

# FERMENTASYON

☀ Bir maddenin bakteriler, mantarlar ve diğ $\ddot{e}$ r mikroorganizmalar aracılığ $\ddot{u}$ yla, genellikle ısı vererek ve köpürerek kimyasal olarak çürümesi olayıdır

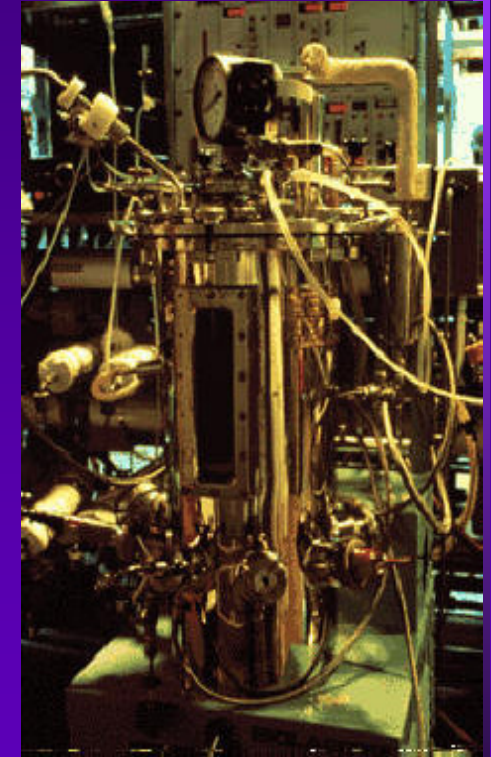
☀ Fermantasyon anaerobik şartlarda, glikoliz yoluyla ATP üretimini sağlayan önemli bir biyokimyasal süreçtir



Fermantasyon sonucu  $CO_2$  salan bir sıvı kültür yüzeyi

# BİYOREAKTÖRLER

- ☀ Bitki, hayvan ve insan hücrelerini veya başlı başına enzimleri kullanarak hammaddeleri biyolojik olarak özel ürünlere dönüştürmek için kullanılan reaktörlerdir
- ☀ Biyoreaktörlerde; sıcaklık, pH, substrat, tuzlar, vitaminler, oksijen derişimi ayarlanarak hücre büyümesi için optimum koşullar sağlanır



