

PAPER DETAILS

TITLE: Mozzarella Peyniri: Tanimi, Üretim Yöntemleri ve Kalite Parametreleri

AUTHORS: Gökhan AKARCA, Abdullah ÇAGLAR, Oktay TOMAR

PAGES: 91-95

ORIGINAL PDF URL: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1186538>

Mozzarella Peyniri: Tanımı, Üretim Yöntemleri ve Kalite Parametreleri

Gökhan Akarca , Abdullah Çağlar, Oktay Tomar

Afyon Kocatepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Afyonkarahisar

Geliş Tarihi (Received): 05.10.2013, Kabul Tarihi (Accepted): 07.12.2013

 Yazışmalardan Sorumlu Yazar (Corresponding author): gakarca@aku.edu.tr (G. Akarca) 0 272 228 14 23 (61106)  0 272 228 14 22

ÖZET

Mozzarella peyniri, *pasta filata* ya da gerilmiş telemeli peynirler sınıfında yer alan, bütün dünyada üretimi yapılan, inek sütünden üretilmiş sarı renkli bloklardan, manda sütünden yapılan beyaz renkli toplara kadar değişik varyetelerde, ünlü İtalyan peyniridir. Dünyada en fazla üretilen peynirlerden birisi olan mozzarella, pizza üretiminin değişmez parçasıdır. Mozzarella peynirinin başlıca üretici ülkeleri Amerika Birleşik Devletleri ve İtalya olup, özellikle pizza, dondurulmuş pizza ve Akdeniz yemeklerinde sıkça kullanılan bir peynirdir. Geleneksel olarak manda sütünden üretilen mozzarella günümüzde inek sütünden den üretilmektedir. Ancak inek sütünden üretilen peynirler aroma ve lezzet yönünden manda sütünden üretilenlere kıyasla daha az tercih edilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Mozzarella peyniri, Manda, Manda sütü, Pizza

Mozzarella Cheese: Definition, Production Techniques and Quality Parameters

ABSTRACT

Mozzarella is a famous Italian cheese which is classified as pasta filata or stretched curd, produced over the world in different varieties from yellow blocks to white balls with cow or buffalo milk in the production process. Mozzarella, one of the most popular cheeses around the world, is essential component of pizza. The United States and Italy are the two major countries which produce mozzarella cheese in the world. Also, mozzarella is used in pizza production, frozen pizza production and Mediterranean meals. Although buffalo milk is used in traditional production, cow milk is used nowadays. However, aroma and taste of Mozzarella cheese produced by buffalo milk is more preferable.

Key Words : Mozzarella cheese, Water buffalo, Buffalo milk, Pizza

GİRİŞ

Peynir; yağlı süt, tamamen ya da belli oranda yağ alınmış süt, süt yağı, yayık altı ile bu özellikteki hammaddelerinin karışımlarının peynir mayası olarak ifade edilen enzimler ve/veya insan için zararlı olmayan organik asitlerin etkisi ile pıhtılaştırılması ile elde edilen pıhtının süzülmesi, şekillendirilmesi ve tuzlanması ile elde edilen taze olarak veya Olgunlaştırıldıktan sonra tüketilen besin değeri son derece yüksek bir gıda maddesidir [1, 2]. Peynir, yıllardan beri bütün uluslar tarafından beğenilerek tüketilen bir süt ürünüdür. Değişik hammadde ve işlem metotları, farklı

olgunlaştırma süre ve derecelerinin kullanımı ve farklı istekler sonucunda günümüzde çok farklı çeşitlerde peynirler üretilmektedir [3, 4]. Bugün dünyada yaklaşık olarak 4000 çeşit peynirin üretildiği belirtilmekte olup bu peynirlerin pek çoğunun birbirine benzerliği nedeniyle ekonomik değerlerinin az olduğu ya da hiç bulunmadığı bildirilmiştir [4]. Ülkemizde ise üretilen peynir sayısının 193 civarında olduğu ifade edilmektedir [5].

