

## Kurutma Hızına Etki Eden Etmenler

1.Ürünün Kimyasal Bileşimi :Ürünün kimyasal bileşimi kuruma boyunca değişir.

Ø Tuz, şeker gibi küçük moleküllü erimiş maddelerce zengin ürünler, bu maddeleri hiç içermeyen ürünlerden daha zor kurur. Çözünmüş maddeler suyun buhar basıncını düşürmektedir. Bu durum suyun buharlaşmasını güçleştirir.

Ø Ortamda yağ bulunması da kuruma hızını sınırlar.

Ø Nişasta ve pektince zengin maddelerin kurutulması da oldukça güçtür.

Ø Sebzelerde su, hücre içinde ve hücreler arasında bulunur. Hücreler arasındaki suyun uzaklaşması kurutmayı kolaylaştırır. Haşlama ile hücreler arasındaki su uzaklaştırılır ve ürünler daha hızlı kurur.

69

## 2.Ürünün Boyutları:

Kuruma hızı, parçacıkların yüzey alanıyla doğru, kalınlıklarıyla ters orantılıdır. Bu nedenle kurutulan parçacıklar ne kadar küçükse yüzey alanı fazla, kalınlığı az olur. Böylece kuruma hızı olumlu yönde etkilenir. Ancak kurumanın hızlandırılması amacıyla, ürünün parçacıklar hâlinde kıyılması her zaman mümkün değildir.

70

**Tüketim alanı bakımından bazı ürünlerin bütün halde kurutulması gerektiği gibi kısılan ürünlerde de tüketici belli bir irilik bekler. Bu nedenle doğranarak kurutulan ürünlerde parça iriliğini, tüketici isteklerini (spek) ve kuruma hızını beraberce değerlendirerek karar vermek gerekir.**

**71**

**3.Sıcaklık: Kurutma ortamının sıcaklığı ve gıdanın kurutulmadan önceki sıcaklığı önemlidir.**

**Gıdanın sıcaklığı ne kadar düşük ve kurutma sıcaklığı ne kadar ..... olursa ısı transfer hızı o kadar etkili olur. Ayrıca ortamdaki havanın sıcak oluşu su tutma kapasitesini artırır**

**72**

4.Havanın Hızı: Havadaki hareket varlığı ve bu hareketin hızlı oluşu kurutmayı olumlu yönde etkiler.

5.Havanın Kuruluđu: Havanın nisbi nemi, aynı zamanda kurutmanın hangi seviyeye kadar yapılacağını tayin eder. Kurutulmakta olan gıdayla hava nemi arasında bir denge oluşuncaya kadar kurutma işlemi devam eder.

6.Atmosfer Basıncı: Çevre hava basıncı düştükçe kurutma, yani buharlaşma yükselir.

73

## Kurutmanın Mikroorganizmalar Üzerindeki Etkisi

Kurutmada amaç su aktivitesi ( $a_w$ ) değerini belirli bir değerin altına indirmek suretiyle gıdayı mikrobiyoluk ve kimyasal değişimlere karşı dayanıklı hale getirmektir.

Gıdalarda bozulmaya yol açan bakterilerin gelişebildiği minimum  $a_w$  değeri yaklaşık 0.90 civarındadır. Küf ve mayalar ise bu değerin altında da gelişebilmektedirler.

Genellikle 0.65 su aktivitesi civarında mikrobiyal bozulma hemen hemen tamamen önlenilemle beraber, bu değerin altında da bazı mayalar ve küfler çok yavaş da olsa gelişebilirler.

74

# Su Aktivitesi

Suyun besin maddesindeki durumu; besinin su içeriği ve bulunduğu ortamın bağıl nemliliği arasındaki ilişki yardımıyla tanımlanır ve buna su aktivitesi denir.

$$a_w = \frac{P_1}{P_0} \times 100$$

- ▶  $a_w$  = Su aktivitesi.
- ▶  $P_1$  Besin maddesi suyunun kısmi basıncını.
- ▶  $P_0$  Saf suyun buhar basıncını (aynı sıcaklıkta)

$$a_w = \frac{\text{Denge bağıl nemi}}{100}$$

Saf suyun su aktivitesi 1,00'dir ve %100 bağıl neme eşdeğerdir.

75

## Bazı gıdaların su aktivitesi değerleri

Gıda maddesi	$a_w$	Gıda maddesi	$a_w$
Sucuk	0.96	Marmelatlar	0.82
Salam	0.82-0.85	Bal	0.75
Kuru meyveler	0.72-0.80	Çikolata, Şekerleme	0.5-0.6
Taze et, sebze ve meyveler	0.9-1.0	Kek miksleri, Kraker	0.2-0.3
Kurutulmuş yumurta, kakao	0.4	Tuzlanmış balık	0.7-0.8

$a_w$	Su Oranı (%)	Örnek
0.9-0.999	>%50	Taze et, meyve, sebze, peynir
0.6-0.9	%10-50	Reçel, bazı peynirler, kurutulmuş meyveler, kek
<0.6		Tahıllar, yemişler, kurutulmuş gıdalar

76

## **Mikroorganizmalar susuz yaşayamazlar ve Her mikroorganizma için optimum aw değeri vardır. aw düşük olduğunda mikrobiyal gelişme gecikir.**

- <0.60 mikrobiyal gelişim olmaz
- 0.60-0.85 maya, küf, ozmotik basınca dayanıklı bakteriler
- <0.85 patojenler gelişemez
- 0.87-0.90 maya ve küfler gelişebilir
- 0.91-0.95 bozulma yapan bakteriler, bazı küfler
- >0.95 patojen ve bozulma yapan bakteriler, bazı mayalar

77

## **Kurutmanın Mikroorganizmalar Üzerindeki Etkisi**

- Kurutulmuş meyve ve sebzelerde nem oranı meyve ve sebzelerin türüne göre genellikle %3-20 arasında değişmektedir.
- Kurutma düzeyini etkileyen diğer bir faktör de ürünün ne kadar süre ile muhafaza edileceğidir.
- Uzun süre depolanacak kurutulmuş etlerde su oranı %4, yumurta tozunda %3, süt tozunda %5, kuru üzümde %12-15, kayısılarda %15 ve erikte %16-19 un altında olmalıdır.

