll.Nutr.*, 19: 83-99.
- İsmail AA, Pierson MD (1990). Inhibition of germination, outgrowth and vegetative growth of *C.botulinum* 67 B by spice oils. *J.Food Protect.*, 53(9): 755-758.
- İzmen E, Kaptan N (1966). Doğu İllerimizde Yapılan Mahalli Peynirlerden Otlu Peynirler Üzerinde Araştırmalar. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*, 276: 1-45.
- Karapınar M , Ünlütürk A (1982). Peynir Yapımında Mikrobiyal rennet kullanımı. *Gıda*, 7 (2): 73-76.
- Kato K, Takada Y, Matsuyama H, Kawasaki Y, Aoe S, Yano H, Toba Y (2002). Milk Calcium Taken With Cheese Increases Bone Mineral Density and Bone Strength in Growing Rats. *Biosci. Biotechnol. Biochem.*, 66: 2342-2346.
- Kesenkaş H (2005). Beyaz Peynir Üretiminde Bazı Mayaların Starter Kültür Olarak Kullanım Olanaklarının Araştırılması. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Süt Teknolojisi Bölümü, İzmir.
- Kılıç S, Uysal H, Kavas G, Kesenkaş H ve Akbulut N (2002). Pilot tesis koşullarında pastörize keçi sütünden çimi peyniri üretimi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 39 (3): 56-63.
- Kılıç S, Uysal H, Kavas G, Kesenkaş H ve Akbulut N (2004). Keçi sütünden ultrafiltrasyon kullanılarak üretilen feta benzeri beyaz peynirlerin bazı özellikleri. *Geleneksel Gıdalar Sempozyumu*, Van.
- Kim KS, Kim YK (1986). Studies on the ripening of Cheddar Cheese made with Muccor rennet. *Dairy Sci. Abstr.*, 48(12): 7524.
- Konar A (1998). *Süt Teknolojisi*. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Genel Yayın No.140, 189 s, Adana.
- Kosikowski FV (1982). *Cheese and fermented milk foods*. 701s, New York.
- Kurt A (1968). Van otlı peynirleri üzerinde araştırmalar. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ziraat Araştırma Enstitüsü Bülteni*, 33: 1-29.
- Kurt A, Akyüz N (1984). Van Otlı Peynirinin Yapılışı ve Mikrobiyolojik, Fiziksel ve Kimyasal Nitelikleri. *Gıda Dergisi*, 9(3): 141-146.
- Lawrence RC, Creamer LK, Gilles J (1987). Texture development during cheese ripening. *J. Dairy Sci.*, 70: 1748-1760.
- Lonsdale HK (1972). *Theory and Practice of Reverse Osmosis and Ultrafiltration*. Industrial Processing with Membranes, Ed: Lacey RL, Loeb S, John Wiley and Sons Inc., New York, 123-178.
- Lucisano M, Peri C, Donati E (1985). Studies on coagulation of milk ultrafiltration retentates. I. Coagulation kinetics. *Milchwissenschaft*, 40(10): 600-604.

