



## OBTENCIÓN DE (1S)-VERBENONA CON CÉLULAS AISLADAS DE *Nocardia corallina*.

Herminia Inés Pérez, Norberto Manjarrez, Héctor Luna, Aída Solís, Ricardo Lievano, Concepción Ramírez  
Depto. Sistemas Biológicos, Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, Calz. del Hueso 1100, Col. Villa  
Quietud, CP 04960. Fax: (55)5483-7354; correo elec.: hperez@correo.xoc.uam.mx

*Palabras clave:* Biotransformación, (1S)-verbenona, *Nocardia corallina*.

**Introducción.** La (1S)-verbenona es un compuesto de interés en las industrias alimenticia, química, agroquímica y de la perfumería. Dada la disponibilidad del alcohol secundario bicíclico (*S*)-*cis*-verbenol, aún cuando su estructura es muy voluminosa, nos pareció un buen candidato para explorar la metodología de oxidación microbológica con células aisladas y obtener la (1S)-verbenona.

El objetivo del trabajo fue desarrollar la oxidación del (*S*)-*cis*-verbenol con células aisladas de *Nocardia corallina* suspendidas en solución amortiguadora de fosfatos para obtener un producto de mayor valor agregado [(1S)-verbenona].

**Metodología.** Para llevar a cabo la oxidación microbológica del (*S*)-*cis*-verbenol (Fig. 1), se siguió el procedimiento realizado por Pérez *et al* (1) para la activación del microorganismo y la preparación de los precultivos I y II. Posteriormente las células se separan del medio de cultivo por centrifugación (4500 rpm/15 min), se decanta el medio y las células se lavan dos veces con buffer de fosfatos pH 7.0, centrifugando en cada ocasión en las mismas condiciones. Se pesan las células húmedas (5 g) y se activan con buffer de fosfatos por 30 min. a 28-30 °C en un agitador orbital a 170 rpm.

### *Biotransformación del (S)-cis-verbenol con células suspendidas*

El (*S*)-*cis*-verbenol, adquirido de Aldrich, se adiciona a las células suspendidas en buffer en una relación de 1:20, 1:30, 1:50 manteniendo la agitación a 170 rpm, tomando muestras a las 21 h y hasta las 48 h. Las muestras se analizaron de la siguiente manera, las células se separan por centrifugación a 4500 rpm/15 min y el sobrenadante se extrae con AcOEt, la fase orgánica se seca sobre Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> anhidro, se filtra y el disolvente se evapora; el residuo se disuelve en 0.5 mL metanol HPLC y se analiza en un cromatógrafo de líquidos, para determinar el porcentaje de conversión.

**Resultados y discusión.** Se obtiene una biotransformación del 81 % a (1S)-verbenona a las 46 h con una relación de 1:20. Con las relaciones 1:30, 1:50 se obtuvo un rendimiento > del 99% de conversión a las 48 h de biotransformación, el producto se caracterizó por espectroscopía. Es de mencionarse que en estas condiciones el agrupamiento funcional del alcohol alílico es atacado de manera

quimioselectiva en el carbono que soporta el grupo –OH, efectuándose el cambio deseado en el estado de oxidación del mismo, no se observó ninguna modificación en la doble ligadura del alqueno, es decir no se obtiene el epóxido correspondiente, producto del que se ha informado su preparación por reacción de alquenos con este microorganismo en medio de cultivo (2).

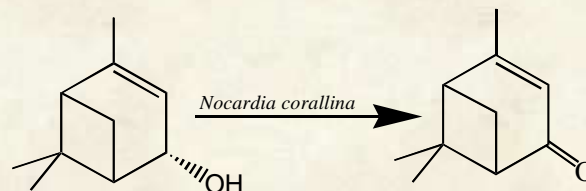


Fig. 1. Biotransformación del (*S*)-*cis*-verbenol

**Conclusiones.** Se logró la bioconversión del (*S*)-*cis*-verbenol, a la (1S)-verbenona en estas nuevas condiciones de biotransformación. La metodología de las células suspendidas en buffer mejoró el rendimiento de la bioconversión y es más fácil su aislamiento que cuando se utiliza el procedimiento del medio de cultivo de *Nocardia corallina* para realizar la oxidación microbológica (3).

**Agradecimiento.** El financiamiento del proyecto esta a cargo de la UAM-X y CONACYT, proyecto núm. 37272-N. Se agradece a la M. en C. Julia Cassani por la espectroscopía de RMN.

### **Bibliografía.**

1. Pérez, H. I., Luna, H., Manjarrez, N., Solís, A.. (2001). Microbiological resolution of chiral arylethyl carbinols by *Nocardia corallina*. *Biotechnol. Lett.* 23: 1467-1472.
2. Furuhashi, K. (1992). Biological methods to optically active epoxides. En: *Chirality in Industry*. Collins, A.N., Sheldrake, G.N., Crosby, J. Eds.. Wiley & Sons, EUA. 167-185.
3. Pérez, H.I., Luna, H., Manjarrez, N., Solís, A., Núñez, M.A.. (1999). Preparation of (1S)-verbenone, aromatic and alicyclic carboxylic acids by oxidation of aldehydes, primary and secondary alcohols with *Nocardia corallina*. *Biotechnol. Lett.* 21: 855-858