

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ahmet Refik ÇAY

**HATAY KÜNEFE PEYNİRİNDE FARKLI ÜRETİM
METOTLARININ KALİTE PARAMETRELERİ ÜZERİNDEKİ
ETKİSİ**

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

ADANA-2022

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HATAY KÜNEFE PEYNİRİNDE FARKLI ÜRETİM METOTLARININ KALİTE PARAMETRELERİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Ahmet Refik ÇAY

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Danışman :Prof. Dr. Nuray GÜZELER

Yıl: 2022, Sayfa: 91

Jüri :Prof. Dr. Nuray GÜZELER

:Prof. Dr. Mehmet GÜVEN

:Prof. Dr. Mutlu Buket AKIN

Bu araştırmada, Taze Künefe peyniri, Boru (Blok) Tipi Künefe peyniri, Kestane Tipi (Tuzlu) Künefe peyniri ve Kültür İlaveli Eritme Künefe peyniri olmak üzere Hatay ilinde kullanılan dört farklı üretim yöntemi ile Künefe peynirleri üretilmiş ve elde edilen peynirler fiziksel, kimyasal, tekstürel ve duyuşal özellikleri açısından incelenmiştir.

Elde edilen bulgulara göre farklı üretim yöntemlerin kullanımının peynirlerin; randıman, pH, titrasyon asitliği değerleri, kurumadde, yağ, kurumaddede yağ, toplam azot, protein, kurumaddede protein, tuz, kurumaddede tuz oranları, dış yüzey L*, a*, b* değerleri, sertlik, çiğnenebilirlik, eriyebilirlik değerleri, görünüş, yapı, koku, tat ve toplam kabul edilebilirlik puanları üzerinde etkisinin istatistiksel açıdan önemli düzeyde olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$).

Duyuşal analizi sonucunda toplam kabul edilebilirlik puanları bakımından en yüksek puana Kültür İlaveli Eritme Künefe peynirinin sahip olduğu, bunu Taze Künefe peyniri, Boru Tipi Künefe peyniri ve Kestane Tipi Künefe peynirinin izlediği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Taze Künefe peyniri, Boru (Blok) Tipi Künefe peyniri, Kestane Tipi (Tuzlu) Künefe peyniri, Kültür İlaveli Eritme Künefe peyniri

ABSTRACT

M.Sc. THESIS

THE EFFECT OF DIFFERENT PRODUCTION METHODS ON QUALITY PARAMETERS OF HATAY KÜNEFE CHEESE

Ahmet Refik ÇAY

ÇUKUROVA UNIVERSITY
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
DEPARTMENT OF FOOD ENGINEERING

Supervisor : Prof. Dr. Nuray GÜZELER
Year: 2022, Pages: 91
Jury : Prof. Dr. Nuray GÜZELER
: Prof. Dr. Mehmet GÜVEN
: Prof. Dr. Mutlu Buket AKIN

In this study, Künefe cheeses were produced with four different production methods used in Hatay: Fresh Künefe cheese, Pipe (Block) Type Kunefer cheese, Chestnut Type (Salted) Kunefer cheese and Culture Added Melted Kunefer cheese, and the cheeses examined in terms of physical, chemical, textural and sensory properties.

According to the results obtained, the impact of using different production methods was determined statistically significant ($p<0.05$) on the yield, pH, titratable acidity, dry matter, fat, fat in dry matter, total nitrogen, protein, protein in dry matter, salt, salt in dry matter, outer surface L^* , a^* , b^* , hardness, chewiness, meltability values, appearance, structure, smell, taste and total acceptability scores.

As a result of the sensory analysis, it was determined that the Culture Added Melted Künefe cheese had the highest score in terms of total acceptability scores, followed by Fresh Künefe cheese, Pipe Type Künefe cheese, and Chestnut Type Künefe cheese.

Key Words: Fresh Künefe cheese, Pipe (Block) Type Künefe cheese, Chestnut Type (Salted) Künefe cheese, Culture Added Melted Künefe cheese

GENİŞLETİLMİŞ ÖZET

Bu araştırmanın hedefi UNESCO Yaratıcı Şehirler Ağı'na dahil edilen Hatay ilinin yöresel lezzeti olan Künefe tatlısında kullanılan Künefelik peynirinin bölgede uygulanan yapım metodlarını incelemek ve belirlenen yöntemleri ile peynir üretimlerini gerçekleştirerek elde edilen peynirlerde çeşitli fiziksel, kimyasal ve duyuşal özellikleri araştırmaktır. Bu kapsamda, çiğ inek sütünün hayvansal peynir mayası ile mayalanma sonucu ve tuzlama işlemi yapılmadan elde edilen Taze Künefe peyniri (TKP örneği), çiğ inek sütünün mayalanması ile oluşan peynir telemesinin eritme tuzların ilavesi ile kuru haşlama işlemine tabi tutularak elde edilen Boru (Blok) Tipi Künefe peyniri (BKP örneği), çiğ inek sütünün mayalanması ile oluşan peynir telemesine kuru tuzlama işleminin uygulanması ve %18'lik salamura bekletilmesi sonucu elde edilen Kestane Tipi (Tuzlu) Künefe peyniri (KKP örneği) ve 72 ± 1 °C'de 20 saniye boyunca ısıtılardan geçirilen sütün soğutulup starter kültür ilavesi yapıldıktan ve peynir mayası ile mayalandıktan sonra oluşan telemenin eritme tuzları ile kuru haşlamaya tabi tutularak elde edilen Kültür İlaveli Eritme Künefe peyniri (KEKP örneği) olmak üzere dört farklı yöntemle üç tekerrür olarak Künefe peynirleri üretilmiştir.

Üretimde hammadde olarak kullanılan çiğ inek sütünün ve meydana gelen peyniraltı sularının bazı bileşim özellikleri ile elde edilen Künefe peynirlerinde meydana gelen fiziksel, kimyasal, tekstürel ve duyuşal özellikleri ayrı ayrı tespit edilmiştir. Çeşitli analizler sonucunda elde edilen bulgular istatistiksel açıdan değerlendirmeye tabi tutulmuş ve benzer konularda yapılan çalışmaları ile karşılaştırılarak bulgular yorumlanmıştır.

Çiğ inek sütleri ve peyniraltı sularında pH tayini (Hannon ve ark, 2003), titrasyon asitliği tayini (TSE, 2002), kurumadde tayini (TSE, 2002), yağ tayini (AOAC, 2005), protein tayini (IDF, 2014) ve kül tayini (AOAC, 1990) yapılmıştır. Künefe peynirlerinde randıman değerleri tayini (Koçak, 2010), pH tayini (Hannon ve ark, 2003), titrasyon asitliği tayini (TSE, 1995), kurumadde tayini (IDF, 2004),

yağ tayini (IDF, 2008), toplam azot ve protein tayini (IDF, 2014), tuz tayini (TOKB, 1983), renk tayini (Voss, 1992; Martley ve Michel, 2001), tekstür tayini (Kahyaoğlu, 2002) ve eriyebilirlik testi (Poduval ve Mistry, 1999) gerçekleştirilmiştir. Ayrıca araştırma kapsamında üretilen peynirler kullanılarak Künefe tatlıları hazırlanmış ve tatlı içerisindeki peynirlerin duyu özellikleri panelistler tarafından değerlendirilmiştir (TSE, 1989; Mutluer, 2007).

Araştırmada elde edilen bulgulara göre tüm Künefe peynirlerinin üretiminde kullanılan hammadde çiğ inek sütlerinin pH, % laktik asit cinsinden titrasyon asitliği değerleri, % kurumadde, % yağsız kurumadde ve % protein değerlerinin Türk Gıda Kodeksi İçme Sütleri Tebliği'nde belirtilen değerlere uygunluk göstermiştir.

Dört farklı üretim yöntemi ile elde edilen Künefelik peynirlerinin üretiminde ortaya çıkan peyniraltı suları (PAS) arasındaki farkın pH ve titrasyon asitliği değerleri hariç diğer özellikler bakımından önemli düzeyde olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Diğer ifadeyle farklı üretim yöntemlerinin PAS'larının kurumadde, yağ, yağsız kurumadde, protein ve kül oranlarına etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0.05$).

Taze Künefe, Boru (Blok) Tipi Künefe, Kestane Tipi (Tuzlu) Künefe ve Kültür İlaveli Eritme Künefe peynirlerinin randıman değerleri arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı olarak bulunmuştur ($p<0.05$).

Araştırma kapsamında üretilen tüm Künefe peynirleri arasındaki fark pH değerleri, titrasyon asitliği değerleri (%LA cinsinden), kurumadde, yağ, kurumaddede yağ, toplam azot, protein, kurumaddede protein, tuz ve kurumaddede tuz oranları bakımından önemli düzeyde belirlenmiştir ($p<0.05$). Dört farklı yöntemle üretilen Künefe peynirlerinin (TKP, BKP, KKP ve KEKP örnekleri) pH değerleri, titrasyon asitliği değerleri (%LA cinsinden), protein, tuz ve kurumaddede tuz oranları Antakya Künefelik peynirine ait Coğrafi İşaret Belgesi'nde belirtilen değerlere uygunluk göstermiştir. Yalnızca BKP örneğinin kurumadde, yağ ve kurumaddede yağ oranları ve KKP örneğinin yağ ve kurumaddede yağ oranları söz

konusu Tescil Belgesi'nde verilen deęerlerden daha dūřuk bulunurken, tūm Kūnefe peyniri ōrneklerinde bulunan protein oranları Tescil Belgesi'nde verilen deęerlerden daha yūksek çıkmıřtır.

İstatistiksel analizler sonucunda farklı ūretim yōntemlerinin Kūnefe peynirlerinin L*, a* ve b* renk deęerleri ūzerindeki etkisi ($p<0.05$) ōnemli dūzeyde tespit edilmiřtir.

Farklı ūretim yōntemlerinin Kūnefe peynirlerinin tekstūr ōzelliklerinden sertlik ve çięnenebilirlik deęerleri ūzerine etkisi istatistiksel açıdan anlamlı bulunurken ($p<0.05$), peynirlerin esneklik ve iç yapıřkanlık deęerleri ūzerine etkisinin ōnemli dūzeyde olmadıęı tespit edilmiřtir ($p>0.05$). Farklı ūretim yōntemleri istatistiksel açıdan peynirlerin eriyebilirlik deęerlerini de anlamlı ōlūde ($p<0.05$) etkilemiřtir.

Peynirlerin duyusal ōzellikleri incelendięinde; farklı yōntemleri ile ūretilen Kūnefe peynirleri istatistiksel açıdan gōrūnūř, yapı, koku, tat ve toplam kabul edilebilirlik puanları bakımından birbirinden $p<0.05$ dūzeyinde farklı bulunmuřtur. Duyusal olarak panelistler tūm ōrneklerin tūketilebilir nitelikte olduęunu, ōzellikle KEKP ve TKP ōrneklerinin tat ve koku açısından daha gūzel bulunduęu saptanmıřtır.

Antakya Kūnefelik peyniri Coęrafi İřaret Belgesi'nde belirtildięi gibi tuzsuz veya tuzlu Antakya Kūnefelik peyniri çię olarak tūketilmemektedir, yalnızca Kūnefe tatlısı içerisinde piřirilerek kullanılmaktadır. Tatlının piřirilmesi sırasında Kūnefenin içerisindeki peynirin sıcaklıęı 75 °C'nin ūzerine çıkmasından ve uygulanan bu sıcaklık pastōrizasyon normunun ūzerinde olmasından dolayı çię sūttan ūretilen peynirden oluřabilecek mikrobiyolojik riskler ortadan kalkmaktadır.

Elde edilen tūm bulgular deęerlendirildięinde, farklı yōntemler ile ūretilen Kūnefe peynirler arasında hem bileřim ōzellikleri açısından hem de duyusal ōzellikleri bakımından Kūnefe tatlısı yapımında en tūketilebilir ve uygun peynirin %2.8 yaę oranına sahip sūtūn ısıl iřleme tabi tutularak, starter kūltūr ilavesi ve eritme tuzları ile kuru hařlama iřleminden geçirilerek elde edilen Kūltūr İlaveli

Eritme Künefe peynirinin (KEKP  rneđi) olduğu sonucuna varılmıştır. İnsan sağlığı açısından daha güvenilir olmasının yanı sıra bu yöntemin üretim kapasitesinde artışa, peynirlerde depolama süresinin artmasına ve kolay paketlenebilmesi açısından da fayda sağlayacağı düşünülmektedir.



TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans eğitimim boyunca beni yönlendiren, bu araştırmanın değerlendirilmesi ve gerçekleştirilmesi sırasında tüm konularda bana yol gösteren, engin deneyimlerinden yararlandığım danışman hocam Sayın Prof. Dr. Nuray GÜZELER'e, bu çalışmanın yürütülmesinde değerli görüş ve katkılarını sunan ve tezimi değerlendiren saygıdeğer hocalarım Prof. Dr. Mehmet GÜVEN'e ve Prof. Dr. Mutlu Buket AKIN'a teşekkür ederim.

Tez kapsamında gerçekleştirilen tüm üretimler sırasında bana verilen imkanlar ve deneyimler için Çay Çiftlik Ürünleri San. Tic. Paz. Ltd. Şti.'ye,

Yüksek lisans eğitimim boyunca tez çalışmamın gerçekleştirilmesinde yapıcı ve yönlendirici fikirleriyle, araştırmanın ilerlemesinde bana hep destek olan Fırza KOBOYEVA'ya,

Hatay ilinde faaliyet gösteren süt işletmeleri ile bağlantı kurmamı sağlayan Dr. Mehmet Salih ÇAYIR'a,

Yüksek Lisans sürecimde bölüm olanaklarından yararlanmamı sağlayan Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölüm Başkanlığı'na ve maddi destek veren Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'ne (FYL-2019-11880 No'lu Proje) teşekkür ederim.

Hayatım boyunca maddi ve manevi desteklerini esirgemeyn ve gösterdikleri fedakarlıktan dolayı canım annem Nebahat ÇAY, babam Caner ÇAY ve sevgili kardeşim Ozan Utku ÇAY'a teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

SAYFA

ÖZ	I
ABSTRACT.....	II
GENİŞLETİLMİŞ ÖZET	III
TEŞEKKÜR.....	VII
İÇİNDEKİLER	VIII
ÇİZELGELER DİZİNİ	XII
ŞEKİLLER DİZİNİ	XIV
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	XVI
1. GİRİŞ	1
1.1. Antakya Künefe Tatlısı	3
1.2. Künefe Peyniri	5
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	9
2.1. Antakya Künefelik Peynirler ile İlgili Çalışmalar	9
2.2. Künefe Peynirine Benzeyen Peynirler ile İlgili Çalışmalar	12
3. MATERYAL VE METOT	15
3.1. Materyal	15
3.1.1. İnek Sütü	15
3.1.2. Peynir Mayası	15
3.1.3. Starter Kültür	15
3.1.4. Eritme Tuzları	16
3.1.5. Tuz	16
3.1.6. Ambalaj Materyali	16
3.2. Metot.....	17
3.2.1. Künefe Peynirlerinin Üretimi	17
3.2.1.1. Taze, Kestane Tipi (Tuzlu) ve Boru (Blok) Tipi Künefe Peynirlerinin Üretimi	18
3.2.1.2. Kültür İlaveli Eritme Künefe Peynirinin Üretimi	20

3.2.2. Künefe Tatlılarının Üretimi	22
3.2.3. Analiz Yöntemleri.....	22
3.2.3.1. Çiğ Süt ve Peyniraltı Suyu Analizleri	22
3.2.3.1.(1). pH Tayini	22
3.2.3.1.(2). Titrasyon Asitliği Tayini.....	22
3.2.3.1.(3). Kurumadde Oranı Tayini	22
3.2.3.1.(4). Yağ Oranı Tayini	23
3.2.3.1.(5). Protein Oranı Tayini	23
3.2.3.1.(6). Kül Tayini	23
3.2.3.1.(7). Maya Miktarı	23
3.2.3.2. Künefe Peyniri Analizleri	24
3.2.3.2.(1). Peynir Randımanı.....	24
3.2.3.2.(2). pH Tayini	24
3.2.3.2.(3). Titrasyon Asitliği Tayini	24
3.2.3.2.(4). Kurumadde Oranı Tayini	24
3.2.3.2.(5). Yağ ve Kurumaddede Yağ Oranları Tayini	25
3.2.3.2.(6). Toplam Azot, Protein ve Kurumaddede Protein Oranları Tayini	25
3.2.3.2.(7). Tuz ve Kurumaddede Tuz Oranları Tayini	25
3.2.3.2.(8). Renk Analizi	25
3.2.3.2.(9). Tekstür Analizi.....	26
3.2.3.2.(10). Eriyebilirlik Testi	26
3.2.3.2.(11). Duyusal Analizi.....	26
3.2.3.3. İstatistiksel Analizler	28
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	29
4.1. Künefe Peynirlerinin Üretiminde Kullanılan Çiğ İnek Sütlerin Bileşimleri	29
4.2. Künefe Peynirlerinin Üretiminde Ortaya Çıkan Peyniraltı Sularının Bileşimleri	30

4.3. Künefe Peynirlerinin Randımanı	31
4.4. Farklı Yöntemler ile Üretilen Künefe Peynirlerinin Bileşim Özellikleri	33
4.4.1. Künefe Peynirlerinin pH Değerleri	34
4.4.2. Künefe Peynirlerinin Titrasyon Asitliği Değerleri	36
4.4.3. Künefe Peynirlerinin Kurumadde Oranları.....	38
4.4.4. Künefe Peynirlerinin Yağ ve Kurumaddede Yağ Oranları	40
4.4.5. Künefe Peynirlerinin Toplam Azot, Protein ve Kurumaddede Protein Oranları	43
4.4.6. Künefe Peynirlerinin Tuz ve Kurumaddede Tuz Oranları	47
4.4.7. Farklı Yöntemler ile Üretilen Künefe Peynirlerinin Renk Değerleri.....	50
4.4.7.1. Künefe Peynirlerinin Dış Yüzeylerindeki L * Değerleri	51
4.4.7.2. Künefe Peynirlerinin Dış Yüzeylerindeki a * Değerleri.....	52
4.4.7.3. Künefe Peynirlerinin Dış Yüzeylerindeki b * Değerleri	53
4.4.8. Farklı Yöntemler ile Üretilen Künefe Peynirlerinin Tekstür Değerleri.....	55
4.4.8.1. Künefe Peynirlerinin Sertlik Değerleri	56
4.4.8.2. Künefe Peynirlerinin Esneklik Değerleri	58
4.4.8.3. Künefe Peynirlerinin İç Yapışkanlık Değerleri	59
4.4.8.4. Künefe Peynirlerinin Çiğnenebilirlik Değerleri.....	60
4.4.9. Farklı Yöntemler ile Üretilen Künefe Peynirlerinin Eriyebilirlik Değerleri.....	61
4.4.10. Farklı Yöntemler ile Üretilen Künefe Peynirlerinin Duyusal Özellikleri.....	64
4.4.10.1. Künefe Peynirlerinin Görünüş Özellikleri	64
4.4.10.2. Künefe Peynirlerinin Yapı Özellikleri	65
4.4.10.3. Künefe Peynirlerinin Koku Özellikleri	66
4.4.10.4. Künefe Peynirlerinin Tat Özellikleri	67

4.4.10.5. Künefe Peynirlerinin Toplam Kabul Edilebilirlik	
Puanları.....	68
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	71
KAYNAKLAR.....	75
ÖZGEÇMİŞ.....	85
EKLER.....	86



ÇİZELGELER DİZİNİ

SAYFA

Çizelge 1.1.	Ticari önemi olan Hatay peynir çeşitleri.....	2
Çizelge 3.1.	Künefe peynirlerinin yapımında kullanılan eritme tuzlarının içeriği	16
Çizelge 3.2.	Künefe peynirlerinin üretiminde kullanılan ambalaj materyallerin özellikleri.....	17
Çizelge 3.3.	Araştırmada analizlere tabi tutulan örnekler ve kodları.....	21
Çizelge 3.4.	Künefe Peynirlerinin Duyusal Değerlendirme Formu	27
Çizelge 4.1.	Künefe peynirlerinin üretiminde kullanılan çiğ inek sütlerinin bileşim özellikleri	30
Çizelge 4.2.	Peyniraltı sularının bileşim özellikleri	31
Çizelge 4.3.	Künefe peynirlerinin randımanı	32
Çizelge 4.4.	Farklı yöntemler ile üretilen Künefe peynirlerinin bileşim özellikleri	34
Çizelge 4.5.	Farklı yöntemler ile üretilen Künefe peynirlerinde belirlenen dış yüzey L^* , a^* , b^* değerleri.....	50
Çizelge 4.6.	Farklı yöntemler ile üretilen Künefe peynirlerinde belirlenen tekstür değerleri	55
Çizelge 4.7.	Farklı yöntemler ile üretilen Künefe peynirlerinde belirlenen eriyebilirlik değerleri	62
Çizelge 4.8.	Farklı yöntemler ile üretilen Künefe peynirlerinde belirlenen duyusal puanları	64



ŞEKİLLER DİZİNİ

SAYFA

Şekil 3.1.	Taze, Kestane Tipi (Tuzlu) ve Boru (Blok) Tipi Künefe peynirlerinin üretim akış şeması.....	19
Şekil 3.2.	Kültür İlaveli Eritme Künefe peynirinin üretim akış şeması.....	21
Şekil 4.1.	Farklı yöntemler ile üretilen Künefe peynirlerinde belirlenen pH değerleri.....	35
Şekil 4.2.	Farklı yöntemler ile üretilen Künefe peynirlerinde belirlenen titrasyon asitliği değerleri.....	37
Şekil 4.3.	Farklı yöntemler ile üretilen Künefe peynirlerinde belirlenen kurumadde oranları.....	38
Şekil 4.4.	Farklı yöntemler ile üretilen Künefe peynirlerinde belirlenen yağ oranları.....	40
Şekil 4.5.	Farklı yöntemler ile üretilen Künefe peynirlerinde belirlenen kurumaddede yağ oranları	41
Şekil 4.6.	Farklı yöntemler ile üretilen Künefe peynirlerinde belirlenen toplam azot oranları.....	44
Şekil 4.7.	Farklı yöntemler ile üretilen Künefe peynirlerinde belirlenen protein oranları	45
Şekil 4.8.	Farklı yöntemler ile üretilen Künefe peynirlerinde belirlenen kurumaddede protein oranları.....	47
Şekil 4.9.	Farklı yöntemler ile üretilen Künefe peynirlerinde belirlenen tuz oranları	48
Şekil 4.10.	Farklı yöntemler ile üretilen Künefe peynirlerinde belirlenen kurumaddede tuz oranları	49
Şekil 4.11.	Farklı yöntemler ile üretilen Künefe peynirlerinde belirlenen dış yüzey L* değerleri.....	51
Şekil 4.12.	Farklı yöntemler ile üretilen Künefe peynirlerinde belirlenen dış yüzey a* değerleri	53

Şekil 4.13. Farklı yöntemler ile üretilen Künefe peynirlerinde belirlenen dış yüzey b* değerleri	54
Şekil 4.14. Farklı yöntemler ile üretilen Künefe peynirlerinde belirlenen sertlik değerleri.....	56
Şekil 4.15. Farklı yöntemler ile üretilen Künefe peynirlerinde belirlenen esneklik değerleri	58
Şekil 4.16. Farklı yöntemler ile üretilen Künefe peynirlerinde belirlenen iç yapışkanlık değerleri	59
Şekil 4.17. Farklı yöntemler ile üretilen Künefe peynirlerinde belirlenen çiğnenebilirlik değerleri	60
Şekil 4.18. Farklı yöntemler ile üretilen Künefe peynirlerinde belirlenen eriyebilirlik değerleri.....	63
Şekil 4.19. Farklı yöntemler ile üretilen Künefe peynirlerinin görünüş puanları.....	65
Şekil 4.20. Farklı yöntemler ile üretilen Künefe peynirlerinin yapı puanları.....	66
Şekil 4.21. Farklı yöntemler ile üretilen Künefe peynirlerinin koku puanları.....	67
Şekil 4.22. Farklı yöntemler ile üretilen Künefe peynirlerinin tat puanları.....	68
Şekil 4.23. Farklı yöntemler ile üretilen Künefe peynirlerinin toplam kabul edilebilirlik puanları	69

SİMGELER VE KISALTMALAR

AOAC	: Association of Official Analytical Chemists
cm	: Santimetre
dk	: Dakika
g	: Gram
IDF	: International Dairy Federation
IMCU	: International Milk Clotting Unit
KCl	: Potasyum klorür
KM	: Kurumadde
L	: Litre
LA	: Laktik asit
mg	: Miligram
mL	: Mililitre
mm	: Milimetre
NaCl	: Sodyum klorür
NaOH	: Sodyum hidroksit
PAS	: Peyniraltı suyu
sn	: Saniye
TA	: Titrasyon asitliği
TGK	: Türk Gıda Kodeksi
TPA	: Tekstür Profil Analizi
TSE	: Türk Standartları Enstitüsü



1. GİRİŞ

Süt, yoğurt, peynir ve dondurma gibi süt ürünleri, protein, kalsiyum, fosfor, B2 ve B12 vitaminleri olmak üzere birçok besin ögesinin önemli kaynağı olduğundan insan beslenmesinde önemli yeri teşkil etmektedir (Akalin, 2011; Örmeci Kart ve Demircan, 2014). Yaklaşık 8000 yıl önce üretimi başlayan peynir (Koçak, 2010), diğer ülkelerde olduğu gibi Türkiye’de de zevkle tüketilen ve bu nedenle çeşidi, üretimi ve tüketimi gün geçtikçe artış gösteren bir süt ürünüdür (Sengul ve Ertugay, 2006; Kara ve Akkaya, 2015; Karaca, 2016).

Ülkemizde 2010 yılında sağılan küçükbaş (koyun, keçi) ve büyükbaş hayvan (sığır, manda) sayısı 17 563 350 baş olarak hesaplanırken 2019 yılında bu sayı 31 968 157 başa yükselmiştir. Sağılan hayvanlardan elde edilen süt miktarları ise 2010 yılında 13 543 674 tonken 2019 yılında bu sayı 22 960 379 ton olarak hesaplanmıştır (HAYGEM, 2022). Toplam peynir üretim miktarları incelendiğinde, 2020 yılında 2019 yılına göre %9.6 oranında azalışın belirlendiği ve 767 bin ton olarak hesaplandığı rapor edilmiştir (Ulusal Süt Konseyi, 2020; TÜİK, 2022).

Çoğu peynir çeşidinin üretimi; süt, peynir mayası, mikroorganizmalar ve tuz gibi dört bileşenin birleştirilmesiyle gerçekleşmektedir. Buna rağmen günümüzde dünya genelinde 4000 peynir çeşidi bulunmaktadır. Türkiye’de ise 200’den fazla peynir çeşidi üretilmektedir (Güzeler ve Koboyeva, 2020). Bu peynir çeşitlerinden ülkemizin ekonomisi açısından en önemli olanları Beyaz peynir, Kaşar ve Tulum peynirleridir. Bu ticari tip peynirleri yanı sıra Örgü, Mihaliç, Civil, Çeçil, Otlu, Çökelek, Kelle, Urfa vb. peynirler gibi birçok mahalli peynir çeşidi de mevcuttur. Erzincan Tulumu, Van Otlu peyniri, Antep ve Urfa peynirleri, Mihaliç, Örgü, Kars Kaşarı, Kars Gravyeri gibi birçok yerel-geleneksel peynir de endüstriyel boyutta üretilmeye başlamıştır (Sengul ve Ertugay, 2006; Kamber, 2008).

Bilindiği üzere ülkelerin mutfakları, onların çok önemli kültürel göstergeleridir (Şanlıer ve ark, 2008). Binlerce yıllık bir geçmişe sahip olan,

mutfak zenginliği sıralamasında ilk üçe giren ve dünyada besin değerleri en yüksek mutfak olma özelliğini de elinde tutan (Akpınar-Bayizit ve ark, 2010; Oturakçı Orbay, 2018) Türk mutfağında bölgesel farklılıklardan dolayı farklı yemek türlerini bulmak mümkündür. Özellikle yaşanan bölgenin iklim koşulları ve bölgede yetiştirilen tarımsal ürünler gibi faktörler o bölgenin mutfak kültürünü ve yemek çeşitliliğini şekillendirmektedir. Bunun sonucunda yöresel/geleneksel/yerel mutfak kavramları insanlar tarafından benimsenmiş, gelişmeye ve yaygınlaşmaya devam etmiştir (Akpınar-Bayizit ve ark, 2010; Cömert, 2014).

Geleneksel süt ürünleri, özellikle peynir, kırsal bölgelerin yemek kültüründe önemli bir yere sahiptir (Karaca ve Kırdar, 2016). Bilindiği üzere ülkemizdeki geleneksel peynirler, genellikle küçük ölçekli aile işletmelerinde veya mandıralarda üretilen, sadece bulundukları bölge ile sınırlı kalan, bilinirlikleri olmadığı için ulusal ve uluslararası pazarda sınırlı düzeyde yer bulan ürünlerimizdir (Kayış ve Yaman, 2018). Ancak gün geçtikçe bu ürünlerin tanınırlığı, üretim miktarları artış göstermektedir.

Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde bulunan Hatay ili Türkiye'nin en zengin mutfaklar arasında yer almaktadır. Bu ilde geleneksel lezzetler arasında en çok bilinen Künefe tatlısı yapımında süt ürünü olan Künefe (Künefelik) peyniri kullanılmaktadır (Aslan Günay, 2019). Künefe peyniri yanı sıra Hatay yöresinde Çizelge 1.1.'de listelendiği gibi diğer peynir çeşitlerini bulmak mümkündür.

Çizelge 1.1. Ticari önemi olan Hatay peynir çeşitleri (Çetinkaya, 2005; Kamber, 2008; Onur ve Biber, 2015; Güzeler ve Kılınçlı, 2018)

Peynir Çeşitleri	
Baharatlı Çökelek Peyniri (Sürk)	Lavaş (Topak) Peyniri
Dil Peyniri	Lavaş Peyniri (Çörek Otlı)
Doğal Köy Peyniri	Misket (Lokma) Peyniri
Ezme Peyniri	Misellele Peyniri
Hatay Peyniri	Örgü Peyniri
İp Sünme Peyniri	Sıkma Peyniri (İnek Sütü)
Keçi Sıkma Peyniri	Sünme Peyniri
Kuşbaşı Peyniri	Taze Çökelek (İnek Sütü)
Künefelik Peyniri	Testi Peyniri (Carra)

1.1. Antakya Künefe Tatlısı

2017 yılında UNESCO Yaratıcı Şehirler Ağı'na dahil edilen Hatay ilinin yöresel lezzeti olan Künefe, dünyanın en zengin mutfakları arasında yer alan Türk mutfağının en çok rağbet gören tatlılarından biridir (Bal, 2022). Dünyanın ilk Ortadoğu'da yaygın bir tüketime ulaşmış geleneksel peynirli tatlısı olan Künefenin Hatay yöresinin dünya mutfağına bir hediye olduğu da söylenebilir (Cömert, 2014). Söz konusu bu tatlı gelenekselliğini korumamız gereken nadide bir tatlı türüdür. Bilindiği üzere ürünlere coğrafi işaretlerin kazandırılması bu konuda yapılacak önemli desteklerinden biridir. 2006 yılında T.C. Türk Patent Enstitüsü tarafından Antakya Künefesi Coğrafi İşaret Belgesi'ni almaya hak kazanmıştır (TPE, 2007). Mahreç İşareti özelliğinde olan Coğrafi İşaret Belgesi'nde Antakya Künefesi; altta ve üstte tel kadayıf olup, arasına Antakya tuzsuz peyniri koyularak pişirilen ve daha sonra şerbet dökülerek yapılan bir tatlı türü olarak tanımlanmaktadır (TPE, 2007). Bununla birlikte, C2018/173 başvuru numarası ile 28.08.2018 tarihinde başvurusunu yapılan Antakya Künefelik peyniri de 22.12.2021 tarihinde (Tescil No: 979) Mahreç İşareti ile tescillenmiştir (TPE, 2018).

Ülkenin dört bir yanından Künefe'yi menülerinde bulunduran pastaneler ve lokantalarda bu tatlının çeşitli şekillerde servis edildiği görülmektedir. Klasik Künefe olarak adlandırılan tatlı büyük tepside hazırlanıp kare veya üçgen dilimler şeklinde servis edilmektedir. Özel Künefe olarak adlandırılan tatlı ise son yıllarda tek porsiyonluk küçük tepsilere hazırlanıp servis edilmektedir. Bu tür Künefe'de peynir yerine kaymak da kullanılabilir. Bu tatlı genellikle sıcak halde servis edilirken (Şahin, 2012) isteğe bağlı olarak üzerine Antep fıstığı, kaymak veya dondurma ilavesi de yapılabilir. Ayrıca tatlının ağırlığından dolayı vücutta yükselen kan şekeri dengelemek amacıyla tatlının yanında soğuk süt servisinin yapıldığı bilinmektedir. Tatlıcılarının izlenimlerine göre piyasada çoğunlukla Klasik (standart) Künefe olarak adlandırılan tatlı tercih edilmektedir. Bununla birlikte halkın evlerinde Künefe tatlısının yapımı için çeşitli marketlerde Künefenin dondurulmuş şekilde satışı bulunmaktadır. Dondurulmuş ürün 250 °C'lik fırında 8-

10 dakika gibi kısa sürede pişirilip hazır hale gelebilmektedir (Anonymous, 2019). Künefe tatlısının yapım ve satışı Hatay çevresinde, Kilis, Adana, Mersin ve Gaziantep illerinde çok yaygın olmasına rağmen, Hatay'daki Antakya ili, Türkiye'nin en iyi Künefe'leriyle bilinmektedir (Güzeler ve Arı, 2016).

Eski arapça yemek kitaplarında bu tatlı “Kinafa” (ince açılan bir hamur anlamında) olarak geçmekte, kadayıf sözcüğünün de Arapça olan “katife” kelimesinden geldiği bilinmektedir. Tel tel şeklinde olan kadayıfın içerisine peynir konulup pişirildiğinde günümüzün Künefe adlı tatlısı ortaya çıkmıştır (Budak, 2019). Arapça'da “Künafa”, Mısır Arapçasında “Kunafa”, Suriye Arapçasında ise “Knafe/Knafeh” olarak geçen bu tatlı (Budak, 2019) dünyanın birçok ülkesinde de üretilip satışa sunulmakta ve Avrupa ülkelerinde bu tatlı genellikle “Kunafa” adı altında satışta bulunmaktadır. Bununla birlikte Ürdün ve Filistin'de da Künefe (“Kunafa” veya “Knafeh Nabulsiyeh” olarak geçmekte) tatlısının yapımı da yaygındır. Tatlı yapımında ismini Ürdün'ün Batı Şeria'daki Nabulus kentinden alan Nabulsi peyniri (Türkiye'de Künefelik peyniri) kullanılmaktadır. Bu peynirin Beyaz salamura peynirine benzerlik gösterdiği bildirilmiştir (İbrahim ve O'Sullivan, 1998; Yamani ve ark, 1998; Abu-Alruz ve ark, 2009; Ayyash ve Shah, 2011; Tarawneh ve ark, 2019).

Ülkemizde bu peynir isminin “Künefe peyniri” olmasının nedeni ise güney illerinde Künefe tatlısının yapımında kullanılmasından kaynaklanmaktadır (Kamber ve Terzi, 2008; Esen, 2021). Künefe peyniri yapımında hammadde olarak kullanılan sütün özellikleri (süt hayvanının cinsi, türü, sütün yağ oranı vb.), peynirin yağ oranı ile beraber tatlının imalatında kullanılan tereyağı, sadeyağ vb. yağ çeşitleri ürünün beğenilen bir tat ve aromaya sahip olmasında önemli rol oynamaktadır (Güzeler ve Arı, 2016).

1.2. Künefe Peyniri

Türkiye'nin özel tatlılardan olan Künefenin ulusal düzeyde benimsenmesi, Künefe peyniri talebinin artırılmasında katkıda bulunmuştur. Özellikle Türkiye'nin diğer bölgelerindeki talebin yoğunluğu Hatay'dan sağlanmaktadır. Künefe peyniri imalatında inek sütü, koyun sütü, keçi sütü veya bunların karışımları da kullanılmaktadır. Kamber ve Terzi (2008) Künefe peynirinin bileşiminde yüksek oranda yağ istenildiği için yoğunlukla koyun sütünün kullanıldığını ifade etmişlerdir. Ancak günümüzde genellikle inek sütünün tercih edildiği ve birçok üreticinin Künefelik peynirinin yapımında müşterilerin isteğine bağlı olarak tam yağlı sütün yerine yarım yağlı sütünün kullanıldığı görülmektedir. Antakya Künefesi Coğrafi İşaret Belgesi'nde ise Künefe tatlısı yapımında kullanılan peynirin Antakya yöresine özgü tuzsuz inek peynirinin olması gerektiği bildirilmektedir (TPE, 2007).

Künefelik peynir taze, tuzsuz veya tuzlu, beyaz renkte, ısıtıldığında eriyip uzayan, olgunlaşmadan tüketilen bir peynirdir (Onur ve Biber, 2015; Say ve ark, 2016). Bu peynirin üretim metodunun Beyaz peynirine benzerlik gösterdiği, yalnızca tuzsuz olması (Kestane Tipi Tuzlu Künefe peyniri hariç) ve Beyaz peynirde alışlagelen boyutlarda kesilmemesi gibi farklılıkların olduğu bildirilmektedir (Karaca ve Kırdar, 2016).

Başta sütün sıcaklığı olmak üzere sütün bileşimi mevsimsel olarak değişiklik gösterdiğinden mayalama sıcaklığı (28-33 °C) ve peynire uygulanan diğer prosesler kış ve yaz döneminde farklı olabilmektedir (Çetinkaya, 2005; Karaca ve ark, 2008; Say ve ark, 2016). Bununla birlikte Hatay ilinde Künefe peynirinin yapımında toplamda dört farklı üretim yönteminin uygulandığı rapor edilmiştir (M.S. Çayır, Sözlü Görüşme, 2019¹). Bunlar; Taze Künefe peyniri, Kestane Tipi (Tuzlu) Künefe peyniri, Boru (Blok) Tipi Künefe peyniri ve Kültür İlaveli Eritme Künefe peyniridir. Antakya Künefelik peyniri Coğrafi İşaret

¹ M.S. Çayır-Adres: T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Hatay İl Tarım ve Orman Müdürlüğü

Belgesi'ne göre ise bu peynir; tuzsuz ve tuzlu olarak iki şekilde üretilmektedir (TPE, 2018).

Tuzsuz Antakya Künefelik peyniri (Taze Künefe peyniri) tuz içermediğinden raf ömrü depolama sıcaklığına bağlı olarak birkaç gün ile sınırlı kalmaktadır (TPE, 2018). Geçmiş yıllarda da Künefe peynirinin tuzsuz yapılması ve günlük olarak kullanılmasından dolayı ülkenin diğer şehirlerine taşınmasında zorluklar ortaya çıkmıştır. Bu nedenle, peynirin raf ömrünü arttırmak ve nakliyesini kolaylaştırmak için üretim metodunun değiştirilmesine karar verilmiştir. Ancak, günümüzde taze olarak üretilen Künefe peynirleri derin dondurucuda dondurularak üretildiği yere yakın olan satış noktalarına güvenli bir şekilde ulaştırılabilmektedir.

Kestane Tipi (Tuzlu) Antakya Künefelik peyniri yüksek oranda tuz içerecek şekilde üretilmekte ve raf ömrü oda sıcaklığında altı aya kadar, buzdolabı koşullarında ise bir yıla kadar çıkabilmektedir. Son yıllarda Kestane Tipi (Tuzlu) Künefe peyniri üreticiler tarafından yaygın şekilde kullanılmaya başlamıştır. Bu peynirin su içerisinde birkaç kez suyu değiştirilerek yaklaşık olarak 24 saat bekletilip tuzunun alındığı ve Künefe başta olmak üzere, kol böreği, su böreği ve peynirli helva yapımında kullanıldığı bildirilmiştir (TPE, 2018).

Boru (Blok) Tipi Künefe peyniri ise peynir telemesine eritme tuzlarının eklenmesi ve kuru haşlamaya tabi tutulması ile elde edilmektedir. Burada eritme tuzlarının kullanılmasının öncelikli amacı gevşek telemenin akıp gitmesini önlemek ve peynirin daha iyi sünmesini sağlamaktır. Ayrıca peynir telemesine 70 °C'de 20 dakika boyunca ısıtılma işleminin (haşlamanın) uygulanması peynirin patojen mikroorganizmaları içermesi engellenerek depolama süresinin artması sağlanmaktadır (Esen, 2021). Kestane Tipi (Tuzlu) Künefe peyniri çoğunlukla Antakya'dan yakın olan diğer illere transfer etmek için üretilirken, Boru (Blok)

Tipi Künefe peyniri genellikle dondurulmuş Künefe tatlısı üretiminde kullanılması için yapılmaktadır (M.S. Çayır ve D. TAŞ, Sözlü görüşme, 2019²).

Bir diğer tip ise Kültür İlaveli Eritme Künefe peyniridir. Bu peynirin yapımı diğerlerine göre farklılık göstermektedir. İsimden de anlaşılacağı üzere peynirin yapımında starter kültür ilavesi ve eritme tuzlarının ilavesi ile haşlama işlemi yapılmaktadır. Önemli farklılıklarından bir diğeri de işletmeye getirilen sütün tüm kontrollerden geçtikten sonra ısıtma işlemine tabi tutulmasıdır. Sütler 72 ± 1 °C’de pastörize edildikten sonra mayalama sıcaklığına kadar (33 ± 1 °C) soğutulup içerisine starter kültür ilavesi yapılmakta, bir müddet sonra sütler 60-90 dakikada kesim olgunluğuna ulaşacak şekilde hayvansal peynir mayası ile mayalanmaktadır. Peyniraltı suyu uzaklaştırıldıktan sonra teleme bloklar halinde kesilerek eritme tuzları ile birlikte kuru haşlama işlemine ($72-74$ °C’de 20 dakika) tabi tutulmaktadır. Ardından peynirler gramajlanıp paketlenmektedir (M.S. Çayır ve D. TAŞ, Sözlü görüşme, 2019²).

Genel olarak Künefelik peynirinin yapısında dikkat edilmesi gereken en önemli özellikler; sünme oranı, liflenmesi, kokusu, pürüzsüz ve parlak yapısı ile sertlik-yumuşaklık oranlarıdır (TPE, 2018). Bu özellikler peynirin kullanılacağı ürüne göre farklılık gösterebilmektedir. Yağ sünme oranını düşürse de lezzetini ve rehasını daha iyi açığa çıkarttığı bilinmektedir. Bu peynir aynı zamanda Yuvalama, Dil ve Sünme peynirleri gibi aynı bölgede üretilen peynir çeşitlerinin de ana bileşenidir (Say ve ark, 2016; Karaca ve Ocak, 2016). Künefe peynirinin Dil peynirine yakın bir kıvamda, ancak Dil peynirinden daha tuzsuz olması gerekmektedir. Az tuzlu olması özelliğiyle diyetler için de uygun görüldüğü bildirilmektedir. Hatay ilinde çeşitli tatlı yapımcılardan edinilen bigilere göre bu peynirde olması gereken diğer özellikler; çabuk yanmaması, çok uzamaması ve çabuk kopmaması şeklindedir.

² M.S. Çayır-Adres: T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Hatay İl Tarım ve Orman Müdürlüğü;
D. Taş-Adres: Antakya Leziz Gıda

Son zamanlarda dünyanın birçok ülkesinde ürün yelpazesini genişletmek ve güvenliğini geliştirmekle birlikte bölge ekonomisine katkıda bulunmak için birçok yöresel/geleneksel ürünün üretim metodunun orta ve küçük ölçekli işletmelere aktarılması konusunda çeşitli çalışmalar yürütülmektedir. Ancak Türkiye'nin çeşitli bölgelerinde birçok mahalli peynir çeşidinin üretimi fabrikasyon boyutta gerçekleşmemektedir. Bu sebepten dolayı peynirlerde istenilen kalite kriterlerine ulaşılamamaktadır (Karaca ve ark, 2008).

Bu araştırmada geleneksel tatlılarımız arasında son derece önemli bir yer teşkil eden Künefe tatlısı ve çeşitli böreklerin yapımında kullanılan Künefelik peynirinin Hatay yöresinde kullanılan dört farklı üretim yönteminin (Taze Künefe peyniri, Kestane Tipi Tuzlu Künefe peyniri, Boru Tipi Künefe peyniri ve Kültür İlaveli Eritme Künefe peyniri) incelenmesi ve araştırma kapsamında üç tekerrürlü şekilde üretilen Künefe peynirlerinin fiziksel, kimyasal, tekstürel ve duyuşal özelliklerinin araştırılması hedeflenmiştir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Antakya Künefelik Peynirler ile İlgili Çalışmalar

Kamber ve Terzi (2008) süt ürünleri açısından geniş yelpazeye sahip olan Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde yapılan Künefe Peyniri, Urfa Beyaz Peyniri, Örgü (Eritme) Peyniri, Antep Sıkma Peyniri ve Otlı Peyniri gibi beş farklı peynir çeşidinin özelliklerini araştırmışlardır. Çalışmada peynir üretimleri, peynirlerin fiziksel yapıları ve görünüşleri ile bazı peynir çeşitlerinin kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerinin derlemesi yapılmıştır.

Karaca ve arkadaşları (2008) Hatay ilinde yapılan Künefe peynirinin üretim metodunu incelemişler ve ambalajsız olarak satışa sunulan 22 adet Künefe peynirinin bazı bileşim özelliklerini belirlemişlerdir. Künefe peynirinin yapılışı şu şekilde ifade edilmiştir; süt sağıldıktan sonra temiz tülbent bezlerinden geçirilmekte, ardından üretim yaz aylarında yapıldığında sağım sıcaklığında, kış aylarında yapıldığında ise 35 °C'ye kadar ısıtılmaktadır. Daha sonra süt endüstriyel rennin ile 1.5-2 saatte pıhtılaşacak şekilde mayalanmaktadır. Oluşan pıhtı kepçe ile parçalanarak 10 dakika sonra tahta ya da krom kasalar içerisindeki tülbentlere aktarılmaktadır. Tülbentli kasa içerisinde bulunan pıhtının peyniraltı suyundan (PAS) ayrılması için tülbentin dört ucu gevşek bir şekilde birleştirilip bağlanmakta ve pıhtı dolu tülbentler söz konusu kasalardan çıkartılıp kendi halinde 30 dakika süzölmeye bırakılmaktadır. Bu süre sonunda pıhtı çökelek kıvamına dönüşmektedir. Daha sonra tülbentlerin ağzları sıkıştırılmakta ve 30 dakika daha süzölmeye bırakılmaktadır. Tülbentten çıkarılan peynirler 4-6 büyük parçaya kesilmektedir. Üretim yaz döneminde yapıldığında oda sıcaklığında yaklaşık 6 saat, kış döneminde yapıldığında ise 12 saat veya +4 °C'ye ayarlanmış buzdolapta 24 saat fermentasyona bırakılmaktadır. Araştırmacılar Künefe peynirinin hazır olup olmadığını sıcak su ile yapılan sünme denemesi sonucunda belirlediğini ifade etmişlerdir. Piyasadan toplanan 22 adet Künefe peynirinin bileşim özelliklerinin incelendiği bu araştırmada, örneklerde ortalama % laktik asit cinsinden titrasyon

asitliği (TA) değerinin %0.63, pH değerinin 5.36, kurumadde oranının %46.43, yağ oranının %24.12, kurumaddede yağ oranının %51.88, tuz oranının %0.24, kurumaddede tuz oranının %0.53, protein oranının %19.60, kurumaddede protein oranının %42.29 ve kül oranının %2.20 olarak tespit edildiği belirtilmiştir.

Abu-Alruz ve ark. (2009) Ürdün'ün Kunafa (Künefe) tatlısında kullanılan ve Nabulsi olarak bilinen haşlanmış Beyaz salamura peynirinin eriyebilirlik ve sünebilirlik özelliklerine altı farklı ticari proteazın etkisini araştırmışlardır. Araştırmacılar, papain ile üretilmiş Nabulsi peynirinin diğer örneklerle nazaran en iyi özellikte lifli bir yapıya sahip olduğunu tespit etmişlerdir. Bu çeşit peynirin Kunafa, pizza ve diğer hamur işlerinin uygulanmasında üstünlük sağladığını belirtmişlerdir. Bununla birlikte papain proteazı kullanarak yapılan Nabulsi peynirinin eriyebilirlik ve sünebilirlik değerlerinin dört haftalık depolama sonunda da iyi olduğunu ifade etmişlerdir. Sonuç olarak, Nabulsi peynirinin eriyilebilirliğini ve sünebilirliğini teşvik etmek için proteolitik enzimlerin kullanılmasının etkin bir yöntem olduğuna sonucuna varmışlardır.

Ayyash ve Shah (2011) NaCl ile KCl tuzların ikamesinin Nabulsi peynirinin bazı özellikleri üzerine etkisini araştırmışlardır. Araştırmacılar, yalnızca NaCl içeren A (kontrol) örneği, 3NaCl:1KCl içeren B örneği, 1NaCl:1KCl içeren C örneği ve 1NaCl:3KCl içeren D örneği olmak üzere dört farklı kombinasyonunu %18'lik salamurada kullanmışlardır. Peynirlerin kimyasal bileşim, proteoliz, toplam canlı sayısı ve tekstür profili analizleri bir aylık aralıklarla olmak üzere beş ay boyunca incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, üretilen peynirler arasında kimyasal bileşim ve tekstür özellikleri açısından önemli bir farklılığın bulunmadığı belirtilmiştir. Yüksek oranlarda KCl (B, C ve D örnekleri) içeren salamura solüsyonlarında depolanan peynirlerde proteolitik aktivite düzeylerinin kontrole göre daha yüksek olarak tespit edildiği bildirilmiştir. Benzer şekilde depolama süresinin sonunda, B, C ve D salamuralarında depolanan Nabulsi peynirlerinde suda çözünür azot (SÇA) oranlarının kontrol peynirine (A) göre daha yüksek

olduğu ifade edilmiştir. Ayrıca araştırmacılar, bir aylık depolamadan sonra tüm örneklerde toplam canlı sayısının önemli ölçüde arttığını bildirmişlerdir.

Say ve arkadaşları (2016) tarafından Hatay ilinde faaliyet gösteren 7 farklı peynir işletmesinden üç tekerrür şeklinde temin edilen tuzlu Künefe peynirlerinin üretim ve bazı bileşim özelliklerinin incelendiği çalışmada, peynir örneklerinde ortalama % laktik asit cinsinden titrasyon asitliği, pH, kurumadde, yağ, kurumaddede yağ, tuz, kurumadde tuz, protein, kurumadde protein ve kül oranları sırasıyla %0.81, 5.86, %60.11, %19.64, %32.68, %9.29, %15.46, %19.95, %33.19 ve %10.90 olarak tespit edilmiştir.

Aslan Günay (2019) araştırmasında Hatay'da taze, Tuzlanmış ve Eritme Boru Tipi olmak üzere üç farklı yöntemle yapılan ve satışa sunulan Künefe peynirlerinin kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerini incelemiştir. Taze Künefe peynirinde ortalama pH değerinin, kurumadde, yağ, kurumadde yağ, protein, kül, tuz, kurumaddede tuz ve nemde tuz oranlarının sırasıyla 4.99, %40.59, %20.30, %49.54, %16.34, %2.22, %0.21, %0.50, %0.35 olarak; Tuzlu Künefe peynirinde 5.08, %64.46, %28.20, %43.80, %22.38, %12.79, %9.31, %14.62 ve %26.08 olarak; Eritme Boru Tipi Künefe peynirinde ise 4.87, %43.59, %22.60, %51.82, %17.02, %2.17, %0.10, %0.22, %0.17 olarak tespit edildiği belirtilmiştir. İstatistiksel analizler sonucunda üç üretim yöntemi arasındaki farklılıkların bileşim özellikleri bakımından önemli düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Araştırmanın sonucunda, çiğ süttten üretilen Künefe peynirlerinin direkt tüketim bakımından riskli olduğu ifade edilmiştir.

Esen (2021) araştırmasında yağ oranı azaltılmış (%2, 1.5, 1 ve 0.5) inek sütlerine farklı oranlarda (%0, 0.5, 1 ve 1.5) PAS protein konsantresi ekleyip kuru haşlamada belli oranlarda eritme tuzları kullanarak Boru Tipi Künefe peynirlerini üretmiş ve 90 günlük depolama süresince peynir örneklerinin fiziksel, kimyasal ve duyuşsal özelliklerini çalışmıştır. Bununla birlikte çalışmada üretilen Künefe peyniri kullanarak yapılan Künefe tatlısının duyuşsal analizi de yapılmıştır. Araştırma sonucunda farklı yağ ve PAS protein konsantresi oranları kullanımının

Boru Tipi Künefe peynirlerinin randıman, titrasyon asitliği, dış ve iç yüzey L^* ve b^* değerleri, çiğnenebilirlik, sertlik ve eriyebilirlik değerleri, kurumadde, yağ, kurumaddede yağ oranları, proteoliz ve duysal özellikleri üzerinde etkilerinin önemli ölçüde olduğu belirlenmiştir. Araştırmada Boru Tipi Künefe peynirlerinde aroma analizi sonucunda 27 adet bileşiğin belirlendiği ifade edilmiştir. İstatistiksel analiz sonucunda depolama süresinin Boru Tipi Künefe peynirlerinin; pH, titrasyon asitliği, yağ, iç yüzey L^* , dış yüzey a^* ve b^* değerlerini, koku, eriyebilirlik, sertlik, esneklik ve çiğnenebilirlik değerlerini ve proteoliz özelliklerini önemli ölçüde etkilediği bildirilmiştir.

2.2. Künefe Peynirine Benzeyen Peynirler ile İlgili Çalışmalar

Karakaya (1993) çalışmasında Dil peyniri üretiminde pıhtılaştırıcı olarak rennin, tavuk pepsini ve bu enzimlerin 50/50 oranındaki karışımlarının kullanım olanaklarını araştırmıştır. Depolamanın ilk ve yedinci günlerinde peynirlerin toplam titrasyon asitliği, kurumade (KM), yağ, tuz, toplam azot, suda çözünen azot (SÇA), protein olmayan azot ve fosfotungustik asitte çözünen azot değerlerini ve duysal özelliklerini belirlemiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre tavuk pepsininin tek başına veya rennin ile 50/50 oranında karışım halinde kullanılması, Dil peynirinin toplam titrasyon asitliği değerlerinde, KM, yağ, tuz ve toplam azot oranlarında istatistiksel açıdan önemli bir farklılık yaratmamıştır. Tavuk pepsini ve rennin ile 50/50 oranında karışım ile yapılan peynirlerdeki SÇA, protein olmayan azot ve fosfotungustik asitte çözünen azot oranlarının yalnızca renninle üretilenlere göre daha yüksek olarak bulunduğu belirtilmiştir. İstatistiksel analiz sonuçlarına göre duysal özellikler açısından yalnızca rennin ve tavuk pepsini-rennin karışımı ile üretilen peynir örnekleri arasındaki fark önemsiz olarak tespit edilmiş, yalnızca tavuk pepsini kullanılarak yapılan Dil peynirlerinde ise yumuşamanın ve acılaşmanın ortaya çıktığı ifade edilmiştir.

Koçak ve arkadaşları (1997) tarafından Ankara il merkezinde satışa sunulan Dil peynirlerinin proteoliz düzeyi ile bazı kimyasal ve duysal

özelliklerinin incelendiği araştırmada; peynirlerin ortalama kurumadde (KM) oranının %50.38 olarak, yağ oranının %21.62 olarak, KM’de yağ oranının %42.53 olarak, tuz oranının %1.83 olarak, KM’de tuz oranının %3.61 olarak, titrasyon asitliği değerinin %0.65 olarak, pH değerinin 5.20 olarak, toplam azot oranının %4.04 olarak, suda çözünen azot oranının %0.50 olarak, olgunlaşma katsayısı oranının %12.45 olarak, protein olmayan azot oranının %0.23 olarak, proteoz-pepton azotu oranının %0.27 olarak, fosfotungistik asitte çözünen azot oranının %0.10 olarak, penetrometre değerinin 7.69 mm olarak ve toplam duyuşsal puanlarının 19.75 olarak saptandığı bildirilmiştir.

Mutluer (2007) çiğ ve pastörize sütlerden Sünme peynirlerini üretmiş ve üretimde farklı oranlarda (%14 ve %16) tuz içeren salamura kullanımının peynirlerin bazı özellikleri üzerine etkilerini ve bu özelliklerde 90 günlük depolama süresince meydana gelen değişiklikleri araştırmıştır. Araştırmacı, farklı tuz oranlarına sahip salamura kullanımının çiğ ve pastörize süttten yapılan Sünme peynirlerinin pH değeri, titrasyon asitliği (%LA cinsinden) değeri, KM, yağ, KM’de yağ, protein, KM’de protein, tuz, KM’de tuz, erime oranları ile duyuşsal özellikleri üzerine etkisinin önemli düzeyde olduğunu bildirmiştir. Bununla birlikte araştırmada, depolama süresinin de Sünme peynirlerinin araştırılan tüm özellikleri üzerindeki etkisinin önemli düzeyde olduğu belirtilmiştir.



3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

3.1.1. İnek Sütü

Bu araştırmada Taze Künefe peyniri (TKP) ve Kestane Tipi (Tuzlu) Künefe peyniri (KKP) üretiminde hammadde olarak; Antakya Üzümdalı Köyü Amik Süt İşletmesi'nde Holstein ırkı ineklerinden sabah sağımı gerçekleştirilen çiğ inek sütleri kullanılmıştır; Boru (Blok) Tipi Künefe peyniri (BKP) üretiminde hammadde olarak; Antakya Samandağ ilçesinde Eryılmaz Peynircilik İşletmesi'nde Holstein ırkı ineklerinden sabah sağımı gerçekleştirilen çiğ inek sütlerinin karışımı kullanılmıştır; Kültür İlaveli Eritme Künefe peyniri (KEKP) üretiminde ise hammadde olarak; Adana Çay Çiftlik Süt ve Süt Ürünleri Fabrikası'nda Holstein ve Melez Holstein Friesian ırkı ineklerinden sabah sağımı gerçekleştirilen çiğ inek sütlerinin karışımı kullanılmıştır.

