

**T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

## **GIDA TEKNOLOJİSİ**

# **KURUTULMUŞ SEBZE ÇEŞİTLERİ ÜRETİMİ 541GI0139**

**Ankara,2011**

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- **PARA İLE SATILMAZ.**

# İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR .....	iii
GİRİŞ .....	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1 .....	3
1. DOMATES KURUTMA .....	3
1.1. İşletmeye Ham Maddeyi Alma .....	3
1.1.1. Kurutmalık Domates Çeşitleri .....	4
1.1.2. Besin Değeri .....	5
1.2. Kurutma Öncesi Uygulanan Ön İşlemler .....	6
1.3. Kurutma Yöntemleri .....	6
1.4. Kurutma Sonrası Uygulanan İşlemler .....	9
1.5. Depolama .....	9
1.6. Domates Kurutma İşlem Basamakları .....	9
1.7. Domates Kurutma Akım Şeması .....	10
UYGULAMA FAALİYETİ .....	11
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	13
ÖĞRENME FAALİYETİ-2 .....	15
2. KEREVİZ KURUTMA .....	15
2.1. İşletmeye Ham Maddeyi Alma .....	15
2.1.1. Kurutmalık Kereviz Çeşitleri .....	15
2.1.2. Besin Değeri .....	15
2.2. Kurutma Öncesi Uygulanan Ön İşlemler .....	16
2.3. Kurutma Yöntemleri .....	16
2.4. Kurutma Sonrası Uygulanan İşlemler .....	16
2.6. Kereviz Kurutma İşlem Basamakları .....	17
UYGULAMA FAALİYETİ .....	18
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	20
ÖĞRENME FAALİYETİ-3 .....	22
3. HAVUÇ KURUTMA .....	22
3.1. İşletmeye Ham Maddeyi Alma .....	22
3.1.1. Kurutmalık Havuç Çeşitleri .....	22
3.1.2. Besin Değeri .....	23
3.2. Kurutma Öncesi Uygulanan Ön İşlemler .....	23
3.3. Kurutma Yöntemleri .....	24
3.4. Kurutma Sonrası Uygulanan İşlemler .....	24
3.5. Depolama .....	24
3.6. Havuç Kurutma İşlem Basamakları .....	25
3.7. Havuç Kurutma Akım Şeması .....	26
UYGULAMA FAALİYETİ .....	27
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	29
ÖĞRENME FAALİYETİ-4 .....	31
4. BİBER KURUTMA .....	31
4.1. İşletmeye Ham Maddeyi Alma .....	31
4.1.1. Kurutmalık Biber Çeşitleri .....	31
4.1.2. Besin Değeri .....	32
4.2. Kurutma Öncesi Uygulanan Ön İşlemler .....	32
4.3. Kurutma Yöntemleri .....	33

---

4.4. Kurutma Sonrası Uygulanan İşlemler .....	35
4.5. Depolama .....	35
4.6. Biber Kurutma İşlem Basamakları.....	35
4.7. Biber Kurutma Akım Şeması.....	36
UYGULAMA FAALİYETİ .....	37
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	38
MODÜL DEĞERLENDİRME .....	40
CEVAP ANAHTARLARI.....	41
KAYNAKÇA .....	42

# AÇIKLAMALAR

<b>KOD</b>	<b>541GI0139</b>
<b>ALAN</b>	<b>Gıda Teknolojisi</b>
<b>DAL/MESLEK</b>	<b>Sebze Ve Meyve İşleme / Sebze Ve Meyve İşleme Operatörü</b>
<b>MODÜLÜN ADI</b>	<b>Kurutulmuş Sebze Çeşitleri Üretimi</b>
<b>MODÜLÜN TANIMI</b>	Bu modül sektörde en fazla kurutulmuş sebze çeşitlerini yapma becerisi kazandıran bir öğrenme materyalidir.
<b>SÜRE</b>	40/32
<b>ÖN KOŞUL</b>	Sebzeleri kurutma modülünü başarı ile bitirmiş olmak
<b>YETERLİK</b>	Kurutulmuş sebze çeşitleri üretmek
<b>MODÜLÜN AMACI</b>	<p>Genel Amaç Bu modül ile gerekli ortam sağlandığında gıda kodeksine uygun olarak kurutulmuş sebze çeşitleri üretebileceksiniz.</p> <p><b>Amaçlar</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Domates kurutabileceksiniz.</li><li>2. Kereviz kurutabileceksiniz.</li><li>3. Havuç kurutabileceksiniz.</li><li>4. Biber kurutabileceksiniz.</li></ol>
<b>EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI</b>	<p><b>Ortam:</b> İşletme, üretim atölyesi, teknoloji sınıfı, kütüphane, internet</p> <p><b>Donanım:</b> Ham madde, yardımcı madde, kantar, selevler, kalibre makinesi, taşıyıcı bantlar, yıkama düzenekleri, ayıklama bandı, doğrama makineleri, kurutma fırınları, metal detektör, ambalaj materyali, etiketleme makinesi, şirinkleme makinesi, palet ve depolar</p>
<b>ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME</b>	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.



# GİRİŞ

## Sevgili Öğrenci,

Kurutma işlemi, yiyecekleri korumak için kullanılan en eski yöntemlerdir. Kurutulmuş gıdalar uzun süre dayanıklılığını korur. Çünkü içerdiği su miktarı düşük olduğundan yiyeceği bozacak mikroorganizmalar gelişip çoğalamaz.

Kurutulmuş gıdalar, diğer işleme yöntemlerinden farklı olarak besin değerleri açısından da olumlu nitelikte olup demir, lif ve diğer karbonhidratlar açısından artış göstermektedir.

Bundan önceki yıllarda kurutma işlemi genellikle açık havada güneş enerjisinden yararlanılarak yapılmakta idi. Günümüzde ise yapılan araştırmalar doğrultusunda güneşte kurutmanın çok sağlıklı olmadığı, ürüne havadan, topraktan bazı mikroorganizmaların bulaştığı ve küf gelişmesinin görüldüğü tespit edilmiş ve farklı kurutma yöntemleri geliştirilmiştir. Fabrikasyon usulü kurutma yapılarak daha sağlıklı, lezzetli ve besleyici ürünler elde etmek mümkündür.

Kurutma sektörü, günümüzde aranılan ve tercih edilen bir alandır. Çünkü baharat yapımı için kırmızıbiber olan talep artmıştır. Son yıllarda özellikle Avrupa'nın çok yoğun talebi üzerine Ege Bölgesi'nde kurutulmuş domates imalatı yapılmaktadır.

Kurutulmuş sebzelerden hazır çorba içeriği, bebek mamaları içeriği, hazır yemek katkı tozları (dolma harcı, baharatlı yemek tuzları gibi) üretimi yapan sektörler faydalanmaktadır.

Siz bu modül ile kurutma yapılacak sebzelere uygulanan ön işlemleri uygulamayı, kurutma yöntemlerini, kurutulmuş ürünü ambalajlayarak uygun depo koşullarında saklamayı öğreneceksiniz.





# ÖĞRENME FAALİYETİ-1

## AMAÇ

Domates kurutabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Domates kurutma yöntemlerini araştırınız. Arkadaşlarınızla bilgilerinizi paylaşınız.
- Ülkemizde en çok tercih edilen kurutma yöntemi hangisidir? Nedenleri ile birlikte araştırınız.

## 1. DOMATES KURUTMA

Domatesin ana yurdu Güney Amerika'dır. Yüksek ve dağlık bir bölge olan Peru'nun alçak kesimlerinde kendiliğinden yetişir. Domates sıcak ve ılık bir iklim; oldukça sıkı, derin, kuvvetli ve güneşli bir toprak ister.

Domates, Amerika'nın keşfinden sonra Avrupa'ya getirilmiş, meyvesi zehirli sanılarak değer verilmemiş, önce süs bitkisi olarak yetiştirilmiştir. Faydalı ve bol vitaminli bir sebze olduğu anlaşılınca domatesin tarımı yaygınlaşmıştır. Domatesin Türkiye'ye hangi tarihte girdiği ise belli değildir.

Ülkemiz iklim koşulları domates üretimi için uygun olduğundan bol miktarda yetiştirilmekte ve domates kurutması üretimi yapılmaktadır. Kurutulan domateslerin büyük çoğunluğu ihraç edilmektedir.

