

T.C.
İSTANBUL SABAHATTİN ZAİM ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
BESLENME VE DİYETETİK ANABİLİM DALI
BESLENME VE DİYETETİK BİLİM DALI

TÜRKİYE'DE TÜKETİLEN BAZI PEYNİR
ÇEŞİTLERİNİN PROTEİN KALİTE İNDEKSİNİN
TEORİK OLARAK HESAPLANMASI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Şüheda SEKBAN

İstanbul
Eylül -2024

T.C.
İSTANBUL SABAHATTİN ZAİM ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
BESLENME VE DİYETETİK ANABİLİM DALI
BESLENME VE DİYETETİK BİLİM DALI

TÜRKİYE'DE TÜKETİLEN BAZI PEYNİR ÇEŞİTLERİNİN
PROTEİN KALİTE İNDEKSİNİN TEORİK OLARAK
HESAPLANMASI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Şüheda SEKBAN

Tez Danışmanı
Doç. Dr. Jale ÇATAK

İstanbul
Eylül -2024

TEZ ONAYI

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürlüğüne,

Bu çalışma, jürimiz tarafından Beslenme ve Diyetetik Anabilim Dalı, Beslenme ve Diyetetik Bilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman Doç. Dr. Jale ÇATAK

Üye Dr. Öğr. Üyesi Elif EDE ÇİNTESUN

Üye Dr. Öğr. Üyesi Halime UĞUR

Onay

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Prof. Dr. Erhan İÇENER
Enstitü Müdürü

BİLİMSEL ETİK BİLDİRİMİ

Yüksek lisans tezi olarak hazırladığım “**Türkiye’de Tüketilen Bazı Peynir Çeşitlerinin Protein Kalite İndeksinin Teorik Olarak Hesaplanması**” adlı çalışmanın öneri aşamasından sonuçlandığı aşamaya kadar geçen süreçte bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle uyduğumu, tez içindeki tüm bilgileri bilimsel ahlak ve gelenek çerçevesinde elde ettiğimi, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığımı, bu çalışmada doğrudan veya dolaylı olarak yaptığım her alıntıya kaynak gösterdiğimi ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu beyan ederim.

Şüheda SEKBAN

ÖN SÖZ

Araştırmamdaki her aşamada bana yardımcı olan değerli tez danışmanım Doç. Dr. Jale ÇATAK'a, bu araştırma sürecinin her aşamasında sabah, akşam yanımda olan ve bana çok emek veren değerli arkadaşım Dyt. Joudi Dabbagh'a, lisans ve yüksek lisans eğitimim boyunca benden desteklerini esirgemeyen aileme sonsuz teşekkürlerimi sunar teşekkür ederim.

Şüheda SEKBAN
İstanbul-2024

ÖZET
TÜRKİYE’DE TÜKETİLEN BAZI PEYNİR ÇEŞİTLERİNİN
PROTEİN KALİTE İNDEKSİNİN TEORİK OLARAK
HESAPLANMASI

Şüheda SEKBAN

Yüksek Lisans, Beslenme ve Diyetetik

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Jale ÇATAK

Eylül, 2024 - 91 Sayfa

Bu çalışmada, Türkiye’de tüketilen bazı peynir çeşitlerinin protein kalite indeksinin teorik olarak hesaplanması amaçlanmıştır. Bu amaç kapsamında çalışmada, 13 adet peynir türü incelemeye dahil edilmiştir. Peynirlerin protein kalitesinin belirlenmesinde temel alınan amino asit içeriğine Türk Ulusal Gıda Kompozisyon Veri Tabanı kullanılarak ulaşılmıştır. Araştırmaya dahil edilen peynir çeşitleri şunlardır; Edirne Beyaz Peyniri, Erzincan Tulum Peyniri, Ezine Peyniri, Beyaz Peynir Az Yağlı, Beyaz Peynir Yağlı, Beyaz Peynir Yarım Yağlı, Kaşar (taze), Kaşar (eski), Keçi peyniri, Koyun Peyniri, Van Otlı Peynir, Tulum Peynir İzmir ve Tulum Peyniri Mersin. Peynir çeşitlerinin hepsinde miktar olarak 100 g peynir içeriği ele alınmıştır. Peynirler Protein, Histidin, İzölösün, Lösin, Lizin, Met+Cys, Phe +Thr, Treonin, Triptofan ve Valin parametreleri açısından da incelenmiştir. Araştırma sonucunda Edirne Beyaz Peyniri, Erzincan Tulum Peyniri, Beyaz Peynir Az Yağlı, Beyaz Peynir Yağlı, Beyaz Peynir Yarım Yağlı, Kaşar (taze), Kaşar (eski), Koyun Peyniri, Van Otlı Peynir, Tulum Peynir İzmir ve Tulum Peyniri Mersin’de sınırlayıcı aminoasit olarak Met+Cys değeri alınırken Ezine Peyniri ve Keçi peynirinde ise sınırlayıcı aminoasit olarak Histidin değeri alınmıştır. En düşük PDCAAS değerine sahip besinler sırasıyla Beyaz Peynir Az Yağlı, Koyun Peyniri ve Kaşar (taze) iken en yüksek PDCAAS değerine sahip besinler %100 değeriyle Edirne Beyaz Peyniri, Erzincan Tulum Peyniri, Ezine Peyniri, Keçi peyniri, Van Otlı Peynir, Tulum Peynir (İzmir) ve Tulum Peyniri (Mersin) olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Peynir, Protein Kalitesi, Beslenme, PDCAAS

ABSTRACT
THEORETICAL CALCULATION OF PROTEIN QUALITY
INDEX OF SOME CHEESE VARIETIES CONSUMED IN
TURKEY

Şüheda SEKBAN

Master, Nutrition and Dietetics

Thesis Adviser: Assoc. Prof. Dr. Jale ÇATAK

September, 2024 - 91 Pages

In this study, it was aimed to theoretically calculate the protein quality index of some cheese types consumed in Turkey. For this purpose, 13 cheese types were included in the study. The amino acid content, which is the basis for determining the protein quality of cheeses, was reached using the Turkish National Food Composition Database. The cheese types included in the research are as follows; Edirne White Cheese, Erzincan Tulum Cheese, Ezine Cheese, White Cheese Low Fat, White Cheese Fatty, White Cheese Half Fat, Kashar (fresh), Kashar (old), Goat Cheese, Sheep Cheese, Van Herbed Cheese, Tulum Cheese Izmir and Tulum Mersin cheese. The amount of cheese per 100 g is considered for all cheese types. The cheeses were also examined in terms of Protein, Histidine, Isoleucine, Leucine, Lysine, Met + Cys, Phe + Thr, Threonine, Tryptophan and Valine parameters. As a result of the research, Edirne White Cheese, Erzincan Tulum Cheese, White Cheese Low Fat, White Cheese Fatty, White Cheese Half Fat, Kashar (fresh), Kashar (old), Sheep Cheese, Van Herbed Cheese, Tulum Cheese Izmir and Tulum Cheese in Mersin. While Met+Cys value was taken as the limiting amino acid, Histidine value was taken as the limiting amino acid in Ezine Cheese and Goat Cheese. The foods with the lowest PDCAAS value are White Cheese, Low Fat, Sheep Cheese and Kashar (fresh), respectively, while the foods with the highest PDCAAS value are Edirne White Cheese, Erzincan Tulum Cheese, Ezine Cheese, Goat Cheese, Van Herbed Cheese, Tulum Cheese Izmir with a value of 100%. and Tulum Cheese was determined to be Mersin.

Keywords: Cheese, Protein Quality, Nutrition, PDCAAS

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI.....	i
BİLİMSEL ETİK BİLDİRİMİ.....	ii
ÖN SÖZ.....	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
TABLolar LİSTESİ.....	viii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	ix
KISALTMALAR LİSTESİ.....	x
BİRİNCİ BÖLÜM.....	1
GİRİŞ.....	1
İKİNCİ BÖLÜM	3
LİTERATÜR TARAMASI	3
2.1. Peynir Tanımı	3
2.2. Peynirin Tarihsel Gelişimi	4
2.2.1. Türkiye’de Peynirin Tarihsel Gelişimi	5
2.3 Peynir Üretimi	6
2.4. Türkiye’de Peynir Kültürü.....	9
2.4.1. Türkiye’de Peynir Çeşitleri	10
2.4.2. Türkiye’de Peynirlerin Sınıflandırılması.....	18
2.4.2.1. Kuru Tulumlar.....	26
2.4.2.2. Salamura Tulumlar	27
2.4.2.3. Küflü Tulumlar.....	28
2.4.3. Bölgelere Göre Peynirler	29
2.4.3.1. Marmara Bölgesi	29
2.4.3.2. Ege Bölgesi	31
2.4.3.3. Akdeniz Bölgesi	32

2.4.3.4. Karadeniz Bölgesi	32
2.4.3.5. Doğu Anadolu Bölgesi	32
2.4.3.6. Güneydoğu Anadolu Bölgesi	34
2.4.3.7. İç Anadolu Bölgesi.....	35
2.5. Peynirin Beslenme Açısından Önemi ve Besin Değerleri	35
2.6. Protein Yapısı ve Kaynakları	38
2.7. Aminoasitler	40
2.7.1. Esansiyel Amino Asitler	43
2.7.2. Non Esansiyel Amino Asitler	44
2.8. Protein Kalitesinin Değerlendirilmesi	44
2.8.1. Amino Asit Skoru (AAS)	44
2.8.2. Protein Sindirilebilirliği Düzeltilmiş Amino Asit Skoru (PDCAAS)	46
2.8.3. Sindirilebilir Vazgeçilmez Amino Asit Skoru (DIAAS).....	48
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM.....	49
YÖNTEM.....	49
3.1. Veri Seçimi	49
3.2. Peynir Çeşitleri	49
3.3. Hesaplamalar	51
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM.....	54
ARAŞTIRMA BULGULARI	54
4.1. Peynirlerin Protein ve Amino Asit Miktarları	54
4.3. Peynirlerin Amino Asit Skorları ve PDCAAS Değerleri	56
BEŞİNCİ BÖLÜM	58
TARTIŞMA	58
SONUÇ VE ÖNERİLER	68
KAYNAKÇA	70
ÖZGEÇMİŞ.....	80

TABLolar LİSTESİ

Tablo 2.1: Peynir Teknolojisinde Kullanılan Starter Kùltùrler.....	9
Tablo 2.2: Peynir ve Sùtte Yer Alan Esansiyel Amino Asitlerin Etkisi (g/ 100 g).....	36
Tablo 2.3: Amino Asitlerin Semboller ile Gùsterimi.....	43
Tablo 3.1: Peynir Çeşitlerinin Protein ve Aminoasit Miktarları	50
Tablo 3.2: Yaş Grularına Gùre Amino Asit Değerleri (mg/g)	52
Tablo 4.1: Peynirlerin Amino Asit Skoru	54
Tablo 4.2: Peynir Çeşitlerinin Protein ve Aminoasit Miktarları	55
Tablo 4.3: Peynirlerin Aminoasit Skorları ve PDCAAS Değerleri	56

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1: Peynir Yapımında Genel Aşamalar	7
Şekil 2.2: Taze Peynir	22
Şekil 2.3: Beyaz Peynir.....	23
Şekil 2.4: Otlu Peynir	25
Şekil 2.5: Tulum Peynir	26
Şekil 2.6: Kuru Tulum	27
Şekil 2.7: Salamura Tulum	28
Şekil 2.8: Küflü Tulum	28
Şekil 2.9: Edine Beyaz Peynir	30
Şekil 2.10: Ezine Beyaz Peyniri	31
Şekil 2.11: İzmir Tulum Peyniri	32
Şekil 2.12: Van Otlu Peyniri.....	33
Şekil 2.13: Erzincan Tulum Peyniri.....	34
Şekil 2.14: Protein ve Amino Asit Dönüşümü	42

KISALTMALAR LİSTESİ

AAS	: Amino Acid Score (Aminoasit Skoru)
Ala	: Alanin
Arg	: Arjinin
Asn	: Asparjin
Asp	: Aspartat
BM	: Birleşmiş Milletler
Cys	: Sistein
DIASS	: Digestible Indispensable Amino Acid Score (Sindirilebilir Vazgeçilmez Amino Asit Skoru)
FAO	: Food and Agriculture Organization (Gıda Tarım Örgütü)
Gln	: Glutamin
Gly	: Glisin
His	: Histidin
Ile	: İzolösin
Leu	: Lösin
Lys	: Lizin
Met	: Metiyonin
PDCAAS	: The Protein Digestibility-Corrected Amino Acid Score (Protein Sindirilebilirliği Düzeltilmiş Amino Asit Skoru)
Phe	: Fenilalanin
PKU	: Fenilketonüri
Pro	: Prolin
Ser	: Serin
Thr	: Treoin
Trp	: Triptofan
TSE	: Standartları Enstitüsü
TÜRKOMP	: Türk Ulusal Gıda Kompozisyon Veri Tabanı
Tyr	: Tirozin
Val	: Valin
WHO	: World Health Organization (Dünya Sağlık Örgütü)

BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

Peynir, sütle yapılan sağlıklı ve lezzetli bir gıdadır. Peynir, birçok kişi tarafından sevilen ve tüketilen bir üründür. Yüzyıllardır mevcut olan peynirin zaman içerisinde türü çoğalmıştır. Peynir türleri, kullanılan süte ve coğrafi yere göre değişkenlik göstermektedir. Peynir, peynir olarak tüketilmesinin yanı sıra peynir suyu olarak da kullanılmıştır. Peynir altı suyu birden fazla gıdaların yapımında kullanılan sağlıklı bir üründür (Çelik, 2020: 17).

Peynir üretiminde pastörize veya çiğ süt kullanılmaktadır. Ülkemizde ve başka ülkelerde peynirin tüketimi ve üretimi yaygın şekilde yapılmaktadır. Peynir gastronomiye önemli ölçüde yarar sağlamaktadır. Peynirin kullanım alanları, depolama şartları, ortaya çıkışı, yapımı ve tarihi bugüne ışık tutmaktadır. Peynirin var olması ülkelerin kültürüne yarar sağlamaktadır (Duru Özkaya ve Gün, 2007: 36).

Türkiye’de birçok peynir türü bulunmakla beraber bu türler, bölgeden bölgeye değişiklik göstermektedir. İç Anadolu Bölgesi, Güneydoğu Anadolu Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, Marmara Bölgesi, Ege Bölgesi ve Karadeniz Bölgesi peynir üretiminde oldukça başarı kaydetmiştir. Peynir coğrafi bölgelere göre değişkenlik göstermekte ve olgunlaşma zamanı, kullanılan süt, yer ve sıcaklık değişkenliklerinden etkilenmektedir (Çakmakçı ve Salık, 2021: 26).

Bütün ülkelerde peynir kültürünün önemi artmakta ve peynir üretimi gün geçtikçe gelişmektedir. Bir toplumun kültürüne ışık tutan peynirin, özenli şekilde muhafaza edilmesi gerekmektedir. Tüm coğrafi yerlerde yer alan peynir türleri, tarihi, üretimi unutulmamalı ve kuşaktan kuşağa aktarılmalıdır (Cihangir ve Salık, 2021: 16).

Buradan hareketle çalışmada, Türkiye’de üretilen bazı peynir türlerinin protein kalitelerinin değerlendirilmesi amaçlanmaktadır. Bu amaç kapsamında çalışmada, seçili peynir çeşitlerinin protein kalite indeksleri teorik açıdan hesaplanmış ve değerlendirilmiştir. Araştırma sonucundan elde edilen bulgular doğrultusunda peynir üreticilerine, gıda mühendislerine, beslenme uzmanlarına çeşitli öneriler sunması açısından önemli olduğu düşünülmektedir.

Peynir benzeri süt ürünleri daha öncesinde güvenli gıdalar şeklinde gruplandırılmakta iken 1980’li yılların ardından üretim aşamasına gelindiğinde patojen toksinleriyle ve

mikroorganizma kontamine olmuş peynirlerin tüketimi bağlamında meydana gelen intoksikasyonlar ve enfeksiyonlar rapor edilmiştir (Temelli vd., 2006). Bu bağlamda peynirin üretim aşamalarının denetlenmesi, söz konusu aşamalar üzerine çalışmalar gerçekleştirilmesi, üretilen peynirin protein ve besin değerlerinin değerlendirilmesi önem taşımaktadır. Özellikle de yağsız olan peynirler ucuz bir hayvansal protein kaynağıdır. Bu yüzden peynir, daha sonraki yıllarda dünya protein açığının kapatılmasında fazlasıyla önemli bir paya sahiptir. Okul döneminde olan çocukların gündelik olarak 20 gram peynir alması önem taşımaktadır. Bununla birlikte tüketici bağlamında ürün geliştirme faaliyetlerine ağırlık verilmesi uluslararası rekabet gücünün de artmasına yol açmaktadır (Çapraz ve Yılmaz, 2005).

Bu bağlamda insan sağlığı açısından önemli bir protein kaynağı olan peynirin besin değerlerinin incelenmesi oldukça önemlidir.

İKİNCİ BÖLÜM

LİTERATÜR TARAMASI

2.1. Peynir Tanımı

Starter kültür bakterileri ya da sütün peynir mayasıyla pıhtılaşması neticesinde ortaya çıkan pıhtıdan peynir içerisindeki suyun uzaklaştırılmasıyla üretimi yapılan “*fermante*” süt ürününe peynir denmektedir. Peynirin üretim aşaması peynir mayasıyla üretilmesi dışında zararsız organik asitlerle de üretilebilmektedir. Sonraki aşamada ayrı biçimler ile işlem görmektedir. Bu işlemler; tuzlanma aşamasının yapılması, haşlanması, şekil verilmesi ve süzülmesi olarak ifade edilebilmektedir. Ayrıca bazı durumlarda aroma verici malzemelerin katılmasıyla türlü nem, sıcaklık ve süre seviyelerinde olgunlaştırılması neticesinde peynir ortaya çıkmaktadır (Akarca vd., 2013).

Peynir ürününün kalitesi ve genel niteliklerinde farklılıklar olabilmektedir. Söz konusu farklılıkları ortaya çıkaran faktörler bulunmaktadır. Bunlar:

- a) Mikrobiyolojik özellikler,
- b) Sıcaklık ve nem ilişkisi,
- c) Olgunlaşma süresi,
- d) Yapılan teknolojik işlemler,
- e) Türlü hammaddeler olarak sıralanabilmektedir.

Söz konusu unsurlardan herhangi biri veya çoğu yapıldığında peynirlerin çeşitliliğini meydana getirmektedir (Cihangir ve Salık, 2021). Bu durum aslında tekstürel yönden farklı peynirler ortaya çıkarmamızı sağlayacaktır. Bununla birlikte aynı peynirden ayrı niteliklerde peynir üretmemizi de sağlayacaktır.

Peynir üretimi yapılırken etken unsurların birtakım zararlarını da es geçmek zor bir durumdur. Peynirin üretim aşamasında teknolojik ve hijyen şartları dikkate alınmadığında, peynir mikroorganizmalar tarafından metabolitler üretecek ve peynir sağlık açısından zararlı olacaktır (Küçükkömürler, 2018: 267).

2.2. Peynirin Tarihsel Gelişimi

İnsanlar sütü korumak adına ve sütün direncini çoğaltmak adına süttten tereyağı, yoğurt ve peynir vb. türlü ürünler ortaya çıkarmıştır. İnsanlar söz konusu ürünler içerisinde tür olarak en fazla olan peynirden yararlanmışlardır. Dünya tarihinin ilk zamanlarından bu yana hemen hemen her yerde insanların tüketmiş olduğu peynir, kültürel miras özelliğini taşımaktadır (Kamber, 2007: 30). Bin ile dört bin aralığında peynir çeşidi bulunmaktadır (Cihangir ve Salık, 2021; Küçükkömürler, 2018). Yalnızca hammaddesi süt olan peynirin birden fazla değişkenlikleri bulunmaktadır. Bunlar:

- a) Tuzlama şekli,
- b) Olgunlaşma zamanı ve şartları,
- c) Yağ durumu,
- d) İşlenme yöntemi,
- e) Pıhtıyı işleme biçimi,
- f) Kullanılan maya türü,
- g) Kullanılan sütün çeşidi olarak ifade edilebilmektedir (Fox ve McSweeney, 2004: 36).

İnsanlara göre peynir, uygarlığa geçişteki ilk sembollerden birisidir. Bununla birlikte peynir, kültürel açıdan zenginliğin de simgesidir. Ancak peynirin ortaya çıkışı, nasıl yapıldığı, kim tarafından yapıldığı bilinmemektedir. R.W. Menges'in düşüncesine göre peynir, Arap bir gezgin tarafınca süt, hayvan derisiyle kaplı bir torbada taşınırken rastgele şekilde ortaya çıkmıştır (Kamber, 2005; Kindsted, 2012; Ekinci, 2014; Bal Onur ve Aksoy Biber, 2017:48).

Arkeolojik açıdan peynir, ortalama sekiz bin yıl önce ortaya çıkmış, birtakım hayvan ve bitkilerin evcil hale getirildiği Neolitik zamanda, Fırat ve Dicle nehirleri arasında "*Bereketli Hilal*" döneminde ortaya çıktığı düşünülmektedir (Fox vd., 2017:52).

Kısaca, milattan önce yedi bin yılda peynirin ortaya çıkması Neolitik zamanda yaşayan bireyler ve tarih adına önem arz eden bir durum olmuştur. Bunun nedeni sütün yüksek besin içeriğine sahip olması peyniri bireylerin beslenmesi için önem arz eden bir ürüne dönüştürmüştür. Bundan dolayı peynir üretiminin kıymeti çoğu toplumda

unutulmamıştır. Öğrendikleri bilgi sayesinde dünyanın her yerinde peynir üretimi yapılmıştır (Kindsted, 2012: 5).

Günlük hayatımızda yenilen peynir türlerinin birtakımı beylikler zamanında ortaya çıkmıştır. On dördüncü asırda “*Aydınoglu Umur Bey*” tarafından yazılan “*Tabiatname*” de peynir çeşitleri olarak teleme (deleme) ve taze peynir olduğu söylenmektedir. Osmanlı’da süt ve süt ürünleri gereksinimi ise devletin çoğu bölgelerinde karşılanmaktaydı. Osmanlı sarayının süt ürünleri gereksinimi sütçüler ve saray yoğurtçuları tarafından karşılanmaktaydı. Bunun dışında Batı Karadeniz, Rumeli ve Eflak limanları İstanbul’a önem arz edecek sayıda tulum ve tekerlek peyniri satışı yapmaktaydı. Midilli ve Limni adalarında taze peynir ihracatı sağlanmaktaydı. Yalova, Darıca ve İzmit vb. kasabalardansa “*Musevi kaşar*” peyniri ihracat edilmekteydi. On yedinci yüzyıldaki Osmanlı’yla alakalı önem arz eden “*Evliya Çelebi Seyahatnamesi*”nde ise İstanbul şehrinde peynir imalatı yapan dört yüz adet esnaf olmakta ve teleme peyniri, kesme peyniri ve kaşkaval peyniri vb. türlerini anlatmaktadır (Pişkin, 2010:8). Osmanlı’ya gelmiş olan peynir türleri ikinci Beyazıt döneminde ortaya çıkan kararnamede anlatılmaktadır. Söz konusu kararnamede; taze kaşkaval peyniri, Rumeli tulum peyniri, İzmir tulum peyniri, çimi tulum peyniri, beyaz peynir, midilli peyniri, eşme peyniri, Sofya peyniri, Karaman peyniri, Mudurnu peyniri, taze çayır peyniri, taze dil peyniri ve taze lor peynirinden bahsedilmektedir (Kamber, 2005: 12).

2.2.1. Türkiye’de Peynirin Tarihsel Gelişimi

Türkiye’nin peynirle ilk tanışmasının Anadolu’ya gelmeden önce olduğu düşünülmektedir. Türklerin arasında peynir yapılışının fazlaşmasına etki eden unsurlardan biri, Atilla’nın askerlerinin peynirle beslenmesi ve tüketmesidir. Bununla birlikte asker olan bireylerin temel yiyeceklerinden biri peynirdir. Dede Korkut’ta peynirin de anlatılması peynir kültürüne katkı sağlamıştır (Swan, 2015:14).

Türlere ait olan “*Boston*” isimli kitapta, peynirin “*kutsal*” olduğu söylenmiştir. Bu ifadeler neticesinde Türkler peyniri sahiplenmiş ve sonrasında da peynirde gelişimler kaydedilmiştir. Bununla birlikte 2. Beyazıt zamanında İstanbul şehrine ulaşan peynir çeşitleri şunlardır; Balkan Kaşkaval peyniri, 7 Taze Kaşkaval, İzmir Tulum peyniri, Rumeli Tulum peyniri, Çimi Tulum peyniri, Beyaz peynir, Teleme peyniri, Midilli

peyniri, Eşme peyniri, Mudurnu peyniri, Taze Çayır peyniri, Taze Dil peyniri, Taze lor.

Evliya Çelebi'nin yazmış olduğu Seyahatname'de Balkan kaşkaval peyniri. Balkan kaşkaval peyniri ve Taze kaşkaval peynirinden bahsedilmiştir (Özkaya ve Gün, 2008:18). Bununla birlikte Seyahatnamede İstanbul'da peynir yapımıyla uğraşan çalışma yerleri olduğunu ve söz konusu çalışma yerlerinin sayısının "400" kadar olduğunu söylemiştir. Çalışma ortamlarında teleme peyniri, kaşkaval peyniri ve kesme peyniri vb. peynir türleri anlatılmıştır (Öztürkler ve Öztürk, 2016: 17).

1851'de yapılmış olan ülkeler arası fuarda, Osmanlı ilk defa katılım gerçekleştirmiştir. Osmanlı İmparatorluğu'nun katılım gerçekleştirdiği fuarda sunulan ürünlerin içerisinde kaşar peyniri ve tulum peyniri de bulunmaktadır (Öztürkler ve Öztürk, 2016: 17).

