GİDA TEKNOLOJİSİ

DONDURULMUŞ SEBZE VE MEYVE ÜRETİMİ
541GI0165

Ankara, 2011
Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanan bireysel öğrenme materyalidir.

Milli Eğitim Bakanlığına ücretsiz olarak verilmiştir.

PARA İLE SATILMAZ.
İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR............................................................................................................. ii
GİRİŞ............................................................................................................................. 1
ÖZÇENELER FAALİYET–1 .......................................................................................... 3
1. SEBZE VE MEYVELERİ SOĞUTMA SİSTEMİNE ALMA........................................... 3
   1.1. İşletme Şartlarına Uygun Sebzeler ve Meyveleri Alma ........................................ 3
   1.2. Ön İşlemler......................................................................................................... 4
   1.3. Şoklama............................................................................................................... 5
   1.4. Donma Aşamasındaki Değişmeler ...................................................................... 7
   1.5. Donma Süreşine Etki Eden Faktörler .................................................................. 8
      1.5.1. Gıdanın Isıl Iletkenlik Kat Sayısı ................................................................... 8
      1.5.2. Isı Transferinin Gerçekleştiği Yüzey Alanı ....................................................... 8
      1.5.3. Gıdanın Kalınlığı .......................................................................................... 8
      1.5.4. Ambalaj ......................................................................................................... 8
      1.5.5. Gıdanın ve Dondurucu Ortamın Sıcaklık Farkı ................................................... 8
      1.5.6. Yüzey Filmı .................................................................................................... 9
   1.6. Dondurma Sistemleri ........................................................................................ 9
      1.6.1. Soğuk Havayla Dondurma ............................................................................. 9
      1.6.2. İndirekt Kontakt Metoduyla Dondurma .......................................................... 12
      1.6.3. Daldırarak Dondurma ................................................................................... 13
      1.6.4. Kriyojenik Sıvılarla Dondurma ....................................................................... 13
   1.7. Dondurma Sonrası Ürün独一无二 Uygulanan İşlemler .......................................... 13
      1.7.1. Açıklama Amacı ve Yöntemleri .................................................................... 14
      1.7.2. Kalibrasyonun Amacı ve Yöntemleri ............................................................... 14
UYGULAMA FAALİYETİ..................................................................................... 15
ÖZÇENELER FAALİYET–2 ..................................................................................... 16
2. AMBALAJLAMA ................................................................................................. 19
   2.1. Ambalajlarının Amacı ...................................................................................... 19
   2.2. Ambalaj Materyalleri ....................................................................................... 19
      2.2.1. İç Ambalaj Materyalleri ................................................................................ 20
      2.2.2. Dis Ambalaj Materyalleri ............................................................................... 21
UYGULAMA FAALİYETİ..................................................................................... 22
ÖZÇENELER FAALİYET–3 ..................................................................................... 23
3. DEPOLAMA .......................................................................................................... 25
   3.1. Soğutma Sistemleri .......................................................................................... 25
   3.2. Dondurulmuş Ürün Deposu ............................................................................... 26
      3.2.1. Özellikleri .................................................................................................... 26
      3.2.2. Depo Yerleştirilmesinde Dikkat Edilecek Hususlar ........................................... 27
      3.2.3. Depo Kontrolü ............................................................................................. 27
      3.2.4. Deponun Bakımı ve Temizliği....................................................................... 27
   3.3. Dondurularak Saklanan Gıdalarda Depolama Aşamasındaki Değişiklikler ......... 28
      3.3.1. Rekristalizasyon .......................................................................................... 28
      3.3.2. Enzimatik Değişmeler ................................................................................ 29
UYGULAMA FAALİYETİ..................................................................................... 30
ÖZÇENELER FAALİYET–3 ..................................................................................... 31
MODÜL DEGERLENDİRME ................................................................................. 33
CEVAP ANAHTRLARI............................................................................................ 38
KAYNAÇA................................................................................................................. 40
<table>
<thead>
<tr>
<th>KOD</th>
<th>541GI0165</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>ALAN</td>
<td>Gıda Teknolojisi</td>
</tr>
<tr>
<td>DAL/MESLEK</td>
<td>Sebze ve Meyve İşleme/Sebze ve Meyve İşleme Operatörü</td>
</tr>
<tr>
<td>MODÜLÜN ADI</td>
<td>Dondurulmuş Sebze ve Meyve Üretimi</td>
</tr>
<tr>
<td>MODÜLÜN TANIMI</td>
<td>Bu modül, dondurulan sebze ve meyve üretimi yapma becerisi kazandıran bir öğrenme materyalidir.</td>
</tr>
<tr>
<td>SÜRE</td>
<td>40/32</td>
</tr>
<tr>
<td>ÖN KOŞUL</td>
<td>Öğrenci, “Sebze ve Meyvelerin İşletmeye Kabulü”, “Sebze ve Meyvelerde Ön İşlemler” modüllerini başarı ile tamamlamış olmak</td>
</tr>
<tr>
<td>YETERLİK</td>
<td>Sebzeleri ve meyveleri dondurmak</td>
</tr>
</tbody>
</table>

**MODÜLÜN AMACI**

Bu modül ile gerekli ortam sağlanlığında, Türk Gıda Kodeksi’ne ve müşteri isteğine uygun dondurulan sebze ve meyve üretimi yapabileceksiniz.

**Amaçlar**

1. Sebze ve meyveleri, standardına uygun dondurabileceksiniz.
2. Dondurulan sebze ve meyveyi amacına uygun ambalajlayabileceksiniz.
3. Dondurulan sebze ve meyveyi standart şartlara uygun depolayabileceksiniz.

<table>
<thead>
<tr>
<th>ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI</th>
<th>Ortam: İşletme, üretim atölyesi, teknolojik sınıf</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>Donanım: Dondurulacak ham madde, ön işlem hatti, elevator ve konveyör bantlar, IQF, ambalaj materyali, ambalajlama makinesi, paletler, transpalet, forklift, etiket, terazi, termometre, derin donmuş deposu, internet, kütüphane.</td>
</tr>
</tbody>
</table>

| ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME | Modülün içinde yer alan her faaliyetten sonra, verilen değerlendirme araçları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek kendi kendinizi değerlendireceksiniz. Modül sonunda ise kazandığınız bilgi, beceri ve tavırları ölçmek amacıyla öğretmen tarafından hazırlanacak yazılı ve uygulamalı değerlendirme araçları ile değerlendirileceksiniz. |
Sevgili Öğrenci,


70'li yılların en önemli ürünü olan konserve gıdalar, artık yerini dondurulmuş gıdalar bırakmıştır. Dondurulmuş gıdalar, ham maddenin düşük sıcaklıkta muhafazasına yönelik olarak ortaya çıkmıştır. Daha sonraları pek çok hazır gıdanın tüketime hazır hâle getirilerek muhafazasına yönelik ürünler de piyasaya çıkmıştır. Özellikle gelişmiş ve kişi başına yüksek gelire sahip ülkelerde, hazır gıda tüketimi oldukça yaygındır. Türkiye'de de son yıllarda özellikle büyük şehirlerde tüketim giderek artmaktadır.

Bu modülü başarı ile bitirdiğiniz takdirde dondurulmuş sebze ve meyve sektörünün temeli olan dondurma (şoklama), ambalajlama ve depolama işlemlerini hakkında gerekli bilgilere sahip olacak ve sektörde kalifiye eleman olarak iş imkanı bulabileceksiniz.
AMAÇ

Sebze ve meyveleri standardına uygun dondurabileceksiniz.

