

ANKARA PİYASASINDA SATILAN BEYAZ PEYNİRLERİN PROTEOLİZ DÜZEYLERİNİN BELİRLENMESİ*

DETERMINATION OF PROTEOLYSIS LEVEL OF PICKLED WHITE CHEESE IN ANKARA MARKET

Tümer URAZ, Bedia ŞİMŞEK

Ankara Üniversitesi Süt Teknolojisi Bölümü, ANKARA

ÖZET: Ankara il merkezinde, taze olarak piyasaya sürülen peynirleri temsil etmesi bakımından Haziran ayında; olgunlaşmış peynirleri temsil etmesi bakımından da Kasım ayında 20'şer adet olmak üzere toplam 40 örnek alınmıştır. Örneklerin kimyasal ve duyuşsal niteliklerinden yararlanılarak peynirlerin proteoliz düzeyleri tesbit edilmiştir. Uygulanan bu analizler sonucunda aylar arasında, yılın her döneminde çok değişik nitelikteki peynirlerin piyasada bulunmasından dolayı, önemli bir farklılık ortaya konulamamıştır.

ABSTRACT: Forty cheese samples were bought in Ankara market. Twenty of them represented for unripened cheeses bought in June. The other twenty samples represented for ripened cheeses bought in November. Proteolysis level of cheeses were determined using chemical and organoleptic properties of samples. Analyses of the cheeses showed that there weren't important difference between June and November. Because cheeses had very different quality in different seasons.

GİRİŞ

Ülkemizde yapılan çeşitli peynirler arasında üretim ve buna bağlı olarak da tüketimimiz içinde Beyaz peynir ilk sırayı almaktadır.

Bazı peynirler, pıhtısı elde edilir edilmez tüketilmeye hazır oldukları halde, bazıları olgunlaşmadan piyasaya verilememektedirler. Olgunlaştırma işlemi sırasında peynirler kendine özgü renk, kıvam, koku ve tat gibi nitelikleri kazanırlar. Peynirlerin rutubet, tuz ve asitlik durumu, bunun yanı sıra sütün doğal enzimleri, peynir mayası veya pıhtılaştırıcı enzimler, sütün işlenmesi sırasında ya da olgunlaşma aşamasında sentezlenen mikrobiyal enzimler olgunlaşmada rol oynayan önemli maddelerdir (URAZ, 1981).

Peynirlerde laktozun fermentasyonu, yağın hidrolizi (lipoliz), proteinlerin parçalanması (proteoliz) vb. olgunlaşma esnasında meydana gelen başlıca olaylardır. Olgunlaşma aşamasında önemli bir yer tutan proteolizle belirli bir sınırdan kalmak üzere giderek gelişen bir protein parçalanması meydana gelmekte, böylece peynir kitesi yumuşamakta ve proteinlerin parçalanma ürünü olan amino asitler hoşça giden tipik tadın ortaya çıkmasında etkili bulunmaktadır.

Proteolizi üç şekilde irdelemek mümkündür:(a) Peynir üretiminden önce sütte bulunan mikrobiyal ve doğal proteinazlarının sebep olduğu proteoliz, (b) sütün pıhtılaşmasına neden olan enzimlerin oluşturduğu proteoliz, (c) peynirin olgunlaşması sırasında bünyede yer alan mikroorganizmalardan kaynaklanan enzimler yardımıyla meydana gelen proteoliz (FOX, 1989).

Peynirde proteinlerin parçalanma olayı, başlıca olarak endopeptidazlar tarafından uzun peptidik zincirlerin koparılması (i); karboksipeptidaz ve aminopeptidazlar tarafından da uç amino asitlerin ayrılması (ii); mikroflora, fizikokimyasal koşullar ve özellikle pH'ya bağlı olarak bir seri enzimin katabolik etkisiyle amino asitlerin başka yan ürünlere dönüşmesi (iii) şeklinde özetlenebilir.