- Madadlou A, Khosrowshahi A, Mousavi ME, Farmani J (2006). The influence of brine concentration on chemical composition and texture of Iranian White cheese. *Journal of Food Engineering*, 81: 330–335.
- Marino M, Bersani C, Comi G (1999). Antimicrobial activity of the essential oils of *Thymus vulgaris* L. Measured using a bioimpedometric method. *J Food Prot*, 62(9): 1017-1023.
- Maubois JL, Mocquot G (1974). Application of Membrane Ultrafiltration to Preparation of Various Types of Cheese. *Journal of Dairy Science* Vol. 58, No. 7: 1001-1007.
- Moghari AA, Razavi SH, Ehsani MR, Mousavi M (2014). Development and Critical Quality Characterization of Functional UF-Feta Cheese by Incorporating Probiotic Bacteria. *Journal of Food Processing and Preservation*, 39: 599-605.
- Mohammadi K, Hanifian S (2015). Growth and enterotoxin production of *Staphylococcus aureus* in Iranian ultra-filtered white cheese. *International Journal of Dairy Technology*, Vol 68, No 1: 111-117.
- Mustafaoğlu AE (2011). Keçi Sütü, İnek Sütü ve Bu Sütlerin Karışımından Yapılan Otlu Peynirlerde Olgunlaşma Boyunca Meydana Gelen Değişmeler. Y.Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- O'Brien NM, O Connor TP (2004). Nutritional Aspects of Cheese. *Cheese Chemistry, Physics and Microbiology*, Ed: Fox PF, Mc Sweeney PLH, Cogan TM, Guinee TP, Elsevier Academic Press, London, 573-581.
- Olmedo RH, Nepote V, Grosso NR (2013). Preservation of sensory and chemical properties in flavoured cheese prepared with cream cheese base using oregano and rosemary essential oils. *LWT - Food Science and Technology*, 53: 409-417.
- Öztek L (1981). *Mucor miehei* Küf Mantarlarından elde edilen mikrobiyal Maya "Hannilase" ın Beyaz Peynir ve Kaşar Peyniri Yapımında Kullanımı Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Süt ve Gıda Teknolojisi Bölümü, Erzurum.
- Paster N, Menasherov M, Ravid U, Juven B (1995). Antifungal Activity of Oregano and Thyme Essential Oils Applied as Fumigants Against Fungi Attacking Stored Grain. *J. Food Protect.*, 58: 81-85.
- Pessini GL, Filho BPD, Nakamura CV, Cortez DAG (2003). Antibacterial Activity of Extracts and Neolignans from *Piper Regnellii* (Miq.) C. DC. var. *pallenscens* (C. DC.) Yunck. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 98(8): 1115-1120.
- Pradhan KJ, Variyar PS, Bandekar JR (1999). Antimicrobial activity of novel phenolic compounds from green pepper (*Piper nigrum* L.). *Lebensm. Wiss.-und Technol.*, 32(2): 121-123.
- Renner E, Ömeroğlu S (1981). Herstellung von Weisskäse aus ultrafiltrierter Milch. *Milchw.*, 36(6): 334-338.
- Reuter H, Hisserich D, Prokopenk D (1981). Beitrag zur Formalkinetik der Labgerinnung von durch Ultrafiltration konzentrierter Milch. *Milchwissenschaft*, 36(1): 13-18.
- Santos Clemente dos E, Genigeorgis C (1981). Survival and Growth of *Staphylococcus aureus* in Raw Commercial Manufacturing of Brazilian Minas Cheese. *J. Food Protect.*, 44(3): 177-184.

- Shan B, Cai YZ, Sun M, Corke H (2005). Antioxidant Capacity of 26 Spice Extracts and Characterization of Their Phenolic Constituents. *J. Agric. Food Chem.*, 53: 7749–7759.
- Shan B, Cai YZ, Brooks JD, Corke H (2007). The in vitro Antibacterial Activity of Dietary Spice and Medicinal Herb Extracts. *Int. J. Food Microbiol.*, 117: 112–119.
- Smid EJ, Gorris LGM (1989). Natural Antimicrobials for Food Preservation. *Handbook of Food Preservation*, Ed: Rahman MS, Marcel Dekker Inc., New York, 285–308.
- Smith-Palmer A, Stewart J, Fyfe L (1998). Antimicrobial properties of plant essential oils and essences against five important food-borne pathogens. *Letters Applied Microbiol.*, 26(2):118-122.
- Şimşek B, Sağdıç O (2006). Isparta ve yöresinde üretilen Dolaz (Tort) peynirinin bazı kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 10 (3): 346-351.
- Sosyal İ (1992). *Biyometrenin Prensipleri*. Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi yayınları 95.
- Tarakçı Z, Küçüköner E, Yurt B (2001). Ordu ve yöresinde imal edilen keşin yapılışı ve bazı özellikleri üzerinde bir araştırma. *Gıda*, 26(4): 295-300.
- Tarakçı Z, Durmaz H, Sağün E (2005a). Siyabonun (*Ferula sp.*) Otlı Peynirin Olgunlaşması Üzerine Etkisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 15(1): 53-56.
- Tarakçı Z, Küçüköner E, Sancak H, Ekici K (2005b). İnek sütünden üretilerek cam kavanozlarda olgunlaştırılan tulum peynirinin bazı özellikleri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 16(1): 9-14.
- Tarakçı Z, Küçüköner E (2006). Effect of Different Cultures on Physico-chemical and Sensory Properties of Low-fat Herby Cheese. *Food Sci. Tech. Int.*, 12(5): 423–428.
- Tavacı MÇ (1997). Çeşitli Baharatların İlavesi ile Yapılan Vakum Paketlenmiş Kaşar Peynirleri Üzerine Bir Araştırma. *Yüksek Lisans Tezi*, Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tekirdağ.
- Tekinşen KK, Uçar G (2007). Konya yöresinde üretilen mahalli tulum peynirleri. *Akademik Gıda*, 5: 33-37.
- Tekinşen OC, Yalçın S (1988). *Süt ve Ürünleri, Vitaminler*. Selçuk Üniversitesi Yayınları No. 46, Konya.
- Tekinşen OC (1996). *Süt Ürünleri Teknolojisi*, Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayını, 330s, Konya.
- Tekinşen O C, Atasever M ve Keleş A (1997) *Süt Ürünleri Üretimi ve Kontrolü*. Selçuk Üniversitesi Basımevi, Konya.
- Tunail N, Uraz T, Alpar O, Halkman AK (1984). İzole suşlarla ve ticari laktik asit bakterileri ile yapılan Beyaz peynirlerde mikroorganizma-kalite ilişkisinin belirlenmesi üzerine araştırmalar. *Doğa Bilim Dergisi*, 2,9(1): 95.
- Türk Gıda Kodeksi Baharat Tebliği 2013/12
- Uraz T (1979). *Peynirlerde Acı Tadın Oluşumu*. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 28: 13.

