

PEYNİR KURUTMA METOTLARI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

A RESEARCH ON CHEESE DRYING METHODS

Sevim KAYA

Gaziantep Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, 27310 Gaziantep

ÖZET: Peynir kurutma, peynirin raf ömrünü uzatmak, hacim azaltmak ve sanayide kullanımını kolaylaştırmak için bir çok Avrupa ülkesinde uygulanmaktadır. Bu çalışmada kaynaklarda yer alan bazı peynir kurutma metotları özetlenmiştir. Aynı zamanda kurutulmuş peynir ürünlerinin avantajları, dezavantajları ve kullanım yerleri hakkında kısa bilgi verilmiştir.

ABSTRACT: Cheese drying is used in some countries in Europe for extending shelf life, reduction in volume and providing ease of handling in industry. In this study, some cheese drying methods given in literature were summarized. At the same time, a short information about advantages, disadvantages, and potential uses of dried cheese products was given.

GİRİŞ

Günümüzde yoğun çalışan insanlara zaman tasarrufu sağlamak açısından kullanım kolaylığı sağlayan gıda üretimi önem kazanmaktadır. Uzun yıllardan beri bir çok ülkede kuru ve toz haline getirilmiş peynir yapılmakta ve tüketiciye sunulmaktadır. Kurutulmuş ve öğütülmüş peynir sanayide özellikle cips, makarna, bisküvi, pizza gibi bazı özel unlu mamullerde ve/veya çorba, salata sosunda, sufle ve kek yapımında kullanım kolaylığı sağlamaktadır. Bunlara en belirgin örnek olarak Parmesan (öğütülmüş İtalyan peyniri) verilebilir. İtalya, Arjantin ve Amerika gibi bazı makarna ve pizza kullanımı yoğun olan ülkelerde kurutulmuş peynir yapılmakta ve kullanılmaktadır, fakat genel olarak bakıldığında henüz peynir kurutma çok yaygın değildir. Kurutulmuş peynir kullanımına bir diğer ilginç yöntem ise Amerika'da ordunun cottage peynir ihtiyacını karşılamak için geliştirdikleri bir metottur (ANONYMOUS, 1977). Cottage peynirinin raf ömrü çok kısadır ve buzdolabında saklamak gerekmektedir (SCOTT, 1981), dondurarak kurutulmuş ve konserve kutularında oda sıcaklığında uzun süre saklanan Cottage peynirini konserveyi açıp belli oranda suyla yapıyı bozmadan karıştırarak (rehydration) yeniden eski haline getirmek mümkün olduğu belirtilmektedir (ANONYMOUS, 1977).

Kurutma sırasında uygulanan ısı işlemin peynirin besin değerinde olumsuz etkiye sahip olmadığı bir araştırmada belirtilmektedir (DEODHAR ve DUGGAL, 1981), ve olası bir protein kalitesi kaybı kurutma yapılacak peynirin pH'sını ayarlayarak önlenmektedir. Maillard kahverengileşme tepkimesinin rotein kalitesini düşürdüğü ve kullanılan yüksek sıcaklığın tekimeyi artırdığı belirtilmektedir (DEODHAR ve DUGGAL, 1981). Fakat yapılan bazı çalışmalarda ısı işlemin, eğer kurutma öncesi peynirin pH'sı 5.4 ile 5.8 arasında tutulursa, protein kalitesinde düşüşe neden olmadığı bildirilmiştir (BIJOK, 1975; BHATTARCHARYA ve ark., 1978; DEODHAR ve DUGGAL, 1981).

PEYNİR KURUTMANIN AVANTAJLARI

Peynirin suyunu alarak raf ömrünü uzatmak, tat ve kokuyu korumak, öğütülmek kolaylığı sağlamak ve taşıma sırasında ağırlığı azaltmak temel olarak kurutmanın amaçları arasındadır (HENDRICK, 1981). Peynirin genellikle buzdolabı gibi soğuk depolarda saklanması gerekmektedir. Saklama sıcaklığının sorun olduğu sıcak iklimlerde kurutulmuş peynir soğuk depolama gerektirmediği için avantaj sağlamaktadır (ANONYMOUS, 1977). Kurutulmuş peynirin toz halinde olması işlem sırasındaki akış kolaylığı nedeniyle sanayii de kullanım kolaylığı sağlamaktadır (BRADLEY ve STINE, 1963). Peynir (özellikle cheddar) üretimi sırasında önemli miktarlarda kırık peynir meydana gelmektedir. Bunlar eritme peyniri yapımında kullanılmasına