### 1.1. İşletmeye Ham Maddeyi Alma

İşletme ölçütlerine uygun olarak kurutulacak domatesler işletmeye alınır. Olgun, taze ve etli domatesler tercih edilir.

### 1.1.1. Kurutmalık Domates Çeşitleri

- **AB 23 F1:** Ağırlığı 95-100 gram olup meyve şekli kare yuvarlaktır.



Resim 1.1: AB 23 F1

- **AB 24 F1:** Ağırlığı 85-95 gram olup meyve şekli kare yuvarlaktır. Açık tarla bitkisi dir.



Resim 1.2: AB 24 F1

- **BELLA:** Ağırlığı 90-110 gramdır. Meyve şekli kare yuvarlak olup kuru madde oranı (Brix)5,3-5,5'dir.



Resim 1.3: Bella

- **CONCORDE**: Ağırlığı 90-110 gramdır. Meyve şekli kare yuvarlaktır. Kuru madde oranı (Brix) 5,5-5,7'dir.



**Resim 1.4: Concorde**

- **VF 6203**: Ağırlığı 85-90 gramdır. Meyve şekli kare yuvarlaktır.



**Resim 1.5: VF 6203**

### 1.1.2. Besin Değeri

Bol vitamin kaynağı olan domates, besleyici ve lezzetli olma özelliği ile dünyanın birçok ülkesinde en çok üretilen sebzedir. Olgun bir domatesin yüzde 95' i su, yüzde 0,2' si yağ, yüzde 3,3' ü şeker, kalanı selüloz ve madensel maddelerdir. Domatese kırmızı rengini veren likopen, karotenimsi bir maddedir. Domateste vitamin oranı da yüksektir. Bol miktarda A ve C vitamini, az miktarda B<sub>2</sub>, P, PP ve K vitamini bulunur. Ayrıca protein, yağ, karbonhidrat, potasyum, kalsiyum ve demir bulunmaktadır.

## 1.2. Kurutma Öncesi Uygulanan Ön İşlemler

Domatesler fırınlarda kurutma işlemine tâbi tutulacaksa tam olgunluktaki domatesler yıkanıp soyulur ve 3-4 mm kalınlığında dilimlenir. Bu dilimler haşlanmadan kerevetlere serilir. Kurutulmak üzere fırınlara gönderilir. Domatesler güneşte kurutulacaksa, iyice yıkanır, ortasından ikiye kesilir ve bu kesik yerlere hafifçe tuz ekilir. Tuzlanmış domatesler kerevetlere alınarak güneşte kurutulur.

## 1.3. Kurutma Yöntemleri

Domatesler iki yöntemle kurutulur:

- Yapay kurutma
- Doğal (güneşte) kurutma

**Yapay kurutma:** Ön işlemlerden geçirilmiş domatesler doğrama makinesinde istenen büyüklükte (3-4 mm kalınlığında) doğranır, dilimlenir. Daha sonra domateslerin banda yapışmaması için kalsiyum stearet ile yağlanır. Yürüyen bant ve ters yönde 120 °C sıcak hava akımı ile 4-5 saatte kurutulur. Kurutma işlemi, domatesler ele alınıp sıkıldığında, çıtırdayıp kırılacak hâle gelinceye kadar devam etmelidir. Fırından çıktıktan sonra soğuk hava koridorunda doğal hava ile soğutularak rutubet % 2-6'ya ayarlanır.



**Resim 1.6: Kurutulmuş domates**

İstendiği takdirde kurumuş domates dilimleri toz hâline getirildikten sonra ambalajlanır. 15 kilo domatesten 1 kilo domates tozu elde edilir.

**Doğal (GüneŖte )Kurutma:** GüneŖte kurutulmuŖ domatesler tabii ürün olup sağlıklı diyetin bir parçasını oluŖturmakta ve diğer domates ürünlerine kıyasla daha fazla B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub> ve C vitamini ile çok sayıda yararlı mineral ihtiva etmektedir.

Kurutulmaya uygun, kaliteli ve kırmızı taze domatesler yıkanır, boylanır, çürük ve ezikleri seçilir. Domates kesim makinelerinde ikiye kesilir. Her yıl yere serilen yeni temiz bezler üzerinde kurutulur.



**Resim 1.7: GüneŖte kurutma**

İtalya, önde gelen kurutulmuŖ domates üreticisi olup ürünleri, domateslerin ikiye kesilerek tuzlanması ve kurutulması ile elde etmektedir. Kurutma işlemleri, güneş altında yeterli havalanmayı sağlamak üzere yerden bir metre kadar yüksekte tahta ızgaralar üzerinde gerçekleştirilir ve yaklaşık bir hafta sürer. Kurutma işlemleri tamamlandıktan sonra domateslerin üzerinde biriken toz ve benzeri maddeler yıkanarak uzaklaştırılır ve özel fırınlarda bu domatesler tekrar kurutulmaktadır. Kurutma işlemleri yaklaşık 10 gün devam eder.



**Resim 1.8: GüneŖte kurumuŖ domates**

Güneşte kurutmada domatese uygulanan işlemler müşteri isteğine göre değişmektedir. Kurutulmuş domatesler genellikle pizza, makarna, et ve balık yemeklerinde kullanılmaktadır.

Müşteri isteği ile üretimi yapılan çeşitler kükürtlü kuru domatesler, tuzlu kuru domatesler ve özel üretim kuru domateslerdir.

- **Kükürtlü kuru domates:** Kesilip yere serilen domatesler üzerine kükürt pülverize (püskürtülerek) edilerek kükürtlü kuru domates üretimi yapılır. Kükürt miktarı müşterinin istediği düzeyde olur.



Resim 1.9: Kükürtlü kuru domates



Resim 1.10: Kükürtsüz kuru domates

- **Tuzlu kuru domates:** Kesilip yere serilen domatesler üzerine tuz serpilerek tuzlu domates kurusu üretimi yapılır. Tuz miktarı müşterinin istediği oranda olur. İsteğe göre kükürt de ilave ederek tuzlu kükürtlü kuru domates imalatı da yapılır.
- **Özel üretim kuru domates:** Müşterinin istediği şekilde kesilip istediği rutubette toplanır. Buna örnek yarı kuru domates, şerit kesim, küp kesim ve toz kuru domates verilebilir.



Resim 1.11: Şerit kesim kuru domates



Resim 1.12: Küp kesim kuru domates



Resim 1.13: Toz kuru domates



## 1.4. Kurutma Sonrası Uygulanan İşlemler

Kurutma işleminden sonra renklerine göre tasnif ve ayıklama, bunu takiben de dedektörle metal kontrolü ve paketleme işlemi yapılır. Etiketlendikten sonra paletlerle depolara sevk edilir.

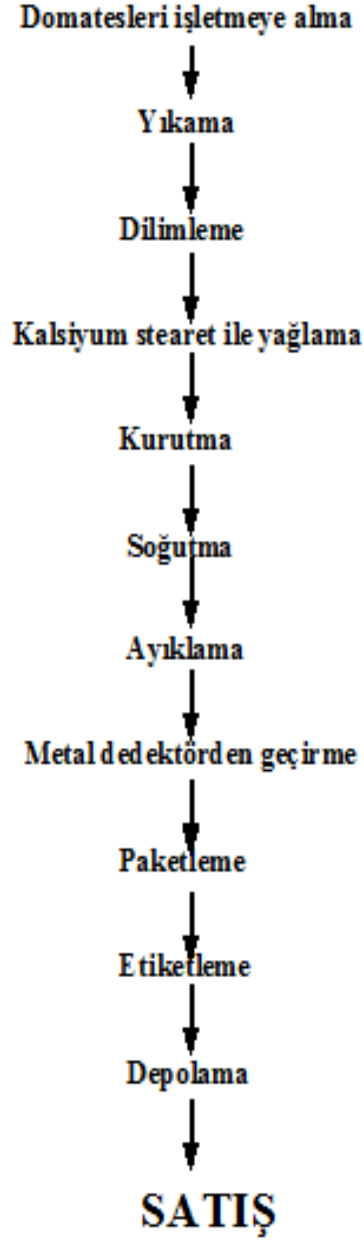
## 1.5. Depolama

Kurutulmuş domatesler genel olarak 0°C ile 4°C'de %50-60 bağıl nemli depolarda bozulma belirmeksizin bir yıl depolanabilir. Bu süre uzatılmak istenirse Sebzeleri Kurutma modülünde açıklanan uygun depo şartları sağlanmalı ve kuru domatesteki son nem içeriğine dikkat edilmelidir.

