

ÜRETİM YÖNTEMLERİ

-Yüzey yöntemi

Bu yöntemde mikroorganizmalar sıvı yarı katı ve katı substratlar üzerinde geliştirilirler. Çoğunlukla substrat üzerinde bir zar, küflerde misel örtüsü oluşur. Diğer mikroorganizmalar besiyerinin yalnız bu yüzey kısmında kaldıkları halde küf miselleri daha alt tabakalara kadar inerler.

Bu yöntemde substrat yüzeyinin derinliğe oranı ne kadar fazla ise, üretim o denli hızlı olur.

-Derin kültür (Daldırma- Submers) yöntemi

Bu yöntemde mikroorganizmalar substrat içerisinde geliştirilirler. Gerekli hava, havalandırma düzenekleri yardımıyla substrat içerisine verilir.

Bu yöntemin en basit uygulaması çalkalamadır ve laboratuvarında başlatıcı kültürün (ön kültür) hazırlanmasında, sıklıkla kullanılır. Daha büyük hacimli fermentörlerdeki substrat içerisine, karıştırıcının hemen altından hava verilir. Böylece verilen havanın substrat içerisinde iyice dağılması sağlanmış olur. Derin kültür yönteminde, özellikle aerop mikroorganizmalar ile çalışıldığında, yeterli miktarda havanın sürekli bir biçimde sağlanması zorunludur.

Üretim yöntemleri üretimin sürekliliğine göre, 3'e ayrılır.

-Kesikli yöntem (Batch cultivation) : Bu yöntemde, üretim kabı substrat ile doldurulur, sterilize edilir ve aşılır. Fermantasyon sonunda üretim kabı boşaltılıp, temizlenir. Yeni bir parti için yeniden substrat ile doldurulur. Görüldüğü gibi, biyodönüşüm (fermantasyon) süresi dışında doldurma, boşaltma, temizleme, sterilizasyon amacıyla, fazlaca zaman harcanmaktadır. Bu, biyodönüşüm süresi dışında harcanan zamandan tasarruf amacıyla, yarı sürekli ve sürekli üretim yöntemleri geliştirilmiştir.

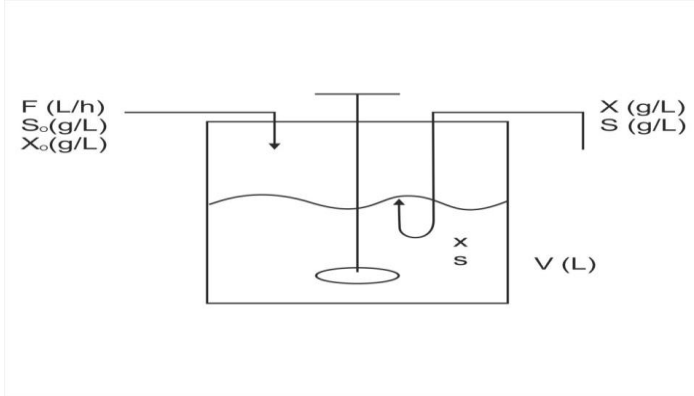
-Yarı sürekli yöntem (Semi-batch cultivation): Kesikli ve sürekli yöntem arasında bir geçiş olarak düşünülebilir. Kesikli yöntemde fermantasyon en üst seviyeye ulaştığı zaman, üretim kabındaki içeriğin bir kısmı alınır, kalanın üzerine yeni substrat verilir. Bu durum her seferinde tekrarlandığı gibi, bazan verilen yeni substrat miktarı azaltılıp çoğaltılarak, fermantasyon süresi kısaltılıp, uzatılabilir.

-Sürekli Yöntem (Continuous cultivation): Karıştırılan bir fermantasyon ortamına sürekli olarak taze substrat verilmekte, aynı zamanda, hücre ve ürün içeren olgun ortam üretim kabından uzaklaştırılarak, sisteme bir süreklilik kazandırılmaktadır.

Bu yöntemde kesikli fermantasyonda olduğu gibi işe başlanır. Mikroorganizmanın üst cinsinden çoğalma evresinin sonunda, hızı ayarlanabilen bir pompa vasıtasıyla ortama, sürekli

ve düzenli olarak taze substrat ilave edilir. Aynı zamanda, verilen substrata eşit miktarda fermente olmuş ortam reaktörden ayrılır.

Sürekli kültürde mikroorganizma gelişmesi uzun süre korunabilir. Ayrıca; hücre konsantrasyonu, özgül gelişme hızı, substrat ve ürün konsantrasyonları gibi kültür koşullarının zamana bağlı olarak değişmediği “yatışkın durum (steady state) “ muhafaza edilebilir.



Sürekli kültürde, substrat besleme hızı kültür ortamının kimyasal bileşimine (yani kimyasal çevreye) göre ayarlanıyorsa, buna “**kemostat**”; kültür ortamının optik yoğunluğunu ölçmek suretiyle, kültür kabı içerisindeki hücre konsantrasyonu esas alınarak ayarlanıyorsa, buna da “**türbidiostat**” denir.

Gelişme

$$\frac{F}{V} X_o - \frac{F}{V} X + \mu X = \frac{dX}{dt}$$

Hücre - Hücre + Hücre = Hücre
girişi çıkışı çoğalması birikimi

Genellikle, besin akışı sterildir ve $X_o = 0$ 'dır. Böylece Eşitlik 2.25, Eşitlik 2.26'da görüldüğü şekilde basitleştirilebilir;

$$- \frac{F}{V} X + \mu X = \frac{dX}{dt}$$

Sonuç olarak, yatışkın durumda $\frac{dX}{dt} = 0$ olduğundan

$$\mu = \frac{F}{V}$$

şeklinde yazılabilir. Böylece; özgül gelişme hızı ortamın akış hızının kültür hacmine bölünmesi ile belirlenir. Bu oran dilüsyon hızı (D) olarak belirtilirse,

$$D = \frac{F}{V} = \mu$$

böylece, yatışkın durumda **özgül gelişme hızı dilüsyon hızına eşittir** ($\mu = D$).