Hindistan, Pakistan, Avrupa ve Amerika önde gelen üretim bölgeleri olmak üzere 2010 yılı dünya süt üretim miktarının, 599,615 bin ton civarında gerçekleştiği tahmin edilmektedir [6, 7]. Ülkemiz ise; 2012 yılı ağustos

ayı itibarı ile ürettiği 641,280 ton çiğ süt ile Avrupa'da üçüncü, dünyada dokuzuncu sırada yer almakta olduğu ve bu sütte 45,239 ton peynir üretildiği bildirilmiştir [7, 8]. Üretilen peynirlerin %60'ı beyaz peynir, %17'si kaşar peyniri, %12'si tulum ve Mihaliç peyniri ve %11'ik kısmının ise yöresel peynirlerden oluştuğu belirtilmiştir [9].

Peynir dünyanın bütün kültürleri içerisinde bulunan en eski gıdalardan biridir. Peynir yapımı tekniği oldukça eskiye dayanır. Eski çağlarda süt mevsimsel bir gıdaydı ve peynir sütün uzun süreli muhafazasını sağlamak ve zaman israfını önlemek amacı ile üretilirdi. Rennin enzimi kullanılarak ilk peynirin yapımının 5000 yıl öncesinde antik Mezopotamya ve Mısır'da yapıldığı belirtilmektedir [10].

Dünya yıllık peynir üretim miktarının yaklaşık olarak 1,650,708 ton civarında gerçekleştiği açıklanmış olup, her yıl üretilen sütün ortalama %35'inin peynir üretiminde kullanıldığı ifade edilmektedir. Avrupa'nın yıllık olarak ürettiği yaklaşık 8,674,772 ton peynirle dünyada en büyük peynir üreticisi olduğu bildirilmiştir [11]. Ülkemizde ise 2012 yılı verilerine göre 511,658 ton peynir üretilmiştir [12].

Ülke bazında ele alındığında ise, dünya genelinde en fazla peynir üreten ülkenin Amerika Birleşik Devletleri olduğu, bunu sırasıyla Almanya, Fransa ve İtalya'nın izlediği görülmektedir. Dünyada en fazla üretilen peynirler arasında Camembert (Fransa), Mozzarella (İtalya, ABD), Cheddar (ABD), Edam (Hollanda), Emmental (İsviçre), Parmesan (İtalya), Gouda (Hollanda), Roquefort (Fransa), Ricotta (İtalya) ve Cottage (ABD) gibi peynirlerin bulunduğu belirtilmektedir [2].

Bu gün peynir tüketiminin asıl nedeni, fizyolojik açlığı gidermekten ziyade, vücudun ihtiyacı olan önemli ve esansiyel besin maddeleri ihtiyacının karşılanmasıdır [13]. Peynir, bir insanın günlük besin maddeleri gereksinimleri içinde bulunan, sindirimi son derece kolay, yağ, hayvansal protein, kalsiyum, başta A ve B₂ vitaminleri olmak üzere vitaminler ile mineral maddelerce zengin olan, lezzetli, kolay bulunabilen ve uzun süre dayanıklı çok yönlü bir gıda maddesidir [1, 4].

Bu gün dünyada üretilen binlerce farklı tipte peynir bulunmasına rağmen, hepsinin yapımında temel ilke, proteinleri pıhtılaştırarak, oluşan protein kesiğinden suyun ayrılması temeline dayanmaktadır [14]. Peynirler; üretiminde kullanılan süte (inek, koyun, keçi, manda), üretim şekline (rennet, ekşi süt peynirleri, ultrafiltrasyon), kıvamına (ekstra sert, sert, yarı sert, yarı yumuşak, yumuşak, taze peynirler), yağ içeriğine (çok yağlı kremalı, kremalı, tam yağlı, ¾ yağlı, yarım yağlı, çeyrek yağlı), fermentasyon tipine (laktik asit, laktik asit ve propiyonik asit, bütirik asit), yüzey yapısına (sert, yumuşak, lekeli, küflü) ve iç yapısına (gözlü ve küflü) göre olmak üzere değişik sınıflara ayrılabilir. Buna ek olarak olgunlaşmanın değişik aşamalarında sütün ana bileşenleri olan laktozun fermentasyon, protein ve yağın sırasıyla proteoliz ve lipoliz sonucunda parçalanması ile

oluşan bazı biyolojik bileşenlerin varlığına bağlı lezzet tipine göre de sınıflandırılmaktadır [15].