2.3 Peynir Üretimi

Birden fazla peynir türü olmasına karşın, tüm peynirlerin üretimi birtakım ana süreçleri içermektedir. Bunlar;

- a) Pıhtının şekillendirilmesi,
- b) Pıhtının birleştirilmesi,
- c) Pıhtının toplanması,
- d) Peynir altı suyunun ayrılması,
- e) Pıhtının kesilmesi vb. süreçlerdir.

Söz konusu süreçler haricinde olgunlaştırma ve tuzlama vb. süreçler genellikle peynirlerin üretiminde kullanılmaktadır. Şekil 2.1'de peynir yapımının genel aşamalarına yer verilmiştir.

Çiğ Süt



- Seçim
- Ön işlemler (temizleme, standardizasyon, homojenizasyon)
- Işıl İşlem (termizasyon, pastörizasyon)

Peynir Sütü



- Kalsiyum klorür
- Starter Kültür
- Pıhtılaştırıcı (Peynir mayası veya organik asit)
- Diğer katkıları

Pıhtı



- Pıhtının Kesilmesi
- Karıştırma
- Isıtma
- Asitlik Gelişimi
- Peynir altı suyunun ayrılması (sinerez)

Teleme



- Asitlik Gelişimi
- Özel İşlemler (haşlama vb.)
- Tuzlama (bazı çeşitler için)
- Şekillendirme (kalıplara alma)
- Presleme

Taze Peynir



- Tuzlama (çoğu çeşitler için)
- İkincil Kültür ilavesi
- Olgunlaştırma (Peynir Mayası Pıhtıları İçin)
- Kaplama, Ambalajlama

Olgun Peynir

Şekil 2.1: Peynir Yapımında Genel Aşamalar

Kaynak: Hijyeni vd., 2000; Çelik ve Uysal, 2009

Peynir çiğ süttten elde edilmektedir. Çiğ süt ile ortaya çıkan peynirlerin belli bir zaman aralığında olgunlaşması gerekmektedir. Çiğ süte işlem yapılmadan peynir üretiminde kullanılması sağlık ve peynirde meydana gelecek hatalar açısından sakıncalıdır. Bunun nedeni, çiğ süt ile üretilen peynirlerde patojenler oluşacağı gibi farklı hataların (acıma, renk değişimi ve şişme gibi) meydana çıkmasına sebep olan mikroorganizmalardan ayrıştırılması gerekmekte ve bundan dolayı da çiğ sütlere pastörize işlemlerinin yapılması gerekmektedir (Erol, 2014: 22-24).

Peynir üretimi için ön işlemler yapıldıktan sonra mayalama sıcaklığı 28 ile 34 derece aralığında soğutulan sütün içerisine Tablo 2.1’de belirtilen starter kültürlerden, laktik asit meydana getirmek, peynirlerin talep edilen yapı, aroma ve tat kazanmasını sağlamak amacıyla %0,2 ile %2,0 civarında dahil edilmektedir. Bununla birlikte sütte pıhtılaşması kolay hale getirmek, delemenin cendere bezine yapışmasını önlemek, peynir altı suyunun ayrıştırılmasını kolay hale getirmek, peynir altı suyu ile kaybı düşürme amacıyla yüz litre veya yüz kilogram sütün içerisine on ile yirmi “kalsiyum klorür” dahil edilmektedir (Seçim, 2017: 22-25).

Peynire ilave edilecek sütün pıhtılaştırılması, peynir üretim sürecinde önem arz eden faktörlerin arasında yer almaktadır. Pıhtılaştırma işlemi peynir mayası veya laktik asit vb. organik asitler ile gerçekleşmektedir. Bununla birlikte bitkilerden toplanan “*proteolitik enzimler*” ile gerçekleştiği görülmektedir (Vapur, 2010: 11-13).

Vinderola ve diğerleri (2000), Arjantin’de iyi bilinen bir peynir olan Fresco’nun üretiminde probiyotik bakteri olarak laktobasillerin kullanılma potansiyelini araştırmak için bir çalışma yürütmüştür. Çalışma, peynir olgunlaşma süreci boyunca 60 günlük bir süre boyunca peynirdeki probiyotik bakterilerin, yani *L. casei* ve *L. acidophilus* türlerinin miktarlarının izlenmesini içermektedir. Probiyotik bakteri sayısının 10^6 kob/g’ı aştığı belirlenmiştir. Madkor ve diğerleri (2000), Çedar peyniri imalatına *L. helveticus* ve *L. casei* kültürlerini ilave başlatıcılar olarak dahil etmiştir. Peynirdeki probiyotik bakteri sayısının 6 aylık depolama süresi boyunca sürekli olarak 106 cfu/g’nin üzerinde kaldığını keşfetmişlerdir.

Genellikle peynir üretimlerinde süte peynir mayası ilave edilerek pıhtı durumuna getirilmektedir. Diğer bir ifadeyle süt enzim ile pıhtılaştırılmaktadır. Bunun nedeni asit pıhtıları önem arz edecek seviyede demineralize ve modifiye olmuştur. Pıhtı, aslında “kalsiyum fosfat” barındırmayan, arasına muhafaza edilmiş su fazından meydana gelen protein jelini oluşturmuştur. Bundan dolayı fazla kırılabilir özelliği taşıyan ve kalsiyum oranı oldukça az olan asit pıhtıları peynir üretimi için uygun olmamaktadır (Özcan ve Eroğlu, 2018: 48-49). Tablo 2.1.’de peynir teknolojisinde kullanılan starter kültürleri yer verilmektedir.

Tablo 2.1: Peynir Teknolojisinde Kullanılan Starter Kültürler

Peynir Çeşidi	Nitelikleri	Kullanılan kültürler
Mozzarella	Olgunlaşmamış, yumuşak	<i>Lactococcus lactis subsp. lactis</i> <i>Streptococcus thermophilus</i> veya <i>Enterococcus faecalis</i> ve <i>Lactobacillus bulgaricus</i>
Roquefort tipi küflü peynirler (Gorgonzola, Stilton, Danish Blue)	Yarı-sert, olgunlaşmış	<i>Lactococcus lactis subsp. lactis</i> <i>Lactococcus lactis subsp. diacetylactis</i> <i>Lactococcus lactis subsp. cremoris</i> <i>Leuconostoc spp.</i> <i>Penicillium roqueforti</i>
Swiss	Olgunlaşmış, gözenekli	sert, <i>Streptococcus thermophilus</i> <i>Lactobacillus helveticus</i> <i>Lactobacillus bulgaricus</i> <i>Propionibacterium shermanii</i>
Parmesan	Çok sert	<i>Lactococcus lactis subsp. lactis</i> <i>Lactococcus lactis subsp. cremoris</i> <i>Lactobacillus bulgaricus</i> <i>Streptococcus thermophilus</i>
Emmental	Sert, gözenekli	<i>Streptococcus thermophilus</i> <i>Lactobacillus helveticus</i> <i>Lactococcus lactis subsp. lactis</i> <i>Lactobacillus bulgaricus</i> <i>Propionibacterium shermanii</i>
Cheddar	Sert	<i>Lactococcus lactis subsp. lactis</i> <i>Lactococcus lactis subsp. cremoris</i> <i>Leuconostoc spp.</i>
Feta	Yarı-yumuşak	<i>Streptococcus thermophilus</i> <i>Lactobacillus bulgaricus</i> <i>Lactobacillus helveticus</i> <i>Lactococcus lactis subsp. lactis</i>

Kaynak: Oğuz ve Andıç, 2019

2.4. Türkiye’de Peynir Kültürü

Peynir üretiminde pastörize veya çiğ süt kullanılmaktadır. Ülkemizde ve başka ülkelerde peynirin tüketimi ve üretimi yaygın şekilde yapılmaktadır. Peynir gastronomiye önemli ölçüde yarar sağlamaktadır. Peynirin kullanım alanları, depolama şartları, ortaya çıkışı, yapımı ve tarihi bugüne ışık tutmaktadır. Peynirin var olması ülkelerin kültürüne yarar sağlamaktadır (Duru Özkaya ve Gün, 2007: 36).

Türkiye’de birçok peynir türü bulunmakla beraber bu türler, bölgeden bölgeye değişiklik göstermektedir. İç Anadolu Bölgesi, Güneydoğu Anadolu Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, Marmara Bölgesi, Ege Bölgesi ve Karadeniz Bölgesi peynir üretiminde oldukça başarı kaydetmiştir. Peynir coğrafi bölgelere göre değişiklik göstermekte ve olgunlaşma zamanı, kullanılan süt, yer ve sıcaklık değişikliklerinden etkilenmektedir (Çakmakçı ve Salık, 2021: 26).

Bu başlık altında, peynir çeşitleri, peynirin sınıflandırılması ve bölgelere göre peynirler ele alınmaktadır.

2.4.1. Türkiye’de Peynir Çeşitleri

Türkiye’de en fazla tüketilen peynir çeşitlerinden biri “*beyaz peynir*”dir. Türkiye’nin birden fazla yerinde beyaz peynir üretimi yapılmaktadır. Beyaz peynirler; teneke ve salamura peynir türü şeklinde tüketilmektedir. Birtakım yerlerde “*Edirne peyniri*” şeklinde bilinen beyaz peynir, genel olarak Orta Anadolu, Trakya, Marmara ve Ege gibi coğrafi yerlerde üretimi yapılmakta ve tüketilmektedir. Ülkedeki bölgelere göre beyaz peynirlerin kendilerine has koku ve tatları vardır. Kendilerine has koku ve tatları olan beyaz peynirlerin meydana gelmesinde etken olan unsurlar bulunmaktadır. Bunlar; yapılan teknolojik işlemler, yetiştirilen hayvan materyali ve bölgelerin bitki tabiatı olarak ifade edilebilmektedir (Swan, 2015: 29).

Hemen hemen bütün sütler, beyaz peynir üretiminde kullanılmaya uygundur. Ancak sağlamlık ve kalite açısından koyun sütü daha verimlidir. Ayrı miktarlarda inek ve keçi sütü de aktarılabilmekte ya da sadece inek sütü beyaz peynir yapımı için kullanılmaktadır (Millî Eğitim Bakanlığı, 2016).

Ülkemizde insanlar tarafından en popüler olan beyaz peynirler %60 koyun, %10 inek ve %30 keçi sütünden yapılan “*Ezine peyniri*”dir. Bununla birlikte inek sütü ve koyun sütüyle yapılan Edirne beyaz peyniridir. Koyun sütünün çiğ haliyle yapılan Şanlıurfa salamura tarzı beyaz peynir ve keçi sütüyle yapılan “*Konya teneke salamura keçi peyniri*”dir. Beyaz peynirin yapım aşamasında pastörize ya da çiğ süt kullanılmakta ve süt mayalama işlemi adına sütün belli bir sıcaklığa gelmesi gerekmektedir. Mayalama işlemi adına belli bir sıcaklığa ulaştırılan çiğ ya da pastörize süt, “*şirden*” eklenerek pıhtı durumuna getirilmektedir. Sonrasında “*cendere bezi*”nde baskı işlemi yapılmakta ve salamurada tuzlanmaktadır. Peynir belli bir olgunluğa geldikten sonra da tüketim için hazırdır (Özkaya ve Gün, 2008: 42).

Yardım (2023) tarafından yapılan bir çalışmada, inek, koyun ve keçi sütlerinden elde edilen Van otlı peynirlerinin Biyoaktif Peptit Profillerinin Belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç kapsamında suda çözünür ekstraktlardan ve peynirlerden türetilen peynir altı suyundan elde edilen peptit ve protein fragmanları, %7,5-20 gradyan jel SDS-PAGE kullanılarak görülmüştür. Olgunlaşma süreci boyunca, LC-MS/MS (Sıvı Kromatografi-Tandem Kütle Spektrometrisi) kullanarak suda çözünür ekstraktların analizini gerçekleştirerek biyoaktif peptitleri başarıyla belirlemiştir. İnek sütünden üretilen tüm peynirlerde AYYYPEL amino asit dizisini içeren antihipertansif

özelliklere sahip biyoaktif bir peptit bulunmuştur. Antioksidan özellikleriyle bilinen biyoaktif peptid LLYQEPVLGPV, koyun, keçi ve inek sütünden elde edilen peynirlerde ve peynir altı suyunda bulunmuştur. ACE inhibitörü VLNENLLRF dizisini içeren biyoaktif bir peptidin varlığı, inek ve koyun peynirlerinde ve peynir altı suyunda tanımlanmıştır. Bu peptit, olgunlaşma süreci sırasında α 1-kazein parçalandığında üretilmektedir. Genel olarak, peynir yapmak için kullanılan sütün türü, peynirlerin fizikokimyasal özellikleri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklarla gözle görülür bir etkiye sahiptir. Bitkilerin peynire katılmasının peynir bileşimi üzerinde önemli bir etkisi olmasa da mevcut biyoaktif peptitlerin çeşitliliğini etkilediği kaydedilmiştir. Üretilen peynirlerin ortalama ACE inhibisyon oranı %9,89 olarak belirlenmiştir. Otlu keçi peyniri maksimum ACE inhibisyonunu %11,54 ile gösterirken, otlu koyun peyniri %8,79 ile en düşük ACE inhibisyonunu göstermiştir.

Bir beyaz peynirin kaliteli ve sağlam olmasına etki eden unsurlardan biri peynirde gözenek bulunup bulunmamasıdır. Esmertaş (2023) tarafından yapılan bir çalışmada düşük laktozlu probiyotik ultrafiltre beyaz peynir üretimi incelenmiştir. Çalışmada *Lactobacillus acidophilus* (LA), *Lactocaseibacillus casei* (LC) ve *Bifidobacterium bifidum* (BB) probiyotik suşlarının ek kültür olarak dahil edilmesiyle düşük laktozlu probiyotik ultrafiltre (UF) beyaz peynir üretimini içermektedir. Peynirlerin mikrobiyal, kimyasal, biyokimyasal ve duyuşsal özellikleri olgunlaşmanın farklı aşamalarında (7, 30, 60. ve 90. günler) incelenmiştir. Kontrol grubu için normal UF beyaz peynir (K1) ve düşük laktozlu UF beyaz peynir (K2) olmak üzere iki tür beyaz peynir üretilmiştir. 7 günlük üretimin ardından LA, LC ve BB peynirleri sırasıyla $2,16 \times 10^7$ kob/g, $4,03 \times 10^8$ kob/g ve $1,05 \times 10^8$ kob/g aktif probiyotik bakteri içermekteydi. Olgunlaşma sürecinin sonunda, yani 90. günde, canlı probiyotik bakteri miktarının gram başına 107 koloni oluşturan üniteden (cfu/g) fazla olduğu bulunmuştur (Özdemir ve Altınar, 2018: 5-7).

Çalışma, LC ve BB peynirlerinin, depolama sırasında asitliğin gelişmesine işaret eden önemli düzeyde asitleşme sonrası reaksiyona sahip olduğunu bulmuştur. Probiyotik mikroorganizmaların kullanımı, peynir örneklerinde proteinlerin parçalanmasını hızlandırmış ve bu da kontrol peynirleriyle karşılaştırıldığında daha yüksek toplam serbest amino asit seviyelerine yol açmıştır. Olgunlaşma sırasında probiyotik bakterilerin kullanılması, suda çözünmeyen fraksiyonların üre-PAGE elektroforetogramlarında gözle görülür herhangi bir değişikliğe yol açmamıştır. Suda

çözünebilen nitrojen fraksiyonları RP-HPLC kullanılarak incelenmiş ve kontrol örnekleriyle karşılaştırıldığında kromatogramlarda daha yüksek sayıda pik ortaya çıkmıştır. Bu, proteoliz alanındaki önceki bulguları doğrulamaktadır. LC ve BB peynirlerinde 30. günden itibaren asetik asit ve laktik asit düzeylerinde kayda değer bir artış tespit edilmiştir. Bu durum peynirin pH'ına doğrudan etki etmiş ve peynirin duyuşsal özelliklerine zarar vermiştir. Düşük laktozlu peynirlerdeki laktoz seviyeleri tespit edilemez ancak galaktoz seviyeleri %1,1 ile %1,6 arasında değişmektedir. 90. günde LC ve BB kodlu örneklerde serbest yağ asitleri miktarında marjinal bir artış görülmüştür. Uçucu bileşenleri analiz etmek için Temel Bileşen Analizi (PCA) kullanılmıştır. Gruplar kontrol grubu örneklerine ve saklama tekniklerine göre belirlenmiştir. LA grubundan alınan peynir numuneleri sürekli olarak yüksek düzeyde kabul görmüştür. Kapsamlı bir değerlendirmenin ardından *L. acidophilus*'un düşük laktozlu probiyotik UF beyaz peynir üretimi için uygun bir probiyotik takviye kültürü olduğu sonucuna varılmıştır. Bu belirleme, *L. acidophilus*'un hayatta kalma seviyelerinin yanı sıra nihai ürün üzerindeki kimyasal ve biyokimyasal etkisini de hesaba katmaktadır. Genel olarak, çiğ süttten yapılan beyaz peynirde gözenekli yapı bulunmaktadır. Bir beyaz peynirin sağlam ve kaliteli olması içinse pürüzsüz ve gözeneksiz olması gerekmektedir. Yapısı, kokusu, tadı ve üretimiyle beyaz peynire yakın olan peyniri biri de “*Hellim peyniri*”dir. Hellim peynirinin diğer ismi de “*Kıbrıs peyniri*” olarak ifade edilebilmektedir. Söz konusu peynirin kendine has kokusu, yapısı ve aroması bulunmaktadır. Genel olarak direkt tüketilmekle birlikte kızartılarak da tüketildiği görülmektedir (Özdemir ve Altınır, 2018: 5-7).

Türkiye’de tüketilen ve üretilen, peynirlerin içerisinde “kaşar peyniri” de bulunmaktadır. Kaşar peyniri beyaz peynir gibi neredeyse her öğün tüketilebilmektedir. Birtakım yemeklerde ve kahvaltı sofralarında beğenilerek tüketilen kaşar peynirinin ismi İbranice “*kaşer*” veya “*koşer*” sözcüğünden gelmektedir. Bununla birlikte Amerika Birleşik Devletleri, Slovakya ve Macaristan’da da popüler biçimde tüketildiği görülmektedir. Avrupa ülkeleri ve Amerika Birleşik Devletleri’nde, kaşar peynirinin adı “*İtalyan tipi peynir*” şeklinde kullanılmaktadır. Genel olarak kaşar peyniri yapımı, Trakya, Doğu Anadolu ve Orta Anadolu’da yaygındır. Fakat ülkemizin birden fazla yerinde üretimi gerçekleştirilmektedir. Kaşar peyniri genel olarak koyun sütüyle yapılmaktadır. Tekerlek biçiminde kaşar peynirleri üretilmektedir. Kaşar peynirleri genellikle sert yapıda ve sarıya yakın renktedir.

Üretimi yapıldıktan altı ay sonra kaşar peyniri eskitmeye bırakılmaktadır. Bundan dolayı da kaşar peyniri daha lezzetlidir. Kaşar peynirinin son kullanma tarihi bayağı uzundur. Hatta kaşar peyniri uygun olan yerlerde muhafaza edildiği takdirde iki ya da üç yıl ömrü bulunmaktadır. En popüler kaşar peynirlerinden biri Kars şehrinde yapılan kaşar peyniridir. Başka popüler olan kaşar peynirlerinden biri de Kırıkkale şehrinin kaşar peyniridir. Kırıkkale kaşar peyniri keçi, koyun ve inek sütüyle yapılmaktadır. Başka kaşar peyniri türü, tam yağlı koyun ve inek sütünden elde edilen “*Trabzon Kadırğa kaşar peyniri*”dir. Muş kaşarı ve Tonya kaşarı da inek sütünden elde edilmektedir. Çiğ sütün içerisine lor peyniri katılarak yapılan Bayburt şehrinin “*lorlu kaşar kırığı*” de kaşar peynir çeşitlerine örnektir. Mihaliç peyniri de kaşar peyniri gibi beğenilerek tüketilen peynir çeşididir. Genel olarak mihaliç peyniri Bursa şehri ve çevresinde üretilen peynirdir (Hastaoğlu vd., 2021: 1086-1101).

Aynı şekilde mihaliç peyniri gibi Çerkez peyniri de beğenilerek tüketilen peynir türüdür. Çerkez peyniri başta yumuşak yapıya sahiptir. Fakat zaman içerisinde bu peynir sert bir yapıya bürünmektedir. Başka peynir sınıfı da “*pıhtısı haşlanarak üretilen peynir sınıfı*”dır. Bu peynirlerden bir takımını şunlardır (Öztürkler ve Öztürk, 2016: 11);

- a) Yusufeli Külek Peyniri,
- b) Akçaabat Tel peyniri,
- c) Trabzon Tel peyniri,
- d) Artvin Çürük peyniri,
- e) Hanak Telli peyniri,
- f) Erzurum Civil peyniri,
- g) Kars Çeçil peyniri olarak ifade edilebilmektedir.

Orta Asya zamanından beri bugüne kadar peynir, tüketilen ve üretilen besindir. Orta Asya zamanından itibaren günümüze kadar peynirin uzun ömürlü olması adına birden fazla teknik kullanılmıştır. Bu tekniklerden birisi de peynir tulumu sıkı şekilde basmaktır. Tulumun içinde peynir korunarak daha sağlam ve kaliteli duruma gelmektedir. Bundan dolayı bu peynir tekniğinin adı “*tulum peyniri*” olmuştur. Tulum peyniri üretiminde genel olarak “*tam yağlı süt*” kullanılmaktadır. Tulum peynirleri, koyun, keçi, süt kuzusu ve oğlak derilerinin içerisinde yapılmaktadır. Fakat tulum

peynirleri yapıldıkları yere göre değişkenlik göstermektedir. Genel olarak Konya şehrinde kuzu derisiyle yapılan tulum peynirine “peynir bağanası” denmektedir. Oğlak derisi ya da kuzu derisinden yapılan tulum peynirlerine “bağalak” ya da “bağana” denmektedir. Genel olarak tulumlar sert bir yapıya sahiptir. Yapıldıktan hemen sonra tulum peyniri tüketilmez, bunun nedeni tulumlar olgunlaştıktan sonra daha lezzetlidir. Olgunlaşma işleminden sonra tulumlar tüketilebilmektedir. Yaklaşık 3 ay içerisinde tulum peynirleri olgunlaşmaktadır. Keskin kokulu ve gözenek bulundurmeyen tulum peynirinin gıda değeri oldukça yüksektir. Tulum peynirlerini renk olarak incelediğimizde, deri kısmına temasta bulunan peynirin rengi sarı olmakta ve orta kısımları beyazdır (Öztürkler ve Öztürk, 2016: 20).

Kara ve Akkaya (2015) Tulum peynirlerinde ortalama 0,65 log kob/g, Morul ve İşçiler (2012) ise ortalama 3,61 log kob/g *Escherichia coli* tespit etmiştir. Buna karşılık Çakır (2011), Erzincan pazarından temin ettiği 20 adet Erzincan Tulum peynirinde *E. coli* varlığına rastlanmamıştır.

İnek sütünden üretilen ve cam kaplarda olgunlaştırılan geleneksel Erzincan Tulum peynirinin incelenmesinde, 2. gün, 1. ay ve 2. ayda toplam aerobik mezofilik bakteri sayısının 8,09, 8,44, 8,02 ve 7,01 log olduğu ve olgunlaşma sürecinin 3. ayı sırasıyla gram başına koloni oluşturan birim olarak ifade edilmiştir (Tarakçı vd., 2005).

Tulum peynirinde ortalama mezofilik aerobik bakteri miktarının çeşitli araştırmalarda 6,60-9,50 log kob/g olduğu rapor edilmiştir (Demir vd., 2017; Kurt vd., 2017). Afyon tulum peynirleri üzerinde yapılan bir çalışmada ortalama aerobik bakteri miktarı 6,60 log kob/g olarak belirlenmiştir (Kara ve Akkaya, 2015). Divle tulum peynirleri üzerinde yapılan bir başka çalışmada ise ortalama 6,78 log kob/g olduğu rapor edilmiştir (Morul ve Processor, 2012).

Tulum peyniri çeşidi yaklaşık olarak 30 tanedir. Söz konusu tulumların bazı çeşitleri şunlardır;

- a) İzmir salamura tulum peyniri,
- b) Ordu Çökelekli tulum peyniri,
- c) Malatya’da Tomas peyniri,
- d) Yeşil küflü Tulum peyniri,
- e) Çimi peyniri,

f) Afyon Tulumu,

g) Şavak peyniridir (Kiraz, 2019: 27).

Tulum peyniri gibi sevilerek tüketilen peynirlerden biri de lor peyniridir. Lor, ülkemizde tüm bölgede üretilen peynir çeşididir. Anadolu için değerli olan peynir çeşididir. Dilimize lor kelimesi Farsçadan girmiştir. Besin değeri yüksek olan bir peynir çeşididir. Özellikle lor, protein ve kalsiyum değerleri açısından önemlidir. Genel olarak ülkemizde lor, fırıncılık kısmında daha çok kullanılmaktadır.

Bununla birlikte kahvaltılarda da sık şekilde lor tüketilmektedir. Üretim yöntemi açısından lor peyniri bulunan yöreye göre değişkenlik göstermektedir. Lor peyniri üretimi adına peynir altı suyunun niteliği ve kalitesi ciddi anlamda önem arz etmektedir. Peynir altı suyuna göre lor peynirleri çeşitlilik göstermektedir. Bazı bölgelerde koyun sütüyle ortaya çıkan peynir altı sularıyla lor peyniri üretilmektedir. Bazı bölgelerde ise inek sütüyle ortaya çıkan peynir altı sularıyla lor peyniri üretilmektedir. Genel olarak yapıldıkları yere göre lor peynirinin renklerinde değişkenliktir. Lor peynirinin renklerinde etken olan unsurlar şunlardır; bölgesel, iklimsel ve hayvan türlerinde farklılıklar olarak ifade edilebilmektedir (Öztürkler ve Öztürk, 2016: 38).