## Giriş Değişkenleri

1. Asit/baz giriş hızı

2. Substrat giriş hızı

3. Hava akış hızı

4. Soğutma suyu giriş hızı ve sıcaklığı

5. Antifoam giriş hızı

6. Karıştırıcı hızı

## Çıkış Değişkenleri

1. Köpük miktarı

2. Sıcaklık

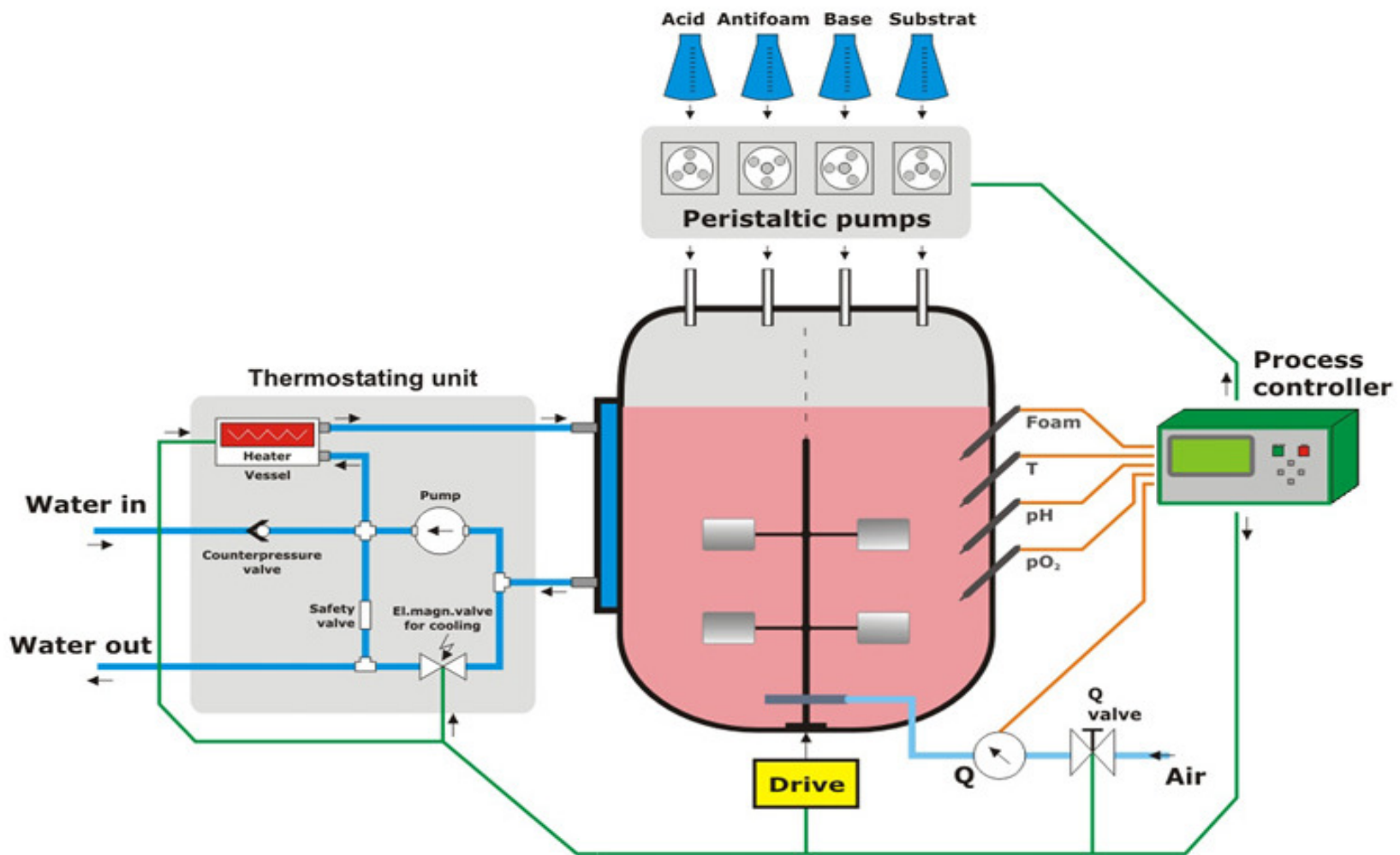
3. pH

4. O<sub>2</sub> konsantrasyonu

5. Ürün derişimi

6. Soğutma suyu çıkış sıcaklığı

<b>Kontrollü değişken</b>	<b>Ayarlanabilen değişken</b>
<b>Çözünmüş Oksijen konsantrasyonu</b>	<b>Karıştırıcı hızı, hava akış hızı, substrat giriş hızı</b>
<b>Sıcaklık</b>	<b>Soğutma suyu akış hızı, soğutma suyu sıcaklığı</b>
<b>pH</b>	<b>Asit/baz giriş hızı</b>



# PASTÖRİZASYON

- ☀ Gıda endüstrisinde pastörizasyon patojenik mikroorganizmaları zararsız hale getirmek için en fazla uygulanan ısıtma proseslerinden birisidir.
- ☀ Genellikle süt, dondurma meyve suları ve bira üretiminde kullanılır.
- ☀ Belirlenen zaman/sıcaklık muamelesi ile ürünün besin özelliklerinde minimum bozulma sağlarken zararlı mikroorganizmaları inaktif hale getirir.

# Pastörizasyon

- Pastörizasyon sisteminde belli başlı üniteler şunlardır:
  - Isı deęiřtirici,
  - Akış kontrol sistemi
  - bekletme tüpü,
  - akış yön deęiřtirme sistemi ve
  - proses kontroldür.

- ısı değiştiricinin ana görevi

rn istenen sıcaklığa ısıtmak veya soğutmaktır. En yaygın kullanılan tipleri plaka ve borulu ısı değiştiricilerdir.