ARAŞTIRMAN

- İşletmelerin sebze ve meyveleri dondururken hangi yöntemleri tercih ettiği sebepleriyle birlikte araştırınız.
- Donma sürecinde sebze ve meyvelerin yapısında meydana gelen değişimler hakkında araştırıma yapınız.
- Sebze ve meyvelerin dondurulmasının sektördeki yeri hakkında araştırıma yapınız.

1. SEBZE VE MEYVELERİ SOĞUTMA SİSTEMİNE ALMA

1.1. İşletme Şartlarına Uygun Sebze ve Meyveler Alma

Sebze ve meyvelerin dondurularak muhafaza edilmesi taze, niteliklerine en yakın olarak korunabildiği bir yöntemdir. Başka bir ifadeyle dondurulmuş sebze ve meyvelerin daha iyi ya da uygun şekilde soğukta saklanmış olmalıdır.

Tüm sektörlerde olduğu gibi, kaliteli bir dondurulmuş ürün için de üretimde kaliteli ham madde kullanılması önemli bir faktördür. Gıda işleme sanayiinde, kullanılan teknoloji yanında kaliteli ham madde de kaliteli ürün elde etmenin temel koşuludır. Çünkü kaliteli ham madde kullanılmadığında teknoloji ne kadar iyi olursa olsun iyi ürün elde etmek mümkün olamaktadır. Sektörde amaç, sebze ve meyvelerin hasat anındaki tazeliğini ve doğallığını korumak olduğundan, dondurulmuş sebze ve meyve üretiminde kullanılacak sebze ve meyvelerin mevsiminde üretilmiş olması koku ve tat olarak doğallığını koruması ve belli bir standartta olması gerekmektedir.

Bunların dışında dondurulmuş gıda sektöründe işlenen ham maddelerin birtakım özel niteliklerinin de olması gerekmektedir. Bunlar arasında;

- Pestisit (kimyasal madde) kalıntısının olmaması,
- Genetik Modifiye Organizma (GMO) içermeyen ürünlerin seçilmesi,
- İşlenmeye uygun ve maksimum doğal kaliteye sahip olması,
- Doğal dengesinin bozulmaması için, prosese uygun dayanıklılıkta olması,
- Ulusal standart veya EU normlarında belirtilmiş uygun ham madde varyetesiinin kullanılması,
- Özel tohumlar ile maksimum düzeyde verimin sağlanması sayılabilirmektedir.

Kalitenin, başların temel taşı olduğunu inanan firmalar, ham madde temininde oldukça titiz davranışa ihtiyaç olan sebze ve meyveleri sözleşmeli üretici yöntemiyle temin etmektedir. Bu konu ile ilgili ayrıntılı bilgiyi “Sebze ve Meyvelerin İşletmeye Kabulü” modülünde öğrendiniz.

Dondurma teknolojisinde kullanılabilecek sebzeler, mümkün olduğunu körpe olmalıdır. Çünkü sebzeler pişirildikten sonra tüketilmektedir. Pişirme, sebzelerin lezzetini ve tekstürüne olumlu yönde değiştirmektedir. Ancak meyveler, daima doğal olarak yani pişirilmemiş bir şekilde tüketildiği için tam olgunlaşmış ve kendine doğal yumuşaklığında kalmalıdır. Çünkü meyvelerin aroma ve lezzeti ancak bu aşamada oluşmaktadır.

Sebze grubundan biber, fasulye, soğan, bezelye, patates, kabak, patlıcan, enginar, domates, brokoli, pirasa, ıspanak, havuç, mantar, bezelye, bamya, karnabahar, Brüksel lahanası; meyve grubundan çilek, vişne, kiraz, kayısı, böğürtlen, dağ çileği, üzüm, erik, incir ve ahududu dondurulmaya elverişli olanlardır.

İşletme şartlarına uygunluğu belirlenmiş sebze ve meyveler hemen işlenmeyecekse kısa süreli muhafaza için soğuk odaya konur. İşleneceği zaman taşıma sistemleriyle ön işlemler hattına alınır.

Resim 1.1: Soğuk oda

1.2. Ön İşlemler

Dondurulmuş sebze ve meyvelerin kalitesi kullanılan ham maddede bağlı olarak değiştiği gibi uygulanan ön işlemlere de bağlıdır. Dondurulacak sebze ve meyvelere uygulanacak ön işlemler, ürünleri tüketime hazır hale getiren işlemler topluluğudur. Buna göre sebze ve meyveler ayıklanır, yıkanır, yenmeyen kısımları (sap, baş/uç, kabuk, çekirdek)

1.3. Şoklama

Şoklama (dondurma) işlemi, gıda maddelerinin yapısında bulunan ısı enerjisinin bir soğutucuya aktarılarak uzaklaştırılmasıyla, hücre içi ve hücre dışındaki suyun faz değişirerek sıvı halden buz haline geçmesi olarak tanımlanmaktadır.

Şoklama işlemi;
- Ürün sıcaklığının donma noktasına kadar soğutulması,
- Ürünün donma noktasında buz kristalleri oluşturan donması,
- Donmuş ürün sıcaklığının donmuş yapıda istenen depolama sıcaklığına kadar soğutulması aşamalarından oluşmaktadır.


Dondurulmuş gıdaların diğer saklama türlerine nazaran bazı avantajları bulunmaktadır. Örneğin;
- Dondurulmuş gıdalar katkı maddesi kullanılmadan (% 100 sebze veya meyve) ve dondurmak gibi doğal bir metot ile saklandığı için tazeeye en yakın ve en doğal halde sunulan gıdalardır.
- Uygun ortamlarda uzun süre saklanabilme eğilimi mühimdir.
- Yıkanmış, ayıkanlanmış ve pişirmeyi hazırlık halinde tüketilebilen dondurulmuş ürün, özellikle çağımızın hız gerektiren yaşamlı bir gıda maddesidir.

Bitkisel dokuların şoklanmasında aşağıdaki bilgiler önemlidir.


Sebze ve meyveler dondurulunca suyun kristalizasyonu, öncelikle hücreler arası boşluklarda gerçekleşir. Çünkü buradaki havada bulunan nem, soğuması ile yoğunlaşması sonucu oluşan su, seyrelti bir çözelti özelliği gösterir ve bu çözeltinin konsantrasyonu,
hücre içi sıvının konsantrasyonundan oldukça düştürtür. Bu durum, hücreler arasındaki suyun donma noktasının daha yüksek olmasını sağlar. Hücre zarının hücre içinde buz oluşumuna gösterdiği bir tür direnç de eklenince hücre içinde kristalizasyonun başlaması gecikir.


Buna karşın hızlı dondurma ile buz kristalleri yine öncelikle hücre dışında oluşur. Ancak bu defa hücre içindeki su hücre dışına ayırmaları transfer olmaması için hücrenin de hızlı donması sağlanır. Sebze ve meyveleri hızlı dondurarak (şoklayarak) buz kristallerinin hücre içinde ve dışında küçük ve homojen olması sağlanır.

Dondurulmuş sebze ve meyvelerde amaç, hücre içi ve hücre dış sıvısının bulunduğu yerde hızlı donarak küçük kristaller şeklinde kalmasını sağlamak.

Türk Gıda Kodeksi’ne göre hızlı dondurulmuş gıda maddeleri; ürün tipine bağlı olarak mümkün olabildiğince çabuk maksimum kristalizasyonun sağlanması ile hızlı dondurma işlemi uygulanır, ürünün tüm noktalarında termal stabilizasyonun −18°C veya daha düşük seviyede sağlandırla, bu durumun sürekli korunduğu ve bu şekilde pazarlandığı gıda maddelerini ifade eder.

Böylece ürün hücre öz suyunu salmaz, besin değerlerini kaybetmez ve fiziksel yapısında ve doğal lezzetinde herhangi bir bozulma olmaksızın katkı maddesiz uzun ömürlü olur. Hatta taze meyve ve sebzelerden daha sağlıklı bir şekilde tüketilip saklanabilmektedir.