karşılık bazı çeşitler eritme sırasında sorunlara sebep olmaktadır, böylece bu peynirleri kurutmak hem atıkları kurtarmak açısından hem de bir çok alanda kullanılabilecek yeni bir ürün elde etmek açısından önem kazanmaktadır (SINGH ve TIWARI, 1986).

PEYNİR KURUTMANIN DEZAVANTAJLARI

Peynir yağ ve proteinin homojen olarak dağıldığı katı bir gıdadır (SCOTT, 1981). Yağlı peynirlerde kurutma sırasında sorun yaşanmaktadır, uygun kurutucu yöntemi (akışkan yataklı kurutma metodu) veya ısı işlemi seçerek bu sorun giderilebilmektedir (TOWLER, 1987). Kurutma sırasında yüksek ısı veya şiddetli karıştırma yağı ayırıp yapışkan bir kütleyle dönüştürür. Bu oluşum kurutma sırasında sorun olmaktadır. İyi bir işlem için sıcaklığın mümkün olduğunca düşük tutulması ve karıştırmanın dikkatli yapılması gereklidir. Yağın açığa çıkması engellenince topaklanma önlenir, parça büyüklüğü küçülür, yüzey alan artar ve suyun buharlaşması hızlanır (SWANSON, 1971). Bir çok peynir tat ve kokuyu kuvvetlendirmek için kurutulur ve öğütülür. Diğer bir sorun peynir tozunun peynir kokusunu kaybetmesi olarak verilebilir, bunu engellemek için değişik olgunluktaki ve değişik tipteki peynirleri karıştırıp toz haline getirme denenmektedir. Bu konu ile ilgili bir çok çalışma literatürde yer almaktadır ve daha sonra püskürtmeli kurutucu bölümünde bahsedilmektedir (SWANSON, 1971; TOWLER, 1987). aynı zamanda cheddar, Swiss ve Mozzarella gibi kuru maddede yağ oranı çok yüksek olan peynirler tek olarak kurutulamazlar, topaklanma (tackiness) gözlenir. Bunlar gibi peynirler diğer peynir çeşitleri ile kombine edilerek kurutulur (HEDRICK, 1981). Peynir tozundaki serbest yağ miktarı kurutma sonrasında da sorun yaratmaktadır. Mekanik taşıma sırasında sürtünme sebebi ile hücre yapısında olabilecek bozulmalar yağı açığa çıkarmakta bu da ürünün yapısını bozmakta, ve saklama kalitesini düşürmektedir.

Kuru peynirin nem miktarı %3 ile 18 arasında değişmektedir (SING ve TIWARI, 1986). Özellikle düşük nem oranında su aktivitesinin düşük olması yağ oksitlenmesini artırmaktadır (KAYA, 1995). Bunu önlemek için bazı kimyasal maddeler kullanmak veya kontrollü atmosfer altında saklamak veya vakumla paketlemek uygulanabilir (HEDRICK, 1981).

Özet olarak kurutma uygulanan üründe en iyi sonucu almak için işlemi optimize etmek gereklidir. Bunlar sıcaklığı mümkün olduğunca düşük tutmak, yağın yapışkanlığını ve topaklanmayı önlemek ve peynirin boyutunu optimum küçük parçalara düşürerek yüzey alanı artırarak buharlaşmayı kolaylaştırmak olarak sıralanabilir.