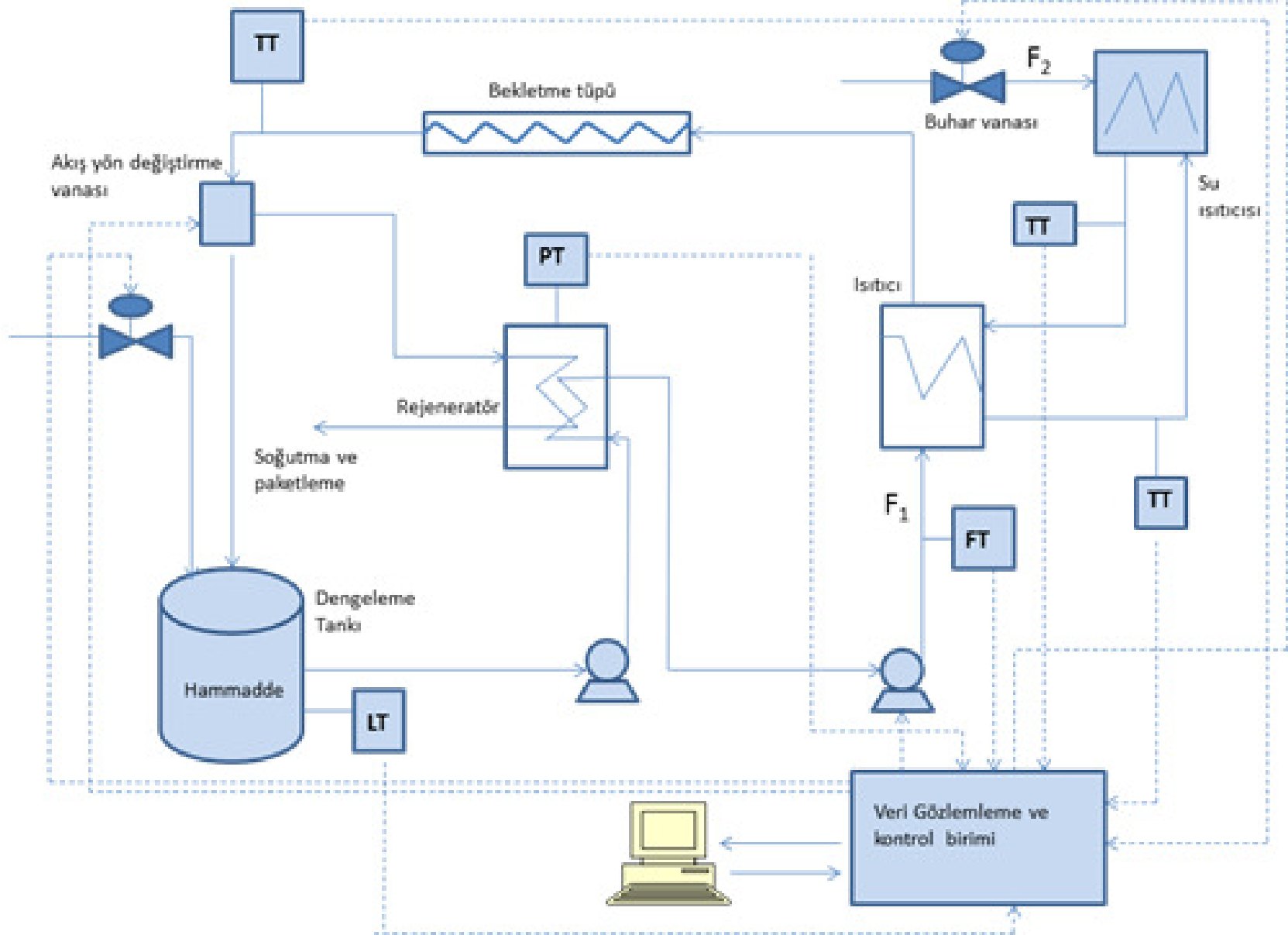
- Akış kontrol sisteminin görevi pastörizasyon cihazına giren akımın akış hızının sabit olmasını sağlamaktır.
- Pastörizasyon sıcaklığında tutma için kullanılan boru hattı (bekletme tüpü) ürünün istenen ısıtma işlemine yeterli süre tabi olabilmesini sağlar. Bu süre oldukça kısadır.

- Akış yön değiştirme sistemi, bekletme ünitesinden ayrılan ürünün pastörizasyon sıcaklığına ulaşmadığı durumlarda kullanılır. Pnömatik vanalar akış yön değiştirme cihazları için örnek cihazlardır. Bu vanalar bekletme tüpünün sonuna yerleştirilir.

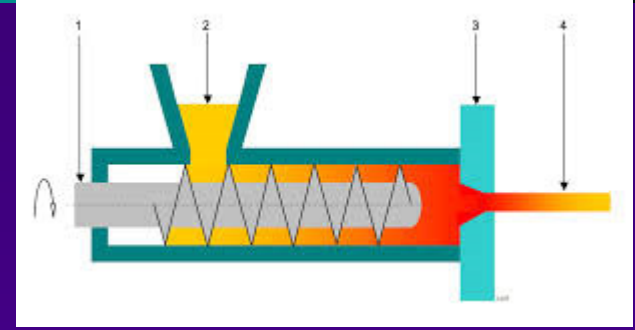
- Proses kontrol edicilerin ana fonksiyonu kritik sıcaklıkları kontrol etmektir. Düşük sıcaklıklarda bekletme ünitesinden ayrılan ürün olduğu durumda akış yönlendirme vanasını devreye sokarak sıvının tekrar dengeleme tankına gitmesini sağlar.

