

# **MALT ÜRETİMİ**

Prof. Dr. Filiz Özçelik

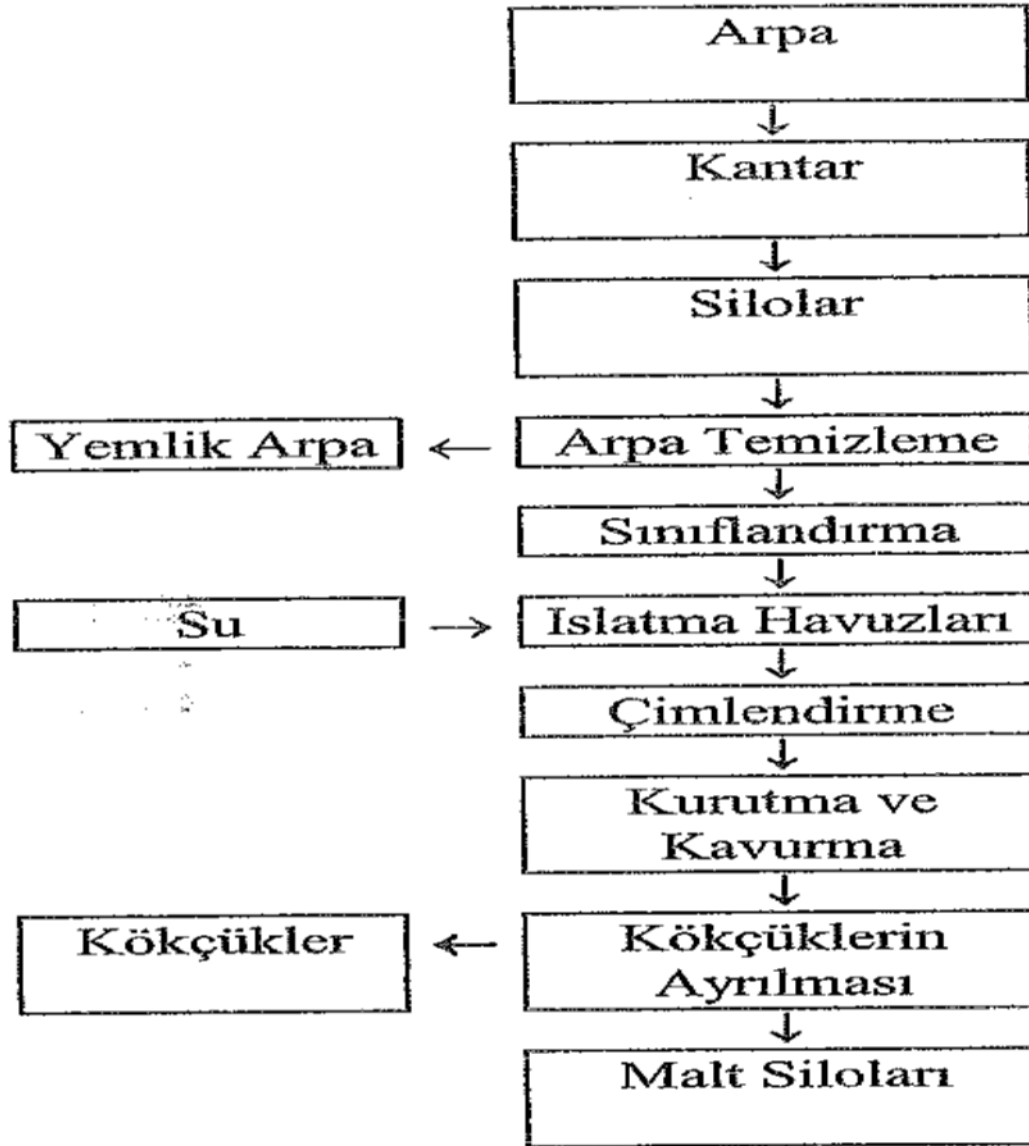
Ankara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi

Gıda Mühendisliği Bölümü

# Malt yapma

## Malt yapma sırasında arpaya uygulanan işlemler

- \* Arpanın Hazırlanması  
(Depolanması, Temizlenmesi ve Sınıflandırılması)
- \* Islatma
- \* Çimlendirme
- \* Kurutma ve Kavurma



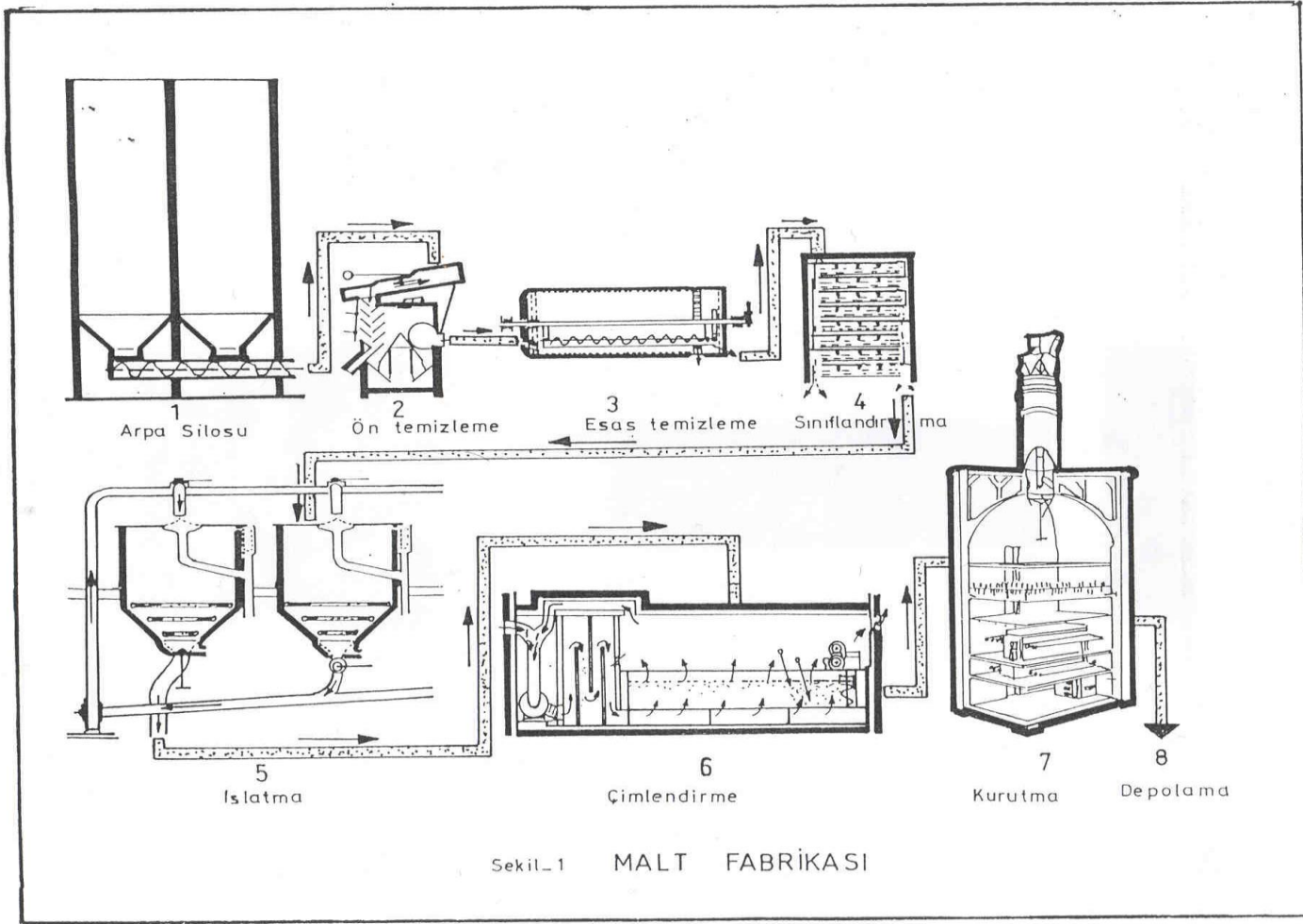
# Arpanın Depolanması

- Arpa satın alındıktan sonra, temizlemeye gelinceye kadar nem içeriğine göre ya doğrudan veya kurutularak büyük silolarda depolanır.
- Beton ya da çelikten yapılan modern silolarda havalandırma düzeni bulunur.
- Nem içeriği %12'nin altında olduğu sürece sorun çıkarmadan depolanabilir.
- Temizlenen arpalar aynı şekilde işleninceye kadar silolarda saklanırlar.

# Arpanın Temizlenmesi ve Sınıflandırılması

- Fabrikaya gelen arpanın içinde toz, toprak, yabancı tohumlar, kırık taneler, taş, metal parçaları vb. gibi istenmeyen maddeler bulunmaktadır.
- Bunların **aspiratör, triyör** gibi makinalardan geçirilerek uzaklaştırılmaları gerekir.
- Temizlenmiş arpalar, eleklerden geçirilerek tane büyüklüğüne göre sınıflandırılır.
  - \* 2.8 ve 2.5 mm.lik eleklerin üzerinde kalan arpalar **I.Maltlık**,
  - \* 2.2 mm.lik eleğin üzerinde kalanlar da **II.Maltlık**

Biralık arpalarda I.Maltlık oranının en az **% 85** olması istenir.



Sekil-1 MALT FABRİKASI

# Islatma

- Arpanın çimlenebilmesi için yeterli su içeriğine sahip olması gerekir.
- Bu amaçla arpalar, konik dipli ıslatma kazanlarında ıslatılır. Islatma sırasında belli bir program dahilinde sulu ıslatma ile havalandırma en iyi fizyolojik etkiyi sağlayacak şekilde kombine edilir. Örneğin;