3.1.2. Peynir Mayası

Araştırmada Mysecoren firmasına ait MYSECOREN 200 (Türkiye) (200 IMCU değerinde, 1/16.000 kuvvetinde, en az %85 Kimozin enzimi ve en fazla %15 Pepsin enzimi içermektedir) şirden mayası kullanılmıştır.

3.1.3. Starter Kültür

Kültür İlaveli Eritme Künefe peyniri (KEKP örneği) üretiminde Chr. Hansen firmasından temin edilen *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris* ve *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* (Chr. Hansen A/S, Hørsholm, Denmark) mezofilik kültürleri kullanılmıştır.

3.1.4. Eritme Tuzları

Boru (Blok) Tipi Künefe peyniri (BKP örneği) ve Kültür İlaveli Eritme Künefe peyniri (KEKP örneği) üretiminde çeşitli fosfat ve sitrat tuz kombinasyonları içeren ticari markası KASOMEL olan eritme tuzlarının temini KALEKİM firmasından gerçekleştirilmiştir.

Çizelge 3.1.'de içerikleri verilen eritme tuzlarının (%0.5 oranında ısıtma işlemle peynire yayılma ve erime özelliğini veren KASOMEL 2185 kodlu eritme tuzu; %0.5 oranında yüksek ve orta özellikte eriyebilen blok ve dilimlenebilir peynir üretiminde kullanılması için uygun olan KASOMEL 3112 kodlu eritme tuzu) haşlama makinesine ilavesi peynirlerde haşlama/eritme işlemi başlamadan önce yapılmıştır.

Çizelge 3.1. Künefe peynirlerinin yapımında kullanılan eritme tuzlarının içeriği

Eritme Tuzu Kodu	E Kodu (İçeriği)
KASOMEL 2185	E 339 (Monosodyumfosfat, Disodyumfosfat ve Trisodyumfosfat), E 331 (Monosodyumsitrat, Disodyumsitrat ve Trisodyumsitrat), E 452 (Sodyumpolifosfat, Potasyumpolifosfat, Sodyum ve Kalsiyumpolifosfat)
KASOMEL 3112	E 331 (Monosodyumsitrat, Disodyumsitrat ve Trisodyumsitrat), E 339 (Monosodyumfosfat, Disodyumfosfat ve Trisodyumfosfat). E 452 (Sodyumpolifosfat, Potasyumpolifosfat, Sodyum ve kalsiyumpolifosfat)

3.1.5. Tuz

Araştırmada yalnızca Kestane Tipi Künefe peyniri üretiminde tuz kullanılmıştır. Kullanılan rafine kaya tuzu Zafer Tuz Gıda Tarım Taşımacılık Tekstil Turizm Petrol Ürünleri San.Tic.Ltd.Şti.'den temin edilmiştir.

3.1.6. Ambalaj Materyali

Peynirlerin ambalajlanmasında Çizelge 3.2.'de belirtilen özelliklere sahip Çekmez Plastik ve Kağıtçılık Ltd. Şti. firmasından temin edilen ambalaj materyalleri kullanılmıştır.

Çizelge 3.2. Künefe peynirlerinin üretiminde kullanılan ambalaj materyallerin özellikleri

Özellikler	Ambalaj Adı	
	Vakum	Film
Film tipi	Üst film	Alt film
Ambalaj cinsi	PET+COEX PA	PET+COEX PA
En (mm)	350	380
Micron	110	200
Ağırlık (g/m)	83±0.5	83±0.5
Bobin iç çapı (mm)	100	100

3.2. Metot

Bu araştırmada, yöresel tatlının yapımında kullanılan Künefe peynirinin farklı üretim metotlarının ürün kalitesine olan etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Taze, Kestane Tipi (Tuzlu), Boru (Blok) Tipi ve Kültür İlaveli Eritme Künefe peynirlerinin fiziksel, kimyasal, tekstürel ve duyuşsal analizleri üretimden bir gün sonra yapılmıştır.

3.2.1. Künefe Peynirlerinin Üretimi

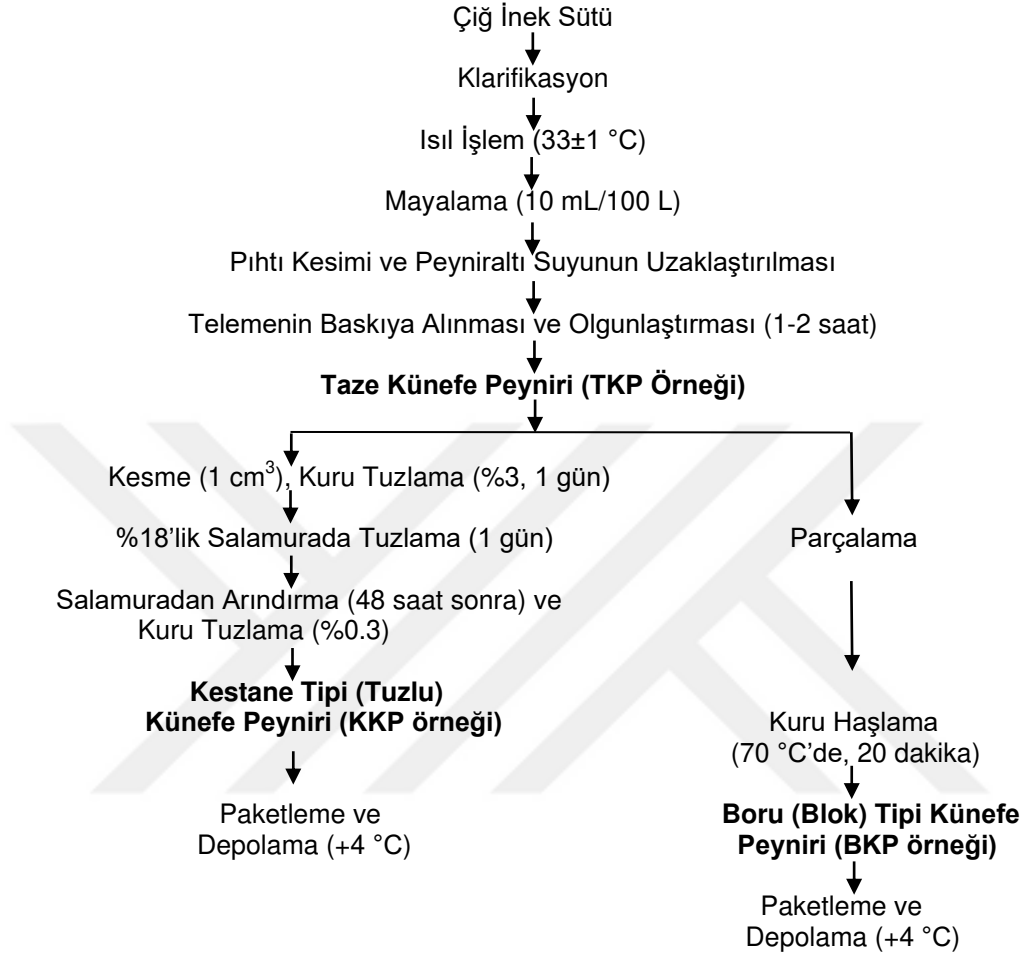
Bu araştırmada, Taze Künefe peyniri ve Kestane Tipi (Tuzlu) Künefe peynirinin üretimi Antakya Üzümdalı Köyü Amik Süt İşletmesi'nde, Boru (Blok) Tipi Künefe peynirinin üretimi Antakya Samandağ ilçesinde Eryılmaz Peynircilik İşletmesi'nde ve Kültür İlaveli Eritme Künefe peynirinin üretimi Adana Çay Çiftlik Süt ve Süt Ürünleri Fabrikası'nda gerçekleştirilmiştir. Künefe peynirlerinin üretimi üç tekerrür olarak yapılmıştır. Üretimler yapıldıktan sonra soğuk zincir ile Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı Süt Teknolojisi Araştırma Laboratuvarı'na getirilen peynir örnekleri analizler yapılncaya kadar 4 ± 1 °C'de muhafaza edilmiştir.

Taze, Kestane Tipi (Tuzlu) ve Boru (Blok) Tipi peynirlerinin üretim akış şeması Şekil 3.1.'de, Kültür İlaveli Eritme Künefe peynirinin üretim akış şeması ise Şekil 3.2.'de verilmiştir.

3.2.1.1. Taze, Kestane Tipi (Tuzlu) ve Boru (Blok) Tipi Künefe Peynirlerinin Üretimi

Çiğ inek sütleri gerekli kontrollerden (pH, titrasyon asitliği, yağ ve yağsız kurumadde analizleri) geçtikten sonra klarifikasyon işlemi uygulanarak içerisindeki fiziksel kirliliklerden temizlenmiştir. Ardından sütler yağ standardizasyonu işlemine tabi tutulmuştur. Bu amaçla sütler dörde ayrılıp birinci grubun (TKP) yağ oranı %2.8'e, ikinci grubun (BKP) yağ oranı %1.1'e, üçüncü grubun (KKP) yağ oranı %2.8'e ve son dördüncü grubun (KEKP) yağ oranı %2.8'e standardize edilmiştir. Daha sonra TKP, BKP ve KKP sütleri 33±1 °C'ye kadar ısıtma işlemi uygulanmış ve mayalama tanklarına alındıktan sonra sütleri maya kuvvetine göre hesaplanan oranda (10 mL/100 L) sütün pıhtı kesim olgunluğu yaklaşık 40 dakikada oluşacak şekilde şirden mayası ilave edilmiştir. Pıhtı oluştuktan sonra teleme kesilip peyniraltı sularının (PAS) uzaklaştırılması için pıhtı tanklarda bekletilmiştir. PAS ayrıldıktan sonra oluşan teleme baskıya alınmış ve 1-2 saat boyunca olgunlaştırılmıştır. Bu aşamada ortaya çıkan peynir Antakya Bölgesi'nde Taze Künefe peyniri olarak isimlendirilmekte ve satışa sunulmaktadır. Bu araştırmada Taze Künefe peynirinin (TKP) eldesi için suyunu veren ve baskılanan teleme ayrılıp kalıplar şeklinde paketlenmiş ve analizler yapılınca kadar 4±1 °C'de muhafaza edilmiştir. Kestane Tipi (Tuzlu) Künefe ve Boru (Blok) Tipi Künefe peynirlerinin üretimi için elde edilen Taze Künefe peyniri aşağıda özetlenen işlemlerden geçirilmiştir.

Kestane Tipi (Tuzlu) Künefe peynirinin (KKP) üretimi için Taze Künefe peynirinin yapımında ortaya çıkan teleme 1 cm³ boyutlarda kesilip içerisine yaklaşık olarak %3 oranında tuz eklenerek kuru tuzlama işlemi gerçekleştirilmiş ve peynirler bir gün dinlendirilmiştir. Ardından peynirler %18'lik salamurada bir gün daha soğuk hava depolarında olgunlaştırmaya bırakılmıştır. Olgunlaşma işlemi tamamlandıktan sonra (48 saat sonra) salamura suyundan arındırılan küp halindeki peynirler %0.3 oranında tekrar kuru tuzlama işlemine tabi tutularak ambalajlanıp +4 °C'ye ayarlanmış depolara alınmıştır.



Şekil 3.1. Taze, Kestane Tipi (Tuzlu) ve Boru (Blok) Tipi Künefe peynirlerinin üretim akış şeması

Boru (Blok) Tipi Künefe peynirinin üretimi için Taze Künefe peynirinin üretiminde kullanılan yöntem uygulanmış, ancak elde edilen Taze Künefe peyniri parçalanıp eritme tuzları ile birlikte kuru haşlama makinesine alınmış ve 70 °C'de 20 dakika boyunca kuru haşlamaya tabi tutulmuştur. Elde edilen peynir hamuru yuvarlak borulardan geçirilip gramlama ünitesine yönlendirilmiştir. Peynirler dinlendirildikten sonra vakum paketleme yapılarak (500 g) +4 °C'ye ayarlanmış depolama odalarına alınmıştır.

3.2.1.2. Kültür İlaveli Eritme Künefe Peynirinin Üretimi

Kültür İlaveli Eritme Künefe peyniri (KEKP) üretimi için işletmeye getirilen çiğ inek sütü ön testlerden geçirildikten sonra klarifikasyon ve standardizasyon işlemlerine tabi tutulmuştur. KEKP örneği için süt %2.8 yağ oranına standardize edilmiştir. Daha sonra süte 72 ± 1 °C’de 20 saniye ısıt işlemi uygulanmıştır. Ardından süt mayalama sıcaklığına kadar (34 ± 1 °C) soğutulup mayalama tanklarına alınmış ve içerisine 1 g / 100 kg olacak şekilde *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris* ve *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* içeren mezofilik starter kültürü ilave edilmiştir. Starter kültür ilavesinden sonra süt 20 dakika kendi halinde bırakılmıştır. Bu sürenin sonunda süt, 34 ± 1 °C’de yaklaşık 40 dakika içinde kesim olgunluğuna gelecek şekilde şirden mayası (10 mL/100 L) ile mayalanmıştır. Oluşan pıhtı özel pıhtı kırıcılarla kesilmiş ($2-3\text{ cm}^3$) ve peyniraltı suyu süzdürülmüştür. pH 5.30-5.50 arasındaki değerlere ulaştığında teleme bloklar halinde kesilip eritme tuzları (%0.5 oranında Kasomel 2185 ve %0.5 oranında Kasomel 3112) ile birlikte kuru haşlama makinesine alınmıştır. Kuru haşlama işlemi $72-74$ °C’de 20 dakika boyunca uygulanmıştır. Elde edilen peynir kitlesi dinlendirildikten sonra şekil verilip gramajlanmış (500 g), ardından vakum paketlenme yapılarak $+4$ °C’de muhafaza edilmiştir.



Şekil 3.2. Kültür İlaveli Eritme Künefe peynirinin üretim akış şeması

Araştırma kapsamında üretilmesi planlanan peynirlerin, üretimlerinde hammadde olarak kullanılan sütlerin ve ortaya çıkan peyniraltı sularının kodlandırılması Çizelge 3.3.'te verildiği gibidir.

Çizelge 3.3. Araştırmada analizlere tabi tutulan örnekler ve kodları

Analiz Edilen Örneğin Adı	Örnek Kodu
Boru (Blok) Tipi Künefe peyniri	BKP
BKP üretiminde ortaya çıkan peyniraltı suyu	BKP_p
BKP üretiminde kullanılan çiğ inek sütü	BKP_s
Kestane Tipi (Tuzlu) Künefe peyniri	KKP
KKP üretiminde ortaya çıkan peyniraltı suyu	KKP_p
KKP üretiminde kullanılan çiğ inek sütü	KKP_s
Kültür İlaveli Eritme Künefe peyniri	KEKP
KEKP üretiminde ortaya çıkan peyniraltı suyu	KEKP_p
KEKP üretiminde kullanılan çiğ inek sütü	KEKP_s

3.2.2. Künefe Tatlılarının Üretimi

Künefe tatlılarının yapımı Antakya Künefesi Coğrafi İşaret Tescil Belgesi'nde belirtildiği şekilde gerçekleştirilmiştir (TPE, 2007). Künefe tatlısında araştırma kapsamında dört farklı yöntem ile üretilen Künefelik peynirleri kullanılmıştır.

Tatlı yapımı için 1 kg tel kadayıf 300 gram tereyağı ile karıştırılarak elle ayrıştırılmıştır. Her örnek için ayrı olacak şekilde çapı 14 cm ve derinliği 3 cm olan alüminyum Künefe kapları kadayıfın yapışmasını önlemek için iyice yağlanmıştır. Her Künefe kabın tabanına hazırlanan tel kadayıftan 50'er g bastırılmış ve üzerine 70 g Künefe peyniri eklenmiştir. Daha sonra 50 g tel kadayıf Künefe peynirinin üstünü kapatacak şekilde bastırılmış ve kısık ateşte pişirilmiştir. Künefenin altı kızardıktan sonra tatlı ters yüz edilmiş ve kızarıncaya kadar kısık ateşte pişirilmiştir. Pişirme işlemi bittikten sonra su (%60), şeker (%40) ve 3-4 damla limon suyu ile hazırlanan sıcak şerbet sıcak Künefenin üzerine dökülmüştür.

3.2.3. Analiz Yöntemleri**3.2.3.1. Çiğ Süt ve Peyniraltı Suyu Analizleri****3.2.3.1.(1). pH Tayini**

Çiğ süt ve peyniraltı suyu örneklerinde pH değerleri WTW marka pH 3110 Set 2 tip (Almanya) pH metre kullanılarak belirlenmiştir (Hannon ve ark, 2003).

3.2.3.1.(2). Titrasyon Asitliği Tayini

Örneklerde asitlik tayini, alkali titrasyon yöntemine göre yapılmış ve sonuçlar % laktik asit cinsinden belirlenmiştir (TSE, 2002).

3.2.3.1.(3). Kurumadde Oranı Tayini

Çiğ süt ve peyniraltı suyu örneklerinin belirli miktarları 100±2 °C'de sabit tartıma gelinceye kadar kurutulması ile gravimetrik olarak belirlenmiştir. Analiz sonuçları % kurumadde olarak belirtilmiştir (TSE, 2002).

3.2.3.1.(4). Yağ Oranı Tayini

Süt ve peyniraltı suyu örneklerinin yağ oranları 0-8 taksimatlı özel süt bütrometresiyle Gerber metoduna göre % olarak belirlenip ifade edilmiştir (AOAC, 2005).

3.2.3.1.(5). Protein Oranı Tayini

Yaş yakmaya tabi tutulan çiğ süt ve peyniraltı suyu örneklerinin Mikro Kjeldahl metodu ile bulunan azot miktarı 6.38 faktörü ile çarpılmış ve sonuçlar % olarak belirlenmiştir (IDF, 2014).

3.2.3.1.(6). Kül Tayini

Kül tayini, yüksek ısıya dayanıklı krozelere belirli miktarda (0.5-2 g) çiğ inek sütleri ve peyniraltı suları tartılmış ve ardından örnekler 550 °C'ye ayarlanmış kurutma fırınında yakma işlemine tabi tutulmuştur. Yakma işleminden sonra örnekler krozellerle birlikte desikatör içerisinde soğutulup hassas teraziye tartılarak % kül oranının hesaplanması yapılmıştır (AOAC, 1990).

3.2.3.1.(7). Maya Miktarı

Peynir yapımında kullanılan süttten (33±1 °C) bir erlene 25 mL alınmış daha sonra 1/10 oranında sulandırılmış maya çözeltisinden 1 mL ilave edilmiştir. Kronometre çalıştırılmış; süt yavaş yavaş karıştırılarak ilk pıhtı görüldüğü an kronometre durdurulmuştur. Buna göre süte katılacak maya miktarı, pıhtının 40 dakikada (40x60=2400 sn) kesim olgunluğuna gelecek şekilde hesaplanarak bulunmuştur (Üçüncü, 2008).

$$\text{Maya Miktarı (mL)} = \frac{A \times B \times C}{D \times E}$$

A: Deneyde kullanılan maya miktarı (mL)

B: Tekne içerisindeki süt miktarı (L)

C: Deneyde kullanılan sütün pıhtılaşma süresi (sn)

D: Deneyde kullanılan süt miktarı (L)

E: Tekne içerisindeki süte istenen pıhtı oluşum süresi (sn)

3.2.3.2. Künefe Peyniri Analizleri

3.2.3.2.(1). Peynir Randımanı

Künefelik peynir örneklerinin randımanı, üretilen peynir miktarının üretim sırasında kullanılan süt miktarına oranlanıp 100 ile çarpılması ile tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre 100 kg süttten elde edilen kg peynir olarak ifade edilmiştir (Koçak, 2010).

3.2.3.2.(2). pH Tayini

10 g Künefe peyniri örneği rendelendikten ya da havanda ezildikten sonra 10 mL saf su ile karıştırılarak Ultra Turrax blenderde homojen hale getirilmiştir. Hazırlanan karışımın pH değeri, dijital pH metre (Inolab pH 720, WTW GmbH, Weilheim, Almanya) ile ölçülmüştür (Hannon ve ark, 2003)

3.2.3.2.(3). Titrasyon Asitliği Tayini

10 g Künefe peyniri örneği havanda ezildikten sonra üzerine 10 mL saf su ilave edilerek Ultra Turrax blenderde homojenize edilmiştir. Elde edilen homojen karışımın asitliği, ayarlı 0.1 N NaOH ile titre edilmiş ve sonuç % laktik asit cinsinden ifade edilmiştir (TSE, 1995).

3.2.3.2.(4). Kurumadde Oranı Tayini

Künefelik peyniri örneklerinde kurumadde (KM) oranları, 3-5 g örneğin 100±2 °C’de sabit tartıma ulaşınca kadar kurutulması ile gravimetrik (% w/w) olarak ifade edilmiştir (IDF, 2004).

3.2.3.2.(5). Yağ ve Kurumaddede Yağ Oranları Tayini

Künefe peynirlerinin yağ oranları, 0-40 taksimatlı özel peynir bütirometreleri ile Gerber metoduna göre belirlenmiştir (IDF, 2008). Kurumaddede yağ aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$\% \text{ Kurumaddede Yağ} = \frac{\% \text{ Yağ}}{\% \text{ Kurumadde}} \times 100$$

3.2.3.2.(6). Toplam Azot, Protein ve Kurumaddede Protein Oranları Tayini

Künefe peyniri örneklerinin yağ yakmaya tabi tutulmasından sonra toplam azot oranları Mikro Kjeldahl yöntemi ile belirlenmiştir. Protein değerleri bulunan azot miktarının 6.38 faktörü ile çarpılması sonucu ile hesaplanarak sonuçlar % olarak ifade edilmiştir (IDF, 2014). Kurumaddede protein oranları ise aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$\% \text{ Kurumaddede Protein} = \frac{\% \text{ Protein}}{\% \text{ Kurumadde}} \times 100$$

3.2.3.2.(7). Tuz ve Kurumaddede Tuz Oranları Tayini

Peynir örneklerinde tuz tayini Mohr titrasyon yöntemine göre belirlenmiştir (TOKB, 1983). Kurumaddede tuz oranları ise aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$\% \text{ Kurumaddede Tuz} = \frac{\% \text{ Tuz}}{\% \text{ Kurumadde}} \times 100$$

3.2.3.2.(8). Renk Analizi

Künefe peynirlerinde renk analizi Chroma Meter (Minolta, model CR300, Minolta Camera Company, Osaka, Japan) kullanılarak yapılmıştır. Sonuçlar L*, a* ve b* parametrelerine bağlı olarak açıklanmıştır. Ölçümler yapılmadan önce cihaz referans beyaz bir tabaka ile kalibre edilmiştir (Voss, 1992; Martley ve Michel, 2001).

3.2.3.2.(9). Tekstür Analizi

Künefe peyniri örneklerinin tekstür özellikleri (hardness: sertlik, cohesiveness: yapışkanlık, springiness: elastiklik ve chewiness: çiğnenebilirlik) Texture Analyser TA-XT Plus cihaz ile belirlenmiştir. Tekstür profili analizi (TPA) için, Künefe peyniri örnekleri 10 mm ve 25 mm çapında silindirler halinde kesilmiş, plastiğe sarılmış ve oda sıcaklığına (+20 °C) gelmesi beklenmiştir. Test koşulları; P/36 silindir paslanmaz çelik sonda; test hızı 1 mm/sn; ön test hızı 5 mm/sn, son test hızı 1 mm/sn; sıkıştırma (gerilme) %25; zaman duraklama 5 sn olarak uygulanmıştır. Verilerin toplanması ve hesaplanması Exponent Stable Micro Systems Version 6.1.16.0 kullanılarak yapılmıştır (Kahyaoğlu, 2002).

3.2.3.2.(10). Eriyebilirlik Testi

Künefe peynirlerinde eriyebilirlik testi Poduval ve Mistry (1999)'a göre yapılmıştır. Rendelenmiş 10 gr peynir örneği 32x250 mm boyutlarındaki cam tüpe yerleştirilmiş ve düz bir yüzey oluşturacak şekilde sıkıştırılmıştır. Cam tüplerin ağzı alüminyum folyo ile kapatılmış ve birkaç ufak delik açılmıştır. Tüpler 30 dakika dik bir şekilde buzdolabında bekletilerek 4 °C'ye kadar soğutulmuştur. Ardından 104 °C'lik etüve yatay bir şekilde yerleştirilip 60 dakika bekletilmiştir. Tüpler etüvden çıkarıldıktan sonra düz bir zeminde 30 dakika soğuması sağlanmıştır. Bu süre sonunda peynirin akma mesafesi ölçülmüş ve sonuç mm olarak verilmiştir.

3.2.3.2.(11). Duyusal Analizi

Araştırmada, genel olarak, kullanılan süt ısıtılma işleminden geçirilmeden peynirlere işlendiği için hijyen açısından doğrudan peynirlerde duyusal değerlendirilmesinin yapılmamasına karar verilmiştir. Bu nedenle peynirlerin duyusal açıdan değerlendirilebilmesi için 3.2.2. Künefe Tatlılarının Üretimi bölümünde anlatıldığı şekilde Künefe tatlılarının yapımı gerçekleştirilmiştir. Hazırlanan tatlılar içerisinde Künefe peynirlerinin duyusal analizleri, 11 kişilik

uzman panelist grubu tarafından puanlama yöntemine göre Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı Süt Teknolojisi Araştırma Laboratuvarı'nda gerçekleştirilmiştir. Duyusal analizin yapılması için panelistlere Çizelge 3.4.'te verilen duyusal değerlendirme formu sunulmuştur (TSE, 1989; Mutluer, 2007).

Çizelge 3.4. Künefe Peynirlerinin Duyusal Değerlendirme Formu

Panelistin Adı ve Soyadı:		Tarih: .../.../.....			
Peynir Özellikleri	Puan	Künefe Peynirleri			
		TKP	BKP	KKP	KEKP
Görünüş					
Parlaklık, beyaz porselen rengi	5				
Mat, açık krem rengi	4				
Mat, krem renk	3				
Mat, homojenize olmamış renk	1, 2				
Yapı					
Elastiki yapıya sahip, eşit genişlikte	5				
Sert veya yumuşak	4				
Sert veya yumuşak homojen olmamış genişlik	3				
Çok sert veya çok yumuşak yapıları bozulmaya uğramış	1, 2				
Koku					
Kendine özgü kokuya sahip	5				
Çok hafif yabancı kokusu olan	4				
Hafif ekşimtirak	3				
Ekşimsi küfsü ve yabancı bir kokusu olan	1, 2				
Tat					
Kendine özgü hoş tatta olan	5				
Çok hafif yabancı tatta, tuzsuz veya az tuzlu	4				
Hafif ekşimtirak, küflü yapı veya yavan özellikte	3				
Çok fazla derecede ekşimsilik, yabancı tatta veya yavan özellikte	1, 2				
Not: Lütfen örnekleri tercihinize göre sıralayınız. 1) 2) 3) 4)					

3.2.3.3. İstatistiksel Analizler

Bu araştırmada dört farklı uygulama (TKP, BKP, KKP ve KEKP peynirleri) üç tekerrür olarak uygulanmış ve Tesadüf Parselleri Deneme Planı'na uygun şekilde tasarlanmıştır. Peynir analizlerde elde edilen bulgular yanı sıra peynirlerin üretiminde kullanılan çiğ inek sütleri (TKP_s, BKP_s, KKP_s ve KEKP_s) ve üretimlerde ortaya çıkan peyniraltı suları (TKP_p, BKP_p, KKP_p ve KEKP_p) analizlerinde de belirlenen veriler istatistiksel değerlendirilmeye tabi tutulmuştur. İstatistiksel analizler “SPSS 21.0 Paket Programı” kullanılarak yürütülmüştür. Varyans analizinde önemli olan farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi'ne tabi tutularak Künefe peynirleri gruplandırılmıştır (Efe ve ark, 2000).

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu araştırmada, farklı yöntemler ile üretilen Künefe peynirlerinin yapımında hammadde olarak kullanılan çiğ inek sütünün ve meydana gelen peyniraltı sularının bazı bileşim özellikleri ile elde edilen peynirlerde meydana gelen fiziksel, kimyasal, tekstürel ve duyuşsal özellikleri ayrı ayrı tespit edilmiştir. Çeşitli analizler sonucunda elde edilen bulgular istatistiksel açıdan değerlendirmeye tabi tutulmuş ve benzer konularda yapılan çalışmalar ile karşılaştırılarak yapılan değerlendirilmeler bu bölümde tartışılmıştır.

4.1. Künefe Peynirlerinin Üretiminde Kullanılan Çiğ İnek Sütlerin Bileşimleri

Sütün yağ, protein, laktoz ve mineral maddeleri gibi ana besin öğeleri sağımdan önce (hayvanın ırkı, hayvanın yaşı, yem, çevre ve hastalıklar), sağım sırasında (sağım zamanı, sayısı ve yöntemi) ve sağımdan sonra (sütteki yabancı kalıntılar, mikroorganizmalar, bazı teknolojik işlemler) olmak üzere üç ana faktörden etkilenmektedir (Metin, 2014). Peynir üretiminde kullanılacak sütün mikrobiyolojik, fiziksel, kimyasal, duyuşsal ve hijyenik özellikler bakımından üstün kalitede olması gerekmektedir (Üçüncü, 2018).