## 1.6. Domates Kurutma İşlem Basamakları

- Kurutmaya uygun domatesler işletmeye alınır.
- Domatesler yıkanır, soyulur.
- 3-4 cm genişliğinde doğranır.
- Kerevetlere yerleştirilir.
- Domatesler kurutulur.
- Kurutulan domatesler soğutulur.
- Ayıklanır.
- Metal dedektörden geçirilir.
- Paketlenir.
- Etiketlenir.
- Depolanır.

## 1.7. Domates Kurutma Akım Şeması



Şekil 1.1: Kurutulmuş domates akım şeması



## UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki işlem basamaklarını takip ederek domates kurutunuz.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ İş önlüğünüzü giyiniz.	➤ Uygunluğu belirlenen domatesleri hemen işlenmek üzere ön işlem hattına almaya dikkat ediniz.
➤ Bone takınız.	
➤ Ellerinizi yıkayınız.	
➤ Domatesleri işletmeye alınız.	
➤ İşletmeye gelen domateslerden numune alarak uygunluğunu kontrol ediniz.	
➤ Domatesleri ön işlem hattına alınız.	➤ İçilebilir nitelikte su kullanmaya dikkat ediniz.
➤ Domateslere gerekli ön işlemleri uygulayınız.	
➤ Dilimleme makinelerini hazırlayınız.	➤ Makinenin son kontrollerini yapmaya özen gösteriniz.
➤ Domatesleri 3-4 mm kalınlığında dilimleyiniz.	
➤ Dilimlenmiş domateslerin banda yapışmaması için kalsiyum stearet ile yağlayınız.	
➤ Doğranmış domatesleri kerevetlere alınız.	➤ Kerevetlerin önceden uygun şekilde hazır olmasına özen gösteriniz.
➤ Domatesleri kurutunuz.	➤ Domatesleri 120 °C sıcak hava akımı ile 4.5 saatte kurutmaya dikkat ediniz. ➤ Domateslerin iyice kuruduklarını anlayabilmek için domatesleri elinize alıp sıkınız. (Çıtırdayıp kırılacak hale gelince kurutma işlemine son veriniz.)
➤ Kurutulan domatesleri soğutunuz.	➤ Soğutma ortamınızın ısı derecesini kontrol etmeyi unutmayınız.
➤ Domatesleri renklerine göre tasnif ediniz.	➤ Dikkatli ve gözlemci olunuz.
➤ Domatesleri, içindeki zararlı maddelerden temizleyiniz.	
➤ Metal dedektörden geçiriniz.	➤ Metal dedektörün doğru çalışıp çalışmadığını kontrol ediniz. ➤ Metal dedektörden geçirme işlemini tekrarlayınız.
➤ Müşteri isteğine göre şekillendiriniz.	➤ Müşteri isteğine göre yarım dilimli, şerit kesim, küp kesim veya toz kuru domates hazırlanabileceğini unutmayınız.
➤ Ambalaj materyalinizi hazırlayınız.	➤ Ambalaj materyalinizi zamanında ve yeteri kadar bulundurmaya dikkat ediniz.

➤ İstenilen gramajlarda paketlenme yapınız.	➤ Gramaj sınırlarını aşmamaya özen gösteriniz.
➤ Etiketleyiniz.	➤ Etiket kontrollerini yapmayı unutmayınız.
➤ Shrinkleme ve kolileme işlemlerini gerçekleştiriniz.	
➤ Depolayınız.	➤ Depolama ısısını kontrol ediniz.
➤ İş güvenliği ilkelerine uyarak araç gereçleri dikkatli kullanınız.	➤ Zamanı iyi kullanınız.
➤ İş kıyafetinizi çıkarıp asınız.	➤ Tek kullanımlık malzemelerinizi çıkarıp çöpe atınız.
➤ Ellerinizi her çalışma sonrasında yıkayınız.	➤ Çalışmalarınızda temizlik ve hijyen kurallarına uyunuz.
➤ Kullanılan araç ve gereçleri temizleyiniz.	➤ Çalışma ortamınızı temizleyerek son kontrollerini yapınız.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıda verilen cümleleri doğru - yanlış durumuna göre işaretleyiniz.

1. (...) Domatesin ana yurdu Güney Amerika'dır.
2. (...) İşletmeye alınan domateslerin yarı olgun olması gerekir.
3. (...) Domatese renk veren madde likopendir.
4. (...) Domatesler güneşte kurutulacaksa kalsiyum stearet ile yağlanır.
5. (...) Yapay kurutmada domatesteki rutubet oranı % 5-9'a ayarlanmalıdır.
6. (...) Domates tozu elde etmede 1 kg domates tozu için 15 kg domates kullanılır.
7. (...) Kurutulmuş domateslerin depolama ısısı 5 -12 °C arasında değişir.

### DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki uygulama testine geçiniz.

## UYGULAMALI TEST

Kurutma işlemine uygun domatesleri seçerek ikiye bölüp kurutunuz. Yaptığınız işlemleri aşağıdaki değerlendirme tablosuna göre kontrol ediniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. İş kıyafetinizi giydiniz mi?		
2. Takılarınızı çıkardınız mı?		
3. Ellerinizi dezenfekte ettiniz mi?		
4. Kurutmaya uygun domatesleri seçtiniz mi?		
5. Yıkama suyunu hazırladınız mı?		
6. İyice yıkadınız mı?		
7. Kesme araçlarınızı hazırladınız mı?		
8. Ortadan ikiye kestiniz mi?		
9. Kurutma bandını kalsiyum stearet ile yağladınız mı?		
10. Domatesleri kurutma bandına aldınız mı?		
11. Kurutma fırınına hazırladınız mı?		
12. Isı ve süre ayarlarının yaptınız mı?		
13. Domatesleri gerekli ısı ve sürede kuruttunuz mu?		
14. Kuruma kontrolü yaptınız mı?		
15. Kuruyan domatesleri soğutma birimine aldınız mı?		
16. Ayıklama işlemine tâbi tuttunuz mu?		
17. Metal dedektörden geçirdiniz mi?		
18. Uygun ambalaj materyali ile paketlediniz mi?		
19. Etiketlediniz mi?		
20. Kolileme yaptınız mı?		
21. Depoladınız mı?		
22. Araç-gereç ve ekipman kullanımına özen gösterdiniz mi?		
23. Çalışmalarınızı yaparken titiz ve dikkatli davrandınız mı?		
24. İş kıyafetinizi çıkardınız mı?		
25. İşi size verilen sürede tamamladınız mı?		
26. Çalıştığınız ortamı temizlediniz mi?		
27. Çalışmanız ile ilgili kayıt tuttunuz mu?		

## DEĞERLENDİRME

Yapılan değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınızı “Evet” ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-2

## AMAÇ

Kereviz kurutabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Kurutulmuş kereviz nerelerde kullanılmaktadır? Araştırınız. Elde ettiğiniz bilgileri arkadaşlarınız ile paylaşınız.

## 2. KEREVİZ KURUTMA

### 2.1. İşletmeye Ham Maddeyi Alma

İşletme ölçütleri doğrultusunda kerevizler işletmeye alınır.

#### 2.1.1. Kurutmalık Kereviz Çeşitleri

Ülkemizde kereviz kurusu elde etmek için özellikle tercih edilen herhangi bir çeşit yoktur.

#### 2.1.2. Besin Değeri

100 gram sap ya da yaprak kerevizin besin değerleri şöyledir:

17 kalori; 0,9 g protein, 3,9 g karbonhidrat, 0,1 g yağ, 0,6 g lif, 29 mg fosfor, 39 mg kalsiyum, 0,3 mg demir, 126 mg sodyum, 341 mg potasyum, 240 IU A vitamini, 0,03 mg B1 vitamini, 0,03 mg B2 vitamini, 0,3 mg B3 vitamini, 0,06 mg B6 vitamini, 8 mg folik asit, 9 mg C vitamini ve 0,5 mg E vitamini içerir.

100 g kök kerevizin yukarıdakilerden farklı besin değerleri şunlardır:

40 kalori; 1,8 g protein, 8,5 g karbonhidrat, 100 mg sodyum ve 300 mg potasyum içerir.

