

# BİRİM İŞLEMLER

Kurutma

8.Hafta

# BİRİM İŞLEMLER

## KURUTMA

İlaç ve ilaç şekli üretiminde en önemli temel işlemlerden biri de üretimin en son aşamalarında yer alan kurutma işlemleridir.

Bunlar,

- Bitkisel kaynaklı ilaçların elde edilmesinde, ekstraksiyon işleminden önce bitkilerin kurutulmaları, elde edilen ekstraktların kurutulmaları,
- İnorganik tuzların (sodyum klorür, kalsiyum karbonat, kalsiyum fosfat, dikalsiyum fosfat dihidrat, lityum karbonat v.b. nin) saflaştırmaları ve kurutulmaları,
- Sentezlenen etkin madde ve yardımcı maddelerin kuru toz halinde elde edilmeleri için kurutulmaları,
- Doğal kaynaklı polimerlerin, sentezlenen polimerlerin kurutulmaları,

- İlaç şekillerinin hazırlanmasında tozların ve granüllerin kurutulmaları,
- Nanopartikül, mikrokapsül, mikrokürelerin hazırlandıktan sonra kurutulmaları,
- Tabletlerin draje kaplanması, film kaplanması sonrasında uygulanan kurutma işlemleri,
- Peptit-protein yapısındaki etkin maddelerin sentez ve saflaştırmasından sonraki dondurarak kurutma (liyofilizasyon) işlemleri,
- Steril enjeksiyonluk tozların hazırlanmasında uygulanan kurutma işlemleridir.

- Kurutma işleminde kurutulacak madde üzerine ısı enerjisi aktarılarak suyun (ya da organik çözücünün) buharlaşması için gerekli **buharlaşma latent ısı** sağlanır. Bu ısı aktarımı sonucu buharlaşan su, madde yüzeyinden kurutucu hava içine difüzlenererek uzaklaşır. Böylece ısı aktarımı ile suyun maddeden buharlaşarak uzaklaşması, yani maddenin kurumması sağlanır.
- Nem uzaklaştıktan sonra uzun süre saklanması gereken maddeler, su buharını çok az geçiren veya geçirmeyen materyallerle paketlenir, ambalajlanır, gerekirse ambalaj içine silikajel gibi kurutucu (desikan) maddeler taşıyan torbalar konur. Böylece maddenin tekrar nem alması önlenir.

- *Kurumanın Aşamaları*
- *Ayarlanma süreci*
- *Sabit hız süreci*
- *Kuruma hızının ilk düşüş süreci*
- *Kuruma hızının ikinci düşüş süreci*

## Kurutma Yöntemleri

*Kurutulacak maddeye uygulanacak kurutma yöntemi seçilmesinde aşağıdaki noktalar göz önüne alınmalıdır :*

- **1) Maddenin kuruma özellikleri**
- **2) Elde edilecek kuru maddenin özellikleri**
- **3) Kurutma işlemi ile ilgili özellikler**
- **4) Aletin çalışma koşulları**

## A. Nemli Olan Katıların Kurutulma Yöntemleri

### 1) *Hareketsiz (Durağan) yataklı kurutucular*

a) *Hareketsiz yataklı kurutucuların kesintili (batch) tipleri*

b) *Hareketsiz yataklı kurutucuların kesintisiz (continuous) tipleri*

### 2. *Hareketli yataklı kurutucular*

a) *Hareketli yataklı kurutucuların kesintili kurutma yapan tipleri*

b) *Hareketli yataklı kurutucuların kesintisiz kurutma yapan tipleri*

## B. Çözelti, Süspansiyon, Bulamaç Halindeki Sıvıların Kurutulma Yöntemleri

Genel olarak «Liyofilizasyon» işlemi üç temel aşamadan meydana gelir:

- *Dondurma,*
- *birincil kurutma (süblimasyon)*
- *ikincil kurutma (dezorpsiyon)*



## B. Çözelti, Süspansiyon, Bulamaç Halindeki Sıvıların Kurutulma Yöntemleri

- Kesintisiz olarak kurutma yöntemleri
- *Püskürterek Kurutma*