

Gıda Endüstrisinde Kullanılan Farklı Kurutma Sistemleri

Buket Erbay^{1*}, Erdoğan Küçüköner^{1**}

¹Süleyman Demirel Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Isparta

*bukete@mmf.sdu.edu.tr, **ekoner@mmf.sdu.edu.tr

Özet

Endüstriyel bir proses olan kurutma işlemi gıda sanayinde ve farklı sektörlerde yaygın olarak kullanılmaktadır. Özellikle meyve ve sebze ürünlerinde tercih edilen bu yöntem ile daha az enerji harcanmakta, azalan kütle ile taşıma kolaylaşmakta, daha uzun raf ömrüne sahip ve daha yoğun besin değeri olan ürünler elde edilmektedir. Sıcaklık uygulamaları ve geleneksel açık havada kurutma yöntemi ile büyük oranda zarar gören vitaminler, mineral maddeler gibi bileşenlerin farklı kurutma sistemleri kullanılarak yüksek korunumları sağlanabilmektedir. Örneğin, solar kurutucular, hava üfleli kurutucular, vakum kurutucular, mikrodalgalı kurutucular, dondurarak kurutma yapan sistemler ve birlikte kullanımları tercih edilen yöntemler arasında yer almaktadır. Endüstriyel olarak ta kolaylıkla uygulanabilen bu kurutma sistemleri, tüketiciye yüksek kaliteli ve üniform ürünler sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Kurutma sistemleri, Gıda endüstrisi

Giriş

Gıda muhafaza yöntemleri gıda güvenliği açısından çok önemlidir ve ürüne uygun olmayan koruma ve muhafaza metodu tercih etmek ürün kalitesinde ve besin değerinde kayıplar yaratabilmektedir (1). Bu nedenle ürüne göre seçilecek kurutma yöntemi büyük önem taşımaktadır (2).

Meyve ve sebzelerin kurutularak muhafaza edilmesi ilk çağlardan bu yana kullanılan eski bir muhafaza metodu olup, daha çok güneşte kurutma kullanılmıştır (3, 8). Kurutma terimi gıda maddesindeki nemin uzaklaştırılması anlamını taşımaktadır (2). Böylece, gıdanın nem seviyesi mikroorganizma gelişimini engelleyecek düzeye düşürülmektedir (9). Bu özellikleriyle kurutma, çok çeşitli ürünler için en kolay ve genel gıda muhafaza yöntemidir. Kurutulmuş ürünler taze ürün pazarına etkili bir alternatif olmuştur. Ülkemizde kurutularak değerlendirilen ürünlerin %63'ü yurtdışına ihraç edilmektedir ve tüm ihracat gelirimizin %80'nini oluşturmaktadır (1). Kurutulmuş gıdalar diğer yöntemlerle dayandırılanlardan farklı olarak besin öğeleri açısından yoğunlaştırılmış bir nitelik kazanmışlardır. Ayrıca kurutma birçok metoda nazaran daha ucuz bir muhafaza yöntemi olup, daha az işçilik, daha az ekipman, ürünlerin depolanma ve taşınmasında da daha az masraf gerekmektedir. Kurutulmuş ürünler gerek kurutulmuş olarak tüketilmekte,

Türkiye 10. Gıda Kongresi; 21-23 Mayıs 2008, Erzurum

gerekse hazır çorba, bebek maması, hazır yemekler gibi farklı alanlarda kullanılmaktadır (9).

Dünyada kurutulmuş ürün üretimi her geçen gün artmakta olup, bu üretimin büyük bölümü A.B.D (297.557 ton) ve Türkiye’de (190.000 ton) gerçekleşmektedir. Kurutulmuş meyve ve sebze pazarı Japonya’da 7.6 milyar dolar (1998’den bu yana) ve Çin’de 800 milyon dolar (1990’ların başlarından bu yana) olarak belirlenmiştir. Bu eğilimin tüm ülkeler için gelecek yüzyılda da artması ve ekonomik değerini artarak koruması beklenmektedir (4).

