



FREEZE FRESH

Trotec Vaka Çalışması

Müşteri:

Pol's Erm Tarım A.Ş. (Ermenek/Karaman)

<https://www.polsgurme.com>

Sektör:

Freeze Dry-Meyve Kurutma Paketleme

Avantajlar:

Çıtır Yapıyı Korur: Ürünün nem çekip yumuşamasını engeller. Raf ömrü uzar.

Tadı ve Kokuyu Korur: Oksidasyonu yavaşlatarak aromayı muhafaza eder.

Besin Değerini Saklar: Vitamin ve minerallerin nemle tepkimeye girmesini önler.

Görsel Bozulmayı Önler: Ürünün renk değişmesini ve büzüşmesini engeller.

Mikrop Üremesini Durdurur: Bakteri ve küf oluşum riskini sıfıra indirir.

Projede Kullanılan Trotec ürünleri: TTR 5200

Desikant nem alma cihazı TTR 3700 D Desikant nem alma cihazı

Hedeflenen Ortam Nem Oranı: %20 Rh

Sağlanan Sonuç: Paketleme odasında bağıl nem oranı stabil olarak %20 RH seviyesinde tutuldu.



Dondurarak Meyve Kurutma (Freeze Dry) Uygulamalarında Nem Kontrolünün Önemi

Dondurarak kurutma, meyvelerin içerisindeki suyun düşük sıcaklık ve vakum altında süblimasyon yoluyla uzaklaştırıldığı ileri bir kurutma yöntemidir. Bu işlem sayesinde ürünün aroması, rengi, besin değeri ve gözenekli yapısı büyük ölçüde korunur.

Ancak freeze-dry işlemi tamamlanan ürünler, yapılarındaki çok düşük nem oranı nedeniyle çevredeki nemi hızla çekmeye son derece yatkındır. Bu nedenle ürünlerin kurutma cihazından çıktıktan sonra paketlenmesine kadar geçen süreç, nihai ürün kalitesi açısından kritik önem taşır. Paketleme odasının nemi kontrol edilmediğinde, dondurularak kurutulmuş meyveler ortam havasındaki su buharını kısa sürede bünyelerine almaya başlar.

Başlangıçtaki Sorun

Tesiste freeze-dry işleminden çıkan meyveler, paketleme hattına aktarılırken ortam havasındaki yüksek nemden etkileniyordu.

Paketleme odasında yeterli nem kontrolü sağlanamadığında:

- Meyveler pakete girmeden önce nem çekerek yumuşamaya başlıyordu.

- Ürünün karakteristik gevrek ve çıtır yapısı kayboluyordu.
- Ürünlerin renk, aroma ve fiziksel görünümünde kalite kayıpları meydana geliyordu.
- Paket içerisindeki stabilite bozuluyor ve raf ömrü kısalıyordu.
- Ürünlerin topaklanma ve birbirine yapışma riski artıyordu.
- Uzun süreli depolamada mikrobiyal bozulma ve küflenme riski yükseliyordu.
- Üretim fireleri ve yeniden işleme maliyetleri artıyordu.
- İhracat ve uzun mesafeli sevkiyatlarda ürün kalitesinin korunması zorlaşıyordu.



Vaka Çalışması:

Pol's Erm Tarım A.Ş., Karaman

Trotec TTR 5200 ve TTR 3700 desikant nem alma ünitesi



Freeze-dry işleminde elde edilen düşük ürün neminin paketleme aşamasında korunamaması, pahalı ve hassas kurutma prosesinin sağladığı avantajların kısa sürede kaybedilmesine neden olabiliyordu.

Çözüm: Trotec-Dantherm Desikant Nem Alma Teknolojisi

Paketleme alanında sürekli ve güvenilir düşük nem koşulları oluşturmak amacıyla tesise 2 adet Trotec-Dantherm TTR 5200 desikant nem alma santrali kuruldu. TTR 5200 ve TTR 3700 üniteleri, paketleme odasının nem yükü, üretim kapasitesi, personel hareketleri, kapı açılmaları ve tesise giren taze hava miktarı dikkate alınarak projelendirildi. Silikajel rotorlu desikant nem alma teknolojisi sayesinde, klasik yoğunlaşmalı nem alma cihazlarıyla ulaşılması güç olan çok düşük bağıl nem seviyeleri güvenilir biçimde sağlandı. Sistem devreye alındıktan sonra paketleme odasındaki **bağıl nem oranı %20 RH seviyesine düşürüldü ve stabil olarak kontrol altında tutuldu.**

Neden Desikant Nem Alma Sistemi Tercih Edildi?