Lor peynirinde ortaya çıkan ayrı renkler, yapı ve tatlar, lorların üretiminde uygun olmayan şartlarda üretimin gerçekleştirilmesi ve yapılan ayrı ısıl işlemlerle ilgilidir. Lor peyniri üretiminde önem arz eden malzemelerden birtakımı cendere ve tülbenttir. Cendere veya tülbent içerisinde bulunan lora biraz tuz ilave edilmesiyle lorun olgunlaşması için bekletilmelidir. Bu şekilde bekletilen lor belli bir zaman sonra tüketime hazır hale gelmektedir.

Lora yakın olan peynir türüyse “*çökelek peyniri*”dir. Çökelek peyniri süt, yoğurt ve ayran kaynatılarak elde edilen peynir çeşididir. Bundan dolayı yapılması en kolay olan peynir türünden biridir. Çökelek peyniri genellikle tuzsuzdur veya çok az miktarda tuz bulunmaktadır. Lor peyniri gibi çökelekte fırıncılıkta ve kahvaltılarda genel olarak tüketilen peynir çeşididir (Özkaya ve Gün, 2008: 47).

Çökeleğin birden fazla çeşidi bulunmaktadır. Bazıları şunlardır;

- a) Ekşimik,
- b) Afyon Emirdağ çökeleği,
- c) Süt çökeleği,
- d) Bingöl pestigeni,
- e) Sivas pesküteni,
- f) Akçakatık,
- g) Hatay kuru çökeleği,
- h) Antakya zahterli cara çökeleği,
- i) Hatay tulum çökeleği,
- j) Milas Kırtokmak peyniri,
- k) Keş peyniri (çökelek),
- l) Aydın kuru çökelek,
- m) Giresun çökeleği,
- n) Minzi,
- o) Bitlis jaji peyniri,
- p) Kars çökelek peyniri,
- q) Kurç ve Kuçi,
- r) Erzincan Şavak çökeleğidir.

Geleneksel biçimde Türkiye'nin birtakım yerlerinde üretimi gerçekleştirilen peynir türleri, bugün neredeyse üretilmemeye başlamıştır. Söz konusu peynirlerden en fazla duyulanı “aşçı katığı” peyniridir. Genel olarak Burdur ili ve çevresinde aşçı katığı peyniri tüketilmekte ve üretilmektedir (Özkaya ve Gün, 2008: 53).

Ülkemizde, çeşnili ve otlu peynir çeşitleri de fazla şekilde tüketilmekte ve üretilmektedir. Çeşnili ve otlu peynir türlerine verilen bitkisel malzemeler, peynirlere koku ve tat vermesi dışında “antioksidan” nitelikleri barındırmaktadır.

En çok tüketilen peynirlerden biri Van şehrinin “*otlu peyniri*”dir. Bu peynirin üretim sürecinde altmış tür bitkisel malzeme kullanılmaktadır. Eklenen bu otlar peynirin besi değerlerini yükseltmektedir (Dost, 2004: 3).

Çeşnili ve Otlı peynir çeşitlerinden birtakımı şunlardır:

- a) Sivas küp peyniri,
- b) Antalya testi peyniri,
- c) Hatay Cara küp peyniri,
- d) Isparta Yalvaç küp peyniri,
- e) Yozgat Çanak peyniri,
- f) Kırşehir çömlük peyniri,
- g) Bitlis küp peyniri,
- h) Akçakatık,
- i) Sürk,
- j) Erzincan keçene otlı küp peyniri,
- k) Siirt otlı peyniri,
- l) Trabzon otlı peyniridir (Özkaya ve Gün, 2008:11).

Çiğ şekilde kaynatılan peynirler ise şunlardır;

- a) Eritme kaşar peyniri, Eritme beyaz peynir,
- b) Burhaniye sepet peyniri, Sepet peyniri,
- c) Karaburun keçi peyniri,
- d) Ayvalık kelle peyniri,
- e) Maraş parmak peyniri,
- f) Hatay kaynamış peyniri,
- g) Hellim peyniridir (Özkaya ve Gün, 2008:8).

Testi, çölek ve küp peynirleri ise şunlardır;

- a) Ayaş Küpecik peyniri,
- b) Yozgat çanak peyniri,
- c) Sürmene küp peyniri,
- d) Antalya testi peyniri,
- e) Kırşehir/Kayseri Çömlek peyniri,
- f) Bitlis/Sivas küp peyniri,
- g) Niğde küp peyniri,
- h) Konya küflü peyniri,
- i) Koletedir.

Ülkemizin coğrafi yerlerinde bazı bireyler kazançlarını, süt ve süt ürünlerinden karşılamaktadır. Ülkemizin 7 bölgesi de geçimlerini süt ve süt ürünlerinden karşılamaktadır (Özkaya ve Gün, 2008: 15).

2.4.2. Türkiye’de Peynirlerin Sınıflandırılması

Peynirleri çeşitlerine göre gruplandırmak genel olarak karışık bir aşamadır. Peynir çeşitleri türlü sınıf ve gruplara göre ayrılabilir. Peynirin birden fazla türü olduğundan dolayı gruplandırmak oldukça zordur. Bunun nedeni peynir nitelikleri ayrı olmasına karşın birbirlerine yakın özellikte olabilmektedir. Peynir çeşitleri sadece sınıflara ayırarak değerlendirilmektedir. Bunun nedeni ise iki binden çok peynir türü yer almaktadır. Peynir çeşitlerinin sınıflandırılması ya da gruplandırılması, farklı ülkelerde yer alan kurallara göre yapıldığı görülmektedir (Swan, 2005: 20).

Genellikle peynir türlerinin gruplandırılmasında, tuz içeriği ve metodu, yağ içeriği, kullanılan hammadde türü, katkı maddelerinin yokluğu veya varlığı, mikrobiyolojik nitelikler, kimyasal bileşimler, olgunlaşma derecesi, üretim yöntemi, sütün kıvamı ve süt tipi dikkate alınmaktadır. Peynir yapılırken eklenen sütün köküne, keçi, koyun ve inek sütü kullanıma göre gruplandırılması mümkündür (Baysal vd., 2005: 24).

Bu duruma örnek olarak, çerkez peyniri “Taze peynir” sınıfında yer alırken çerkez peynirinin içine ilave edilen baharat veya otlar vasıtasıyla “*isli peynir*” veya “*otlu peynir*” sınıfına girmektedir. Başka bir örnek olarak mihaliç peynirinin iyi olgunlaşmış

hali “*gözenek ve sert*” peynir grubundayken, mihaliç peynirinin taze hali “*gözeneksiz ve sert*” grubunda yer almaktadır (Swan, 2005:28).

Mandıra ve fabrika haricindeki üretim yerlerinde, yapılan peynirler de önem arz etmektedir. Genellikle yerel veya bir yöreye ait peynirlerin evlerde yapılması oldukça önemlidir. Evde yapılan peynir üretimleri yaklaşık “%60” civarında olduğu düşünülmektedir. Söz konusu oranın fazla çıkması köy kadınlarından kaynaklanmaktadır. Bundan dolayı süt ve peynir potansiyelini tamamiyle kullanmak mümkün olmamaktadır (Şengül, 2015: 34).

Bireyler kendi ihtiyaçlarını ve hayatlarını giderme maksadıyla geleneksel yöntemlerle ortaya çıkarılan peynirin gelişim kaydetmesine katkıda bulunmaktadır. Teknolojik gelişmelerden dolayı birden fazla peynir türü ortaya çıkmaktadır. Ayrı tat gereksinimlerini giderecek peynirler ortaya çıkarma maksadıyla, ticari peynir türlerinden ayrı olarak, kırsal kesimlerde ve köylerde bireylerin gereksinimlerine yanıt vermek adına üretimi gerçekleştirilen peynirlerde de bulunmaktadır. Yerel peynirler adına istenilen kadar bilimsel araştırmaların yapılmadığı da görülmektedir (Şengül, 2015: 40).

Endüstriyel standart ilkelerine uygun olacak şekilde yerel peynir üretme teknolojileri geliştirilmeli ve incelenmelidir. Yerel peynirler daha kapsamlı ve daha büyük piyasalarda pazarlanmalı ve tanıtılması gerekmektedir. Modernleşmek için birtakım hususlara dikkat edilmesi gerekmektedir. Bunlar; peynirlerin ortaya çıkışını unutmamak, ayrı yerel nitelikleri ve geleneksel lezzetleri kaybetmemektir. Ayrıca modern teknoloji ile geleneksel peynirleri birbirlerine entegre ederek gelişim kazandırmak, devasa şirketlerin sadece tek tip peynir üretmelerine katkı sağlamaktadır. Bundan dolayı da peynirlerin yerel nitelikleri de korunmaktadır Şengül, 2015: 49).

Üretime bağlı olmadan da ayrı köylerde bile peynirin farklılıkları bulunmaktadır. Yerel üretimdeki bazı farklılıklar; hayat şartları, hava, su, coğrafi yerin yapısıdır (Öztürkler ve Öztürk, 2016: 51).

Bazı peynirler aynı grupta olmasına karşın, zaman içerisinde farklı gruba geçmesi mümkündür. Bu duruma örnek vermek gerekirse, birden fazla ülkede yer alan peynirin yumuşaklığı veya sertliği ayrı şekilde değerlendirildiği görülmektedir. Birtakım

lkelerde bir peynir yumuşak olarak düşünülürken, başka ülkede sert şeklinde dşnlmekte ve ona göre gruptandırılmaktadır (Swan, 2005: 55).

Peynir gruptandırılırken, üretim şekline, ısıtma işlemine, ekşirmeye ve peynir mayasına göre sınıflandırılmaktadır. Bununla birlikte tutma kıvamına göre sert peynir, yarı sert ve yumuşak şeklinde gruptandırılmaktadır. Peynir gruptandırılırken bilhassa, yağsız, yarı yağlı ve tam yağlı şeklinde gruptandırmak mümkündür. Peyniri olgunlaşma durumuna göre de gruptandırabiliriz. Bu durumu da olgunlaşmış peynir veya yarı olgunlaşmış şeklinde sınıflandırabiliriz (Baysal vd., 2005: 5).

Peyniri gruplara ayırırken, üretim sürecinde ilave edilen hammaddeye göre farklılık göstermektedir. Söz konusu hammaddeler; ayran, peynir altı suyu, ekşi süt ve taze sttr. Peynir gruptandırılmasında başka durumsa peynirin görünüşe göredir. Bu gruptandırma peynir; mikrobiyolojik niteliklerine göre kalıpsız veya kalıba sahip, katkı maddeleri içeren ya da tütsülenmiş, küflü ve düzdür. Peynirin kimyasal, fiziksel ve mikrobiyolojik niteliklere göre gruptandırılması, bilimsel açıdan kanıtlanmasından dolayı gruptandırılması daha kolaydır. Bununla birlikte kimyasal analize göre peynir gruptandırması sık şekilde kullanılmaktadır (ztrkler ve ztrk, 2016: 51).

Peynir türü, temel peynir üretimini yönteminin geleneksel veya yerel uyarlamalarından sanayi üretiminde yer alan türlü değişkenliklerden kaynaklanmaktadır. Bunun sebebi, peynir yapımındaki türlerin çoğu, pastörize veya çiğ süt kullanımına göre tespit edilmektedir. Tüm bu nitelikler, rimi yapılan peynirlerin tatlarında ayrı nitelikler barındıran Türkiye için geçerlidir. Söz konusu nitelikler, başlangıç kültürleri kullanımı, farklı süt mayaları, sütün pıhtılaştığı farklı sıcaklıklar olarak ifade edilebilmektedir. Bundan dolayı yumuşak yapılı samanın içerisinde parça haline gelmiş ayrı boyutlu parçalar, farklı tekniklerle süzme ve basma teknikleridir. Peynirde gruptandırma yapmak için, süresi, yeri, olgunlaşmanın sıcaklığı, şekil farklılıkları, farklı iklim koşullarına bakılmaktadır (ztrkler ve ztrk, 2016: 51).

Dünyada, teknoloji ve kültür alanındaki değişkenliklere, ekonomi etkenlerine, iklim yapısına ve coğrafi etkenlere göre fazla türde ve fazla sayıda peynir olsa bile, grup çeşitliliği ve adet hususunda ortak karar bulunmamaktadır (zkaya ve Gün, 2008: 29).

Birleşmiş Milletler Gıda ve Ziraat Örgütü ile Dünya sağlık Örgütü peynirleri, üç gruba ayırmıştır. Bunlar;

- a) Olgunlaşmış,
- b) Küflü,
- c) Olgunlaşmamış ancak tazedir.

Ama çoğu ülke peynirleri ayrı sınıflarda değerlendirmektedir. Üretimdeki farklılıklar, duygusal ve fiziksel olgularındaki farklılıklar dikkate alındığında, Türkiye’de üretimi gerçekleşen peynirler dokuza ayrılmaktadır (Bal ve Biber, 2016: 35):

a) *Taneli Yumuşak Peynirler*

Anadolu’nun tüm bölgelerinde karşı karşıya kaldığımız, tüm milletin ortak tadı olan peynir sınıfı, belki de peynirin ortaya çıktığı ilk yerlerdir. Taneli yumuşak peynirlere örnek şu şekildedir (Dost, 2004: 44):

- a) Adana’da keçi lor,
- b) Elazığ’da tulum çökeleği,
- c) Antakya’da zahterli çökelek,
- d) Ayvalık’ta sepet lor,
- e) Biga’daki lor
- f) Balıkesir’de mihaliç lor

a) *Taze Peynirler*

Taze peynirler genellikle “köy peyniri” şeklinde isimlendirilmektedir. Bunun dışında taze peynirler “az işlenmiş peynir” grubuna girmektedir. Lor ve çökelek gibi peynirler Türkiye’de birden fazla yerinde tüketilmekte ve üretilmektedir. Sütün pıhtılaşmasından sonra büyük parçalar ile dilimlenmesi ve süzülmesi ile yapılmaktadır. Süt beyazı renginde, yağlı ve az tuzlu olan taze peynirler olgunlaşma aşamasından geçmediğinden dolayı süt kokulu, yumuşak yapılı ve nem oranı fazladır. Taze peynire olgunlaşma işlemi yapılmamışsa bir hafta içerisinde tüketilmesi gerekmektedir (Dost, 2004: 43).



Şekil 2.2: Taze Peynir

b) Beyaz Peynir

Beyaz peynir, ülkemizde en fazla yenilen peynir çeşitlerinden biridir. Beyaz peynirin üretimi Orta Anadolu, Ege, Marmara ve Trakya'da fazladır. Biga Yarımadası ve Edirne'de, bilhassa Ezine tarafında üretilen beyaz peynirler, ülkemizde en kıymet gören yerlerdendir. Beyaz peynir yağsız, az yağlı ve tam yağlı olmak üzere tüm sütlerden üretilmektedir. Birtakım yerlerde, koyun, keçi ve inek alaşımı kullanılsa bile, beyaz peynir üretiminde uygun görülen tam yağlı koyun sütüdür (Zmo, 2009: 5).

Koyun sütü içerisindeki fazla kuru madde oranı ve yağ miktarı geleneksel ve özgün olan beyaz peynirin lezzetli olmasını sağlamaktadır. İnek sütünden üretilen beyaz peynirlerin besin değeri ve kuru madde oranı koyun sütüne kıyasla daha az olmasından dolayı ücreti de daha uygundur. 2,5 kg peynir 10 kg koyun sütüyle üretilmektedir. 1,5 kg peynirse inek sütüyle üretilmektedir. Beyaz peynirin korunma şekli genelde salamura tarzıdır. Söz konusu teknik beyaz peynirin içeriği dışında aroma ve tadına, yumuşaklık veya sertliğine etki etmektedir.

Peynirin deniz tuzu ya da kaya tuzunun ayrı miktarlarında su ile eşleşmesiyle ortaya çıkan salamura suyu içinde muhafaza edilmesi, aromasını kaybetmeden uzun müddet olgun hale gelmesini sağlamaktadır (Milli Eğitim Bakanlığı, 2018).



Şekil 2.3: Beyaz Peynir

En düşük üç aylık olgunlaşma aşamasından sonra beyaz peynir, yenmeye hazır hale gelmektedir. Beyaz peynir, 1 yıl kadar olan olgunlaşma sürecinde, istenilen pürüzsüzlük ve sertlikte güçlü olan yapısıyla ekşi, tuzlu ve tatlımsı lezzetleri bir araya getirerek karışık tada ulaşmaktadır. Tam yağlı koyun sütüyle yapılan beyaz peynirler, tulumla birlikte ülkemizin en sevilen ve tüketilen peynir çeşididir (Milli Eğitim Bakanlığı, 2018).

Artun Ünsal'ın kitabında "*Süt Uyuyunca*" isimli eserinde beyaz peynir üretimini balkanlar tarafına Türklerin taşıdığını iddia etmiştir. Artun Ünsal "*Rumen*" bilim adamı "*Miron Bica*"nın yapmış olduğu çalışmasından esinlenerek 1450 yıllarından sonra Osmanlı'nın balkan taraflarındaki egemenliğiyle söz konusu yerlerde beyaz peynir üretimine başlandığını söylemektedir. Günümüzde beyaz peynir yapımının gerçekleştiği Biga Yarımadası'nda, balkan taraflarına ulaşan "*Pomakların*" geleneği sürdürdüğü düşüncesi de tarihin yansımasıdır (Milli Eğitim Bakanlığı, 2018).

c) Haşlanmış Peynirler

Plastik teleme ilk olarak, Güneydoğu Anadolu, Kars ve Doğu Akdeniz olmak üzere, Karadeniz'de, Marmara'da ve Doğu Anadolu'da üretimi yapılan haşlanmış peynir türüdür. Haşlanmış peynirler, ısıdan dolayı erimeye yatkın olmasından ve ağız içinde yumuşak ve esnek yapısından dolayı bu ismi almaktadır. Söz konusu peynir plansız şekilde ortaya çıkmıştır. Haşlanma peynirin hikayesi İtalya ve Selanik arasında geçmiştir. Selanik asıllı "*Raşel*"'in babası, beyaz peynir telemesi yaparken kaza ara peyniri sıcak suyun içine düşürmesiyle kaşar peyniri ortaya çıkmıştır. Bununla birlikte

Ricatto'nun yanlışlıkla kaynayan kazan içinde kalmasıyla İtalyan peyniri “*mozzarella*” ortaya çıkmıştır (Öztürkler ve Öztürk, 2016: 37).

d) Otlu Peynirler

Güneydoğu ve Doğu Anadolu'da, taze peynirlere aroma veren otların ilave edilmesiyle meydana gelen, birden fazla yöreye göre lezzet farkı olan, Anadolu'da bulunan kendine has peynirlere otlu peynirler denmektedir (Durlu, 2008: 3).

Birden fazla kültüre ev sahipliği yapan otlu peynir, Mezopotamya'da bulunan önem arz eden yerlerin yansımasıdır. Söz konusu bölgeler; Osmanlı, Anadolu Selçuklu, Safevi, Karakoyunlu, Med, Pers, Urartu, İskit, Bizans ve Roma'dır. Evliya Çelebi'nin yazmış olduğu notlarda otlu peynir “*kiji*” olarak kullanılmaktadır. Otlu peynirlerin içerisine ilave edilecek 25 tür bitki bulunmaktadır. Şifa veren bitki türleri “*C vitamini*” açısından otlu peynirleri zengin hale getirmektedir. Otlu peynirler kış döneminde en fazla tüketilen peynir çeşididir. Bununla birlikte otlu peynirlerin içinde gıda takviyesi olarak tüketilen bitkiler yer almaktadır. Diğer peynirlere göre otlu peynirlerde C vitamini daha fazla olmasının sebebi içindeki otlardan kaynaklanmaktadır. Otlu peynirin içerisinde bulunan bazı otlar şunlardır; mendo, caşır, kekik, heliz, mendi, siyabo, yabancı nane, yarpuz, sov ve sirmodur. Genel olarak peynirle bütün hale gelmesi ve tadını tam olarak bulması adına maya işleminde otlar da ilave edilmektedir. Otlar maya işleminden sonra eklendiğinde peynirle bütünleşemez ve bundan dolayı da talep edilen tat ve aromaya varılamaz (Özkaya ve Gün, 2008: 15).

En fazla tercih edilen otlu peynir Van şehrinin otlu peyniridir. Van otlu peyniri genel olarak birtakım yerlerde sık şekilde tüketilmekte ve üretilmektedir. Söz konusu yerler; Bitlis, Muş, Ağrı, Kars, Diyarbakır, Siirt ve Hakkâri'dir. Üretimi yapılan yerlere göre otlu peynirler tat ve kokularında değişkenlik göstermektedir. Eklenen otlar dışında birden fazla bölgede, bir tür yoğurt şeklinde isimlendireceğimiz, bazı yerlerde cacık şeklinde bilinen karışımla üst üste basılması da otlu peynirin tadı ve kokusunda değişkenlikler oluşturmaktadır (Durlu, 2008: 20).



Şekil 2.4: Otlu Peynir

Otlu peynirin uzun ömürlü olması adına kuru tuzlama yapılması ya da tuzlu su içinde salamura edilmesi gerekmektedir. Zamanla otlu peynir sertleşir ve tuz oranı yükselmektedir. Otlu peynirin kremi ve beyaz bir yapısı vardır. Otlu peynirlerin küçük gözenekli yapısı bulunmakta, yarı sert kıvamda ve kabuklu olmamaktadır. Bununla birlikte otlu peynirin keskin aroması bulunmaktadır ve bundan dolayı ağızda güzel bir tat bırakmaktadır (Özkaya ve Gün, 2008: 25).

e) Sepet Peynirler

Sepet peynirleri genel niteliklerini ve adını Ege kıyılarından almaktadır. Bu peynir, Ege bölgesinde bulunan zeytin ağaçlarından yapılan sepetlerden “*sepet*” adını almaktadır. Bugün hasır sepetler yerine “*plastik süzgeçler*” kullanılmaya başlamıştır. Sepet peynirleri daha çok Burhaniye, Karaburun, Çeşme, Edremit, Ayvalık Cunda, Dikili ve Foça’da daha fazla üretilmektedir (Ercan, 2009: 30).

f) Tulum, Testi ve Küp Peynirler

Tulum peynirleri Trakya dışında tüm bölgelerde üretimi yapılan peynir türüdür. Tulum peynirleri Anadolu’nun gelenek ve göreneklerini en güzel şekilde yorumlayan ve aktaran peynir türüdür. Taze peynir yapıldıktan sonra toprak kaplara ya da deriye basıldıktan sonra direnç yükseltme tekniği, peyniri saklama ve bekletme tekniğidir. Geleneksel şekilde keçi ya da koyu derisinden toplanan tulumların içerisine basılması “*tulum*” adını ortaya çıkarmıştır. Zaman içerisinde tulumlar toprak kaplarda ve

derilerin içinde basılmamaya başlanmış ve bugün daha çok plastik kaplarda basılmaya başlanmıştır (Kurt, 2019: 46).



Şekil 2.5: Tulum Peynir

2.4.2.1. Kuru Tulumlar

Genel olarak Toros Yaylaları, Elâzığ, Bingöl, Tunceli, Erzurum ve Erzincan da daha çok tüketilmekte ve üretilmektedir. Kuru tulumlara örnek olarak, Hatay çörek otlı çömlek kuru tulumu, Mersin bezde tulum, Erzincan tulumu, Adana tulumu ve Çorum kargı tulumudur (Kurt, 2019: 3).

Kuru tulumlardan en bilineni Şavak aşireti tarafından dağlık yerlerde koyun sütüyle yaptıkları “*Erzincan Şavak tulum peyniri*”dir. Orta Asya tarafından Türkiye’ye göç eden Türk boyları, sütleri koruma maksadıyla deri içine koyup havadar yerlerde bekletme gelenekleri bulunmaktadır. Şavak aşireti tarafınca da söz konusu gelenek günümüzde devam ettirilmektedir. Ülkemizin önem arz eden tulum peynirleri de bu şekilde ortaya çıkmış olur (Kurt, 2019: 8).



Şekil 2.6: Kuru Tulum

Şavak tulum peynirinin ismi Şavak aşiretinden alınmaktadır. Şavak tulum peyniri genel olarak Erzurum, Tunceli, Erzincan, Elazığ ve Bingöl taraflarında tüketilmektedir. Bununla birlikte söz konusu yerlerde yer alan göçebe toplumun üretmiş olduğu tulum peyniri türüdür. “*Kıl keçisi tulumu*” içinde üretilen şavak peynirleri rutubetli olan mağaralarda 3 ay olgunlaşması için bekletilmesi sonrası tüketilir duruma gelmektedir. Şavak Aşireti'nin başka adları, Şekak ya da Şakak'dır. Tarihte yaşanan değişimlerden dolayı bazı Şavak Aşireti asimile olmuş durumdadır. Şavak aşireti İran, Irak ve Türkiye bölgesinde hayatlarını devam ettiren geniş topluluktur. Şavaklar, Sünni ve Alevi mezheplerini benimsemektedirler. Bundan dolayı asıl nereli oldukları bilinmemektedir. Fakat ülkemizde hayatlarını devam ettirdikleri yerler şunlardır; Sivas, Adıyaman, Ankara, İstanbul, Konya, Erzincan, Elâzığ ve Tunceli'dir. Şavak aşireti kırsal yerlerde yaşamlarını sürdürmeleri adına “küçükbaş hayvancılık” ile uğraştıkları görülmektedir. Bununla birlikte göçebe hayat biçimini bugüne kadar getiren bir topluluktur (Kurt, 2019: 20).

