

PEYNİRİN ÖYKÜSÜ

Prof. Dr. Celalettin Koçak

Sistem ve Ürün Belgelendirme Grup Başkanı
NİSSERT

PEYNİRİN TARİHCESİ ve BESİN DEĞERİ

Peynir dünyanın hemen hemen her yerinde değişik tür sütlerden (inek, koyun, keçi, manda) yapılan evrensel bir süt ürünüdür. Genel olarak sütün pıhtılaştırılması, pıhtıdan peyniraltı suyunun ayrılması daha sonra da telemenin değişik şekillerde işlenmesiyle elde edilir. Peynir başka bir deyişle, sütün kendini ölümsüzlüğe atmasıdır.

Peynir, değişik ülkelerde farklı sözcüklerle tanımlanır. Peyniri tanımlayan sözcükler genellikle Latince'den alınmıştır. Örneğin; Kase (Almanca), Queso (İspanyolca), Fromage (Fransızca), Formaggio (İtalyanca), Tiri (Yunanca), Sir (Rusca), Cheese (İngilizce). Peynir sözcüğü Türkçe'ye Farça'dan geçmiştir. Anadolu antik çağdan beri peynire hiç yabancı kalmamıştır. Osman Gazi (1258-1326) zamanında peynirin yapıldığı, II. Beyazıt dönemindeki belgelerde Lor, Dil, Mudurnu, Karaman, Tulum, Kaşkaval gibi peynir isimlerinin yer aldığı bilinmektedir.

Peynirin öyküsü, İ.Ö. 8000-10 000'lere kadar uzanır. Peynirin ilk defa nerede ne zaman yapıldığı kesin olarak bilinmemektedir. Genel inanış peynirin keçi ve koyunların evcilleştirildiği dönemde (İ.Ö. 8 000) sütün ekşimesi sonucu pıhtılaşması ile Orta Doğu'da (Mezopotamya) bulunduğu yönündedir. Peynirin, küçük baş hayvanların derileri ile mide ve bağırsaklarının gıda depolamak amacıyla kullanıldığı antik dönemlerde koyun midesine konan sütün, mide de bulunan rennin

enziminin etkisi ile pıhtılaşması sonucunda bulunduğu belirlenler de bulunmaktadır.

Peynir, bu ilk bulunduğu ve yapıldığı bölgeden (Mezopotamya), önce Orta ve Güney Asya ya, daha sonra da Avrupa'ya yayılmıştır. Uygarlıkların yayılmasında da önemli katkıları olduğu belirtilen peynir üretimi, bu dönem içerisinde teknolojik gelişmeler de kaydetmiştir. Üretim teknolojilerinde, peynir mayası ve starter kültür gibi girdilerin üretiminin endüstri düzeyine gelmesi ile modernleşmeler de olmuştur. Peynir üretimindeki gelişmeler devam etmiş, günümüzde peynir üretimi, 1000-2000'e varan çeşidiyle süt ürünleri içerisinde üretim ve tüketim yönünden birinci sırada yükselmiştir.



İlk peynirler Orta Doğu gibi sıcak iklim kuşağında olan bölgelerde yapılmış olmakla birlikte bugün dünyada üretilen önemli peynirlerin (Cheddar, Gruyere, Parmesan, Roquefort , Gouda , Emmental vb) anavatanı Avrupa'dır. Amerika'nın peynirle tanışması XVII. Yüzyılın başlangıcında, göçlerin yardımıyla olmuştur.

