

Meyve ve Sebzelerin Dondurularak Muhafazası

Dondurarak Muhafazanın Temel İlkeleri

Suyun mikroorganizmalarca faydalanılabilir nitelikte olması için, onun sıvı fazda bulunması gerekir. Buna göre mikroorganizmalar donmuş sudan yararlanamazlar.

Dondurmanın bu etkisinin devamı için ürünün dondurulmuş halinin sürekli olma zorunluluğu vardır.

Bir Gıda Maddesinin Hızlı Dondurulmasını Gerektiren Nedenler

- Hücre içinde küçük buz kristalleri olduğundan, hücre fazla zedelenmez ve böylece hücre içi sıvısının birbirine aşırı derecede karışması önlenir.
- Su, bulunduğu yerde buz kristallerine dönüşür ve böylece hücre suyunun hücreler arası boşluğa geçmesi sınırlandırılır.
- Hücreler arası boşluklarda küçük buz kristalleri oluşumu sağlanarak, hücrenin fiziksel yapısının bozulması önlenir.
- Ekipmanların uzun süre işgal edilmesi önleğinden dondurma düzeninin kapasitesi artırılabilir.

Dondurma ve Depolamada Meyve ve Sebzelerdeki Bazı Fiziksel Değişimler

- 1. Buz kristallerinin oluşumu**
- 2. Nem göçü**
- 3. Rekristalizasyon**
- 4. Su salma (drip loss)**

1. Buz kristallerinin oluşumu

- Bitki organı geliştikçe, parenşima hücrelerinin duvarları iç basıncın etkisiyle gerginleşir ve hücreler, birbirleri üzerine sıkı bir şekilde yığılır. Bu oluşum sırasında hücreler arasında boşluklar (intersellular boşluk) kalır. Hücreler arasındaki boşluklar, çeşitli gazlar ve su buharı ile doludur.

- Dondurulmuş meyve ve sebzelerin kalitesi açısından, hücreler arası boşluklarda buz kristali oluşumu özel bir önem taşır ve bu durum donma hızı ile ilişkili bir olaydır.
- Eğer hızlı bir dondurma uygulanmıyorsa, hücre içindeki su (su buharı basıncı daha yüksek olduğundan) buhar halinde hücre dışına çıkarak, hücreler arası boşluklarda oluşmuş buz kristallerinin irileşmesine neden olur.
- Bu şekilde hücreler arasındaki buz kristalleri öyle büyürler ki, hücreler büzülür, çarpılır ve nihayet dengesiz bir basınç altında kalan hücre duvarları parçalanır. Dondurmada dokuyu zedeleyen esas olay budur. Hücre dışına bu şekilde çıkan su, daha sonra ürün çözülse bile bir daha geri dönemez.

2. Nem göçü

- Dondurucu yanığı, ürünün yer yer sublimasyonla su kaybetmesi ve bu nedenle yüzeyde adeta yanık lekelerine benzer parlak beneklerin oluşmasıdır.
- Bu lekecikler görünüş açısından önemli bir kalite düşmesine sebep olursa da, daha önemlisi bu nedene bağlı olarak aroma ve besleme değerinde bazı kayıpların belirmesidir.

3. Rekristalizasyon

- Küçük kristallerin daha sonra büyümesi olayına “rekristalizasyon” denir. Rekristalizasyon özellikle depolamada ve çözmede belirir.
- Rekristalizasyon olayı, özellikle oynak depolama sıcaklığının söz konusu olduğu depolama koşullarında belirir.

4. Su salma (drip loss)

Çözülme sırasında ise, su orijinal bölgelerde reabsorbe edilemez ve bu durum su salmaya neden olur.

Dondurma ve Depolama Sırasında Meyve ve Sebzelerdeki Kimyasal Değişimler

- Gıdaların dondurulmaları sırasında yapılarındaki suyun büyük bir kısmı buz haline geçer ve yapıdaki suyun buz haline dönüşmesi ile geriye kalan kısmı konsantre olur.
- Enzimlerin substratları ile temasa geçmeleri kolaylaşır.
- Donma ve depolamada en sık görülen kimyasal değişimler; lipid oksidasyonu, enzimatik esmerleşmeler, tat bozuklukları, protein denatürasyonu ile renk maddeleri ve vitaminlerdeki kayıplar olarak özetlenebilir.

