

FERMANTASYON YÖNTEMLERİ

Kesikli Fermantasyon 1

- Fermantasyon ortamı hazırlanır ve mikroorganizma aşılanır. Sistemin pH, sıcaklık ve diğer değerleri ayarlandıktan sonra ortama yeni substrat veya mikroorganizma ilavesi olmaz. Fermantasyon, ortamdaki besin elementleri tükeninceye kadar veya çevresel koşullarda gözlemlenen değişikliklere göre sonlandırılır.

Kesikli Fermantasyon 2

- Fermantasyon boyunca fermantöre oksijen, köpük önleyici ve pH ayarı için ilave edilen asit ve bazlar hariç herhangi bir madde ilave edilmez.
- Kültür ortamı, biyomas ve metabolit konsantrasyonu hücre metabolizmasının bir sonucu olarak sürekli olarak değişiklik gösterir.

Kesikli Beslemeli (Fed-Batch) Fermantasyon:

- Kesikli beslemeli fermantörler kesikli ve sürekli sistemlerin avantajlarını beraberce taşıdığı için endüstride yaygın olarak kullanılırlar. (Penisilin üretiminde)
- Katabolik represyona açık olan substratların sisteme kontrollü verilmesine olanak tanıyan bir yöntemdir.

Kesikli Beslemeli Fermantasyon-2:

- Proses başlangıçta kesikli olarak başlar. Besin elementleri tükenmeye başlayınca substrat, fermantasyon sırasında çeşitli zamanlarda azar azar ortama ilave edilir.
- İlave besin eklenmesi hem logaritmik hem de durgun faz sırasında yapılır.
- İşlem hem biyomas hem de sekonder metabolit miktarının artmasına neden olur. Özellikle rekombinant mikroorganizmalardan protein üretiminde kesikli beslemeli fermantasyon tipi benimsenmektedir.

Kesikli Beslemeli Fermantasyon-3:

- Kritik öneme sahip besin elementinin konsantrasyonu çok iyi takip edilmelidir.
- Başlangıçta fermantöre konan substratın mümkün olduğu kadar konsantre olması istenir. Böylece reaktör hacminin neden olduğu problemler aşılmış olur.

Kesikli Beslemeli Fermantasyon-4:

- Bu yöntemin en önemli avantajı hem reaksiyon oranının hem de metabolik reaksiyon hızının substratın ilave oranına göre kontrol edilebilmesidir.
- Oksijen transferi ve soğutma gibi fermantasyona etki eden parametreler reaksiyon oranı izlenerek edilerek kontrol altında tutulabilir.

Sürekli (Continuous) Fermantasyon-1:

- Açık sistemlerdir. Bu sistemde steril besin biyoreaktöre ilave edilirken, eşit miktarda ürün ve onunla birlikte mikroorganizma sistemden alınır.
- Ürünün alımı sırasında kaybedilen mikroorganizmalar, reaktördeki hücre bölünmesiyle dengelenir. Sürekli fermantasyon yönteminde **iki temel uygulama vardır.**

Sürekli Fermantasyon-2:

- 1. Homojen karışımın sağlandığı reaktörlerde:
Kemostat veya **türbidostat** olarak çalışılabilir.

Kemostat sisteminde fermantasyonunun kararlılığı substratlardan bir tanesinin konsantrasyonu ayarlanarak hücre büyümesi kontrol edilerek sağlanır.

Sürekli Fermantasyon-3:

- Türbidostat yönteminde ise fermantasyonda biyomas konsantrasyonu türbidimetrik olarak ölçülür ve elde edilen verilere göre besin ilave edilerek kararlılık sağlanır.

Sürekli Fermantasyon-4:

- 2. Tapa akışlı reaktörlerde: Kültür solüsyonu silindirik yapıda bir reaktörde karıştırma olmaksızın ilerler. Silindirik tüpün kesitlerinde hücre sayısı veya ürün konsantrasyonu farklılık gösterir.
- Sürekli fermantasyonda kararlı hal durumunda biyoreaktörden alınan mikroorganizmalardan dolayı sistemden ayrılan mikroorganizmalar reaktör içinde hücrelerin bölünmesi ile dengelenir.