Türk Gıda Kodeksi (TGK) 2019/12 Sayılı İçme Sütleri Tebliği'ne göre; tam yağlı çiğ inek sütünün %0.135-0.200 laktik asit cinsinden titrasyon asitliğinin, yağ, protein, yağsız kurumadde (m/V) oranlarının ise en az sırasıyla %3.5, %2.9 ve %8 olması gerektiği belirtilmektedir (TGK, 2019).

Araştırmanın konusu olan Künefe peynirlerinin üretiminde hammadde olarak kullanılan çiğ inek sütlerinin bileşimine ait ortalama değerler ve standart sapmaları Çizelge 4.1.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.1. Künefe peynirlerinin üretiminde kullanılan çiğ inek sütlerinin bileşim özellikleri (n=3)

Özellikler	Çiğ İnek Sütleri			
	TKP _s	BKP _s	KKP _s	KEKP _s
pH	6.73±0.06 ^A	6.70±0.05 ^A	6.69±0.07 ^A	6.76±0.07 ^A
Titrasyon Asitliği (% LA)	0.13±0.01 ^A	0.14±0.02 ^A	0.13±0.01 ^A	0.13±0.02 ^A
Kurumadde (KM) (%)	11.28±0.20 ^{AB}	10.84±0.32 ^B	11.71±0.18 ^A	11.04±0.34 ^B
Yağ (%)	2.77±0.15 ^A	1.13±0.15 ^B	2.83±0.38 ^A	2.80±0.10 ^A
Yağsız KM (%)	8.51±0.34 ^B	9.71±0.23 ^A	8.88±0.50 ^B	8.24±0.26 ^B
Protein (%)	2.92±0.01 ^B	2.95±0.02 ^B	3.04±0.03 ^A	2.96±0.02 ^B
Kül (%)	0.59±0.21 ^A	0.69±0.15 ^A	0.63±0.03 ^A	0.57±0.26 ^A

^{A, B}: Aynı satırda farklı üstel harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır.

TKP_s: Taze Künefe peyniri; BKP_s: Boru (Blok) Tipi Künefe peyniri; KKP_s: Kestane Tipi (Tuzlu) Künefe peyniri; KEKP_s: Kültür İlaveli Eritme Künefe peyniri üretiminde kullanılan çiğ inek sütleri.

Araştırmanın konusu olan Künefe peynirlerinin yapımında kullanılan hammadde çiğ inek sütlerinin bileşimleri TGK İçme Sütleri Tebliği'nde belirtilen değerlere uygunluk göstermiştir. Çizelge 4.1.'den de görüldüğü üzere çiğ inek sütlerinin pH değerleri, % laktik asit cinsinden titrasyon asitliği, kurumadde, yağsız kurumadde, protein ve kül oranları sırasıyla 6.69-6.76 aralığında, %0.13-0.14 aralığında, %10.84-11.71 aralığında, %8.24-9.71 aralığında, %2.92-3.04 aralığında ve %0.57-0.69 aralığında belirlenmiştir.

4.2. Künefe Peynirlerinin Üretiminde Ortaya Çıkan Peyniraltı Sularının Bileşimleri

Peynir gibi süt ürünlerinin üretiminde bir yan ürün olarak ortaya çıkan peyniraltı suyu (PAS); başta süt şekeri (laktöz) olmak üzere, protein ve mineral maddeler oranlarıyla bileşim özellikleri bakımından ve uygun fiyatı ile ekonomi açısından süt ve süt ürünleri sektöründe önemli bir yere sahiptir (Karagözlü ve Bayarer, 2004; Macwan ve ark, 2016).

Dört farklı yöntem ile üretilen Künefe peynirlerinin yapım sırasında ortaya çıkan peyniraltı sularının bazı bileşim özellikleri, istatistiksel analiz sonucunda elde edilen ortalamalar ve standart sapmaları Çizelge 4.2.'de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Peyniraltı sularının bileşim özellikleri (n=3)

Özellikler	Peyniraltı Suları			
	TKP _P	BKP _P	KKP _P	KEKP _P
pH	6.50±0.03 ^A	6.53±0.04 ^A	6.48±0.03 ^A	6.53±0.03 ^A
Titrasyon Asitliği (%LA)	0.10±0.01 ^A	0.09±0.01 ^A	0.11±0.01 ^A	0.09±0.01 ^A
KM (%)	6.52±0.17 ^A	5.61±0.27 ^B	6.58±0.06 ^A	6.37±0.15 ^A
Yağ (%)	0.40±0.01 ^B	0.15±0.05 ^C	0.50±0.04 ^A	0.45±0.05 ^{AB}
Yağsız KM (%)	6.12±0.16 ^A	5.47±0.22 ^B	6.08±0.02 ^A	5.92±0.11 ^A
Protein (%)	1.02±0.01 ^B	1.02±0.01 ^B	1.07±0.02 ^A	1.02±0.02 ^B
Kül (%)	0.45±0.02 ^{AB}	0.36±0.03 ^B	0.46±0.04 ^A	0.39±0.07 ^{AB}

^{A, B, C}: Aynı satırda farklı üstel harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır.

TKP_P: Taze Künefe peyniri; BKP_P: Boru (Blok) Tipi Künefe peyniri; KKP_P: Kestane Tipi (Tuzlu) Künefe peyniri; KEKP_P: Kültür İlaveli Eritme Künefe peyniri üretiminde ortaya çıkan peyniraltı suları.

Çizelgeden de anlaşılabileceği üzere Künefe peynirlerinin yapımında meydana gelen PAS'larının pH değerleri 6.48-6.53, % LA cinsinden titrasyon asitliği değerleri %0.09-0.11, KM oranları %5.61-6.58, yağ oranları %0.15-0.50, yağsız KM oranları %5.47-6.12, protein oranları %1.02-1.07 ve kül oranları %0.36-0.46 aralığında değişim göstermiştir. İstatistiksel analizler sonucunda ise farklı yöntemler ile üretilen Künefe peynirlerinden elde edilen peyniraltı suları arasındakı farkın pH ve titrasyon asitliği değerleri hariç diğer özellikler bakımından önemli düzeyde olduğu tespit edilmiştir (p<0.05). Diğer ifadeyle farklı üretim yöntemlerinin PAS'larının kurumadde, yağ, yağsız kurumadde, protein ve kül oranlarına etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bu farklılığın ortaya çıkması peynirlerin üretiminde ısı işlem, kültür ilavesi gibi farklı tekniklerinin uygulanmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

4.3. Künefe Peynirlerinin Randımanı

Sütün kalitesi, bileşim özellikleri, kazein miktarı ve genetik varyantları, sütteki somatik hücre sayısı, üretimde uygulanan ısı işlem şartları, süt pıhtılaştırıcı çeşitleri, sütün pıhtılaştırılması sonucunda kesim olgunluğa gelen pıhtının sertliği ve pıhtı kesim boyutları, üretim parametreleri gibi unsurlar peynir randımanını

etkileyen faktörlerdir (Abd El-Gawad ve Ahmed, 2011). Araştırma kapsamında üretilen Künefe peynirlerinde belirlenen randıman değerleri Çizelge 4.3.'te verilmiştir.

Çizelge 4.3. Künefe peynirlerinin randımanı (n=3)

Özellik	Künefe Peynirleri			
	TKP	BKP	KKP	KEKP
Randıman (%)	8.27±0.12 ^D	9.23±0.04 ^C	11.25±0.12 ^A	10.27±0.18 ^B

^{A, B, C, D}: Aynı satırda farklı üstel harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır.

TKP: Taze Künefe peyniri; BKP: Boru (Blok) Tipi Künefe peyniri; KKP: Kestane Tipi (Tuzlu) Künefe peyniri; KEKP: Kültür İlaveli Eritme Künefe peyniri.

Çizelgeden de görüldüğü gibi en yüksek randıman değeri %11.25 değer ile Kestane Tipi (Tuzlu) Künefe peynirinde tespit edilirken, en düşük değer %8.27 değeri ile Taze Künefe peynirinde bulunmuştur. Bu çalışmada, Künefe peyniri üretimleri sırasında peynir randımanını etkileyebilecek bazı uygulamalar gerçekleştirilmiştir. İstatistiksel analizler sonucunda da farklı üretim yöntemlerinin bu özellik üzerine etkisinin tüm peynir örneklerinde ($p<0.05$) önemli olduğu belirlenmiştir. Kestane Tipi (Tuzlu) Künefe peynirinin en yüksek randımana sahip olması üretimde hammadde olarak kullanılan çiğ inek sütünün diğer sütlerle nazaran daha yüksek yağ ve protein içeriğine dolayısıyla daha yüksek kurumadde değerine sahip olmasından ve yalnızca KKP örneğinin üretiminde tuzlama işleminin yapıldığından kaynaklandığı düşünülmektedir. KEKP örneğinde ise randıman değerinin (%10.27) TKP ve BKP örneklerine göre (sırasıyla %8.27 ve %9.23) daha yüksek olması KEKP örneğinin üretimde kullanılan çiğ inek sütünün ısıtıl işleminden geçirilip kültür ilavesi ile yapılmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Mutluer ve Güven (2010)'nin farklı oranlarda tuz içeren salamura kullanımının çiğ ve pastörize sütlerden üretilen Sünme peynirlerinin özellikleri üzerine etkilerini ve bu özelliklerde 90 günlük depolama süresince meydana gelen değişikliklerini araştırdıkları çalışmada; çiğ süttten yapılan Sünme peynirinin

randımanı %8.75 değer ile pastörize edilmiş sütün yapılan örneğinin randımanından (%9.98) daha düşük olarak belirlendiği bildirilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, ısıtıl işleme tabi tutulan sütün Sünme peyniri üretiminin uygulanabilir olduğu ve bu işlemin Sünme peynirinin randımanını arttırdığı belirtilmiştir.

Karaca ve Güven (2004) Sünme peynirleri üzerine yaptıkları araştırmada; çiğ sütün elde edilen peynirlerin randımanının (%8.47) pastörize edilmiş sütün elde edilenlerin randımanından (%8.74) daha düşük olduğunu, ancak istatistiksel olarak örnekler arasındaki farklılığın önemli düzeyde olmadığını belirtmişlerdir.

Esen (2021) tarafından farklı yağ oranına ayarlanmış (%2, 1.5, 1 ve 0.5) sütlere farklı oranlarda (%0, 0.5, 1 ve 1.5) PAS protein konsantresi ilavesi yapılarak ve eritme tuzları kullanılarak üretilen Boru Tipi Künefe peynirlerinin bazı özellikleri üzerine PAS oranlarının ve depolama süresinin etkisinin incelendiği araştırmada; Künefe peynirlerinde randıman değerlerinin %8.90 ile %9.69 aralığında değiştiği bildirilmiştir. Araştırmacı, en yüksek randıman değerine %1 yağlı süte %1 oranında PAS protein konsantresi ilavesi yapılan Boru Tipi Künefe peynirinin sahip olduğunu ifade etmiştir.

Araştırmanın bu bölümünde verilen çalışmalarda değerlere göre genellikle bu araştırmanın randıman sonuçlarının daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu hammadde olarak kullanılan sütlerin yüksek kurumaddeye sahip olmasından ve üretim yöntemlerinde olan farklılıklardan kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.4. Farklı Yöntemler ile Üretilen Künefe Peynirlerinin Bileşim Özellikleri

Farklı üretim metotlarının Künefe peynirlerinin özellikleri üzerindeki etkisinin incelendiği bu araştırmada; analizler sonucunda saptanan pH ve % LA cinsinden titrasyon asitliği değerleri, KM, yağ, KM'de yağ, toplam azot, protein, KM'de protein, tuz ve KM'de tuz oranlarının ortalama değerleri ve istatistiksel analizler sonucunda elde edilen standart sapmaları Çizelge 4.4.'te gösterilmiştir.

Çizelge 4.4. Farklı yöntemler ile üretilen Künefe peynirlerinin bileşim özellikleri (n=3)

Özellikler	Künefe Peynirleri			
	TKP	BKP	KKP	KEKP
pH	5.06±0.06 ^B	5.24±0.05 ^A	5.10±0.03 ^B	4.96±0.05 ^C
Titir.Asit. (%LA)	1.49±0.13 ^{AB}	0.98±0.06 ^C	1.37±0.09 ^B	1.64±0.05 ^A
KM (%)	47.46±1.63 ^C	34.13±1.27 ^D	61.50±0.77 ^A	53.96±1.10 ^B
Yağ (%)	22.17±1.44 ^B	7.00±0.05 ^C	23.67±0.76 ^{AB}	24.67±1.04 ^A
KM'de Yağ (%)	46.67±1.71 ^A	20.53±0.85 ^C	38.49±1.61 ^B	45.70±1.07 ^A
Toplam Azot (%)	3.51±0.11 ^B	3.57±0.22 ^B	3.84±0.14 ^A	3.91±0.03 ^A
Protein (%)	22.38±0.74 ^B	22.75±1.39 ^B	24.48±0.90 ^A	24.96±0.20 ^A
KM'de Protein (%)	47.19±1.39 ^B	66.61±1.71 ^A	39.83±1.95 ^C	46.27±1.29 ^B
Tuz (%)	0.23±0.00 ^B	0.23±0.00 ^B	8.81±0.13 ^A	0.23±0.00 ^B
KM'de Tuz (%)	0.49±0.02 ^B	0.69±0.03 ^B	14.33±0.28 ^A	0.43±0.01 ^B

^{A, B, C}: Aynı satırda farklı üstel harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır.

TKP: Taze Künefe peyniri; BKP: Boru (Blok) Tipi Künefe peyniri; KKP: Kestane Tipi (Tuzlu) Künefe peyniri; KEKP: Kültür İlaveli Eritme Künefe peyniri.

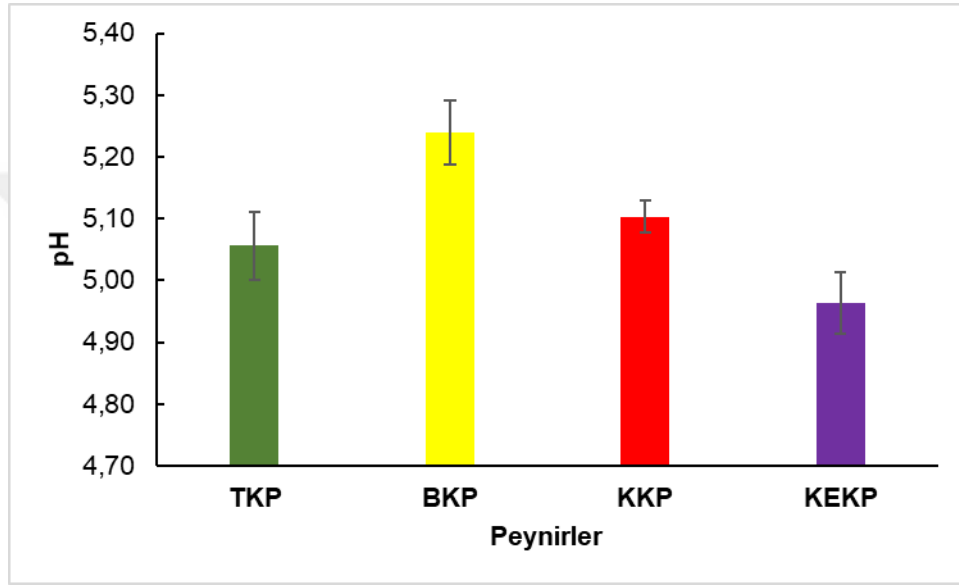
4.4.1. Künefe Peynirlerinin pH Değerleri

Süt ve süt ürünlerinin üretiminde asitlik en önemli özelliklerinden biridir. Peynirlere sünme özelliğinin kazandırılması, diğer ifadeyle protein kitlesinin akışkan kıvama getirilmesi 5.2-4.9 pH gibi dar bir aralıkta meydana gelmektedir. Bu nedenle Künefe peyniri gibi Pasta Filata tipi peynirlerde asitlik önemli bir faktördür (Aslan Günay, 2019). Çizelge 4.4.'ten de görüldüğü üzere Künefe peynirlerinde pH değerlerinin 4.96-5.24 arasında değiştiği görülmektedir. Bu değerler elde edilen Künefe peynirlerinin sünme özelliğinin iyi kalitede olabileceğini göstermektedir.

Araştırma kapsamında üretilen Taze Künefe peyniri (TKP), Boru (Blok) Tipi Künefe peyniri (BKP), Kestane Tipi (Tuzlu) Künefe peyniri (KKP), Kültür İlaveli Eritme Künefe peyniri (KEKP) örneklerinde pH tayini sonucunda belirlenen pH değerlerinin oluşturduğu grafik Şekil 4.1.'de verilmiştir.

En yüksek pH değeri Boru (Blok) Tipi Künefe peynirinde (BKP) belirlenirken, bunu KKP, TKP ve KEKP örnekleri takip etmiştir (Şekil 4.1.). İstatistiksel analizler sonucunda farklı üretim yöntemlerinin Künefe peynirlerinin

pH değerleri üzerindeki etkisi ($p<0.05$) önemli düzeyde tespit edilmiştir (Çizelge 4.4.). KEKP örneğinde asitliğin hızlı ilerlemesinin üretimde hammadde olan sütün pastörize edilmesi ve mayalama öncesinde starter kültür ilave edilmesinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.



Şekil 4.1. Farklı yöntemler ile üretilen Künefe peynirlerinde belirlenen pH değerleri

TKP: Taze Künefe peyniri; BKP: Boru (Blok) Tipi Künefe peyniri; KKP: Kestane Tipi (Tuzlu) Künefe peyniri; KEKP: Kültür İlaveli Eritme Künefe peyniri.

TS 2176/T1 Eritme Peyniri Standardı'nda eritme peynirlerinin en az 5.0 pH değerine sahip olması gerektiği ifade edilmiştir (TSE, 2015). Bu araştırmada eritme tuzları kullanılarak üretilen BKP örneğinin pH değerleri bu standardın belirttiği değer ile uyumluluk gösterirken, KEKP örneği 4.96 değer ile daha düşük düzeyde bulunmuştur.

Antakya Künefelik peynirine ait Coğrafi İşaret Belgesi'nde Tuzsuz Künefelik peynirinin pH değerinin 4.86-5.22 arasında, Tuzlu Künefelik peynirinin ise bu değerlerin 4.66-5.75 arasında değişim gösterdiği belirtilmiştir (TPE, 2018).

Bu araştırma kapsamında dört farklı yöntemle üretilen Künefe peynirlerinin pH değerleri Tescil Belgesi'nde belirtilen değerlere uygunluk göstermiştir.

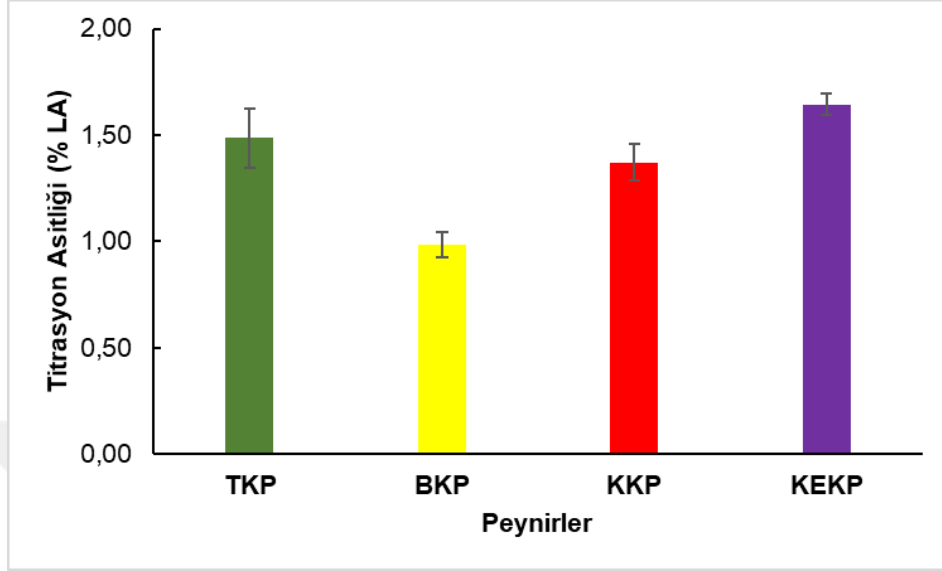
Hatay ilinde satışa sunulan Künefe peynirlerinin özelliklerinin incelendiği bir araştırmada; ortalama pH değerlerinin Taze Künefe peynirlerinde 4.99 olarak, Eritme Boru Tipi Künefe peynirlerinde 4.87 olarak ve Tuzlu Künefe peynirlerinde 5.08 olarak bulunduğu bildirilmiştir (Aslan Günay, 2019)

Ayyash ve Shah (2011) salamurada farklı oranlarda NaCl ve KCl ikamesinin Künefe tatlısında kullanılan Nabulsi peynirinin özellikleri üzerine etkisini araştırdıkları çalışmada; peynirlerde pH değerlerini 6.10-7.23 aralığında tespit ettiklerini bildirmişlerdir.

Diğer araştırmacılar Taze Künefe peynirlerinin ortalama pH değerlerini 5.36 olarak (Karaca ve ark, 2008); Tuzlu Künefe peynirlerinin pH değerlerini 5.86 olarak (Say ve ark, 2016); Boru Tipi Künefe peynirlerinin pH değerlerini 5.57 ile 5.76 arasında (Esen, 2021) değiştiğini tespit etmişlerdir.

4.4.2. Künefe Peynirlerinin Titrasyon Asitliği Değerleri

Farklı üretim yöntemleri ile üretilen Künefe peynirlerinde saptanan titrasyon asitliği değerlerinin (% LA cinsinden) oluşturduğu grafik Şekil 4.2.'de sunulmuştur.



Şekil 4.2. Farklı yöntemler ile üretilen Künefe peynirlerinde belirlenen titrasyon asitliği değerleri

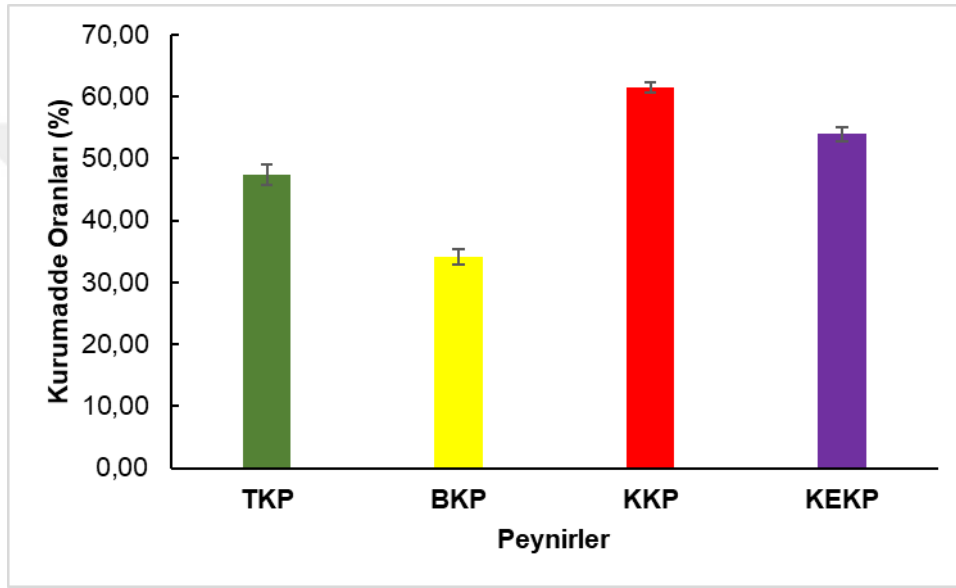
TKP: Taze Künefe peyniri; BKP: Boru (Blok) Tipi Künefe peyniri; KKP: Kestane Tipi (Tuzlu) Künefe peyniri; KEKP: Kültür İlaveli Eritme Künefe peyniri.

Şekilden de görüldüğü gibi en yüksek % LA cinsinden titrasyon asitliği değeri %1.64 ile Kültür İlaveli Eritme Künefe peynirinde belirlenirken en düşük değer %0.98 ile Boru (Blok) Tipi Künefe peyniri örneğinde bulunmuştur. İstatistiksel analizler sonucunda da farklı üretim yöntemlerinin Künefe peynirlerinin TA değerlerini önemli ölçüde ($p < 0.05$) etkilediği belirlenmiştir.

Karaca ve ark. (2008) Taze Künefe peynirlerinin ortalama % LA cinsinden titrasyon asitliği değerlerini %0.24 ile %1.02 arasında; Say ve ark. (2016) Tuzlu Künefe peynirlerinin titrasyon asitliği değerlerini (% LA cinsinden) %0.74 ile %0.92 arasında; Esen (2021) ise Boru Tipi Künefe peynirlerinin titrasyon asitliği değerlerini (% LA cinsinden) %1.05 ile %1.60 arasında değiştiğini ifade etmişlerdir. Farklı yağ oranına sahip inülin ilaveli eritme peynirlerinde ise titrasyon asitliği değerlerinin (% LA cinsinden) %1.07-1.64 aralığında olduğu bildirilmiştir (Boran, 2012).

4.4.3. Künefe Peynirlerinin Kurumadde Oranları

Farklı üretim metotlarının Künefe peynirinin bazı özellikleri üzerinde etkisinin incelendiği bu araştırmada; kurumadde tayini sonucunda elde edilen ortalama değerler standart sapmaları ile birlikte Çizelge 4.4.'te ve bu değerlerin oluşturduğu grafik Şekil 4.3.'te verilmiştir.



Şekil 4.3. Farklı yöntemler ile üretilen Künefe peynirlerinde belirlenen kurumadde oranları

TKP: Taze Künefe peyniri; BKP: Boru (Blok) Tipi Künefe peyniri; KKP: Kestane Tipi (Tuzlu) Künefe peyniri; KEKP: Kültür İlaveli Eritme Künefe peyniri.

Kurumadde oranlarına bakıldığında, TKP örneğinde %47.46, BKP örneğinde %34.13, KKP örneğinde %61.50 ve KEKP örneğinde %53.96 olarak tespit edildiği görülmektedir (Çizelge 4.4.). Şekil 4.3.'ten de anlaşıldığı üzere KKP örneği en yüksek kurumadde oranına sahipken en düşük değere BKP örneği sahip olmuştur. Araştırmada, Künefe peynirlerinin % kurumadde oranları üzerine farklı üretim yöntemlerinin etkisinin istatistiksel olarak önemli düzeyde olduğu tespit edilmiştir ($p < 0.05$). Bu farklılığın ortaya çıkması Künefe peynirlerinin üretiminde kullanılan sütün farklı kurumadde oranlarına sahip olmasından, özellikle yağ

içeriklerinin değişkenlik göstermesinden ve KKP örneğinin eldesinde kuru tuzlama ve salamurada bekletme gibi işlemlerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Antakya Künefelik peyniri Coğrafi İşaret Belgesi'nde Tuzsuz Künefelik peynirinin kurumadde oranının %41.4 ile %54.3 aralığında, Tuzlu Künefelik peynirinin ise bu değerlerin %56.2 ile %69.8 arasında değişim gösterdiği belirtilmiştir (TPE, 2018). Araştırmada Boru (Blok) Tipi Künefe peyniri (BKP) hariç üretilen diğer örneklerin (TKP, KKP ve KEKP) kurumadde oranlarının Tescil Belgesi'nde belirtilen değerlere uygunluk göstermiştir.

Türk Standartları Enstitüsü Eritme Peynir Standardı'na göre eritme peynirlerinde rutubet/nem miktarının en çok %60 olması gerektiği ifade edilmektedir (TSE, 2015). Dolayısıyla bu çeşit peynirde kurumadde oranının en az %40 oranında olması gerekmektedir. Eritme tuzlarının ilavesi ile üretilen KEKP örneğinin kurumadde oranı bu standarda uygunluk gösterirken, eritme tuzları ile haşlanan diğer örneğinin (BKP) kurumadde oranı daha düşük bulunmuştur.

Aslan Günay (2019) Hatay ilinde satışa sunulan 30 adet Künefe peynirinin özelliklerini incelemiştir. Araştırmanın sonucunda ortalama kurumadde oranlarını Taze Künefe peynirlerinde %40.59 olarak, Eritme Boru Tipi Künefe peynirlerinde %43.59 olarak ve Tuzlu Künefe peynirlerinde %64.46 olarak tespit edildiğini bildirmiştir.