  - **5 saat ıslatma, 19 saat havalandırma**
  - **4 saat ıslatma, 20 saat havalandırma,**
  - **2 saat yaş ıslatma**

\*İstenilen nem derecesine ulaşana kadar, son iki saatlik ıslatma süresi uzatılır ya da kısaltılır.

# Islatma

- Islatma süresi 36-52 saat arasında deęiřir.
- Arpadaki su içeriği %12-14'den **%44-48'e** yükseltilir.
- Islatma suyunun sıcaklığı 14-15°C olmalı, 18 °C'yi geçmemelidir.
- Islatmada havalandırılan yığında, solunum nedeniyle oluşan CO<sub>2</sub> emilerek uzaklaştırılır.



# Çimlendirme

## Çimlendirmenin amacı

- Çimlenme için gerekli enzimlerin oluşması  
(Mayşelemede nişastanın hidrolizinde yararlanan alfa ve beta amilazlar ile proteinleri parçalayan bir dizi proteolitik enzim çimlenme sırasında gelişirler)
- Arpadaki nişastanın mayşeleme sırasındaki hidroliz için uygun duruma getirilmesi (Hemisellüloz'lardan suda erir zamklı maddeler meydana getiren sitolitik enzimler - özellikle beta glukanaazlar - oluşur.

# Çimlendirme

## Saladin Kasaları,

- yüksek yükleme kapasitesi,
- mükemmel çimlendirme kontrolü ve
- gelişmiş karıştırma-boşaltma düzenleri

nedeniyle, günümüzde en çok uygulanan çimlendirme sistemidir.

Bu sistemde, ıslatılmış arpa, tabanı delikli saçtan yapılmış, dikdörtgen şekilli büyük beton kasalara alınır. Delikli tabanın altından sıcaklık (14-15 °C) ve nemi (%95-98) ayarlanmış hava basınçla gönderilir.