1.4. Donma Aşamasındaki Değişmeler

Hacim Değişimi: Donma aşamasında gerçekleşen en belirgin değişme ham madde hacminde gözlenir. Sf su 0°C de buz haline dönüştürken hacmi ortalama % 8.3 oranında artar. Sebze ve meyveler de oranda bir hacim artış gösterir. Çünkü donma sonucu suyun hacmini artarken ortamdaki katı maddelerin hacmi azalır. Bitkisel dokulara hücreler arası boşluklar da hacim artışını sınırlandıracaktır. Bu boşluklar hacim artışını degerlemektedir.


1.5. Donma Süresine Etki Eden Faktörler

Gıda ların donma süresine, gıdanın kendi özellikleri ve dondurucu ortamın özellikleri olmak üzere temelde iki faktör etki eder. Bu iki faktörü aşağıdaki şekilde açabiliriz:

1.5.1. Gıdanın İsol İletkenlik Kat Sayısı

Donma süresi etki eden en önemli faktörlerden birisi gıdanın ısıl iletkenlik kat sayısıdır. Gıdanın ısı kondüksiyonuna (iletim) yüzeye taşınır, dondurucu ortama ulaşarak uzaklaştır. Bu nedenle donma süresinin hesaplanmasında kullanılan ısıl iletkenlik kat sayısını deneySEL yolla saptanmış değer olmalıdır.

1.5.2. İsi Transferinin Gerçekleştığı Yüzey Alanı

İsi transferine elverişli yüzey alanı da donma süresini doğrudan etkiler. Bu alan gıdanın geometrik şeklinle bağlıdır.

1.5.3. Gıdanın Kalınlığı

Gıdanın kalınlığı arttıkça donma süresi uzar. Gıdanın iç kısımlardaki ısın yüzeye ulaşması için geçen süre donma süresini doğrudan etkiler. Donma süresi hesaplanırken gıda kalınlığı dikkate alınmalıdır.

1.5.4. Ambalaj


1.5.5. Gıdanın ve Dondurucu Ortamin sıcaklık Farkı

Gıdanın ve dondurucu ortamin sıcaklık farkı ısı transferinin itici gücüdür. Bu fark arttıkça ısı transferi hızlı olur ve donma süresi kısalır.
1.5.6. Yüzey Filmi

Soğuk hava akımında dondurulmada gıdanın yüzeyinde ve ambalajlı ise ambalajın yüzeyinde adeta oraya yapılmış gibi hareketsiz duran ve ısı yalıtkanı olarak davranan yüzey filmleri ısı transferine karşı direnç gösterir. Yüzey filminin kalınlığı arttıkça ısı transferi güçleşir.

1.6. Dondurma Sistemleri

Dondurma sistemlerinden bazıları her gıda için uygun olmayabilir. Sebze ve meyvelerin dondurulmasında en uygun sistemin seçiminde;

- Gıdanın boyutları,
- Gıdanın fiziksel niteliği,
- Ambalajlı olup olmadığını,
- Ulaşılacak istenen donma hızı,
- Üretim maliyeti gibi hususlar dikkate alınmalıdır.

1.6.1. Soğuk Havayla Dondurma

Bilinen en eski yöntemdir. Bu yöntem ikili şekildedir.


   ![Resim 1.2: Durgun odada dondurma odası](image)


**Şekil 1.2:** IQF’de hava sirkülasyonu

Resim 1.6: IQF sistemi

Gerçek akışkanlığın sağlanabilmesi, delikli ürün tavası, özel olarak seçilmiş enerji-verimli santrifüj fanlar ve hava karştırma sistemi ile mümkün olmuştur. Bu bileşim, dengeli ve ayarlanabilir bir hava dağılının düşük enerji maliyeti ile sağlanabilmesi için en uygun şartları sağlar.

Spiral bantlı dondurucular da bantlı donduruculardır. Bu sistemde dondurulacak ürün yatılımış bir kabin içinde yerleştirilen 100-300 m uzunluğunda spiral bir bant üzerinde aşağıdan yukarıya doğru taşınırken soğuk hava yanlardan verilir. Bant spiral şeklinde olduğu için az yer işgal eder ve büyük miktarda ham maddenin dondurulmasına imkan verir. Ambalajlanmış hâldeki şekilsiz ürünlerin dondurulması için idealdir.

Resim 1.7: IQF içinde iki bant

Resim 1.8: Spiral dondurucu


1.6.2. İndirekt Kontakt Metoduyla Dondurma


1.6.3. Daldırarak Dondurma


1.6.4. Kriyojenik Sıvılarla Dondurma

Sıvı azot (LN2) ve sıvı karbondioksit (LCO2) kullanılarak soğutulan gıdalardan ısı absorbe ederek donmanın sağlandığı bir yöntemdir. Gıdalar doğrudan LN₂ veya LCO₂ veya bunların buharı ile karşılaştırılır donma -60 C veya altında soğuk bir atmosferde gerçekleştirilir. Pahalı bir yöntemdir ve sınırlı uygulama alanna sahiptir. Sebze - meyve sektöründe pratikte uygulanmamaktadır.

Resim 1.9: Sıvı azot (LN₂)

1.7. Dondurma Sonrası Ürünre Uygulanan İşlemler

Sebze ve meyvelerin dondurularak muhafazasında diğer yöntemlerden farklı olarak ürünleri işlemeden önce yapılması gereken bir takım işlemler ürünün dondurulmasından sonra yapılabilir. Ön işlemlerden ayıklama ve kalibrasyon bazı ham maddelerde ürün dondurulduktan sonra yapılır. Bazı ham maddelerde bu işlemler donurma işlemi öncesinde yapılırsa zedelenmeden dolayı kalite kaybı olur. Bu nedenle zedelenmeye müsaıt yumuşak ham maddeler dondurulduktan sonra ayıklanıp kalibre edilerek zedelenmeye bağlı kalite kayıpları minimuma indirilir.
1.7.1. Ayıklama Amacı ve Yöntemleri

Ham maddeden istenmeyen özellikteki unsurları, yabancı maddeleri ayırmak için yapılır. Yumuşak ham maddeler dondurulduktan sonra ayıklanmalıdır. Donmuş ürün ayıklanırken ham maddede oluşacak zedelenmeler donmuş ham maddede göre daha azdır.

Dondurulmuş ürünlerin ayıklanması çoğunlukla elle yapılır.

Resim 1.10: Elle ayıklama

1.7.2. Kalibrasyonun Amacı ve Yöntemleri


Sebze ve meyvelerin dondurulduktan sonrası kalibrasyonu genellikle silindir elek tipi makinelerle yapılır.

Resim 1.11: Kalibrasyon
UYGULAMA FAALİYETİ

İşletmeye, dondurulmak üzere yeşil (taze) fasulye seçmek ve seçilen fasulyelerin dondurulma işlemini gerçekleştirmek için aşağıda verilen işlem basamaklarını uygulayınız.