MOZZARELLA PEYNİRİ

Mozzarella; pasta filata ya da gerilmiş telemeli peynirler sınıfında yer alan ve olgunlaştırılmadan tüketilen, hemen hemen tüm dünyada üretimi yapılan, inek sütünden üretilmiş sarı renkli bloklardan, manda sütünden yapılan beyaz renkli toplara kadar değişik varyetelerde, pizza üretiminin vazgeçilmezi olan ünlü İtalyan peyniridir [2, 16].

Mozzarella; İtalya'nın Battipalia bölgesi orijinli, yumuşak, olgunlaştırılmadan tüketilen bir peynirdir [17]. Pasta Filata, taze teleminin sıcak su içerisinde eşsiz bir akıcılık ve tekstür özeliği kazanması sonucunda peynirin kendine has erime özellikleri ve lifli bir yapı kazandırılması ile elde edilen peynirlerin sınıfına verilen bir addır [18]. Geleneksel mozzarella peyniri manda sütünden üretilmektedir. Bununla birlikte İtalya, diğer Avrupa ülkelerinde ve Amerika Birleşik Devletlerinde inek sütünden de üretilmektedir [17].

Manda yetiştiriciliğinin İtalya'da ne şekilde başladığı ve mozzarella peynirinin ilk kez nasıl üretilmeye başlanması ile ilgili olarak birkaç efsane bulunmaktadır. Bunlardan en yaygın olarak bilineni; 7. yüzyılda, Roma imparatorluğunun son dönemlerinde mandalar Gotların sorumluluğunda, Napoli'nin bataklıkların sürülmesi ve temizlenmesinde çalışan çirkin yaratıklar olarak görev yaparlardı. Ancak Roma imparatorluğunun sona ermesinden çok kısa bir süre sonra bölgede baş gösteren sıtma salgını nedeniyle bataklıklar terk edilir ve bölge temizlenemez, Roma imparatorluğunun drenaj sistemi çöker ve nehirlerin ağzları alüvyon ile dolar. Mandalar ise kendi halinde yaşamaya bırakılarak vahşileşir. Onsekizinci yüzyıla kadar insanlar bu bölgelere geri dönmez. Onsekizinci yüzyılda bölge tekrar direne edilerek sıtma ortadan kaldırılır. Yabanileşen mandalar evcilleştirilir, sütleri inek sütüne alternatif olarak peynir ve tereyağı gibi süt ürünleri üretiminde kullanılmaya başlanır ve Campania peyniri olarak bilinen mozzarella peyniri doğar. Kısa zaman içerisinde mozzarella üretimi güney İtalya'da Campania bölgesi boyunca yaygınlaşır [16].

Mozzarella kelimesi; kökeni "mozzo (birkaç parçaya ayrılmış)" kelimesinden türeyerek Napoliten lehçesinde mozzarella halini almıştır. Mozzarella peyniri üretildiği bölgelere göre değişen isimler almaktadır. Neapel ve Caserta bölgesinde üretilen peynirler "Mozzarella dei Mozzoni", Salerno bölgesinde üretilenler "Mozzarella di Battipaglia" isimleri ile anılırlar. Manda sütü yerine inek sütünden üretilen mozzarellalar ise; "Mozzarella Fiordilatte" ya da "Bocconcino" veya "Becconcini" olarak isimlendirilmektedirler.

Genellikle üretim 10-15 cm çapında ve 125-350 g ağırlığında küre ya da yumurta şeklindedir. Ancak daha küçük ve büyük gramaj, şekil ve çapa sahip olanlarda bulunmakla birlikte "Trece di Mozzarella" olarak isimlendirilen saç örgüsü şeklinde üretilen türleri de bulunmaktadır [2, 19, 20].