Kurutma Sistemleri

En genel ve yaygın olarak kullanılan güneşte kurutma yöntemi doğal bir yöntem olup, ancak beraberinde kontaminasyon başta olmak üzere birçok problem getirmektedir. Her yerde ve her zaman güneş ısısından faydalanarak kurutma mümkün olmaması, ürünün böcek v.b dış etkiye maruz kalması, kurutmayla birlikte hafif bir fermantasyon meydana gelebilme riski yapay kurutma sistemlerinin zamanla güneşte kurutmaya tercih edilme nedenleri arasında yer almaktadır (9). Oldukça uzun zaman alan bir metot olması, daha hızlı, hijyenik ve homojen özellik taşıyan endüstriyel boyutlu, farklı kurutma metotlarının gelişimini teşvik etmiştir (3).

Birçok dezavantajının yanı sıra son zamanlarda geliştirilen solar kurutucular, hem mevcut olumsuzlukları elemine etmiş hem de enerji etkinliğini arttırmıştır. (1). Bu sistemlerde elektrik enerjisini kullanmak yerine dorudan güneş enerjisi kullanılmaktadır. Güneş enerjisinin ürüne direkt etki etmesi yerine, güneş enerjisi ile ürün etrafında dolaşacak hava ısıtılmaktadır veya ısıtmada kullanılacak su buharlaştırılmaktadır. Direkt solar kurutucuların hem maliyeti düşüktür hem de kolaylıkla üretilebilmektedirler. Ancak bu sistemlerde sıcaklık kontrolü hemen hiç mümkün değildir. Bu nedenle de birçok sebze ve meyve uzun süreli güneş ışınlarına maruz kalırsa vitamin ve renk kayıpları meydana gelmektedir (5).

İndirekt solar kurutma ise daha pahalı ve zor kullanılan bir sistem olmasına rağmen sıcaklık kontrolü mümkün olmaktadır. Böyle sistemler ile UV ışınlar da uzaklaştırılabileceği için gelecekte ürün rengi değişmemektedir. Ayrıca indirekt solar sistemler, erken hasat, hasat sezonunun planlanması, bozulmadan uzun dönem depolama, hasattan birkaç ay sonra yüksek fiyat alma avantajı ve daha yüksek kalitede ürün eldesi gibi avantajlara sahiptir (10).

Diğer bir kurutma sistemi olan hava üfleli kurutma sistemleri basit tasarıma sahip olup, yerel imkânlarla yapılabilmesi, bakım ve işletme masraflarının az olması, mevsime göre farklı ürünlerin kurutulabilir olması bu tip kurutma

sistemlerinin avantajları arasında yer almaktadır (6). Ayrıca güneşte kurutmaya göre daha hızlı, homojen ve hijyenik kurutma sağlamaktadır. Yapılan birçok çalışma, kurutucu hava hızının, örnek kalınlığının ve sıcaklığın hava üfleli kurutucularda kurutma özelliklerini ve hızını etkileyen faktörler olduğunu göstermiştir (3). Kabin tipi kurutucular daha çok taneli ve dilimlenmiş ürünler için (fındık, ceviz, elma, erik, mantar v.b) uygun olup, raflar üzerine serilerek kurutulmaktadırlar. Bu tip kurutucularda ürüne göre belli bir hava hızı uygulanmakta olup, ürün kısa kurutma süresine sahiptir (6).

Vakum kurutma ise alternatif bir kurutma metodu olup, özellikle meyveler gibi uzun sürede kuruyan gıda ürünleri için kullanılan önemli bir yöntemdir (7). Yapılan çalışmalar bu metodun, kurutma işlem süresini diğer metotlara nazaran çok kısalttığını göstermiştir (11). Vakum gıdada bulunan suyun düşük sıcaklıklarda atmosferik koşullardan daha kolay buharlaşmasını sağlamaktadır. Daha da önemli bir diğer nokta, suyun uzaklaştırılması esnasında ortamda hava bulunmadığı için oksidasyon reaksiyonlarını azaltmaktadır. Vakum kurutucularda kurutulmuş olan ürünlerde renk, tekstür ve aroma iyi bir şekilde korunabilmektedir (7).