Meyve ve Sebzelerin Kurutularak Muhafazası

Gıda maddelerine uygulanan kurutma işleminin amaçları

- Depolama sırasında ürünün bozulmasını önlemektir. Kurutma ile ürünün nemi **mikrobiyal gelişme ve diğer reaksiyonları sınırlamaya** yeterli seviyeye düşürülerek bu amaca ulaşılır.
- Ayrıca nem miktarının düşürülmesiyle **tat, koku ve besin değeri gibi kalite özelliklerinin de korunması** sağlanmaktadır.
- **Ürün hacmini azaltarak**, taşıma ve depolanmasında verimliliği arttırmaktır.

Kurutma Sırasında Meydana Gelen Başlıca Değişiklikler

A. FİZİKSEL DEĞİŞİKLİKLER

- Çözünür madde göçü
- Kabuk oluşumu
- Çekme
- Kurutma sırasında oluşan boyut ve şekil değişiklikleri
- Rehidrasyon kapasitesi

B. KİMYASAL DEĞİŞİKLİKLER

Fiziksel Değişiklikler

Çözünür Madde Göçü

- Kurutma sırasında kurutulan madde içinde hareket eden tek bileşen su değildir. Canlı dokuda su, pek çok bileşeni içeren bir çözelti halinde bulunmaktadır.
- Kuruma sırasında çözünmüş maddelerin bir kısmı da madde içinde yer değiştirir.
- Doku canlı iken, hücre duvarının yarı-geçirgen yapısına bağlı olarak, çözeltideki su ve bazı düşük molekül ağırlıklı moleküller hücre duvarı boyunca difüzlenir.
- Uçucu olmayan çözünür madde göçü sıvı çözelti hareketi ile gerçekleşir.

Fiziksel Değişiklikler

Kabuk Oluşumu

- Kurutmanın ilk aşamasında kurutma hızının yüksek olmasından kaynaklanır.
- Yüzeyde oluşan kuru tabaka alt tabakalara baskı yapar. Ancak, alt tabakalar henüz nemli olduğundan üstten yapılan basınca direnç gösterir. Bu durumda kuruma sonucu büzüşme olanağı bulamayan üst tabakalar gerilip sert bir kabuk haline dönüşür.

Fiziksel Değişiklikler

Çekme

- Çekme, kuruma sırasında meydana gelen en önemli yapısal değişiklikdir ve genelde kurumanın başlangıç aşamalarında görülür. Çekme gıdada yapının çökmesi sonucu meydana gelir.

Fiziksel Değişiklikler

Rehidrasyon kapasitesi

- Kurutulmuş bir üründe aranan en önemli özellik suda tutulduğunda taze halinde içerdiği kadar su alarak eski haline ve şekline dönmesidir.
- Kurutulmuş bir ürünün rehidrasyon yeteneği, onun suda belli koşullarda tutulması sonucu kazandığı su miktarı ile ölçülür.

Kimyasal Değişiklikler

- Bir gıda maddesi kurutulduğu zaman, karşılaşılan en önemli sorunlardan biri **esmerleşme** olarak adlandırılan renk değişimidir.
- Renk esmerleşmesi kurutmadan önce, kurutma sırasında veya depolama süresinde oluşur.
- Esmerleşme enzimatik veya enzimatik olmayan reaksiyonlar sonucu olabilir.
- Özellikle meyveler gibi haşlanmadan kurutulan ürünlerde enzim faaliyetleriyle, başta polifenoller olmak üzere birçok maddenin yükseltgenmesine bağlı **enzimatik renk esmerleşmesi** meydana gelir.
- Renk esmerleşmesini engellemede en etkin yol ürünün **kükürtlenmesidir**.

Kaynaklar

- Acar, J., Gökmen, V. 2005. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi Cilt 2, Hacettepe Üniversitesi Yayınları.