Mozzarella; son üründe kendine özgü lifli yapı, erime ve uzama özellikleri kazandıran telemenin, sıcak su içerisinde yoğurulması ile elde edilen peynirler grubu olarak adlandırılan pasta filata ailesine ait bir peynirdir [21].

Pasta filata tipi peynirlerin kökeni esas olarak İtalya, Yunanistan, Balkanlar, Türkiye ve Doğu Avrupa'yı kapsayan Kuzey Akdeniz bölgesidir. Dünya'da mozzarella peyniri, kuru madde oranına ve raf ömrüne bağlı olarak iki farklı türde üretilmektedir. İlki daha çok pizza endüstrisinde kullanılan, nem oranı düşük ve buna bağlı daha uzun raf ömrüne sahip mozzarella iken, diğeri; geleneksel olarak üretilen ve olgunlaştırılmadan taze olarak tüketilen, nem oranı daha yüksek olan mozzarella peyniridir. Geleneksel mozzarella peyniri nem içeriğinin yüksek olması nedeniyle daha sınırlı raf ömrüne sahiptir, ayrıca yumuşaktır, dilimlenme özellikleri zayıftır ve kümelenme özelliklerinden dolayı pizza üretiminde çok nadiren kullanılır. Buna karşın, düşük nem içerikli mozzarella peynirinin raf ömrü daha uzundur, serttir, iyi esneme ve uzama özelliği gösterir ve daha çok pizza üretiminde tercih edilir. Her iki çeşit mozzarella peynirinde üretim yöntemleri birbirlerinden oldukça farklılık göstermektedir [21].

NEM ORANI DÜŞÜK MOZZARELLA PEYNİRİ

Düşük nemli mozzarella peynirinin üretiminin son yirmi yıl içerisinde benzeri görülmemiş bir büyüme gösterdiği belirtilmektedir. Günümüzde pizza üretiminin değişmez bir parçası olması nedeniyle diğer pasta filata grubu peynirlere kıyasla çok daha fazla miktarlarda üretilmektedir. Hızla büyüyen Pazar ve keskin rekabet şartları bu peyniri üreten tesislerin kapasitelerini artırmaya zorlamıştır. Sonuç olarak günümüzde 100.000 kg/gün ve daha fazla miktarlarda düşük nem oranına sahip mozzarella üreten fabrikalara rastlamak hiçte sıra dışı sayılmamaktadır [17, 21].

Endüstriyel amaçla üretim yapan tesislerde yaygın olarak kullanılan temel üretim proses basamakları ve ekipman hattı Cheddar peyniri için kullanılanlara oldukça benzerlik göstermektedir. Standardize edilen süt pastörize edildikten sonra starter kültür aşılır. Starter kültür olarak üretimde mezofilik (*Lactococcus lactis* subsp. *lactis*, *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris*) ya da termofilik (*Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, *Lactobacillus helveticus*) laktik asit bakterilerinden oluşan kombinasyonlar kullanılabilir. Her iki kültürün de temel görevi; yeterli miktarda laktik asit üreterek telemenin sıcak su içerisinde haşlandığında yeterince eriyebilirlik ve uzayabilirliğin sağlamaktır. Yaklaşık 30 dakika süre olgunlaştırılan süt 32–37°C'de peynir mayası ile sütün 45 dakika da pıhtılaşması sağlanacak şekilde mayalanır, pıhtı kesilir ve süzülür. pH değeri 5.2 -5.3'e ulaşana kadar telemeye olgunlaştırma işlemi uygulandıktan sonra 70–75°C sıcak su içerisinde haşlanarak gramajlama ve kalıplama yapılarak şekillendirilir. Şekil verilen mozzarella'lar soğuk salamura içerisinde soğutulur [2, 6, 19, 21].