# Çimlendirme

- Yığın kalınlığı 60-120 cm arasında değişir.
- Çimlenme sırasında keçeleşmeyi önlemek amacıyla yığın günde 2-3 kez burgu şeklindeki karıştırıcılarla karıştırılır.
- Çimlenme sırasında embriyoda taslak halinde bulunan kökçük ve yaprakçık gelişir, kökçük taneyi delerek dışarı çıkar, yaprakçık tanenin sırt kısmında ilerler.
- **Açık renk maltlarda** yaprakçık tane boyunun  $\frac{3}{4}$ 'üne ulaşana kadar çimlenme sürdürülür.

\* **Açık renk maltlar** Pilsen tipi açık renkli biralaların; **koyu maltlar** Münih tipi koyu ve malt aromalı biralaların üretiminde kullanılırlar.

# Çimlendirme

- Çimlenme sırasında en önemli değişmeler endospermi çevreleyen hücre çeperlerinde meydana gelir. Sitolitik enzimlerin (Sitaz) etkisiyle hücre çeperlerinde bulunan hemisellülozlar hidrolize olarak, “hekzozan” ve “pentozan”lara dönüşür. Bu olaya **tanenin erimesi** denir. Böylece, öteki enzimlerin endosperme girerek faaliyet göstermesine olanak sağlarlar.
- 100 kg temizlenmiş arpadan 140-150 kg **yeşil malt** elde edilir.

# Kurutma , Kavurma

- Çeşitli enzim sistemlerinin etkisiyle belli düzeye kadar eriyen yeşil maltta biyolojik olaylar **kurutma ve kavurma** işlemiyle durdurulur.
- Yeterince erimiş yeşil malt, çimlenmeyi durdurmak için kavurma fırınlarında sıcak hava akımı ile kurutulur.
- Yeşil maltın su içeriği yaklaşık %45'dir ve kavurma sonunda %5'in altına düşürülür.
- Kavurmada malt çiğ tat ve kokusunu kaybeder ve karakteristik aroma, renk ve tadını kazanır

# Kurutma , Kavurma

## Kurutma ve kavurmanın amacı

- Çimlenme ve tanenin daha fazla erimesini durdurmak
- Yapılacak bira tipine göre malta karakteristik renk, tat ve koku vermek
- Maltın nemini azaltarak depolanabilirliğini sağlamak,
- Kökçüklerin malttan ayrılmasına yardımcı olmak

# Kurutma , Kavurma

- **Kurutma:** Tanenin daha fazla erimesi istenmez. Enzim aktivitesinin azaltılması ve durdurulması için yeşil maltın içerdiği %44-46 dolaylarındaki suyun %8-10'a düşürülmesi gerekir. Bu işlem 50°C'yi geçmeyen sıcaklıkta (**NEDENİ?**) tamamlanır.
- **Kavurma:** Bu aşamada kurutulmuş malt içinden geçirilen havanın sıcaklığı arttırılır. Maltın içinde bulunan amino asitlerle şekerler arasında kimyasal reaksiyonlar sonucunda meydana gelen reaksiyon ürünleri (Melanoidinler) sayesinde malt karakteristik rengini, tipik tat ve aromasını kazanır.
- Açık renkli maltharda kavurma sıcaklığı 80, koyu renklilerde 90-110°C
- Kavurma sonunda malta su miktarı 4.0'e düşürülür.

# Kurutma , Kavurma

- Kavurmadan sonra, bira kalitesini olumsuz yönde etkileyen ve kuvvetli nem çekme özelliğine sahip **kökçüklerin ayrılması** gerekir. Kökçük ayrılması en kolay biçimde kavurmadan hemen sonra paletli kökçük ayırma makinalarında yapılır.
- 100 kg malttan 3-5 kg kökçük ayrılır.
- Kökçükler değerli bir hayvan yemidir.



# Özel Maltlar

Biraya koyu bir renk ve özel bir tat vermek üzere **Karamel maltı** (150 oC) veya daha yüksek derecelerde (225 oC) **kavrulmuş malt (Röstmalz)** en çok %20 oranında katılır.

**Buğday maltı**, buğday biralalarına özel tat vermek üzere katılır ve yapılışı arpa maltında olduğu gibidir.