## 2.2. Kurutma Öncesi Uygulanan Ön İşlemler

- **Ön yıkama:** Kereviz kökleri ön yıkama ile iyice temizlenir. Bu amaçla yabancı maddeleri çözmek için uygun deterjan da kullanılabilir. Daha sonra basınçlı su duşu altında ön yıkama tamamlanır.
- **Sap ve kabukların temizlenmesi:** Sap kısımları kesildikten sonra kabukları soyulur. Kereviz soymada, bunun için geliştirilmiş mekanik soyma makinelerinden yararlanır. Soyulmuş kerevizler ayıklama bandında gözden geçirilerek kusurlu yerleri kesilir.
- **Yıkama:** Son yıkama işlemine tâbi tutulur.
- **Doğrama:** Doğrama makinelerinde küp, dilim ve çubuk şeklinde doğranır.
- **Haşlama:** Atmosferik basınçta buharla 2 dakika haşlanır. Haşlama sırasında önemli miktarda aroma kaybı belirir. Bu nedenle kurutulmuş kerevizler öğütülerek örneğin çorba üretiminde kullanılacaksa, renk önemli bir faktör olmayacağından, bunlara haşlama işlemi uygulanmayabilir.
- **Bisülfid çözeltisine daldırma:** Haşlama sonunda kerevizler üzerine, kurumuş üründe 500–1000 ppm SO<sub>2</sub> bulunacak miktarda sülfid veya bisülfid püskürtülür. Bu işlem kerevizlerin %0.5-1'lik sodyum bisülfid çözeltisine daldırılmasıyla yapılır.

## 2.3. Kurutma Yöntemleri

Ön işlemlerden geçmiş kerevizler özel kurutma fırınlarında kurutmaya alınır. Bu işlem için önce 60–65°C'de sonra 55°C'de sıcak hava uygulanır. Kuru üründe su oranı %5-6'ya inince kurutmaya son verilir. 100 kg kereviz kökünden 5–6 kg kuru kereviz elde edilir.

## 2.4. Kurutma Sonrası Uygulanan İşlemler

Kurutma işleminden sonra dedektörle metal kontrolü yapılır. Müşteri isteğine göre kuru kerevizler un hâline getirilir. Daha sonra paketleme işlemi yapılır. Etiketlendikten sonra paletlerle depolara sevk edilir.

## 2.5. Depolama

Kurutulmuş kerevizler de domateslerde olduğu gibi genel olarak 0°C ile 4°C de %50-60 bağıl nemli depolarda bozulma belirmeksizin bir yıl depolanabilir. Bu süre uzatılmak istenirse Sebzeleri Kurutma modülünde açıklanan uygun depo şartları sağlanmalı ve kuru kerevizdeki son nem içeriğine dikkat edilmelidir.

## 2.6. Kereviz Kurutma İşlem Basamakları

- Ön yıkama yapılır.
- Sap ve kabukları temizlenip kusurlu yerleri temizlenir.
- Son yıkama işlemine tâbi tutulur.
- Doğrama makinelerinde küp, dilim ve çubuk şeklinde doğranır.
- Atmosferik basınçta buharla 2 dk. haşlanır.
- Bisülfid çözeltisine daldırılır.
- Özel kurutma fırınlarında kurutulur.
- Metal dedektörden geçirilir.
- Paketlenir.

## 2.7. Kereviz Kurutma Akım Şeması



Şekil 2.1: Kurutulmuş kereviz akım şeması

## UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki işlem basamaklarını uygulayarak kerevizleri kurutunuz.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ İş önlüğünüzü giyiniz.	➤ Kerevizlerin işletmeye kabul için gerekli işlemleri yapınız.
➤ Bone takınız.	
➤ Ellerinizi yıkayınız.	
➤ Kerevizleri işletme ölçütlerine uygun olarak işletmeye alınız.	
➤ Kerevizleri ön yıkama hattına alınız.	➤ İçilebilir nitelikte su kullanmaya dikkat ediniz.
➤ Yıkama suyunu ve diğer gereçleri hazırlayınız.	
➤ Ön yıkama yapınız.	
➤ Sap ve kabukların temizleyiniz.	
➤ Kusurlu yerleri temizleyiniz.	
➤ Son yıkama işlemine tâbi tutunuz.	
➤ Doğrama makinesini ve bıçaklarını hazırlayınız.	➤ Güvenlik kurallarına uyunuz.
➤ Doğrama makinelerinde istenilen şekilde (küp, dilim ve çubuk şeklinde) doğrayınız.	
➤ Atmosferik basınçta buharla 2 dakika haşlayınız.	➤ Zaman ve basınç programına uymaya özen gösteriniz.
➤ Bisülfid çözeltilisine daldırınız.	
➤ Kurutunuz.	➤ Kurutma fırınına hazırlayınız. ➤ Isı derecelerini kontrol ediniz.
➤ Soğutunuz.	➤ Soğutma süresini kontrol ediniz
➤ Ayıklayınız.	➤ Kurutma sırasında bulaşan zararlıları ayıklarken dikkatli ve sabırlı olunuz.
➤ Metal dedektörden geçiririniz.	➤ Dedektörü hazırlayınız. ➤ Makinenin son kontrollerini yapmaya özen gösteriniz. ➤ Metal dedektörden geçirme işlemini tekrarlamayı unutmayınız.
➤ Ambalaj materyalinizi hazırlayınız.	➤ Ambalaj materyalinizi zamanında ve yeteri kadar bulundurmaya dikkat ediniz.
➤ Kerevizleri paketleyiniz.	➤ İstenilen miktarlarda paketlemeye dikkat ediniz.



➤ Ambalajları etiketleyiniz.	➤ Etiket kontrollerini yapmayı unutmayınız.
➤ Shrinkleme ve kolileme işlemlerini gerçekleştiriniz.	
➤ Depolayınız.	➤ Depolama ısısını kontrol etmeyi unutmayınız
➤ İş güvenliği ilkelerine uyarak araç gereçleri dikkatli kullanınız.	➤ Zamanı iyi kullanınız.
➤ İş kıyafetinizi çıkarıp asınız.	➤ Tek kullanımlık malzemelerinizi çıkarıp çöpe atınız.
➤ Çalışmalarınızda temizlik ve hijyen kurallarına uyunuz.	➤ Ellerinizi her çalışma sonrasında yıkayınız.
➤ Kullanılan araç ve gereçleri temizleyiniz.	
➤ Çalışma ortamınızı temizleyerek son kontrollerini yapınız.	

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıda verilen cümleleri doğru - yanlış durumuna göre işaretleyiniz.

1. (...) Haşlama sonundu kerevizlere % 1 - % 2'lik sodyum bisülfid çözeltisi püskürtülür.
2. (...) Kurutma işleminde önce 60 -65 oC sonra 55 oC'lik sıcak hava uygulanır.
3. (...) Kuru kerevizde su oranı % 5-6 olmalıdır.
4. (...) Her 100 kg kerevizden 10 kg kuru kereviz elde edilir.
5. (...) Kurutulmuş kerevizlerde depolama ısısı 0 oC - 4 oC arasında olmalıdır.
6. (...) Kurutulmuş kerevizler % 50-60 bağıl nemli depolarda 1 yıl saklanabilir.

### DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki uygulama testine geçiniz.

## UYGULAMALI TEST

Kerevizleri dilimleyerek kurutunuz ve un hâline getiriniz. Yaptığınız işlemleri aşağıdaki değerlendirme tablosuna göre kontrol ediniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. İş kıyafetinizi giydiniz mi?		
2. Takılarınızı çıkardınız mı?		
3. Ellerinizi dezenfekte ettiniz mi?		
4. Kerevizleri işletme ölçütlerine uygun olarak aldınız mı?		
5. Ön işlemler için gerekli ortam, araç ve gereci hazırladınız mı?		
6. Ön yıkama yaptınız mı?		
7. Sap kabuklarını temizlediniz mi?		
8. Kusurlu yerlerini attınız mı?		
9. Son yıkama işlemini gerçekleştirdiniz mi?		
10. Doğrama makinesini ve aparatını hazırladınız mı?		
11. Dilimlediniz mi?		
12. Buhar basıncında haşladınız mı?		
13. Bisülfıt çözeltisini hazırladınız mı?		
14. Bisülfıt çözeltisine daldırdınız mı?		
15. Kurutma fırınına hazırladınız mı?		
16. Doğru ısı ve sürede kuruttunuz mu?		
17. Soğuttunuz mu?		
18. Metal dedektörden geçirdiniz mi?		
19. İşlemi tekrarladınız mı?		
20. Değirmende un hâline getirdiniz mi?		
21. Ambalajladınız mı?		
22. Etiketlediniz mi?		
23. Kolilediniz mi?		
24. Depoladınız mı?		
25. Önlüğünüzü çıkartıp astınız mı?		
26. Araç-gereç kullanımına özendiniz mi?		
27. Çalışmalarınızı yaparken titiz ve dikkatli davrandınız mı?		
28. İş kıyafetinizi çıkartıp astınız mı?		
29. İşi size verilen sürede tamamladınız mı?		
30. Çalıştığınız ortamı temizlediniz mi?		
31. Çalışmanız ile ilgili kayıt tuttunuz mu?		