<table>
<thead>
<tr>
<th>İşlem Basamakları</th>
<th>Öneriler</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>İş kıyafetinizi giyiniz.</td>
<td>Fasulyelerin ince ve körpe olmasına özen gösteriniz.</td>
</tr>
<tr>
<td>Ellerini her çalışma öncesinde yıkayınız ve dezenfekte ediniz.</td>
<td>Kılçıklsız, lekesiz ve koyu renkli olan fasulyeleri tercih ediniz.</td>
</tr>
<tr>
<td>Takılarınızı çıkartınız.</td>
<td>Hemen işlenecektir taşima sistemlerine, işlenmeyecekse soğuk odaya alınız.</td>
</tr>
<tr>
<td>Yeşil fasulyeleri işletmeye alınız.</td>
<td>Ön işlem hattına sevk ediniz.</td>
</tr>
<tr>
<td>Gerekli ön işlemleri yapınız.</td>
<td>Taşima sistemleriyle sarsak eleklerle taşınmasını sağlayarak eleyiniz.</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Elmenin yeterli olmadığını zamanlarda hava akımından geçirerek yabancı maddelerin uzaklaşmasını sağlayıniz.</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Kılınığına göre kalibre ediniz.</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Boyuna göre 6 sünfa ayırınız.</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>İlk 3 küçük boyları bütün hâlde bırakınız, diğeri böldüüniz.</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Bölünenen fasulyelerin parçacıklarını sarsaktan geçirerek temizleyiniz.</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Yıkama ve uç kesme işlemini yapınız.</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>İşletmenin belirlediği yöntemle haşlayınız ve soğutunuz.</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>IQF ye alınız.</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>İşletmenin belirttiği ısı ve süreyi takip ediniz.</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>IQF'den çıkan ürünleri kontrol ediniz.</td>
</tr>
<tr>
<td>İş Güvenliği İlkelerine Uyarak Araç Gereçleri Dikkatli Kullanınız.</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Zamanı iyi kullanınız.</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

15
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu faaliyet kapsamında hangi bilgileri kazandığınızı aşağıdaki soruları cevaplayarak belirleyiniz.

Aşağıdaki seçeneklerden doğru olanı işaretleyiniz.

1. Sebze ve meyveleri taze niteliklere en uygun şekilde muhafaza eden yöntem aşağıdakilerden hangisidir?
   A) Konserve yapma
   B) Kurutarak muhafaza
   C) Dondurarak muhafaza
   D) Turşu yapma
   E) Reçel yaparak muhafaza

2. Dondurulmuş gıda sektöründe işlenen ham maddelerde istenmeyen özellik aşağıdakilerden hangisidir?
   A) Pestisit kalıntılarının olması
   B) Doğal renkte olması
   C) Doğal kalitede olması
   D) Prosese uygun dayanıklılıkta olması
   E) Genetik olarak değiştirilmiş olması

3. Sebze ve meyvelerin dondurulurken suyu kristalizasyonu öncelikle nerede başlar?
   A) Hücre içinde
   B) Sitoplazmada
   C) Vakuolde
   D) Hücreler arasında
   E) Çekirdekte

4. Aşağıdakilerden hangisi sebze ve meyvelerin en kolay bozulan gıda maddesi olmasının sebebidir?
   A) Mikroorganizmalar için uygun ısıda bulunması
   B) Yüksek protein içermesi
   C) % 98 oranında su içermesi
   D) Oksijenli ortamda gelişen mikroorganizmalar için elverişli ortama sahip olması
   E) Karbonhidrat yönünden zengin olması

5. Aşağıdakilerden hangisi donma işleminin aşamalarından değildir?
   A) Sebze ve meyvelerin ayıklanması
   B) Ürün sıcaklığının donma noktasına kadar soğutulması
   C) Ürünün donma noktasında buz kristalleri oluşturarak donması
   D) Donmuş ürün sıcaklığının donmuş yapıda istenen depolama sıcaklığına kadar soğutulması
   E) Sebze ve meyvelerin yıkanması
6. Donma aşamasında görülen ağırlık kaybı hangi değişiklik nedeniyle gerçekleşir?
A) Tekstür kaybı
B) Hücre öz suyu kaybı
C) Su (nem) kaybı
D) İısı kaybı
E) Hiçbiri

7. "Gıdanın iç kısımlarındaki ısının yüzeye ulaşması için geçen süre donma süresini doğrudan etkiler. cümlesi, donma süresine etki eden faktörlerden hangisinin açıklamasıdır?
A) Yüzey filmi
B) Gıdanın kalınlığı
C) Ambalaj
D) Gıdanın ısı iletkenlik katsayısı
E) Hepsi

8. Günümüzde sebze-meyve işleyen işletmelerin en çok kullandığı dondurucu sistem aşağıdakilerden hangisidir?
A) Soğuk hava
B) Daldırma yöntemi
C) Kriyojenik sıvı
D) IQF
E) Hepsi

9. Dondurulacak ürünün dikdörtgen prizma şeklinde ambalajlı olması gereken dondurma yöntemi hangisidir?
A) İndirekt kontakt yöntemi
B) IQF
C) Daldırarak dondurma
D) Soğuk havada dondurma
E) Hepsi

10. Ayıklama ve kalibrasyon işlemlerinin dondurma sonrasında yapılmasını temel amacı aşağıdakilerden hangisidir?
A) Dondurma işleminin Yükünü hafifletmek
B) Donduş ham maddeye daha kolay uygulanabilir olmak
C) Yumuşak ham maddelerde zedelenmeden dolayı oluşacak kalite kayıplarını azaltmak
D) Donma ısısını belirlemek
E) Dondurulan ürünün rengini muhafaza etmesini sağlamak

DEĞERLENDİRME

UYGULAMALI TEST

Dondurulmuş tane mısır üretimi için ham maddeyi işletmeye alınız. Yaptığınız işlemleri aşağıdaki değerlendirme tablosuna göre kontrol ediniz.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Değerlendirme Ölçütleri</th>
<th>Evet</th>
<th>Hayır</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>1. İş kıyafetini giydiniz mı?</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>2. Takılarınızı çıkarttınız mı?</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>3. Ellerini dezenfekte ettiniz mi?</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>4. Mısırların istenen özellikte olup olmadığını kontrol ettiniz mi?</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>5. Mısırları hemen işlemenin üzerine işletmeye aldınız mı?</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>6. Koçanların dış kabuk ve püsküllerini uzaklaştırdınız mı?</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>7. Yıkadınız mı?</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>8. Haşladınız mı?</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>9. Mısırları danelediniz mı?</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>10. Ayıkladınız mı?</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>11. IQF’yi aldınız mı?</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>12. Belirtilen süre ve ısıyı takip ettiniz mi?</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>13. Araç gereç ve ekipman kullanımına özen gösterdiniz mi?</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>14. Çalışmalarınızı yaparken titiz ve dikkatli davrandınız mı?</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>15. İşi size verilen sürede tamamladınız mı?</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>16. Çalıştığınız ortamı temizlediniz mı?</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>17. Çalışmanız ile ilgili kayıt tuttunuz mı?</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>18. İş kıyafetini çıkardınız mı?</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

DEĞERLENDİRME

ÖĞRENME FAALİYETİ–2

AMAÇ

Dondurulmuş sebze ve meyveyi amacına uygun ambalajlayabileceğinizi.

ARAŞTIRMA

➢ Dondurulmuş ürünler için en ideal ambalaj materyalini araştırınız.
➢ Ambalajlanmanın dondurulma öncesi ya da sonrasında yapımının avantaj ve dezavantajlarını ile ilgili bilgi toplayınız.
➢ Dondurulmuş ürünler için sektörün en çok tercih ettiği ambalajlama yönteminin araştırınız.

2. AMBALAJLAMA

2.1. Ambalajlanmanın Amacı

Ambalaj, içine konulan gıdaların son tüketiciye kadar bozulmadan, en az maliyetle, güvenilir bir şekilde ulaştırılması ve tanıtılanı sağlayan bir araçtır.

Dondurulmuş sebze ve meyveler, dış etkenlerden korunmak, taşıma, depolama, dağıtım kolaylığı sağlamak, pazarlama ve tanıtmı işlevini gerçekleştirmek amacıyla ambalajlanmaktadır.

