



Fındık kavurma işlemi, fındıkları birçok tarifiñ vazgeçilmez bir malzemesine dönüştürmeyi sağlar.

Bu makalede, fındık kavurma işlemini inceleyeceğiz. Bu işlem, kurutulmuş meyvenin birçok tarifiñ vazgeçilmez bir bileşeni haline gelmesini sağlar. Fındık kalitesi ve kavurma işleminin hassasiyetinin mükemmel bir ürün elde etmede ne kadar önemli olduğunu vurgulayacağız.

### **Fındıklar Neden Kavrulur**

Fındık, Avrupa'da eski zamanlardan beri tüketilen çok popüler bir meyvedir (aslında bir drupa). Kendine özgü aroması ve çıtır dokusuyla günümüzde hala oldukça değerli bir gıda maddesidir.

Fındık kavurma işlemi, başlangıçta pratik bir amaçla ortaya çıkmıştır: meyvenin raf ömrünü uzatmak, güvenli bir şekilde depolanmasını ve taşınmasını sağlamak. Aslında bu, fındıkların iç nemini azaltarak küf ve bakteri oluşumunu önleyen bir kurutma işlemidir.

Ancak, yüzyıllar boyunca kavurma, fındığın lezzetini arttırmanın bir yöntemi haline gelmiştir.

### **Endüstriyel Fındık Kavurma**

Endüstriyel kavurma işleminin temel prensipleri, evde kavurma ile aynıdır:

- Belirli bir süre boyunca ısıya maruz bırakma
- Fındıkların eşit şekilde kavrulmasını sağlamak için sürekli hareket ettirilmesi
- Fındık kabuğunun çıkarılması

Asıl fark, bu süreçlerin tamamen otomatik hale getirilmiş olması ve büyük miktarda ürün işlemek için tasarlanmış olmalarıdır.

Kavurma işlemi, kavurma makineleri ile gerçekleştirilir. Bu ekipmanlar, genellikle yüksek kalite ve belirli bir üretim kapasitesine ihtiyaç duyan fırınlar veya yarı-zanaat atölyelerinde yaygındır. Duruma ve özel ihtiyaçlara bağlı olarak, çeşitli kuruyemişlere uygun genel kavurma makineleri veya sadece fındık kavurmak için özel olarak tasarlanmış kavurma makineleri kullanılabilir.

Günlük olarak büyük miktarlarda fındık işleyen firmalar ise büyük ölçekli kavurma tesislerine sahiptir.



### Fındık Kavurma Sürecinde Sıcaklık Nasıl İzlenir

Büyük ölçekli perakende ticaret için şekerleme üretimi alanında faaliyet gösteren önemli bir müşteri, fındıkların kavurma işlemi sırasında yukarıdan düşürüldüğü özel dikey fırınların içindeki sıcaklıkları izlemek için bir çözüme ihtiyaç duydu.

Başlangıçta değerlendirdiğimiz çözüm, mini boyutlu sıcaklık ölçüm veri kaydedicilerimizden biri olan MicroW S'yi içeriyordu. Özellikler amaç için mükemmel görünüyordu, ancak veri kaydedicinin maksimum çalışma sıcaklığı, belirli kullanım için çok düşük kaldı. Aslında, fındık kavurma fırınları 160 dereceye kadar çıkabilirken, MicroW S maksimum 140 dereceye kadar dayanabiliyordu.

Bu sorunu çözmek için veri kaydediciyi termal koruma ile sarmaya karar verildi. Bu çözüm, cihazların maksimum çalışma sıcaklıklarını aşan bir ortamda zarar görmeden çalışmasını sağlayacak ve çalışacakları ortamda sıcaklığı doğru bir şekilde algılamalarını mümkün kılacaktı.

Ancak bu, karşı karşıya kalacağımız tek zorluk değildi.

### Yeni Zorluklar: Boyut ve Tepki Süresi

Fındıkların endüstriyel kavurma işlemi için sıcaklık izleme sisteminin tasarımı ve uygulanması, başarıyla aştığımız iki başka zorluk sundu:



Özel Boyutlar ve Özel Termal Koruma Standart veri kaydedici ve elde ettiğimiz termal koruma, müşterinin ihtiyaç duyduğu küçük boyutlardaki cihazlarla uyumlu değildi. Bu sorunu çözmek için, Ar-Ge departmanımız standarttan daha küçük olan ve belirtilen boyutlara mükemmel şekilde uyan özel bir termal koruma tasarladı.

Tepki Süresi ve Ölçüm Hassasiyeti Yapılan testler, kavurma sürecinin bazı aşamalarında sıcaklık değişimlerinin çok hızlı olduğunu ve standart veri kaydedicinin bu değişiklikleri gereken doğrulukla takip edemediğini ortaya koydu. Bu kritik bir durumdu çünkü yetersiz tepki süreleri, dikey fırın içindeki gerçek koşulları yansıtmayan veya hatalı ölçümlere yol açabilirdi.

Çözüm olarak, yalnızca 1,5 mm çapında esnek bir probu olan MicroW L Bendable modeline geçtik.

Daha ince uç, sensörün yüzey alanını küçülterek çok daha hızlı tepki süreleri sağladı. Karşılaştırıldığında, MicroW S modelinin 3 mm'lik ucu daha geniş bir yüzey alanına sahip olduğundan, belirli bir sıcaklıkta ısınması ve stabilize olması daha uzun sürüyordu. Bu boyut farkı küçük gibi görünse de, izleme üzerinde büyük bir etki yarattı. Geliştirilmiş tepki süresi sayesinde, gereken hassasiyet ve doğruluk hedeflerine ulaşmamızı sağladı.

Yaptığımız testler sonucunda, termal kabuğun ısıyı boşaltarak veri kaydediciye fırının gerçek sıcaklığından sapmış değerler döndürebileceği olasılığını da eledik.

Son zorluk, cihazın kullanıldığı son derece dinamik çalışma ortamı göz önüne alındığında, veri kaydedici ucunun fiziksel olarak korunmasını içeriyordu.

Kavurma sürecinde, veri kaydedici sadece fındık yağmuruna maruz kalmıyor, aynı zamanda konveyör bantlar arasında bazen bir metreye kadar zıplıyor ve sonunda bir fındık yatağına düşüyor. Bu koşullar, özellikle çok ince ve oldukça hassas olan ucun hasar görme riskini artırıyor.

Bu zorluğun üstesinden gelmek için, izleme sırasında darbe ve mekanik gerilmelerden korunmak üzere uç için özel bir mekanik koruma geliştirilmesi çalışmaları sürüyor.

Koruma, darbeyi emip hasarı önleyecek kadar güçlü olmalı, ancak sensörün tepki süresini veya sıcaklık değişikliklerini doğru bir şekilde algılama yeteneğini olumsuz etkilemeyecek kadar hacimli olmamalıdır. Bu da işlevselliği bozmadan etkili koruma sağlayacak malzeme seçimi ve dikkatli bir tasarım gerektiriyor.