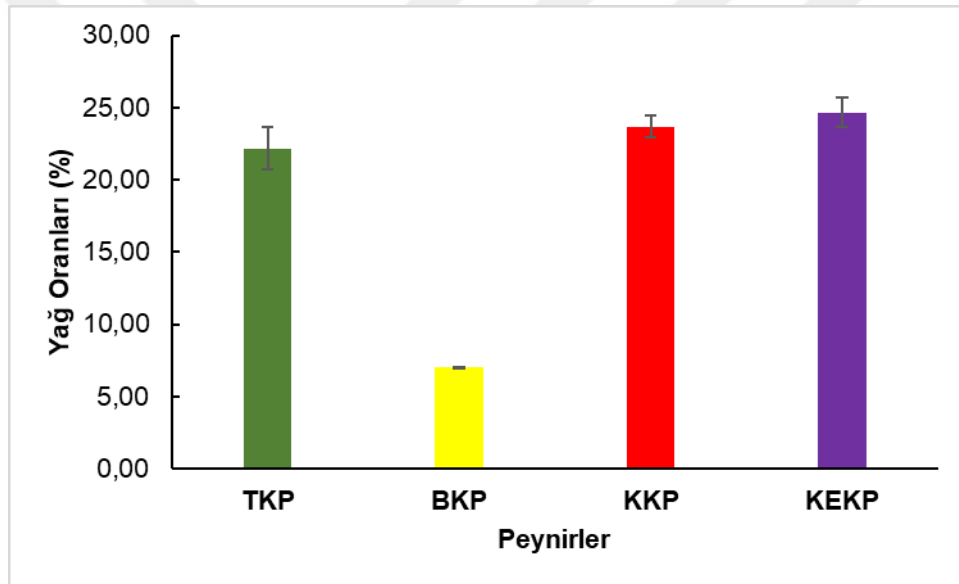
Tuzlu Künefe peynirlerinde Say ve ark. (2016) ortalama kurumadde oranlarını %60.11 olarak tespit ederken, Taze Künefe peynirlerinde Karaca ve ark. (2008) %46.43 olarak bulduklarını bildirmişlerdir. Araştırmanın KKP (Tuzlu Kestane Tipi Künefe peyniri) ve TKP (Taze Künefe peyniri) örneklerinin kurumadde oranlarının sözü geçen araştırmalarda bulunan değerlerden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Boru Tipi Künefe peynirlerinin özelliklerinin incelendiği diğer araştırmada; Künefe peynirlerinin kurumadde oranlarının %36.82-45.09 aralığında değiştiği bildirilmiştir (Esen, 2021). Bu araştırma kapsamında üretilen Boru (Blok)

Tipi Künefe peynirinde (BKP örneği) saptanan kurumadde oranı (34.13 ± 1.27) Esen (2021)'in tespit ettiği oranlarından daha düşük olduğu belirlenmiştir.

4.4.4. Künefe Peynirlerinin Yağ ve Kurumaddede Yağ Oranları

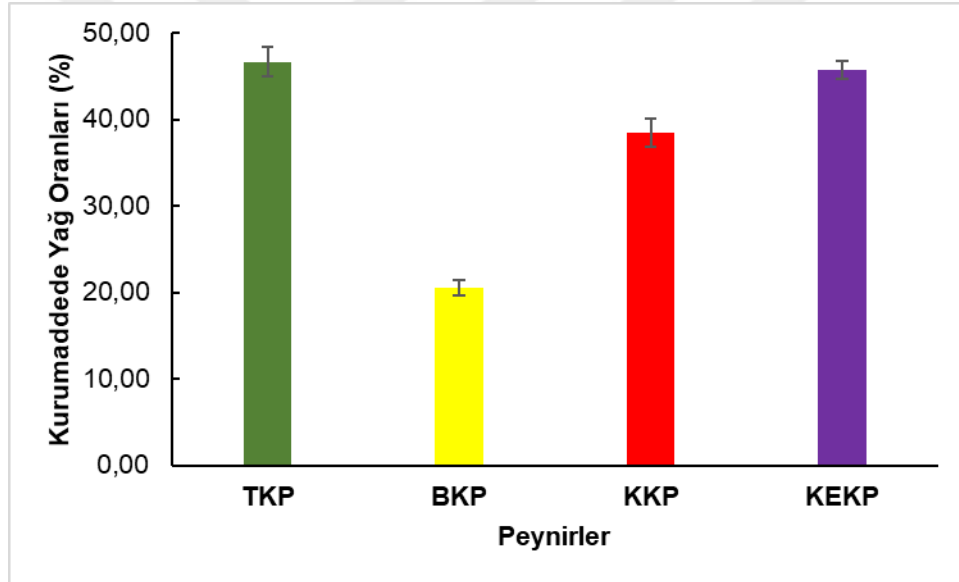
Araştırma kapsamında üretilen Taze Künefe peyniri, Boru (Blok) Tipi Künefe peyniri, Kestane Tipi (Tuzlu) Künefe peyniri, Kültür İlaveli Eritme Künefe peyniri örneklerinde yağ oranı tayininde belirlenen yağ ve kurumaddede yağ oranlarının oluşturduğu grafikler sırasıyla Şekil 4.4. ve Şekil 4.5.'te gösterilmiştir.



Şekil 4.4. Farklı yöntemler ile üretilen Künefe peynirlerinde belirlenen yağ oranları TKP: Taze Künefe peyniri; BKP: Boru (Blok) Tipi Künefe peyniri; KKP: Kestane Tipi (Tuzlu) Künefe peyniri; KEKP: Kültür İlaveli Eritme Künefe peyniri.

Araştırma kapsamında Taze Künefe peyniri, Boru (Blok) Tipi Künefe peyniri, Kestane Tipi (Tuzlu) Künefe peyniri ve Kültür İlaveli Eritme Künefe peyniri olmak üzere dört farklı yöntemle üretilen peynirlerin yağ oranları sırasıyla; %22.17, %7.00, %23.67 ve %24.67 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.4.). Bu özellik açısından tüm peynir çeşitleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemli düzeyde

bulunmuştur ($p<0.05$). Şekil 4.4.'ten de görüldüğü üzere TKP, KKP ve KEKP örneklerinde yağ oranları birbirine yakın değerler alırken BKP örneği en düşük değerlere sahip olmuştur. BKP örneğinde bu farkın ortaya çıkması peynir üretiminde hammadde olarak kullanılan inek sütünün yağ oranının %1.1'e standardize edilmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Hatay ilinde Boru Tipi Künefe peyniri yapımında genellikle %1.1 yağ oranına sahip sütlerin kullanıldığı belirlenmiştir (M.S. Çayır, Sözlü Görüşme, 2019³). Bu nedenle araştırmada BKP örneği üretiminde sütün yağ standardizasyonu söz konusu ile uygun olacak şekilde yapılmıştır.



Şekil 4.5. Farklı yöntemler ile üretilen Künefe peynirlerinde belirlenen kurumaddede yağ oranları

TKP: Taze Künefe peyniri; BKP: Boru (Blok) Tipi Künefe peyniri; KKP: Kestane Tipi (Tuzlu) Künefe peyniri; KEKP: Kültür İlaveli Eritme Künefe peyniri.

Kurumaddede yağ oranlarına bakıldığında TKP, BKP, KKP ve KEKP örneklerinde sırasıyla; %46.67, %20.53, %38.49 ve %45.70 olarak tespit edilmiştir

³M.S. Çayır-Adres: T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Hatay İl Tarım ve Orman Müdürlüğü

(Çizelge 4.4.). Yağ oranlarında olduğu gibi KM’de yağ oranları açısından da tüm peynir çeşitleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemli olarak belirlenmiştir ($p<0.05$). Şekil 4.5.’ten de görüldüğü üzere TKP ve KEKP örneklerinin KM’de yağ oranları birbirine yakın değerler alırken ($p>0.05$) bunu KKP örneği takip etmiş ve en düşük KM’de yağ oranı BKP örneğinde bulunmuştur. Örnekler arasındaki bu farklılığın peynirlerin üretiminde hammadde olarak kullanılan sütün kurumadde içeriğinin ve özellikle yağ oranlarının farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Antakya Künefelik peynirine ait Coğrafi İşaret Belgesi’nde (TPE, 2018) Tuzsuz Künefelik peynirinde yağ ve kurumaddede yağ oranlarının sırasıyla %18-26 ve %37.3-52.2 aralığında, Tuzlu Künefelik peynirinde bu değerlerin sırasıyla %26.3-30.8 ile %39.9-47.6 arasında değişim gösterdiği belirtilmiştir. Bu araştırmada TKP ve KEKP örnekleri bu Tescil Belgesi’nde belirtilen değerlere uygunluk gösterirken BKP ve KKP örneklerinde yağ ve kurumaddede yağ oranları belirtilen değerlerden daha düşük bulunmuştur.

Türk Gıda Kodeksi (TGK) Peynir Tebliği’ne göre peynir kurumaddede yağ oranı %45 ve üstü olması durumunda “tam yağlı”, %25-45 aralığında olması durumunda “yarım yağlı”, %10-25 aralığında olması durumunda “az yağlı” ve %10’dan az olması durumunda “yağsız” olarak nitelendirilmektedir (TGK, 2015). Tebliğe göre %46.67 oranı ile TKP ve %45.70 oranı ile KEKP örnekleri tam yağlı peynir grubuna girerken, %34.95 oranı ile KKP örneği yarım yağlı ve %20.53 oranı ile BKP örneği az yağlı peynir gruplarına girmektedir.

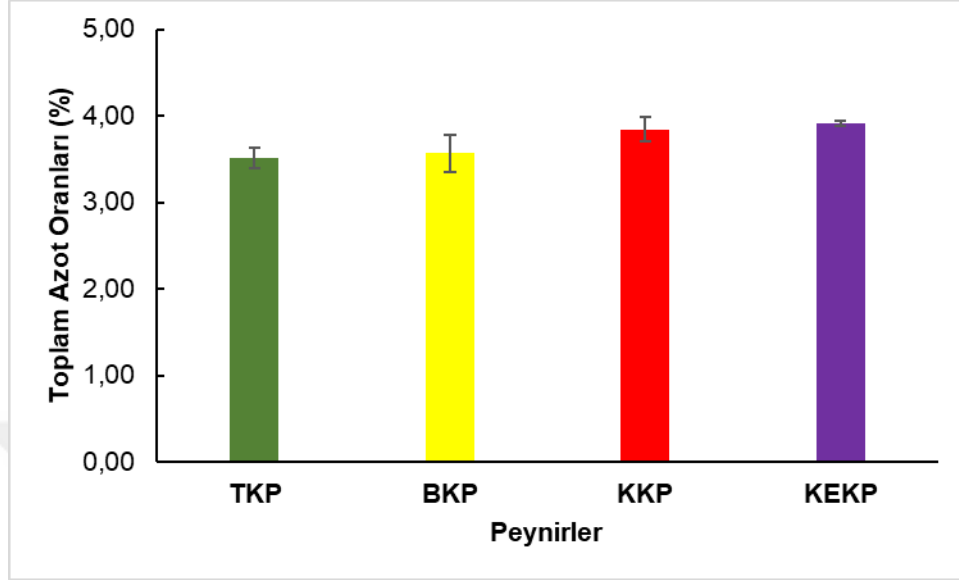
Otuz adet Künefe peynirinin bazı özelliklerinin araştırıldığı çalışmada; piyasadan toplanan Taze Künefe peynirlerinin (10 adet), Tuzlu Künefe peynirlerinin (10 adet) ve Eritme Boru Tipi Künefe peynirlerinin (10 adet) ortalama yağ oranlarının sırasıyla %20.30, %22.60 ve %28.20 olduğu, ortalama kurumaddede yağ oranlarının ise sırasıyla %49.54, %51.82 ve %43.80 olduğu ifade edilmiştir (Aslan Günay, 2019).

Karaca ve arkadaşları (2008) Hatay ilinde ambalajsız olarak piyasaya sürülen 22 adet Taze Künefe peynirinin yağ oranlarını %20.25 ile %28.50 arasında, KM’de yağ oranlarını ise %43.75 ile %56.56 arasında; Say ve arkadaşları (2016) Hatay ilinde faaliyet gösteren yedi farklı işletmede üretilen Tuzlu Künefe peynirlerinin yağ oranlarını %18.50 ile %20.50 arasında, KM’de yağ oranlarını ise %31.44 ile %33.52 arasında; Esen (2021) farklı oranlarda (%0, 0.5, 1 ve 1.5) PAS protein konsantresi ilavesi ile ürettiği Borı Tipi Künefe peynirlerinin yağ oranlarını %3.67 ile %14.42 arasında ve KM’de yağ oranlarını %8.97-32.14 arasında tespit ettiklerini bildirmişlerdir.

Salamurada NaCl ile KCl tuzların ikamesinin Nabulsi peynirinin bazı özellikleri üzerine etkisinin incelendiği araştırmada elde edilen bulgulara göre; salamura yalnızca NaCl içeren örnekte %21.00-23.33 aralığında, 3NaCl:1KCl içeren örnekte %20.60-23.57 aralığında, 1NaCl:1KCl içeren örnekte %21.73-23.93 aralığında ve 1NaCl:3KCl içeren örnekte %20.37-23.50 aralığında değişkenlik gösterdiği belirtilmiştir (Ayyash ve Shah, 2011).

4.4.5. Künefe Peynirlerinin Toplam Azot, Protein ve Kurumaddede Protein Oranları

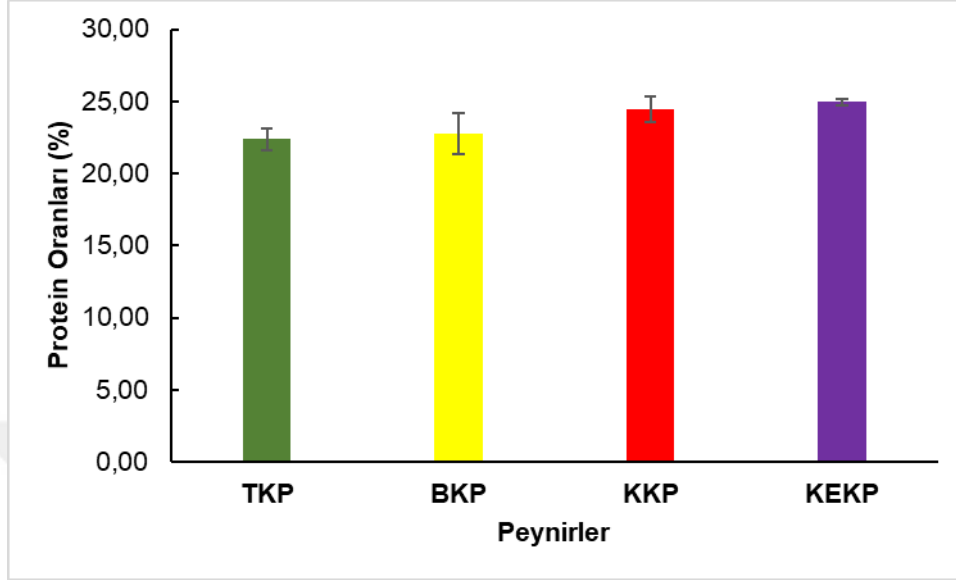
Dört farklı üretim metodu ile yapılan Künefe peynirlerinde saptanan toplam azot, protein ve kurumaddede protein oranlarının oluşturduğu grafikler sırasıyla Şekil 4.6. – 4.8.’de gösterilmiştir.



Şekil 4.6. Farklı yöntemler ile üretilen Künefe peynirlerinde belirlenen toplam azot oranları

TKP: Taze Künefe peyniri; BKP: Boru (Blok) Tipi Künefe peyniri; KKP: Kestane Tipi (Tuzlu) Künefe peyniri; KEKP: Kültür İlaveli Eritme Künefe peyniri.

Araştırmada yapılan analizler sonucunda tüm Künefe peynirlerinde toplam azot oranları %3.51-3.91 arasında değişim göstermiştir ($p < 0.05$). Şekil 4.6.'dan da anlaşılacağı üzere, KEKP örneği en yüksek toplam azot içeriğine sahip olmuştur, bunu KKP, BKP ve TKP örnekleri izlemiştir. Ancak, TKP ve BKP örnekleri istatistiksel olarak birbirine yakın değerler alırken ($p > 0.05$), KKP ve KEKP örnekler arasındaki fark da istatistiksel anlamda farklı bulunmamıştır ($p > 0.05$).



Şekil 4.7. Farklı yöntemler ile üretilen Künefe peynirlerinde belirlenen protein oranları

TKP: Taze Künefe peyniri; BKP: Boru (Blok) Tipi Künefe peyniri; KKP: Kestane Tipi (Tuzlu) Künefe peyniri; KEKP: Kültür İlaveli Eritme Künefe peyniri.

Protein oranları tayininde elde edilen veriler incelendiğinde (Çizelge 4.4.) TKP, BKP, KKP ve KEKP örneklerinde ortalama protein oranları sırasıyla; %22.38, %22.75, %24.48 ve %24.96 olarak tespit edilmiştir. Toplam azot oranlarına benzer şekilde protein oranları açısından TKP ve BKP örnekleri istatistiksel olarak birbirine benzerlik göstermiştir ($p>0.05$). Aynı durum KKP ve KEKP örneklerinde de tespit edilmiştir ($p>0.05$). Ancak tüm örnekler arasındaki fark istatistiksel açıdan önemli ölçüde belirlenmiştir ($p<0.05$). Şekil 4.7.'den de görüldüğü gibi, KEKP örneği en yüksek protein içeriğine sahip olmuştur, bunu KKP, BKP ve TKP örnekleri takip etmiştir.

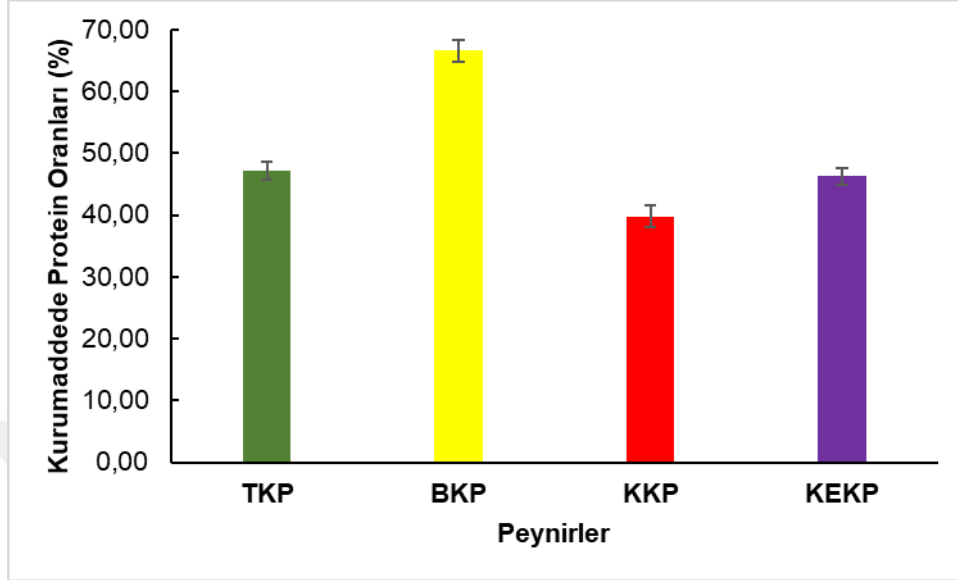
Araştırmada üretilen tüm Künefe peynirlerinde bulunan protein oranları Antakya Künefelik peyniri Coğrafi İşaret Belgesi'nde (TPE, 2018) Tuzsuz Künefelik peynirinde %15.1-21.3, Tuzlu Künefelik peynirinde ise %18.2-26.9 olarak belirtilen değerlerden daha yüksek çıkmıştır.

Ayyash ve Shah (2011) salamurada NaCl ile KCl tuzların ikamesinin Nabulsi peynirinin bazı özellikleri üzerine etkisini inceledikleri araştırmada; protein oranlarının beş aylık depolama sürecinde salamurada yalnızca NaCl içeren örnekte %21.81-25.21 arasında, 3NaCl:1KCl içeren örnekte %21.74-24.76 arasında, 1NaCl:1KCl içeren örnekte %21.79-24.68 arasında ve 1NaCl:3KCl içeren örnekte %21.05-25.49 arasında değişim gösterdiği bildirilmiştir. Depolama süresinin yalnızca birinci gününde elde edilen sonuçlara bakıldığında, Nabulsi peyniri örneklerinde protein oranlarının %24.68 ile %25.49 aralığında olduğu bildirilmiştir.

Hatay ilinde satışa sunulan toplam 22 adet Taze Künefe peynirinde protein oranlarının %17.10 ile %24.24 aralığında değiştiği (Karaca ve ark, 2008), yedi farklı üreticiden üç tekerrür olarak temin edilen Tuzlu Künefe peynirlerinde ise protein oranlarının %18.26 ile %21.40 aralığında değiştiği bildirilmiştir (Say ve ark, 2016).

Aslan Günay (2019) üç farklı yöntem ile üretilen Künefe peynirlerinin özelliklerini incelediği araştırmasında, ortalama protein oranlarının Taze Künefe peynirlerinde %16.34 olarak, Boru Tipi Künefe peynirlerinde %17.02 olarak ve Tuzlanmış Künefe peynirlerinde %22.38 olarak saptadığını ifade etmiştir.

Esen (2021) dört farklı oranda (%0, 0.5, 1 ve 1.5) PAS protein konsantresi ilavesi ile ürettiği Boru Tipi Künefe peynirlerinin depolamanın 1. gününde toplam azot ve protein oranlarını sırasıyla %4.06-4.50, %25.88-28.71 aralığında saptadığını bildirmiştir. Araştırmacının peynirlerde saptadığı toplam azot oranlarının dört farklı üretim yöntemi kullanarak üretilen Künefe peynirlerinde bulunan sonuçlardan daha yüksek olduğu görülmektedir. Bunun üretimlerde kullanılan sütlerin farklı bileşim içeriklerine sahip olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.



Şekil 4.8. Farklı yöntemler ile üretilen Künefe peynirlerinde belirlenen kurumaddede protein oranları

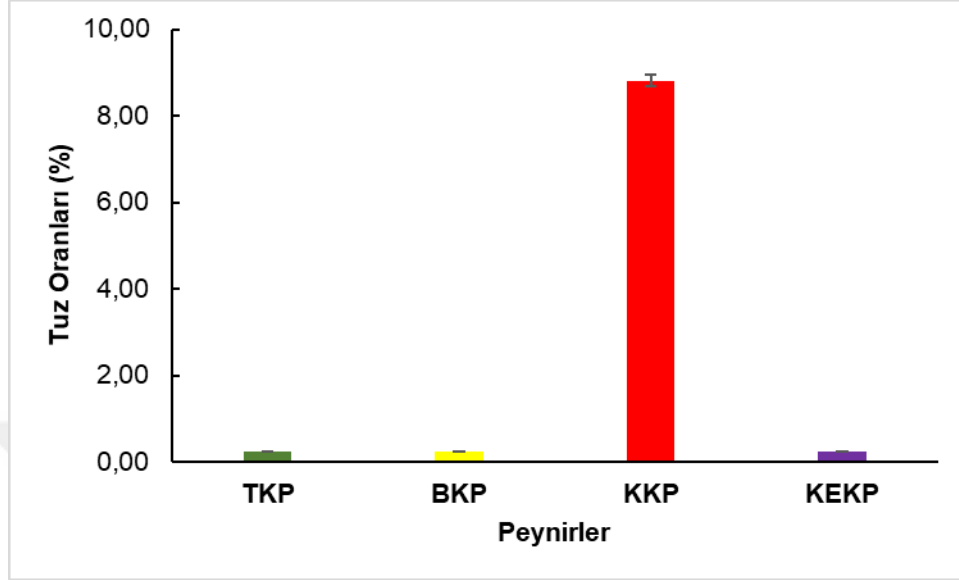
TKP: Taze Künefe peyniri; BKP: Boru (Blok) Tipi Künefe peyniri; KKP: Kestane Tipi (Tuzlu) Künefe peyniri; KEKP: Kültür İlaveli Eritme Künefe peyniri.

Kurumaddede protein oranlarına bakıldığında (Çizelge 4.4.) TKP, BKP, KKP ve KEKP örneklerinde sırasıyla %47.19, %66.61, %39.83 ve %46.27 olarak bulunmuştur ($p < 0.05$). Şekil 4.8.'den de anlaşılabacağı üzere en yüksek kurumaddede protein oranı Boru (Blok) Tipi Künefe peynirinde belirlenirken en düşük değer Kestane Tipi (Tuzlu) Künefe peynirinde saptanmıştır.

Yapılan diğer araştırmalarda ise Künefe peynirlerinin kurumaddede protein oranları %57.64-73.05 arasında (Esen, 2021), %36.73-50.50 arasında (Karaca ve ark, 2008), %31.03-35.87 arasında belirlenmiştir.

4.4.6. Künefe Peynirlerinin Tuz ve Kurumaddede Tuz Oranları

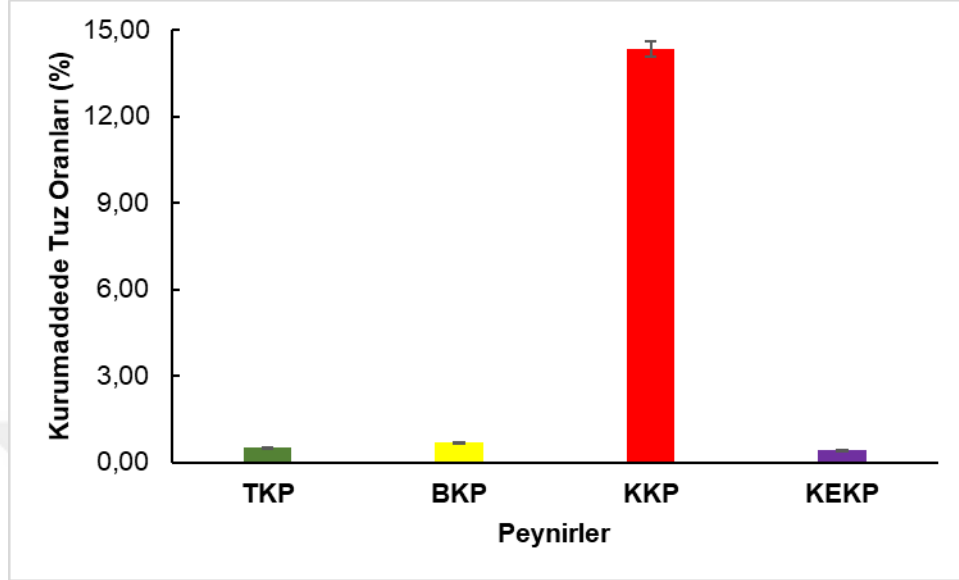
Künefe peynirlerinde saptanan tuz ve kurumaddede tuz oranlarının standart sapmaları ile oluşturduğu grafikler sırasıyla Şekil 4.9. ve Şekil 4.10.'da verilmiştir.



Şekil 4.9. Farklı yöntemler ile üretilen Künefe peynirlerinde belirlenen tuz oranları TKP: Taze Künefe peyniri; BKP: Boru (Blok) Tipi Künefe peyniri; KKP: Kestane Tipi (Tuzlu) Künefe peyniri; KEKP: Kültür İlaveli Eritme Künefe peyniri.

Künefe peynirlerinde ortalama tuz oranları %0.23-8.81 arasında değişim gösterirken, kurumaddede tuz oranları %0.43-14.33 aralığında belirlenmiştir (Çizelge 4.4.). İstatistiksel analizler sonucunda ortalama tuz ve kurumaddede tuz oranları açısından peynir örnekleri arasındaki fark önemli olarak tespit edilmiştir ($p < 0.05$). Ancak TKP, BKP ve KEKP örnekleri arasındaki farklılık istatistiksel yönden önemsiz bulunmuştur ($p > 0.05$).

Antakya Künefelik peynirine ait Coğrafi İşaret Belgesi'nde Tuzsuz Künefelik peynirinde tuz ve kurumaddede tuz oranlarının sırasıyla %0.02-0.4 ve %0.09-0.83 aralığında, Tuzlu Künefelik peynirinde bu değerlerin sırasıyla %5.9-12.9 ile %8.8-22.9 arasında değişim gösterdiği belirtilmiştir (TPE, 2018). Bu araştırmada üretilen tüm örnekleri tuz ve kurumaddede tuz oranları bu Tescil Belgesi'nde belirtilen değerlere uygunluk göstermektedir.



Şekil 4.10. Farklı yöntemler ile üretilen Künefe peynirlerinde belirlenen kurumaddede tuz oranları

TKP: Taze Künefe peyniri; BKP: Boru (Blok) Tipi Künefe peyniri; KKP: Kestane Tipi (Tuzlu) Künefe peyniri; KEKP: Kültür İlaveli Eritme Künefe peyniri.

Şekil 4.9. ve Şekil 4.10.'dan anlaşılabacağı üzere en yüksek tuz ve KM'de tuz oranlarına Kestan Tipi (Tuzlu) Künefe peyniri (KKP örneği) sahip olmuştur. Bu örneğin diğer peynir çeşitlerinden tuz ve KM'de tuz oranları bakımından farklı çıkması üretimde yapılan kuru tuzlama ve salamura bekletme işlemlerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Tuzlu Künefe peynirleri üzerine yapılan diğer çalışmada (Say ve ark, 2016) peynirlerde ortalama tuz oranının %9.29, kurumaddede tuz oranının ise %15.46 olarak belirlendiği; Taze Künefe peynirleri üzerine yapılan araştırmada ise örneklerde bu değerlerin sırasıyla %0.24 ve %0.53 olarak tespit edildiği bildirilmiştir (Karaca ve ark, 2008).

