

# EVALUACIÓN DE SUSTRATOS LIGNOCELULÓSICOS PARA EL DESARROLLO DE MICOMATERIALES

A. L. Bezazian<sup>(1,2)</sup>, L. Majul<sup>(1)</sup>, R. F. Itria<sup>(1,2,3)</sup>

rfitria@inti.gov.ar

<sup>(1)</sup>Laboratorio de Micología Experimental - InMiBo (UBA-CONICET)

<sup>(2)</sup>Cátedra de Biología de Hongos - FCEN-UB

<sup>(3)</sup>GODTel - INTI

Palabras Clave: lignocelulosa, micomateriales, azúcares reductores, velocidad de crecimiento radial

## INTRODUCCIÓN

El desarrollo de materiales biodegradables, como los basados en hongos, constituye actualmente un objetivo importante para la sustitución de los plásticos [1]. La producción de micomateriales implica, en la mayoría de los casos, la fermentación en estado sólido (SSF, del inglés *Solid State Fermentation*) de material lignocelulósico con especies de hongos degradadores de lignocelulosa. En estas fermentaciones se usa generalmente aserrín de madera y paja de trigo como sustrato [2].

Las propiedades de los micomateriales dependen de numerosos factores. Entre ellos, uno de los principales es la calidad nutricional de los sustratos [3].

El estudio de estas características nos acerca a entender las propiedades de estos nuevos materiales asociados al metabolismo de los organismos [1].

## OBJETIVOS

El presente trabajo pretende ser un puntapié para el desarrollo de metodologías de evaluación de sustratos lignocelulósicos.

## DESARROLLO

### **Material biológico**

Se utilizó *Ganoderma lucidum* E47 (Universidad de Guelph, Canadá). El mantenimiento de la cepa se realizó en extracto de malta 12,7 g/L, glucosa 10 g/L y agar 20 g/L (MEA) y a 4 °C.

### **Metodología**

Acondicionamiento de materiales. se utilizaron 9 sustratos lignocelulósicos: cascarilla de

girasol, cáscara de pistacho, bagazo de caña de azúcar, aserrines de pino, álamo, algarrobo colorado y blanco, eucalipto y kiri. Todos fueron molidos y tamizados para mantener la granulometría similar de hasta 2,8 mm.

Fermentación en estado sólido. Las fermentaciones se hicieron en placas de Petri, conteniendo 3 g de los sustratos, esterilizados en autoclave. Las cajas se inocularon con discos de 0,4 cm de diámetro de colonias en estadio de crecimiento exponencial cultivadas en medio MEA. Los cultivos se incubaron en oscuridad y a 28 °C.

Velocidad de crecimiento radial. Se determinó la velocidad de crecimiento radial (cm/día) del micelio de *G. lucidum* en cada sustrato. Para esto se tomaron medidas del radio de crecimiento cada 24 h durante 10 días.

Determinación de azúcares reductores. Se hidrataron los sustratos hasta alcanzar capacidad de campo por 1,5; 2 y 3 veces. Luego se determinó la concentración de azúcares reductores presente mediante la técnica de DNS (ácido 3,5-dinitrosalicílico) [4] para cada sustrato.

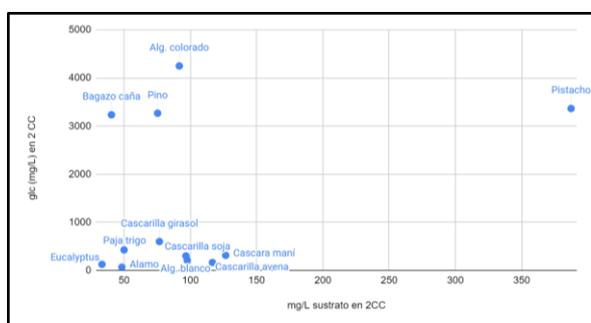
## RESULTADOS

Velocidad de crecimiento radial. Se encontraron diferencias entre la velocidad de crecimiento radial de *G. lucidum* en cada sustrato (tabla 1).

Por otro lado, se observaron diferencias en la concentración de azúcares reductores libres de cada sustrato (Tabla 1). A su vez, la concentración de azúcares de los extraídos no fue proporcional a la biomasa utilizada entre sustratos (Gráfico 1).