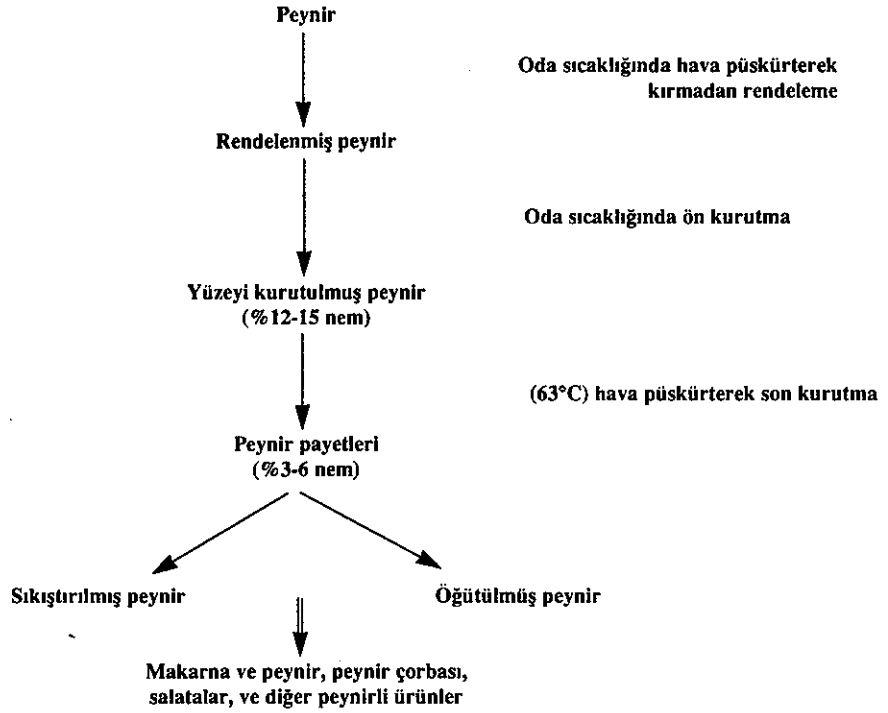
PEYNİR KURUTMADA UYGULANAN METOTLAR

Peynir kurutmak için en yaygın kullanılan metotlar direk tepsili kurutma ve püskürtmeli kurutmadır. Ekstrüzyon kurutma, akışkan yataklı kurutma ve derin dondurucuda kurutma metotları da literatürde yer almaktadır.

1. TEPİLİ KURUTMA

Tepsili kurutmada rendelenmiş peynir tepsilere bir kağıt üzerinde yerleştirilir ve 50-60°C'de kurutulur. Kağıdın kullanımasındaki amaç süzülen yağı emmektir. Kuruma yüzey alana bağlı olarak yavaş gerçekleşmektedir. Ilık veya sıcak hava verilmesi kurutmayı hızlandırır. Peynir kurutmasında kullanılan tepsili kurutma metodunun önemli sorunları (erime nedeni ile açığa çıkan) yağ kaybı, öğütülen parçaların topaklanması ve kurutmanın tamamlanamamasıdır SINGH and TIWARI (1986) peynir kurutmak için bir metot önermektedirler. Bu metotla (Şekil 1) kurutulacak peynirin özel olarak işlenmesi gerekmektedir. İşlemin birinci basamağı peyniri rendeleyip oda sıcaklığında kurutarak yüzey sertleşmesini sağlamak, bu işlem sonucu yağ ayırlanamakta ve kurutma sonrası parçalar tekrar yapışmamaktadır.

Oda sıcaklığında ki ön kurutma işleminin sıcaklığı 22-28°C arasındadır. Tüm işlemler, kesme ve rendeleme kuvvetli hava akımı altında yapılmaktadır. Ön kurutma işleminin hızlı gerçekleşmesi için havanın bağıl nemi (BN) %10-12 arasında olmalıdır, ama %25-35 BN'de kurutma zamanını artırarak kullanılabilir. Bu ilk



Şekil 1. Direk tepsili kurutma metodu ile peynir kurutmasının akış şeması

işlem yaklaşık 30 dakika ile 1,5 saat veya peynirin nemi %8-12 olana kadar sürmektedir. İşlemin ikinci basamağında sıcaklık aşamalı olarak 63°C'ye çıkarılmaktadır, bu işlem nem %2,5 ile 3'e düşüne kadar 1,5 veya 2 saat arasında devam etmektedir. Ürün sıcaklığı 10-15°C'ye indirilerek erimiş yağın tekrar katılması sağlanmaktadır.