Taze peynirlerden kuru tulumlar elde edilmektedir. Taze peynirler dilimlere ayrılıp tuz ile bütünleşerek tereyağı kaymak ve yoğurt ilave edilerek tulumlara basılmaktadır. Birtakım tulum peynirlerinde aroması keskin kuru baharatlar, zahter, kekik ve çörekotu eklenerek basılmaktadır. Diğer peynirlere kıyasla olgunlaşma süresi en fazla olan peynir türüdür. Mahzen tarzında yerlerde, nem oranı yüksek mağaralarda ve sıcaklık miktarı az olan yerlerde üç ay ile bir yıl arasında bekletildiğinde kuru tulumların lezzeti artmaktadır. Kuru tulum peynirinin lezzetinin temelinde farklı aroma ve basılan deri vardır (Kiraz, 2019: 26).

Genel olarak kuru tulum peynirleri, ısı işlemi gerçekleşmemiş yağlı sütlerden yapılmasından dolayı asidik ve keskin tatları bulunmaktadır. Kuru tulum peynirleri, kremi beyazlık, dağılmayan yapı, gözeneksiz ve tereyağına yakın aroma barındırmaktadır (Sert ve Akın, 2008: 29).

2.4.2.2. Salamura Tulumlar

Genellikle Ege tarafında salamura tulum peynirleri yapılmaktadır. Buna örnek olarak, İzmir tulumu, Bergama tulumu ve Afyon deri tulum peyniri salamura tulum peynirleri arasındadır. Kuru tulumlara göre üretim yöntemi açısından ayrıdır. Bu peynirler salamura biçimde tenekeye basılmaktadırlar. Manda, inek, keçi ve koyun sütü

karışımıyla pastörize edilmeden, beyaz peynir gibi ön olgunlaştırma ve telemeden sonra kaya tuzuyla hazır edilmiş salamuralara basılmaktadır ve en az üç ay olgunlaşması gerekmektedir (Sert ve Akın, 2008: 35).



Şekil 2.7: Salamura Tulum

2.4.2.3. Küflü Tulumlar

Karadeniz, Doğu Anadolu inek, İç Anadolu’da koyun sütüyle yapılan peynirler genel olarak küflendirilerek tüketilmektedir. Karaman’da olgun duruma getirilen tulum peynirleri küflü peynirler adına önemli olan peynir türüdür. Deri içinde meydana gelen küflü tulumlar ince damarlı yapıya sahip olup yeşilimsi ve gri küfler barındırmaktadır (Sert ve Akın, 2008: 39).



Şekil 2.8: Küflü Tulum

Geleneksel işlemlere göre küflü peynirler tüketilmekte ve üretilmektedir. Peynirler uygun olan ısı ile nemi barındıran yerlerde olgun hale gelmesinden sonra tulumdan alınmakta ve daha fazla ısı ortamında bekletme işlemi sağlanarak penisilin (penicillium) maddelerinin doğal yöntemler ile meydana gelmesi sağlanmaktadır. Söz konusu uygulama tulum peynirine mantarimsı kokular barındıran kendine has aroma vermekte ve daha güçlü tat ortaya çıkmaktadır. Günümüzde değişen üretim biçimleriyle sanayi üretimlerinde “*Roquefort*” küfü yenmeden önce tulum peynirine dışarıdan ilave edilmektedir (Sert ve Akın, 2008: 47).

2.4.3. Bölgelere Göre Peynirler

Bölgelere göre peynirler 7'ye ayrılmaktadır. Bunlara aşağıda başlıklar halinde değinilmiştir.

2.4.3.1. Marmara Bölgesi

Bu bölge peynir üretimi yönünden sanayileşen üretim biçimine sahip bölgedir. Marmara Bölgesinde üretimler genel olarak fabrikalarda veya mandıra gibi yerlerde yapıldığı görülmektedir. Marmara Bölgesindeki kazancın çoğu, küçükbaş, büyükbaş hayvan yetiştiriciliği ve peynir üretiminden sağlanmaktadır. Marmara Bölgesinde genel olarak sığır ve inek yetiştirilmektedir. Üretim yerleri genel olarak; Kırklareli, Balıkesir, Tekirdağ, Çanakkale ve Edirne şehirleridir. Peynir üretimi yönünden Kırklareli bu bölgede birinci sırada yer almaktadır. Marmara Bölgesinde başka yetiştirilen hayvan türü ise koyundur. Koyunun sütü fazla öneme sahiptir ve sütün verimliliği “62 ile 89 kg” arasında değişkenlik gösterdiği görülmüştür (Ceyhan, Erdoğan ve Sezenler, 2007: 213).

Başka peynirlere göre kıvrıcık koyun sütüyle yapılan peynirler daha fazla tercih edilmekte ve daha kalitelidir. Kendi gelişme seviyelerine göre bölgelerin peynir türleri bulunmaktadır. Marmara Bölgesi'ndeki peynir türleri şunlardır; kaymaklı lor, Çerkez peyniri, Trakya Eski kaşarı, Kırklareli peyniri, Abaza peyniri, Bursa Mihaliç peyniri, Ezine beyaz peyniri ve Edirne beyaz peyniridir. Ezine ve Edirne peynirleri Marmara Bölgesi'nin en meşhur peynirlerindendir (Ceyhan, Erdoğan ve Sezenler, 2007: 213).

a) Edirne Beyaz Peyniri

Marmara bölgesinin değerli peynirlerinden biri olan Edirne beyaz peynir, tenekeme veya salamura tekniğiyle üretilmektedir. Bu peynir birden fazla yerde üretilmesine karşın genel olarak Marmara’da üretimi gerçekleştirilmektedir. Kendine has kokusu, yapısı ve tadı olan Edirne beyaz peynirini ayrı tutan faktörse coğrafi bölgedeki sütün türüne göre değişkenlik barındırmasıdır. Başka unsursa Edirne beyaz peynirinin yapısıdır. Bunun nedeni Edirne beyaz peynirinin salamurada tuzlanmış şekilde olgun duruma getirilmesidir. Bundan dolayı Edirne beyaz peynirinin yapısı düz veya gözeneklidir (Durlu ve Gün, 2008: 3). Edirne beyaz peyniri Türkiye’de yaygın şekilde tüketilen peynir türüdür (Saygılı, Demirci ve Samav, 2020: 15).



Şekil 2.9: Edirne Beyaz Peynir

b) Ezine Beyaz Peyniri

Marmara’da üretimi gerçekleştirilen peynir türleri arasında Ezine peyniri, Marmara’nın vazgeçilmez lezzette olan peyniridir. Ezine peynirinin başka peynirlerden ayrı tutulan yanı, inek, keçi ve koyun sütünün bileşimiyle üretilmesidir (Özdemir ve Dülger, 2018: 11). Ezine peyniri orta sertliktedir ve rengi açık sarıdır. Bununla birlikte Ezine peyniri kırılğan yapıda olmamaktadır (Saygılı vd., 2020: 16).



Şekil 2.10: Ezine Beyaz Peyniri

2.4.3.2. Ege Bölgesi

Ege bölgesinde üretimi gerçekleştirilen peynirlerin geneli keçi ve koyun sütüyle yapılmaktadır (Bekiroğlu, 2019: 71). Yörükler ile beraber deri tulum yöntemiyle salamura ve tenekelerde şekil almış ve bundan dolayı da ticari gelir haline dönüşmüştür. Salamura tulum yönteminin ortaya çıkmış olduğu ilk yer Bergama'dır. Ege bölgesinin en bilinen ve temsil eden peynir türü sepet peyniridir. Ege bölgesinin popüler peynirleri; Tire çamur peyniri, İzmir Ödemiş teneke tulumu, Sepet loru, İzmir tulum peyniri, Koponesti peyniri, Sepet peyniri ve Kirlihanım peyniridir (Bekiroğlu, 2019: 71).

a) İzmir Tulum Peyniri

Bu peynir genel olarak inek, keçi ve koyun sütünün karışımıyla yapılmaktadır. Fabrikalarda veya mandıralarda yapıldığında teneke kaplarda paket edilmesinden dolayı "*teneke tulum peyniri*" ismini almaktadır. Fakat hayvan deri içlerinde muhafaza ediliyorsa bu peynire "*salamura tulum peyniri*" adı verilmektedir. İzmir tulum peynirinin genellikle rengi beyazdır. Ancak İzmir tulum peynirinin, tuz miktarı ve sütün çeşidi rengine etki etmektedir. İzmir tulum peyniri tam yağlı ve sert yapıdadır. İzmir tulum peynirinin kendine has tadı ve aroması vardır (Kamber ve Çelik, 2007: 13).



Şekil 2.11: İzmir Tulum Peyniri

2.4.3.3. Akdeniz Bölgesi

Akdeniz’de üretilen peynir türleri genellikle keçi sütüyle yapılmaktadır. Akdeniz bölgesinde genel olarak hayvan derileri ve tulumlardan yapılan peynirler fazladır. Akdeniz bölgesinde tatlılar için de peynirler yapılmaktadır. Hatta en popülerleri künefe için kullanılan künefe peyniridir (Bekiroğlu, 2019: 53). Akdeniz bölgesinde üretilen peynir türleri şunlardır; bez kaşar peyniri, kelle peyniri, testi peyniri, kuru çökelek, Hatay dil peyniri, çimi tulum peyniri, keş peyniri, hellim, Hatay ezme peyniri, İskenderun künefe peyniri ve Sürk peyniridir (Bekiroğlu, 2019: 53).

2.4.3.4. Karadeniz Bölgesi

Ülkemizdeki en fazla peynir türü Karadeniz’de bulunmaktadır. Bu yüzden Karadeniz lider konumdadır. Karadeniz Bölgesi’nde peynirler ahşap kovaların içerisinde olgunlaştırılır. Karadeniz Bölgesi’ndeki peynir miktarı ve türü baya fazladır. Karadeniz Bölgesi’nde genellikle manda, inek, keçi ve koyun sütüyle peynirler yapılmaktadır (Bekiroğlu, 2019: 75). Karadeniz Bölgesi’nin en ünlü peynirleri bulunmaktadır. Bunlar; Kaşar Tellisi, Deleme peyniri, Torba peyniri, Tel peyniri, Gorcola peyniri, Kolete peyniri ve Aho peyniridir (Bekiroğlu, 2019: 75).

2.4.3.5. Doğu Anadolu Bölgesi

Ülkemizin yükselti açısından en yüksek olan bölge Doğu Anadolu Bölgesi’dir. Bundan dolayı hayvancılık fazla yapılmaktadır. Doğu Anadolu Bölgesi’ndeki peynirler genel olarak hayvanların sütleriyle yapılmaktadır. Doğu Anadolu Bölgesi’ndeki en meşhur peynirler şunlardır; Erzincan tulum peyniri, Şavak Tulum

peyniri, Saçak peyniri, Van otlı peyniri, Kars gravyeri, Erzurum çivil peyniridir (Bekiroğlu, 2019: 82).

a) Van Otlı Peyniri

Güneydoğu ve Doğu Anadolu Bölgesi'nde koyun sütünün çiğ haliyle yapılmaktadır. Van otlı peynirindeki kalite ve lezzet yapım süreci, içine konulan otlardan kaynaklanmaktadır. Van otlı peyniri gözenekli yapıda ve beyaz renktedir. Van otlı peyniri salamura ve tuzlama tekniğiyle olgun hale getirilmektedir. Doğu Anadolu Bölgesi'nde en meşhur peynirlerin arasında yer almaktadır (Karacaoğlu, Köşker ve Yenipınar, 2014: 16).



Şekil 2.12: Van Otlı Peyniri

Yardım (2023) tarafından yapılan bir çalışmada, inek, koyun ve keçi sütlerinden elde edilen Van otlı peynirlerinin Biyoaktif Peptit Profillerinin Belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç kapsamında Suda çözünür ekstraktlardan ve peynirlerden türetilen peynir altı suyundan elde edilen peptit ve protein fragmanları, %7,5-20 gradyan jel SDS-PAGE kullanılarak görülmüştür. Olgunlaşma süreci boyunca, LC-MS/MS (Sıvı Kromatografi-Tandem Kütle Spektrometrisi) kullanarak suda çözünür ekstraktların analizini gerçekleştirdik ve biyoaktif peptitleri başarıyla belirlemiştir. İnek sütünden üretilen tüm peynirlerde AYFYPEL amino asit dizisini içeren antihipertansif özelliklere sahip biyoaktif bir peptit bulunmuştur. Antioksidan özellikleriyle bilinen biyoaktif peptid LLYQEPVLGPV, koyun, keçi ve inek sütünden elde edilen peynirlerde ve peynir altı suyunda bulunmuştur. ACE inhibitörü VLNENLLRF dizisini içeren biyoaktif bir peptidin varlığı, inek ve koyun peynirlerinde ve peynir altı suyunda tanımlanmıştır. Bu peptit, olgunlaşma süreci sırasında α 1-kazein parçalandığında üretilmektedir. Genel olarak, peynir yapmak için

kullanılan sütün türü, peynirlerin fizikokimyasal özellikleri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklarla gözle görülür bir etkiye sahiptir. Bitkilerin peynire katılmasının peynir bileşimi üzerinde önemli bir etkisi olmasa da, mevcut biyoaktif peptitlerin çeşitliliğini etkilediği kaydedilmiştir. Üretilen peynirlerin ortalama ACE inhibisyon oranı %9,89 olarak belirlenmiştir. Otlı keçi peyniri maksimum ACE inhibisyonunu %11,54 ile gösterirken, otlı koyun peyniri %8,79 ile en düşük ACE inhibisyonunu göstermiştir (Yardım, 2023).

b) Erzincan Tulum Peyniri

Doğu Anadolu'nun ilk meşhur olan peyniridir. Erzincan tulum peyniri genel olarak Karaman koyun sütüyle üretilmektedir. Erzincan tulum peyniri Elâzığ, Erzincan ve Tunceli taraflarında “şavak” peyniri şeklinde de tanınmaktadır. Tulum veya bidonların içerisinde “kemah tuzu” ile basılmaktadır. Erzincan tulum peyniri bir yıl süreyle mağaralar içerisinde olgun duruma getirilmektedir. Erzincan tulum peyniri dağılmayan bir yapıda ve gözeneksizdir. Erzincan tulum peyniri kendine has ekşimtrak bir tada ve kokuya sahiptir. Erzincan tulum peynirinin rengi beyazdır (Akar ve Tekinşen, 2017: 220).



Şekil 2.13: Erzincan Tulum Peyniri

2.4.3.6. Güneydoğu Anadolu Bölgesi

Bu bölgedeki peynirler genel olarak Akdeniz Bölgesi ve Doğu Anadolu Bölgesi'nin etkisi altında kalmıştır. Yaz aylarının kurak geçmesinden dolayı peynirler fazla tuzla salamura tekniğiyle ya da haşlanarak üretilmektedir. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin en bilinen peynirleri şunlardır; Mardin Tecen peyniri, Urfa beyaz peyniri, Gaziantep sıkma peyniri, Diyarbakır örgü peyniri olarak sıralanabilir (Bekiroğlu, 2019: 85).

2.4.3.7. İç Anadolu Bölgesi

İç Anadolu Bölgesi'nde karasal iklim ağır şekilde görülmektedir. Bundan dolayı peynirler genel olarak keçi ve koyu sütleriyle yapılmaktadır. Geleneksel teknikler ile tulumların içine basılmasından sonra obruklarda olgun hale gelmesi için bekletilmektedir (antregourmet.com).

İç Anadolu Bölgesi'nin en bilinen peynirleri şunlardır; gödelek peyniri, Avanos çömlük peyniri, Küpecik peyniri, Yozgat çanak peyniri ve Divle tulum peyniri şeklinde sıralanabilmektedir.

2.5. Peynirin Beslenme Açısından Önemi ve Besin Değerleri

Üretim yapan bireyler tarafında ticari starter kültürleri ya da çiğ sütün ilave edilmesiyle pastörize sütün ortaya çıkmasına peynir denmektedir. Çiğ sütünle yapılan olgunlaşmış peynirler Akdeniz ülkelerinde sık şekilde tüketilmektedir (Trujillo vd., 2002: 31). Çiğ sütünle yapılan peynirler pastörize sütünle yapılan peynirlere göre daha aromalı ve lezzetlidir (West, 2008: 41). Bununla birlikte çiğ sütünle yapılan peynirlerde kendine özgü nitelikler muhafaza edilebilmektedir (Broome, 2007: 35). Peynir aroma ve lezzet türünün yükseltilmesi yönünde müşterilerin fazla isteklerinden ötürü, geleneksel şekilde yapılan çiğ sütün peynir üretimi bugün yeniden dinamikleşmektedir. Fakat gıda güvenliği yönünden, çiğ süt kullanılarak yapılan peynirlerle alakalı çoğalan problemler bulunmaktadır (De Buyser vd., 2001:39). Günümüzde besinler içerisinde çiğ sütün yapılan peynirler riskli gıdalar arasında bulunmaktadır. Bundan dolayı çiğ sütünle yapılan peynirler, *Brucella melitensis*, *L. Monocytogenes*, *Campylobacteriosis*, *S. aureus*, *Salmonella*, *E. Coli* ve Tüberküloz infeksiyonlarıyla bağdaştırılmaktadır (West, 2008: 41). Bu tarz risklerden dolayı hijyenik yönden kaliteli peynir yapmak adına “pastörizasyon” işleminin yapılması gerekmektedir. Peynir üretimi sırasında peynir kalitesinin geliştirilmesine, fazla laktik asitin denetim altına alınmasına ve peynir kalitesini arttırarak fazla oranda peynirin yapılmasına pastörizasyon işlemi katkı sağlamaktadır (Broome, 2007: 35). Bundan dolayı süte yapılan pastörizasyon, çiğ süt kullanılarak yapılan peynirlerin kendine has lezzet ve tekstür gelişmesinde önem arz eden enzimler bulunmaktadır. Pastörizasyon işlemi sütün doğal mikroflorasının indirgenmesine ve peynir altı suyu proteinlerinin denatürasyonuna yol açmaktadır (De Buyser vd., 2001:39).

Peynir, sütün içerisinde bulunan mineral, yağ ve protein maddelerinin neredeyse tamamının içerisinde bulunduran, yoğunlaştırılmış bir gıdadır (Fox and McSweeney, 2004:53). Peynir proteinlerinin sindirilmesi neredeyse yüzde yüzdür (O'Brien ve O'Connor, 2004: 1). Sütün içeriğindeki proteinin yüzde seksenini meydana getiren kazeinin fizyolojik görevi ciddi açıdan önem arz etmektedir. Bununla birlikte kazein dışında, albümin, transferrin, pepton- proteoz fraksiyonları, laktoferrin, immunoglobulinler, laktoglobulin- β , laktoalbumin- α vb. serum proteinleri de barındırmaktadır (West, 2008: 41). Kazeinin parçalanma sonucu ortaya çıkan biyoaktif peptidlerin, beslenme sistemi, bağışıklık sistemi, sinir sistemi ve kardiyovasküler sisteme karşı yararları bulunmaktadır (Gün, 2005: 6). Peynir barındırdığı “*esansiyel amino asitleri*” ile sağlıklı beslenmeye yarar sağlayan gıda ürünleri içerisinde yer almaktadır (West, 2008: 41). Peynir proteinlerinin “*esansiyel amino asitleri*” nden faydalanma hali “%89” oranındadır. Peynir proteinleri, yumurta proteiniyle benzer seviyede olmaktadır, süt proteinine kıyasla daha fazladır (Tekinşen ve Tekinşen, 2005:10). Peynir ve sütte yer alan esansiyel amino asitlerin etkisi aşağıdaki yer alan Tablo 2.2.’de verilmiştir.

Tablo 2.2: Peynir ve Sütte Yer Alan Esansiyel Amino Asitlerin Etkisi (g/ 100 g)

Amino Asit	Peynir Proteini	Süt Proteini
Valin	6.8	6.8
Lisin	8.3	8.3
Metionin sistin	3.2	3.6
Treonin	4.8	5.1
İzolösin	5.8	6.4
Lösin	10.4	10.4
Fenilalanin tyrosin	10.9	10.5
Triptofan	1.4	1.4
Toplam	51.6	52.5

Kaynak: Kanat ve Ersan (2023)’den yararlanılarak hazırlanmıştır.

Peynirin karışımındaki diğer öge ise yağdır. Peynirin içerisindeki yağ miktarı peynir çeşitlerine “%20 ile %35” aralığında farklılık göstermektedir. Süt yağı ve süt yağına bağlı şekilde bir peynirde yaklaşık olarak yağ miktarı “46 g.kg⁻¹” çoklu doymamış yağ asidi, “235 g.kg⁻¹” tekli doymamış yağ asidi ve “600 g.kg⁻¹” doymuş yağ asidi barındırmaktadır (Sieber, 2001: 17). Peynirlerin kolesterol seviyesi yağ oranına göre “0-100 mg/100 g” değerleri aralığında farklılaşmakla beraber, kolesterol seviyesi bayağı azdır (O'Brien ve O'Connor, 2004: 19).

Ayrı bir araştırmada *L. acidophilus* kullanılarak keçi sütünden yarı sert keçi peyniri üretimi incelenmiştir. Elde edilen peynir, 70 günlük bir olgunlaşma dönemi boyunca mikrobiyolojik, kimyasal ve dokusal özelliklerinin değerlendirilmesine tabi tutulmuştur. Çalışmada peynirdeki *Lactobacillus acidophilus* konsantrasyonunun 6×10^7 kob/g aralığında kaldığı ve probiyotik etkiler için gerekli seviye olan 10^6 kob/g eşiğinin altına düşmediği tespit edilmiştir. Ayrıca çalışmada kullanılan probiyotik kültürlerin olgunlaşma üzerinde olumlu etkiler gösterdiği belirtilmiştir. *Lactobacillus acidophilus* içeren keçi sütünden hazırlanan probiyotik peynirin kimyasal ve dokusal özellikleri üzerine olgunlaşma sıcaklığı (5 °C ve 10 °C), bağıl nem (%85 ve %95) ve olgunlaşma süresinin etkisini araştırmak için bir çalışma yapmışlardır. Etkiler iki zaman diliminde araştırılmıştır: 1 gün ve 70 gün. Olgunlaşma sıcaklığı arttıkça peynirdeki proteolitik aktivite göstergelerinin arttığı gösterilmiştir. Ek olarak, bu tedavinin bağıl nemdeki artışla karşılaştırıldığında proteoliz üzerinde daha büyük bir etkisi olmuştur. Bağıl nemdeki artışların peynirdeki serbest yağ asitlerinin konsantrasyonu üzerinde bir etkisi olmamıştır. Ancak bu yağ asitlerinin konsantrasyon değerleri olgunlaşma sıcaklığı ve süresine bağılı olarak artmıştır. Yüksek olgunlaşma sıcaklığı ve azalan bağıl nemin peynir sertliğindeki artışla ilişkili olduğunu göstermiştir. Peynirlerin tipik mikroflorasında bulunan enterokokların çeşitli probiyotik faydaları vardır. Caridi (2003) ve Atanassova ve diğeri (2003), Pecorino del Poro'dan elde edilen laktobasillerin ve sarı Bulgar tipi peynirlerin antibakteriyel özelliklere sahip olduğunu bulmuşlardır (Caridi ve ark.,2003).

Süt ve süt ürünleri tüm mineral ve vitaminleri ayrı oranlara barındırmaktadır (Sieber, 2001: 109). Sütte yer alan önem arz eden minerallerden biri kalsiyumdur ve peynirde bulunmaktadır. Bununla birlikte peynir, fosfor gereksiniminin giderilmesinde önem arz eden gıda ürünüdür. Peynirin içerisinde “Ca/P” miktarı 1’den fazladır. Yüz gram yumuşak peynir, yetişkin insanların günlük fosfor gereksiniminin “%20” civarını, kalsiyum gereksiniminin “%50” civarını gidermektedir. Yüz gram sert peynirse yetişkin insanların günlük fosfor gereksiniminin “%50” civarını, kalsiyum gereksiniminin hepsini gidermektedir (Tekinşen ve Tekinşen, 2005:10).

Peynir üretiminde yağ ile birlikte erime işlemi gerçekleşen vitaminler (K, E, D, A) farklılığa uğramadığı için süt yağında yer alan düzeylerde vitaminleri peynirin içinde de yer almaktadır. Fazla yağlı peyniri içerisinde söz konusu miktar beş ile sekiz kat yükselmektedir. A vitamini yönünden peynir, önemli bir besindir. Tam yağlı süt ile

yapılan bir peynirde A vitamin miktarı “%80 ile 85” arasındadır (O’Brien ve O’Connor, 2004: 19). Folik asit (B9) açısından peynir, yoğurt ve süt fakir besinler içerisinde yer alsa da B12 vitamini yönünden peynir, yoğurt ve süt önem arz eden besinler arasındadır (Tekinşen ve Tekinşen, 2005:10).

Süte göre peynirin laktoz içeriği bayağı azdır. Peynir yapımında sütün içindeki laktozun geneli peynir altı suyunun içerisine geçmektedir. Ayrıca peynir pıhtısında bulunan laktoz, peynirin olgun duruma gelme aşamasında laktik aside dönüşmektedir. Bundan dolayı şeker hastaları ve peynir laktoz intoleransı olan bireyler adına peynir tüketilmesi gereken ürünler arasında yer almaktadır (O’Brien ve O’Connor, 2004: 19).

2.6. Protein Yapısı ve Kaynakları

Organizmalarda molekülleri taşıma, hücrelere yapı sağlama, metabolik reaksiyonları kataliz etme ve uyarılara yanıt verme gibi önemli görevlerde bulunan büyük biyomoleküllere protein denmektedir (Huang vd., 2023). Proteinlerin oluşumu ise lineer bir yapıda sıralanan aminoasitlerin peptit bağlarıyla bağlanması neticesinde meydana gelen polipeptit zincirlerinden oluşmaktadır (Khan ve Salahuddin, 2017). Oluşan bu yapıda bir amino grubu (NH₂), bir karbon atomu (C), bir hidrojen atomu (H), karakteristik bir yan zincir (R) ve bir karboksil grubu (COOH) ile birleşmiştir (Ustunol, 2014).