## DEĞERLENDİRME

Yapılan değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-3

## AMAÇ

Havuç kurutabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Çevrenizdeki kurutma işletmelerine giderek havuç kurutma yöntemini izleyiniz.
- Kurutulmuş havuçlar en çok hangi alanda kullanılmaktadır? Araştırınız. Edindiğiniz bilgileri arkadaşlarınız ile paylaşınız.

## 3. HAVUÇ KURUTMA

### 3.1. İşletmeye Ham Maddeyi Alma

İşletme ölçütleri doğrultusunda kurutmalık havuçlar işletmeye alınır.

#### 3.1.1. Kurutmalık Havuç Çeşitleri

Kurutulacak havuçlar; odunsu yapıda olmayan koyu portakal renginde, kuru maddesi yüksek havuçlardır. Kurutma işlemi uygulanacak havuçlar taze tüketilenlere göre tarladan daha geç sökülür. Bu amaçla, hem aynı alandan elde edilen verim 2-3 misli artmakta hem de kuru madde miktarı yükselmektedir.



Resim 3.1: Havuç

### 3.1.2. Besin Değeri

100 gram taze havucun içerdiği önemli besin değerleri şunlardır:

30–42 kalori, 1,1 g protein, 9,7 g karbonhidrat, 0 kolesterol, 0,2 g yağ, 1 g lif, 36 mg fosfor, 37 mg kalsiyum, 0,7 mg demir, 47 mg sodyum, 341 mg potasyum, 23 mg magnezyum, 8.115–11.000 IU A vitamini, 0,06 mg B1 vitamini, 0,05 mg B2 vitamini, 0,6 mg B3 vitamini, 0,15 mg B6 vitamini, 7,6 mcg folik asit, 6–8 mg C vitamini ve 0,6 mg E vitamini içermektedir.

### 3.2. Kurutma ncesi Uygulanan n İşlemler

- **Temizleme ve boylama:** Havuçlar kurutulmadan önce silindir şeklindeki eleklerle elenerek üzerlerindeki toz ve topraktan temizlenir. Bu uygulama ile küçük olanlar da ayrılmış olur.
- **Yıkama:** Yüksek basınçli duş altında, gerekirse firalı yıkama makinelerinden yararlanılarak iyice yıkanılır.
- **Kabuk soyma:** Kabuk soyma işlemi buharda ve kimyasal yolla olmak üzere iki şekilde gerçekleştirilir.
  - **Buharda kabuk soyma:** Yıkayıp temizlenen havuçların kabuğu, yüksek basınçli buhara 30 sn tutularak veya düşük basınçli buharda daha uzun süre bırakılarak soyulur.
  - **Kimyasal yöntemle kabuk soyma:** Havuçlar bu amaçla %5'lik kaynar NaOH zltisinde 3-4 dakika tutulur. Daha sonra basınçli su püskürtülerek yıkanır. Bu işlem ile yumuşamış ve parçalanmış kabuklar uzaklaştırılarak soyulmuş olmaktadır.
- **Sınıflandırma:** Kabukları soyulmuş havuçlar sınıflandırma makinelerinde kalınlıklarına göre kalın ve ince olarak iki boyda sınıflandırılır.
- **Ayıklama:** Havuçların baş ve uçları makinelerle kesildikten sonra bir ayıklama bandında gözden geçirilerek kusurlu kısımları işçiler tarafından kesilir.
- **Doğrama:** Sınıflandırmada iri olarak ayrılan havuçlar genellikle 1 cm boyutlarında küp şeklinde, ince olanlar ise halka şeklinde doğranır.
- **Haşlama:** Doğranmış havuçlar derhal haşlanmalıdır. Haşlama genellikle paslanmaz çelikten yapılmış hasır bantlarda, bant üzerine m<sup>2</sup> ye 20 kg doğranmış havuç konarak buharda 6-8 dakika süre ile yapılır. Haşlama işleminin uygun olarak yapılıp yapılmadığı peroksit testi ile kontrol edilmelidir. Bazı kurutma tesislerinde, renk değişimini önlemek üzere haşlama bandı çıkış ucunda havuçlara % 0.2- 1.0'lık kükürt dioksit zltisi püskürtülür.

### 3.3. Kurutma Yöntemleri

Havuçlar tünel veya kontinü konveyör kurutucularda kurutulur. Kurutmada tek kademeli zıt akış tünelleri oldukça yaygındır. Tünele verilen havanın sıcaklığı çoğunlukla 70° C olarak tutulur.

Başlangıçta yaklaşık %88 su içeren havuçlar, 7-8 saat içerisinde %8 nem düzeyine kadar kurutulur. Nem oranı bu düzeye düşüncü sandık kurutucularda 55° C- 60° C sıcak hava akımında, nem oranı %4'ün altına düşene kadar kurutmaya devam edilir.



Resim 3.2: Kurutmaya hazır dilimlenmiş havuç

### 3.4. Kurutma Sonrası Uygulanan İşlemler

Kurutma işleminden sonra havuçlar soğutulur. Metal dedektörle metal kontrolü yapılır. Müşteri isteğine göre kuru havuçlar un hâline getirilip elenir. Daha sonra paketleme ve etiketleme işlemi yapılır. Etiketlendikten sonra paletlerle depolara sevk edilir.

### 3.5. Depolama

Kurutulmuş havuçların saklanmasında en önemli sorun, karotenin oksidasyon yolu ile süratle kaybolmasıdır. Böylece kurutulmuş havuçların hava geçirmez kaplarda azot ve karbondioksit atmosferi altında, oksijen oranının %1'in altına düşürülmesiyle ambalajlanması zorunludur. Bazı üreticiler oksidasyonu sınırlamak üzere havuçları nişasta ile kaplamaktadır. Bu amaçla haşlanmış küp şeklindeki havuçlar, %2,5'lik mısır nişastası süspansiyonu ile 80° C sıcaklıkta kaplanırlar.

Diğer taraftan havuç püresi valsli kurutucularda kurutulularak pulcuklar halinde bir ürün elde edilmekte ve bu daha çok çorba üretiminde kullanılmaktadır.