Peynir esas olarak protein, yağ, mineraller ve su içerir. Bunlar yanında peynirde vitaminler, iz elementler ile biyoaktif peptitler, amino asitler, yağ asitleri, organik asitler gibi parçalanma ürünleri de bulunmaktadır. Bu içeriği ile peynir beslenme ve sağlık üzerinde olumlu etkileri olan çok yönlü bir süt ürünüdür. Bunlar içerisinde pro-

tein ve yağ, hem peynirin yapısal özellikleri, hem de besin değeri üzerinde etkili olan iki önemli bileşendir. Peynirin bileşimi çeşide göre oldukça değişkendir. Özellikle yağ oranındaki değişim peynirin bileşimini oldukça etkiler (Çizelge 1). Kurumadde ve yağ içeriği arttıkça enerji değeri de artar. Örneğin; tam yağlı sert peynirlerin 100 gramı yaklaşık 400-450 kalori verirken, az yağlı peynirlerin aynı miktarı 100-350 kalori vermektedir. Çizelge 1'de de görüldüğü gibi laktoz sadece taze peynirlerde bulunmakta, olgunlaştırılarak tüketilen peynirler genel olarak laktoz içermektedir. Çünkü laktozun büyük bir kısmı pıhtıdan peyniraltı suyu (PAS) ile ayrılmakta, pıhtıda kalan da starter bakterileri tarafından genel olarak laktik aside dönüştürülmektedir. Bu nedenle, laktoz içermeyen olgunlaştırılmış peynirler laktoz intolerant bireylerin beslenmesinde uygun bir diyet kaynağı olabilir.

Çizelge 1 - Bazı Peynir Çeşitlerinin Ortalama Bileşimleri

Bileşenler (100 gr peynirde)	Peynirler ve kurumadde yağ oranları (%)			
	Taze peynir (25)	Yumuşak peynir (30)	Yarı sert peynir (30)	Sert peynir (40)
Enerji (kcal)	112	207	294	354
Su (gr)	78	61	45	38
Yağ (gr)	5.9	12.8	18	25
Protein (gr)	10.5	22.8	32	31.9
Laktoz (gr)	3.5	-	-	-
Kalsiyum (gr)	0.12	0.38	1.0	1.2
Kolesterol (mg)	22	30	41	58



Peynirde bulunan kalsiyum (kemik, diş, kalp sağlığı, obezite), CLA (konjuge linoleik asit), sfingolipid (antikanserijen) ve biyoaktif peptitler (kan basıncını düşürücü, mineral bağlayıcı, antikansejen, antirombotik, antiinflamatuvar, kolesterol düşürücü etki) gibi bileşenler insan sağlığına olumlu katkıları nedeniyle önemlidir. Peynirler özellikle biyo-yararlılığı yüksek kalsiyum içeriği ile öne çıkmaktadır. Bazı peynirlerin kalsiyum içerikleri aşağıda yer almaktadır.

Bazı Peynirlerin Kalsiyum İçerikleri

Peynirler	Kalsiyum(mg/100g)
Parmesan	1200-1300
Emmental	970-1080
Kaşar	525-1200
Cheddar	720-760
Edan/Gouda	740- 800
Feta	360
Tulum	480-950
Mozzarella	400-590
Camembert	350
Emmental	970-1080
Cottage	73-80
Beyaz peynir	439-1002

PEYNİRLERİN SINIFLANDIRILMASI

Dünyada yüzlerce çeşit peynir üretilmektedir. Çeşit sayısı, bazılarına göre 4000, bazılarına göre 2000, bazılarına göre ise, 1000 civarındadır. Peynirin çok sayıda, farklı özelliklere (tekstür, lezzet vb) sahip fermentasyon tabanlı bir süt ürünü olması, peynirlerin sınıflandırılmasını oldukça güçleştirmektedir. Bütün bunlara rağmen peynirler değişik kaynaklarda aşağıdaki temel ölçütler kullanılarak sınıflandırılmaktadır;

1. Pıhtının elde edilme yöntemi (maya, asit)
2. Kurumadde içeriği (sert, yumuşak vb)
3. Yağ içeriği (tam yağlı, yarım yağlı vb)
4. Kullanılan starter kültür (bakteriler, küfler)
5. Peynir tekstürü (açık, kapalı, granüller)
6. Süt türü (koyun, keçi, inek, manda)
7. Olgunlaşma durumu (taze, olgunlaştırılmış)
8. Üretin teknolojisi (salamura, plastik telemeli)
9. Ülke kökeni (Türk, Fransız vb) gibi bazı temel ölçütler.