YÜKSEK NEMLİ MOZZARELLA PEYNİRİ

Mozzarella peynirine işlenecek süt standardizasyon ve pastörizasyon gibi ön işlem aşamalarından geçtikten sonra mayalama sıcaklığının birkaç derece yukarısına (32-35°C) kadar soğutulduktan sonra kültür ile inoküle edilir. İlave edilecek kültür miktarı pıhtı asitliğinin gelişmesinin yavaş olması amacıyla oldukça düşük oranlarda olmalıdır (%0.1-0.05). Bu amaçla; *Streptococcus salivarius* ssp. *thermophilus* ve *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *bulgaricus* gibi termofilik kültürler kullanılabilir gibi, daha çok *Lactococcus lactis* ssp. *lactis* ve *Lactococcus lactis* ssp. *cremoris* gibi mezofilik kültürlerin kullanılması tercih edilmektedir. Peynir mayası ilave edilerek mayalanan süt, pıhtı kesiminin ardından bir süre beklenerek telemenin ve peynir altı suyunun ayrılması sağlanır. Ardından pH 5.1–5.2 değerine ulaşana kadar teleme fermentasyonuna bırakılarak asitlenmesi sağlanır. Asitlenmesi tamamlanan teleme içerisinde %0.75 tuz bulunan, sıcaklığı 70-82°C olan sıcak su içerisinde, teleme sıcaklığının 57°C'nin üzerine çıkmasına izin verilmeden yoğrulur. Şekillendirme işleminin ardından teleme soğuk suyun içerisine atılarak yaklaşık 10 dakika süre ile soğutulur. Son olarak tuz oranı %16-23 olan sıcaklığı 10–12°C olan salamura içerisinde, %1 oranında tuz içerecek şekilde 2-12 saat bekletilir [2, 19, 21, 22].

DİREKT ASİTLENDİRME METODU KULLANILARAK MOZZARELLA PEYNİRİ ÜRETİMİ

Bazı ülkelerde yukarıda bahsedilen iki metodun yerine mozzarella peyniri, mezofilik ya da termofilik kültürler kullanmadan, organik asitler kullanılarak asitlendirme yöntemi ile de üretilmektedir. Bu metotla peynir üretiminde süt standardize edilmekte ve 4°C'ye soğutulduktan sonra içerisine sitrik ve asetik asit gibi organik asitler ilave edilerek sütün asitlenmesi sağlanmaktadır. Sütün asitliğinin pH 5.6'ya gelmesinin ardından 37°C'ye kadar ısıtılmakta ve peynir mayası ilave edilerek pıhtılaştırılmaktadır. Telemenin parçalanmasından sonra teleme istenilen özelliklere göre haşlanmakta ve sıcak su ile yoğrularak üretim gerçekleştirilmektedir [19].

MOZZARELLA PEYNİRİNİN FİZİKOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ

Pasta filata ailesine ait peynirler; telemelerinin sıcak su içerisinde eşsiz bir yoğrulma ve plastikleşme özellikleri ile ayırt edilirler. Düşük nem içeriğine sahip mozzarella peynirleri geleneksel olarak karışık termofilik kültürler kullanılarak üretilmektedir. Bununla beraber bazı ülkelerde direk asitlendirme metodu kullanılarak da üretilmektedir. Bu metotta pıhtının sıcak su içerisinde plastikleşme yeteneğinin genellikle pH ve kalsiyum konsantrasyonlarından etkilendiği kabul edilmektedir. Son yirmi yıl içerisinde yapılan pek çok çalışmada mozzarella peynirine organik asit uygulamalarının etkileri araştırılmıştır [23].

Mahon ve ark. [24] asetik ve sitrik asit kullanılarak direk asitlendirme metodunun, farklı kalsiyum konsantrasyonlarının ve değişik nem oranlarının yağısız