Proteinler birincil, ikincil, üçüncül ve bazı zamanlarda ise dördüncül yapıları içerebilmektedirler ve yapılarının her düzeyine göre ifade edilebilmektedirler (LaPelusa ve Kausik, 2023). Protein yapısının en temel düzeyi olan birincil yapı aminoasitlerin lineer bir zincirinden meydana gelmektedir (Alasady vd., 2021). İkincil yapı, beta yapraklar ve alfa heliksler tarzındaki aminoasit dizinleri arasındaki bölgesel etkileşimlerden oluşmaktayken üçüncül yapı ise protein zincirinin genel üç boyutlu katlanmasından katlanmasıyla oluşmaktadır (Rehman vd., 2022). Proteinin üç boyutlu halini etkileyen dördüncül yapı da iki ya da daha çok polipeptit arasındaki yan zincir etkileşimlerinden meydana gelmektedir (Janin vd., 2008).

İnsanların beslenme kültürlerinin farklılaşmasıyla beraber, bilhassa Batılı diyetlerde rafine edilmiş karbonhidrat, doymuş yağ ve et düzeyleri yükselmekte ve alınan kalsiyum ve lif oranları düşmektedir. Bu şekildeki yeme biçimi de obezite, insulin direnci ve osteoporozun yükselmesine sebep olmaktadır (Stubbs ve Whybrow, 2004:2, Belobrajdic vd., 2004:39). Günlük şekilde alınmış olan protein seviyesindeki

yükselme, kardiyovasküler ve renal hastalıklarının ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Tüm bunların haricinde insuline bağlı olmayan diyabette de yükselmeler meydana gelmektedir (Bensaid vd., 2003:57).

Yapılan bir çalışmada, fazla protein tüketilmesiyle renal hücre kanserindeki yükselmelerin olduğunu tespit etmişlerdir. Az seviyede sebze ve meyve ile fazla seviyede protein olan diyetlerin metabolizmaları neticesinde “*asidozis*” meydana gelmekte, bilhassa saf durumda olan proteinle beslenilmesi, üriner kalsiyumu yükseltmekte ve bundan dolayı kalsiyum dengesizliğine sebep olmaktadır (Stubbs ve Whybrow, 2004:2).

Protein miktarı fazla olan diyetler ile uzun müddet beslenme sağlık açısından olumlu veya olumsuz etkenleri tam şekilde açıklığa kavuşturulamamıştır. Sıçanlar üzerinde yapılan çalışmada, fazla proteinle beslenmenin hayvanlar üstünde yem yemeyi azalttığı ve adipos dokuda düşüşe neden olduğu saptanmıştır (Bensaid vd., 2003).

Yapılan bir çalışmada, obez sıçanların, fazla proteinle beslenmenin canlı ağırlığı ve yem tüketimini düşürdüğü, karaciğerde glikoneogenesis ve üreogenesisle yağ dokusunun içinde lipolizisi olduğunu tespit etmişlerdir. Fazla proteinle beslenmeden dolayı yem yemedeki düşüşün tokluk hissinden kaynaklanacağı düşünülmüştür (Bensaid vd., 2003:57). Makro besinler içerisinde yer alan proteinlerin tok olma hissi meydana gelmesinde yağlara ve karbonhidratlara kıyasla daha etkili olduğu söylenmektedir (Stubbs ve Whybrow, 2004:2).

Farklı protein kaynakları barındıran (laktalbumin, ovalbumin, soya proteini) fazla protein ağırlıklı diyetlerde yem yemedeki düşümlere sebebiyet vermiştir (Bayşu Sözbilir ve Bayşu, 2008: 11). Enerjinin düşmesi proteinle beslenmenin yükseltilmesi canlı ağırlıkta düşmeye sebep olmakta ve bundan dolayı vücut yağ kitlesinde düşümler de meydana gelmektedir (Bensaid vd., 2003:10). Bu tarz beslenme alışkanlığında aminoasitlerin enerji unsuru olarak kullanılmasının etkeniyle proteinle beslenmenin düzeltilmesinde imkân bulunmaktadır (Bayşu Sözbilir ve Bayşu, 2008: 11).

Midede Protein Sindirimi: Proteinlerin ilk sindirim yer mide olmakta ve pepsin tarafınca yapılmaktadır. Mide mukozasının ana kısımlarında ölü şekilde olan pepsinojen durumunda pepsine sentezlenmektedir. Endopeptidaz etkenine pepsin sahip olmaktadır. Protein zinciri arasında bulunan bilhassa aromatik tirozin ve fenilalaninden sonra oluşan peptit bağlarının ilk olarak koparmaktadır. Kalıtsal bir

metabolik hastalık olarak bilinen PKU, karaciğerden salgılanan fenilalanin hidroksilaz enziminin eksikliği veya yetersizliği nedeniyle esansiyel bir amino asit olan fenilalanin'in tirozine metabolize edilemediği, kanda biriken fenilalanin'in beyin hasarına ve kalan ürünlerin idrarla atılmasına neden olduğu kalıtsal bir metabolizma hastalığıdır (Köksal ve Gökmen, 2015'den akt. Durukan ve Donat, 2017). Peptit sindirimi neticesinde “600 ile 3000” molekül ağırlığına sahip olan peptit zincirlerini meydana getirmektedir. Mide içinde proteazlar yardımıyla uygulanan sindirim durumundan sonra peptit alışımda mide içeriğiyle beraber bağırsaklara aktarılmaktadır.

Bağırsaklarda Protein Sindirimi: Bağırsaklardaki protein sindirimi ilk olarak pankreas salgısıyla bağırsaklara erişiren proteinazlar yardımıyla devam ettirilmektedir. Bağırsaklardaki protein sindiriminin önem arz eden proteazları; elastaz, karboksi-peptidaz A ve B, kimotripsin ve tripsindir. Pankreasta ortaya çıkan proteazlar da zimogen durumunda sentezleme yapılmaktadır. Tripsinojen bağırsaklarda yer alan tripsin ve enterokinaz otokatalitik etkiyle etkin tripsine çevrilmekte ve karboksipeptidazlar ile kimotripsinojen de tripsinin etki ile etkin duruma dönüşmektedir. Kimotripsin ve tripsin endopeptidaz olarak, peptit zincirinin iç taraflarında bulunan peptit bağlarını parçalamaktadır (Gorissen vd., 2018).

Özellikle atletler ve daha yüksek protein gereksinimi bulunan kişiler tarafından protein takviyeleri son dönemlerde oldukça fazla kullanılmaktadır (Kårlund vd., 2019). En fazla kullanılan protein takviyeleri; soya fasulyesinden elde edilen soya, süttten üretilen whey ve kazein, sarı bezelyeden üretilen bezelye, kenevir tohumlarından elde edilen kenevir proteinleri ve kahverengi pirinçten elde edilen pirinç proteinleridir (Gorissen vd., 2018).

2.7. Aminoasitler

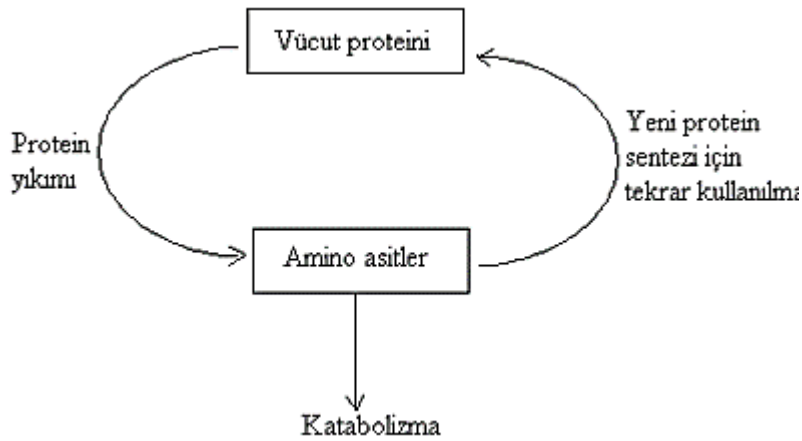
Proteinlerin alt yapılarını amino asitler meydana getirmektedir (Bayşu Sözbilir ve Bayşu, 2008: 38). Protein kelimesi Yunan dilinden gelmektedir ve anlamı “önemli ve ilk” olmaktadır. Birtakım mikroorganizmalar ve bitkiler besin yerlerinde amino asite gerek duymazlar ve azot kaynağı olarak nitrat ya da tuzları, karbon kaynağı olarak CO₂ kullanarak kendi sentezleriyle aminoasit gereksinimlerini giderebilmektedirler (Kalaycıoğlu vd., 2006:2). Gelişim sağlamış organizmalarsa metabolizmada gerekli gördükleri aminoasitlerin bazılarını sentezlerken bazılarını sentezleyememektedir. Sentezleyemediklerini de dışarıdan giderme mecburiyetinde kalmaktadırlar. Esansiyel

amino asitler, bir organizmanın normal çoğalması, gelişmesi ve metabolizması adına kesinlikle gereken ve dışardaki besinlerle karşılaşması mecburiyetinde olan aminoasitlerdir (Bayşu Sözbilir ve Bayşu, 2008:46).

Mollazadeh (2016) tarafından yapılan bir araştırmada, yağı azaltılmış minyatür ultrafiltre beyaz peynir üretiminde protein-glutaminaz kullanımı ve bunun peynir kalitesi üzerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç kapsamında protein glutaminaz (PG) ve protein-glutaminaz-transglutaminazın (Activa-SYG) ultrafiltrelenmiş (UF) yağı azaltılmış beyaz peynir üretiminde potansiyel uygulamasını incelemektedir. Çalışma aynı zamanda bu enzimlerin zaman içinde peynir kalitesi üzerindeki etkisini de değerlendirmektedir. Çalışma için 0,5 U/g PG konsantrasyonunda deneysel peynirler yapılmıştır. Kontroller hem tam yağlı hem de yağı azaltılmış varyasyonlara sahip UF peynirlerinden oluşmaktadır. Yapılan peynirler 4-6°C sıcaklıkta muhafaza edilmiştir. Örnekler olgunlaşma sürecinin 7, 30, 60 ve 90. günlerinde toplanmıştır. Numuneler daha sonra kimyasal, biyokimyasal, fiziksel, dokusal ve duyuşsal özelliklerini incelemek için analiz edilmiştir. Deneme peynirleri yağı azaltılmış kontrol peynirleriyle karşılaştırıldığında verimde dikkate değer bir iyileşme (yaklaşık %7) gözlemlenmiştir. Örnek peynirlerde düşük konsantrasyonda suda çözünebilir nitrojenli materyaller bulunuyordu. Bununla birlikte çözünebilir nitrojen ve serbest aminoasit seviyelerine göre belirlenen olgunlaşma indeksi değerlerinin %12 TCA varlığında yükseldiği görülmüştür. HPLC analiz sonuçları, PG ile muamele edilen numunelerin hidrofobik bölgede daha düşük bir peptit içeriğine sahip olduğunu göstermektedir. Ayrıca, PG uygulamasının deneme peynirlerinin dokusu üzerinde önemli bir etkisi oldu ve kontrol peyniriyle karşılaştırıldığında sertlik, yapışkanlık, parçalanabilirlik ve çiğnenebilirlik açısından daha yüksek ortalama değerler elde edilmiştir. Peynir altı suyu rengi sonuçları analiz edildiğinde kontrol ve deneme peynirleri arasında dikkate değer farklılıklar gözlemlenmiştir. PG ve Activa-SYG ile hazırlanan numuneler, yağsız kontrol peynirlerinin aksine, 90 günlük olgunlaşma sonrasında pozitif a* değerleri (kırmızılığı gösteren) sergilemiştir.

Deneysel peynirlerde renkte (ΔE) gözle görülür bir değişiklik görülmüştür. Ayrıca peynirler, Eş Odaklı Mikroskop kullanılarak yapısal görüntülemeye tabi tutulmuştur; bu, PG uygulamasının, peynirin mikro yapısında gözenek boyutunda bir azalmaya yol açtığını ve bunun da daha yoğun ve daha yapışkan bir bileşime yol açtığını ortaya çıkarmıştır.

Proteolitik enzimler tarafınca proteinlerin parçalanması neticesinde yirmi aminoasit ortaya çıkmaktadır. Tüm bunlara rağmen, tabiatta yirmiden fazla aminoasit yer almakta ve bu aminoasitlerin geneli bitkilerde ve mikroorganizmalarda bulunmaktadır. Aminoasitler “*α-amino karboksilli*” asitlerin içerisinde yer almaktadır. Ancak hidroksiprolin ve prolin “*α-amino karboksilli*” asitlerin içerisinde bulunmamaktadır. Aminoasitler kökenlerine göre birbirlerinde farklı olmaktadır. Aminoasitler glisin dışında L ve D gibi 2 stereoizomere özelliği bulunmaktadır. Natürel amino asitlerin geneli L sınıfında yer almaktadır (Kalaycıoğlu vd., 2006:2). H, R alkili ya da atomu, heterosiklik, aril sınıf olması mümkündür. Proteinlerin her biri ayrı “R” sınıfına dahil olmakta ve 20’den çok “*α-aminoasit*” barındırmaktadır. Proteinde yer alan aminoasitlerin dizilimleri kendilerine has olmakta ve proteinin her olgusunda bulunmaktadır (Montgomery vd., 2000:8). Aminoasitleri fenil halkası, sülfhidril (-SH), tiyo, imino (-NH), AMİNO (-NH₂) ve Karboksil (-COOH) meydana getirmektedir. Aminoasitlerin peptid bağları ile ilişkilmesi neticesinde polipeptidlerin (n), polipeptidlerin bileşimiyle proteinler meydana gelmektedir (Bayşu Sözbilir ve Bayşu, 2008: 11). Aşağıda yer alan şekil 2.14’te protein ve aminoasit dönüşümü şeması gösterilmektedir.



Şekil 2.14: Protein ve Amino Asit Dönüşümü

Kaynak: Murray vd., 2004.

Aminoasitler iki sınıfa ayrılmaktadır.

a) Protein yapısına giren amino asitler: Normal, primer (Standart)

b) Standart olmayan amino asitler:

1) Modifiye amino asitler

2) Protein yapısına girmeyen amino asitler,

Denk karbon atomuna bağlı karboksil grubu ve bir amino grubu barındırmasına standart aminoasitler denmektedir. Fizyolojik ölçütte amino sınıfı pozitif yüklü ve proton taşımaktadır. Fizyolojik ölçütte karboksil sınıfında negatif yüklü ve proton bulunmamaktadır. Primer aminoasitlerde karboksil ve amino sınıflarının yer aldığı karbon atomu “ α -karbon atomu” şeklinde bilinmektedir. R sınıfı aminoasit zincirinde fazla karbonlar barındırıyorsa söz konusu karbonlar ϵ , δ , γ ve β , vb. harfler ile gösterilmektedir. Aşağıda yer alan Tablo 2.3.’te primer aminoasitlerin tek harfli semboller ile üç harfli kısaltmaları verilmiştir.

Tablo 2.3: Amino Asitlerin Semboller ile Gösterimi

Amino asit	Kısaltma	Amino asit	Kısaltma
Serin	Ser S	Histidin	His H
Triptofan	Trp W	Arjinin	Arg R
Tirozin	Tyr Y	Lizin	Lys K
Fenilalanin	Phe F	Glutamat	Glu E
Prolin	Pro P	Aspartat	Asp D
İzolösin	Ile I	Glutamin	Gln Q
Lösin	Leu L	Asparjin	Asn M
Valin	Val V	Metiyonin	Met N
Alanin	Ala A	Sistein	Cys C
Glisin	Gly G	Treonin	Thr T

Kaynak: Şenel, 2017

Aminoasitlerin sembolleri, protein içerisindeki aminoasitlerin sırasını ve kompozisyonunu göstermek adına stenografi şeklinde kullanılmaktadır.

2.7.1. Esansiyel Amino Asitler

İnsan vücudunun metabolik ara ürünlerden biyosentezini yapamadığı, biyolojik açıdan vazgeçilmez moleküllere esansiyel amino asitler (EAA) denmektedir (Hou vd., 2015). İnsan organizmasının EAA üretebilmek açısından ihtiyaç duyulan metabolik yolları bulunmaması nedeniyle amino asitlerin insan vücuduna alımı, eksojen bir diyet sayesinde gerçekleşmelidir (Hou ve Wu, 2018). İnsanlar için izolösin, lösin, lizin, metionin, fenilalanin, treonin, triptofan, valin ve histidin şeklinde ifade edilmekte olan

dokuz EAA bulunmaktadır (Galili vd., 2016). EAA, protein sentezi açısından esas yapı taşları olup vücutta farklı biyokimyasal durumlarda görev alırlar ve her birinin yokluğu, vücut fonksiyonlarının bozulmasına ve protein sentezinde sınırlılıklara sebebiyet verebilmektedir (Wu, 2009).

2.7.2. Non Esansiyel Amino Asitler

Vücut metabolizması tarafından üretilen ve bu sebeple diyet yoluyla alınmasına ihtiyaç olmayan aminoasitlere esansiyel olmayan veya non-esansiyel amino asitler (NEAA) denmektedir (Rostom ve Shine, 2023). İnsan vücudu tarafından ihtiyaç duyulan alanin, arginin, asparajin, aspartat (aspartik Asit), sistein, glutamat (glutamik Asit), glutamin, glisin, prolin, serin ve tirozin şeklinde ifade edilen toplam 11 adet non esansiyel aminoasit bulunmaktadır (Bojarska vd., 2019). Alanin, arginin, asparajin, aspartat, sistein, glutamat, glutamin, glisin, prolin ve serin genellikle karbonhidrat ve lipid metabolizmasının ara ürünleri şeklinde, özellikle glukozdan üretilmektedir (Puigserver, 2018). Bununla beraber, tirozin esansiyel bir aminoasit olan fenilalaninden hidroksilasyon şeklinde sentezlenmekte olduğundan özel bir durum ifade etmektedir (Schenck ve Maeda, 2018). NEAA sentezi, vücudun metabolik gereksinimlerine göre düzenlenir ve bu amino asitlerin yetersiz sentezi halinde, normal fizyolojik fonksiyonlar zarar görebilmektedir (Phang vd., 2013)

Non esansiyel amino asitlere, organizmanın protein sentezi açısından ihtiyaç duyulduğundan protein yapısında bulunur ve vücutta tamamının farklı biyokimyasal görevleri vardır (Hope ve Salmond, 2021).

2.8. Protein Kalitesinin Değerlendirilmesi

Bu başlıkta Amino Asit Skoru (AAS), Protein ve Aminoasitler, Protein Sindirilebilirliği Düzeltilmiş Amino Asit Skoru (PDCAAS) başlıkları incelenecektir.

2.8.1. Amino Asit Skoru (AAS)

Esansiyel aminoasitlerin ölçüsüne ve besinlerin sindirilebilirliği bağlı olan endekse protein kalitesi denilmektedir. Birden fazla farklı protein, bireylerin gastrointestinal sistemi içerisinde yer alan kanalın ayrı kısımlarında sindirilebilmektedir. Bu duruma örnek olarak; kazein maddesi yüzde yüz sindirilir ile, baklagil sınıfından alınmış olan proteinlerin sadece “%75”i sindirilmektedir (Consultation, 2013:39).

Caire-Juvera (2013), tahıl bazlı ürünlerde en az bulunan temel amino asidin Lizin olduğunu keşfetmiştir. Ayrıca AA puanları 0,15 ile 0,54 arasında değişmektedir. Perez-Canesa ve diğerleri (2002), tahıl içeren bebek takviyelerinin, sonuçta PDCAAS değerini etkileyen, özellikle Metiyonin, Sistein, Lizin ve Triptofan olmak üzere, sınırlı miktarda esansiyel amino asitlere (AA) sahip olduğunu keşfetmiştir. Farklı bir çalışma, lizinin işlenmiş tahıllarda kısıtlanan temel amino asit olduğunu göstermiştir.

Bir gıdanın aminoasit özelliğiyle sindirildiğini bilerek, bireye verilen gıdadan var olan her ana aminoasidin oranını hesaplamak mümkündür. Hesaplanan değerler kullanılması gereken aminoasit kullanımıyla kıyaslanıp, hangi aminoasidin fazla oranda kullanıldığını ortaya çıkarmaktadır. Bununla birlikte protein skoru da ölçülmektedir. Doku replikasyonu veya hızlı büyüme ve hamilelikte proteine karşı ihtiyaç yükselmektedir. Çocuk bireylerde diyetler beraber tüketilen proteinlerin kaliteli olup olmadığını incelemek adına skorlama yapılması gerekmektedir. Sıfır ile altı aylık bebeklerde anne sütü içerisinde yer alan aminoasitler referans olarak değerlendirilmiştir (Consultation, 2013:51).

Altı ay ve üstü olan bebeklerde, bakım adına gereken oranın dışında büyümek adına gereken oran da ilave edilerek tüm aminoasidin gereksinimi olduğu durum hesaplanmaktadır. Bebek bakma adına gereken aminoasitlerin “*gram-kilogram- gün*” olarak yer aldığı çocuk bireyler dışında yetişkin bireylerde de olduğu ön görülmektedir. Büyümek adına gereken aminoasitler, büyüme sırasında sentez durumunda olan yeni dokular aminoasitlerin birleşimini göstermektedir (Manary vd., 2016:42).

Besin içerisindeki protein oranları reel azotun fonksiyonu şeklinde bilinse de sunulan şey gerçek proteinin miktarıdır. Bu fonksiyon diyet aracılığıyla tüketilen proteinlerin metabolizmanın ihtiyaçlarını giderme becerisinin güven vermesi şeklinde de düşünülebilir (Marinangeli ve House, 2017:47).

Protein kalite değerlendirmesinin amacı, temel aminoasit ve protein gereksinimlerini gidermek için diyetlerinin kapasitesini ve besin protein kaynaklarını tespit etmektedir. Protein gereksinimleri, herhangi yaştaki bireyin azot dengesine göre ortaya çıkan metabolizma gereksinimlerinin giderilmesi adına gereken alımlardır. Protein gereksinimleri, kadınlarda emzirme ve hamilelik zamanlarında, çocuk bireylerin ise sağlıklı büyümesi adına önemlidir. Bireyler adına tüm ülkeler tarafından belirlenmiş

protein kalitesi ölçütleri bulunmaktadır. Söz konusu ölçütler, çocuk bireylerin sağlıklı gelişmesi adına farklı proteinlerin direkt etkinliğini ve yetişkin insanlarda yeterli miktarda protein tüketimine yönelik farklı fonksiyonlarını direkt ölçmektedir (Consultation, 2013:58).

Bilinen iki farklı protein kalite skorlama bulunmaktadır. Bu protein kalite skorlamalar; sindirilebilir vazgeçilmez amino asit skorudur (DIAAS) ve protein sindirilebilirliği düzeltilmiş amino asit skoru (PDCAAS)'dur.

2.8.2. Protein Sindirilebilirliği Düzeltilmiş Amino Asit Skoru (PDCAAS)

Gıda ve Tarım Örgütü ve BM, "*Protein Sindirilebilirliği Düzeltilmiş Amino Asit Skoru*" şeklinde adlandırılan protein kalitesini saptama maksadıyla yeni bir sistem ortaya çıkarmışlardır. Protein Sindirilebilirliği Düzeltilmiş Amino Asit Skoru, gıdaların içindeki proteinlerin aminoasit ve protein profiline bakarak diyet protein kalitesini denetlemesi için ortaya çıkmıştır (McCormack vd., 2013: 9).

Dünya Sağlık Örgütü ve Gıda ve Tarım Örgütü 1989'da protein kalitesini ölçme maksadıyla protein sindirilebilirliği düzeltilmiş aminoasit skorunun kullanılmasını önermiştir. Protein sindirilebilirliği düzeltilmiş aminoasit skorunun ölçülmesinde kısıtlayıcı protein sindirilebilirliği ile aminoasit skoru karşılaştırılmaktadır. Bunun neticesinde diyet protein kalitesinin ne derece sağlıklı olduğunun incelemesine bakılacaktır. 2011 yılının mart sonu nisan başı arasında Yeni Zelanda'nın "*Auckland*" şehrinde "*İnsan Beslenmesinde Protein Kalitesini Değerlendirme*" hususunda Gıda ve Tarım örgütü tarafından danışmanlık yapılmıştır. Burada protein sindirilebilirliği düzeltilmiş aminoasit skorunun kısıtlamaları onaylanmıştır (Consultation FAO, 2013:17). Protein sindirilebilirliği düzeltilmiş aminoasit skor sistemi otuz yıl boyunca kullanılmış ve kullanımının kolay olduğu tespit edilmiştir (Consultation, 2013; Mathai vd., 2017:19).

Protein sindirilebilirliği düzeltilmiş aminoasit skor sisteminin, ana bulguları kısa şekilde şudur;

- a) Diyetle temin edilen proteinlerin kalite ölçümlerinde, aminoasitler farklı gıda şeklinde ölçülmektedir. Kısaca, biyo yararlanabilen ya da sindirilebilir aminoasitler adına yemek listelerinde aminoasitleri bireysel şekilde değerlendirilmesi gerekmektedir.

- b) Protein sindirilebilirliği düzeltilmiş aminoasit skor sistemi dışında DIAAS sistemi önerilmektedir.

DIAAS: $DIAAS\% = 100 \times [(diyet\ proteininin\ 1\ gramında\ sindirilebilir\ diyetin\ vazgeçilmez\ amino\ asidi\ mg) / (referans\ proteinin\ 1\ gramında\ aynı\ diyetin\ vazgeçilmez\ amino\ asidinin\ mg'ı)]$ şeklinde ifade edilmektedir.

Az düzeyde yer alan vazgeçilmez aminoasit düzeyleri ve reel fekal azot sindirilebilirliği az katsayıları olan gıdalarda, az protein sindirilebilirliği düzeltilmiş aminoasit skorlar ortaya çıkacaktır. Bundan dolayı düşük kaliteli protein şeklinde olacaktır. Bileşenin ya da besinlerin aminoasit profili ve fekal azot sindirilebilirlik katsayısı hazır ise, protein sindirilebilirliği düzeltilmiş aminoasit skorları hızlı şekilde ölçülebilecektir (Marinangeli ve House 2017:30).