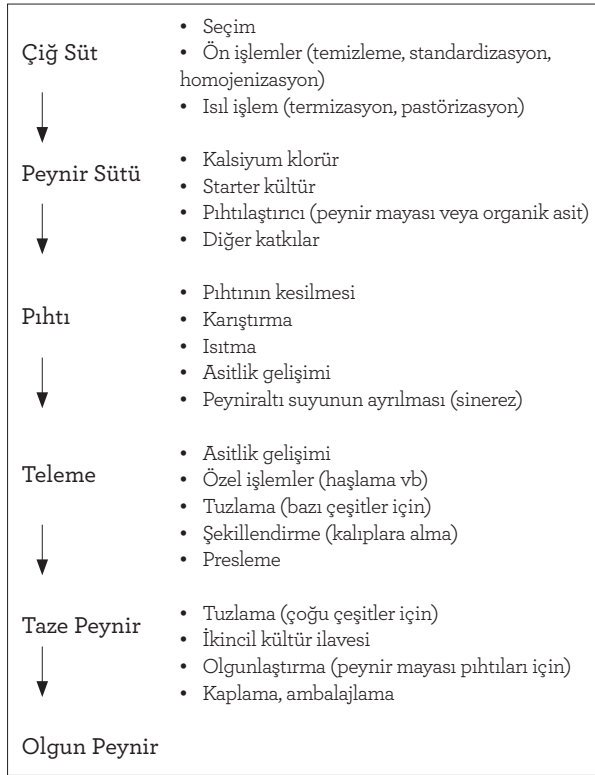
Sütün pıhtılaştırılması peynir yapımında temel bir işlem olup iki şekilde yapılır.

1. Asitle pıhtılaştırma
2. Peynir mayası ile pıhtılaştırma

Örneğin; Beyaz, Kaşar, Cheddar gibi peynirler sütün peynir mayasıyla (enzimle) pıhtılaştırılması sonucu elde edilen peynirlerdir ki, dünyada üretilen peynirlerin yaklaşık % 75'ini bu tip peynirler oluşturmaktadır. Bu tip peynirler genel olarak olgunlaştırıldıktan sonra tüketilen biyolojik ve biyokimyasal olarak aktif olan peynirlerdir. Geri kalan % 25'lik bölümü ise, sütün zararsız organik asitlerle pıhtılaştırılması sonucu elde edilen Cottage, Labneh, Quark, Lor ve Çökelek gibi peynirler oluşturmaktadır. Bu tip peynir, genel olarak taze tüketilen peynirlerdir.

PEYNİR YAPIMI

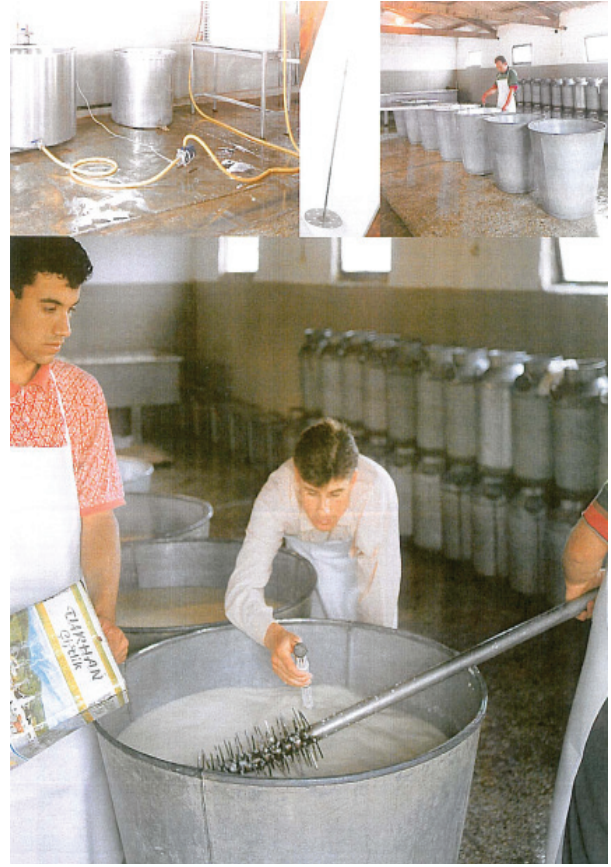
Çok fazla peynir çeşidi bulunmasına rağmen, her peynirin yapımı bazı temel aşamalar içerir (Şekil 1.). Bunlar, sütün pıhtılaştırılması, pıhtının kesilmesi ve peyniraltı suyunun ayrılması, pıhtının toplanması, birleştirilmesi ve şekillendirilmesi gibi aşamalardır. Bu aşamalar yanında tuzlama, olgunlaştırma gibi aşamalar da çoğu peynirlerin yapımında kullanılan yapım aşamalarıdır.