Taze Künefe peynirlerinde ortalama tuz oranlarının %0.21 olarak, Boru Tipi Künefe peynirlerinde %0.10 olarak ve Tuzlanmış Künefe peynirlerinde %9.31 olarak bulunduğu Aslan Günay (2019) tarafından bildirilmiştir. Aynı araştırmada

örneklerin kurumaddede tuz oranlarının sırasıyla %0.50, %0.22 ve %14.62 olarak saptandığı ifade edilmiştir.

4.4.7. Farklı Yöntemler ile Üretilen Künefe Peynirlerinin Renk Değerleri

Bu araştırmada farklı yöntemlerle üretilen Künefe peynirlerinde rengin matematiksel ifadesi olan L^* , a^* ve b^* değerleri üç farklı ölçüm kriteri olarak incelenmiştir. L^* değeri 0 (siyah renk) ile 100 (beyaz renk) arasında değişen değerleri almaktadır. a^* değerinin negatif (-) değerleri yeşil rengi ifade ederken, pozitif (+) değerleri kırmızı rengi ifade etmektedir. b^* değerinin negatif (-) değerleri maviliği, pozitif (+) değerleri sarılığı ifade etmektedir (Voss, 1992; León ve ark, 2006; HunterLab, 2022).

Tescil No: 979'lu Coğrafi İşaret Belgesi'nde Antakya Künefelik peynirinin renginin yemleme ve mevsim koşullarına bağlı olarak porselen beyazdan krem rengine kadar değiştiği belirtilmiştir (TPE, 2018).

Araştırmanın bu bölümünde, dört farklı yöntemle üretilen Künefe peynirlerinin L^* , a^* ve b^* değerlerine ait analiz sonuçları Çizelge 4.5.'te yer alırken, bu değerlerin oluşturduğu grafiklere sırasıyla Şekil 4.11., 4.12. ve 4.13.'te yer verilmiştir.

Çizelge 4.5. Farklı yöntemler ile üretilen Künefe peynirlerinde belirlenen dış yüzey L^* , a^* , b^* değerleri (n=3)

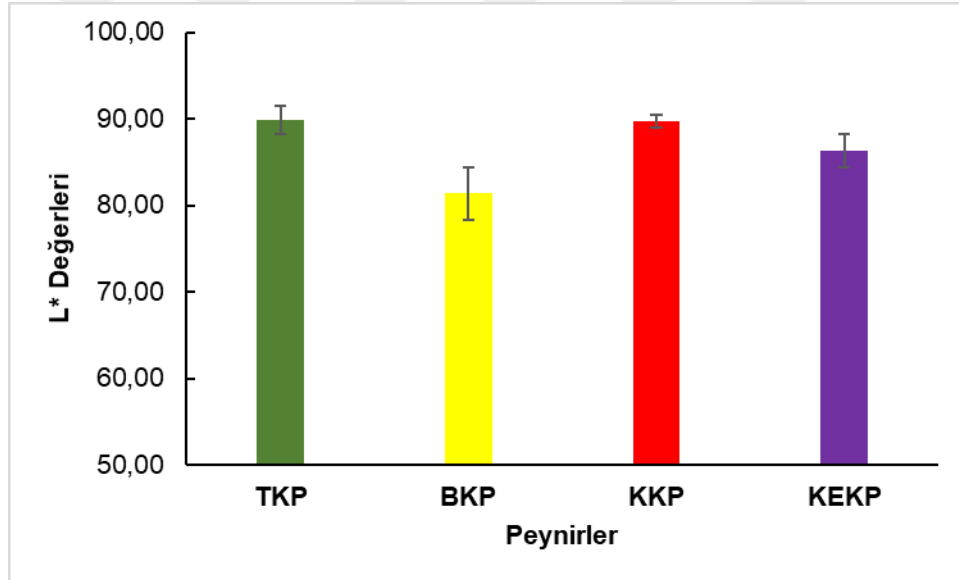
Özellikler	Künefelik Peynirler			
	TKP	BKP	KKP	KEKP
L^*	89.82±1.66 ^A	81.36±3.02 ^B	89.76±0.74 ^A	86.31±1.98 ^A
a^*	-2.83±0.14 ^A	-4.34±0.14 ^B	-2.99±0.11 ^A	-5.31±0.55 ^C
b^*	11.36±0.77 ^C	11.70±0.34 ^C	13.18±0.62 ^B	18.85±1.02 ^A

^{A, B, C}: Aynı satırda farklı üstel harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır.

TKP: Taze Künefe peyniri; BKP: Boru (Blok) Tipi Künefe peyniri; KKP: Kestane Tipi (Tuzlu) Künefe peyniri; KEKP: Kültür İlaveli Eritme Künefe peyniri.

4.4.7.1. Künefe Peynirlerinin Dış Yüzeylerindeki L* Değerleri

Çizelge 4.5.'ten de görüldüğü gibi Künefe peynirlerinin dış yüzeylerindeki L* değerleri 81.36 ile 89.82 aralığında değişim göstermiştir. En yüksek L* değeri Taze Künefe peynirinde (TKP) belirlenirken, bunu KKP, KEKP ve BKP örnekleri takip etmiştir (Şekil 4.11.). İstatistiksel analizler sonucunda da farklı üretim yöntemlerinin Künefe peynirlerinin L* değerleri üzerindeki etkisi ($p < 0.05$) önemli düzeyde tespit edilmiştir. Önemli düzeyde farklılık gösteren örnek Boru (Blok) Tipi Künefe peyniri olmuştur. L* değeri bakımından diğer örnekler arasında fark anlamlı bulunmamıştır ($p > 0.05$).



Şekil 4.11. Farklı yöntemler ile üretilen Künefe peynirlerinde belirlenen dış yüzey L* değerleri

TKP: Taze Künefe peyniri; BKP: Boru (Blok) Tipi Künefe peyniri; KKP: Kestane Tipi (Tuzlu) Künefe peyniri; KEKP: Kültür İlaveli Eritme Künefe peyniri.

Felix da Silva ve arkadaşları (2016) da peynirin parlaklığının temel belirleyici unsurunun yağ globülleri tarafından yayılan ışığın olduğunu bildirmişlerdir. Bu araştırmada L* değerlerinde saptanan farklılığın ortaya çıkmasında BKP örneğinin yapımında hammadde olarak kullanılan sütün en düşük

yağ oranına (%1.1) sahip olmasından ve dolayısıyla bu sütte elde edilen peynirin de diğer peynirlere nazaran daha az yağlı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Esen (2021) farklı oranlarda (%0, 0.5, 1 ve 1.5) PAS protein konsantresi ilavesi ile ürettiği Borı Tipi Künefe peynirlerinin dış yüzey L^* değerlerini 85.68-91.31 arasında bulduğunu bildirmiştir. Araştırmacının peynirlerde saptadığı L^* değerleri bu araştırmada bulunan sonuçlara yakınlık göstermektedir.

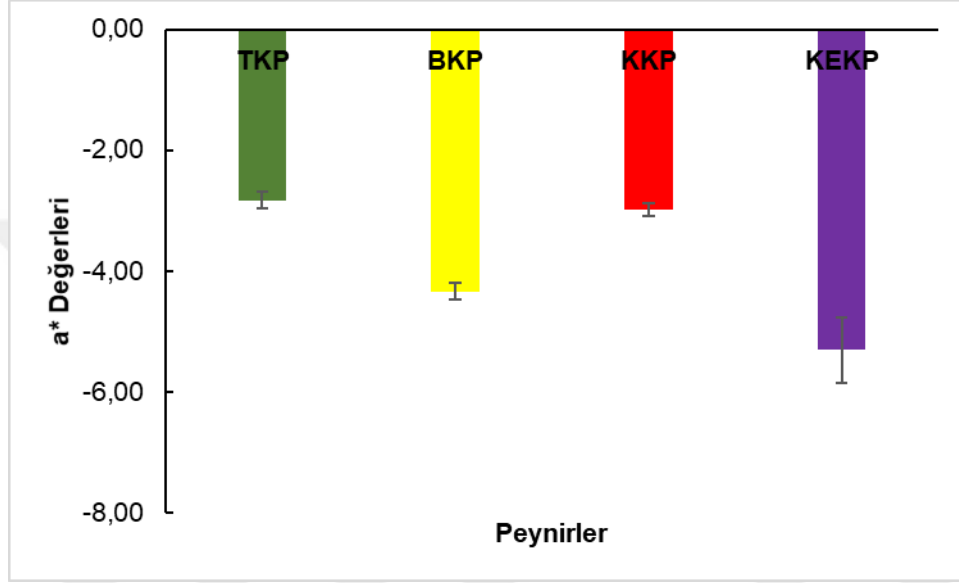
Felix da Silva ve arkadaşları (2016) ticari konjac glucomannan ve konjac unlarının düşük yağlı Eritme peynirinin dokusal, reolojik ve mikroyapısal özellikleri üzerindeki etkisini inceledikleri araştırmada; %75 ve %100 yağ azaltılmış formülasyonların daha düşük L^* değeri gösterdiği ve yağın Eritme peyniri rengine önemli bir rol oynadığını bildirmişlerdir.

Yağ azaltılmış Eritme peynirlerinde rennet kazeinin ve mikropartiküle peyniraltı suyu proteini, mısır dekstrini ve inülin gibi farklı yağ ikame maddelerinin kombine etkileri Schädle ve arkadaşları (2020) tarafından incelenmiştir. Araştırmacılar elde edilen sonuçlara göre, rennet kazein ilavesinin ve seçilen yağ ikame maddelerinin peynirlerin renk değerlerini önemli düzeyde etkilemediğini bildirmişlerdir. Yağ ikame maddelerinin beyaz rengi ve yüksek çözünürlükleri nedeniyle hiçbir farklılık yaratmadığı, bu durumun yağ ikame maddelerinin peynir matrisinde homojen bir şekilde dağılmasını sağladığını belirtmişlerdir. Bununla birlikte peynirin rengi tüketicilerin kabulünde önemli bir kriter olmasından dolayı, yağ azaltılmış Eritme peyniri renginin kullanılan yağ ikame maddelerinden etkilenmemesini sağlamanın önemli olduğunu bildirmişlerdir.

4.4.7.2. Künefe Peynirlerinin Dış Yüzeylerindeki a^* Değerleri

Farklı yöntemlerle üretilen Künefe peynirlerinin a^* değerleri -2.83 ile -5.31 arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.5.). En düşük a^* değeri TKP örneğinde, en yüksek a^* değeri ise KEKP örneğinde bulunmuştur. Farklı üretim yöntemlerinin

Künefe peynirlerinin a^* değerleri üzerine olan etkisi istatistiksel açıdan önemli düzeyde saptanmıştır ($p<0.05$). Bununla birlikte, bu özellik bakımından TKP ve KKP örnekleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$).



Şekil 4.12. Farklı yöntemler ile üretilen Künefe peynirlerinde belirlenen dış yüzey a^* değerleri

TKP: Taze Künefe peyniri; BKP: Boru (Blok) Tipi Künefe peyniri; KKP: Kestane Tipi (Tuzlu) Künefe peyniri; KEKP: Kültür İlaveli Eritme Künefe peyniri.

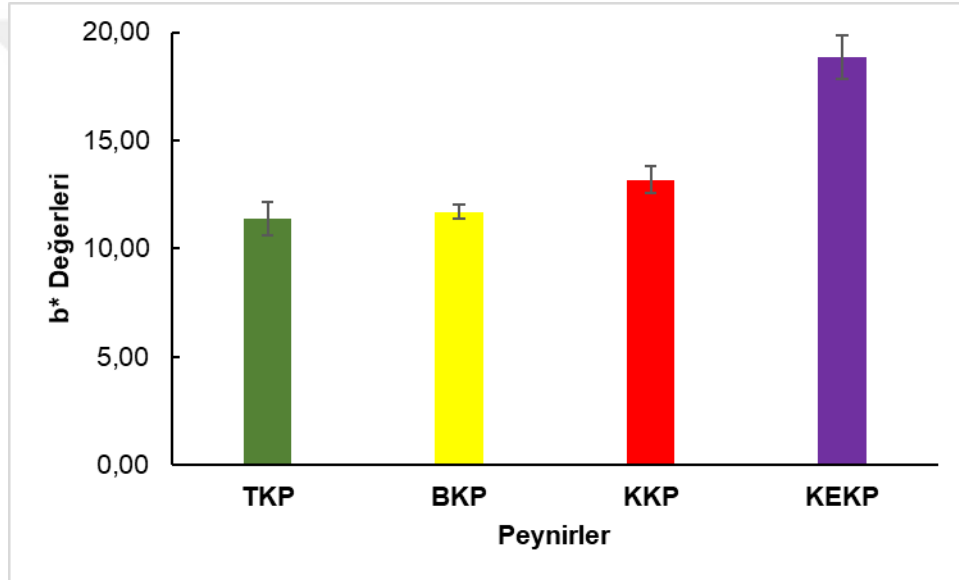
Peynirlerin yağ içeriklerindeki farklılıklardan dolayı dış yüzey a^* değerleri bakımından örnekler arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde ($p<0.05$) bir farkın ortaya çıktığı düşünülmektedir.

Boru Tipi Künefe peynirleri üzerine yapılan diğer araştırmada peynirlerde dış yüzey a^* değerlerinin -3.85 ile -5.18 aralığında değişim gösterdiği bildirilmiştir (Esen, 2021).

4.4.7.3. Künefe Peynirlerinin Dış Yüzeylerindeki b^* Değerleri

Peynirlerin dış yüzeylerindeki b^* değerleri incelendiğinde; TKP örneğinde 11.36, BKP örneğinde 11.70, KKP örneğinde 13.18 ve KEKP örneğinde 18.85

değerleri bulunmuştur. Şekil 4.13.'ten de net şekilde görüldüğü gibi en yüksek b* değeri diğer ifadeyle sarı rengi en çok Kültür İlaveli Eritme Künefe peynirinde tespit edilirken, bunu KKP, BKP ve TKP örnekleri izlemiştir. Taze Künefe peyniri diğer peynirlere nazaran daha çok mavi renge sahip olmuştur. İstatistiksel açıdan da farklı üretim yöntemlerinin Künefe peynirlerinin b* değerleri üzerine etkisi önemli olarak belirlenmiştir ($p<0.05$). Bununla birlikte, bu özellik açısından TKP ve BKP örnekleri birbirinden farklı bulunmamıştır ($p>0.05$).



Şekil 4.13. Farklı yöntemler ile üretilen Künefe peynirlerinde belirlenen dış yüzey b* değerleri

TKP: Taze Künefe peyniri; BKP: Boru (Blok) Tipi Künefe peyniri; KKP: Kestane Tipi (Tuzlu) Künefe peyniri; KEKP: Kültür İlaveli Eritme Künefe peyniri.

Dört farklı oranda peyniraltı suyu protein konsantresi ilavesi ile üretilen Boru Tipi Künefe peynirlerinin depolamanın 1. gününde dış yüzey b* değerlerinin 18.00-20.17 aralığında saptandığı bildirilmiştir (Esen, 2021).

Felix da Silva ve arkadaşları (2016) Eritme peynirleri üzerine yaptıkları araştırmada, yağ oranı düşük olan peynirlerin b* değerlerinin de yağ oranı daha yüksek olan örneklere göre düşük olduğunu ifade etmişlerdir. Yapılan diğer

çalışmada, tam yağlı Cheddar peynirlerinin düşük yağlı peynirlere nazaran daha sarı olduğu belirtilmiştir (Drake ve ark, 1996).

Dört farklı paketlenme yönteminin koyun sütünden üretilen Pasta Filata peynirinin mikrobiyal, kimyasal, fiziksel, duyuşsal özellikleri ve uçucu organik içerikleri üzerine etkisinin incelendiği araştırmada; peynirlerin L*, a*, b* değerlerinin sırasıyla 79.7 ile 81.3, -5.6 ile -5.8, 16.8 ile 17.6 arasında değiştiği bildirilmiştir (Todaro ve ark, 2018).

4.4.8. Farklı Yöntemler ile Üretilen Künefe Peynirlerinin Tekstür Değerleri

Enstrümental analizlerden tekstür profil analizinin (TPA) genel prensibi gıdaya uygulanan kuvvete karşı gösterilen direncin ölçülmesi olarak tanımlanmaktadır (Atasoy ve ark, 2018).

Farklı yöntemler ile üretilen Künefe peynirlerinde saptanan ortalama sertlik, esneklik, iç yapışkanlık ve çiğnenebilirlik değerleri standart sapmalarıyla Çizelge 4.6.'da ve bu değerlerin oluşturduğu grafikler sırasıyla Şekil 4.14., 4.15., 4.16. ve 4.17.'de verilmiştir.

Çizelge 4.6. Farklı yöntemler ile üretilen Künefe peynirlerinde belirlenen tekstür değerleri (n=3)

Özellikler	Künefe Peynirleri			
	TKP	BKP	KKP	KEKP
Sertlik	2541.30±423.23 ^B	1337.44±208.19 ^C	6151.65±614.11 ^A	2997.64±647.61 ^B
Esneklik	0.88±0.02 ^A	0.88±0.02 ^A	0.91±0.06 ^A	0.88±0.02 ^A
İç Yapışkanlık	0.80±0.03 ^A	0.83±0.01 ^A	0.82±0.02 ^A	0.81±0.01 ^A
Çiğnenebilirlik	2024.20±288.10 ^B	1097.72±182.34 ^C	5026.92±588.87 ^A	2442.04±536.12 ^B

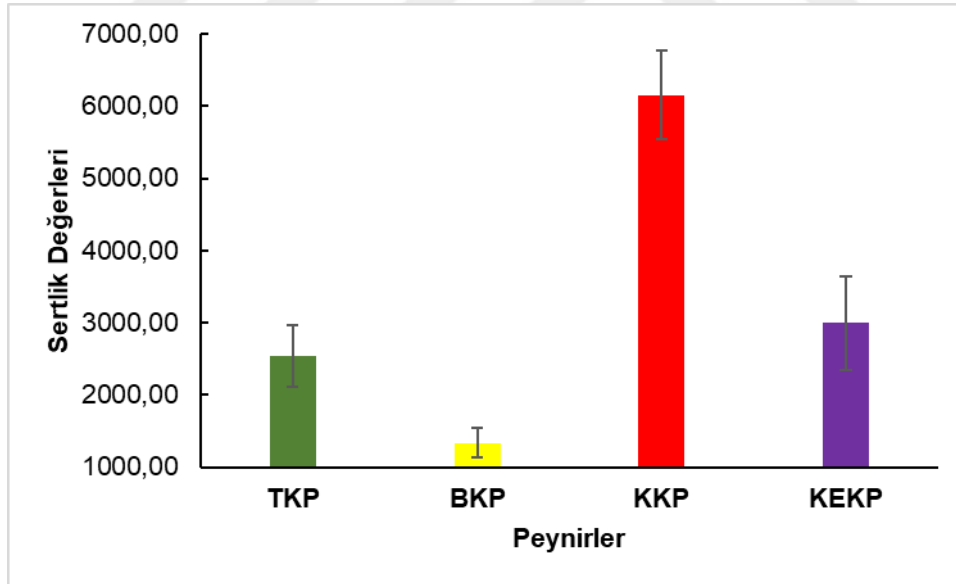
^{A, B, C}: Aynı satırda farklı üstel harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır.

TKP: Taze Künefe peyniri; BKP: Boru (Blok) Tipi Künefe peyniri; KKP: Kestane Tipi (Tuzlu) Künefe peyniri; KEKP: Kültür İlaveli Eritme Künefe peyniri.

4.4.8.1. Künefe Peynirlerinin Sertlik Değerleri

Tekstür özellikleri arasında sertlik (hardness), gıdanın tazeliğini belirlemek için yaygın şekilde kullanılan en önemli parametrelerden biridir (Kadam ve ark, 2015).

Peynirlerin belirli bir deformasyona ulaşmak için gerekli olan kuvveti ifade eden sertlik değerlerini (O’Callaghan ve Guinee, 2004; Kealy, 2006) peynirdeki nem, yağ ve protein miktarları ve ortamın pH değeri gibi faktörler etkilemektedir. Özellikle relatif kazein miktarının yüksek olmasının bir sonucu olarak peynir daha sert ve lastiğimsi bir yapıda olmaktadır (Bulut-Solak, 2013). Yağ içeriği azaldıkça, daha fazla protein kesintiye uğramayan protein bölgeleri ile peynirin yapısını oluşturmaktadır. Sonuç olarak protein moleküllerinin yüksek derecede çapraz bağlanması meydana gelmekte ve bu da deformasyona karşı yüksek direnç gösteren üç boyutlu ağlarla sonuçlanmaktadır (Lobato-Calleros ve ark, 2007).



Şekil 4.14. Farklı yöntemler ile üretilen Künefe peynirlerinde belirlenen sertlik değerleri

TKP: Taze Künefe peyniri; BKP: Boru (Blok) Tipi Künefe peyniri; KKP: Kestane Tipi (Tuzlu) Künefe peyniri; KEKP: Kültür İlaveli Eritme Künefe peyniri.

Dört farklı yöntem kullanılarak üretilen Künefe peynirlerinin sertlik değerleri birbirinden istatistiksel açıdan farklı bulunmuştur ($p<0.05$). Özellikle KKP örneği tüm örnekler arasında en yüksek değerleri almıştır (Şekil 4.14.). Sertlik değerleri ayrıntılı şekilde incelendiğinde; TKP örneğinde 2541.30, BKP örneğinde 1337.44, KKP örneğinde 6151.65 ve KEKP örneğinde 2997.64 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.6.). Sertlik değerleri bakımından yalnızca TKP ve KEKP örnekleri arasındaki fark istatistiksel açıdan $p>0.05$ düzeyinde önemli bulunmamıştır.

Peynir tekstürünü etkileyen faktörlerden biri tuz miktarıdır (Kaya, 2002). Tuz; peynirdeki mikrobiyel gelişmeyi engellemekte, proteolitik enzimlerin aktivitelerinin kontrolünü sağlamakta ve proteinlerin su bağlama özellikleri üzerinde etkili olmaktadır (Bayram, 2018).

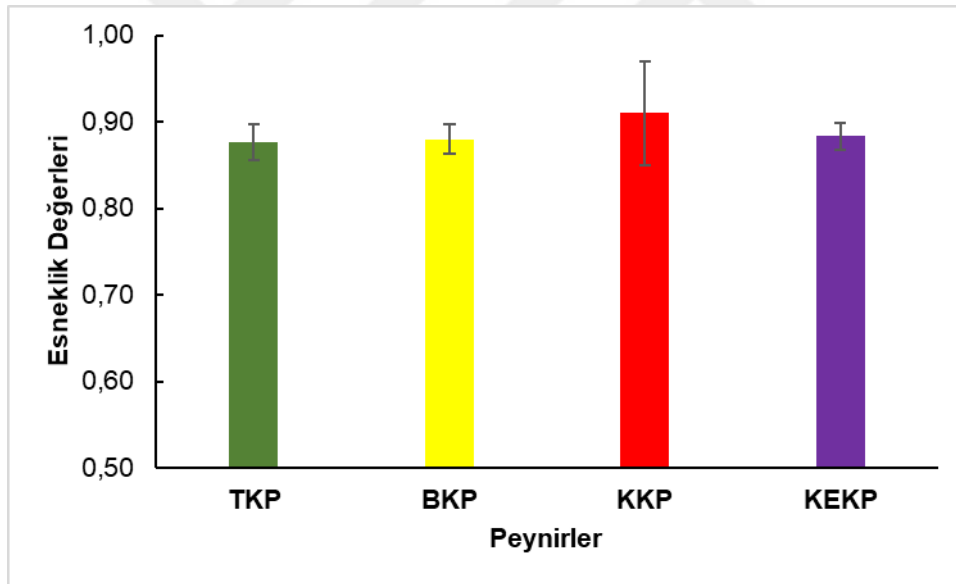
Bu araştırmada tuz ilavesi yapılarak elde edilen peynir Kestane Tipi Künefe peyniri (KKP örneği) olmuştur. Bu durum KKP örneğinin sertlik değerlerinin yüksek olmasını açıklamaktadır. Bununla birlikte BKP örneğinin en düşük sertlik değerlerine sahip olması, diğer ifadeyle diğer tüm örnekler göre daha yumuşak olması, kullanılan hammadde inek sütünün yağ oranının düşük olmasından ve TKP ile KEKP peynirlerine benzer şekilde BKP örneğinin tuzlama işlemine tabi tutulmadan üretilmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Ayyash ve Shah (2011) salamurada farklı oranlarda NaCl ve KCl ikamesinin Nabulsi peynirinin özellikleri üzerine etkisini araştırdıkları çalışmada; depolamanın birinci gününde peynirlerde sertlik değerlerinin 176.5 ile 200.6 aralığında tespit ettiklerini bildirmişlerdir.

Yapılan diğer araştırmada, Borı Tipi Künefe peynirlerinde sertlik değerlerinin depolamanın birinci gününde 3834 g ile 5657 g aralığında değiştiği tespit edilmiştir (Esen, 2021).

4.4.8.2. Künefe Peynirlerinin Esneklik Değerleri

TPA’de esneklik (springiness) 1. ve 2. ısırıklar arasındaki geri kazanılan deformasyon yüzdesini ifade eden bir parametredir (Szczeniak, 2002; O’Callaghan ve Guinee, 2004; Chevanan ve ark, 2006). Peynirin esneklik değerlerini peynirdeki kalsiyum (Ca^{+2}) iyonlarının içeriği, kazeinlerin çözünürlüğü ve kazeinlerin ortamdaki diğer bileşenlerle olan interaksyonları etkilemektedir. Peynirlerin esneklik değerlerindeki düşüşe peynir sisteminde bulunan Ca^{+2} iyonlarının artması ile kazeinlerin gerçekleştireceği interaksyonların azalması sebep olmaktadır. Bununla birlikte, peynir sistemindeki bulunan moleküler bağların kuvvetli olmasından dolayı esneklik değerleri artmaktadır (Bulut-Solak, 2013).



Şekil 4.15. Farklı yöntemler ile üretilen Künefe peynirlerinde belirlenen esneklik değerleri

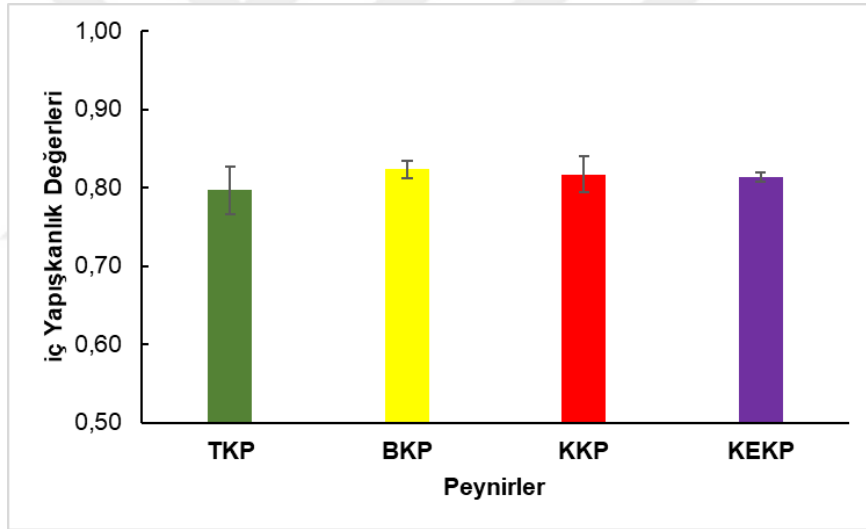
TKP: Taze Künefe peyniri; BKP: Boru (Blok) Tipi Künefe peyniri; KKP: Kestane Tipi (Tuzlu) Künefe peyniri; KEKP: Kültür İlaveli Eritme Künefe peyniri.

Farklı üretim yöntemlerinin Künefe peynirinin özellikleri üzerine etkisinin araştırıldığı çalışmada, Taze Künefe peyniri (TKP), Boru (Blok) Tipi Künefe

peyniri (BKP), Kestane Tipi (Tuzlu) Künefe peyniri (KKP) ve Kültür İlaveli Eritme Künefe peyniri örneklerinin esneklik değerleri sırasıyla; 0.88, 0.88, 0.91 ve 0.88 olarak tespit edilmiştir. İstatistiksel analizler sonucunda farklı üretim yöntemlerinin Künefe peynirlerinin esneklik değerleri üzerine etkisinin önemli düzeyde olmadığı tespit edilmiştir ($p>0.05$).

4.4.8.3. Künefe Peynirlerinin İç Yapışkanlık Değerleri

TPA’da iç yapışkanlık (cohesiveness) peynirin 2. sıkıştırılmaya gösterdiği mukavemetin, 1. sıkıştırmadaki davranışına oranını ifade eden bir parametredir (Atasoy ve ark, 2018).



Şekil 4.16. Farklı yöntemler ile üretilen Künefe peynirlerinde belirlenen iç yapışkanlık değerleri

TKP: Taze Künefe peyniri; BKP: Boru (Blok) Tipi Künefe peyniri; KKP: Kestane Tipi (Tuzlu) Künefe peyniri; KEKP: Kültür İlaveli Eritme Künefe peyniri.