2.2. Ambalaj Materyalleri

Ambalaj materyalinin sahip olması gereken temel nitelikler şunlardır:

➢ Ambalaj sağlığa zararlı nitelikte olmamalıdır.
➢ Muhafaza ettiği gıdaya tat, koku ve renk vermemelidir.
➢ Kolay işlevebilir ve ucuz olmalıdır.
➢ Düşük derecelerde kırılganlık kazanmamalı, bu ısılarda daşı esnek olmalıdır.
➢ Islanabilir nitelikte olmamalıdır.
➢ Ambalajlandırıldiktan sonra dondurulacak ürünler için ısı iletimi yüksek olmalıdır.

Dondurulmuş gıdalarda iç içe iki ambalaj kullanılır. Gıda ile doğrudan temas eden tüketici ambalajlarına iç ambalaj, dış ambalajları bir arada tutan ve taşıma kolaylığı sağlayan ambalajlara ise dış ambalaj denir.
2.2.1. İç Ambalaj Materyalleri

İç ambalaj materyalleri gıdayı atmosferik oksijenden, ışıktan, mikroorganizmalardan, mekanik hasarlardan ve yabancı aroma sınınmasından korunmalıdır. Ayrıca depolama sırasında nem kaybını önlemek ve böylece donyanın engellenmesi için su buharı sızdırmaz özellikleri olmalıdır. Gaz geçirgenliği de sınırlı olduğu takdirde ambalajdan aroma giriş ve çıkışı önlenmiştir olur.

Dondurulmuş sebze ve meyvelerin iç ambalaj materyalleri çoğunlukla plastik menşelidir. Poliolefinler, poliesterler ve torba materyalleri en çok kullanılan plastik ambalaj materyallerindendir.

- Dondurulmuş ürünlerin ambalajlanmasında geçirgenlik özelliği bakımından polipropilenden üretilmiş torbalar yaygın olarak kullanılmaktadır.
- Donmuş ürünlerin doğrudan firında ısıtılabileceği için poliesterlerden yapılan ambalajlar kullanılır.
Dondurulmuş sebze ve meyvelerin ambalajlanmasında poliolefinlerden yapılmış torba tipi ambalajlar da sııklıkla kullanılmaktadır. Ayrıca tek veya çift yönde gerdirilmiş filmler ile büzüştük saran filmler de yaygın olarak kullanılan plastik ambalaj materyallerindendir.

Resim 2.3: Poliolefin ambalaj

2.2.2. Dış Ambalaj Materyalleri

Dış ambalaj materyallerinde aranan temel nitelik istiflemek için yeterince dayanıklı ve yağlanmaya karşı dirençli olmasıdır.

Dondurulmuş ürünlerin dış ambalajlanmasında kağıt, karton ve mukavva menseli ambalajlar yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu materyaller, ambalaj olarak doğrudan kullanılamaz. Nem kaybı oluşacağı için genellikle LDPE (Low Density Polyethylene-düşük yoğunlukta polietilen) ile ekstruzyon (sıcaklık ve basınç altında plastiğe şekil verme) kaplanmış olarak kullanılır.

- IQF yöntemiyle dondurulmuş parmak patates, bezelye gibi ürünlerin ambalajlanmasında polietilen kaplanmış kraft kağıdından yapılmış torbalar kullanılmaktadır.

- IQF yöntemiyle üretilerek daha sonra başka ürune işlenmek üzere hazırlanmış ürünlerin ambalajlanmasında 55 galonluk variller oldukça elverişli'dir. Bu variller ister tamamen metalден isterse gövdesi kraft kağıdından olsun, her durumda içi polietilenle kaplanmış olmalıdır.

Resim 2.4: İç ve dış ambalaj malzemesi
Dondurulmuş yeşil fasulyeleri ambalajlamak için aşağıda verilen işlem basamaklarını uygulayınız.

<table>
<thead>
<tr>
<th>İşlem Basamakları</th>
<th>Öneriler</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>İş kıyafetinizi giyiniz.</td>
<td>Müşteri isteğine göre uygun ambalaj materyalini hazırlayınız.</td>
</tr>
<tr>
<td>Ellerini her çalışma öncesinde yıkayınız ve dezenfekte ediniz.</td>
<td>Büyük ambalaj materyali kullanılabilecek kafyonun içine plastik menşeli bir materyal mutlaka konulmalıdır.</td>
</tr>
<tr>
<td>Takılarınızı çıkartınız.</td>
<td>Ürün dolumunu yapınız.</td>
</tr>
<tr>
<td>Ambalajlama materyalini hazırlayınız.</td>
<td>Ambalaja uygun miktarı ürünü doldurunuz.</td>
</tr>
<tr>
<td> Ürün dolumunu yapınız.</td>
<td>Dolum işlemi tamamlandıça uygun araçla tartım yapınız.</td>
</tr>
<tr>
<td>Tartınız.</td>
<td>Bantlaınız.</td>
</tr>
<tr>
<td> Tartınız.</td>
<td>Kolilerin ağzını nem kaybı oluşmasını için bantlayınız.</td>
</tr>
<tr>
<td> Bantlayınız.</td>
<td> Kolilerin üzerine ürünle ilgili bilgileri yazınız ya da yazılı olan etiketleri yapıştırınız.</td>
</tr>
<tr>
<td>Etiketleyiniz.</td>
<td> Plastik ambalajları ürün ve firmayla ilgili bilgileri içerecek şekilde etiketleyiniz.</td>
</tr>
<tr>
<td> Etiketleyiniz.</td>
<td> Etiketleme makinesi kullanınız.</td>
</tr>
<tr>
<td>Palete diziniz.</td>
<td> Ambalajlanmış ürünleri düzgün bir şekilde palete diziniz.</td>
</tr>
<tr>
<td> Palete diziniz.</td>
<td> Ürünleri sevk yata kadar muhafaza etmek için depoya gönderiniz.</td>
</tr>
<tr>
<td>Depoya sevk ediniz.</td>
<td>Kayıt işlemlerini yapılır.</td>
</tr>
<tr>
<td> Depoya sevk ediniz.</td>
<td> İş güvenliği ilkelerine uyarak araç gereçleri dikkatli kullanınız.</td>
</tr>
<tr>
<td>Zamanı iyi kullanınız.</td>
<td> Zamanı iyi kullanınız.</td>
</tr>
</tbody>
</table>
Bu faaliyet kapsamında hangi bilgileri kazandığınızı aşağıdaki soruları cevaplayarak belirleyiniz.

Aşağıdaki seçeneklerden doğru olanı işaretleyiniz.

1. Sebze ve meyveleri dış etkenlerden korumak amacıyla yapılan işleme ne ad verilir?
   A) Depolama   B) Transfer etme   C) Ambalajlama
   D) Üretim   E) Ön işlemler

2. Aşağıdakilerden hangisi ambalaj materyalinin sahip olması gereken özelliklerden değildir?
   A) Sağlığa zararlı nitelikte olmamalıdır.
   B) Islanmaz nitelikte olmalıdır.
   C) Kolay işlenebilirlichkeit.
   D) Gıdaya renk, tat ve koku vermelidir.
   E) Gıdaya renk, tat ve koku vermemelidir.