Şekil 1 - Peynir Yapımında Genel Aşamalar

Peynir çiğ süttten de yapılabilir. Yalnız çiğ sütün güvenilir olması ve bu sütlerle yapılan peynirlerin belirli bir süre olgunlaştırılması gerekir. Bu nedenle, çiğ sütün direkt olarak peynir yapımında kullanılması, hem halk sağlığı yönünden, hem de peynirde oluşabilecek kusurlar yönünden sakıncalıdır. Çünkü çiğ süttten yapılan peynirlerde patojenler bulunabileceği gibi, değişik kusurların (şişme, renk değişimi, acıma vb) ortaya çıkmasına neden olan mikroorganizmalar da bulunabilir. Bu yüzden peynire işlenecek sütün istenmeyen mikroorganizmalardan arındırılması, bunun için de kullanılan çiğ sütün pastörize edilmesi gerekir.

Peynir yapımı için ön işlemleri yapıp, mayalama sıcaklığına (28-34 °C) soğutulan süte, çeşidine uygun, Şekil 2'de belirtilen starter kültürlerden,



laktik asit oluşturmak, peynirlerin istenilen tat, aroma ve yapıyı kazanmasını sağlamak amacıyla uygun oranlarda (% 0.2- % 2.0) ilave edilir. Ayrıca, süte pıhtılaşmayı kolaylaştırmak, istenilen nitelikte sıkı ve elastik bir pıhtı oluşumunu sağlamak, peyniraltı suyuyla olan kayıpları azaltmak, peyniraltı suyunun ayrılmasını kolaylaştırmak ve telemenin cendere bezine yapışmasını önlemek amacıyla 100 kg ya da 100 litre süte 10-20 gr kadar kalsiyum klorür ilave edilebilir.

Peynire işlenecek sütün pıhtılaştırılması, peynir yapım aşamalarının en önemlilerinden birisidir. Pıhtılaştırma ya laktik. asetik asit gibi organik asitlerle (asitle pıhtılaşma) ya da peynir mayası ile, yani, şirdenden, mikroorganizmalardan yada bitkilerden elde edilen proteolitik enzimlerle (enzimle pıhtılaşma) aşağıda görüldüğü gibi gerçekleştirilmektedir.

k-kazein rennet (peynir mayası) Para-k-kazein + Glikomakropeptit (koloidal) (çözünür)