* Bu çalışma Bedia ŞİMŞEK'in yüksek lisans tezinin bir bölümünden alınmıştır (Ankara Üniversitesi Araştırma Fonu 92-25-00-30)

Kazeinlerin proteolizi her peynirde aynı düzen içinde ilerlememektedir. Ancak tüm peynirlerde K-Kazein, üretimin başından itibaren ortadan kalkmaktadır. Sert ya da yarı sert peynirlerde ise α_{s1} -kazein daha çabuk parçalanmaya uğramaktadır (KIM ve ark. 1986).

Proteoliz ürünleri, tat ve aromaya yardım ettiği gibi tatsızlığın nedeni de olabilirler. Özellikle bazı peptitler, peynirde acı ve keskin tat bozukluklarının kaynağı olarak belirlenmişlerdir. Fakat bunların genelde hidrofobik amino asitlerini yüksek oranda içerdikleri saptanmıştır. Kazein fraksiyonları özellikle α_{s1} -kazein acı peptitlerin ana kaynağı olarak kabul edilir (URAZ, 1979).

Proteoliz konusunda dünyada pek çok araştırma yapılmasına karşın Türkiye'de peynirlerin bu durumu pek bilinmemektedir. Aslında Beyaz peynirlerimiz tat ve aroma yönünden proteolizin önemli olduğu bir çeşittir. Bu konuda bir bilgi oluşturmak amacıyla Ankara piyasasında satılan Beyaz peynirlerde proteoliz düzeyi belirlenmeye çalışılmıştır.

Bu konu ile ilgili olarak yapılmış olan bazı çalışmalarda, örneğin MONALKIDIS ve ark. (1970a ve b) *Streptococcus lactis* ve *Streptococcus cremoris*'i Teleme peynirinin yapımında kullanmış 200 günlük bir olgunlaşma süresince belli aralıklarla hem proteoliz düzeyini, hem de peynir bileşimini incelemişlerdir.

Başka bir çalışmada ise *Mladenov* (1973) adlı araştırmacı Mart-Mayıs döneminde koyun sütünden yapılan salamura Beyaz peynirlerini Aralık ayına kadar 4-8°C'de depolamaya almış; uzun süre depolanan bu peynirlerde metalik bir aroma ve değişik düzeylerde de acılaşıma olduğunu saptamış ve sonuç olarak sözü geçen peynirlerin uzun süre depolanmalarını önemiştir.

Farklı depolama koşullarında, proteinlerde meydana gelen değişimin incelendiği diğer bir çalışmada da inek ve koyun sütünden yapılan salamura Beyaz peynirlerde toplam ve çözünebilir proteinlerin yanı sıra pepton ve amino asit azotu da belirlenmiş, sonuçta yüksek depolama sıcaklıklarının protein parçalanmasını artırdığı bulunmuştur (MLADENOV, 1976).

ANTILA ve WITTING (1978) adlı araştırmacılar, Edam peyniri üretiminde değişik kaynaklı peynir mayalarının kullanılmasını ve bunun sonucunda da meydana gelen proteoliz düzeylerini araştırmışlardır. Araştırmada, proteolizin mikroorganizma kaynaklı mayalarla yapılan peynirlerde, hayvansal kaynaklı olanlara oranla çok daha hızlı geliştiğini ve birincinin tat kusurlarının daha çok olduğunu belirlemişlerdir.

Olgunlaşma sürecinde proteolizin derecesi her zaman aynı olmamaktadır. Bundan dolayı Buruiana ve Farag (1981) da yaptıkları bir çalışmada, Romen teleme peynirinde en yüksek proteolizin genel olarak taze ve birinci ay örneklerinde saptadığını ve bu aşama boyunca sürekli proteolitik aktivite gösteren peynirlerde sonuç olarak acı ve hoş gitmeyen tadın oluştuğunu belirlemişlerdir.

Üç ay süreli olarak 9-10°C'de olgunlaştırılan Cabreles peynirinin (İspanya'da inek, koyun, keçi sütü karışımından yapılan bir peynir) proteoliz ve lipoliz düzeylerini belirlemek üzere bir çalışma gerçekleştiren JUAREZ ve ark. (1985), suda çözünen ve protein olmayan azotlu maddeler, tirozin, triptofan ve toplam serbest amino asitlerini tüm olgunlaşma aşamasında belirlemiş ve sağlanan sonuçlara göre bu değerlerin artış gösterdiğini saptamışlardır.