Giriş Değişkenleri	Çıkış Değişkenleri
1.Hammadde akış hızı	1.Bekletme tüpü çıkış sıcaklığı
2.Buhar akış hızı	2.Rejeneratör basıncı
3.Buhar giriş sıcaklığı	3.Dengeleme tankı yüksekliği
4.Akış yönü	4.Buhar çıkış sıcaklığı
5. Isıtıcıya giriş hızı	

- ◆ **Pastörizasyon işlemi için;**
- ◆ **Kontrol edilen değişken olarak bekletme tüpü çıkış sıcaklığı**
- ◆ **Ayarlanabilen Değişken olarak akış yönü**
- ◆ **Bozan etken (Gürültü) olarak hammadde akış hızı, buhar akış hızı, buhar giriş sıcaklığı, ısıtıcı giriş sıcaklığı**



# EKSTRÜZYON



- ☀ Yüksek sıcaklık ve basınçta kısa sürede termomekanik pişirme işlemidir.
- ☀ Ham madde bir gövde içine yerleştirilmiş vida sistemi içinde iletilirken kesit daralması nedeni ile basıncı artırılır ve bu sırada az da olsa bir ısı üretilir. Elde edilen bu ısı ve gerekiyorsa dışarıdan aktarılan ısı ile sıcaklık yükselir, pişirme ve suyun buharlaşması sağlanır.

# Ekstrüzyon

- Çok girdi-çok çıktı proseslerdir ve proteinlerin denatürasyonu, nişastanın jelatinimsi özellik kazanması gibi kompleks fizikokimyasal dönüşümlere uğramasına ilaveten kütle, enerji ve momentum denge bağıntıları içerir.



# Ekstrüzyon kullanımının ana amacı

- Tat, yapı (kırırlık, şekil, renk vb) ve beslenme (vitamin, mineral, diyet lif vb) açısından ürün özelliklerinin geliştirilmesidir.
- Kahvaltılık tahıl ürünlerinin üretimi

## Avantajları:

-sürekli ve hesaplı bir üretimi mümkün kılması;

-değişik şekil ve yapının kolaylıkla elde edilebilmesi;

-farklı reçetelere hızlı bir şekilde geçişin yapılabilmesi;

-değişik tahılların kullanılabilmesi

## Ekstrüzyon cihazları

- ✱ Ekstrüzyon cihazı seçilen hammaddeye, proses şartlarına ve mekanik konfigürasyona bağlı olarak işlev gören etkili bir enerji kullanım tekniği olarak ta karakterize edilebilir.
- ✱ Bir ekstrüzyon pişirici cihaz, sonsuz vida (tek ya da çift), karıştırıcı kanatlar, dış gövde ve son şekil verme elemanından oluşur. Vida ve karıştırıcı kanatlar, ekstrüzyon cihazı içinde ürünün iletilmesi ve karıştırılması işlemini yerine getirir.



## Giriş Değişkenleri

## Çıkış Değişkenleri

1.Vida dönme hızı

1.Ürün sıcaklığı

2.Besleme hızı

2.Basınç

3.Gövde içi nem

3.Ürün viskozitesi

4.Gövde içi sıcaklık

4.Ürün yoğunluğu

5. Su akış hızı

5.Ürün çıkış nemi

6.Hammaddenin  
bileşimi

6.Ürün rengi

- ◆ **Ekstrüzyon sistemi için;**
- ◆ **Kontrol edilen değişken olarak** ürünün karakteristik özellikleri (renk, yoğunluk, nem)
- ◆ **Ayarlanabilen Değişken olarak** su miktarı, sıcaklık, hammadde besleme hızı ve vidanın dönme hızı
- ◆ **Bozan etken (Gürültü) olarak** gövde içi nemde değişiklikler, hammadde bileşimi

- Kontrol edilen , ayarlanabilen ve bozucu etki gösteren değişkenlere ilave olarak ürün üzerine oldukça etki eden ancak değiştirilemeyen değişkenler de vardır. Bunlar vida geometrisi, son şekil verme ünitesi boyutları ve geometrisidir. Bunlar ancak sistem durdurulduktan sonra değiştirilebilir.