mozzarella peynirinin mikroskobik ve makroskobik yapısı üzerine etkisi üzerinde yaptıkları araştırmada; peynir yapılacak sütün asitlik derecelerini, asetik ve sitrik asitler kullanılarak pH 5.8 ve 5.3, üretilen peynirlerin nem oranlarını %70 ve 66 ve kalsiyum içeriklerini de %0.3 ve 0.6 olarak belirlemişlerdir. Araştırmalarının sonucunda %0.3 kalsiyum içeren peynirlerin %0.6 kalsiyum içeren peynirlere oranla daha yumuşak ve daha yapışkan olduğu ve ısıtıldığında daha akıcı olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca; aynı kalsiyum değerine (%0.6), aynı nem içeriğine ancak farklı pH değerlerine (pH 5.3 ve 5.8) sahip peynirler, erime ve setlik özellikleri bakımından farklılık göstermiştir. Peynirin nem içeriğinin %60'dan %70'e doğru artması durumunda ise; daha yumuşak bir peynir elde edilmesine karşın erime özelliklerinde herhangi bir değişiklik oluşmadığını belirtmişlerdir [24].

Yazıcı ve ark. [25], manda sütünden yapılan mozzarella peynirinde, 4 farklı pH değerinde (pH 6.2, 5.9, 5.6 ve 5.2) peynir altı suyunun süzülmesinin, depolama esnasında peynirin, fizikokimyasal, biyokimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşal özelliklerindeki değişimleri inceledikleri araştırmada; örneklerdeki kazein bozulmasının pH 6.2'deki drenajda, diğer örneklerle göre daha yavaş olduğunu bildirmişlerdir [25].

MOZZARELLA PEYNİRİNİN MİKROBİYOLOJİK ÖZELLİKLERİ

Yazıcı ve ark. [25], yaptıkları çalışmada; uzaklaştırılan peynir altı suyunun pH değerinin düşmesi, buzdolabında depolanan örneklerdeki termofilik ve mezofilik Laktobasillerin sayısında önemli bir derecede artışa neden olduğunu bildirmişler, ayrıca; herhangi bir koliform grubu bakteri ya da *Escherichia coli* üremesi olmadığını belirtmişlerdir.

Craig ve ark. [26], sadece *Lactobacillus helveticus* ve *Lactobacillus helveticus* ve *Streptococcus salivarius* ssp. *thermophilus* kültürlerinin karışımları ile ürettikleri mozzarella peynirlerini, 4°C'de depolayarak 1, 7, 14 ve 28. günlerde uzama, erime, renk, nem ve pH değerlerini belirlemişlerdir. Buna göre, tüm peynirler uzama özelliklerini 1 ile 7 gün arasında hızlı bir şekilde kaybederken, bu özellik kaybının 7 ila 28. günler arasında yavaşlayarak devam ettiğini ifade etmişlerdir. Erime özelliği ise; tüm peynirlerde 1 ile 7. gün arasında hızlı bir şekilde artmasına karşın, daha sonraki günlerde sabit kalmıştır. Proteinaz enzim aktivitesi yetersiz olan suşlar ile üretilen peynirlerin, enzim aktivitesi, yüksek suşlar ile üretilenler ile kıyaslandığında 14 ile 28. günler arasında daha fazla uzama gösterdiğini belirtmişlerdir [26].

Ayrıca Craig ve ark. [26], sadece *Lactobacillus helveticus* ve *Lactobacillus helveticus* ve *Streptococcus salivarius* ssp. *thermophilus* kültürlerinin karışımları ile ürettikleri peynirlerin, daha önceki çalışmalarında kullandıkları *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *bulgaricus* and *Streptococcus salivarius* ssp. *thermophilus* ile üretilen mozzarella peynirleri ile kıyasladıklarında ise; erime özelliklerinin aynı olduğunu, ancak daha fazla

uzama özelliği gösterdiğini ve pişirme sonucunda daha az renk oluştuğunu bildirmişlerdir.

MOZZARELLA PEYNİRİNİN DUYUSAL ÖZELLİKLERİ

Pastorino ve ark. [27] direkt asitlendirme metodu ile üretilen yağsız mozzarella peynirinin yapısı ve rengi üzerinde sıcaklığın etkisini araştırdıkları bir çalışma sonucunda; 4°C'deki depolanan örneklerin ilk gününde alarak, cam şişelere koyarak, ardından ısıtmaya başlamışlardır. Sıcaklık 10 ve 50°C'ye ulaştığında şişelerdeki örneklerin renk ölçümlerini yapmışlardır. Uygulanan ısı işlemin, beta kazein ve kalsiyum molekülleri arasında yeniden birleşmeye neden olması sonucu, protein matriksindeki interaksyonlar ile hidrofobik etkileşimlere yol açarak parlaklığı etkilediğini belirterek, 50°C'ye ısıtılan peynirlerin, 10°C'ye ısıtılanlara kıyasla daha parlak olduğunu açıklamışlardır.