3. Gıdayı atmosferik oksijenden, ışıktan, mikroorganizmadan, mekanik hasardan koruması gereken ambalaj maddesi hangisidir?
   A) İç ambalaj malzemesi
   B) Dış ambalaj malzemesi
   C) Depolama ambalaji
   D) Tüketim ambalaji
   E) Etiket malzemesi

4. Kağıt menşeli ambalaj materyalinde nem kaybı oluşacağı için hangi materyalle kaplanmalıdır?
   A) Poliolefin   B) Poliester   C) LDPE
   D) Polipropilen   E) Kalın kağıtla

5. Aşağıdakilerden hangisi dış ambalaj materyallerinde aranan temel özelliklerdendir?
   A) Koku sızdırmalıdır.
   B) Neme direnç göstermelidir.
   C) Isı geçirmemelidir.
   D) İstiflemek için yeterince dayanıklı olmalıdır.
   E) Işık geçirmemelidir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarnızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt yaşadığınız sorularla ilgili konuları tekrar ediniz.
Tüm sorulara doğru cevap verdıseniz uygulamalı teste geçiniz.
UYGULAMALI TEST

Dondurulmuş tane mısırları ambalajlayınız. Yaptığınız işlemleri aşağıdaki değerlendirme tablosuna göre kontrol ediniz.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Değerlendirme Ölçütleri</th>
<th>Evet</th>
<th>Hayır</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>1. İş kıyafetinizi giydiniz mi?</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>2. Takılarınızı çıkartınız mı?</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>3. Ellerinizi dezenfekte ettiniz mi?</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>4. Ambalaj materyalini hazırladınız mı?</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>5. Dolum işlemini gerçekleştirdiniz mi?</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>6. Tarttınız mı?</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>7. Kolileri bantladınız mı?</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>8. Etiketlediniz mı?</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>9. Palete dizdiniz mı?</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>10. Depoya sevk ettiniz mi?</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>11. Araç gereç ve ekipman kullanımına özen gösterdiniz mı?</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>12. Çalışmalarınızı yaparken titiz ve dikkatli davrandınız mı?</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>13. İşi size verilen sürede tamamladınız mı?</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>14. Çalıştığınız ortamı temizlediniz mı?</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>15. Çalışmanız ile ilgili kayıt tuttunuz mu?</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>16. İş kıyafetini çıkardınız mı?</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

DEĞERLENDİRME

ÖĞRENME FAALİYETİ–3

AMAÇ

Dondurulmuş meyve ve sebzeleri standart şartlara uygun depolayabileceğinizi.

ARAŞTIRMA

- Dondurulmuş ürünler için soğuk zincirin önemini ve nasıl uygulandığını araştırınız.
- Depolama sırasında donmuş üründe meydana gelebilecek olumsuz gelişmelerle ilgili bilgi toplayınız.

3. DEPOLAMA

3.1. Soğutma Sistemleri


Dondurulmuş sebze ve meyveler;
- Dondurma tesisinin üretim deposu,
- Transit deposu ve
- Perakende satış deposu olmak üzere 3 farklı yerde depolanır.


Genel olarak gıda maddelerinin tat, koku gibi karakteristik özelliklerinin tüketim aşamasına kadar bozulmalarını önleyeccek soğuk ortamlarda korunması soğuk zincir olarak tanımlanmaktadır. Dondurulmuş gıda sektöründe soğuk zincir hayati bir önem taşımaktadır. Gıdaların, -40ºC’lik ortamda dondurulduktan tüketime kadar olan süresçe, -18ºC (Bu sıcaklık ürün çeşidine ve amaçlanan depolama süresine göre değişebilmektedir.)’ye düşürülen ısı ortamında depolanması ve taşınması gerekmektedir. Zincirin halkalarından bir tanesinin kopması ürünün niteliğini bozakta ve kalitesini etkilemektedir.

Dondurulmuş gıdalar kalitenin korunması amacıyla, dondurulma işleminin ardından hemen paketlenerek fabrika deposuna alınmaktadır. Fabrika depo sıcaklığı Uluslararası

3.2. Dondurulmuş Ürün Deposu

Sebze ve meyveleri donduran fabrikanın ürünleri sevkıyata kadar muhafaza ettiği depodur.

![Resim 3.1: Donmuş muhafaza deposu](image)

3.2.1. Özellikleri


![Resim 3.2: Soğuk depo kapısı](image)
3.2.2. Depo Yerleştirilmesinde Dikkat Edilecek Hususlar

Dondurulmuş ürünler depoya, paletler üzerinde düzenlenmiş bloklar hâlinde yerleştirilir. Kullanılan ambalaj ve palet tipine bağlı olarak istif yüksekliği 3-6 m arasında değişir. Dondurulmuş ürün deposuna yerleştirilenecek ürün miktarı parçacık hâlindeki sebzeler için 1m² depo hacmine yaklaşık 400-500 kg, meyveler için ise aynı birim hacme 600-750 kg civarında olmalıdır.

Ambalajlar depoya yerleştirilirken doğal hava sirkülasyonunu sağlamak için tabandan yaklaşık 10 cm duvarlardan ise 20-30 cm boşluk kalacak şekilde yerleştirilmelidir.

3.2.3. Depo Kontrolü


3.2.4. Deponun Bakımı ve Temizliği

Dondurulmuş ürünlerin muhafaza edildiği soğuk depolarda kapsamlı bakım ve temizlik işlemi sezon sonlarında, depo boşken yapılır. Zira depoda ürün varken ortam ısısı, ıslak temizlik yapmaya müsaad değildir. Ancak kuru temizlik yapılarak düzen sağlanabilir.

3.3. Dondurularak Saklanan Gıdalarda Depolama Aşamasındaki Değişiklikler


3.3.1. Rekristalizasyon

Rekristalizasyon, dondurulmuş gıdaki suyun katı fazaya dönüştmesiyle oluşmuş kristallerin daha sonra sayısunca, boyutunda, şeklinin ve yöneliminde oluşan her türlü değişiklik olarak tanımlanabilir. Rekristalizasyonun başlica sebebi, dondurulmuş gıdanın depolanması ve taşınması sırasında ısı dalgalanmalarıdır. Hızlı dondurmanın sağladığı avantajlar, uygun olmayan koşullar nedeniyle oluşan rekristalizasyon sonucu kaybolur.

Donmuş gıdalarda yaygın olarak izomas rekristalizasyon, gezgin rekristalizasyon ve yapılaşma (birleşme) rekristalizasyon olmak üzere 3 tip rekristalizasyon görülür.

- **İzomas rekristalizasyon**, düzensiz bir şekilde ve bu nedenle hacmine göre geniş bir yüzey alanı sahip bir kristalin zamanla daha derli toplu bir yapıya dönüşme eğilimi göstermesidir. Bu şekilde kendi içinde daha az yüzey alanına sahip kristal bir yapı oluşturur.

Yapisma rekristalizasyonu, yan yana gelerek birbirlerine değen kristallerin birleşmesi, toplam yüzey alanının küçülerek boyutlarının büyümesi ve sayısının azalmasıdır. Yapıma rekristalizasyonu, özellikle küçük kristaller arasında gerçekleşmektedir.

3.3.2. Enzimatik Değişmeler


Rekristalizasyon ve enzimatik değişimlerin dışında depolama sırasında, pH derecelerinde hafif bir düşüş, nem kaybı ve don yanığı gibi durumlar da görülebilmektedir.
Dondurulmuş yeşil fasulyeleri uygun şekilde depolamak için aşağıdaki işlem basamaklarını uygulayınız.

