



Tepsili Kurutucu



1. Amaç

Kurutma hakkında temel kavramların öğrenilmesi ve tepsili kurutucuda kurutma işleminin yapılmasıdır.

Öğrenme çıktıları

- a. Hava sıcaklığı ve nemin kurutmaya etkisini bilir,
 - b. Sabit dış koşullardaki kuruma eğrilerinin çizebilir,
 - c. Farklı hava parametreleri ve farklı katı özelliklerinin kurutma hızına etkilerini bilir,
 - d. Enerji ve kütle denklüklerini kullanarak kurutma işlemlerini değerlendirir,
 - e. Deneysel verileri amaç doğrultusunda analiz eder ve yorumlar,
 - f. Deneysel sonuçları bir rapor halinde sunar.
-

2. Genel Bilgiler

Kurutma, katı, yarı katı veya sıvıdan buharlaştırma işlemi ile suyun veya başka bir çözücünün uzaklaştırılmasını içeren bir kütle aktarım işlemi olarak tanımlanır. Bir sıvıyı katıdan ayırmak için kullanılan mekanik yöntemler ısı ile kurutmada dikkate alınmaz. Islak katı, ısı ile kurutmaya tabi tutulduğunda, iki işlem aynı anda gerçekleşir; ilk olarak yüzeysel nemi buharlaştırmak için çevredeki ortamdan gelen ısının aktarımı ve ikincisi ilk işlemde otürü iç nemin katı yüzeyine ve ardından buharlaşmasıdır. Dolayısıyla kurutma, ısı ve kütle aktarımının eşanlı yürüdüğü bir işlemdir.

Kurutma, granül, filtreleme keki vb. ıslak malzemeye ısı verilerek sıvının buharlaştırılması sonucunda oluşur. Isı aktarım mekanizması temel alınarak kurutma; doğrudan (konveksiyon), dolaylı veya temas (iletim), ışımaya (radyasyon) ve dielektrik veya mikrodalga (radyo frekansı) kurutma şeklinde sınıflandırılır. Doğrudan veya adyabatik kurutucular, sıvının buharlaşma ısısını sağlamak için katı ile temas eden akışkanın duyulur ısısını kullanırlar.

Vakumlu raflı dolaylı kurutucular, sürekli tünel kurutucular, döner kurutucular, tamburlu kurutucular, püskürtmeli kurutucular ve tepsi kurutucuları gibi endüstride kullanılan çeşitli kurutucu türü mevcuttur. Bu deneyde tepsi kurutucu kullanılacaktır. Bu kurutucu türü, tepsilerin üzerine yayılmış olan ıslak katı yüzeyinden sıcak hava geçirilmesi ile çalışır. Tepsili

kurutucular, en basit ve en ucuz kurutucu türüdür. Bu tip en çok gıda ve ilaç endüstrisinde kullanılır. Tepsili kurutucuların başlıca avantajı, başlangıçtaki düşük maliyetlerinden başka, çok yönlülüğüdür. Tozlar haricinde, hemen hemen başka herhangi bir fiziksel formdaki malzemeler kurutulabilir.