Freeze-dry ürünlerin paketlenmesinde yalnızca ortam sıcaklığının düşürülmesi yeterli değildir. Soğutma sistemleri havanın sıcaklığını kontrol edebilse de paketleme alanında gerekli olan çok düşük mutlak nem değerlerini tek başına sağlayamayabilir.

Trotec-Dantherm TTR serisi desikant nem alma santralleri:

- Düşük bağıl nem seviyelerinde yüksek performansla çalışır.
- Ortam havasındaki su buharını silikajel rotor üzerinde tutarak uzaklaştırır.
- Sıcaklıktan büyük ölçüde bağımsız olarak etkili nem kontrolü sağlar.
- %20 RH gibi hassas üretim şartlarının sürekli korunmasına yardımcı olur.
- Proses havası ve rejenerasyon havasının kontrollü biçimde yönetilmesine imkân verir.
- Endüstriyel tesislerde 7/24 kesintisiz işleme uygun yapı sunar.
- Paketleme alanındaki ani nem yüklerine hızlı tepki verir.

Elde Edilen Sonuçlar

Trotec-Dantherm TTR 5200 desikant nem alma santrallerinin devreye alınmasından sonra:

- Paketleme odasında bağıl nem oranı stabil olarak %20 RH seviyesinde tutuldu.
- Freeze-dry meyvelerin paketleme öncesinde nem çekerek yumuşaması engellendi.
- Ürünlerin gevrek ve çıtır yapısı korundu.
- Paketleme sırasında topaklanma ve birbirine yapışma sorunları azaltıldı.
- Ürünlerin renk, aroma ve fiziksel kalitesi güvence altına alındı.
- Paket içerisindeki nem dengesi daha stabil hâle geldi.
- Ürünlerin raf ömrünün korunmasına katkı sağlandı.
- Bozulma ve küflenme riskleri önemli ölçüde azaltıldı.
- Üretim fireleri ve kalite kaynaklı ürün iadeleri düşürüldü.
- İhracat ve uzun süreli depolama süreçlerinde ürün güvenliği artırıldı.
- Üretim hattında sürekli ve standart ürün kalitesi elde edildi.

Sistemin Sağladığı Başlıca Avantajlar

- **Ürün kalitesinin korunması:** Meyvelerin freeze-dry işleminden sonra kazandığı gevrek yapı, paketleme tamamlanıncaya kadar muhafaza edildi.
- **Daha uzun raf ömrü:** Ürünün paketleme sırasında yeniden nem kazanması önlenerek ambalaj içerisindeki stabilitenin korunmasına yardımcı olundu.
- **Daha düşük üretim firesi:** Yumuşama, yapışma, opaklanma ve kalite kaybı nedeniyle oluşan ürün kayıpları azaltıldı.
- **Standart üretim koşulları:** Mevsimsel dış hava değişikliklerinden bağımsız, kontrollü bir paketleme ortamı oluşturuldu.
- **7/24 güvenilir nem kontrolü:** Endüstriyel kullanıma uygun TTR 5200 üniteleri sayesinde üretim boyunca kesintisiz nem kontrolü sağlandı
- **Gıda güvenliğinin desteklenmesi:** Ürünün yeniden nem kazanması sınırlandırılarak mikrobiyal bozulma ve küflenme riskinin azaltılmasına katkı sağlandı.

Sonuç:

Dondurularak kurutulmuş meyveler, çok düşük nem içerikleri ve gözenekli yapıları nedeniyle çevredeki nemi son derece hızlı şekilde absorbe eder. Bu nedenle freeze-dry prosesinde yalnızca kurutma aşaması değil, ürünün paketlenmesine kadar geçen sürenin de kontrollü düşük nem koşullarında gerçekleştirilmesi gerekir. Tesise kurulan TTR 5200 ve TTR3700 desikant nem alma santralleri sayesinde paketleme odasında hedeflenen %20 RH bağıl nem seviyesi başarıyla sağlandı.



TTR 3700 ve TTR 5200 ile ilgili ayrıntılı bilgileri şu adreste bulabilirsiniz:

www.trotec.com.tr/ttr3700
www.trotec.com.tr/ttr5200