Robert ve ark. [28], yaptıkları araştırmada, laktik asit kullanılarak asitlendirilerek (pH 6.0) üretilip 4°C'de depolanan yarım yağlı ve yağsız mozzarella peynirinin fonksiyonel özelliklerini değerlendirmişlerdir. Peynirlerin nem ve yağ içerikleri depolamanın birinci günü değerlendirilmiş, vizkosite, eriyen peynirin akışkanlığı, pişirme sonrası renk ve proteoliz değerleri ise; 1, 7, 14 ve 28. günlerde incelenmiştir. Yağsız mozzarella peynirlerinin, yarım yağlı peynirler kadar iyi erime özelliği göstermediği, yağ içeriği düşük olan mozzarella peynirlerinin pişirme renginde ise, diğerine kıyasla bir artış gözlemlendiğini bildirmişlerdir [28].

SONUÇ

Günümüzde ülkemizde çalışan nüfusun artması, çalışma koşullarının yoğunluğu, hazır gıda tüketiminin her gün daha fazla artmasına yol açmıştır. Hazır gıda tüketiminin önemli bir parçası olan pizzanın ana ham maddelerinden birisi olan mozzarella peynirine olan ihtiyaç da her gün artmaktadır. Pizza üretimi yapan firmaların çoğu yeterince ve beklenen maliyette mozzarella bulamadıkları için kaşar peynirini mozzarella yerine kullanmaktadırlar. Ancak tüketiciler mozzarella peynirinden üretilmiş ürünlere daha fazla rağbet göstermektedir. Bu durum firmaları yurt dışından mozzarella peyniri ithal etmeye zorlamaktadır. Özellikle manda sütünden üretilen mozzarella peynirlerinin inek sütünden üretilenlere kıyasla çok daha lezzetli olması, firmaların yeterli peynir bulmalarını güçleştirmektedir.

Ülkemizde manda yetiştiriciliğinin zahmetli olması, yetiştirme alanlarının kaybolması, ürünlerinden sağlanan gelirin düşük olması hayvancılıkla uğraşan kesimin manda yerine inek yetiştirmeyi tercih etmesine neden olmuştur. Manda yetiştiriciliğine gerekli önemin yeniden kazandırılması, manda sütü üretiminin de artmasını sağlayacaktır. Sonuç itibarı ile besleyici özellikleri açısından önemli bir yere sahip manda sütü mozzarella peyniri üretiminde kullanılarak değerlendirilebilecektir. Bu sayede hem manda yetiştiricisi hem de peynir üreticisi kazanacak, pizza üreticileri de bu sayede dış kaynaklar yerine ülkemiz yatırımlarına yönelerek

ihtiyaçlarını iç pazardan temin etme yoluna gideceklerdir.