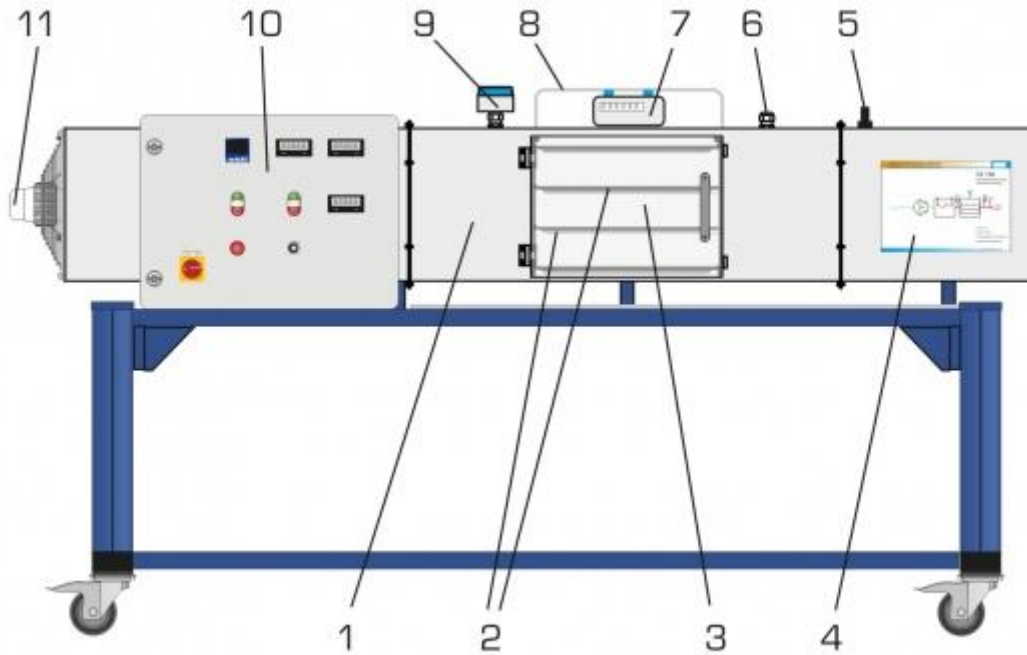
3. Deneysel Çalışma

Amaç

Meyvenin sabit hava akış hızı ve sıcaklıkta kurutma hızının belirlenmesi

Kuruma sonrası kuruma hızı ve nem oranı arasındaki ilişkiyi belirlenmesi

Deney Sistemi



Cihaz Bölümleri

1 kurutma kanalı, 2 kurutma tepsisi, 3 şeffaf kapı, 4 proses şeması, 5 hava akış hızı sensörü, 6 nem ve sıcaklık ile ölçüm noktası, 7 dijital terazi, 8 destek çerçevesi, 9 nem ve sıcaklık sensörü ile ölçüm noktası, 10 kontrol paneli, 11 fan



Deneyin Yapılışı

Terazi sıfırlanır.

Kurutma tepsisi destek çerçevesine yerleştirilir. Terazide başlangıç değeri okunur ve kaydedilir.

Kurutulacak malzeme kurutma tepsisine ince bir tabaka halinde yayılır.

Kurutma tepsisi destek çerçevesine yerleştirilir ve toplam ağırlık kaydedilir.

Fan açılır ve hız ayarlanır.

Akış hızı anemometre ile ölçülür ve değer kaydedilir.

Istıtcı açılır ve sıcaklık ayarlanır.

Kurutma deneyi zaman ölçümü bir kronometre ile yapılarak başlatılır.

Terazideki değişim ve nem 10 dakika ara ile toplam süre 1 saate ulaşana kadar kaydedilir.

Istıtcı kapatılır, ancak fan kanalın soğuması için bekletilmiştir.

15 dakika sonra kurutma plakaları çıkarılır.

Cihaz, fanın kapatılmasının ardından kapatılır.

4. Hesaplamalar

Her 10 dakikalık ölçüm için nem, terazi okuması ve akış hızı değeri tablo halinde hazırlanır. Çerçevenin ve tepsinin başlangıçtaki değerleri bilindiğinden her 10 dakika için meyve dilimlerinin ağırlığındaki azalma (m) değerleri kullanılarak kurutma miktarı ve kurutma hızı hesaplanır.

$$\text{Kurutma miktarı } V_i = \frac{m_i - m_{son}}{m_{son}}$$

$$\text{Kurutma hızı } v_i = \frac{\Delta V}{\Delta t}$$

Zamana karşı kurutma miktarı ve kurutma hızı grafiği çizilerek yorumlanır.



Kaynaklar

1. CE 130 Convection drying kullanım kılavuzu
2. <http://www.chemengonline.com/solids-drying-basics-and-applications> (Son Erişim 19/02/2018)
3. Bekir Çemeroğlu, Gıda Mühendisliğinde Temel İşlemler, Ankara, 2013.