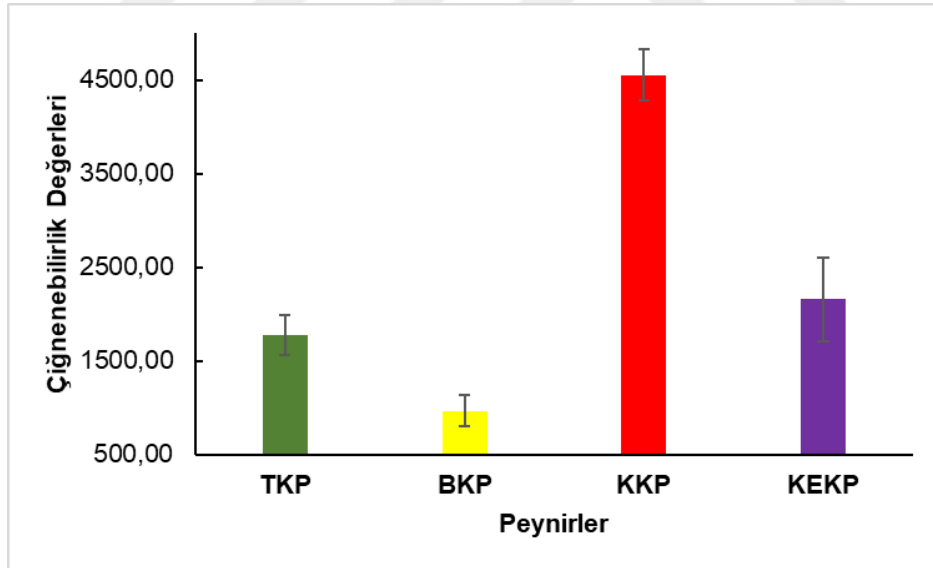
Künefe peynirlerinde iç yapışkanlık değerlerinin 0.80 ile 0.83 arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.6.). Farklı üretim yöntemleri Künefe peynirlerinin iç yapışkanlık değerlerini istatistiksel olarak önemli düzeyde etkilememiştir ($p>0.05$).

Esen (2021) yaptığı araştırmada Boru Tipi Künefe peynirlerinin iç yapışkanlık değerlerini 0.75-0.85 aralığında değiştiğini ifade etmiştir. Araştırmacı, farklı yağ ve PAS protein konsantresi oranlarının kullanımının depolamanın tüm günlerinde peynirlerin iç yapışkanlık değerlerini istatistiksel açıdan önemli düzeyde etkilemediğini belirtmiştir.

Şahan ve arkadaşları (2008) yaptıkları araştırmada yağ oranındaki azalışın peynirdeki iç yapışkanlık değerlerinin artmasına ve yüksek protein içeriklerinin bu değerlerin yüksek çıkmasına sebep olduğunu bildirmişlerdir.

4.4.8.4. Künefe Peynirlerinin Çiğnenebilirlik Değerleri

Tekstür profili analizinde çiğnenebilirlik (chewiness) katı bir gıdanın yutulmaya hazır hale gelmesi için gerekli çiğneme kuvvetini tanımlayan bir parametredir (Atasoy ve ark, 2018).



Şekil 4.17. Farklı yöntemler ile üretilen Künefe peynirlerinde belirlenen çiğnenebilirlik değerleri

TKP: Taze Künefe peyniri; BKP: Boru (Blok) Tipi Künefe peyniri; KKP: Kestane Tipi (Tuzlu) Künefe peyniri; KEKP: Kültür İlaveli Eritme Künefe peyniri.

Künefe peynirlerinin çiğnenebilirlik değerlerine bakıldığında (Çizelge 4.6.); TKP örneğinde 2024.20, BKP örneğinde 1097.72, KKP örneğinde 5026.92 ve KEKP örneğinde 2442.04 olarak tespit edilmiştir. Sertlik ve esneklik değerlerine benzer şekilde tüm örnekler arasında KKP örneği en yüksek çiğnenebilirlik değerlerine sahip olmuştur (Şekil 4.17.). Bunu KEKP, TKP ve BKP örnekleri izlemiştir. İstatistiksel analiz sonucunda peynirler arasındaki fark önemli düzeyde bulunmuştur ($p<0.05$). Yalnızca TKP ve KEKP örnekleri arasındaki fark çiğnenebilirlik değerleri açısından önemsiz olarak belirlenmiştir ($p>0.05$).

Boru Tipi Künefe peynirlerinin çiğnenebilirlik değerlerinin 2116-4553 aralığında değişim gösterdiği Esen (2021) tarafından bildirilmiştir. Elde edilen sonuçlarda, yağ oranı azaltılan ve yağ ikame maddesi olarak PAS protein konsantresi ilave edilen Künefe peynirlerinin çiğneme kuvvetinin daha fazla olduğu bildirilmiştir.

Farklı tip peynirler kullanılarak farklı pH'larda yapılan Blok Tipi Eritme peynirlerinin depolama süresince çiğnenebilirlik değerlerinin 1506, 1147, 1675, 1895 olarak tespit edildiği Bulut-Solak (2013) tarafından bildirilmiştir

4.4.9. Farklı Yöntemler ile Üretilen Künefe Peynirlerinin Eriyebilirlik Değerleri

Künefe gibi tatlılarda, tost, pizza ve börek gibi gıdalarda kullanılan peynirlerin erime özelliklerinin daima üreticiler ve tüketiciler tarafından üstün kalitede olması istenmektedir. Peynirin eriyebilirliği, belirli ürün uygulamaları için kalitenin belirlenmesinde önemli bir faktör olarak bilinmektedir (Dhanraj ve ark, 2017; Sołowiej ve ark, 2020). Eriyebilirlik testi eritilmiş peynirin ısıtmanın ardından akma ve yayılma derecesini belirlemek için kullanılan bir yöntemdir (Kuo ve ark, 2001).

Farklı yöntemler ile üretilen Künefe peynirlerinin eriyebilirlik değerlerine ait istatistiksel analiz sonuçları Çizelge 4.7.'de ve bu sonuçların oluşturduğu grafik Şekil 4.18.'de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Farklı yöntemler ile üretilen Künefe peynirlerinde belirlenen eriyebilirlik değerleri (mm) (n=3)

Özellikler	Künefe Peynirleri			
	TKP	BKP	KKP	KEKP
Eriyebilirlik (mm)	20.16±6.93 ^C	54.33±4.16 ^B	36.33±5.13 ^{CB}	78.33±20.59 ^A

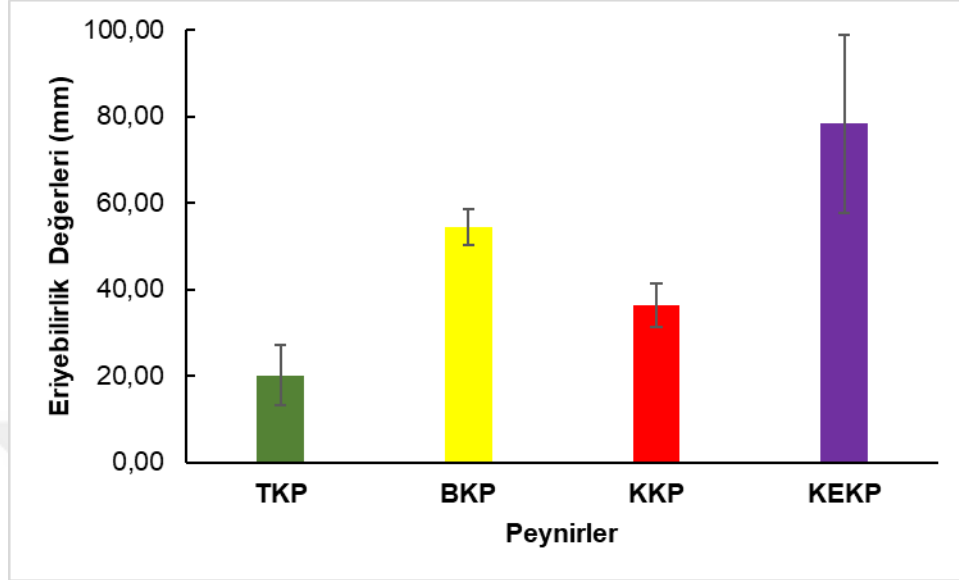
^{A, B, C}: Aynı satırda farklı üstel harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır.

TKP: Taze Künefe peyniri; BKP: Boru (Blok) Tipi Künefe peyniri; KKP: Kestane Tipi (Tuzlu) Künefe peyniri; KEKP: Kültür İlaveli Eritme Künefe peyniri.

Her biri farklı erime sıcaklığına sahip olan farklı trigliseritlerden oluşan süt yağı genel olarak yaklaşık 40 °C'de sıvı halde olmaktadır. Peynirde bulunan diğer katı maddeler kazein olarak bilinen süt proteini ve bazı serum proteinleridir. Proteinlerin erimemelerine rağmen birbiriyle etkileşimleri değişebilmekte ve bu etkileşim sonucunda eriyebilirlik denilen bir olay ortaya çıkmaktadır (Lucey ve ark, 2003).

Künefe peynirlerinin ortalama eriyebilirlik değerleri ayrı ayrı incelendiğinde; TKP örneğinde 20.16 mm olarak, BKP örneğinde 54.33 mm olarak, KKP örneğinde 36.33 mm olarak ve KEKP örneğinde 78.33 mm olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.7.). Farklı üretim yöntemleri istatistiksel açıdan Künefe peynirlerinin ($p<0.05$) eriyebilirlik değerleri üzerine anlamlı ölçüde etki yaratmıştır.

Şekil 4.18.'den de açıkça görüldüğü gibi en yüksekten en düşüğe eriyebilirlik değerleri KEKP, BKP, KKP ve TKP şeklindedir. KEKP ve BKP peynirlerinin daha yüksek eriyebilirlik değerlere sahip olmalarında üretim aşamasında eritme tuzları kullanarak yapılan kuru haşlama işleminden kaynaklandığı düşünülmektedir.



Şekil 4.18. Farklı yöntemler ile üretilen Künefe peynirlerinde belirlenen eriyebilirlik değerleri

TKP: Taze Künefe peyniri; BKP: Boru (Blok) Tipi Künefe peyniri; KKP: Kestane Tipi (Tuzlu) Künefe peyniri; KEKP: Kültür İlaveli Eritme Künefe peyniri.

Şahan ve arkadaşları (2008) yaptıkları araştırmada olgunlaşma sırasında Kaşar peyniri örnekleri arasında en yüksek eriyebilirlik değerine tam yağlı Kaşar peynirinin sahip olduğunu, Kaşar peynirindeki yağ seviyesinin azalması ile eriyebilirlik değerlerinin de düştüğünü belirtmişlerdir.

Esen (2021) tarafından farklı yağ oranına ayarlanmış (%2, 1.5, 1 ve 0.5) sütlere farklı oranlarda (%0, 0.5, 1 ve 1.5) PAS protein konsantresi ilavesi yapılarak ve eritme tuzları kullanılarak üretilen Boru Tipi Künefe peynirlerinin bazı özellikleri üzerine PAS oranlarının ve depolama süresinin etkisinin incelendiği araştırmada; Boru Tipi Künefe peynirlerinde depolamanın birinci gününde eriyebilirlik değerlerinin 68.00 mm ile 96.17 mm aralığında değiştiği bildirilmiştir. Elde edilen sonuçlarda, farklı yağ ve PAS protein konsantresi oranları kullanımının Boru Tipi Künefe peynirlerinde depolamanın tüm günlerinde eriyebilirlik değerlerini istatistiksel açıdan önemli düzeyde etkilediği belirtilmiştir. Araştırmacı, depolamanın başlangıcında en yüksek eriyebilirlik değerine %2 yağ oranına sahip

sütten yapılan (ve PAS protein konsantresi ilavesi yapılmayan) Boru Tipi Künefe peynirinin sahip olduğunu ifade etmiştir.

4.4.10. Farklı Yöntemler ile Üretilen Künefe Peynirlerinin Duyusal Özellikleri

Bu araştırmada farklı üretim yöntemleri ile üretilen Künefe peynirleri kullanılarak Künefe tatlıları yapılmış ve tatlı içerisindeki Künefe peynirlerinin 11 kişiden oluşan uzman panelist grubu tarafından görünüm, yapı, koku, tat ve toplam kabul edilebilirlik puanları olmak üzere beş farklı özellik bakımından değerlendirilmesi yapılmıştır.

Üretim yöntemlerinin Künefe peynirlerinin fiziko-kimyasal özellikleri üzerindeki etkisinin incelendiği bu araştırmada; duyusal analiz sonucunda elde edilen ortalama görünüm, yapı, koku, tat ve toplam kabul edilebilirlik değerleri standart sapmaları ile birlikte Çizelge 4.8.'de ve bu değerlerin oluşturduğu grafikler sırasıyla Şekil 4.19. – Şekil 4.23.'te verilmiştir.

Çizelge 4.8. Farklı yöntemler ile üretilen Künefe peynirlerinde belirlenen duyusal puanları (n=3)

Özellikler	Künefe Tatlı			
	TKP	BKP	KKP	KEKP
Görünüş	5.00±0.00 ^A	3.60±0.54 ^B	3.40±0.89 ^B	5.00±0.00 ^A
Yapı	4.60±0.54 ^A	4.00±0.70 ^A	2.80±1.09 ^B	4.20±1.30 ^A
Koku	4.60±0.89 ^A	4.80±0.44 ^A	2.60±1.67 ^B	4.80±0.44 ^A
Tat	4.40±0.89 ^{AB}	3.60±0.89 ^B	3.80±0.44 ^B	5.00±0.00 ^A
Toplam Kabul Edilebilirlik	18.60±2.32 ^{AB}	16.00±2.57 ^{AB}	12.60±4.09 ^B	19.00±1.74 ^{AB}

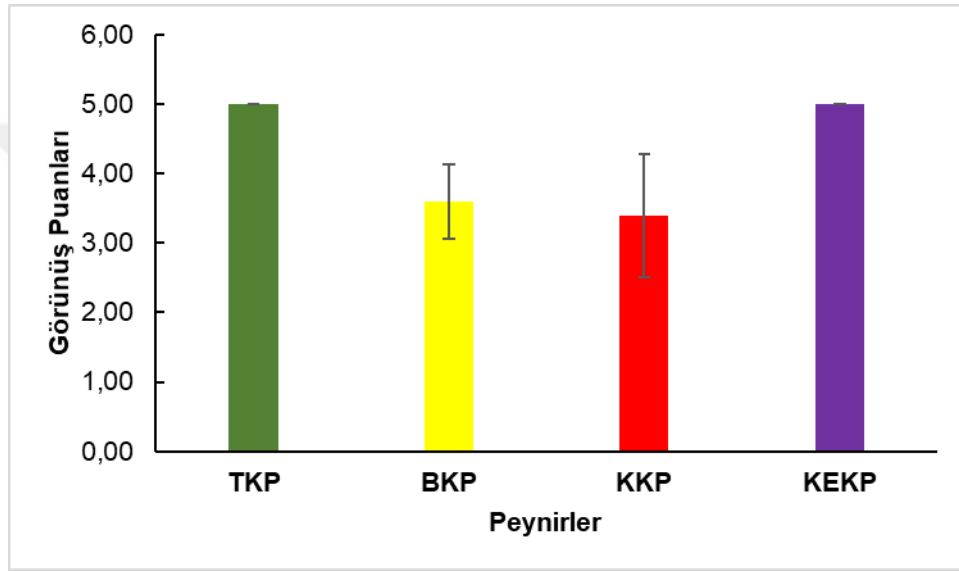
^{A, B}: Aynı satırda farklı üstel harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır.

TKP: Taze Künefe peyniri; BKP: Boru (Blok) Tipi Künefe peyniri; KKP: Kestane Tipi (Tuzlu) Künefe peyniri; KEKP: Kültür İlaveli Eritme Künefe peyniri.

4.4.10.1. Künefe Peynirlerinin Görünüş Özellikleri

Boru (Blok) Tipi Künefe (BKP) ve Kestane Tipi (Tuzlu) Künefe peynirlerinin (KKP) görünüş puanlarının Taze Künefe (TKP) ve Kültür İlaveli Eritme Künefe peynirlerine (KEKP) kıyasla daha düşük olduğu Çizelge 4.8.'den görülmektedir. Diğer ifadeyle, en yüksek görünüş puanlarına Taze Künefe peyniri

ve Kültür İlaveli Eritme Künefe peyniri sahip olmuştur. Bunu BKP ve KKP örneklerinin izlediği belirlenmiştir. Çeşitler arasındaki farklılıkların istatistiksel olarak da anlamlı düzeyde olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). Ancak TKP ve KEKP örnekler arasındaki fark görünüm puanları açısından önemli bulunmamıştır ($p>0.05$). Benzer durum BKP ve KKP örnekler arasında tespit edilmiştir ($p>0.05$).

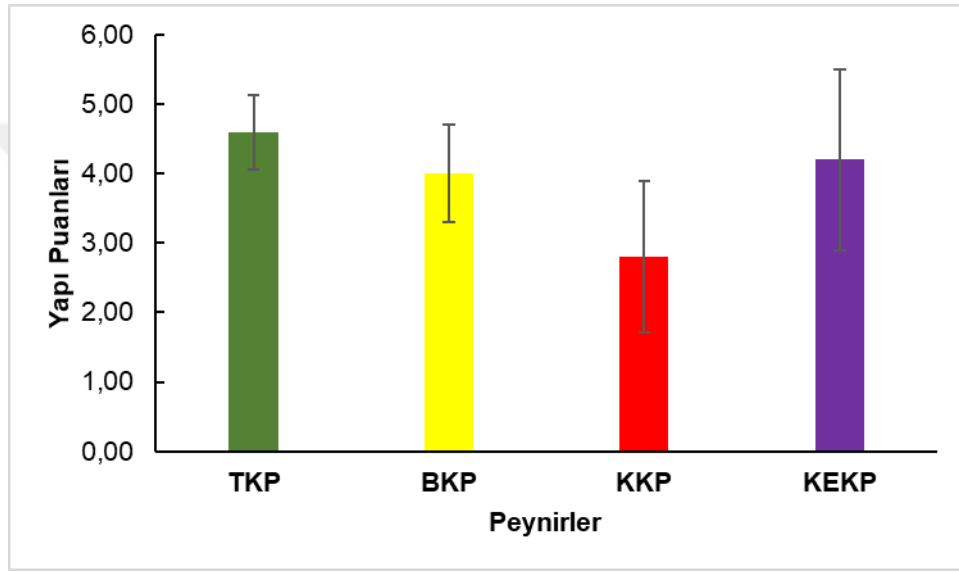


Şekil 4.19. Farklı yöntemler ile üretilen Künefe peynirlerinin görünüş puanları
TKP: Taze Künefe peyniri; BKP: Boru (Blok) Tipi Künefe peyniri; KKP: Kestane Tipi (Tuzlu) Künefe peyniri; KEKP: Kültür İlaveli Eritme Künefe peyniri.

4.4.10.2. Künefe Peynirlerinin Yapı Özellikleri

Yapı puanları incelendiğinde; TKP, KEKP ve BKP (sırasıyla Taze Künefe, Kültür İlaveli Eritme Künefe ve Boru Tipi Künefe peynirleri) örneklerinin KKP (Kestane Tipi Künefe peyniri) örneğinden daha yüksek yapı puanları aldığı belirlenmiştir. İstatistiksel analizlerin sonucu da bunu desteklemektedir. Çizelge 4.8.'den de görüldüğü gibi; yapı puanları bakımından peynir çeşitleri arasındaki farklılık $p<0.05$ düzeyinde önemli olup; TKP, BKP ve KEKP örnekleri arasında fark önemsizken, KKP örneğinin diğer tüm peynir örneklerinden daha farklı olduğu ($p<0.05$) görülmektedir.

Panelistler KKP örneğinin diğer peynirlere göre daha sert yapıya sahip olduğunu belirtmişlerdir. Tekstür analizi sonucunda elde edilen sertlik değerleri de bunu desteklemektedir (4.4.8.1. Künefe Peynirlerinin Sertlik Değerleri). Bu sebeple panelistler Tuzlu Künefe peyniri örneğine diğer üretilen Künefe peyniri örneklerine göre daha düşük puanlar verdiklerini ifade etmişlerdir.

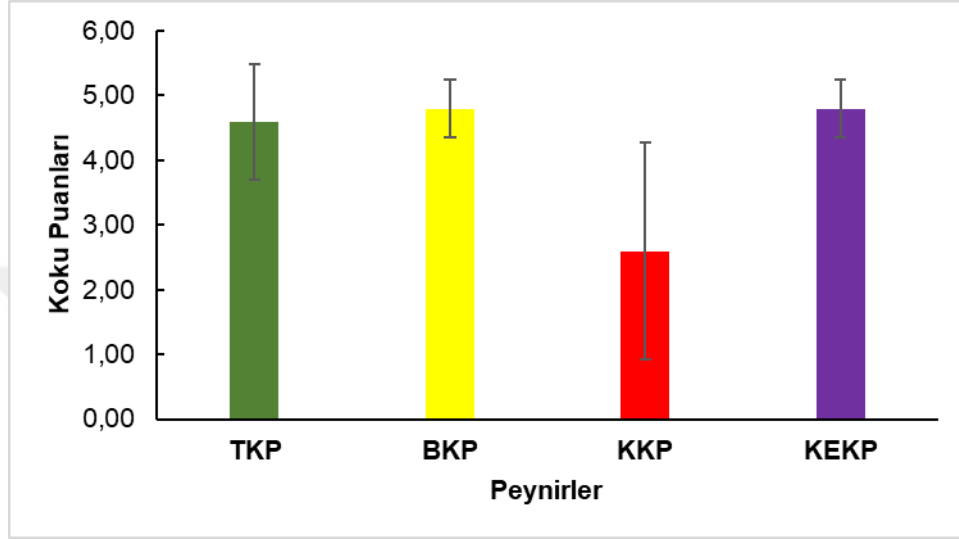


Şekil 4.20. Farklı yöntemler ile üretilen Künefe peynirlerinin yapı puanları
TKP: Taze Künefe peyniri; BKP: Boru (Blok) Tipi Künefe peyniri; KKP: Kestane Tipi (Tuzlu) Künefe peyniri; KEKP: Kültür İlaveli Eritme Künefe peyniri.

4.4.10.3. Künefe Peynirlerinin Koku Özellikleri

Çizelge 4.8.'den de görüldüğü üzere Künefe peyniri çeşitlerinin ortalama koku puanları 2.60-4.80 arasında değişim göstermiştir. Künefe peynirlerinin en yüksekten en düşüğe koku puanı sıralaması BKP, KEKP, TKP ve KKP şeklindedir. İstatistiksel analizler sonucunda peynir çeşitleri arasındaki farklılıkların önemli ölçüde olduğu tespit edilmiştir ($p < 0.05$). Yapı puanlarına benzer şekilde koku puanları açısından TKP, BKP ve KEKP örnekler arasındaki fark önemsiz olarak

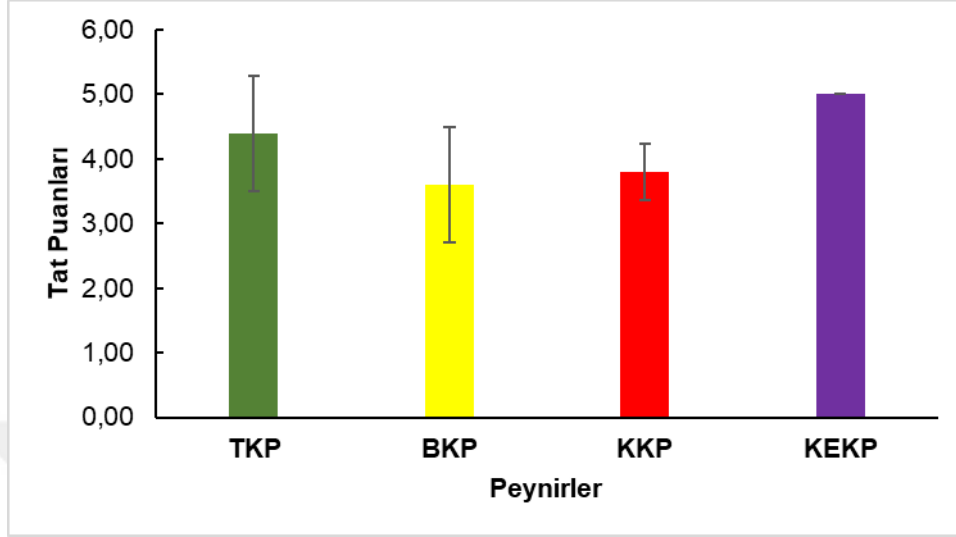
bulunmuşken ($p>0.05$), KKP örneğinin diğer tüm peynir örneklerinden $p<0.05$ düzeyinde farklı olduğu belirlenmiştir.



Şekil 4.21. Farklı yöntemler ile üretilen Künefe peynirlerinin koku puanları
TKP: Taze Künefe peyniri; BKP: Boru (Blok) Tipi Künefe peyniri; KKP: Kestane Tipi (Tuzlu) Künefe peyniri; KEKP: Kültür İlaveli Eritme Künefe peyniri.

4.4.10.4. Künefe Peynirlerinin Tat Özellikleri

Çizelge 4.8.'den de anlaşılacağı üzere en yüksek tat puanına 5.00 puanı ile KEKP örneği (Kültür İlaveli Eritme Künefe peyniri) sahip olmuştur. Bunu sırasıyla 4.40 puanı ile TKP (Taze Künefe peyniri) örneğinin, 3.80 puanı ile KKP (Kestane Tipi Künefe peyniri) örneğinin ve 3.60 puanı ile BKP (Boru Tipi Künefe peyniri) örneğinin takip ettiği belirlenmiştir. Tat bakımından en az beğenilen peynir BKP örneği olmuştur. İstatistiksel olarak da üretim yöntemlerinin peynirlerin tat puanları üzerindeki etkisi önemli olarak belirlenmiştir ($p<0.05$).

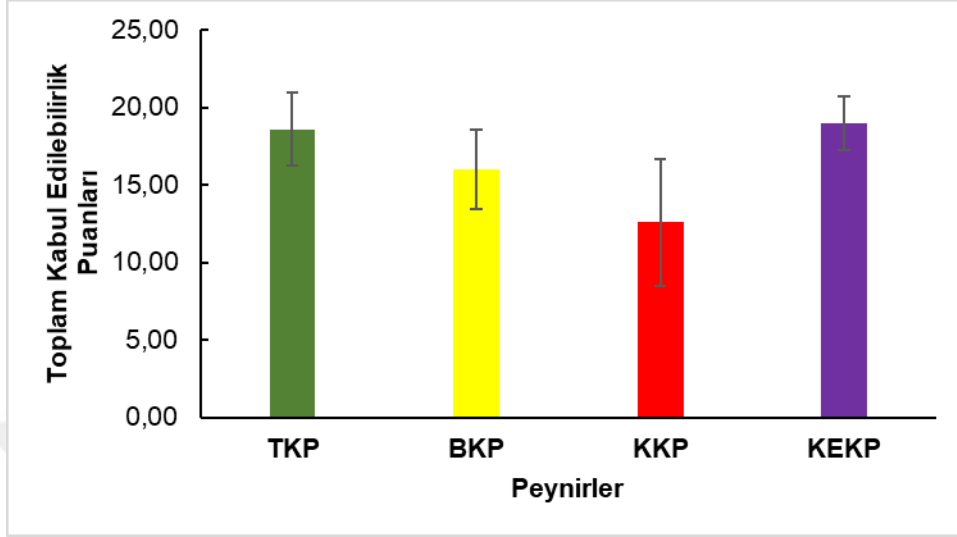


Şekil 4.22. Farklı yöntemler ile üretilen Künefe peynirlerinin tat puanları
TKP: Taze Künefe peyniri; BKP: Boru (Blok) Tipi Künefe peyniri; KKP: Kestane Tipi (Tuzlu) Künefe peyniri; KEKP: Kültür İlaveli Eritme Künefe peyniri.

İstatistiksel olarak örnekler arasındaki fark önemli düzeyde olmasına rağmen, uzman panelistler duyuşal açıdan değerlendirdikleri tüm peynir çeşitlerinin tüketilebilir özellikte olduğunu ifade etmişlerdir.

4.4.10.5. Künefe Peynirlerinin Toplam Kabul Edilebilirlik Puanları

Bu araştırmada elde edilen bulgular değerlendirildiğinde; farklı yöntemler ile üretilen Künefe peynirlerinin toplam kabul edilebilirlik puanları 12.6 ile 19.0 arasında değişim göstermiştir. En yüksek toplam kabul edilebilirlik puanı KEKP örneğinde belirlenirken, bunu TKP, BKP ve KKP örneklerinin izlediği görülmektedir. Künefe peynirleri arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p < 0.05$). İstatistiksel açıdan toplam kabul edilebilirlik puanları bakımından birbirine benzer olan örnekler TKP, BKP ve KEKP örnekleri olmuştur ($p > 0.05$).



Şekil 4.23. Farklı yöntemler ile üretilen Künefe peynirlerinin toplam kabul edilebilirlik puanları

TKP: Taze Künefe peyniri; BKP: Boru (Blok) Tipi Künefe peyniri; KKP: Kestane Tipi (Tuzlu) Künefe peyniri; KEKP: Kültür İlaveli Eritme Künefe peyniri.