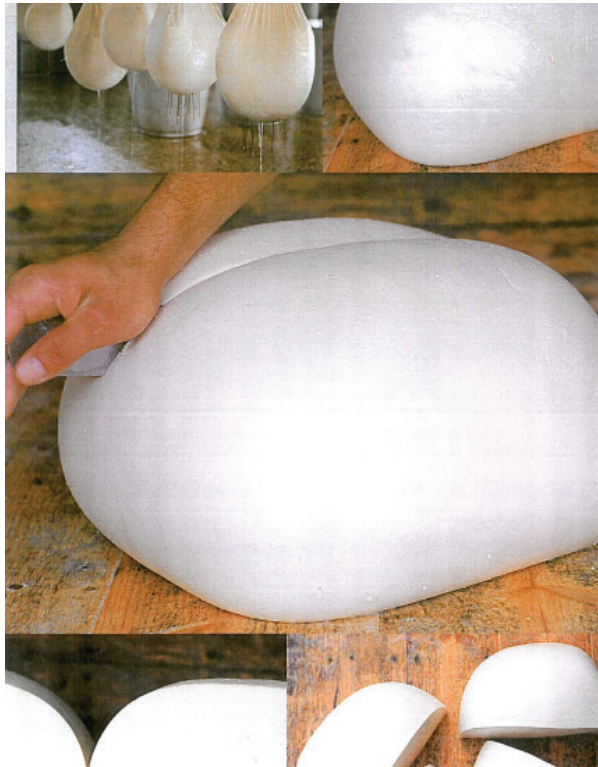
Para-k-kazein Ca+2 Dikalsiyum-para kazein Maya pıhtısı(pıhtı, jel)

Peynirlerin çoğunun yapımında süt peynir mayaları kullanılarak pıhtılaştırılır. Yani, süt enzimle pıhtılaştırılır. Çünkü asit pıhtıları, önemli ölçüde modifiye ve demineralize olmuş, esas olarak kalsiyum fosfat içermeyen, arasına hapsedilmiş su fazından oluşan bir protein ağı, yani, aşağıda da görüldüğü gibi bir protein jeli niteliği taşır. Bu yüzden oldukça kırılgan bir yapı gösteren ve kalsiyum içeriği çok düşük olan asit pıhtıları peynir yapımı için çok uygun değildir. Bu nedenle evlerde sirke vb. kullanılarak elde edilen pıhtılarda kalsiyum yok denecek kadar az bulunur.

Kalsiyum kazeinat - fosfat kompleksi + laktik asit → [Koloidal]

Asit kazein jeli + kalsiyum laktat + kalsiyum fosfat

Asit pıhtısı (çözünmez) (çözünür) (çözünür)



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

Şekil 2 - Peynir Teknolojisinde Kullanılan Starter Kültürler



Genel bir kural olarak, pıhtılaşma süresi, sert ve yarı sert peynirlerde kısa (30-40 dakika), yumuşak peynirlerde ise uzun (90-150 dakika) tutulur. Kesim olgunluğuna gelen pıhtı, peyniraltı suyunun ayrılması ve pıhtıya istenilen şeklin verilmesi için, önce pıhtı kesim bıçakları yardımıyla değişik boyutlarda kesilir. Genel bir kural olarak, sert ve yarı sert peynirlerin yapımında pıhtı küçük (pirinç, bezelye iriliğinde), yumuşak peynirlerin yapımında ise büyük (fındık, ceviz iriliğinde) kesilir. Pıhtının tam olarak süzülmesi ve istenilen kuru madde oranına erişmesi için yapılan son işlem preslemedir. Pıhtı ya direkt olarak (Beyaz peynirlerde olduğu

gibi) ya da kalıplandıktan sonra, pıhtı tanelerinin kaynaşmasını hızlandırmak, kalan peynir suyunu uzaklaştırmak, peynire şekil vermek ve kabuk oluşumunu kolaylaştırmak amacıyla preslenir. Bu temel işlemlerden başka, peynir çeşidine göre pıhtıya daha değişik işlemler de uygulanır. Örneğin, bazı peynir çeşitlerinde (Cheddar, Mozzarella, Kaşar), pıhtı belirli bir düzeyde asitlendirilir. Yani bir fermentasyon aşaması geçirdikten(bazıları fermentasyondan sonra haşlama aşaması da geçirebilir) sonra kalıplanır.