Romano tipi peynirlerde, 122 günlük olgunlaşma boyunca proteolizi PAGE (Poliakriamid jel elektroforez) ile izleyen GUINEE ve FOX (1987), proteoliz oranının, peynirin iç yüzeylerinde dış yüzeylerine oranla daha fazla olduğunu bulmuşlar ve bunun da yüksek tuz içeriğinden ileri geldiğini göstermişlerdir.

Cheddar, Gouda, Edam, Tilsit, Camembert, Roquefort, Romadour (Almanya, Avusturya, Polonya'da inek sütünden yapılan yumuşak bir peynir) ve Salami (Polonya'da yapılan sert bir peynir) peynirlerinin proteoliz düzeyleri üzerine tuz içeriğinin etkisinin araştırıldığı bir çalışmada ise, peynirlerin tuz içeriği düştüğünde proteoliz derecesinin arttığı ve duyuşal niteliklerin daha iyi olduğu gözlenmiştir (WISNIEWSKA ve ark., 1991).

MATERYAL ve METOT**Materyal**

Araştırma materyali Ankara il merkezinde Haziran ve Kasım 1993'de satışa sunulan Beyaz peynirlerden meydana gelmektedir. Örnekler taze olarak piyasaya sürülen peynirleri temsil etmesi bakımından Haziran ayında, olgunlaşmış peynirleri temsil etmesi bakımından da Kasım ayında 20'şer adet olmak üzere toplam 40 adetten oluşmuştur. Peynirlerin, halkın en fazla alışveriş yaptığı semtlerde bulunan büyük marketlerden toplanan örneklerden olmasına özen gösterilmiştir. (Haziran ve Kasım örnekleri aynı satış yerlerinden alınmıştır).

Metot

Peynir örneklerinin alınması ve analize hazırlanması işlemi ANONYMOUS (1958a ve 1980)'a göre sağlanmıştır. Kurumadde ANONYMOUS (1958b)'a; yağ ANONYMOUS (1977)'a; tuz ANONYMOUS (1989)'a göre belirlenmiş, ayrıca peynirlerde pH ölçümü de yapılmıştır. Titrasyon asitliği ANONYMOUS (1965)'a; toplam, suda eriyen, protein olmayan ve fosfotungustik asitte eriyen azotlu maddeler GRIPON ve ark. (1975)'a; olgunlaşma katsayısı ise ALAIS (1984)'e; proteoz azotu TUNAIL ve ark. (1984)'a ve duyuşal testler de ANONYMOUS

Çizelge 1. Haziran ayında Ankara piyasasında satılan Beyaz peynirlerin bazı kimyasal analiz sonuçlarına ilişkin değerler n:20

Özellikler	Ortlama	Alt-Üst Sınır
Kurumadde, %	41.710 ± 1.13	33.463 - 52.031
Yağ, %	20.670 ± 1.250	9.250 - 31.750
Kurumadde yağ, %	48.771 ± 1.943	26.969 - 61.020
Tuz, %	4.001 ± 0.192	2.618 - 5.388
Kurumadde tuz, %	9.662 ± 0.490	6.050 - 15.711
pH	4.26 ± 0.06	3.68 - 4.85
Titrasyon asitliği, %SA	1.310 ± 0.072	0.872 - 1.927
Toplam azotlu madde, %	2.287 ± 0.043	1.945 - 2.643
Suda eriyen azotlu m., %	0.460 ± 0.040	0.246 - 0.800
Olgunlaşma katsayısı, %	20.060 ± 1.660	11.630 - 34.580
Protein olm. azot. m. %	0.281 ± 0.022	0.152 - 0.472
Proteoz azotu, %	0.179 ± 0.020	0.074 - 0.355
Fosfotungustik asitte eriyen azotlu madde, %	0.106 ± 0.010	0.045 - 0.208