<table>
<thead>
<tr>
<th>İşlem Basamakları</th>
<th>Öneriler</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>➢ İş kıyafetinizi giyiniz.</td>
<td>➢ Sistemin genel bakımından geçmiş olmasını sağlayın.</td>
</tr>
<tr>
<td>➢ Ellerini her çalışma öncesinde yıkayınız ve dezenfekte ediniz.</td>
<td>➢ İşletmenin belirlediği depo ısısına gelmesi için gerekli süreyi bekleyiniz.</td>
</tr>
<tr>
<td>➢ Takılarınızı çıkartınız.</td>
<td>➢ İstilen soğukluk derecesini kontrol ediniz.</td>
</tr>
<tr>
<td>➢ Soğutma sistemlerini çalıştırınız.</td>
<td>➢ İstenilen soğuklugu elde ediniz.</td>
</tr>
<tr>
<td>➢ Soğutma sistemini çalıtırınız.</td>
<td>➢ Takılarınızı çıkartınız.</td>
</tr>
<tr>
<td>➢ Deponun kapağını kapatınız.</td>
<td>➢ Sistemin genel bakımından geçmiş olmasını sağlayın.</td>
</tr>
<tr>
<td>➢ Depo kapağının ısı sızdırmadığından emin olunuz.</td>
<td>➢ Sistemin genel bakımından geçmiş olmasını sağlayın.</td>
</tr>
<tr>
<td>➢ Depodan mal çıkışı fifo kuralına uygun yapınız.</td>
<td>➢ Depo kapağının ısı sızdırmadığından emin olunuz.</td>
</tr>
<tr>
<td>➢ Ürünleri soğuk zinciri kırmayacak şekilde seri biçimde nakliye aracına yükleyiniz.</td>
<td>➢ Keyt işlemlerini düzgün tutunuz.</td>
</tr>
<tr>
<td>➢ Kayıt işlemleri hızı[Index] kuralına uygun yapınız.</td>
<td>➢ Sevkiyat sırasında hızlı çalışınız.</td>
</tr>
<tr>
<td>➢ Ürünleri soğuk zinciri kırmayacak şekilde seri biçimde nakliye aracına yükleyiniz.</td>
<td>➢ Sevkiyat sırasında hızlı çalışınız.</td>
</tr>
<tr>
<td>➢ İş güvenliği ilkelerine uyarak araç gereçleri dikkatli kullanınız.</td>
<td>➢ Sevkiyat sırasında hızlı çalışınız.</td>
</tr>
</tbody>
</table>
Bu faaliyet kapsamında hangi bilgileri kazandığınızı aşağıdaki soruları cevaplayarak belirleyiniz.

Aşağıdaki seçeneklerden doğru olanı işaretleyiniz.

1. Ürünlerin sevkiyata kadar muhafaza edilmesi olarak tanımlanan kavram aşağıdaki kilerden hangisidir?
   A) Depolama  B) Ambalajlama  C) Etiketeleme
   D) İşleme  E) Oda ısısında bekletme

2. Dondurulmuş ürünler için Uluslararası Soğutma Teknikleri Enstitüsü’nün önerilerine göre depolama ısı ve sürenin ne kadar olması gerekir?
   A) -26°C 200 gün  B) -20°C 6 ay  C) -18°C 1 yıl
   D) -30°C 150 gün  E) -18°C 150 gün

3. Aşağıdakilerden hangisi üretim deposunun sahip olması gereken özelliklerden değildir?
   A) Isıtımı yapılmalıdır.
   B) Nem yalıtımı yapılmalıdır.
   C) Depo tabanı yalıtılmalıdır.
   D) Depo tabanı yalıtımsız olmalıdır.
   E) Doğal hava sirkülasyon kanalları olmalıdır.

4. Aşağıdakilerden hangisi depo yerleştirilirken dikkat edilecek hususlardandır?
   A) Ürünler depoya gelişigüzel yerleştirilmelidir.
   B) Depoya yerleştirilen ürün miktarı standartlara uygun olmalıdır.
   C) Ürünler tabana yerleştilmelidir.
   D) Ürünler duvarlara bitişik yerleştilmelidir.
   E) Hepsisi

5. Dondurulmuş ürünlerde kaliteyi olumsuz yönde etkileyen temel faktör hangisidir?
   A) Isının -18°C’de stabil kalması
   B) Uygun olmayan ön işlem yapılması
   C) Isı dalgalanmaları
   D) Uygun olmayan kalibrasyon
   E) Hiçbiri

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt yaşadığınız sorularla ilgili konuları tekrar ediniz.
Tüm sorulara doğru cevap verdiğiüz uyulamalı teste geçiniz.
UYGULAMALI TEST

Dondurulmuş mısırları uygun şekilde depolayınız. Yaptığınız işlemlerı aşağıdaki değerlendirmeye tablosuna göre kontrol ediniz.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Değerlendirme Ölçütleri</th>
<th>Evet</th>
<th>Hayır</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>1. İş kıyafetinizi giydiniz mı?</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>2. Takılarınızı çıkardınız mı?</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>3. Ellerinizde dezenfekte ettiniz mı?</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>4. Soğutma sistemlerini çalıştırdınız mı?</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>5. İstenilen soğukluğu elde ettiniz mi?</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>6. Soğukluk derecesini kontrol ettiniz mi?</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>7. Ambalajlanan ürünleri depoya yerleştirdiniz mı?</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>8. Deponun kapağını kapatınız mı?</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>9. Depodan mal çıkışı fifo kuralına uygun yaptınız mı?</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>10. Ürünleri soğuk zinciri kırmayacak şekilde seri biçimde nakliye aracına yüklediniz mi?</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>11. Araç gereç ve ekipman kullanımına özen gösterdiniz mı?</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>12. Çalışmalarınızı yaparken titiz ve dikkatli davrandınız mı?</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>13. İşi size verilen sürede tamamladınız mı?</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>14. Çalıştığınız ortamı temizlediniz mı?</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>15. Çalışmanız ile ilgili kayıt tuttunuz mu?</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>16. İş kıyafetinizi çıkardınız mı?</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

DEĞERLENDİRME

MODÜL DEĞERLENDİRME

Bu modül kapsamında hangi bilgileri kazandığınızı aşağıdaki soruları cevaplayarak belirleyiniz.

Aşağıdaki seçeneklerden doğru olanı işaretleyiniz.

1. Gıda maddelerinin yapısında bulunan ısı enerjisinin bir soğutucuya aktarılarak uzaklaştırılmasıyla, hücre içi ve hücre dışındaki suyun faz değişimleri ve sıvı hâline geçmesi olarak tanımlanan kavram aşağıdaki kaderden hangisidir?
   A) Dondurma
   B) Şoklama
   C) Derin dondurma
   D) Soğukta saklama
   E) Hiçbiri

2. Aşağıdakilerden hangisi dondurulmuş gıdaların diğer saklama türlerine göre avantajlarından değildir?
   A) Katkı maddesi içermemeleri
   B) Uygun ortamlarda uzun süre saklanmaları
   C) Pratik gıda maddeleri olmaları
   D) Her yerde saklanabilmeveleri
   E) Tat ve kokularını muhafaza etmeleri

3. İyi izole edilmiş soğuk oda şeklindeki dondurma sistemi aşağıdaki kaderden hangisidir?
   A) Durgun havada dondurma
   B) Tünel tipi dondurucular
   C) Daldırarak dondurma
   D) Kriyojenik sıvılarla dondurma
   E) Hiçbiri

4. Aşağıdakilerden hangisi her gıda parçacığının ayrı ayrı ve hızlı bir şekilde dondurulduğu yöntemdir?
   A) IQF
   B) Kriyojenik sıvı ile dondurma
   C) Spiral tünel
   D) İndirekt kontakt yöntemi
   E) Hiçbiri

5. Aşağıdakilerden hangisi ambalajmanın amaçlarından değildir?
   A) Dış etkenlerden korumak
   B) Güzel görünüümünü sağlamak
   C) Korumak
   D) Kolay taşımak
   E) Depolama kolaylığı sağlamak
6. Donmuş ürünlerin doğrudan fırında ısıtılabilmesi için kullanılan ambalaj materyali aşağıdakilerden hangisidir?
   A) Poliesterler  
   B) Poliolefinler  
   C) Polietilenler  
   D) Polipropilenler  
   E) Hepsi

7. Kağıt menşeli ambalaj materyallerinin iç ambalaj olarak kullanılmamasının sebebi aşağıdakilerden hangisidir?
   A) Çabuk deforme olması  
   B) İlanabilir oluşu  
   C) Nem kaybının oluşumu  
   D) Dayanıklı olmayışı  
   E) Pahalı oluşu

8. Aşağıdakilerden hangisi dondurulmuş sebze ve meyvelerin depolandığı yerlerden birisi değildir?
   A) Dondurma tesisinin üretim deposu  
   B) Frigorifik araç  
   C) Transit deposu  
   D) Perakende satış deposu  
   E) Hiçbiri değildir.