Son zamanlarda kullanılan alternatif kurutma sistemlerinden biri olan mikrodalgalı kurutucular genellikle hava üfleli kurutucular için önemli bir enerji kaynağıdır. Ayrıca mikrodalga kurutucuların vakum kurutucularla kombine edilerek kullanılmaları da ürün kalitesi ile enerji verimliliğini arttırmaktadır (7). Mikrodalga ısıtmanın temel prensibi; materyaldeki polar molekülleri etkileyerek elektromanyetik enerjinin termal enerjiye dönüşümünün sağlanmasıdır (12). Meyveler, tahıl ürünleri ve başlangıç nemi yüksek olan birçok gıda ürününün başarılı bir şekilde kurutulduğu sistemlerdir. Kısaca özetlenecek olursa, mikrodalga içeren kurutma 4 önemli özellik taşımaktadır; hızlı işlem, enerji verimliliği, maliyet ve kurutulmuş üründe yüksek kalite (4).

Ürün özelliklerini taze forma en yakın şekilde korumayı başaran bir kurutma metodu olan dondurarak kurutma, dondurulmuş üründe bulunan suyun sublimasyon ile uzaklaştırılması temeline dayanmaktadır (13). İşlem gıdada sıvı su bulunmamasını ve düşük sıcaklıkları gerektirmektedir. Böyle koşullarda mikrobiyal ve diğer bozulmalar durdurulduğu için son üründe yüksek kalite sağlanmaktadır. Dondurarak kurutma esnasında suyun katı formda olması ürün şeklini korumaktadır. Dondurarak koruma çok fazla avantaja sahip olmasına rağmen, pahalı bir sistem olması kullanımını azaltmaktadır (2).

Sonuç

Kurutma teknolojisinde, uygun metodun doğru bir şekilde belirlenmesi için ürünün fiziksel ve kimyasal kompozisyonu, rehidrasyon yeteneği ile başlangıç ve son nem

değerlerinin çok iyi bilinmesi gerekmektedir. Aksi takdirde nemin gereğinden hızlı, fazla/az veya yanlış metot ile uzaklaştırılması, ürünün fiziksel ve mekanik özelliklerine zarar vermektedir.

Kaynaklar

1. Yıldız O, Ertekin C. 2001. Thin Layer Solar Drying of Some Vegetables. *Drying Technology*, 19: 583–597.
2. Ratti C. 2001. Hot-air and Freeze-drying of High Value Foods: A Review. *Journal of Food Engineering*, 49:311-319.
3. Doymaz İ. 2003. Convective Air Drying Characteristics of Thin Layer Carrots. *Journal of Food Engineering*, 61: 359–364.
4. Zhang M, Tang J, Majumdar AJ, Wang S. 2006. Trends in Microwave-related Drying of Fruits and Vegetables. *Trends in Food Science and Technology*, 17: 524-534.
5. Al-Juamili KIJ, Khalifa AJN, Yassen TA. 2007. Testing of the Performance of a Fruit and Vegetable Solar Drying System in Iraq. *Desalination* 209: 163–170.
6. Olgun H, Rzayev P. 2000. Fındığın Üç Farklı Sistemde Güneş Enerjisi ile Kurutulması. *Tr J Engin Environ Science*, 24:1-14.
7. Yongsawatdigul J. 1995. Microwave-Vacuum Drying of Cranberries: Part II. Quality Evaluation.
8. Bennion M. 1990. *Introductory Foods*. Macmillan Publishing Company, ISBN0 0-02-308181-3, p:598.
9. Cemeroglu B. 2004. *Meyve Sebze İşleme Teknolojisi*, 2. cilt. ISBN 975-98578-2-0.
10. El-Sebaili AA, Aboul-Enein S, Ramadan MRI, El-Gohary HG. 2002. Experimental Investigation of an Indirect Type Natural Convection Solar Dryer. *Energy Conversion and Management*, 43:16; 2251-2266.
11. Zhong T, Lima M. 2003. The Effect of Ohmic Heating on Vacuum Drying Rate of Sweet Potato Tissue. *Bioresource Technology*, 87: 215–220.
12. Vadivambal R, Jayas DS. 2007. Changes in Quality of Microwave-Treated Agricultural Products: A review. *Biosystems Engineering*, 98: 1 – 16.
13. Telis VRN, Sobral PJA. 2002. Glass Transitions for Freeze-dried and Air-dried Tomato.