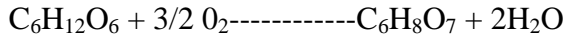


SİTRİK ASİT ÜRETİMİ

Ticari amaçla sitrik asit önceleri tümüyle olgunlaşmamış limondan ve ananastan üretilmiş olup; 20. yüzyılın ilk yarısından sonra mikroorganizmalar tarafından fermantasyon yolu ile elde edilmeye başlanmıştır. Günümüzde ticari amaçla sitrik asit *A. niger* küfü kullanılarak üretilmektedir.

Sitrik Asit Oluşumunun Biyokimyası



Sitrik asit fermantasyonunun, glikozdan piruvik asite kadar bir glikoliz olduğu, yani EMP yolu ile şekerin piruvik asite dönüştüğü kabul edilmektedir. Bu aşamadan sonrası için farklı görüşler ortaya atılmış, son olarak şekerin glikolizi ile oluşan piruvik asitin bir yandan okzalasetik asite, diğer yandan asetil Co A' ya dönüştüğü ve bunların tepkimesi ile sitrik asitin meydana geldiği anlaşılmıştır.

Fermantasyon sırasında yalnızca sitrik asit değil, bir miktar okzalik ve glikonik asitler de meydana gelir. Fermantasyonda yan ürün olarak oluşan diğer organik asitlerin miktarları ve birbirine oranları;

1. Kullanılan mikroorganizma suşuna,
2. Ortamın bileşimine,
3. Fermantasyon sıcaklığına
4. Fermantasyon pH'ına,
5. Üst yüzeyin hacme oranına,
6. Ön işlemlerde kullanılan potasyum ferrosiyanyür miktarına bağlı olarak değişir.

Mikroorganizmalar:

Ticari sitrik asit üretimi amacıyla, çoğunlukla *A. niger* ve *A. wentii* küfleri kullanılmaktadır.

Hammadde:

Başta sakkaroz olmak üzere früktoz ve glikoz içeren ortamlar, özellikle melas ve nişastalı hammaddeler kullanılır.

Sitrik asit üretiminde önemli etkenler:

1. pH'nın etkisi: *A. niger* suşları ortam pH'sına göre sitrik, okzalik veya glikonik asitlerinden birini fazlaca oluşturur. pH düşerse sitrik asit, pH yükselirse okzalik ve glikonik asit oluşumu artar.
*Üst yüzey yönteminde önerilen pH değeri 2.0-3.5 arasında değişir.
2. Ortamdaki şekerin etkisi: Genellikle yüksek konsantrasyonda sitrik asit üretimi için, yüksek şeker konsantrasyonu (% 14-20) önerilir.
Melas için; daldırma yönteminde % 10-13
yüzey yönteminde % 14-17

3. Ortam bileşiminin etkisi: Fermantasyonu gerçekleştiren küflerin gerek gelişip çoğalmaları, gerekse şekeri asite dönüştürmeleri için ortamda C,H ve O den başka gerekli elementler (N,K,P,S ve Mg) bulunmalıdır.
4. Havanın (O) etkisi: Sitrik asit fermantasyonu oksidatif bir fermantasyon, mikroorganizmalar da aerop olduklarından, fermantasyon sırasında havalandırma çok önemlidir. Bu nedenle üst yüzey üretiminde derinliği az yüzeyi fazla olan kaplar kullanılır.
Daldırma yönteminde, her bir ton asit üretimi için yaklaşık 250 m³ oksijen ortama verilmelidir.
5. Fermantasyon sıcaklığı: En uygun fermantasyon sıcaklığı 28-32 °C' dır. 35-36 °C' de fermantasyon hızlanır, ancak sitrik asit verimi düşer. Diğer asitlerin oranları artar.
6. Melas renginin etkisi: Melas rengi koyulaştıkça, sitrik asit fermantasyonu olumsuz etkilenir. Melas rengi kampanya başlarında açık, sonlarında koyulaşır.
7. Melastaki demiri gidermede kullanılan potasyum ferrosiyanür'ün etkisi: Melasta buluna ve sitrik asit oluşumunu olumsuz etkileyen Fe fazlasının giderilmesi gerekir. Bunun için laboratuvarında ön denemeler ile, uygun potasyum ferrosiyanür dozu belirlenmelidir. Genellikle uygun doz, melasa göre, % 0.04-0.12 arasındadır.

Ayrıca, melasta bulunan uçucu organik asitlerin fazlası fermantasyonu olumsuz etkiler.

Fermantasyon:

- Üst yüzey yöntemi: Üretim tavalarda gerçekleştirilir, *A. niger* suşları kullanılır.
- Daldırma yöntemi: Daha çok peletler şeklinde misel oluşturan *A. wentii* suşları kullanılır.

Fermente olmuş ortamdan sitrik asitin eldesi:

1. Misellerin ayrılması
2. Ca bileşikleri veya kireç ilavesi ile, Ca- sitratın elde edilmesi
3. H₂SO₄ ilavesi ile, Ca-sitratın parçalanması ve CaSO₄'ın (jips) çöktürülmesi
4. Ham sitrik asitin berraklaştırılması Fe' den arındırılması
5. Buharlaştırma ve yoğunlaştırma
6. Kristalizasyon