

Producción de alginato

El concepto de alginato agrupa una serie de polisacáridos que gracias a su viscosidad y propiedades gelatinosas es un agente que se usa en la industria de alimentos, de bebida y farmacéutica. El alginato puede ser secretado por bacterias como *Acetobacter vinelandii* o *Pseudomonas Aureginosa*. Se produce como un polisacárido encapsulado y extracelular en células vegetativas activas o como un componente de la capa generada durante el enquistamiento. El modelo propuesto por Klimek y Ollis (1980) se puede utilizar para describir la fermentación con tres variables de estado: biomasa (X), producto (P) y sustrato (S). En este modelo se considera que el alginato se produce asociado al crecimiento de la biomasa, a pesar de que se ha determinado que se genera primero en forma de quistes y luego es secretado.

Los microorganismos siguen una cinética logística de crecimiento. La generación de producto tiene un término asociado al crecimiento y otro asociado a la concentración de microorganismos. El consumo de sustrato depende del crecimiento de las células pero también es utilizado para su mantenimiento.

Graficar la evolución de las variables de estado en un reactor batch partiendo de $S_0 = 20$ g/L y $X_0 = 0.015$ g/L

Datos:

Velocidad de mantenimiento específica, $k_e = 0.015$ gS/gX.d

Parámetro de producción no asociado al crecimiento, $n = 0.1$ gP/gX.d

Parámetro de producción asociado al crecimiento, $m = 1.60$ gP/gX

Rendimiento de biomasa $Y_X = 0.15$ gX/gS

Rendimiento de producto, $Y_P = 0.04$ gP/gS

Velocidad específica de crecimiento, $\mu = 0.12$ h⁻¹

Concentración máxima de biomasa, $X_{max} = 2.34$ g/L

SOLUCIÓN

Planteamos los balances de masa en batch :

$$\frac{dX}{dt} = \mu X \left(1 - \frac{X}{X_{max}}\right)$$

$$\frac{dP}{dt} = nX + m \frac{dX}{dt}$$

$$\frac{dS}{dt} = -\alpha \frac{dX}{dt} - \beta X$$

donde $\alpha = \frac{1}{Y_X}$ y $\beta = \left(\frac{n}{Y_P} + k_e\right)$