

## SERİ BAĞLI KARIŞTIRMALI BİYOREAKTÖRDE HÜCRE ÇOĞALMASI

Hücre için KKD:

1. Reaktör:

$$QC_{x0} - QC_{x1} + \mu_1 C_{x1} V_1 = 0$$

2. Reaktör:

$$QC_{x1} - QC_{x2} + \mu_2 C_{x2} V_2 = 0$$

Substrat için KKD:

1. Reaktör:

$$QC_{s0} - QC_{s1} - \frac{\mu_1 C_{x1} V_1}{Y_{X/S}} = 0$$

2. Reaktör:

$$QC_{s1} - QC_{s2} - \frac{\mu_2 C_{x2} V_2}{Y_{X/S}} = 0$$

**Grafik Çözüm**Hücre için KKD:

$$QC_{x0} - QC_{x1} + \mu_1 C_{x1} V_1 = 0$$

$$\frac{Q}{V_1} (C_{x1} - C_{x0}) = \mu_1 C_{x1}$$

$$\frac{Q}{V_1} (C_{x1} - C_{x0}) = r_{x1}$$

$$D_1 = \frac{r_{x1}}{(C_{x1} - C_{x0})}$$

$$D_2 = \frac{r_{x2}}{(C_{x2} - C_{x1})}$$

(Cx;rx) grafiği çizilir.

Substrat için KKD:

$$QC_{s0} - QC_{s1} - \frac{\mu_1 C_{x1} V_1}{Y_{X/S}} = 0$$

$$QC_{s0} - QC_{s1} = \frac{\mu_1 C_{x1} V_1}{Y_{X/S}}$$

$$QC_{S0} - QC_{S1} = r_{S1}V_1$$

$$\frac{Q}{V_1}(C_{S0} - C_{S1}) = r_{S1}$$

$$D_1(C_{S0} - C_{S1}) = r_{S1}$$

$$D_1 = \frac{r_{S1}}{(C_{S0} - C_{S1})}$$

$$D_2 = \frac{r_{S2}}{(C_{S1} - C_{S2})}$$

(Cs;rs) grafiği çizilir.

### Geri Döngülü Karıştırmalı Biyoreaktörlerde Hücre Çoğalması

Tüm sistemde hücre için KKD:

Yatışkın hal:  $\frac{dC_x}{dt} = 0$

Giriřte:  $C_{x0} = 0$  (steril kořullar)

$$BC_x = V\mu C_x$$

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

$$\beta = \frac{B}{Q}$$

$$\mu = \frac{\beta Q}{V}$$

$$\mu = \beta D$$

$$B = Q \text{ ise } \beta = 1 \quad \mu = D$$

Çođalma için Monod modeli geçerli ise:

$$\mu = \frac{\mu_{\max} C_S}{K_S + C_S}$$

Yerine konulursa:

$$\beta D = \frac{\mu_{\max} C_S}{K_S + C_S}$$

$$\beta D(K_S + C_S) = \mu_{\max} C_S$$

$$C_S = \frac{\beta D K_S}{\mu_{\max} - \beta D}$$

$$C_s = \frac{\beta K_s}{\frac{\mu_{\max}}{D} - \beta} \quad \frac{\mu_{\max}}{D} > \beta$$

Tüm sistemde substrat için KKD:

$$QC_{s0} - (L + B)C_s - \frac{\mu C_x V}{Y_{x/s}} = V \frac{dC_s}{dt} \quad \frac{dC_s}{dt} = 0 \quad Q = L + B$$

$$Q(C_{s0} - C_s) = \frac{\mu C_x V}{Y_{x/s}}$$

$$(C_{s0} - C_s) = \frac{\mu C_x}{Y_{x/s} D}$$

$$(C_{s0} - C_s) = \frac{\beta C_x}{Y_{x/s}}$$

$$C_x = \frac{Y_{x/s}}{\beta} (C_{s0} - C_s)$$

Verimlilik:  $P = DC_x$

$$P = \frac{DY_{x/s}}{\beta} \left( C_{s0} - \frac{\beta K_s}{\frac{\mu_{\max}}{D} - \beta} \right)$$

**Kaynak:**

1. Bailey JE and Ollis DF, 1986. Biochemical Engineering Fundamentals, McGraw Hill, 2.baskı, NY
2. Doran PM, Bioprocess Engineering Principles, Academic Press, 1995.