Çizelge 2. Kasım ayında Ankara piyasasında satılan Beyaz peynirlerin bazı kimyasal analiz sonuçlarına ilişkin değerler n:20

Özellikler	Ortlama	Alt-Üst Sınır
Kurumadde, %	40.891 ± 1.450	31.075 - 50.664
Yağ, %	19.100 ± 1.510	8.750 - 28.250
Kurumadde yağ, %	45.423 ± 2.361	27.297 - 57.101
Tuz, %	3.339 ± 0.171	2.02 - 4.595
Kurumadde tuz, %	8.334 ± 0.492	4.345 - 13.164
pH	4.45 ± 0.03	4.21 - 4.76
Titrasyon asitliği, %SA	1.205 ± 0.054	0.935 - 1.611
Toplam azotlu madde, %	2.407 ± 0.063	1.800 - 3.079
Suda eriyen azotlu m. %	0.520 ± 0.042	0.257 - 0.956
Olgunlaşma katsayısı, %	21.420 ± 1.750	10.680 - 41.640
Protein olm. azot. m. %	0.289 ± 0.022	0.146 - 0.480
Proteoz azotu, %	0.230 ± 0.027	0.073 - 0.566
Fosfotungustik asitte eriyen azotlu madde, %	0.116 ± 0.007	0.072 - 0.191

(1989)'a göre A.Ü.Z.F. Süt Teknolojisi Bölümünde altı kişiden oluşturulan bir panelist grubu tarafından gerçekleştirilmiştir. İstatistik değerlendirmede ise DÜZGÜNEŞ ve ark. (1987)'nden yararlanılmıştır.

ARAŞTIRMA BULGULARI

Araştırma için Haziran ve Kasım aylarında piyasadan toplanan 40 Beyaz peynir örneğinin yapılan analiz sonuçları standart hataları ile birlikte ve alt-üst sınır değerlerini kapsayan biçimde Çizelge 1 ve Çizelge 2'de verilmiştir.

Haziran ve Kasım aylarında toplanan örnekler üzerinde uygulanan kimyasal analiz sonuçlarının aylar arasında farklılık meydana getirmesi beklenirken görüldüğü gibi sonuçlar hemen hemen birbirine yakın olarak saptanmıştır. Ancak beklenen farklılık yalnızca peynirlerin tuz içerikleri arasında görülmüştür. Tuz içeriği Haziran ayında toplanan peynirlerde Kasım ayındakilere göre daha yüksek çıkmıştır.

Elde ettiğimiz sonuçların bir karşılaştırmasını sağlamak amacıyla piyasadan toplanan Beyaz peynirler üzerinde çalışmış bazı araştırmacıların kurumadde, yağ, tuz, titrasyon asitliği, toplam ve suda eriyen azotlu madde, olgunlaşma katsayısı vb. değerlerinin ortalaması Çizelge 3'de bir araya getirilmiştir.

Çizelge 3. Bazı literatürlere göre Beyaz peynirlerin bir kısım bileşenlerinin ortalama değerleri (%)

	Ör. s.	KM	Yağ	Tuz	Tit.A S.A.	Top. Azot	Suda Er.A.	Olg. Kats.
İZMEN	15	43.54	19.62	4.28	2.618	2.41	0.459	19.13
ERALP (1956)	50	41.52	19.25	3.94	2.768	2.47	0.462	18.70
	30	62.05	16.14	3.59	1.070	-	-	18.28
ALPKENT (1987)	30	61.64	15.40	3.69	1.160	-	-	17.93
	30	62.28	14.89	3.66	1.240	-	-	17.08

Araştırmada Haziran ve Kasım ayında denemeye alınan 40 adet Beyaz peynir örneğinin duyuşsal niteliklerine ilişkin ortalama ve sınır değerleri Çizelge 4. ve Çizelge 5.'de gösterilmiştir.

* İlk iki araştırmacının olgunlaşma katsayısı tarafımızdan hesaplanmıştır. Son araştırmada yalnızca olgunlaşma katsayısına yer verilmiştir.

