

Preliminary modeling of the perfusion culture of mammalian cells with a spinfilter as retention device

✉ Luis Y Hernández¹, Abel González¹, Jorge Bouza², Orestes Mayo³,
Elena Kulich³, Guido Riera³

¹ Centro de Inmunología Molecular, CIM
Esquina 15 y 216, Atabey, CP 11600, Ciudad de La Habana, Cuba

² Centro Nacional de Investigaciones Científicas, CNIC
Ave 25 No. 15202 esq. 158, CP 11600, Cubanacán, Playa, Ciudad de La Habana

³ Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, ISPJAE
Calle 114 No. 11901, entre 119 y 129, Marianao, Ciudad de La Habana, Cuba
E-mail: yunier@cim.sld.cu

RESEARCH

ABSTRACT

Specific equations describing the behavior of cell growth and the filtration mechanism of a perfusion culture in stirred tank fermentors at 30 L scale were derived from basic equations for mass balance and mechanical energy in a spinfilter. These equations, when used for modeling the operation process in the Matlab package together with previously reported experimental data, yielded results similar to those of culture kinetics. The operational variables with the highest influence on the process were analyzed with the Matlab module, comparing them to a basal case using the spin rate of the spinfilter and the filtration area usually employed in the production runs as comparison parameters. Two additional comparisons were also performed, using cases with different filtration areas (smaller and higher than that of the basal case) in which the stirring rate was varied to analyze the behavior of the perfusion flow capacity during the run. The influence of the filtration area on the fermentation life was corroborated, with higher values for the latter as filtration area and spin rate of the filter increased.

Keywords: spinfilter, clogging, perfusion flow

Biotecnología Aplicada 2010;27:42-47

RESUMEN

Modelación preliminar del cultivo en perfusión de células de mamíferos en tanque agitado con spinfilter como dispositivo de retención. Partiendo de las ecuaciones básicas del balance de masa y de energía mecánica aplicado en el *spinfilter*, se llegó a las ecuaciones particulares que describen el comportamiento del crecimiento celular y al mecanismo de filtración en el cultivo en perfusión en los fermentadores de tanque agitado a escala de banco (30 L). Con las ecuaciones desarrolladas, los datos experimentales reportados en trabajos anteriores y utilizando el programa Matlab, se simuló el proceso de operación y los resultados fueron semejantes a los de la cinética del cultivo. Se analizaron las variables de operación que tienen una marcada influencia durante el proceso, utilizando el módulo del Matlab. Estos se compararon con un caso base, tomando como parámetros: la velocidad de agitación del *spinfilter* y el área de filtración normalmente empleados en producción. También se compararon con dos casos a dos niveles de áreas de filtración (menor y mayor que la del caso base) en los que se varió la velocidad de agitación para observar el comportamiento de la capacidad de flujo de perfusión durante la corrida. Se comprobó la influencia sobre el tiempo de vida de la fermentación (de la filtración), cuyo valor ascendió para la mayor área de filtración y la mayor velocidad de giro del *spinfilter*.

Palabras clave: spinfilter, colmatación, flujo de perfusión

Nota: El contenido de este artículo estará disponible
en libre acceso según política editorial desde
el 1ro de Octubre del 2010.

Notice: The contents of this article will be accessible
as Open Access according to the editorial policy
since October 1rst, 2010.