Kesilerek, peyniraltı suyu ayrılan pıhtı, yapılacak peynir çeşidine göre değişik aşamalarda ve farklı

Mesleğimiz ve
Meslektaşlarımız
için **GıdaMO**

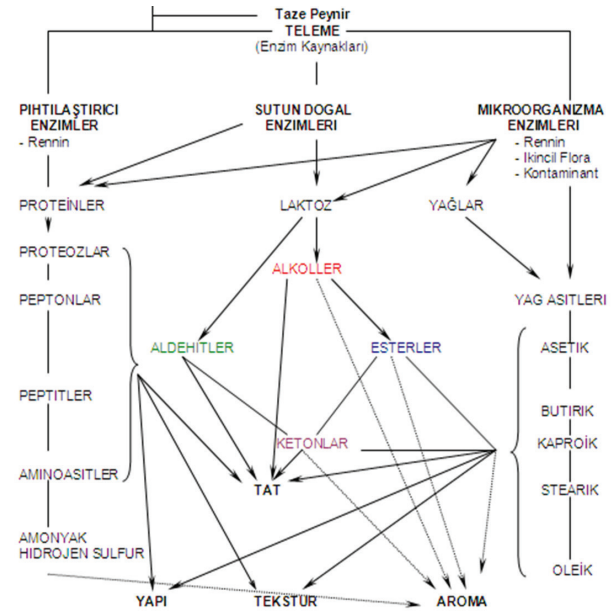


şekillerde tuzlanır. Tuz peynirin tat ve aromasını direkt ve indirekt (mikroorganizmaları ve enzimleri etkileyerek) etkiler. Ayrıca, peyniraltı suyunun pıhtıdan ayrılmasına yardımcı olur ve peynirin su içeriğini düzenler. İstenmeyen mikroorganizmaların gelişmelerini ve aktivitelerini inhibe eder veya yavaşlatır. Böylece peynirlerin hijyenik yönden güvenilir olmasına yardımcı olur. Özellikle de peynirdeki mikrofloranın çalışmasını düzenleyerek bazı enzimlerin aktivitelerini durdurarak olgunlaşmanın seyrini kontrol eder. Peynirlerde tuzlama kuru tuzlama yada salamurada tuzlama şekillerinden birisiyle yapılabilir.

Peynirler genel olarak olgunlaştırıldıktan sonra tüketilenler ve olgunlaştırılmadan tüketilenler olmak üzere ikiye ayrılır. Peynir mayası kullanılarak üretilen peynirler, esas olarak olgunlaştırıldıktan sonra tüketilirler. Bunlar da dünyada üretilen peynirlerin büyük bölümünü oluşturur.

Olgunlaşma; her peynir çeşidinin kendine özgü, yapı, tat ve aroma gibi özellikleri kazanabilmesi

için, belirli koşullarda (sıcaklık, nem vb), belirli bir sürede (genel olarak yumuşak peynirlerin olgunlaşma süresi 10-30 gün, sert ve yarı sert peynirlerin ise 3-12 aydır) geçirdiği değişimlerin tamamıdır. Bu aşamada, taze peynirde, fiziksel, mikrobiyolojik ve enzimatik etkileşimler sonucu karmaşık biyokimyasal olaylar meydana gelir. Olgunlaşma aşamasında, telemedeki enzimlerin etkisiyle, glikoliz, proteoliz ve lipoliz gibi enzimatik reaksiyonlar gerçekleşmekte, bunların sonucunda da, asitler, alkoller, esterler, aldehitler, ketonlar, hidrokarbonlar, peptitler, aminoasitler, aminler ve benzeri maddeler meydana gelmekte, böylece peynir kendine özgü yapı, tat ve aroma gibi özellikleri kazanmaktadır (Şekil 3.). Olgunlaştırılarak tüketilen peynirler, yararlı enzimler(glikoliz, proteoliz ve lipoliz), mikroorganizmalar ve metabolitler içeriği yönünden zengin bir süt ürünü olduğu için taze tüketilen peynirlere göre beslenme yönünde daha yararlı ve daha pahalı peynirlerdir. Taze peynirler üretimden hemen sonra tüketime sunulurken, olgunlaştırılan peynirler, olgunlaşma tamamlandıktan sonra piyasaya sunulmaktadır.