Çizelge 4. Haziran ayında Ankara piyasasında satılan Beyaz peynirlerin duyuşsal niteliklerine ilişkin ortalama ve sınır değerleri n:20

Duyuşsal özellikler	Ortalama	Alt-Üst Sınır
Dış Görüntüş (En çok 5 p.)	3.3	2.1 - 4.5
İç Görüntüş (En çok 5 p.)	3.6	2.3 - 4.5
Yapı (En çok 5 p.)	3.4	2.1 - 4.3
Koku (En çok 5 p.)	3.4	2.8 - 4.0
Tat (En çok 5 p.)	2.8	2.0 - 3.5
Toplam (En çok 25 p.)	16.6	12.4 - 20.4

Çizelge 5. Kasım ayında Ankara piyasasında satılan Beyaz peynirlerin duyuşsal niteliklerine ilişkin ortalama ve sınır değerleri n:20

Duyuşsal Özellikler	Ortalama	Alt-Üst Sınır
Dış Görüntüş (En çok 5 p.)	3.6	2.5 - 4.5
İç Görüntüş (En çok 5 p.)	3.5	2.6 - 4.5
Yapı (En çok 5 p.)	3.3	1.8 - 4.1
Koku (En çok 5 p.)	3.6	2.6 - 4.3
Tat (En çok 5 p.)	3.1	2.3 - 4.1
Toplam (En çok 25 p.)	17.2	11.8 - 20.3

Çizelgelerden de anlaşıldığı üzere Ankara piyasasında satılan Beyaz peynir örneklerinin uzman bir grup tarafından yapılan duyuşsal değerlendirmelerinde, bu nitelikler açısından yetersiz olduğu belirlenmiştir. Özellikle tat puanları her iki halde de çok düşük bulunmuştur. Peynirlerin hijyenik olmayan koşullarda üretilmesi, satılması vb. ile proteoliz ürünlerinin meydana getirdiği acı ve keskin tat bozuklukları buna neden olarak gösterilebilir. Böyle bir konu üzerinde çalışan LAW (1987), proteoliz ürünlerinin istenilen tat ve aromaya yardım ettiği gibi peynirlerde acı tadın oluşmasına da sebep olduğunu belirtmiştir.

SONUÇ

Görüldüğü üzere araştırma materyalini oluşturan 40 Beyaz peynir örneğinin Haziran ve Kasım aylarında belirli düzeyde proteoliz değerleri saptanmıştır. Ancak aylar arasında önemli bir farklılık ortaya konulamamıştır. Bunun hem örnek sayısının azlığından, hem de yılın her döneminde çok değişik nitelikteki, (özellikle olgun ve taze) peynirlerin piyasada bulunabilmesinden kaynaklandığı öne sürülebilir. Fakat bu araştırma en azından, çok dar bir çevrede ve az bir örnek üzerinde de olsa, piyasada bulunan Beyaz peynirlerimizin bazı kimyasal ve duyuşsal nitelikleri üzerinde bilgi edinmemizi sağlaması açısından ilginç karşılanmaktadır.

KAYNAKLAR

- ANONYMOUS 1958 a. I.D.F. (INTERNATIONAL DAIRY FEDERATION) Methods of sampling milk and products. International standart, IDF 2.
- ANONYMOUS 1958b. I.D.F. (INTERNATIONAL DAIRY FEDERATION) Determination of dry matter in cheese and processed cheese, International standart, p.4.
- ANONYMOUS 1965. A.O.A.C. Official methods of analysis the of association of official agricultural chemists. The Association of Agricultural Chemists. Tenth Edition, p. 246-247, Washington.
- ANONYMOUS 1977. F.A.O. (Food and Agriculture Organization). Laboratory Manual.