Koşkulu (2022) 32 çeşit tahıl ve tahıl ürününün protein kalitelerini hesaplayarak yaptığı araştırma sonucunda en yüksek PDCAAS yüzdesinin %84 ile tritikalede olduğunu, en düşük PDCAAS değerinin ise %30 ile donmuş milföy hamuru ve sade galetada olduğunu tespit etmiştir (Koşkulu, 2022).

Dabbagh (2024) en yüksek PDCAAS değerinin %87,55 ile bulgurda olduğunu, en düşük değerini ise %36,55 ile kuskusta olduğunu tespit etmiştir. Dolayısıyla bulgur ve kuskus gibi aynı besin grubundaki yiyecekler arasında PDCAAS değerlerinde belirgin bir fark bulunabileceğini ifade etmiştir. Ayrıca tahıl ve tahıl ürünlerinde çoğunlukla sınırlayıcı amino asitlerin treonin ve lizin olduğunu tespit etmiştir (Dabbagh, 2024).

Günümüzde protein sindirilebilirliği düzeltilmiş aminoasit skorları genel olarak düşük kaliteli proteinlerin oranını fazla ve yüksek kaliteli proteinlerin oranını az bulmuştur. Protein sindirilebilirliği düzeltilmiş aminoasit skorlarını ölçme tekniğinde meydana gelebilecek hataların önüne geçmek adına, FAO "*sindirilebilir vazgeçilmez amino asit skoru*" şeklinde isimlendirilen aminoasit ölçme sistemini ortaya çıkarmış ve kullanılması adına önermiştir. Bireyler tarafınca yenilen protein kalitesi ve oranları; aminoasitlerin sindirilebilirliğine, proteinlerin aminoasit bileşimine ve proteinin bulunabilirliğine göre farklılık göstermektedir. Ayrıca, bu tarz proteinlerin sindirilebilirliği ve bileşimi ayırdır. Bundan dolayı hayvansal ve bitki içerisindeki proteinler ayrı biçimde ölçülmelidir (Mathai vd., 2017:37).

2.8.3. Sindirilebilir Vazgeçilmez Amino Asit Skoru (DIAAS)

GTÖ, gıda maddelerinin protein kalitesinin değerlendirilmesi ve sınıflandırılması amacıyla, domuz modeli ileal AA sindirilebilirliğine bağlı bir şekilde hesaplanan DIAAS yöntemini önermektedir (Malla vd., 2022). Yeni DIAAS sisteminde, her bir zorunlu aminoasit ayrı bir besin maddesi olarak kabul edilmekte ve DIAAS sisteminin kullanımı, amino asitler bakımından yeterli olan besinlerin hazırlanmasında çeşitli kolaylıklar sağlamaktadır (Bailey ve Stein, 2019).

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

YÖNTEM

Çalışmanın bu bölümünde veri seçimine, peynir çeşitlerine ve hesaplamalara dair genel bilgilere yer verilmiştir.

3.1. Veri Seçimi

Bu çalışmada Türkiye’de tüketilen bazı peynir çeşitlerinin protein kalite indeksinin teorik olarak hesaplanmıştır. Çalışmada 13 adet peynir çeşidi çeşitli değişkenler açısından incelenmiştir. Protein kalitesinin tespit edilmesinde temel alınan amino asit içeriğine Türk Ulusal Gıda Kompozisyon Veri Tabanı (TÜRKOMP) kullanılarak ulaşılmıştır. Bazı peynir çeşitleri isim olarak aynı olsa da farklı yörelerden, farklı yağ oranlarında ve tazeliğine göre alınmıştır.

3.2. Peynir Çeşitleri

Araştırmaya dahil edilen peynir çeşitleri şunlardır; Edirne Beyaz Peyniri, Erzincan Tulum Peyniri, Ezine Peyniri, Beyaz Peynir Az Yağlı, Beyaz Peynir Yağlı, Beyaz Peynir Yarım Yağlı, Kaşar (taze), Kaşar (eski), Keçi peyniri, Koyun Peyniri, Van Otlu Peynir, Tulum Peynir İzmir ve Tulum Peyniri Mersin.

Peynir çeşitlerinin hepsinde miktar olarak 100 g peynir içeriği ele alınmıştır. Peynirlerin Protein, Histidin, İzölösin, Lösin, Lizin, Met+Cys, Phe +Thr, Treonin, Triptofan ve Valin parametreleri açısından da incelenmiştir.

Türk Ulusal Gıda Kompozisyon Veri Tabanı (TÜRKOMP) üzerinden ulaşılabilen peynir türlerinin bileşenlerine aşağıda yer alan tablo üzerinde yer verilmiş ve peynir çeşitlerine yönelik bilgiler verilmiştir. Aşağıda yer alan Tablo 3.1’de peynir çeşitlerinin 100 gramındaki protein ve aminoasit miktarları gösterilmektedir.

Tablo 3.1: Peynir Çeşitlerinin Protein ve Aminoasit Miktarları

Besin	Protein (g)	Histidin (mg)	İzölösün (mg)	Lösün (mg)	Lizin (mg)	Met+Cys (mg)	Phe +Thr (mg)	Treonin (mg)	Triptofan (mg)	Valin (mg)
Edirne Beyaz Peyniri	17.16	589	853	1772	1782	537.5	1237	1015	279	1124
Erzincan Tulum Peyniri	19.59	467	1007	2193	2540	542	2427	976	253	1225
Ezine Peyniri	18.22	358	843	1720	2188	693	1975	653	164	1111
Beyaz Peynir Az Yağlı	16.53	660	703	1473	2269	269.5	1764	592	254	895
Beyaz Peynir Yağlı	16.01	349	758	1602	2165	353.5	1898	652	250	976
Beyaz Peynir Yarım Yağlı	15.57	335	691	1489	2015	328	1782	606	277	912
Kaşar (taze)	26.99	882	880	2178	3205	540,5	2684	821	347	1112
Kaşar (eski)	26.03	785	1136	2669	3087	608	3288	921	372	1423
Keçi peyniri	17.86	338	786	1660	2479	665	1897	715	297	1022
Koyun Peyniri	18.76	782	811	1706	2620	317	2055	694	195	1037
Van Otlu Peynir	19.52	671	804	1581	2074	482.5	1995	786	187	1078
Tulum Peynir İzmir	19.14	791	947	1932	1943	584	2472	1092	259	1275
Tulum Peyniri Mersin	19.84	625	985	2013	2009	610	2554	1149	290	1288

3.3. Hesaplamalar

Bu çalışmada, HD hastalarına önerilen diyetlerin protein kalitesini değerlendirmede, DSÖ/GTÖ/UNU (2007) tarafından geliştirilen PDCAAS yöntemi esas alınmıştır.

Hesaplama sürecinde, 20 amino asit içerisinde 11 amino asidin miktarları dikkate alınmıştır. Bu amino asitler genel olarak EAA'dır. PDCAAS hesaplanmasında özellikle aromatik amino asitlerden (AAA) fenilalanin ve tirozinin toplamı ile sülfürlü amino asitlerden (SAA) metionin ve sisteinin toplam değerleri kullanılmıştır (WHO/FAO/UNU, 2007).

a) Amino Asit Skoru (AAS)

Amino asit skoru belirlenecek besinde, ilk olarak gram protein içindeki amino asit (mg) hesaplanmıştır. Sonrasında, spesifik bir yaş grubu için AAS belirlemek üzere Tablo 3.2'da (WHO/FAO/UNU, 2007) sunulan referans değerler kullanılmıştır. Çalışmamız kapsamında, 18 yaş grubu için belirlenen değerler referans alınmıştır. Hesaplama yapılırken, besinin amino asit miktarları bu referans değerlere bölünerek AAS bulunmuştur. Sonuçta, besinlerin amino asit profilinde en düşük skora sahip olan amino asit, sınırlayıcı amino asit olarak tespit edilmiştir. Bu amino aside sınırlayıcı amino asit denmektedir. AAS hesaplama formülü (Yang vd., 2012) bu şekildedir:

$$AAS = 1g \text{ test proteinin aminoasit miktarı (mg)} / 1g \text{ referans proteinin aminoasit miktarı (mg)}$$

Aşağıda yer alan Tablo 3.2.'de yaş gruplarına göre amino asit değerlerine yer verilmiştir.

Tablo 3.2: Yaş Gruplarına Göre Amino Asit Değerleri (mg/g)

Amino Asit	0.5	1-2	3-10	11-14	15-18	>18
Histidin	20	18	16	16	16	15
İzolösin	32	31	30	30	30	30
Lösin	66	63	61	61	60	59
Lizin	57	52	48	48	47	45
Metionin + Sistein	27	25	23	23	23	22
Fenilalanin + Tirozin	52	46	41	41	40	38
Treonin	31	27	25	25	24	23
Triptofan	8.5	7	6.6	6.6	6.3	6
Valin	43	41	40	40	40	39

Kaynak: Ünal ve Besler (2008)'den yararlanılarak hazırlanmıştır.

b) Protein Sindirilebilirliği Düzeltmiş Amino Asit Skoru (PDCAAS)

İlk olarak, besindeki sınırlayıcı amino asidin değeri bulunmuştur. Ardından, bu değer besinin protein sindirilebilirlik (gerçek fekal sindirilebilirlik) oranıyla çarpılmıştır. Besinlerin PDCAAS hesaplanırken, her bir besin için özel olarak belirlenen protein sindirilebilirlik oranları kullanılmıştır. Farklı besinlerine ait protein sindirilebilirlik faktörleri: DSÖ/GTÖ/UNU (2007) yayınladığı verilere göre buğday unun protein sindirilebilirlik faktörü %96, beyaz ekmek ve sade galetanın %96, pirincin %88 ve kuru fasulyenin %78'dir. Bununla birlikte, hayvansal gıdalar açısından bakıldığında, et ve tavuğun protein sindirilebilirliği %94, yumurtanın %97 ve süt, peynir ile yoğurdun ise %95 olarak bulunmuştur.

Elde edilen sonuç, PDCAAS değeridir ve 0 ile 100 arasında değişmektedir. PDCAAS skoru 100 üzeri olan besinlerin skorları 100 olarak düzeltilmiştir. 100'e yakın değerler, besinin yüksek kaliteli bir protein kaynağı olduğunu belirtirken, düşük değerler protein kalitesinin düşük olduğuna işaret etmektedir (WHO/FAO/UNU, 2007).

PDCAAS hesaplama formülü şu şekildedir:

$$PDCAAS \% = \frac{\text{Test proteinin 1 g'daki sınırlayıcı amino asit miktarı (mg)}}{\text{referans proteinin 1g'da aynı amino asit miktarı (mg)}} \times TD (\%)$$

TD : Gerçek fekal protein sindirilebilirlik faktörü

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

ARAŞTIRMA BULGULARI

Çalışmanın bu bölümünde araştırmadan elde edilen bulgulara ve bu bulguların değerlendirmelerine yer verilmiştir.

4.1. Peynirlerin Protein ve Amino Asit Miktarları

Bu bölümde araştırmaya dahil edilen çeşitli kilokalorili peynirlerin protein (g) ve aminoasit (mg) içerikleri incelenmiştir. Tabloda yer alan amino asitler; histidin (His), izölösün (İle), lösün (Leu), lizin (Lys), Met+Cys, Phe+Thr, treonin (Thr), triptofan (Trp), valindir (Val).

Tablo 4.1 peynirlerin amino asit skorlarına yer verilmiştir.

Tablo 4.1: Peynirlerin Amino Asit Skoru

Besin	Miktar	Protein	Histidin	İzölösün	Lösün	Lizin	Met+Cys	Phe+Thr	Treonin	Triptofan	Valin
Edirne Beyaz Peyniri	100 g	17.16 g	589	853	1772	1782	537.5	1237	1015	279	1124
Erzincan Tulum Peyniri	100 g	19.59	467	1007	2193	2540	542	2427	976	253	1225
Ezine Peyniri	100 g	18.22	358	843	1720	2188	693	1975	653	164	1111
Beyaz Peynir Az Yağlı	100 g	16.53	660	703	1473	2269	269.5	1764	592	254	895
Beyaz Peynir Yağlı	100 g	16.01g	349	758	1602	2165	353.5	1898	652	250	976
Beyaz Peynir Yarım Yağlı	100 g	15.57g	335	691	1489	2015	328	1782	606	277	912
Kaşar (Taze)	100 g	26.99	882	880	2178	3205	540,5	2684	821	347	1112
Kaşar (Eski)	100 g	26.03	785	1136	2669	3087	608	3288	921	372	1423
Keçi Peyniri	100 g	17.86	338	786	1660	2479	665	1897	715	297	1022
Koyun Peyniri	100 g	18.76	782	811	1706	2620	317	2055	694	195	1037
Van Otlu Peyniri	100 g	19.52	671	804	1581	2074	482,5	1995	786	187	1078
Tulum Peynir İzmir	100 g	19.14	791	947	1932	1943	584	2472	1092	259	1275

Tulum Peynir Mersin	100 g	19.84	625	985	2013	2009	610	2554	1149	290	1288
---------------------	-------	-------	-----	-----	------	------	-----	------	------	-----	------

Aşağıda yer alan Tablo 4.2’de peynir çeşitlerinin 1 gramındaki protein ve aminoasit miktarları gösterilmektedir.

Tablo 4.2: Peynir Çeşitlerinin Protein ve Aminoasit Miktarları

Besin	Protein (g)	Histidin (mg)	İzölösin (mg)	Lösin (mg)	Lizin (mg)	Met+Cys (mg)	Phe +Thr (mg)	Treonin (mg)	Triptofan (mg)	Valin (mg)
Edirne Beyaz Peyniri	0.1716	5.89	8.53	17.72	17.82	5.375	12.37	10.15	2.79	11.24
Erzincan Tulum Peyniri	0.1959	4.67	10.07	21.93	25.40	5.42	24.27	9.76	2.53	12.25
Ezine Peyniri	0.1822	3.58	8.43	17.20	21.88	6.93	19.75	6.53	1.64	11.11
Beyaz Peynir Az Yağlı	0.1653	6.60	7.03	14.73	22.69	2.695	17.64	5.92	2.54	8.95
Beyaz Peynir Yağlı	0.1601	3.49	7.58	16.02	21.65	3.535	18.98	6.52	2.50	9.76
Beyaz Peynir Yarım Yağlı	0.1557	3.35	6.91	14.89	20.15	3.28	17.82	6.06	2.77	9.12
Kaşar (taze)	0.2699	8.82	8.80	21.78	32.05	5.405	26.84	8.21	3.47	11.12
Kaşar (eski)	0.2603	7.85	11.36	26.69	30.87	6.08	32.88	9.21	3.72	14.23
Keçi peyniri	0.1786	3.38	7.86	16.60	24.79	6.65	18.97	7.15	2.97	10.22
Koyun Peyniri	0.1876	7.82	8.11	17.06	26.20	3.17	20.55	6.94	1.95	10.37
Van Otlu Peynir	0.1952	6.71	8.04	15.81	20.74	4.825	19.95	7.86	1.87	10.78
Tulum Peynir İzmir	0.1914	7.91	9.47	19.32	19.43	5.84	24.72	10.92	2.59	12.75
Tulum Peyniri Mersin	0.1984	6.25	9.85	20.13	20.09	6.10	25.54	11.49	2.90	12.88

4.3. Peynirlerin Amino Asit Skorları ve PDCAAS Değerleri

Aminoasit skoru peynirlerdeki sınırlayıcı (en düşük skora sahip) aminoasiti tespit etmektedir. PDCAAS hesaplaması ise en düşük skorun peynirin protein sindirilebilirlik oranı olan 95 ile çarpılmasıyla hesaplanmaktadır. Elde edilen değer 0 ile 100 arasında değişmektedir. PDCAAS değeri 100 üzerinde olan skorlar 100 olarak düzeltilmiştir. Tablo 4.3'te peynir çeşitlerinin protein ve aminoasit miktarlarına verilmiştir. Tabloda sınırlayıcı değerler koyu renk ile belirtilmiştir.

Tablo 4.3: Peynir Çeşitlerinin Protein ve Aminoasit Miktarları

Besin	Sindirilebilirlik %	His (mg)	İle (mg)	Leu (mg)	Lys (mg)	Met+Cys (mg)	Phe +Thr (mg)	Thr (mg)	Trp (mg)	Val (mg)	PDCAAS
Edirne Beyaz Peyniri	95	2.28	1.65	1.75	2.3	1.42	1.9	2.57	2.7	1.67	100
Erzincan Tulum Peyniri	95	1.58	1.71	1.89	2.88	1.25	5.62	2.16	2.15	1.6	100
Ezine Peyniri	95	1.3	1.5	1.6	2.6	1.72	6	1.5	1.5	1.56	100
Beyaz Peynir Az Yağlı	95	2.6	1.41	1.5	3	0.8	2.8	1.55	2.5	1.38	76
Beyaz Peynir Yağlı	95	1.45	1.5	1.6	3	1	3.11	1.7	2.60	1.5	95
Beyaz Peynir Yarım Yağlı	95	1.4	1.4	1.6	2.87	0.95	3	1.6	2.9	1.5	90.25
Kaşar (taze)	95	2.17	1.08	1.36	2.6	0.9	2.61	1.3	2.1	1.05	85.5
Kaşar (eski)	95	2.01	1.45	1.72	2.63	1.05	3.32	1.5	2.3	1.4	99.75
Keçi peyniri	95	1.26	1.4	1.5	3.08	1.6	2.8	1.7	2.76	1.45	100
Koyun Peyniri	95	2.7	1.44	1.5	3.1	0.76	2.88	1.6	1.7	1.41	72.2
Van Otlu Peynir	95	2.28	1.37	1.37	2.35	1.12	2.68	1.74	1.58	1.41	100
Tulum Peynir İzmir	95	2.75	1.6	1.7	2.25	1.38	3.39	2.47	2.25	1.7	100

Tulum Peyniri Mersin	95	2.1	1.6	1.7	2.24	1.39	3.38	2.52	2.43	1.6	100
----------------------	----	-----	-----	-----	------	-------------	------	------	------	-----	-----

Bir gıdanın aminoasit özelliğiyle sindirildiğini bilerek, bireye verilen gıdadan var olan her ana aminoasidin oranını hesaplamak mümkündür. Hesaplanan değerler kullanılması gereken aminoasit kullanımıyla kıyaslanıp, hangi aminoasidin fazla oranda kullanıldığını ortaya çıkarmaktadır. Bununla birlikte protein skoru da ölçülmektedir.

Edirne Beyaz Peyniri, Erzincan Tulum Peyniri, Beyaz Peynir Az Yağlı, Beyaz Peynir Yağlı, Beyaz Peynir Yarım Yağlı, Kaşar (taze), Kaşar (eski), Koyun Peyniri, Van Otlu Peynir, Tulum Peynir İzmir ve Tulum Peyniri Mersin’de sınırlayıcı aminoasit olarak Met+Cys değeri alınırken Ezine Peyniri ve Keçi peynirinde ise sınırlayıcı aminoasit olarak Histidin değeri alınmıştır. En düşük PDCAAS değerine sahip besinler sırasıyla Beyaz Peynir Az Yağlı, Koyun Peyniri ve Kaşar (taze) iken en yüksek PDCAAS değerine sahip besinler %100 değeriyle Edirne Beyaz Peyniri, Erzincan Tulum Peyniri, Ezine Peyniri, Keçi peyniri, Van Otlu Peynir, Tulum Peynir İzmir ve Tulum Peyniri Mersin’dir.

BEŞİNCİ BÖLÜM

TARTIŞMA

Starter kültür bakterileri ya da sütün peynir mayasıyla pıhtılaşması neticesinde ortaya çıkan pıhtıdan peynir içerisindeki suyun uzaklaştırılmasıyla üretimi yapılan “*fermante*” süt ürününe peynir denmektedir. Peynirin üretim aşaması peynir mayasıyla üretilmesi dışında zararsız organik asitlerle de üretilebilmektedir. Sonraki aşamada ayrı biçimler ile işlem görmektedir. Bu işlemler; tuzlanma aşamasının yapılması, haşlanması, şekil verilmesi ve süzülmesidir. Ayrıca birtakım hallerde aroma verici malzemelerin katılmasıyla türlü nem, sıcaklık ve süre seviyelerinde olgunlaştırılması neticesinde peynir ortaya çıkmaktadır (Akarca vd., 2013).

Üretim yapan bireyler tarafında ticari starter kültürleri ya da çiğ sütün ilave edilmesiyle pastörize sütün ortaya çıkmasına peynir denmektedir. Çiğ sütle yapılan olgunlaşmış peynirler Akdeniz ülkelerinde sık şekilde tüketilmektedir (Trujillo vd., 2002: 31). Çiğ sütle yapılan peynirler pastörize sütle yapılan peynirlere göre daha aromalı ve lezzetli olmaktadır (West, 2008: 41). Bununla birlikte çiğ sütle yapılan peynirlerde kendine özgü nitelikler muhafaza edilebilmektedir (Broome, 2007: 35). Peynir aroma ve lezzet türünün yükseltilmesi yönünde müşterilerin fazla isteklerinden ötürü, geleneksel şekilde yapılan çiğ süttten peynir üretimi bugün yeniden dinamikleşmektedir.

Esansiyel aminoasitlerin ölçüsüne ve besinlerin sindirilebilirliği bağlı olan endekse protein kalitesi denilmektedir. Birden fazla farklı protein, bireylerin gastrointestinal sistemi içerisinde yer alan kanalın ayrı kısımlarında sindirilebilmektedir. Bu duruma örnek olarak; kazein maddesi yüzde yüz sindirilebilirken, baklagil sınıfından alınmış olan proteinlerin sadece “%75”i sindirilebilmektedir (Consultation, 2013:39).

Bir gıdanın aminoasit özelliğiyle sindirildiğini bilerek, bireye verilen gıdadan var olan her ana aminoasidin oranını hesaplamak mümkündür. Hesaplanan değerler kullanılması gereken aminoasit kullanımıyla kıyaslanıp, hangi aminoasidin fazla

oranda kullanıldığını ortaya çıkarmaktadır. Bununla birlikte protein skoru da ölçülmektedir. Doku replikasyonu veya hızlı büyüme ve hamilelikte proteine karşı ihtiyaç yükselmektedir. Çocuk bireylerde beraber tüketilen proteinlerin kaliteli olup olmadığını incelemek adına skorlama yapılması gerekmektedir.

Peynir, sütün içerisinde bulunan mineral, yağ ve protein maddelerinin neredeyse tamamının içerisinde bulunduran, yoğunlaştırılmış bir gıdadır (Fox and McSweeney, 2004:53). Peynir proteinlerinin sindirilmesi neredeyse yüzde yüzdür (O'Brien ve O'Connor, 2004:1). Sütün içeriğindeki proteinin yüzde seksenini meydana getiren kazeinin fizyolojik görevi ciddi açıdan önem arz etmektedir. Bununla birlikte kazein dışında, albümin, transferrin, pepton- proteoz fraksiyonları, laktoferrin, immunoglobulinler, laktoglobulin- β , laktoalbumin- α vb. serum proteinleri de barındırmaktadır (West, 2008: 41). Kazeinin parçalanma sonucu ortaya çıkan biyoaktif peptidlerin, beslenme sistemi, bağışıklık sistemi, sinir sistemi ve kardiyovasküler sisteme karşı yararları bulunmaktadır (Gün, 2005:6). Peynir barındırdığı "*esansiyel amino asitleri*" ile sağlıklı beslenmeye yarar sağlayan gıda ürünleri içerisinde yer almaktadır (West, 2008: 41). Peynir proteinlerinin "*esansiyel amino asitleri*" nden faydalanma hali "%89" olmaktadır. Peynir proteinleri, yumurta proteiniyle benzer seviyede olmaktadır, süt proteinine kıyasla daha fazladır (Tekinşen ve Tekinşen, 2005:10).

Protein kalite değerlendirmesinin amacı, temel aminoasit ve protein gereksinimlerini gidermek için diyetlerinin kapasitesini ve besin protein kaynaklarını tespit etmektedir. Protein gereksinimleri, herhangi yaştaki bireyin azot dengesine göre ortaya çıkan metabolizma gereksinimlerinin giderilmesi adına gereken alımlardır. Protein gereksinimleri, kadınlarda emzirme ve hamilelik zamanlarında, çocuk bireylerin ise sağlıklı büyümesi adına önemlidir. Bireyler adına tüm ülkeler tarafından belirlenmiş protein kalitesi ölçütleri bulunmaktadır. Söz konusu ölçütler, çocuk bireylerin sağlıklı gelişmesi adına farklı proteinlerin direkt etkinliğini ve yetişkin insanlarda yeterli miktarda protein tüketimine yönelik farklı fonksiyonlarını direkt ölçmektedir (Consultation, 2013:58).

Bilinen iki tane protein kalite skorlama bulunmaktadır. Bu protein kalite skorlamalar; sindirilebilir vazgeçilmez amino asit skorudur (DIAAS) ve protein sindirilebilirliği

düzeltilmiş amino asit skoru (PDCAAS)'dur. Sindirilebilir vazgeçilmez amino asit skoru domuz sindirilebilirliğini kullanır iken protein sindirilebilirliği düzeltilmiş amino asit skoru ise sığan sindirilebilirliği kullanmaktadır. Sindirilebilir vazgeçilmez amino asit skoru, Gıda ve Tarım Örgütü tarafından çıkartılan yeni skorlama sistemi olmakta ve Sindirilebilir vazgeçilmez amino asit skoru daha fazla kullanılmaktadır (Manary vd., 2016:33).

Gıda ve Tarım Örgütü ve BM, "*Protein Sindirilebilirliği Düzeltilmiş Amino Asit Skoru*" şeklinde adlandırılan protein kalitesini saptama maksadıyla yeni bir sistem ortaya çıkarmışlardır. Protein Sindirilebilirliği Düzeltilmiş Amino Asit Skoru, gıdaların içindeki proteinlerin aminoasit ve protein profiline bakarak diyet protein kalitesini denetlemesi için ortaya çıkmıştır (McCormack vd., 2013: 9).