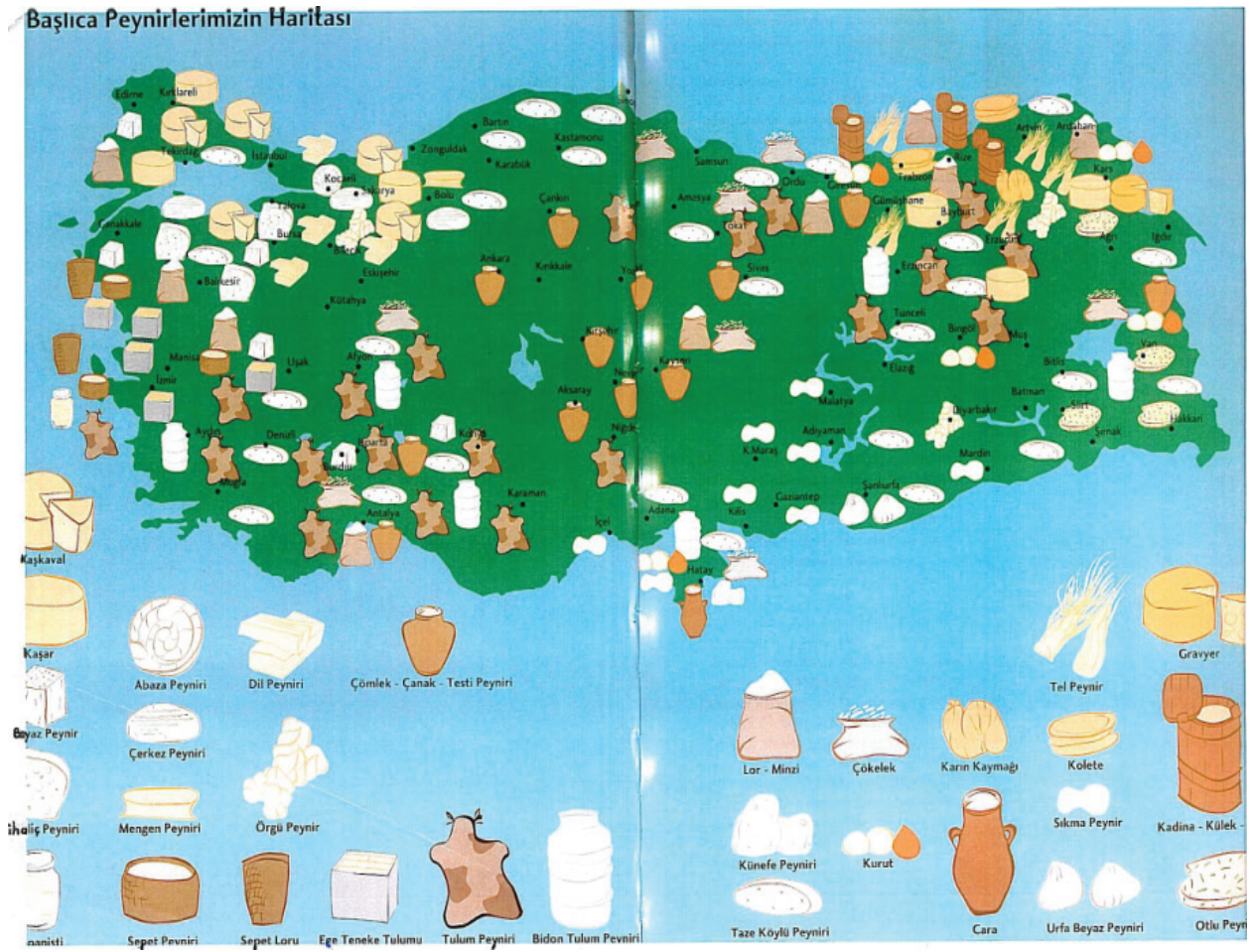


Şekil 3 - Taze Peynirin Olgunlaşması

TÜRKİYE'DE ÜRETİLEN PEYNİRLER

Türkiye’de üretilen sütün yarısından fazlası peynire işlenmektedir. Üretilen peynirlerin en önemlileri; Beyaz peynir, Kaşar peyniri ve Tulum peyniridir. Bu peynirler toplam peynir üretimimiz içerisinde