- ANONYMOUS 1980. I.D.F. (INTERNATIONAL DAIRY FEDERATION) Milk and milk products guide to sampling techniques. IDF 50A.
- ANONYMOUS 1989. T.S.E. (TÜRK STANDARTLARI ENSTİTÜSÜ). Beyaz peynir standardı. TS 591, Ankara.
- ALAIS, C., 1984. Science du Lait. 4. edition. Edition SEPAIC., p. 814, Paris.
- ALPKENT, Z. 1987. Kış aylarında Samsun il merkezinde tüketime sunulan Beyaz peynirlerin tuzuk ve standarda uygunluğu üzerinde araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), Ankara.
- ANTILA, V. and WITTING, Ö. 1978. Proteolysis in cheese caused by different rennets. Dairy Science Abstract, 40: 5237.
- BURUIANA, L.M., FARAG, S.I. 1981. Determination and significance of the proteolytic activity of Romanian Telemea cheese made from cows' and sheeps' milk. Dairy Science Abstract. 43: 5544.
- DÜZGÜNEŞ, O., KESİCİ, T., KAVUNCU, O., GÜRBÜZ, F. 1987. Araştırma ve deneme metodları (İstatistik Metodları - II). A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları No: 1021, Ankara.
- ERALP, M. 1956. Beyaz peynirlerimiz üzerinde ekonomik, teknik ve kimyasal araştırmalarla bunların diğer peynir nevi-leri ile kıyaslandırılmaları A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 109, Ankara Üniversitesi Basımevi, s. 108. Ankara.
- FOX, P.F. 1989. Proteolysis during cheese manufacture and ripening. Journal of Dairy Science 72:1379-1394.
- GRIPON, J.C., DESMAZEAUD, M.J., LE BARS, D. et BERGERE, J.L. 1975. Role des micro-organismes et des enzymes du cours de la maturation. Le Lait, 55(548): 502-516.
- GUINEE, T.P., FOX, P.F. 1987. Studies on Romano type cheese; general proteolysis. Dairy Science Abstract, 49:6019.
- İZMEN, E.R. 1939. Türkiye Mihaliç, Tulum ve Beyaz Peynirlerinin Terkipleri. T.C. Yüksek Ziraat Enstitüsü Çalışmalarından. No:86, s.112, Ankara.
- JUAREZ, M., ALANSO, L., RAMOS, M. 1985. Lipolysis and proteolysis of 'Cabrales' cheese during ripening. Dairy Science Abstract, 47:5787.
- KIM, K.S., KANG, T.S., MIN, B. Y., KIM, Y.K. 1986. Degradation of Cheddar cheese casein during ripening. Dairy Science Abstract, 48:876.
- LAW, B.A. 1987. Proteolysis in relation to normal and accelerated cheese ripening. Elsevier Applied Science Publishers Vol:1, p.365-389, London and Newyork.
- MLADENOV, M. 1973. Biochemical and microbiological study of ewes milk. White pickled cheese stored for a long at low temperature. Dairy Science Abstract. 35:2664.
- MLADENOV, M. 1976. Protein changes in White pickled cheese under different storage condition. Dairy Science Abstract, 38:3873.
- MONALKIDIS, C., POLYCHRONIADOU, A., ALICHANIDIS, et. E. 1970a. Variation dans la composition du fromage "Teleme" an cours de sa maturation. Le Lait, 50 (491-492) p. 38-48.
- MONALKIDIS, C., POLYCHRONIADOU, A., ALICHANIDIS, et. E. 1970b. Observations suivies sur la proteolyse pendant la maturation du fromage "Teleme". Le Lait. 50 (493-494) p. 128-136.
- TUNAIL, N., URAZ, T., ALPAR, O., HALKMAN, K. 1984. İzole suşlarla ve ticari laktik asit bakterileri ile yapılan Beyaz peynirlerde, mikroorganizma-kalite ilişkisinin belirlenmesi üzerinde araştırmalar. Tübitak projesi, TARMIK-2, s.77. Ankara.
- UZAR, T. 1979. Peynir Teknolojisinin genel prensipleri. Süt ve Mamulleri Teknolojisi Sınai Eğitim ve Geliştirme Merkezi (SE-GEM) Genel Müdürlüğü Yayın No: 103, s. 116-144, Ankara.
- WISNIEWSKA, K., REPS, A., JARMUC, I., BABUCHOWSKI, A. 1991. An influence of salt content in cheese on the extent of their proteolysis. Dairy Science Abstract, 53:6314.