Dünya Sağlık Örgütü ve Gıda ve Tarım Örgütü 1989'da protein kalitesini ölçme maksadıyla protein sindirilebilirliği düzeltilmiş aminoasit skorunun kullanılmasını önermiştir. Protein sindirilebilirliği düzeltilmiş aminoasit skorunun ölçülmesinde kısıtlayıcı protein sindirilebilirliği ile aminoasit skoru karşılaştırılmaktadır. Bunun neticesinde diyet protein kalitesinin ne derece sağlıklı olduğunun incelemesine bakılacaktır. 2011 yılının mart sonu nisan başı arasında Yeni Zelanda'nın "*Auckland*" şehrinde "*İnsan Beslenmesinde Protein Kalitesini Değerlendirme*" hususunda Gıda ve Tarım örgütü tarafından danışmanlık yapılmıştır. Burada protein sindirilebilirliği düzeltilmiş aminoasit skorunun kısıtlamaları onaylanmıştır (Consultation FAO, 2013:17). Protein sindirilebilirliği düzeltilmiş aminoasit skor sistemi otuz yıl boyunca kullanılmış ve kullanımının kolay olduğu tespit edilmiştir (Consultation, 2013; Mathai vd., 2017:19).

Peynirleri çeşitlerine göre gruplandırmak genel olarak karışık bir aşamadır. Peynir çeşitleri türlü sınıf ve gruplara göre ayrılabilir. Peynirin birden fazla türü olduğundan dolayı gruplandırmak fazla şekilde sıkıntılıdır. Bunun nedeni peynir nitelikleri ayrı olmasına karşın birbirlerine yakın özellikte olabilmektedir. Peynir çeşitleri sadece sınıflara ayırarak değerlendirilmektedir. Bunun nedeni ise iki binden çok peynir türü yer almaktadır. Peynir çeşitlerinin sınıflandırılması ya da gruplandırılması, farklı ülkelerde yer alan kurallara göre yapıldığı görülmektedir (Swan, 2005: 20).

Genellikle peynir türlerinin gruplandırılmasında, tuz içeriği ve metodu, yağ içeriği,

kullanılan hammadde türü, katkı maddelerinin yokluğu veya varlığı, mikrobiyolojik nitelikler, kimyasal bileşimler, olgunlaşma derecesi, üretim yöntemi, sütün kıvamı ve süt tipi dikkate alınmaktadır. Peynir yapılırken eklenen sütün köküne, keçi, koyun ve inek sütü kullanıma göre gruplandırılması mümkündür (Baysal vd., 2005: 24).

Peynir üretiminde pastörize veya çiğ süt kullanılmaktadır. Ülkemizde ve başka ülkelerde peynirin tüketimi ve üretimi yaygın şekilde yapılmaktadır. Peynir gastronomiye önemli ölçüde yarar sağlamaktadır. Peynirin kullanım alanları, depolama şartları, ortaya çıkışı, yapımı ve tarihi bugüne ışık tutmaktadır. Peynirin var olması ülkelerin kültürüne yarar sağlamaktadır (Duru Özkaya ve Gün, 2007: 36).

Türkiye’de birçok peynir türü bulunmakla beraber bu türler, bölgeden bölgeye değişiklik göstermektedir. İç Anadolu Bölgesi, Güneydoğu Anadolu Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, Marmara Bölgesi, Ege Bölgesi ve Karadeniz Bölgesi peynir üretiminde oldukça başarı kaydetmiştir. Peynir coğrafi bölgelere göre değişiklik göstermekte ve olgunlaşma zamanı, kullanılan süt, yer ve sıcaklık değişikliklerinden etkilenmektedir (Çakmakçı ve Salık, 2021: 26).

Bütün ülkelerde ve ülkemizde olduğu gibi peynir kültürünün önemi artmakta ve peynir üretimi gün geçtikçe gelişmektedir. Bir toplumun kültürüne ışık tutan peynirin, özenli şekilde muhafaza edilmesi gerekmektedir. Tüm coğrafi yerlerde yer alan peynir türleri, tarihi, üretimi unutulmamalı ve kuşaktan kuşağa aktarılmalıdır (Cihangir ve Salık, 2021: 16).

Koşkulu (2022) 32 çeşit tahıl ve tahıl ürününün protein kalitelerini hesaplayarak yaptığı araştırma sonucunda en yüksek PDCAAS yüzdesinin %84 ile tritikalede olduğunu, en düşük PDCAAS değerinin ise %30 ile donmuş milföy hamuru ve sade galetada olduğunu tespit etmiştir. Bu çalışmada ise en düşük PDCAAS değerine sahip besinler sırasıyla Beyaz Peynir Az Yağlı, Koyun Peyniri ve Kaşar (taze) iken en yüksek PDCAAS değerine sahip besinler %100 değeriyle Edirne Beyaz Peyniri, Erzincan Tulum Peyniri, Ezine Peyniri, Keçi peyniri, Van Otlu Peynir, Tulum Peynir İzmir ve Tulum Peyniri Mersin’dir.

Dabbagh (2024) en yüksek PDCAAS değerinin %87,55 ile bulgurda olduğunu, en düşük değerin ise %36,55 ile kuskusta olduğunu tespit etmiştir. Dolayısıyla bulgur ve kuskus gibi aynı besin grubundaki yiyecekler arasında PDCAAS değerlerinde belirgin

bir fark bulunabileceğini ifade etmiştir. Ayrıca tahıl ve tahıl ürünlerinde çoğunlukla sınırlayıcı amino asitlerin treonin ve lizin olduğunu tespit etmiştir. Bu çalışmada ise Edirne Beyaz Peyniri, Erzincan Tulum Peyniri, Beyaz Peynir Az Yağlı, Beyaz Peynir Yağlı, Beyaz Peynir Yarım Yağlı, Kaşar (taze), Kaşar (eski), Koyun Peyniri, Van Otlu Peynir, Tulum Peynir İzmir ve Tulum Peyniri Mersin’de sınırlayıcı aminoasit olarak Met+Cys değeri alınırken Ezine Peyniri ve Keçi peynirinde ise sınırlayıcı aminoasit olarak Histidin değeri alınmıştır.

Yardım (2023) tarafından yapılan bir çalışmada, inek, koyun ve keçi sütlerinden elde edilen Van otlu peynirlerinin Biyoaktif Peptit Profillerinin Belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç kapsamında Suda çözümlü ekstraktlardan ve peynirlerden türetilen peynir altı suyundan elde edilen peptit ve protein fragmanları, %7.5-20 gradyan jel SDS-PAGE kullanılarak görülmüştür. Olgunlaşma süreci boyunca, LC-MS/MS (Sıvı Kromatografi-Tandem Kütle Spektrometrisi) kullanarak suda çözümlü ekstraktların analizini gerçekleştirdik ve biyoaktif peptitleri başarıyla belirlemiştir. İnek sütünden üretilen tüm peynirlerde AYFYPEL amino asit dizisini içeren antihipertansif özelliklere sahip biyoaktif bir peptit bulunmuştur. Antioksidan özellikleriyle bilinen biyoaktif peptid LLYQEPVLPV, koyun, keçi ve inek sütünden elde edilen peynirlerde ve peynir altı suyunda bulunmuştur. ACE inhibitörü VLNENLLRF dizisini içeren biyoaktif bir peptidin varlığı, inek ve koyun peynirlerinde ve peynir altı suyunda tanımlanmıştır. Bu peptit, olgunlaşma süreci sırasında α 1-kazein parçalandığında üretilmektedir. Genel olarak, peynir yapmak için kullanılan sütün türü, peynirlerin fizikokimyasal özellikleri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklarla gözle görülür bir etkiye sahiptir. Bitkilerin peynire katılmasının peynir bileşimi üzerinde önemli bir etkisi olmasa da, mevcut biyoaktif peptitlerin çeşitliliğini etkilediği kaydedilmiştir. Üretilen peynirlerin ortalama ACE inhibisyon oranı %9,89 olarak belirlenmiştir. Otlu keçi peyniri maksimum ACE inhibisyonunu %11,54 ile gösterirken, otlu koyun peyniri %8,79 ile en düşük ACE inhibisyonunu göstermiştir.

Esmertaş (2023) tarafından yapılan bir çalışmada düşük laktozlu probiyotik ultrafiltre beyaz peynir üretimi incelenmiştir. Çalışmada *Lactobacillus acidophilus* (LA), *Lactocaseibacillus casei* (LC) ve *Bifidobacterium bifidum* (BB) probiyotik suşlarının ek kültür olarak dahil edilmesiyle düşük laktozlu probiyotik ultrafiltre (UF) beyaz peynir üretimini içermektedir. Peynirlerin mikrobiyal, kimyasal, biyokimyasal ve

duyusal özellikleri olgunlaşmanın farklı aşamalarında (7., 30., 60. ve 90. günler) incelenmiştir. Kontrol grubu için normal UF beyaz peynir (K1) ve düşük laktozlu UF beyaz peynir (K2) olmak üzere iki tür beyaz peynir üretilmiştir. 7 günlük üretimin ardından LA, LC ve BB peynirleri sırasıyla $2,16 \times 10^7$ kob/g, $4,03 \times 10^8$ kob/g ve $1,05 \times 10^8$ kob/g aktif probiyotik bakteri içeriyordu. Olgunlaşma sürecinin sonunda, yani 90. günde, canlı probiyotik bakteri miktarının gram başına 107 koloni oluşturan üniteden (cfu/g) fazla olduğu bulunmuştur. Çalışma, LC ve BB peynirlerinin, depolama sırasında asitliğin gelişmesine işaret eden önemli düzeyde asitleşme sonrası reaksiyona sahip olduğunu bulmuştur. Probiyotik mikroorganizmaların kullanımı, peynir örneklerinde proteinlerin parçalanmasını hızlandırdı ve bu da kontrol peynirleriyle karşılaştırıldığında daha yüksek toplam serbest amino asit seviyelerine yol açmıştır. Olgunlaşma sırasında probiyotik bakterilerin kullanılması, suda çözünmeyen fraksiyonların üre-PAGE elektroforetogramlarında gözle görülür herhangi bir değişikliğe yol açmamıştır. Suda çözünebilen nitrojen fraksiyonları RP-HPLC kullanılarak incelendi ve kontrol örnekleriyle karşılaştırıldığında kromatogramlarda daha yüksek sayıda pik ortaya çıkmıştır. Bu, proteoliz alanındaki önceki bulguları doğrulamaktadır. LC ve BB peynirlerinde 30. günden itibaren asetik asit ve laktik asit düzeylerinde kayda değer bir artış tespit edilmiştir. Bu durum peynirin pH'ına doğrudan etki etmiş ve peynirin duyu özelliklerine zarar vermiştir. Düşük laktozlu peynirlerdeki laktoz seviyeleri tespit edilemez ancak galaktoz seviyeleri %1,1 ile %1,6 arasında değişmektedir. 90. günde LC ve BB kodlu örneklerde serbest yağ asitleri miktarında marjinal bir artış görülmüştür. Uçucu bileşenleri analiz etmek için Temel Bileşen Analizi (PCA) kullanılmıştır. Gruplar kontrol grubu örneklerine ve saklama tekniklerine göre belirlenmiştir. LA grubundan alınan peynir numuneleri sürekli olarak yüksek düzeyde kabul görmüştür. Kapsamlı bir değerlendirmenin ardından *L. acidophilus*'un düşük laktozlu probiyotik UF beyaz peynir üretimi için uygun bir probiyotik takviye kültürü olduğu sonucuna varılmıştır. Bu belirleme, *L. acidophilus*'un hayatta kalma seviyelerinin yanı sıra nihai ürün üzerindeki kimyasal ve biyokimyasal etkisini de hesaba katmaktadır.

Demir ve diğerleri (2017) çiğ süttten üretilen ve vakumlu paketlerde olgunlaştırılan tulum peynirinin ortalama $3,69 \log$ kob/g olduğunu bulmuşlardır. Bayar (2008), farklı tipteki Tulum peynirlerinin, değişen ambalaj malzemeleriyle birlikte ortalama $4,17 \log$ kob/g koliform grubu mikroorganizma içerdiğini gözlemlemiştir.

Bazı çalışmalarda koliform grubu bakterilerin ortalama düzeyleri 5,29 ile 7,71 log kob/g arasında değişmektedir (Patır vd., 2000 ve Patır vd., 2001). Ancak Morul (2011) Divle Tulum peynirlerinde ortalama 3,04 log kob/g bakteri bulunduğunu, Çakır (2011) ise Erzincan Tulum peynirlerinde ortalama 2,81 log kob/g koliform grubu mikrop bulunduğunu tespit etmiştir. Afyon tulum peyniri üzerinde yapılan bir araştırmada ortalama 1,23 log kob/g koliform grubu bakteri bulunmuştur (Kara ve Akkaya, 2015).

Koliform bakteriler hijyen göstergesi olarak kabul edilir ve genellikle peynirlerde tat ve doku anormalliklerine yol açar. Koliform grubu bakteri konsantrasyonlarının yüksek olması çiğ sütün peynir üretiminde kullanıldığını, sanitasyon ve ısıl işlemlerin yetersiz olduğunu veya işlem sonrasında yeniden kontaminasyona uğradığını göstermektedir (Çakır, 2000; Demir vd., 2018).

Kara ve Akkaya (2015) Tulum peynirlerinde ortalama 0,65 log kob/g, Morul ve İşçiler (2012) ise ortalama 3,61 log kob/g *Escherichia coli* tespit etmiştir. Buna karşılık Çakır (2011), Erzincan pazarından temin ettiği 20 adet Erzincan Tulum peynirinde *E. coli* varlığına rastlanmamıştır.

İnek sütünden üretilen ve cam kaplarda olgunlaştırılan geleneksel Erzincan Tulum peynirinin incelenmesinde, 2. gün, 1. ay ve 2. ayda toplam aerobik mezofilik bakteri sayısının 8.09, 8.44, 8.02 ve 7.01 log olduğu ve olgunlaşma sürecinin 3. ayı sırasıyla gram başına koloni oluşturan birim olarak ifade edilmiştir (Tarakçı vd., 2005).

Tulum peynirinde ortalama mezofilik aerobik bakteri miktarının çeşitli araştırmalarda 6,60-9,50 log kob/g olduğu rapor edilmiştir (Demir vd., 2017; Kurt vd., 2017). Afyon tulum peynirleri üzerinde yapılan bir çalışmada ortalama aerobik bakteri miktarı 6,60 log kob/g olarak belirlenmiştir (Kara ve Akkaya, 2015). Divle tulum peynirleri üzerinde yapılan bir başka çalışmada ise ortalama 6,78 log kob/g olduğu rapor edilmiştir (Morul ve Processor, 2012).

Vinderola ve diğerleri (2000), Arjantin'de iyi bilinen bir peynir olan Fresco'nun üretiminde probiyotik bakteri olarak laktobasillerin kullanılma potansiyelini araştırmak için bir çalışma yürüttü. Çalışma, peynir olgunlaşma süreci boyunca 60 günlük bir süre boyunca peynirdeki probiyotik bakterilerin, yani *L. casei* ve *L. acidophilus* türlerinin miktarlarının izlenmesini içeriyordu. Probiyotik bakteri sayısının 106 kob/g'ı aştığı belirlendi. Madkor ve diğerleri (2000), Çedar peyniri

imalatına *L. helveticus* ve *L. casei* kültürlerini ilave başlatıcılar olarak dahil etmiştir. Peynirdeki probiyotik bakteri sayısının 6 aylık depolama süresi boyunca sürekli olarak 106 cfu/g'nin üzerinde kaldığını keşfetmişlerdir.

Ayrı bir araştırmada *L. acidophilus* kullanılarak keçi sütünden yarı sert keçi peyniri üretimi incelenmiştir. Elde edilen peynir, 70 günlük bir olgunlaşma dönemi boyunca mikrobiyolojik, kimyasal ve dokusal özelliklerinin değerlendirilmesine tabi tutulmuştur. Çalışmada peynirdeki *Lactobacillus acidophilus* konsantrasyonunun 6×10^7 kob/g aralığında kaldığı ve probiyotik etkiler için gerekli seviye olan 106 kob/g eşliğinin altına düşmediği tespit edilmiştir. Ayrıca çalışmada kullanılan probiyotik kültürlerin olgunlaşma üzerinde olumlu etkiler gösterdiği belirtilmiştir. *Lactobacillus acidophilus* içeren keçi sütünden hazırlanan probiyotik peynirin kimyasal ve dokusal özellikleri üzerine olgunlaşma sıcaklığı (5 oC ve 10 oC), bağıl nem (%85 ve %95) ve olgunlaşma süresinin etkisini araştırmak için bir çalışma yapmışlardır. Etkiler iki zaman diliminde araştırılmıştır: 1 gün ve 70 gün. Olgunlaşma sıcaklığı arttıkça peynirdeki proteolitik aktivite göstergelerinin arttığı gösterilmiştir. Ek olarak, bu tedavinin bağıl nemdeki artışla karşılaştırıldığında proteoliz üzerinde daha büyük bir etkisi vardı. Bağıl nemdeki artışların peynirdeki serbest yağ asitlerinin konsantrasyonu üzerinde bir etkisi olmamıştır. Ancak bu yağ asitlerinin konsantrasyon değerleri olgunlaşma sıcaklığı ve süresine bağlı olarak artmıştır. Yüksek olgunlaşma sıcaklığı ve azalan bağıl nemin peynir sertliğindeki artışla ilişkili olduğunu göstermiştir. Peynirlerin tipik mikroflorasında bulunan enterokokların çeşitli probiyotik faydaları vardır. Caridi (2003) ve Atanassova ve diğerleri (2003), Pecorino del Poro'dan elde edilen laktobasillerin ve sarı Bulgar tipi peynirlerin antibakteriyel özelliklere sahip olduğunu bulmuşlardır.

Mollazadeh (2016) tarafından yapılan bir araştırmada, yağı azaltılmış minyatür ultrafiltre beyaz peynir üretiminde protein-glutaminaz kullanımı ve bunun peynir kalitesi üzerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç kapsamında protein glutaminaz (PG) ve protein-glutaminaz-transglutaminazın (Activa-SYG) ultrafiltrelenmiş (UF) yağı azaltılmış beyaz peynir üretiminde potansiyel uygulamasını incelemektedir. Çalışma aynı zamanda bu enzimlerin zaman içinde peynir kalitesi üzerindeki etkisini de değerlendirmektedir. Çalışma için 0,5 U/g PG konsantrasyonunda deneysel peynirler yapılmıştır. Kontroller, hem tam yağlı hem de yağı azaltılmış varyasyonlara sahip UF peynirlerinden oluşmaktadır. Yapılan peynirler

4-6°C sıcaklıkta muhafaza edilmiştir. Örnekler olgunlaşma sürecinin 7, 30, 60 ve 90. günlerinde toplanmıştır. Numuneler daha sonra kimyasal, biyokimyasal, fiziksel, dokusal ve duyuşsal özelliklerini incelemek için analiz edilmiştir. Deneme peynirleri yağı azaltılmış kontrol peynirleriyle karşılaştırıldığında verimde dikkate değer bir iyileşme (yaklaşık %7) gözlemlenmiştir. Örnek peynirlerde düşük konsantrasyonda suda çözünebilir nitrojenli materyaller bulunuyordu. Bununla birlikte çözünebilir nitrojen ve serbest aminoasit seviyelerine göre belirlenen olgunlaşma indeksi değerlerinin %12 TCA varlığında yükseldiği görülmüştür. HPLC analiz sonuçları, PG ile muamele edilen numunelerin hidrofobik bölgede daha düşük bir peptit içeriğine sahip olduğunu göstermektedir. Ayrıca, PG uygulamasının deneme peynirlerinin dokusu üzerinde önemli bir etkisi oldu ve kontrol peyniriyle karşılaştırıldığında sertlik, yapışkanlık, parçalanabilirlik ve çiğnenebilirlik açısından daha yüksek ortalama değerler elde edilmiştir. Peynir altı suyu rengi sonuçları analiz edildiğinde kontrol ve deneme peynirleri arasında dikkate değer farklılıklar gözlemlenmiştir. PG ve Activa-SYG ile hazırlanan numuneler, yağsız kontrol peynirlerinin aksine, 90 günlük olgunlaşma sonrasında pozitif a* değerleri (kırmızılığı gösteren) sergilemiştir. Deneysel peynirlerde renkte (ΔE) gözle görülür bir değişiklik görülmüştür. Ayrıca peynirler, Eş Odaklı Mikroskop kullanılarak yapısal görüntülemeye tabi tutulmuştur; bu, PG uygulamasının, peynirin mikro yapısında gözenek boyutunda bir azalmaya yol açtığını ve bunun da daha yoğun ve daha yapışkan bir bileşime yol açtığını ortaya çıkarmıştır.

Abdel-Aal ve diğerleri (2002), işlenmiş tahıllarda en fazla eksik olan amino asidin lizin olduğunu belirlemiştir. Jullyana ve diğerleri (2012), fındık için Protein Sindirilebilirliği Düzeltilmiş Amino Asit Skoru (PDCAAS) değerlerinin %57 ile %90 arasında değiştiğini bildirmiştir. Bizim çalışmamızda ise peynir çeşitlerinin Ezine ve Keçi peyniri hariç diğer 11 peynir türünde sınırlayıcı aminoasitin Met+Cys olduğu görülmüştür.

Caire-Juvera (2013), tahıl bazlı ürünlerde en az bulunan temel amino asidin Lizin olduğunu keşfetmiştir. Ayrıca AA puanları 0,15 ile 0,54 arasında değişmektedir. Perez-Canesa ve diğerleri (2002), tahıl içeren bebek takviyelerinin, sonuçta PDCAAS değerini etkileyen, özellikle Metiyonin, Sistein, Lizin ve Triptofan olmak üzere, sınırlı miktarda esansiyel amino asitlere (AA) sahip olduğunu keşfetmiştir. Farklı bir çalışma, lizinin işlenmiş tahıllarda kısıtlanan temel amino asit olduğunu göstermiştir.

Caire-Juvera (2013) aynı çalışmada baklagillerde en fazla eksik olan amino asitlerin kükürtlü amino asitler (Metionin ve Sistein) olduğunu ve amino asit skorlarının 0,41 ile 0,47 arasında değiştiğini bulmuştur. Çalışmamızdaki tüm Ezine peyniri ve Keçi peyniri hariç tüm peynirlerde sınırlayıcı amino asit metionin ve sistein olmuştur ve amino asit skorları 0,7 ile 1,42 arasında değiştiği bulunmuştur.

Hastaoğlu vd. (2021) Türkiye peynir çeşitliliğini incelemeye yönelik olarak gerçekleştirdiği araştırma sonucunda peynirlerin çoğunluğunun yarım yağlı olduğunu belirlemiştir. Protein oranlarına göre dağılımlarını incelediğinde ise çoğunluğunun protein oranlarının dağılımının orta düzeyde olduğunu tespit etmiştir. Peynirlerin protein düzeylerini bölgelere göre incelediğinde ise özellikle Marmara bölgesindeki peynirlerin %66,7'sinin orta düzeyde protein değerine sahip olan peynirlerden oluşuyor olmasının önemli olduğunu ifade etmişlerdir. Bizim çalışmamızda ise incelediğimiz yarım yağlı beyaz peynirin PDCAAS değeri %90 bulunmuştur.

Besinlerde PDCAAS değeri %100'e yakınlaştığında, protein kalitesinin üst düzeyde olduğu ifade edilmektedir (WHO/FAO/UNU, 2007). Kazein, yumurta beyazı, çekilmiş dana eti, yağsız süt tozu, dana salamı ve ton balığı gibi hayvansal protein ürünleri %94 ila %100 değerlerinde oldukça yüksek sindirilebilirlik göstermiş ve yapılan araştırmayla PDCAAS skorları %92 ile %100 arasında tespit edilmiştir (FAO/WHO, 2007). Bu çalışmada da hayvansal protein ürünü olan peynirlerin genelinin PDCAAS değeri bu verilen aralıklar arasındadır.

Schaafsma (2005) gerçekleştirdiği araştırma sonucunda yağsız süt için ulaşılan PDCAAS değerinin 100 olarak belirlendiğini ifade ederken Dabbagh (2024) gerçekleştirdiği araştırma sonucunda tam yağlı sütün PDCAAS değerinin 100 olarak tespit edildiğini ifade etmiştir. Peynir de süttten yapılan bir besin olduğundan PDCAAS değeri çalışmamızda da 100 yakın bulunmuştur.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışma kapsamında Türkiye’de tüketilen bazı peynir çeşitlerinin protein kalite indeksinin teorik olarak hesaplanmasına yönelik olarak 13 farklı peynir çeşidi incelenmiştir.

Edirne Beyaz Peyniri, Erzincan Tulum Peyniri, Beyaz Peynir Az Yağlı, Beyaz Peynir Yağlı, Beyaz Peynir Yarım Yağlı, Kaşar (taze), Kaşar (eski), Koyun Peyniri, Van Otlu Peynir, Tulum Peynir İzmir ve Tulum Peyniri Mersin’de sınırlayıcı aminoasit olarak Met+Cys değeri alınırken Ezine Peyniri ve Keçi peynirinde ise sınırlayıcı aminoasit olarak Histidin değeri alınmıştır. En düşük PDCAAS değerine sahip besinler sırasıyla Beyaz Peynir Az Yağlı, Koyun Peyniri ve Kaşar (taze) iken en yüksek PDCAAS değerine sahip besinler %100 değeriyle Edirne Beyaz Peyniri, Erzincan Tulum Peyniri, Ezine Peyniri, Keçi peyniri, Van Otlu Peynir, Tulum Peynir İzmir ve Tulum Peyniri Mersin’dir.