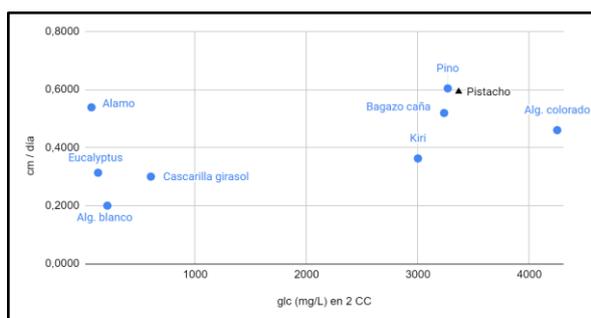
**Tabla 1: velocidad de crecimiento radial (cm/día) para cada sustrato de mayor a menor y concentración de azúcares reductores de sus extracciones.**

Sustrato	V. de crecimiento radial (cm/día)	Azúcares reductores (mg/L)
Aserrín de pino	0,604 (±0,053)	3268
Cáscara de pistacho	0,593 (±0,095)	3366
Aserrín de álamo	0,539 (±0,258)	68,7
Bagazo de caña	0,519 (±0,053)	3235
Aserrín de algarrobo colorado	0,460 (± 0,088)	4250
Aserrín de kiri	0,363 (±0,041)	3000
Aserrín de eucaliptus	0,313 (±0,175)	128
Cascarilla de girasol	0,300 (±0,346)	602
Aserrín de algarrobo blanco	0,200 (±0,000)	211



**Gráfico 1: concentración de azúcares reductores (mg/L) frente a miligramos de sustrato (mg/L) en el agua libre correspondiente a 2 C.C.**

No se encontró una relación evidente entre la concentración de azúcares reductores de los extractos con la velocidad de crecimiento radial en SSF (gráfico 2).



**Gráfico 2: concentración de azúcares reductores (mg/L) frente a velocidad de crecimiento radial (cm/día) en el agua libre correspondiente a 2 C.C.**

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Como se puede observar en los resultados, la concentración de azúcares reductores de los extractos de los sustratos y la velocidad de crecimiento radial en SSF de *G. lucidum* no presentan una relación directa. Esta falta de relación puede deberse a que la concentración de azúcares disponibles actúa como iniciador en el crecimiento, permitiendo la adaptación de las cepas a la degradación de polisacáridos complejos como la celulosa o hemicelulosa. En esta línea, el extracto que mostró la menor concentración de azúcares fue el de álamo, pero se encuentra entre los que desarrollaron una mayor velocidad de crecimiento en SSF. Esto podría indicar que la concentración necesaria para iniciar el crecimiento de *G. lucidum* es baja. No obstante, resulta necesario explorar si la falta de relación entre ambos parámetros se debe a la naturaleza misma de los sustratos. La técnica aplicada para determinar la concentración de azúcares no explica la calidad de los mismos, siendo posible que diverjan en las calidades nutricionales.

Estos resultados preliminares son una primera aproximación para el desarrollo tecnológico, la industrialización y estandarización de los micomateriales.

## AGRADECIMIENTOS

A la Dra. Paola A. Babay, de la Gerencia Química de la CNEA, por sus valiosas contribuciones al diseño del trabajo. El presente trabajo constituye parte de la tesis de licenciatura de A. Bezazian.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Girometta C, Picco A, Baiguera R, Dondi D, Babbini S, Cartabia M, et al. "Physico-Mechanical and Thermodynamic Properties of Mycelium-Based Biocomposites: A Review. Sustainability". *Sustainability* 11(1), enero 2019, 281 11: 281.
- [2] Terzoli, L. & Kuhar, F. "Cultivo de hongos comestibles de la madera". *Revista boletín biológica* N° 41(13), julio 2019, pp. 25-28.
- [3] Elsacker E, Vandeloos S, Brancart J, Peeters E, De Laet L. "Mechanical, physical and chemical characterisation of mycelium-based composites with different types of lignocellulosic substrates". *PLoS ONE* 14(7): e0213954, julio 2019.
- [4] Miller GL. "Use of dinitrosalicylic acid reagent for determination of reducing sugar". *Analytical Chemistry*, 31, 3, 1959, pp. 426-428.