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru kelimeleri yazınız.

9. Gıda işleme sanayinde, kullanılan teknoloji yanında ................. .................de kaliteli ürün elde etmenin temel koşuludur.
10. Sebze ve meyveler hemen işlenmeyecekse kısa süreli muhafazası için ............ ......... .........konur.
11. Dondurulmuş sebze ve meyvelerde, amaç hücre içi ve hücre dışı sıvısının bulunduğu yerde ................. donarak ................. .................seklinde kalmasıdır.
12. Dondurulmuş ürünlerin ayırılması çoğulukla ................. yapılır.
13. İç ambalaj materyalleri gidayi ................. ................. .........................korumalıdır.
15. Gıda maddelerinin tat, koku gibi karakteristik özelliklerinin tüketim aşamasına kadar bozulmalarını önleyecek soğuk ortamlarda korunması ............. ............. olarak tanımlanmaktadır.
Parantez içlerine aşağıdaki cümleler doğru ise “D”, yanlış ise “Y” yazınız.

16. ( ) IQF yöntemiyle üretilerek daha sonra başka ürune işlenmek üzere hazırlanmış ürünlerin ambalajlanmasında 55 galonluk variller oldukça elverişlidir.
17. ( ) Fabrikadan, dağıtım depolarına ve tüketime sunulan noktaya kadar taşınması işlemleri, dondurulmuş gıdaların ısısının -18°C’de korunduğunu frigorifik araçlarla yapılmaktadır.
18. ( ) Soğuk depolarda bakımı gerektiren en önemli sorun ıslak temizliğinin yapılması ile ilgilidir.
19. ( ) Enzimatik değişimün başlıca sebebi, dondurulmuş gıdaların depolanması ve taşınması sırasında ısı dalgalarının olmalarıdır.
20. ( ) Lipaz enzimi sebze ve meyvelerde renk, tat ve koku gibi duyusal nötr niteliklerde önemli değişimlere neden olur.

DEĞERLENDİRME

UYGULAMALI TEST


<table>
<thead>
<tr>
<th>Değerlendirme Ölçütleri</th>
<th>Evet</th>
<th>Hayır</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>1. İş kıyafetinizi giydiniz mi?</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>2. Takılarınızı çıkardınız mı?</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>3. Ellerini dezenfekte ettiniz mi?</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>4. Vişnelerin istenen özellikte olup olmadığını kontrol ettiniz mi?</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>5. Vişneleri işlenmek üzere işletmeye aldınız mı?</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>6. Saplarını ayıkladınız mı?</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>7. Yıkadınız mı?</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>8. Sınıflandırdınız mı?</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>9. Ayıkladınız mı?</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>10. Çekirdeklerini çıkardınız mı?</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>11. IQF’ye aldınız mı?</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>12. Belirlilen süre ve ısıyı takip ettiniz mi?</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>13. Ambalaj materyalini hazırladınız mı?</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>14. Dolum işlemini gerçekleştirdiniz mı?</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>15. Tarttınız mı?</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>16. Kolileri bantladınız mı?</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>17. Etiketlediniz mı?</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>18. Palete dizdiniz mı?</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Soru</td>
<td>Cevaplar</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>----------------------------------------------------------------------</td>
<td>-------------------------------------------------------------------------</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>19. Soğutma sistemlerini çalıştırdınız mı?</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>20. İstenilen soğukluğu elde ettiniz mı?</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>21. Soğukluk derecesini kontrol ettiniz mı?</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>22. Ambalajlanan ürünleri depoya yerleştirdiniz mi?</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>23. Deponun kapağını kapatınız mı?</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>24. Depodan mal çıkışı FIFO kuralına uygun yaptınız mı?</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>25. Ürünleri soğuk zinciri kırımayacak şekilde seri biçimde nakliye aracına yüklediniz mı?</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>26. Araç gereç ve ekipman kullanımına özen gösterdiniz mı?</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>27. Çalışmalarınızı yaparken titiz ve dikkatli davrandınız mı?</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>28. İşi size verilen sürede tamamladınız mı?</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>29. Çalıştığınız ortamı temizlediniz mi?</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>30. Çalışmanız ile ilgili kayıt tuttunuz mu?</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>31. İş kıyafetinizi çıkardınız mı?</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

**DEĞERLENDİRME**

<table>
<thead>
<tr>
<th>Sıralık</th>
<th>Cevap</th>
<th>Cevap Anahtarı</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>1.</td>
<td>C</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>2.</td>
<td>A</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>3.</td>
<td>D</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>4.</td>
<td>C</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>5.</td>
<td>A</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>6.</td>
<td>C</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>7.</td>
<td>B</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>8.</td>
<td>D</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>9.</td>
<td>A</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>10.</td>
<td>C</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Sıralık</th>
<th>Cevap</th>
<th>Cevap Anahtarı</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>1.</td>
<td>C</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>2.</td>
<td>D</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>3.</td>
<td>A</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>4.</td>
<td>C</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>5.</td>
<td>D</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Sıralık</th>
<th>Cevap</th>
<th>Cevap Anahtarı</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>1.</td>
<td>A</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>2.</td>
<td>D</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>3.</td>
<td>D</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>4.</td>
<td>B</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>5.</td>
<td>C</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>
MODÜL DEĞERLENDİRME CEVAP ANAHTARI

<p>| | |</p>
<table>
<thead>
<tr>
<th></th>
<th></th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>1.</td>
<td>B</td>
</tr>
<tr>
<td>2.</td>
<td>D</td>
</tr>
<tr>
<td>3.</td>
<td>A</td>
</tr>
<tr>
<td>4.</td>
<td>A</td>
</tr>
<tr>
<td>5.</td>
<td>B</td>
</tr>
<tr>
<td>6.</td>
<td>A</td>
</tr>
<tr>
<td>7.</td>
<td>C</td>
</tr>
<tr>
<td>8.</td>
<td>B</td>
</tr>
<tr>
<td>9.</td>
<td>Kaliteli ham madde</td>
</tr>
<tr>
<td>10.</td>
<td>Soğuk odaya</td>
</tr>
<tr>
<td>11.</td>
<td>Hızla/küçük kristaller</td>
</tr>
<tr>
<td>12.</td>
<td>Elle</td>
</tr>
<tr>
<td>13.</td>
<td>Atmosferik oksijenden</td>
</tr>
<tr>
<td>14.</td>
<td>LDPE</td>
</tr>
<tr>
<td>15.</td>
<td>Soğuk zincir</td>
</tr>
<tr>
<td>16.</td>
<td>D</td>
</tr>
<tr>
<td>17.</td>
<td>D</td>
</tr>
<tr>
<td>18.</td>
<td>Y</td>
</tr>
<tr>
<td>19.</td>
<td>Y</td>
</tr>
<tr>
<td>20.</td>
<td>Y</td>
</tr>
</tbody>
</table>


KESKİN Gülşen, Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü Dergisi, sayı 1 nüsha 8 2002.


YAYÇEP (Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Yaygın Çiftçi Eğitim Projesi), Eğitim ve Yayım Serisi, Yayın Seri Nu.:21, Ankara.

YURTMAN, Arzu, Dondurulmuş Gıda Sektör Raporu, İstanbul Ticaret Odası Etüt ve Araştırma Şubesi, İstanbul, 2003


www.aeri.org.tr