5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu araştırmanın hedefi UNESCO Yaratıcı Şehirler Ağı'na dahil edilen Hatay ilinin yöresel lezzeti olan Künefe tatlısında kullanılan Künefelik peynirinin bölgede uygulanan yapım metodlarını incelemek ve belirlenen yöntemleri ile peynir üretimlerini gerçekleştirerek elde edilen peynirlerde çeşitli fiziksel, kimyasal ve duyuşal özellikleri araştırmaktır. Bu kapsamda, çiğ inek sütünün hayvansal peynir mayası ile mayalanma sonucu ve tuzlama işlemi yapılmadan elde edilen Taze Künefe peyniri (TKP örneği), çiğ inek sütünün mayalanması ile oluşan peynir telemesinin eritme tuzların ilavesi ile kuru haşlama işlemine tabi tutularak elde edilen Boru (Blok) Tipi Künefe peyniri (BKP örneği), çiğ inek sütünün mayalanması ile oluşan peynir telemesine kuru tuzlama işleminin uygulanması ve %18'lik salamura bekletilmesi sonucu elde edilen Kestane Tipi (Tuzlu) Künefe peyniri (KKP örneği) ve 72 ± 1 °C'de 20 saniye boyunca ısıtılıp ısıtılma işleminden geçirilen sütün soğutulup starter kültür ilavesi yapıldıktan ve peynir mayası ile mayalandıktan sonra oluşan telemenin eritme tuzları ile kuru haşlamaya tabi tutularak elde edilen Kültür İlaveli Eritme Künefe peyniri (KEKP örneği) olmak üzere dört farklı yöntemle 3 tekerrür olarak Künefe peynirleri üretilmiştir.

Üretimde hammadde olarak kullanılan çiğ inek sütünün ve meydana gelen peyniraltı sularının bazı bileşim özellikleri ile elde edilen Künefe peynirlerinde meydana gelen fiziksel, kimyasal, tekstürel ve duyuşal özellikleri ayrı ayrı tespit edilmiştir. Çeşitli analizler sonucunda elde edilen bulgular istatistiksel açıdan değerlendirmeye tabi tutulmuş ve benzer konularda yapılan çalışmaları ile karşılaştırılarak bulgular yorumlanmıştır.

Künefe Peynirlerinin Üretiminde Kullanılan Çiğ Sütlerin Özellikleri

- Künefe peynirlerinin üretiminde kullanılan hammadde çiğ inek sütlerinin pH, % laktik asit cinsinden titrasyon asitliği değerleri, % kurumadde, %

yağsız kurumadde ve % protein değerlerinin Türk Gıda Kodeksi İçme Sütleri Tebliği'nde belirtilen değerlere uygunluk göstermiştir.

Künefe Peynirlerinin Üretiminde Ortaya Çıkan Peyniraltı Sularının Bileşim Özellikleri

- Dört farklı yöntem ile elde edilen Künefelik peynirlerinin üretiminde ortaya çıkan peyniraltı suları (PAS) arasındaki farkın pH ve titrasyon asitliği değerleri hariç diğer özellikler açısından önemli ölçüde olduğu belirlenmiştir ($p < 0.05$). Bileşim özellikleri ayrı ayrı incelendiğinde; TKP, KKP ve KEKP örneklerine ait PAS'larının kurumadde, yağsız kurumadde ve kül oranları arasında önemli bir fark belirlenmemiştir ($p > 0.05$). Tüm Künefelik peynirlerinden arta kalan PAS'larının yağ oranlarının birbirinden istatistiksel açıdan farklı olduğu tespit edilmiştir ($p < 0.05$). Protein ve kül oranları açısından ise en yüksek değer KKP_p örneğinde bulunurken, TKP_p, BKP_p ve KEKP_p örnekler arasında fark anlamlı bulunmamıştır ($p > 0.05$).

Farklı Yöntemler ile Üretilen Künefe Peynirlerinin Randımanı

- Taze Künefe, Boru (Blok) Tipi Künefe, Kestane Tipi (Tuzlu) Künefe ve Kültür İlaveli Eritme Künefe peynirlerinin randıman değerleri arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı olarak bulunmuştur ($p < 0.05$). En yüksek randıman değeri KKP örneğinde bulunurken, bunu KEKP, BKP ve TKP örnekleri izlemiştir.

Farklı Yöntemler ile Üretilen Künefe Peynirlerinin Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

- Araştırma kapsamında üretilen tüm Künefe peynirleri arasındaki fark pH değerleri, titrasyon asitliği değerleri (%LA cinsinden), kurumadde, yağ, kurumaddede yağ, toplam azot, protein, kurumaddede protein, tuz ve

kurumaddede tuz oranları bakımından önemli düzeyde belirlenmiştir ($p<0.05$). Bu araştırma kapsamında dört farklı yöntemle üretilen Künefe peynirlerinin (TKP, BKP, KKP ve KEKP örnekleri) pH değerleri, titrasyon asitliği değerleri (%LA cinsinden), protein, tuz ve kurumaddede tuz oranları Antakya Künefelik peynirine ait Coğrafi İşaret Belgesi'nde belirtilen değerlere uygunluk göstermiştir. Yalnızca BKP örneğinin kurumadde, yağ ve kurumaddede yağ oranları ve KKP örneğinin yağ ve kurumaddede yağ oranları söz konusu Tescil Belgesi'nde verilen değerlerden daha düşük bulunmuştur.

- İstatistiksel analizler sonucunda farklı üretim yöntemlerinin Künefe peynirlerinin L^* , a^* ve b^* renk değerleri üzerindeki etkisi ($p<0.05$) önemli düzeyde tespit edilmiştir.

Farklı Yöntemler ile Üretilen Künefe Peynirlerinin Tekstürel Özellikleri

- İstatistiksel analizler sonucunda farklı üretim yöntemlerinin Künefe peynirlerinin tekstür özelliklerinden sertlik ve çiğnenebilirlik değerleri üzerine etkisi anlamlı bulunurken ($p<0.05$), peynirlerin esneklik ve iç yapışkanlık değerleri üzerine etkisinin önemli düzeyde olmadığı tespit edilmiştir ($p>0.05$).

Farklı Yöntemler ile Üretilen Künefe Peynirlerinin Eriyebilirlik Özellikleri

- Farklı üretim yöntemleri istatistiksel açıdan peynirlerin eriyebilirlik değerleri üzerine de anlamlı ölçüde ($p<0.05$) etki yaratmıştır.

Farklı Yöntemler ile Üretilen Künefe Peynirlerinin Duyusal Özellikleri

- Peynirlerin duyusal özellikleri incelendiğinde; farklı yöntemleri ile üretilen Künefe peynirleri istatistiksel açıdan görünüş, yapı, koku, tat ve toplam kabul edilebilirlik puanları bakımından birbirinden $p<0.05$ düzeyinde farklı

bulunmuştur. Panelistler tarafından KEKP ve TKP örneklerinin tat ve koku açısından diğer örneklerden daha güzel bulunduğu saptanmıştır. İstatistiksel olarak örnekler arasındaki fark önemli düzeyde olmasına rağmen, uzman panelistler duyuşal açıdan değerlendirdikleri tüm peynir çeşitlerinin tüketilebilir özellikte olduğunu ifade etmişlerdir.

Tescil No: 979 olan Antakya Künefelik peyniri Coğrafi İşaret Belgesi'nde belirtildiği gibi tuzsuz veya tuzlu Antakya Künefelik peyniri çiğ olarak tüketilmemektedir, yalnızca Künefe tatlısı içerisinde pişirilerek kullanılmaktadır. Tatlının pişirilmesi sırasında Künefenin içerisindeki peynirin sıcaklığı 75 °C'nin üzerine çıkmasından ve uygulanan bu sıcaklık pastörizasyon normunun üzerinde olmasından dolayı çiğ sütte üretilen peynirden oluşabilecek mikrobiyolojik riskler ortadan kalkmaktadır. Tuzlu Antakya Künefelik peyniri ise Künefe tatlısında kullanılmadan önce yaklaşık olarak bir gün boyunca temiz su içerisinde birkaç kez suyu değiştirilip bekletilerek tuzunun tamamen ayrılması sağlanmaktadır.

Elde edilen tüm bulgular değerlendirildiğinde, farklı yöntemler ile üretilen Künefe peynirler arasında hem bileşim özellikleri açısından hem de duyuşal özellikleri bakımından Künefe tatlısı yapımında en tüketilebilir ve uygun peynirin %2.8 yağ oranına sahip sütün ısıl işleme tabi tutularak, starter kültür ilavesi ve eritme tuzları ile kuru haşlama işleminden geçirilerek elde edilen Kültür İlaveli Eritme Künefe peynirinin (KEKP örneği) olduğu sonucuna varılmıştır. İnsan sağlığı açısından daha güvenilir olmasının yanı sıra bu yöntemin üretim kapasitesinde artışa, peynirlerde depolama süresinin artmasına ve kolay paketlenilebilmesi açısından da fayda sağlayacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Abd El-Gawad, M.A.M., Ahmed, N.S., 2011. Cheese Yield as Affected by Some Parameters Review. *Acta Scientiarum Polonorum, Technologia Alimentaria*, 10(2): 131-153.
- Abu-Alruz, K., Mazahreh, A.S., Quasem, J.M, Hejazin, R. K., El-Qudah, M., 2009. Effect of Proteases on Meltability and Stretchability of Nabulsi Cheese. *American Journal of Agricultural and Biological Sciences*, 4(3): 173-178.
- Akalın, A.S., 2011. Peynirin Beslenme ve Sağlık Etkisi (A.A. Hayaloğlu ve B. Özer editör). *Peynir Biliminin Temelleri*, Sidas Medya Ltd. Şti., İzmir, s.459-488.
- Akpinar-Bayizit, A., Ozcan, T., Yılmaz, L., 2010. A Turkish Cheese-Based Dessert. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 16(4): 493-499.
- Anonymous, 2019. Künefetek. Tadıyla Tek. <http://www.kunefem.net/siparis/>. (Erişim tarihi: 08.02.2019).
- AOAC, 1990. *Official Methods of Analysis*. 15th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC. USA.
- AOAC, 2005. *Official Methods of Analysis*. 19th ed. Gaithersburg, (Method 920.124; Method 939.02; Method 2000.18)
- Aslan Günay, S., 2019. Hatay İlinde Farklı Yöntemler ile Üretilen Künefe Peynirlerinin Kalite Özellikleri. *Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi*, Hatay, 54s.
- Atasoy, A.F., Akgün-Yıldız, F., Yetişemeyen, A., 2018. Peynir Analizleri (Z. Öner ve H. Şanlıdere-Aloğlu editör). *Süt ve Süt Ürünleri Analiz Yöntemleri*, Sidas Medya Ltd. Şti., Birleşik Matbaacılık Tic. ve San. Ltd. Şti., İzmir, s.227-288.
- Ayyash, M.M., Shah, N.P., 2011. The Effect of Substituting NaCl with KCl on Nabulsi Cheese: Chemical Composition, Total Viable Count, and Texture Profile. *Journal of Dairy Science*, 94: 2741-2751.

- Bal, O., 2022. UNESCO-Hatay City of Gastronomy. <https://en.unesco.org/creative-cities/hatay>. (Erişim tarihi: 07.04.2022).
- Boran, O.S., 2012. Yağı Azaltılmış Eritme Peyniri Üretiminde İnülin Kullanımıyla Peynirin Fonksiyonel Özelliklerinin Geliřtirilmesi. İnönü Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Malatya, 78s.
- Budak, S., 2019. Tathıların şahı Künefe. Antakya Gastronomi Derneęi. <https://antakyagastronomi.com/makale/TATLILARIN%20%C5%9EAHI%20K%C3%9CNEFE>. (Erişim tarihi: 07.04.2022).
- Bulut-Solak, B., 2013. Farklı Tip Peynirler Kullanılarak Üretilen Eritme Tipi Peynirlerin Üretimi Esnasında Uygulanan İşlem Parametrelerinin Peynirin Bazı Özellikleri Üzerine Etkisi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Konya, 313s.
- Chevanan, N., Muthukumarappan, K., Upreti, P., Metzger, L.E., 2006. Effect of Calcium and Phosphorus, Residual Lactose and Salt-to-moisture Ratio on Textural Properties of Cheddar Cheese during Ripening. Journal of Texture Studies, 37(6): 711-730.
- Cömert, M., 2014. Turizm Pazarlamasında Yöresel Mutfakların Önemi ve Hatay Mutfağı Örneği. Journal of Tourism and Gastronomy Studies, 2(1): 64-70.
- Çetinkaya, A., 2005. Yöresel Peynirlerimiz. 1. Baskı. Türkiye: Academic Book Production. s.209.
- Dhanraj, P., Jana, A., Modha, H., Aparnathi, K.D., 2017. Influence of Using a Blend of Rennet Casein and Whey Protein Concentrate as Protein Source on the Quality of Mozzarella Cheese Analogue. Journal of Food Science and Technology, 54(3):822-831.
- Drake, M.A., Boylston, T.D., Swanson, B.G., 1996. Fat mimetics in Low-Fat Cheddar Cheese. Journal of Food Science, 61(6): 1267-1271.
- Efe, E., Bek, Y., şahin, M., 2000. SPSS'te Çözümleri ile İstatistik Yöntemler 2. Kahramanmarař Sütçü İmam Üniversitesi Rektörlüęü, Yayın No: 10, Kahramanmarař, 214s.

- Esen, M.K., 2021. Boru Tipi Künefe Peynirlerinin Kalite Özellikleri Üzerine Yağ İkamesi Olarak Peyniraltı Suyu Proteini Kullanımının ve Depolama Süresinin Etkileri. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Adana, 242s.
- Felix da Silva, D., Barbosa de Souza Ferreira, S., Bruschi, M.L., Britten, M., Matumoto-Pintro, P.T., 2016. Effect of Commercial Konjac Glucomannan and Konjac Flours on Textural, Rheological and Microstructural Properties of Low Fat Processed Cheese. Food Hydrocolloids, 60: 308-316.
- Güzeler, N., Arı, E., 2016. Cheesy Desserts Types at Turkish Cuisine. International Conference on Natural Science and Engineering, 19-20 Mart, Kilis.
- Güzeler, N., Kılınçlı, B., 2018. Local Cheese Varieties in the Mediterranean Region. 1st International GAP Agriculture and Livestock Congress. 25-27 Nisan, s.96-101.
- Güzeler, N., Koboyeva, F., 2020. Doğu Anadolu Bölgesi'nde Üretilen Peynir Çeşitleri. Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 3(2): 101-113.
- Hannon, J.K., Wilkinson, M.G., Delahunty, C.M., Wallace, C.M., Morrissey, P.A., Beresford, T.P., 2003. Use of Autolytic Starter Systems to Accelerate the Ripening of Cheddar Cheese. International Dairy Journal, 13(4): 313-323.
- HAYGEM, 2022. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı. Hayvancılık Genel Müdürlüğü Ocak 2022. Kükükbaş ve Büyükbaş Hayvan Sayıları. <https://www.tarimorman.gov.tr/sgb/Belgeler/SagMenuVeriler/HAYGEM.pdf>. (Erişim tarihi: 07.04.2022).
- HunterLab, 2022. Measurement Methods. <https://www.hunterlab.com/en/color-measurement-learning/measurement-methods/>. (Erişim Tarihi: 07.04.2022)
- İbrahim, S.A., O'Sullivan, D.J., 1998. Development of Nabulsi Cheese. Australian Journal of Dairy Technology, 53(3): 185.
- IDF, 2004. Cheese and Processed Cheese. Determination of the Total Solids Content (Reference Method). ISO 5534:2004 (IDF 4: 2004). International Organization for Standardization.

- IDF, 2008. Cheese. Determination of Fat Content. Butyrometer for Van Gulik Method. ISO 3432:2008 (IDF 221: 2008). International Organization for Standardization.
- IDF, 2014. Milk and Milk Products. Determination of Nitrogen Content. Part 1: Kjeldahl Principle and Crude Protein Calculation. ISO 8968-1:2014 (IDF 20-1:2014). International Organization for Standardization.
- Kadam, S.U., Tiwari, B.K., O'Donnell, C.P., 2015. Improved Thermal Processing for Food Texture Modification. In: Chen, J. ve Rosenthal, A. (Eds) Modifying Food Texture, Woodhead Publishing, Elsevier, s.115-131.
- Kahyaoğlu, T., 2002. Rheological Properties of Reduced-Fat Gaziantep Cheese. Gaziantep Üniversitesi Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep, 76s.
- Kamber, U., 2008. Traditional Turkey Cheeses and Their Classification. Van Veterinary Journal, 26(3): 161-171.
- Kamber, U., Terzi, G., 2008. The Traditional Cheeses of Turkey: Southeast Anatolia Region. Food Reviews International, 24(1): 62-73.
- Kara, R., Akkaya, L., 2015. Afyon Tulum Peynirinin Mikrobiyolojik ve Fiziko-Kimyasal Özellikleri ile Laktik Asit Bakteri Dağılımlarının Belirlenmesi. Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 15(1): 1-6.
- Karaca, O.B., Güven, M., 2004. Hatay Sünme Peynirinin Yapılışı, Kimyasal ve Duyusal Özellikleri. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu, 23-24 Eylül 2004, Van.
- Karaca, O.B., Güven, M., Mutluer, U., Saydam, İ.B., 2008. Hatay Künefe Peynirinin Yapılışı ve Özellikleri. Türkiye 10. Gıda Kongresi, 21-23 Mayıs, Erzurum, s.745-748.
- Karaca, O.B., Kırdar, S.S., 2016. Traditional Dairy Products in Hatay Province. Journal of International Scientific Publications, 4: 339-347
- Karaca, O.B., Ocak, S., 2016. Dairy Goat Products of East Mediterranean Region of Turkey: Künefe and Sünme Cheeses. Scientific Papers. Series D.

Animal Science-The International Session of Scientific Communications
of the Faculty of Animal Science, LIX: 288-295.

- Karagözlü, C., Bayarer, M., 2004. Peyniraltı Suyu Proteinlerinin Fonksiyonel Özellikleri ve Sağlık Üzerine Etkileri. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 41(2): 197-207.
- Karakaya, Y., 1993. Dil Peyniri Yapımında Tavuk Pepsininin Kullanılması Üzerinde Araştırmalar. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, s.72.
- Kaya, S., 2002. Effect of Salt on Hardness and Whiteness of Gaziantep Cheese During Short Term Brining. Journal of Food Engineering, 52(2): 155-159.
- Kayış, V., Yaman, H., 2018. Turizm Sektöründe Yabancı Menşeli Peynirlere Alternatif Olarak Geleneksel Türk Peynirlerinin Yer Almasına İlişkin Sektör Temsilcilerinin Görüşlerinin İncelenmesi. Journal of Tourism and Gastronomy Studies, 6(1): 105-124.
- Kealy, T., 2006. Application of Liquid and Solid Rheological Technologies to the Textural Characterisation of Semi-Solid Foods. Food Research International, 39: 265–276.
- Koçak, C., 2010. Peynir Teknolojisi. (A. Yetişmeyen editör). Süt Teknolojisi, Ankara Üniversitesi Basımevi, Yayın No: 1560, Ders Kitabı: 513, Ankara, s.137-175.
- Koçak, C., Aydınoglu, G., Uslu, K., 1997. Ankara Piyasasında Satılan Dil Peynirlerinin Proteoliz Düzeyi Üzerinde Bir Araştırma. Gıda, 22(4): 251-255.
- Kuo, M.I., Wang, Y.C., Gunasekaran, S., Olson, N.F., 2001. Effect of Heat Treatments on the Meltability of Cheeses. Journal of Dairy Science, 84(9): 1937-1943.
- León, K., Mery, D., Pedreschi, F., León, J., 2006. Color Measurement in L* a* b* Units from RGB Digital Images. Food Research International, 39(10): 1084-1091.
- Lobato-Calleros, C., Reyes-Hernández, J., Beristain, C.I., Hornelas-Urbe, Y., Sánchez-García, J.E., Vernon-Carter, E.J., 2007. Microstructure and

- Texture of White Fresh Cheese Made with Canola Oil and Whey Protein Concentrate in Partial or Total Replacement of Milk Fat. *Food Research International*, 40(4): 529-537.
- Lucey, J.A., Johnson, M.E., Horne, D.S., 2003. Invited Review: Perspectives on the Basis of the Rheology and Texture Properties of Cheese. *Journal of Dairy Science*, 86(9): 2725-2743.
- Macwan, S.R., Dabhi, B.K., Parmar, S.C. ve Aparnathi, K.D., 2016. Whey and Its Utilization. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 5(8): 134-155.
- Martley, F.G., Michel, V., 2001. Pinkish Colouration in Cheddar Cheese Description and Factors Contributing to its Formation. *Journal of Dairy Science*, 68(2): 327-332.
- Metin, M., 2014. Sütün Yapısı ve Özellikleri. 4. Baskı, Ege Üniversitesi Basımevi, Yayın No: 10. Bornova, İzmir, VII+216 s.
- Mutluer, U., 2007. Uygulanan Bazı Farklı İşlemlerin Sünme Peynirinin Özellikleri Üzerine Etkisi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Adana, s.64.
- Mutluer, U., Güven, M., 2010. Uygulanan Bazı Farklı İşlemlerin Sünme Peynirinin Özellikleri Üzerine Etkisi. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 22(3): 19-28.
- O'Callaghan, D.J., Guinee, T.P., 2004. Rheology and Texture of Cheese (P.F. Fox, P.L.H. McSweeney, T.M. Cogan and T.P. Guinee editör). *Cheese Chemistry, Physics and Microbiology Volume 1 General Aspects*, 3. Baskı, Elsevier Ltd., s.511-540.
- Onur, B.B., Biber, N.A., 2015. Peynir Aşkına. Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, İstanbul, s.291.
- Örmeci Kart, Ç., Demircan, V., 2014. Dünyada ve Türkiye'de Süt ve Süt Ürünleri Üretimi, Tüketimi ve Ticaretindeki Gelişmeler. *Akademik Gıda*, 12(1): 78-96.

- Oturakçı Orbay, N., 2018. An Onomastic Approach to Dessert Names in Turkish. *International Journal of Languages' Education and Teaching*, 6(1): 396-413.
- Poduval, V.S., Mistry, V.V., 1999. Manufacture of Reduced Fat Mozzarella Cheese Using Ultrafiltered Sweet Buttermilk and Homogenized Cream. *Journal of Dairy Science*, 82(1): 1-9.
- Say, D., Çayır, M.S., Güzeler, N., 2016. Production Method and Some Properties of Salted Künefe Cheese. *Journal of Agricultural Faculty of Uludag University*, 30: 454-457.
- Schädle, C.N., Eisner, P., Bader-Mittermaier, S., 2020. The Combined Effects of Different Fat Replacers and Rennet Casein on the Properties of Reduced-Fat Processed Cheese. *Journal of Dairy Science*, 103(5): 3980-3993.
- Sengul, M., Ertugay, M.F., 2006. Microbiological and Chemical Properties of Cheese Helva Produced in Turkey. *International Journal of Food Properties*, 9: 185–193.
- Sołowiej, B.G., Nastaj, M., Szafrńska, J.O., Muszyński, S., Gustaw, W., Tomczyńska-Mleko, M., Mleko, S., 2020. Effect of Emulsifying Salts Replacement with Polymerised Whey Protein Isolate on Textural, Rheological and Melting Properties of Acid Casein Model Processed Cheeses. *International Dairy Journal*, 105: 104694.
- Szczesniak, A.S., 2002. Texture, is a Sensory Property. *Food Quality and Preference*, 13(4): 215-225.
- Şahan, N., Yasar, K., Hayaloglu, A.A., Karaca, O. B., Kaya, A., 2008. Influence of Fat Replacers on Chemical Composition, Proteolysis, Texture Profiles, Meltability and Sensory Properties of Low-Fat Kashar Cheese. *Journal of Dairy Research*, 75: 1-7.
- Şahin, K., 2012. Hatay Mutfak Kültürü ve Yemekleri. T.C. Hatay Valiliği, Pozitif Matbaa, Hatay, 120s. ISBN 978-605-359-871-8.
- Şanlıer, N., Cömert, M., Durlu-Özkaya, F., 2008. Türk Mutfağındaki Geleneksel Tatlı ve Helvaları Gençlerin Tanıma Durumu. *Türkiye 10. Gıda Kongresi*; 21-23 Mayıs 2008, Erzurum, 1123–1127

- Tarawneh, H., Al-Ismail, K., Haddadin, M., Al Ismail, K., Sadler, M., 2019. Improving the Meltability and Stretchability of White Brined Cheese Using Enzymatic and Chemical Modifications to Produce High Quality Kunafa and Other Popular Local Sweets and Pastries. *International Journal of Applied and Natural Science*, 8(6): 61-66.
- TGK, 2015. Türk Gıda Kodeksi Peynir Tebliği. Resmî Gazete, 8 Şubat 2015. Tebliğ No: 2015/6. Sayı: 29261, Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı.
- TGK, 2019. Türk Gıda Kodeksi İçme Sütleri Tebliği. Resmî Gazete, 27 Şubat 2019. Tebliğ No: 2019/12, Sayı: 30699, Tarım ve Orman Bakanlığı, Ankara.
- TPE, 2007. Türk Patent Enstitüsü. Coğrafi İşaret Tescil Belgesi-Antakya Künefesi. <https://ci.turkpatent.gov.tr/cograf-i-isaretler/detay/37968>. (Erişim tarihi: 26.02.2022).
- TPE, 2018. Türk Patent Enstitüsü. Coğrafi İşaret Tescil Belgesi-Antakya Künefelik Peyniri. (Erişim tarihi: 26.02.2022).
- Todaro, M., Palmeri, M., Cardamone, C., Settanni, L., Mancuso, I., Mazza, F., Scatassa, M.L., Corona, O., 2018. Impact of Packaging on the Microbiological, Physicochemical and Sensory Characteristics of a “*Pasta Filata*” Cheese. *Food Packaging and Shelf Life*, 17: 85-90.
- TOKB, 1983. Gıda Maddeleri Muayene ve Analiz Yöntemleri. T.C. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı. Gıda İşleri Genel Müdürlüğü, Genel Yayın No: 65, Özel Yayın No: 62–105, Ankara, s.796.
- TSE, 1989. TS-3002 Dil Peynir Standardı. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- TSE, 1995. TS 591 Beyaz Peynir Standardı. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- TSE, 2002. TS 1018. Çiğ İnek Sütü Standardı. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara, 10s.
- TSE, 2015. Türk Standartları Enstitüsü, TS 2176: 2015 / T1: Nisan 2015 Eritme Peynir, Ankara, 10s.
- TÜİK, 2022. Türkiye İstatistik Kurumu. Yıllık Sanayi Ürün İstatistikleri.
- Ulusal Süt Konseyi, 2020. Dünya ve Türkiye’de Süt Sektör İstatistikleri (2020 Süt Raporu). Ulusal Süt Konseyi, Ankara.

- Üçüncü, M., 2008. A'dan Z'ye Peynir Teknolojisi. Cilt I. Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Bornova-İzmir, s.1240.
- Üçüncü, M., 2018. Süt ve Mamülleri Teknolojisi. 6. Baskı, Sidas Medya Ltd. Şti., Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri, İzmir, 571s.
- Voss, D.H., 1992. Relating Colorimetre Measurement of Plant Colour to the Royal Horticultural Society Colour Chart. Hortscience, 27(2): 1256-1260.
- Yamani, M.I., Al-Nabulsi, A.A., Haddadin, M.S., Robinson, R.K., 1998. The Isolation of Salt-Tolerant Lactic Acid Bacteria from Ovine and Bovine Milks for Use in the Production of Nabulsi Cheese. International Journal of Dairy Technology, 51(3): 86-89.



ÖZGEÇMİŞ

26.08.1991 yılında Adana’da doğdu. İlköğrenim ve orta öğrenimini Özel Bilfen Koleji’nde, lise öğrenimini Ayşe Atıl Anadolu Lisesi’nde tamamladı. 2009 yılında başladığı Gaziantep Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği (İngilizce) Bölümünden 2015 yılında mezun oldu. 2016 yılında Çay Çiftlik Süt ve Süt Ürünleri Fabrikası’nda Gıda Mühendisi olarak çalışmaya başladı. 2018 yılında Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalında yüksek lisans eğitiminine başladı. Çay Çiftlik Süt ve Süt Ürünleri Fabrikası’nda Gıda Mühendisi olarak görevine devam etmektedir.



EKLER



EK 1

**FARKLI YÖNTEMLER İLE ÜRETİLEN KÜNEFE PEYNİRLERİNİN
ÜRETİMİNDEN GÖRÜNTÜLER**



Kremanın ayrılması



**Pıhtının peyniraltı suyundan
ayrılması**



Telemenin baskıya alınması





Telemenin kesim olgunluğu kontrolü



Taze Künefe peynirin kesilmiş hali



Boru (Blok) Tipi peynir kalıptan çıkarılması



Peynirlerde sünme yapı kontrolü



TKP Örneği



BKP Örneği



KKP Örneği



KEKP Örneği



Duyusal Analizi