

“PRODUCCIÓN DE ENZIMAS CELULOLÍTICAS A PARTIR DE HONGOS AISLADOS DE ESPECIES NATIVAS DEL ALTIPLANO

Karen Cabero IIDEPROQ

Debido a que la demanda energética mundial ha crecido, la producción de la misma a partir de residuos lignocelulósicos es un desafío en la investigación. En la actualidad se han realizado esfuerzos en los institutos de investigación IIDEPROQ¹ e IIFB². Uno de los proyectos con este objetivo es el relacionado con la “Producción de alcohol a partir de residuos lignocelulósicos” y la producción de enzimas celulolíticas a partir de hongos aislados de especies nativas del altiplano es parte de este proyecto.

Las enzimas comerciales tienen un costo elevado, por esta razón hallar enzimas nativas permite reducir los costos de producción de celulosas.

En este sentido, se tomaron muestras de las cercanías del lago Titicaca y río Desaguadero. Y se logró aislar 44 cepas, de las cuales 31 cepas se aislaron por siembras directas: 4-suelo, 8 -quinua real-*Chenopodium quinoa willd.*, 12- paja brava - *Festuca dolichophylla*, 1-paja brava-*Stipa ichu*, y 6 -paja brava que no han sido identificadas. Trece cepas se aislaron por acumulación de cultivos en sustratos celulósicos 6 -paja brava-*Festuca orthophylla*, 4 -aserrín bibosi, 2- aserrín curupao, y 1- aserrín tajibo.

Las cepas encontradas son morfológicamente diferentes, sin embargo sólo se pudo identificar el 40%, y estas corresponden a las especies: *Bdellospora*, *Cephalosporium*, *Choanephora*, *Botrytis*, *Mycotypha* y otras.

Las 44 cepas fueron sometidas a análisis cualitativos y cuantitativos para determinar su actividad celulolítica, y 24 de ellas presentaron actividad celulolítica. Mediante el ensayo del papel filtro fue posible cuantificar la actividad celulolítica, para ello se realizó una fermentación en cuatro medios diferentes, los que se denominaron como medio A, B, C y D, y representan una variación al medio de Mandels. El medio A y B son sintéticos porque

contienen celulosa microcristalina y minerales. Los medios C y D contienen: paja brava y sales y no se añadió ningún mineral. Durante un mes, se tomaron medidas de la actividad celulolítica. En ese tiempo a los 24 días se alcanzaron los niveles más altos de actividad, cuyos valores están entre 0,9 y 4,3 UI/ml. Finalmente la actividad desciende a los 31 días

Las cepas con mejor actividad celulolítica son: **IB 105**, **IB 106** y **IB 1C** con 4,3 UI/ml, 4,3 UI/ml y 3,5 UI/ml respectivamente. Estas cepas produjeron esta actividad celulolítica en el medio C. Este medio contiene paja brava de la especie *Festuca dolichophylla*; que de acuerdo a estudios del “Herbario Nacional de Bolivia” este tipo de paja brava crece en Bolivia y algunas regiones del Perú

Para la optimización de la producción de enzimas celulolíticas, se realizó un diseño experimental³, el cual fue aplicado a las cepas **IB 105**, **IB 106** y **IB 1C**. Se cambió las concentraciones del medio C, tomando como fuente de carbono - Paja brava, como fuente de nitrógeno - sulfato de amonio y como fuente de vitaminas - extracto de levadura. Las observaciones de este experimento mostraron que a los 25 días las cepas alcanzan su nivel más alto de actividad, cuyos valores varían entre 2,4 y 5,7 UI/ml.

Finalmente estos resultados fueron comparados con dos enzimas comerciales: **C- 9422 Sigma Cellulase EC 3.2.1.4** - *Trichoderma viride* y **C- 8596 Sigma Cellulase EC 3.2.1.4** - *Trichoderma reesei*. Si bien las enzimas nativas no han sido purificadas, estas presentan niveles similares de actividad y la actividad xylanolítica es 6% mayor al de las enzimas comerciales.

Estos resultados demuestran que es posible obtener enzimas nativas competitivas a partir de hongos de la paja brava para la producción de celulosa. Adicionalmente es importante hacer notar que la paja brava como sustrato generó los mejores niveles de actividad durante este experimento. Estas conclusiones abren la discusión para estudios futuros.

¹ Instituto de Investigación y Desarrollo de Procesos Químicos

² Instituto de Investigaciones Fármaco Bioquímicas