Direk tepsili kurutma metodu ile kurutulmuş cheddar peynirinin kompozisyonunu örnek olarak verecek olursak: nem %2,8, yağ %50, protein %38, tuz %2-6, süt tuzları %3,4 ve karbohidrat %3,2.

BULLOCK ve ark. (1963) tepsili kurutma sırasında meydana gelen erime ve yağ ayrılmasını önlemek için peynire kurutma öncesi kuru yağsız süt tozu veya yayık altı eklenmesini önermektedirler. Fakat ürünün neminin %9-10 arasına kadar kurutulabildiği bunun ise saklama kalitesini düşürdüğünü belirtmektedirler.

2. PÜSKÜRTME USULÜ KURUTMA

Kurutma metotları içerisinde en yaygın olarak kullanılan metot püskürtme usulü kurutmadır (BULLOCK ve ark., 1963; HEDRICK, 1983; KUMAR ve TEWARI, 1990). Hızlı kurutma ve direk toz haline getirme özelliği sebebi ile tercih edilmektedir. Püskürtme metodu kullanımı için peynir seçimi ve kurutucunun tipi önem taşımaktadır. Özellikle kurutulacak peynirin tat ve koku kalitesi toza taşımaktadır, böylece buharlaşabilen kötü kokulu (örneğin ekşi) peynir kullanılması tavsiye edilmez. Kullanılacak katkı maddeleri ve peynirin özenle seçilmesi gerekmektedir. Kurutma öncesi hazırlanan peynir çözeltisinin viskozitesi önemli olmaktadır, fazla viskoziteye sahip çözelti kurutma sırasında sorun yaratır (HEDRICK, 1983). Kurutma için genellikle orta ve tam olgunluktaki Cheddar peynirlerinin kombinasyonları denenmektedir. Çözelti hazırlığı için genel olarak su kullanılmaktadır. Fakat tatlı veya asitli peynir altı suyu, yayık altı, ve tatlı ve asitli yağsız süt veya kombinasyonları (tozun koku ve kompozisyon ayarlamasına göre) kullanılmaktadır. Yayık altının peynir tozundaki serbest yağ tutma özelliği vardır. Genellikle yağ ve yağsız katı madde oranı 1:1 olarak ayarlanmaktadır (HEDRICK, 1981).

Tartılan peynir önceden belirlenmiş sıvı ile birlikte 32,2°C'de kaba alınır, bazı katkı maddeleri (stabilizer, emülsiyonlaştırıcı, örneğin sodyum sitrat) %0,5-1 oranında ilave edilebilir. Aynı zamanda tat, koku ve renk ayarlaması yapmak için farklı peynirler (Roquefort peyniri, blue peynir) katılabilir. Biber gibi katkı maddeleri de

kokü ve renk ayarlaması için kullanılabilir. Saklama sırasında kullanılacak paketleme sistemine göre (paket içindeki oksijen miktarı > %1), ve saklama sıcaklığı ve koşullarına göre %0.05-0.1 oranında antioksidan (proyl gallate, butylated hydrozanisole gibi) katılımı gerekebilmektedir. Çözeltinin katı madde miktarı %35 ile 45 arasında olmaktadır. Bu oran gerekli viskoziteyi sağlayacak minimum su katkısı ile belirlenmektedir. Çözelti 71 ile 88°C arasında 10 dakika yavaşça ve karıştırarak ısıtılmakta, sonra homojenleştirilmekte (bu işlem bazen uygulanmamaktadır, çünkü yüksek basınç akışkanlığı artırabilmektedir, bilindiği gibi yüksek viskozite kurutma sırasında sorun yaratmaktadır) ve kurutucuya verilmektedir.