Araştırma önerileri şu şekildedir:

- Peynir üreticilerinin devletin resmi makamlarının belirlediği protein kalitesi ve içerikleri bağlamında gıdayı hazırlamasına yönelik gerekli önlemleri alması sağlanabilir.
- Belirlenen standartlar ve kalite kontrol mekanizmalarına uygun bir şekilde üretim yapmayan markalara sıkı denetlemeler yapılması sağlanabilir.
- Ayrıca yapılan denetimler sonucunda uygun üretim yapmayan marka ve firmalara gerekirse kapatma cezası verilebilmelidir.
- Devlet kurumlarının yalnızca peynir üretimi değil, süt ve diğer süt üreticilerine de hijyen ve tazelik açısından denetimlerini sıklaştırması gerekmektedir.

- Tüketicilerin alım tercihlerinin yönlendirilmesi açısından peynirlerin kalite düzeylerine göre ambalajlara renkli kodlar eklenebilir. Bu sayede protein ve içeriklerine göre kodlanan gıdaların alımı sağlanabilir.
- Tüketilen besinlere yalnızca protein açısından değil sodyum, fosfor, potasyum vb. gibi mikro besin öğeleri bakımından da dikkat edilmelidir.
- Sağlıklı ve uzun bir ömür için besin öğelerine, dengeli ve düzenli beslenmeye dikkat edilmelidir.
- Tüketim esnasında protein vb. bakımından besin değerleri önemli olmakla birlikte besin tüketme aralıklarına da önem verilmelidir.

KAYNAKÇA

- Abdel-Aal ES, and Hucl P. (2002). Amino acid composition and in vitro protein digestibility of selected ancient wheats and their end products. *Journal of Food Composition and Analysis*, 15(6), 737-747.
- Acar, V., ve Karaosmanođlu, K. (2019). Çerkes Mutfak Kùltürünü Deneyimlemeye Yönelik Bir Tur Önerisi: Düzce İli Örneği. *Uluslararası Güncel Turizm Araştırmaları*, 3(2), 189.
- Aday, M. S., Caner, C., & Yuceer, Y. K. (2010). Instrumental and Sensory Measurements Of Ezine Cheese Texture. *Akademik Gıda*, 8(3), 6-46.
- Akar, D., ve Tekinşen, K. K. (2017). Erzincan Tulum Peyniri. *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimler Dergisi*, 12(2), 220-222.
- Akarca, G., Çağlar, A., & Tomar, O. (2013). Mozzarella Peyniri: Tanımı, Üretim Yöntemleri Ve Kalite Parametreleri. *Akademik Gıda*, 11(3-4), 91-95.
- Albay, Z., & Şimşek, B. (2020). *Yalvaç'ta Süt ve Süt Ürünleri*. İstanbul: Çizgi Kitabevi Yayınları.
- Aloğlu, H., Turhan, İ., ve Öner, Z. (2012). Minci (Minzi) Peynirinin Özelliklerinin Belirlenmesi. *Gıda*, 37(6), 1-6.
- Altun, İ., ve Köse, Ş. (2016). *Geleneksel Kelle Peynirinin Bazı Özelliklerinin Belirlenmesi*. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri.
- Andıç, S., Gençcelep, H., ve Tunçtürk, Y. (2010). Dondurak Depolama ve Vakum Ambıajlamanın Motal Peynirinde Lipoliz ve Organik Asit Değişimi Üzerine Etkisi. *Gıda*, 35(6), 424-428.

- Ardıç, M., Yalçın, S., & Nizamlıoğlu, M. (2007). Urfa Peynirinin Bazı Kalite Nitelikleri. *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi*, 2(3), 90-91.
- Atanassova, M., Choiset, Y., Dalgalarondo, M., Chobert, J.M., Dousset, X., Ivanova, I., Haertle, T. (2003). *Isolation and Partial Biochemical Characterization of A Proteinaceous Anti-Bacteria and Anti-Yeast Compound Produced By Lactobacillus Paracasei Subsp. Paracasei Starin M3*. *Int. J. Food Microbiol.* 87: 63-73.
- Ayyıldız, S., ve Şahingöz, A. S. (2018). *Gastronomi Turizminde Geleneksel Peynirlerin Yeri; Giresun İli Örneği*. 4. Uluslararası Türk Dünyası Turizm Sempozyumu (s. 403). Kastamonu: Detay.
- Bal, B. ve Biber, N. (2016). *Peynir Aşkına*. İstanbul: Kültür Yayıncılık.
- Baysal, A., Başıoğlu, S., Sacır, H., Merdol, T. (2005), *Türk Mutfaklarından Örnekler*, Ankara: Hatiboğlu Yayınevi.
- Bayşu Sözbilir, N., Bayşu, N. (2008). *Biyokimya*, Güneş Kitabevleri, Ankara. Sf. 201.
- Bekiroğlu, B. (2019). *Türkiye'de Bulunan Peynir Çeşitleri ve Peynir ile Yapılan Yemekler*. İstanbul Okan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Bensaıd, A., Tomé, D., L'Heureux-Bourdon, D., Even, P., Gietzen, D., Morens, C., ... & Fromentin, G. (2003). A High-Protein Diet Enhances Satiety Without Conditioned Taste Aversion İn The Rat. *Physiology & behavior*, 78(2), 311-320.
- Bulut, B. (2006). *Çiğ Pastörize Sütten İşlenen Mihaliç Peynirlerinin Kimyasal Bileşimi ve Olgunlaşma Sırasındaki Mikrobiyal Florasındaki Değişimin Belirlenmesi*. Selçuk Fen Bilimler Enstitüsü.
- Caire-Juvera G, Vázquez-Ortiz FA, & Grijalva-Haro MI. (2013). Amino Acid Composition, Score And İn Vitroprotein Digestibility Of Foods Commonly Consumed İn Northwest Mexico. *Nutr Hosp.*, 28(2), 365-371. doi: 10.3305/nh.2013.28.2.6219
- Caridi, A. (2003). Identification And First Characterization Of Lactic Acid Bacteria İsolated From The Artisanal Ovine Cheese Pecorino Del Poro. *Int. J. Dairy Technol.* 56 (2): 105-110.

- Ceyhan, A., Erdoğan, İ., ve Sezenler, T. (2007). Gen Kaynağı Olarak Korunan Kıvrırcık, Gökçeada ve Sakız Koyun Irklarının Bazı Verim Özellikleri. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi*, 4(2), 213-215.
- Cihangir, E., & Demirhan, Ö. (2020). Peynir Turizmi Temelli Kültür Rotaları Oluşturulmasına Yönelik Bir Araştırma: Van Otlu Peynir Örneği. *Türk Coğrafya Dergisi*, (75), 139-162.
- Consultation, F. A. O. Expert. (2013). *Dietary Protein Quality Evaluation in Human Nutrition. Report of an FAQ Expert Consultation*, Vol. 92.
- Çakır, İ. (2000). *Koliform Grup Bakteriler Ve E.Coli, Gıda Mikrobiyolojisi Ve Uygulamaları*, (2.baskı). Ankara: Sim Matbaacılık ve Ltd.Şti.,
- Çakır, O. (2011). *Erzincan Tulum Peynirinin Bazı Fiziksel, Kimyasal ve Mikrobiyolojik Özelliklerinin Tespiti ile Bu Örneklerde Koagulaz (+) S.aureus ve E.coli O157:H7'nin Aranması* (Yüksek Lisans Tezi). Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Çakmakçı, S., & Salık, M. A. (2021). Türkiye'nin Coğrafi İşaretli Peynirleri. *Akademik Gıda*, 19(3), 325-342.
- Çalım, D. H. (2007). *Konya ve Çevresinde Farklı Tip Ambalajlarda Tüketime Sunulan Tulum Peynirlerinin Kalite Nitelikleri*. Selçuk Üniversitesi Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı.
- Çapraz, İ. ve Yılmaz, V. (2005). İstanbul Ticaret Odası Kobi Araştırma ve Geliştirme Şubesi Süt ve Süt Ürünleri Sektör Profili. 7-29, İstanbul.
- Çelik, K. (Ed.). (2020). *Peynir Altı Suyu Ürünlerinin: Gıda Endüstrisinde Kullanımı*. Tudás Alapítvány.
- Çelik, Ş., & Uysal, Ş. (2009). Beyaz peynirin bileşim, kalite, mikroflora ve olgunlaşması. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 40(1), 141-151.
- Dabbagh, J. (2024). *Hemodiyaliz Hastaları İçin Hazırlanan Örnek Diyetlerin Protein Kalitesinin Belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.
- De Buyser, M.-L., Dufour, B., Maire, M., Lafarge, V. (2001). Implication of Milk And Milk Products In Food-Borne Diseases In France And In Different

Industrialised Countries. *International Journal of Food Microbiology*, 67: 1-17.

Demir, P., Erkan,S. ve Öksüztepe, G. (2018) : Elazığ'da Satılan Şavak Tulum Peynirlerinin Mikrobiyolojik Kalitesi. *Harran Üniv Vet Fak Derg*, 7 (1): 15-20. DOI: 10.31196/huvfd.458771.

Demir, P., Öksüztepe, G., İncili, G.K., İlhak, O.İ. (2017). Vakum Paketli Şavak Tulum Peynirlerinde Potasyum Sorbatın Kullanımı. *Kafkas Üniv Vet Fak Derg.*, 23 (1), 23-30.

Dikmen, D., & Pekcan, G. (2013). Besin Ögesi Örüntü Profili: Toplu Beslenme Hizmeti Veren Kuruluşlarda Uygulanan Menülerin Değerlendirilmesi. *Beslenme ve Diyet Dergisi*, 41(3), 234-241.

Doğan, N. (2012). *Siirt İlinde Üretilen "Siirt Otlı Peynirinin" Bazı Özelliklerinin Belirlenmesi*. Harran Üniversitesi Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı.

Dost, A. H. Yenikan, F. Okumuş ve N.D. Işıklı. (2004). *Bazı geleneksel peynirlerin üretim yöntemleri*. Van: Geleneksel Gıdalar Sempozyumu.

Durlu-Özkaya, F. ve Gün, İ. (2008). *Anadolu'da Peynir Kültürü*. ICANAS 38.

Durlu-Özkaya, F., & Gün, İ. (2007). Anadolu'da Peynir Kültürü. *ICANAS, Uluslararası Asya ve Kuzey Afrika Çalışmaları Kongresi*, 10(15), 485.

Durukan, A. (2015). Evaluation of Obesity Not Seen In Kars And In The Living Culture Around Kars. *Jacobs Journal of Obesity*, 1-5.

Durukan, A., & Donat, B. (2017). The Importance, Contribution And Problems Of Parents With Phenylketonuria (PKU)-An Association In Istanbul. *Uluslararası Kültürel ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 3(1), 65-76.

Durusoy, Y. Y. (2017). *Coğrafi İşaretli Gastronomik Ürünlerin Bölge Halkı Tarafından Algılanması Üzerine Analitik Bir Araştırma Kars Kaşarı Örneği*. Haliç Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Ercan, D. (2009). *Quality Characteristics Of Traditional Sepet Cheese*. İzmir Institute of Technology.

- Ergin, D. B., ve Koca, N. (2019). Toprağa Gömerek veya Buzdolabı Koşullarında Olgunlaştırmanın Sivas Küp Peynirinin Özellikleri Üzerine Etkisi. *Gıda*, 44(2), 249- 252.
- Eroğlu, A. (2011). *Ege Bölgesinde Tüketilen Bazı Geleneksel Peynirlerdeki Aflotoksin MI Düzeylerinin Belirlenmesi*. Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü.
- Erol, T. (2014). Antalya/Manavgat'ta Üretilen Peynir Türlerinin ve Bu Peynirlerin Üretiminde Kullanılan Sütün Mikrobiyolojik Kriterlere Uygunluğunun Belirlenmesi. Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- Evershed R.P., Payne S., Sherratt A.G., Copley M.S., Coolidge J., Urem-Kotsu D., Kotsakis K., Özdoğan M., Özdoğan A.E., Nieuwenhuyse O., Akkermans P.M.M.G., Bailey D., Andeescu R., Campbell S., Farid S., Hodder I., Yalman N., Özbasaran M. Bicakci E., Garfinkel Y., Levy T., Burton M.M. (2008). Earliest Date for Milk Use in the Near East and Southeastern Europe Linked to Cattle Herding. *Nature* 455(7212):528–531.
- Fox P.F., Guinee T.P., Cogan T.M., McSweeney P.L. (2017). *Fundamentals of cheese science* (Springer, New York).
- Fox P.F., McSweeney P.L., Cogan T.M., Guinee T.P. (2004). *Cheese: Chemistry, Physics and Microbiology* (Elsevier, London).
- Gün, İ. (2012). *Alternatif Kılıf Uygulamalarının Tulum Peynirinin Bazı Nitelikleri Üzerine Etkisi*. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Güzeller, N., ve Koboyeva, F. (2020). Doğu Anadolu Bölgesi'nde Üretilen Peynir Çeşitleri. *Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 3(2), 174-180.
- Hastaoğlu, E., Erdoğan, M., & Işkın, M. (2021). Gastronomi turizmi kapsamında Türkiye peynir çeşitliliği haritası. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 25(3), 1084-1113.
- Hijyeni, B., Soyutemiz, E., Anar, Ş., & Çetinkaya, F. (2000). Kaşar peyniri üretim aşamalarında görülen mikrobiyolojik ve kimyasal değişiklikler.
- Jullyana B.F., Daniela C.F., Ludmila P.C., Jean Carlos R.L., Amanda G.O.S, & Maria Margareth V.N. (2012). Edible Seeds And Nuts Grown In Brazil As Sources

- Of Protein For Human Nutrition. *Food and Nutrition Sciences*, 3(6), pp. 857-862. doi: 10.4236/fns.2012.36114.
- Kalaycıoğlu, L., Serpek, B., Nizamlıoğlu, M., Başpınar, N. ve Tiftik, A. (2006). *Biyokimya*, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara. Sf. 55.
- Kalender, M., ve Güzeller, N. (2013). Anamur Yöresi Keş Çeşitleri ve Bazı Kimyasal Özellikleri. *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 28(2), 1-10.
- Kamber U. (2005). *Geleneksel Anadolu Peynirleri*. Miki Matbabcılık, Ankara.
- Kamber U. (2007). The traditional cheeses of Turkey: cheeses common to all regions. *Food reviews international* 24(1): 1-38.
- Kanat, N., & Ersan, L. Y. (2023). Günlük diyetle peynir tüketimi ile tuz alımının azaltılmasına yönelik güncel yaklaşımlar. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 25(1), 386-402.
- Kara, R., Akkaya, L. (2015). Afyon Tulum Peynirinin Mikrobiyolojik Ve Fiziko-Kimyasal Özellikleri İle Laktik Asit Bakteri Dağılımlarının Belirlenmesi. *AKÜ FEMÜBİD*, 15, 1-6.
- Karacaoğlu, S., Köşker, H., ve Yenipınar, U. (2014). Turizmde Yerel Yiyeceklerin Önemi ve Coğrafı İşaretleme: Van Otlu Peyniri. *Journal of Tourism and Gastronomy Studies*, 15-17.
- Keskin, B. (2019). *Geleneksel Yaprak Peynirinin Bazı Karakteristik Özelliklerinin Tespit Edilmesi ve Olgun Peynirin Gıda Güvenilirliği Açısından Değerlendirilmesi*. Harran Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü.
- Kılınçlı, B. (2019). *Kars Ardahan İllerinde Üretilerek Satışa Sunulan Türkmen Saçak Peynirinin Kalite Özellikleri*. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Kınık, Ö., Ergüllü, E., ve Akbulut, N. (1999). Sepet Peyniri Üretimi ve Kimi Özellikleri Üzerine bir Araştırma. *Gıda*, 24(3), 152.
- Kiraz, ř. (2019). *Çorum Yöresinde Üretilen Geleneksel Kargı Tulum Peynirlerinin Bazı Bileşim Özelliklerinin Belirlenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi), Hitit Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Çorum.
- Korucu, D. (2012). *Tomas Peynirinde İzole Edilen Laktik Asit Bakterilerinin Tanımlanması*. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

- Koşkulu, R. (2022). *Türkomp Ulusal Gıda Kompozisyon Veri Tabanındaki Tahıl, Kuru Baklagil ve Yağlı Tohumların Protein Kalitesinin Belirlenmesi Ve Sağlıklı Beslenme Açısından Değerlendirilmesi*. (Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi).
- Köseoğlu, S. & Aydenk Z. (2019). “Bazı Tahıl Ürünlerinin Protein Kalite İndeksinin Protein Sindirilebilirliği – Düzeltilmiş Amino Asit Skoru (PDCAAS) Metodu İle Belirlenmesi.” *European Journal of Science and Technology*, (17):477–82.
- Küçükkömürler, S. (2018). Gıdaların Özelliği ve Yiyecek Hazırlama I. *Pegem Atıf İndeksi*, 001-267.
- Madkor, S. A., Tong, P. S., El Soda, M. (2000). Ripening of Cheddar Cheese With Added Attenuated Adjunct Cultures of Lactobacilli. *J. Dairy Sci.* 83: 1684-1691.
- Manary, M., Meghan C., Lauren S., ve André B.. (2016). “*Protein Quality and Growth in Malnourished Children.*” *Food and Nutrition Bulletin*, 37(Supplement 1):S29–36.
- Marinangeli, Christopher P. F., ve James D. House. (2017). “Potential Impact of the 68 Digestible Indispensable Amino Acid Score as a Measure of Protein Quality on Dietary Regulations and Health.” *Nutrition Review*, 75(8):658–67.
- Mathai, John K., Yanhong Liu, ve Hans H. Stein. (2017). “Values for Digestible Indispensable Amino Acid Scores (DIAAS) for Some Dairy and Plant Proteins May Better Describe Protein Quality than Values Calculated Using the Concept for Protein Digestibility-Corrected Amino Acid Scores (PDCAAS).” *British Journal of Nutrition*, 117(4):490–99.
- Mccormack, S. E., O. Shaham, M. A. Mccarthy, A. A. Deik, T. J. Wang, R. E. Gerszten, C. B. Clish, V. K. Mootha, S. K. Grinspoon, and A. Fleischman. (2013). “Circulating Branched-Chain Amino Acid Concentrations Are Associated with Obesity and Future Insulin Resistance in Children and Adolescents.” *Pediatric Obesity*, 8(1):52–61.
- Milli Eğitim Bakanlığı. *Gıda Teknolojisi, Beyaz Peynir Üretimi*. Ankara, megep.meb.gov.tr

- Montgomery, R., Conway, T.W., Spector, A.A. (2000). *Biyokimya-Olgu Sunumlu Yaklaşım*. Palme Yayıncılık. Ankara.
- Morul, F. (2011). *Divle Tulum Peynirinin Kimyasal ve Mikrobiyolojik Özellikleri*. (Yüksek Lisans Tezi). Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Morul, F. (2011). *Divle Tulum Peynirinin Kimyasal ve Mikrobiyolojik Özellikleri*. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Morul, F., İşleyici, Ö. (2012). Divle Tulum Peynirinin Kimyasal Ve Mikrobiyolojik Özellikleri. *YYU Vet Fak Derg*, 23 (2), 71-76.
- O'brien, N.M., O'connor, T.P. (2004). *Nutritional Aspects of Cheese*. In: *Cheese Chemistry, Physics and Microbiology*, Ed: Fox, P. F., McSweeney, P.L.H, Cogan T.M. AND Guinee, T.P., Elsevier Academic Press, Sy. 573-581.
- Oğuz, Ş., & Andiç, S. (2019). Peynir üretiminde kullanılan starter kültürler. *Gıda*, 44(6), 1174-1196.
- Okur, Ö. D. (2010). *Geleneksel Dolaz Peyniri Ürün Karakteristiklerinin Belirlenmesi ve Üretim Standardizasyonu*. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü.
- Öründü, S. (2016). *Tel Peynirinin Olgunlaşma Kriterlerine Starter Kültürün Etkisinin Araştırılması*. Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Özcan, T., & Eroğlu, E. (2018). Sütün Enzimatik Koagülasyonu ve Peynir Üretiminde Bitkisel Pıhtılaştırıcılar. *Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 32(2), 201-214.
- Özdemir, G., & Dülger Altın, D. (2018). Türkiye’de Üretilen Coğrafi İşaret İle Tescillenmiş Peynir Çeşitleri. *Uluslararası Gastronomi Turizmi Araştırmaları Kongresi*, 1(11).
- Özgeren, E., ve Seçkin, K. (2012). Türkiye’de Ticari Ölçekte Üretilen Bazı Küflü Peynirlerin Kalite. *Akademik Gıda*, 10(2), 56-57.
- Patır, B., Ateş, G., Dinçoğlu, A.H., Kök, F. (2000). Elazığ’da Tüketime Sunulan Tulum Peynirinin Mikrobiyolojik ve Kimyasal Kalitesi ile Laktik Asit Bakterileri Üzerine Araştırmalar. *F.Ü. Sağlık Bil. Derg.*, 14(1), 75-83.

- Patır, B., Dinçoğlu, A.H. (2001). Elazığ' da Tüketime Sunulan Taze Peynirler İle Tulum Peynirlerinde Araştırmalar. *Fırat Üniv. Sağ. Bil. Derg.*,15: 15-22.
- Pérez-Conesa D, Ros G, & Periago MJ. (2002). Protein nutritional quality of infant cereals during processing. *Journal of Cereal Science*, 36(2), 125-133.
- Saygılı, D., Demirci, H., ve Samav, U. (2020). Coğrafi İşaretli Türkiye Peynirleri. *Aydın Gastronomy*, 13-19.
- Seçim, Y. (2017). *İnek, Koyun ve Keçi Peynirleri İle Üretilen Höşmerim, Künefe Ve Peynir Helvasının Bazı Kalite Kriterleri*. (Yüksek Lisans Tezi). Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, şanlıurfa.
- Sert, D. ve Akın, N. (2008). *Türkiye'de Bazı Önemli Tulum Peyniri Çeşitlerinin Geleneksel Üretim Metotları*. Türkiye 10. Gıda Kongresi; 21-23 Mayıs, Erzurum: 717- 720.
- Sieber, R., Collomb, M., Aeschlimann, A., Jelen, P., & Eyer, H. (2001). Impact Of Microbial Cultures On Conjugated Linoleic Acid In Dairy Products—A Review. *International Dairy Journal*, 14(1), 1-15.
- Stubbs, R.J. ve Whybrow, S. (2004). Energy Density, Diet Composition And Palatability: Influences On Overall Food Energy İntake In Humans. *Physiol Behav*; 81(5):755– 764.
- Swan, S. (2015). *Türkiye'nin Peynir Hazinesi*. İstanbul: Boyut Grup.
- şenel, P. (2017). *Bakır (Ii) Lyonunun Fenantrolin Türevleri ve Triptofan İle oluşturduğu Komplekslerin Sentezi, kararlılıkları ve Biyolojik özelliklerinin Araştırılması* (Master's thesis, Bursa Uludag University (Turkey)).
- şengül, M., Erkaya, T., ve Ceyhun, A. E. (2011). Karın Kaymağı Peynirinin Yağ Asidi Kompozisyonu. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 42(1), 57-58.
- şengül, S., Çakır, A., Çakır, G. (2015). *Yöresel Mutfağlar*. Ankara: Tramep.
- Tarakçı, Z., Küçüköner, E., Sancak, H., Ekici, K. (2005). İnek Sütünden Üretilerek Cam Kavonozlarda Olgunlaştırılan Tulum Peynirinin Bazı Özellikleri. *YYÜ. Vet. Fak. Derg.*, 16(1), 9-14.
- Tekinşen, C., Tekinşen, K. (2005). *Süt Ürünleri Teknolojisi*. Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları. Konya.

- Temelli S, Anar S, Sen C (2006). Determination of Microbiological Contamination Sources During Turkish White Cheese Production. *Food Control*, 17: 856-861.
- Trujillo, A. J., Buffa, M., Casals, I., Fernández, P., & Guamis, B. (2002). Proteolysis in Goat Cheese Made From Raw, Pasteurized Or Pressure-Treated Milk. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 3(4), 309-319.
- Uhri A (2016) *Armola ve Kopanisti Üzerinden Peynirin Serüveni*. Gastro Metro Dergisi (Doğan Ofset Yayıncılık ve Matbaacılık, İstanbul).
- Uysal, Ş. (2008). *Dil Peynir Üretiminde Doğal Termofilik Peyniraltı Suyu (Pas) Kültürünün Kullanım Olağanının Araştırılması*. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Üçüncü, Mustafa (2004). *A'dan Z'ye Peynir Teknolojisi (Cilt:I)*. İzmir: Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri, Bornova.
- Ünal, R. N., & Besler, H. T. (2008). Beslenmede sütün önemi. *Sağlık Bakanlığı Yayın*, 727.
- Ünsal A (2009) *Süt Uyuyunca* (Yapı Kredi Kültür Sanat Yayıncılık, İstanbul).
- Vapur, U. E. (2010). *Farklı Starter Kültür Oranları ile Hayvansal Ve Mikrobiyel Kaynaklı Peynir Mayaları Kullanılarak Üretilen Tam Yağlı Beyaz Peynirlerin Özelliklerinin Belirlenmesi*. (Doktora Tezi). Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Vinderola, C. G., Prosello, W., Ghiberto, D., Reinheimer, J. A. (2000). Viability of Probiotic (*Bifidobacterium*, *Lactobacillus acidophilus* and *Lactobacillus casei*) and Nonprobiotic Microflora in Argentinian Fresco cheese. *J. Dairy Sci.* 83: 1905- 1911.
- Yalınız, F. (2019). Gaziantep Mutfağında Antep Peynirinin Kullanım Alanları. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 6(6), 658-662.
- ZMO, (2009). *Geleneksel Gıda Sempozyumu*, Van.

ÖZGEÇMİŞ

Şüheda Sekban

A. EĞİTİM

Yüksek Lisans: İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi

Lisans: İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi

B. MESLEKİ DENEYİM

Online Beslenme ve Diyet Danışmanlığı