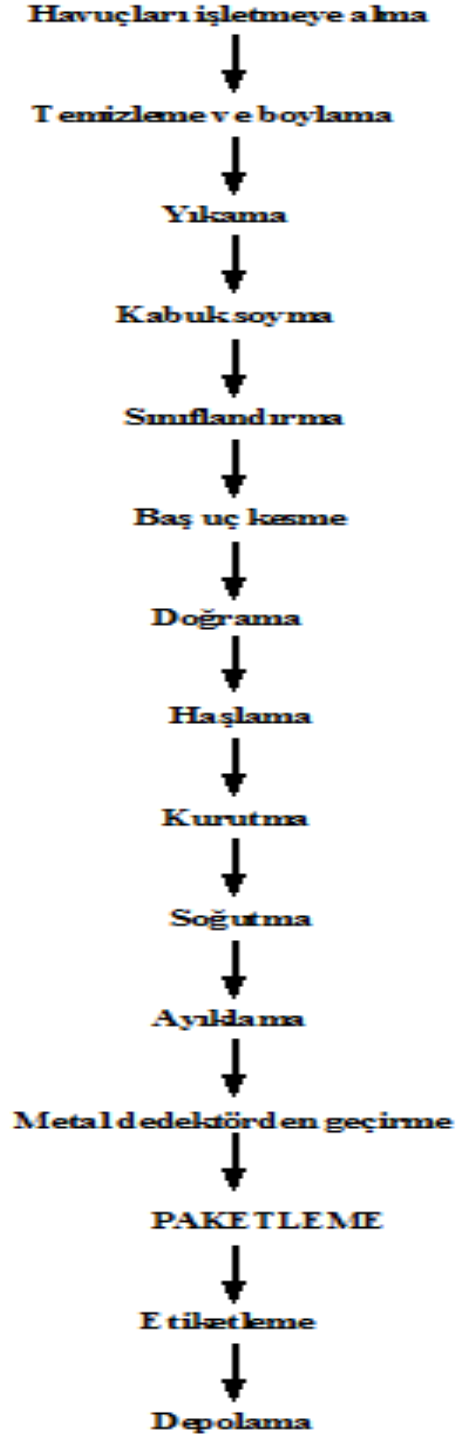


**Resim 3.3: Kurutulmuş havuç**

### **3.6. Havuç Kurutma İşlem Basamakları**

- Temizleme ve boylama işlemi yapılır.
- Yüksek basınçlı duş altında gerekirse fırçalı yıkama makinelerinden yararlanılarak iyice yıkanır.
- Buharda veya kimyasal yöntemlerle kabuk soyma işlemi gerçekleştirilir.
- Sınıflandırma yapılır. Kabukları soyulmuş havuçlar sınıflandırma makinelerinde kalınlıklarına göre kalın ve ince olmak üzere iki boyda sınıflandırılır.
- Havuçların baş ve uçları makinelerle kesilerek ayıklanır.
- Uygun şekillerde doğranır.
- Doğranmış havuçlar derhal haşlanmalıdır.
- Kurutulur.
- Kurutma işleminden sonra soğutulur.
- Metal dedektörle metal kontrolü yapılır.
- Müşteri isteğine göre kuru havuçlar un haline getirilir.
- Elenir.
- Daha sonra paketleme ve etiketleme işlemi yapılır.
- Etiketlendikten sonra paletlerle depolara sevk edilir.

### 3.7. Havuç Kurutma Akım Şeması



Şekil 3.1: Kurutulmuş havuç akım Şeması



## UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki işlem basamaklarını takip ederek havuç kurutunuz.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ İş önlüğünüzü giyiniz.	➤ Ham maddenin işletmeye kabul için gerekli işlemleri yapınız.
➤ Bone takınız.	
➤ Ellerinizi yıkayınız.	
➤ Ham maddeyi işletmeye alınız.	
➤ Temizleme ve boylama işlemi yapınız.	➤ Kullandığınız suyun içme suyu kalitesinde olmasına özen gösteriniz.
➤ Yüksek basınçlı duş altında yıkayınız.	➤ Gerekirse fırçalı yıkama makinelerinden yararlanarak iyice yıkamaya özen gösteriniz.
➤ Buharda veya kimyasal yöntemlerle kabuk soyma işlemi gerçekleştiriniz.	➤ Güvenlik ve hijyen kurallarına dikkat ediniz.
➤ Sınıflandırma işlemi yapınız.	
➤ Baş ve uçları keserek ayıklayınız.	
➤ İstenilen şekilde doğrayınız.	
➤ Doğranmış havuçları haşlayınız.	
➤ Havuçları kurutunuz.	➤ Kurutma fırınına önceden hazırlayınız. ➤ Kurutma sıcaklığını ve kurutma süresini dikkatli bir şekilde ayarlayınız.
➤ Soğutunuz.	➤ Soğutma alanını önceden hazırlamaya dikkat ediniz. ➤ Soğutma süresine dikkat ediniz.
➤ Ayıklayınız.	➤ Havuçlara kurutma sırasında bulaşanları dikkatli bir şekilde ayıklayınız.
➤ Dedektörü hazırlayınız.	➤ Dedektörü önceden hazırlamayı unutmayınız.
➤ Metal dedektörden geçiriniz.	➤ Metal dedektörden geçirme işlemi mutlaka tekrarlayınız.
➤ Ambalaj materyalinizi hazırlayınız.	➤ Ambalaj materyalinizi zamanında ve yeteri kadar bulundurmaya dikkat ediniz.
➤ Havuçları paketleyiniz.	➤ İstenilen miktarlarda paketlemeye dikkat ediniz.
➤ Ambalajları etiketleyiniz.	➤ Etiket kontrollerini yapmayı unutmayınız.
➤ Shrinkleme ve kolileme işlemlerini gerçekleştiriniz.	

➤ Depolayınız.	➤ Depolama ısını kontrol etmeyi unutmayınız.
➤ İş güvenliği ilkelerine uyarak araç gereçleri dikkatli kullanınız.	➤ Zamanı iyi kullanınız.
➤ İş kıyafetinizi çıkarıp asınız.	➤ Tek kullanımlık malzemelerinizi çıkarıp çöpe atınız.
➤ Çalışmalarınızda temizlik ve hijyen kurallarına uyunuz.	➤ Ellerinizi her çalışma sonrasında yıkayınız.
➤ Kullanılan araç ve gereçleri temizleyiniz.	
➤ Çalışma ortamınızı temizleyerek son kontrollerini yapınız.	

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıda verilen cümleleri doğru - yanlış durumuna göre işaretleyiniz.

1. (...) Kurutma işleminde kullanılacak havuçlar tarladan mümkün olduğu kadar erken toplanmalıdır.
2. (...) Havuçların sınıflandırılması kabuk soyma aşamasından sonra gerçekleştirilir.
3. (...) Havuçların haşlama işlemi kaynar suda 10-15 dakika haşlanarak gerçekleştirilir.
4. (...) Havuçlardaki renk değişimini önlemek için havuçlara % 0.2- 1.0'luk kükürt dioksit çözeltisi püskürtülebilir.
5. (...) Havuçların saklanmasıdaki en önemli sorun karotenin oksidasyonudur.
6. (...) Kurutulacak havuçların lezzetini artırmak amacıyla havuçlar haşlama işleminden sonra nişastayla kaplanabilir.
7. (...) Havuçların kabuklarını soyamak için kullanılan NaOH çözeltisi % 12 'lik olmalıdır.
8. (...) Kurutulmuş havuçların azot ve karbondioksit atmosferi altında ambalajlanması zorunludur.

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki uygulama testine geçiniz.

## UYGULAMALI TEST

Havuçların kabuklarını buharda soyarak kurutunuz ve un hâline getiriniz. Yaptığınız işlemleri aşağıdaki değerlendirme tablosuna göre kontrol ediniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. İş önlüğünüzü giydiniz mi?		
2. Bone taktınız mı?		
3. Ellerinizi yıkadınız mı?		
4. Havuçları işletme ölçütlerine uygun olarak aldınız mı?		
5. Ön işlemler için gerekli ortam, araç ve gereci hazırladınız mı?		
6. Temizleme ve boylama yaptınız mı?		
7. Yıkadınız mı?		
8. Kabuklarını buharda soydunuz mu?		
9. Sınıflandırdınız mı?		
10. Baş ve uç kısımlarını kestiniz mi?		
11. Doğrama makinesini ve aparatını hazırladınız mı?		
12. Doğradınız mı?		
13. Buhar basıncında haşladınız mı?		
14. Peroksit testi uyguladınız mı?		
15. Kurutma fırınına hazırladınız mı?		
16. Doğru ısı ve sürede kuruttunuz mu?		
17. Soğuttunuz mu?		
18. Un haline getirdiniz mi?		
19. Metal dedektörden geçirdiniz mi?		
20. Etiketlediniz mi?		
21. Kolilediniz mi?		
22. Depoladınız mı?		
23. Önlüğünüzü çıkartıp astınız mı?		
24. Araç-gereç ve ekipman kullanımına özen gösterdiniz mi?		
25. Çalışmalarınızı yaparken titiz ve dikkatli davrandınız mı?		
26. İş kıyafetinizi çıkartıp astınız mı?		
27. İşi size verilen sürede tamamladınız mı?		
28. Çalıştığınız ortamı temizlediniz mi?		
29. Çalışmanız ile ilgili kayıt tuttunuz mu?		

## DEĞERLENDİRME

Yapılan değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-4

## AMAÇ

Biber kurutabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Biber kurutma yöntemlerini araştırarak arkadaşlarınızla bilgilerinizi paylaşınız.

## 4. BİBER KURUTMA

### 4.1. İşletmeye Ham Maddeyi Alma

İşletme ölçütlerine uygun olan hem acı hem de tatlı biberler işletmeye alınır.

#### 4.1.1. Kurutmalık Biber Çeşitleri

Dünya ticaretinde acı biberlerin kurutulması yaygındır. En yaygın olarak ince, uzun, acı biberler kurutulmakta olup bunlar ticarete Chili biberi olarak tanınırlar.