KAYNAKLAR

- [1] Yetişmeyen, A.,1995. Süt Teknolojisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:1420, Ankara.
- [2] Üçüncü, M., 2004, A'dan Z'ye Peynir Teknolojisi, Cilt I, Meta Basım Matbaacılık, İzmir.
- [3] Konar, A., 1998. Süt Teknolojisi. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 140, Çukurova, Adana.
- [4] Demirci, M. ve Şimşek, O.,1997. Süt İşleme Teknolojisi. Hasat Yayınları. İstanbul.
- [5] Çetinkaya, A., 2005. Yöresel Peynirlerimiz. ABP Yayınevi, İstanbul.
- [6] Law, B.A., Tamime, A.Y., 2010. Technology of Cheesemaking. Blackwell Publishing Ltd. Singapore.
- [7] Anonim, 2012a. FAO. Word Milk Production.
- [8] Anonim, 2012b. Gıda Teknolojisi, Duyusal Kontrolleri Yapma. T.C. Milli Eğitim Bakanlığı, Ankara.
- [9] Kamber, U., 2005. Geleneksel Anadolu Peynirleri. Miki Matbaacılık San. Ankara.
- [10] Kerstin, U., Blom, N., Weren, O., 2009, Cheese and Cheese Making. Bioscience Explained, Sweeden.
- [11] Akın, N., 2010. Temel Peynir Bilimi. Damla Ofset, Konya.
- [12] Ataseven, Y.Z., Gülaç, Z.N., 2013. Durum ve Tahmin, Süt ve Süt Ürünleri 2011/2012. Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü, Ankara.
- [13] Walter, B., Alexandra, S., Sieber, R. and Wehtmüller, K.,2008. Cheese in nutrition an health. *Dairy Science and Technology* 88(4-5): 389–405.
- [14] Fellows, P., 2008. Practical Action Technology. Challeng Proverty, UK.
- [15] Molimard, P., Spinnler, H.E., 1996. Review: copounds involved in the flavor of surface mold – ripened cheese: origin and properties. *Journal of Dairy Science* 79: 169-184.
- [16] Harrbut, J., 2009. World Cheese Book. DK Publishing, 375 hudson Street, New York, 10014, USA.
- [17] Jana, A.H., Mandal, P.K., 2011. Manufacturing and quality of mozzarella cheese. *International Journal of Dairy Science* 6(4): 199-226.
- [18] Nawal, S.A., Abd El-Gawad, M.A.M., El-Abd, M.M., Abd-Rabou, N.S., 2011. Properties of buffalo mozzarella cheese as effected by type of coagulante. *Acta Scientiarum Polonorum Technology Alment* 10(3): 339-357.
- [19] Kosikowski, F.,1982. Cheese and Fermented Milk Foods. Department of Food Science, Cornell University, New York, ABD.
- [20] Soysal, İ.M., 2009. Manda ve Ürünleri Üretimi, Tekirdağ.
- [21] Kindstedt, P.S., 1993. Major cheese groups: Mozzarella and pizza cheese, In: Cheese Chemistry, Physics and Microbiology, Edited by Fox, P.F., Volume 2, Third Edition, Elsevier Inc., USA.
- [22] Scott, R.,1981. Cheese Making Practise, Applied Science Publishers Ltd., London, UK.
- [23] Najafi, H.M., Arianfar, A., Ghoddosi, H.B., 2006. Study on physico-chemical, rheological and sensory properties of mozzarella cheese made by direct acidification. *American-Eurasian Journal of Agriculture & Environment Science* 1(3): 268-272.
- [24] Mahon, D.J., Paulson, B., Oberg, J., 2005. Influence of calcium, pH, and moisture on protein matrix structure and functionality in direct-acidified nonfat mozzarella cheese. *Journal of Dairy Science* 88: 3754-3763.
- [25] Yazici, F., Dervisoglu, M., Akgun, A., Aydemir, O., 2010. Effect of whey pH at drainage on physicochemical, biochemical, microbiological, and sensory properties of Mozzarella cheese made from buffalo milk during refrigerated storage. *Journal of Dairy Science* 93: 5010- 5019.
- [26] Craig, J.O., Merill, R.K., Moyes, L.V., Brown, J.R., Richardson, G.H., 1991. Effects of *Lactobacillus helveticus* culture on physical properties of Mozzarella cheese. *Journal of Dairy Science* 74: 4101-4107.
- [27] Pastorino, A.J., Dave, R.I., Oberg, C.J., McMahon D.J., 2002. Temperature effect on structure-opacity relationships of nonfat mozzarella cheese. *Journal of Dairy Science* 85(9): 2106.
- [28] Robert, L.F., McMahon, D.J., Oberg, C.J., 1996. Functionaltiy of low fat Mozzarella cheese. *Journal of Dairy Science* 79(11): 1903–1910.