Püskürtücü deliği büyük olan siklon-tip kurutucu ve havalı taşıyıcısı olan kurutucu sistemi kullanılması tavsiye edilmektedir (HEDRICK, 1981). Sıcak peynir parçalarının mekanik taşıyıcı yerine hava ile taşınmasının peynirde yağ bırakımını azalttığı gözlenmiştir. Aynı kapasitede birden fazla küçük püskürtücü deliği olan sistem kullanıldığı zaman daha küçük parçalar oluşmasına rağmen kokü kaybı olmaktadır. Kurutma sırasında dikkat edilecek hususlardan en önemlileri sıcaklığı mümkün olduğunca düşük tutmak (74-60°C) ve tozu hemen sistemden uzaklaştırmaktır. Kullanılan havanın giriş sıcaklığı 148-260°C ve çıkış sıcaklığı ise 72-105°C arasındadır. Sıcak bacaya çarpan tozlar bacaya yapışıp bozulmayı hızlandırmaktadır, böylece yapışmayı mümkün olduğunca azaltmak ve tozu bacadan hızla alıp 32°C civarına soğutmak gerekmektedir. Ürün uygun kaplara alınıp yaklaşık 48 saat bekletilerek erimiş yağın tekrar peynir tozu ile karışımı sağlanmaktadır. Daha sonra ürün uygun eleklerle elenir (topaklanmış olan parçaları ayırmak için) ve paketlenirler. Eleme ve paketlemede gecikme topaklanmayı artırmaktadır. İşlem sırasında, sıcaklığı kontrol altına alarak kokü kaybını engellemekte mümkündür. Bu sistemde kurutulan peynir tozunun nem miktarı %2-4 arasında ve protein değeri yaklaşık %35 olmaktadır. Ürünün yağın erime sıcaklığının altında saklanması tavsiye edilmektedir. Ürünün 21°C'deki yaklaşık raf ömrü 60-90 gün olarak belirtilmektedir (SINGH ve TIWARI, 1986).

3. DONDURARAK KURUTMA

Temel olarak dondurarak kurutma peyniri küçük parçalar halinde dondurmak ve vakum altında kurutmaktır (liyofilizasyon) (HEDRICK, 1983). Bu işlem dondurmadan sonra 1,5 mm civa basınç kullanarak peynirin nemini %2 nem oranına kadar düşürmektir (ANONYMOUS, 1977). Peynirin aromasının kaybolmaması bir avantaj olsa bile pahalı bir metot olduğu için kullanımı sınırlıdır (HEDRICK, 1981). SINGH ve TIWARI (1986) iri parçalı peyniri bir oda içinde sıvılaştırılmış soğutucu gaz ile karıştırıp dondurarak öğütmeyi sonra donmuş ürünü yataklı kurutucuda 21°C civarında kurutmayı önermektedirler. Kullanılan sıvılaştırılmış soğutucu gaz (genellikle azot gazıdır) peynirin sıcaklığını -150°C'ye kadar düşürmektedir, fakat eğer biraz sıvı birazı gaz halindeki azot kullanılırsa peynirle temas edince peynirin sıcaklığı -10 veya -20°C'ye düşmektedir. -10°C'de peynirin yapısı bozulmaktadır. Aynı zamanda öğütme sırasında oksijensiz ortam (veya azotlu) yağ oksitlenmesini kontrol altına almak için gerekmektedir. Kaliteli kuru peynir elde etmek için dondurma işleminden sonra kurutmanın da hızla (45 dakika veya 2 saat) yapılması gerekmektedir. Kurutucu havanın girişte (5-10°C 5-10 dakika) ve sonra 16-24°C arasında olması gerektiği belirtildiği halde 21°C üzerindeki kurutmanın olumsuz etkileri olduğu belirtilmiştir.

4. AKIŞKAN YATAKLI KURUTMA

Temel olarak bu tür kurutmayı peynir külesinin içinden kurutucu hava geçirmek olarak izah etmek mümkündür (SWANSON, 1971). Bir fan yardımı ile sıcak veya ılık kurutucu hava tüm küleden geçirilerek kurutmaktır. En önemli avantajı, bu kurutma sistemi yüzeyden (tepsili kurutucularda olduğu gibi) kurutmadan daha kısa sürede kurutma sağlamaktadır, kurutma zamanı birkaç saatten 15-20 dakikaya düşmektedir. Diğer avantajları ise karıştırma olmadığı için serbest yağın açığa çıkması minimum olmakta, diğer kurutuculardan daha düşük sıcaklık kullanılabilen (çünkü direk kütle ile hava teması kurutma verimini artırmaktadır), istenilen ürün nem miktarına göre sistem ayarlanabilmektedir (TOWLER, 1987).