Biberler tam anlamıyla olgunlaşmış kızardıktan sonra hasat yapılır. Bu nedenle birinci hasatta olgunlaşmamış olanlar bitki üzerinde bırakılıp ikinci bir hasat daha yapılır.



Resim 4. 1: Kurutmalık kırmızıbiber

#### 4.1.2. Besin Değeri

100 gram yeşilbiberde; 92,4 gram su, 0,2 gram yağ, 1,2 gram protein, 1,4 gram selüloz, 11 miligram kalsiyum, 0,4 miligram demir, 630 U.I. A vitamini ve 120 miligram C vitamini bulunur. Kalori değeri ise 25'tir.

#### 4.2. Kurutma Öncesi Uygulanan Ön İşlemler

- **Yıkama:** Biberler iyice yıkanır. Yıkama işlemi ile üzerlerinde ve kıvrım yerlerindeki toz ve kirden arındırılmış olur.
- **Sınıflandırma:** Rengine ve iriliğine göre sınıflandırılır.
- **Sap ve tohumlarından uzaklaştırma:** Bazı biber çeşitlerinin tohum yuvalarından uzaklaştırılması gerekmektedir. Bunun için özel makinelerden yararlanır.
- **Doğrama:** Biberler ya bütün olarak ya da 2-3 cm kalınlıkta, doğrama makinelerinde doğranır.
- **Sülfid veya bisülfid çözeltisi püskürtme:** Doğranmış biberlerin üzerine 1000–2500 ppm son SO<sub>2</sub> kalıntısı kalacak kadar sülfid veya bisülfid çözeltisi püskürtülür.



Resim 4. 2: Ön işlem hattına alınmış kırmızıbiberler

### 4.3. Kurutma Yöntemleri

Biberler fırınlarda ve güneşte olmak üzere iki şekilde kurutulmaktadır.

- **Yapay kurutma:** Ön işlemlerden geçirilmiş biberler kerevetlere yerleştirilip 65–70° C’de sıcak hava akımında kurutulurlar. Biberler kıyılmışsa 6 saat, bütün halde ise 12 saat süre ile kururlar. Genellikle son nem oranı %7 -8’e erişince kurutmaya son verilir.

Bazı işletmelerde %12-15 nem oranında kurutmaya son vererek 0° C civarında soğuk depolarda saklayıp piyasaya verilmeden önce %7-8 neme kadar kuruttuktan sonra öğütmeyi tercih etmektedir.

Üzerine sülfite veya bisülfite çözeltisi püskürtülmüş biberler ise birinci aşamada 75° C, ikinci aşamada 60° C sıcaklık uygulanarak bir tünel kurutucuda nem içeriği %10’a erişene kadar kurutulmaktadır. Daha sonra sandık kurutucularda nem içeriği %5’e düşürülmektedir. Kırmızı etli biberlerde aynı şekilde kurutulmaktadır.

Biberde aflatoksin sık rastlanan bir durumdur. Bu nedenden dolayı alıcı bulamamaktadır. Aflatoksin oluşmasının nedeniyse kurutma şekli ve depolama tekniğidir. Aflatoksin oluşmaması için biberlerin hızlı bir şekilde fırınlarda kurutulması gerekmektedir.



**Resim 4. 3: Kuru kırmızıbiber**

- **Güneşte kurutma:** Güneşte kurutmada en önemli nokta, biberlerde aflatoksin oluşumunu engellemektedir.

Zamanında hasat -biberler yeterli olgunluğa geldiğinde hasat etmek biberin dalında kurummasını canlılığını kaybetmesini ve küf oluşumuna uygun hâle gelmesini engeller. Bu nedenle her hasat döneminde bütün biberi bir kerede toplamak yerine birkaç kez hasat yapmak dalda kurumayı önleyebilir.

Aflatoksin, esas olarak zedelenmiş, yüzeydeki mumsu tabakası hasar görmüş biberlerde oluşur. Bu nedenle hasat yaparken;

- Sergenlere taşıma sırasında biberlerin zedelenmemesi için birçok üründe uygulandığı gibi plastik sepetler kullanılmalıdır.
- Kurutma; yerde, güneş altında, parçalamadan yapılıyorsa biberlerin zedelenmemiş, tamamen sağlam olmasına dikkat edilmelidir.
- Biberler, doğrudan toprak üzerine değil, temiz bezler veya gergin ağlar üzerine mümkün olabilen en ince şekilde serilmelidir. Çünkü kalın serme, kurumayı geciktiren bir faktördür.
- Kurutma sırasında ürünün bir kısmının geç kurummasına neden olacak hatalar; kalın serme, bazı yerlerde toplanma, karıştırmamadır. Bu tür hatalar aflatoksinin ortaya çıkmasına neden olabilir. Hangi yöntemle kurutulursa kurutulsun sürekli ürünün kontrolü sağlanmalıdır.

Sergiler karıştırılırken biberlerin zedelenmemesine dikkat edilmelidir. Karıştırma işleminin alışıldığı gibi ayakla ve benzer şekilde yapılmayıp zedelenmeyi önleyici yöntemler geliştirilmelidir.

Kuruyan biberler, sergenlerden kaldırılmadan önce kötü görünlü, küflü biberler ayıklanmalıdır. Esas önemlisi de bu ayıklanan biberler kesinlikle imha edilmeli, hayvanlara bile yedirilmemelidir. Unutulmamalıdır ki küflü biberleri satmak, satın almak veya bir şekilde tüketimine neden olmak tüketen insanların sağlığıyla oynamak gibi ciddi bir sorumluluğu da beraberinde getirir.

Küçük ölçekli, güneş enerjisinden yararlanabilen basit kurutma sistemleri de aflatoksin sorununun azaltılmasında etkilidir. Bu tip kurutma birimleri birçok ülkede kullanılmaktadır.



## 4.4. Kurutma Sonrası Uygulanan İşlemler

Kurutma işleminden sonra biberler soğutulur. Metal dedektörle metal kontrolü yapılır. Daha sonra paketleme ve etiketleme işlemi yapılır. Etiketlendikten sonra paletlerle depolara sevk edilir.

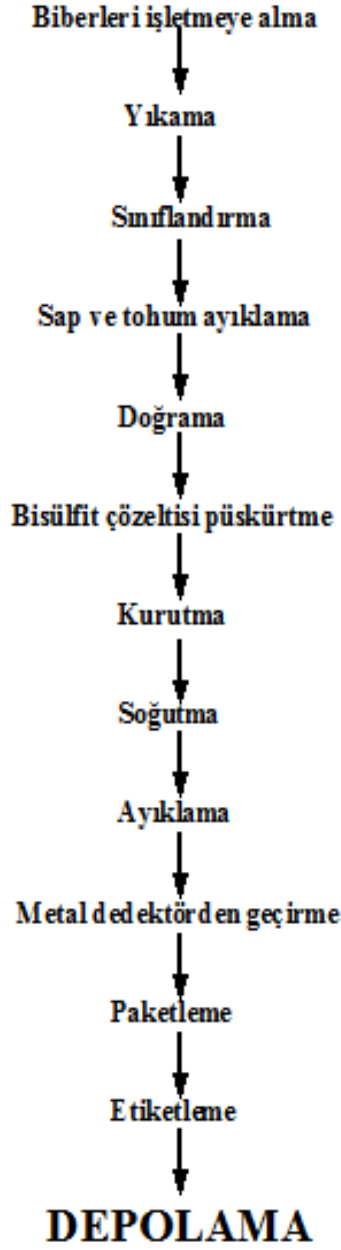
## 4.5. Depolama

Kurutulmuş biberler de diğer kurutulmuş sebzelerde olduğu gibi genel olarak 0°C ile 4°C de %50–60 bağıl nemli depolarda bozulma olmadan bir yıl depolanabilir. Bu süre uzatılmak istenirse Sebzeleri Kurutma modülünde açıklanan uygun depo şartları sağlanmalı ve kuru biberdeki son nem içeriğine dikkat edilmelidir.

## 4.6. Biber Kurutma İşlem Basamakları

- Biberler iyice yıkanır.
- Rengine ve iriliğine göre sınıflandırılır.
- Sap ve tohumları ayıklanır.
- 2-3 cm kalınlıkta doğrama makinelerinde doğranır.
- Doğranmış biberlerin üzerine 1000–2500 ppm son SO<sub>2</sub> kalıntısı kalacak kadar sülfite veya bisülfite çözültisi püskürtülür.
- Kurutulur.
- Öğütülür.
- Soğutulur.
- Metal dedektörden geçirilir.
- Paketleme ve etiketleme işlemi yapılır.
- Depoya sevk edilir.