- Uysal HR (1996). Değişik miktarlarda kültür kullanılarak üretilen beyaz peynirlerde proteoliz düzeyi üzerine araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 33 (1): 107–114.
- Üçüncü M (2004). A'dan Z'ye Peynir Teknolojisi. Meta Basım, 543s, İzmir.
- Walther B, Schmid A, Sieber R, Wehrmüller K (2008). Cheese in Nutrition and Health. Dairy Sci Technol. 88, 389-405.
- Yerlikaya O (2008). Kapatılı Beyaz Peynir Üretimi ve Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Yetişmeyen A (1987). UF sütten beyaz peynir üretiminin araştırılması. Gıda, 12(1): 13-17.
- Yetişmeyen A (1995). Süt Teknolojisi. Ankara Üniversitesi Halkla İlişkiler ve Yayın Ünitesi No. 1420, 410s, Ankara.
- Yetişmeyen A, Çimer A, Özer M, Odabaşı S, Deveci O (1998). Ultrafiltrasyon Tekniği ile Salamura Beyaz Peynir Üretiminde Kalite Üzerine Değişik Maya Enzimlerinin Etkisi. Gıda, 23: 3-9.

TEŐEKKÜR

Yüksek lisans tezimin hazırlanmasında, bana her türlü konuda yardımcı olan danışmanım sayın hocam Doç. Dr. Bilal BİLGİN'e, değerli katkılarından dolayı Yrd. Doç. Dr. Binnur KAPTAN'a, tez çalışmalarım boyunca tüm kaynaklarını kullanmama imkan sağlayan, bana her türlü desteği gösteren Bahçivan Gıda ailesine teşekkürlerimi sunarım.

Tez hazırlık sürecim boyunca yanımda olarak bana destek veren, anlayış gösteren değerli eşim Serkan'a, ilgi ve desteğini esirgemeyen kardeşime ve son olarak da bana yaşamım boyunca gerekli eğitimi ve imkanı sağlayan anneme ve babama sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

ÖZGEÇMİŞ

1986 yılında Kırklareli’de doğdu. İlköğrenimimi Fatih İlkokulu’nda, orta öğrenim ve liseyi Babaeski Anadolu Lisesi’nde tamamladı. 2009 yılında Ege Üniversitesi Gıda Mühendisli bölümünden mezun olarak özel sektörde çalışma hayatına başladı. Kalite güvence yöneticisi olarak çalıştığı dönemde Namık Kemal Üniversitesi Gıda Mühendisliği bölümünde yüksek lisans eğitimine başladı. Halen Gıda Mühendisi olarak çalışmaktadır.