78

## **Kurutmanın Mikroorganizmalar Üzerindeki Etkisi**

Kurutma işlemi ve kurutulmuş gıdaların muhafazası sırasında bazı mikroorganizmalar canlılığını kaybederler.

Genellikle kurutulmuş gıdaların ..... yükü orijinal hammaddeye kıyasla daha düşüktür. Ancak kurutulmuş bir gıda steril değildir.

79

## **Meyveleri Kurutmaya Hazırlama**

Kuru meyveler, yaş meyvenin içerdikleri % 80–95 oranındaki suyun % 10–20 oranlarına düşürülmesi ile elde edilir.

Kurutma işlemi sonrası C vitamini dışında bütün minerallerin korunduğu kuru meyveler, vücudu yüksek antioksidant potansiyeller ile öncelikle ..... karşı korur.

Türk damak tadına en uygun kuru meyveler; kuru kayısı, kuru erik, kuru incir, kuru üzüm, kuru dut ve kuru yemişlerdir. Ülkemizde bu meyveler daha çok komposto olarak tüketilir.

80

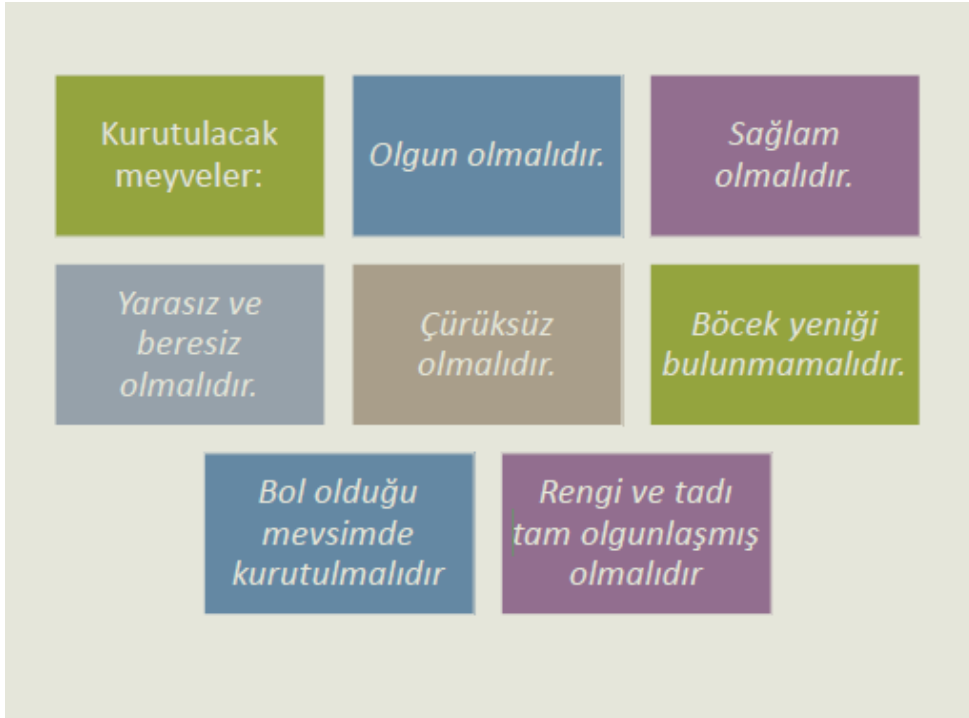
## Meyveleri Kurutmaya Hazırlama

Son yıllarda kurutulmuş meyve ihracatı yapılmaktadır. Avrupa ülkeleri tarafından kurutulmuş meyveler çok tercih edilmektedir.

İhraç ürünlerinden ilk 5 sırada çekirdeksiz kuru üzüm, kuru incir, kuru kayısı, kuru elma ve fındık yer almaktadır.

Ürün gruplarının toplam ihracat içindeki oranlarına bakıldığında % 68.5'lik oranla en büyük payın kuru ve kurutulmuş ürünlerde olduğu görülmektedir.

81



## Meyvelere kükürt iki şekilde uygulanmaktadır.

Bunlar:

1. Gaz olarak ( $\text{SO}_2$  gazı ile )

2. Çözelti olarak (sülfid veya bisülfid tuzlarının çözeltisiyle)

Gaz olarak ( $\text{SO}_2$ ) kükürtleme, ülkemizde en yaygın kullanılan uygulamadır. Bu yöntem, ürünün  $\text{SO}_2$  atmosferinde bir süre tutulması şeklinde gerçekleşir. Bu amaçla; Kerevetler üzerine yerleştirilen meyveler kükürtleme odası veya islim odası denilen kapalı bir odaya alınır .

Ø Odada belirli miktarda element kükürt yakılarak  $\text{SO}_2$  gazı oluşturulur.

Ø Meyveler oluşan  $\text{SO}_2$  gazı atmosferi altında tutulur.

Ø Kükürtleme odasında kükürt yakılınca oda atmosferinde % 2 oranında  $\text{SO}_2$  oluşur.

Eğer yakılacak toz kükürte % 3 kadar sodyum nitrat eklenirse hem yanma kolaylaşmakta hem de oluşan  $\text{SO}_2$  miktarı ikiye katlanmaktadır.