## 4.7. Biber Kurutma Akım Şeması



Şekil 4.1: Kurutulmuş biber akım şeması

## UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki işlem basamaklarını uygulayarak yeşilbiber kurutunuz.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ İş önlüğünüzü giyiniz.	➤ Kullandığınız suyun içme suyu kalitesinde olmasına özen gösteriniz.
➤ Bone takınız.	
➤ Ellerinizi yıkayınız.	
➤ Yeşilbiberleri işletmeye alınız.	
➤ Biberleri iyice yıkayınız.	
➤ Biberleri sınıflandırınız.	➤ Biberleri rengine ve iriliğine göre sınıflandırmaya dikkat ediniz.
➤ Sap ve tohumlarını ayıklayınız.	➤ Doğrama makineleri hazırlayınız ➤ Soğutma alanını önceden hazırlayınız.
➤ Doğrama makinelerinde 2-3 cm kalınlıkta doğrayınız.	
➤ Doğranmış biberlerin üzerine sülfat veya bisülfat çözeltisi püskürtünüz.	
➤ Yeşilbiberleri kurutunuz.	➤ Soğutma süresine dikkat ediniz.
➤ Kurutmadan çıkan biberleri soğutunuz.	
➤ Ayıklayınız.	➤ Biberlere kurutma sırasında bulaşan zararlıları dikkatli bir şekilde ayıklayınız.
➤ Metal dedektörden geçiriniz.	➤ Dedektörü önceden hazırlamayı unutmayınız. ➤ Metal dedektörden geçirme işlemini mutlaka tekrarlayınız.
➤ Ambalaj materyalinizi hazırlayınız.	➤ Ambalaj materyalinizi zamanında ve yeteri kadar bulundurmaya dikkat ediniz.
➤ Paketleyiniz.	➤ Ambalaj materyalinizi hazırlayınız. ➤ İstenilen miktarlarda paketlemeye dikkat ediniz.
➤ Ambalajları etiketleyiniz.	➤ Etiket kontrollerini yapmayı unutmayınız.
➤ Shrinkleme ve kolileme işlemlerini gerçekleştiriniz.	➤ Depo ısını kontrol etmeyi unutmayınız.
➤ Depolayınız.	
➤ İş kıyafetinizi çıkarıp asınız.	➤ İş güvenliği ilkelerine uyarak araç gereçleri dikkatli kullanınız.
➤ Çalışma ortamınızı temizleyerek son kontrollerini yapınız.	➤ Kullanılan araç ve gereçleri temizleyiniz.
➤ Çalışmalarınızda temizlik ve hijyen kurallarına uyunuz.	➤ Ellerinizi her çalışma sonrasında yıkayınız.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıda verilen cümleleri doğru - yanlış durumuna göre işaretleyiniz.

1. (...) Dünya ticaretinde en çok kullanılan chili türü biberdir.
2. (...) Doğanmış biberler üzerine azot gazı püskürtülmelidir.
3. (...) Kıyılmış biberler 6 saat 65-70 oC' de sıcak hava akımında kurutulur.
4. (...) Bütün şekildeki biberler 8 saat 70-75 oC' de sıcak hava akımında kurutulur.
5. (...) Kurutulmuş biberlerde aflatoksin oluşum sebebi biberlerin kurutma şeklinden kaynaklanabilir.
6. (...) Kurutulmuş biberlerde aflatoksin oluşum sebebi biberlerin depolama şeklinden kaynaklanabilir.

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki uygulama testine geçiniz.

## UYGULAMALI TEST

Kırmızıbiber kurutunuz. Yaptığınız işlemleri aşağıdaki değerlendirme tablosuna göre kontrol ediniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. İş önlüğünüzü giydiniz mi?		
2. Bone taktınız mı?		
3. Ellerinizi yıkadınız mı?		
4. İşletme ölçütlerine uygun biberleri aldınız mı?		
5. Biberleri iyice yıkadınız mı?		
6. Rengine ve iriliğine göre sınıflandırdınız mı?		
7. Sap ve tohumlarını ayıkladınız mı?		
8. Doğrama makinelerinin hazırladınız mı?		
9. 2-3 cm kalınlıkta doğrama makinelerinde doğradınız mı?		
10. Doğranmış biberlerin üzerine sülfite veya bisülfite çözeltilisi püskürttünüz mü?		
11. Kurutma fırınlarını hazırladınız mı?		
12. Fırının ısısını 75° C'ye ayarlayarak %10 nem içeriğine kadar kuruttunuz mu?		
13. Daha sonra sandık kurutucularda nem içeriğini %5'e düşürdünüz mü?		
14. Fırından çıkartıp soğuttunuz mu?		
15. Ayıkladınız mı?		
16. Metal dedektörden geçirdiniz mi?		
17. Uygun şekilde paketlediniz mi?		
18. Etiketlediniz mi?		
19. Kolilediniz mi?		
20. Depoladınız mı?		
21. Önlüğünüzü çıkartıp astınız mı?		
22. Araç-gereç ve ekipman kullanımına özen gösterdiniz mi?		
23. Çalışmalarınızı yaparken titiz ve dikkatli davrandınız mı?		
24. İş kıyafetinizi çıkartıp astınız mı?		
25. İş size verilen sürede tamamladınız mı?		
26. Çalıştığınız ortamı temizlediniz mi?		
27. Çalışmanız ile ilgili kayıt tuttunuz mu?		

### DEĞERLENDİRME:

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise Modül değerlendirmeye geçiniz.

# MODÜL DEĞERLENDİRME

## UYGULAMALI TEST

Kereviz, havuç ve yeşilbiber kurutunuz. Kurutulan ürünleri un hâline getirerek paketleyiniz ve uygun depo koşullarında depolayınız. Yaptığınız işlemleri aşağıdaki değerlendirme tablosuna göre kontrol ediniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. İş önlüğünüzü giydiniz mi?		
2. Bone taktınız mı?		
3. Ellerinizi yıkadınız mı?		
4. Ham maddeleri işletmeye aldınız mı?		
5. Özelliklerine göre ön işlemleri uyguladınız mı?		
6. Kurutma fırınına ham maddelerin özelliklerine uygun olarak hazırladınız mı?		
7. Ham maddeleri özelliklerine göre kuruttunuz mu?		
8. Soğuttunuz mu?		
9. Ayıkladınız mı?		
10. Metal dedektörden geçtiniz mi?		
11. Değirmende un hâline getirdiniz mi?		
12. Uygun ölçülerde paketlediniz mi?		
13. Etiketlediniz mi?		
14. Kolilediniz mi?		
15. Depoyu kontrol ettiniz mi?		
16. Uygun ısı derecesinde depoladınız mı?		
17. Önlüğünüzü çıkartıp astınız mı?		
18. Araç-gereç ve ekipman kullanımına özen gösterdiniz mi?		
19. Çalışmalarınızı yaparken titiz ve dikkatli davrandınız mı?		
20. İş kıyafetinizi çıkartıp astınız mı?		
21. İşi size verilen sürede tamamladınız mı?		
22. Çalıştığınız ortamı temizlediniz mi?		
23. Çalışmanız ile ilgili kayıt tuttunuz mu?		

## DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetlerini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

# CEVAP ANAHTARLARI

## ÖĞRENME FAALİYETİ-1 CEVAP ANAHTARI

1	Doğru
2	Yanlış
3	Doğru
4	Doğru
5	Yanlış
6	Doğru
7	Yanlış

## ÖĞRENME FAALİYETİ-2 CEVAP ANAHTARI

1	Yanlış
2	Yanlış
3	Doğru
4	Yanlış
5	Doğru
6	Doğru

## ÖĞRENME FAALİYETİ-3 CEVAP ANAHTARI

1	Yanlış
2	Doğru
3	Yanlış
4	Doğru
5	Doğru
6	Yanlış
7	Yanlış
8	Doğru

## ÖĞRENME FAALİYETİ-4 CEVAP ANAHTARI

1	Doğru
2	Yanlış
3	Doğru
4	Doğru
5	Doğru
6	Doğru

## KAYNAKÇA

- CEMEROĞLU, B. , J. ACAR, **Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi**, Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları, Ankara, 1986.
- YAYÇEP(Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Yaygın Çiftçi Eğitim Projesi) **Eğitim ve Yayın Serisi-Yayın Seri No:21**, Ankara.