de önemli bir paya sahiptir. Ülkemizde bunlar yanında, Dil, Mihaliç, Civil, Örgü peyniri, Otlu peynir, Abaza peyniri gibi elliden fazla peynir çeşidi üretilmektedir. Bu peynirlerin üretim yerleri Şekil 4.’de görülmektedir.



Şekil 4. Türkiye’de Üretilen Peynirler

KAYNAKLAR

- Gürsel, A., Avşar, Y. K., Koçak, C. 1994. Peynir Mayasıyla Oluşan Pıhtılarda Sinerez. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları, No: 19, Ankara. 29 s.
- Eck, A. 1986. Cheesemaking, Science and Technology. Second edition. Lavoisier Publishing Inc. New York. 540 s.
- Fox, P. F., Guinee, T. P., Cogan, T. M., McSweeney, P. L. H. 2000. Fundamentals of Cheese Science. Aspen Publihers Inc. Maryland. 587 s.
- Koçak, C. 1989. Süte Uygulanan Isıl İşlemlerin Sütün Peynir Mayası ile Pıhtılaşma Yeteneğine Etkisi. Bursa I. Uluslararası Gıda Sempozyumu Kitabı, Bursa, 203-206.
- Koçak, C. 1991. Peynir Yapımında Kullanılan Mayalar ve Özellikleri II. Milli Süt ve Ürünleri Sempozyumu (Her Yönüyle Peynir) Kitabı, Trakya Üniversitesi. Ziraat Fakültesi. Yayın No: 125, Tekirdağ, 88-99.
- Koçak, C. 1991. Mayalama Teknikleri ve Pıhtılaşma II. Milli Süt ve Ürünleri Sempozyumu (Her Yönüyle Peynir) Kitabı, Trakya Üniversitesi. Ziraat Fakültesi. Yayın No: 125, Tekirdağ, 100-107.
- Koçak, C., Yetişmeyen, A., Atamer, Metin. 1994. Süt Endüstrisinde Starter Kültürler. Ankara Üniversitesi. Ziraat Fakültesi Yayınları No: 1362. 51 s.
- Koçak, C., Bozkurt, Ş. 2000. Peynir ve Beslenme. Gıda 2000, Gıda Teknolojisi ve Tarım Dergisi, Ocak 2000, 32-34.
- Koçak, C. 2015. Peynir Teknolojisi. Ankara Üniversitesi. Ziraat Fakültesi Yayınları No: 1625, Ders Kitabı:577, 180 s.
- Özer, B.H., Hayaloğlu, A. A. 2011 (Eds) Peynir Biliminin Temelleri, Sidaş Medya Ltd. Şti. İzmir, 643 s.
- Reener, E., Schauen, A. R. 1992. Nutrition Composition Table of Milk and Dairy Products. Verlag B. Renner D-6300 Giessen. 627 s.
- Robinson, R. K., 1986. Modern Dairy Technology. Vol. 2. Advances in Milk Products. Elsevier Applied Science Publishers, London and New York. 440 s.
- Scott, R. 1986. Cheesemaking Practice. Second edition. Elsevier Applied Science Publishers Ltd. London. 475 s.
- Üçüncü, M. 2004. A'dan Z'ye Peynir Teknolojisi. Cilt 1. Meta Basım. İzmir. 543 s.
- Üçüncü, M. 2004. A'dan Z'ye Peynir Teknolojisi. Cilt 2. Meta Basım. İzmir. 693 s.
- Ünsal, A. 1997. Süt Uyuyunca. Türkiye Peynirleri. Yapı Kredi Yayınları. İstanbul. 211 s.
- WAalstra, P., Jenness, R. 1984. Dairy Chemistry and Physics, New York.