5. EKSTRUZYON KURUTMA

Ekstruzyon (kalıptan çekme) kurutma yağı ve yağsız tüm peynir ürünlerinde kullanılabilir (SINGH ve TIWARI, 1986). İşlemi, peyniri ekstruderden geçirerek (15°C'de) erişte gibi hazırlamak ve 46°C civarında %5-17 neme kadar tepsili kurutucuda kurutmak olarak izah edebiliriz. Ekstruder kullanarak blue, Roquefort, Mozzarella peynirlerinin kurutulmaları denenmiş, ve ürünlerin raf ömürleri oda sıcaklığında 3 ile 6 hafta olarak verilmiştir. Kullanılan ekstruder açıklığı 0,16-0,23 cm arasında, ve kurutma sıcaklıkları ise 43-46°C dir. Kurutma işlemi yaklaşık 3,5 ve 4,5 saatte tamamlanmıştır. Kurutma zamanına bağlı olarak ürünün nem miktarı değişmektedir.

SONUÇ

Peynirin sanayide kullanımını kolaylaştıracağı, saklama sıcaklığının sorun olduğu yerlerde saklamayı kolaylaştıracağı göz önüne alacak olursak peynir tozu yapımının yaygınlaşmasına katkı sağlayacak çalışmaların yapılması ve ülkemize özgü bazı peynirlerin kurutulmasının denenmesi gerekmektedir. Peynirli makarna veya bisküvi üretiminin makarna ve bisküvi üretimi yoğun olan bölgelerde denenmesi yeni ürünler geliştirilmesi açısından olumlu olacaktır. Ayrıca tekrar nemlenme özellikleri araştırılıp geliştirilirse peynir tozunu tekrar peynir haline getirmek mümkün olacaktır. Ayrıca tekrar nemlenme özellikleri araştırılıp geliştirilirse peynir tozunu tekrar peynir haline getirmek mümkün olacaktır. Bunun, ordunun öğrenci yurtlarının peyniri rahatlıkla saklamak ve tekrar peynir oluşturarak peynir ihtiyacını karşılamak açısından önemli olacağını kabul etmek gerekir.

KAYNAKLAR

- ANONYMOUS, 1977. How to make freeze-dried cottage cheese. Dairy and Ice Cream Field, March, 67-69.
- BRADLEY, R.L and Stine, C.M. 1963. Spray drying of natural cheese. Manufactured milk products. Manufactured Milk Products J., 54 (11)0 8,9, 40-42.
- BULLOCK, D.H., HAMILTON, M.O. and IRVINE, D.M. 1963. Manufacture of spray dried cheddar cheese. Food in Canada, 23(3): 26-30.
- DEODHAR, A.D. and DUGGAL, K. 1981. Nutritional evaluation of cheese spread powder. J. Food Sci., 46, 925-929.
- FARNHAM, J.G. and JORDAN, R.A. 1981. Spray/mat effectively dries though enzyme-modified butter-oil, cheese. Food Processing, March, 104-106.
- HEDRICK, T. 1981. Spray drying of cheese. 2nd International Cheese Conference, September 15-18, pp. 76-80.
- HEDRICK, T.I. 1983. Spray drying fills growing user market. Dairy Field, May, 52-54.
- KAYA, S. 1995. Changes in the properties of Gaziantep cheese during its storage. PhD Thesis, Gaziantep Üniversitesi, Gaziantep.
- KUMAR, V. and TEWARI, B.D. 1990. Quality of dried cheese manufactured from accelerated ripened curd and cheddar cheese. Indian J. Dairy Sci., 43, 4, 620-624.
- SCOTT, R. 1981. Cheese making practice. Elsevier Applied Science Publishers, pp. 245.
- SINGH, S. and TIWARI, B.D. 1987. Recent developments in cheese drying. Indian Dairyman, 38, 1, 13-19.
- SWANSON, A.M. 1971. New technique for Italian cheese drying. Modern Dairy, 50 (9), 20-22.
- TOWLER, C. 1987. Fluidized bed drying of Edam cheese. New Zealand J. Dairy Sci., Technol. 22, 83-89.