

## LAKTİK ASİT ÜRETİMİ

Laktik asit ekşi tatta, kokusuz ve besinlerin muhafazası amacıyla kullanılabilen bir organik asittir. Laktik asitin fermantasyon yolu ile üretimi ilk kez 1881 yılında **Avery** tarafından gerçekleştirilmiştir.

Laktik asit bir asimetrik karbon atomu içerir. Buna göre;



(L-laktik asit)

(D- laktik asit)

### Biyokimyası

Laktik asit bakterileri, Gram-pozitif, spor oluşturmeyen, katalaz negatif, sitokroma sahip olmayan, asidi tolere edebilen ve karbonhidrat fermantasyonu sırasında başlıca son ürünü laktik asit olan bakteriler olarak tanımlanmaktadır.

**LAB ( Laktik Asit Bakterileri)** karbonhidrat metabolizmasına göre;

- Homofermantatif LAB ( temel olarak laktik asit üreten),
- Heterofermantatif LAB ( laktik asitin yanı sıra, karbon dioksit, etanol, asetik asit, gliserin üretenler)

olmak üzere iki ana gruba ayrılmaktadır.

**Homofermantatif Laktik Asit Fermantasyonu**, alkol fermantasyonunda olduğu gibi, piruvik asit oluşana kadar EMP yolunu izler. Ancak, çoğu LAB “karboksilaz” enzimine sahip olmadığından, oluşan piruvik asiti asetaldehit’e dönüştüremez. Laktat dehidrogenaz enzimine sahip olan bu bakteriler piruvik asiti laktik asite dönüştürürler.

**Heterofermantatif LAB**’nde, EMP yolunun izlenebilmesi için gerekli aldolaz ve triyozfosfat izomeraz enzimleri yoktur. Heterofermantatif LAB’nin bir kısmı “heksozmonofosfat” yolunu, bir kısmı ise “fruktoz-6-fosfat” yolunu izler.

### Laktik Asit Bakterileri

- Termofil (37-60 °C)  
(*Lb. delbrucki*, *Lb. bulgaricus*, *Lb. thermophilus*)
- Mezofil (30-35 °C)  
(*Lb. plantarum*, *Lb. brevis*, *Lb. casei*, *Lb. pentosus*)

*Streptococcus lactis* ve *Leuconostoc*’ lar da, teknikte kullanılır.

### Üretimde kullanılan hammaddeler

- Melas
- Laktoz içeren hammaddeler (PAS)
- Kağıt sanayii atıkları (odun şekeri)
- Turunçgillerin meyve suyu artığı
- Nişastalı hammaddeler

Hammaddenin;

- Ucuz
- Bol bulunan
- Her mevsim bulunabilen
- İşlenmesi kolay olması gerekir.

## Üretim

### Bakteri çoğaltma:

Steril 10 mL malt şırası-----100 mL Ca' lu besiyeri----- 1-2 L Ca' lu besiyeri-----

### Sıcaklık

Termofiller (*Lb. delbrucki*, *Lb. bulgaricus*) için 45-50 °C

Mezofiller ((*Lb. plantarum*, *Lb. brevis*) için 30-32 °C

### Şeker konsantrasyonu

Uygun başlangıç şeker konsantrasyonu, % 5-18, PAS'da % 4.5 laktoz var.

### Oksijen (hava)

Anaerop'turlar. Sadece *Str. Lactis* fakültatif aerop'tur.

### pH

En uygun pH 5.5-6.0 dır. pH'yı nötralize etmek için ortama CaCO<sub>3</sub> ilave edilir.

### Fermantasyon Süresi

2-8 gün

**Verim:** Teorik verimin yaklaşık % 90-95'i elde edilebilir. ( Teorik olarak, 100 g glikozdan 100.5 g laktik asit elde edilebiliyor).

Fermantasyon sırasında yan ürün olarak, % 2 oranında asetik asit ve propiyonik asit oluşabilir.

### Melastan Laktik Asit Üretimi

-Şeker oranı % 50'den % 20'nin altına inecek şekilde, melas sulandırılır.

-pH 7-8'den 5.5-6.0'ya düşürülür.

-Besin tuzları (malt çimi veya diamonyumfosfat) ilave edilir.

-Oluşan asidi nötralize etmesi için, tampon olarak CaCO<sub>3</sub> ilave edilir.

-Sonra % 5 oranında starter ilave edilerek, fermantasyona başlanır.

Fermantasyon sırasında;

- Asit kontrolü
- Şeker kontrolü
- Biyolojik kontrol

yapılır.

### Fermente olmuş ortamdan laktik asitin ayrılması

- CaCO<sub>3</sub> ilavesi (pH 10'a kadar) ile kalsiyum laktat'ın elde edilmesi

-H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ilavesi ile CaSO<sub>4</sub>' ın (jips) çöktürülmesi

-Aktif kömül ile renk giderme

-Damıtma suretiyle konsantrasyon artırma