

# BIOCONVERSION DE SUSTRATOS EN HONGOS COMESTIBLES

Mónica Salusso \*

Liliana Moraña †

Universidad Nacional de Salta  
Facultad de Ciencias Naturales  
Buenos Aires 177 - 4400 SALTA  
ARGENTINA

## RESUMEN

Con el objeto de evaluar el rendimiento de desechos empleados como sustratos base disponibles a nivel regional en Salta, se estimó la biomasa fúngica de una cepa de *Pleurotus ostreatus*. Se sembró blanco de hongo en bolsas termorresistentes previamente esterilizadas y humedecidas con 8 tipos de tratamientos distintos y 3 réplicas. Se incubaron a temperatura ambiente hasta la aparición de las fructificaciones, registrándose peso, diámetro del píleo, largo del pie y duración del período de incubación. Se calcula la eficiencia biológica promedio. Los tratamientos formulados solo a base de desechos de madera son menos eficientes que las mezclas mixtas. La duración total del período de cultivo no es directamente proporcional a la biomasa obtenida.

## 1 INTRODUCCION:

De la energía solar total estimada que llega anualmente a la tierra ( $7.2 \times 10^{20}$  kcal/año) se fija como biomasa  $7.2 \times 10^{17}$  kcal/año. De dicha biomasa, alrededor del 50% está representada por materiales lignocelulósicos, de los cuales hoy en día, más de la mitad permanecen como desechos de la actividad agro-industrial [2].

Por el volumen que representan dichos desechos, los fenómenos de polución que implica su acumulación y la gran cantidad de energía que contienen, se propende a su "bioconversión" en productos útiles para la actividad humana.

El cultivo de hongos comestibles sobre desechos lignocelulósicos es uno de los procesos de bioconversión más promisorios tanto desde el punto de vista energético como económico, en un ciclo de producción continua.

*Pleurotus ostreatus*, entre otros, tiene la capacidad de desdoblar directamente la celulosa y lignina con altas tasas de crecimiento y requerimientos ambientales no tan estrictos, reportándose altos valores de cosecha (entre el 60 y 150 %) tanto para regiones tropicales como templadas [3].

Con el objeto de evaluar el rendimiento de desechos empleados como sustratos base disponibles a nivel regional en Salta, se estimó la biomasa fúngica de una cepa de *Pleurotus ostreatus*.

\*Profesora Adjunta Cátedra Plantas Celulares

†Auxiliar de Primera Cátedra Plantas Celulares

Tabla 1: Sustratos base empleados en el ensayo del cultivo de *P.ostreatus*.

Tratamiento	Mezclas base o sustratos.
1	Aserrín de cedro 80% - Bagazo de caña 20%
2	Aserrín de lapacho 100%
3	As.de cedro 25% - Af.de trigo 25% - Yeso 12% Calcio (cal hidratada) 3%
4	As.de cedro 81% - Af.de trigo 13% - Yeso 5%
5	Aserrín de lapacho 100%
6	Aserrín de cedro 50% - Estiércol equino 50%
7	Aserrín de cedro 65% - Papel 35%
8	Aserrín de cedro 50% - Bagazo de caña 50%

## 2 MATERIALES Y METODOS

Una cepa de *Pleurotus ostreatus* (MCNS N°4, origen España) que crece sobre AEM (agar extracto de malta) al 2%, se incubó a  $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  hasta que alcanza su fase de crecimiento máxima a los 10 o 15 días. Luego se transfiere sobre semillas de trigo previamente humedecidas y esterilizadas para que, una vez invadidas al cabo de 15-20 días, se constituyan en el "inóculo, blanco o semilla" del hongo que se agrega en proporción del 5% al sustrato definitivo.

Mezclas diversas de materiales bases (aserrín, bagazo, estiércol, etc...) (Tabla 1) humedecidas y envasadas en bolsas termorresistentes, con 3 réplicas, se esterilizaron por 2 horas a  $100^{\circ}\text{C}$ . Una vez enfriadas e inoculadas se incubaron a temperatura ambiente ( $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ) y en oscuridad, con una humedad relativa del ambiente superior al 70% durante un período de tiempo variable entre 30 y 60 días (según el tipo de mezclas). Cuando las bolsas se cubrieron con micelio del hongo se indujeron las fructificaciones mediante disminución de la temperatura a  $16^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ , fotoperíodo de 100 lx y 10 horas diarias de duración.

La aparición de las fructificaciones ocurrida en el término entre 6 y 8 semanas después, se escalonó en pulsos a intervalos entre sí de dos a tres semanas. De cada fructificación obtenida se midió diámetro mayor del píleo (o sombrero) y longitud del pie (en cms), peso (en grs), número de fructificaciones por pulso y duración del período de incubación. Se calculó la eficiencia biológica según la fórmula: peso en grs de hongos producidos / 100 grs de sustrato x 100, lo que es un estimativo del grado de bioconversión de los diversos sustratos en biomasa fúngica. También se estimó la biomasa total de hongos por tratamiento comparándose los resultados mediante análisis de la varianza (ANOVA) y prueba de comparación múltiple de medias de Tukey para detectar diferencias entre los tratamientos [5].

### 3 RESULTADOS Y DISCUSION

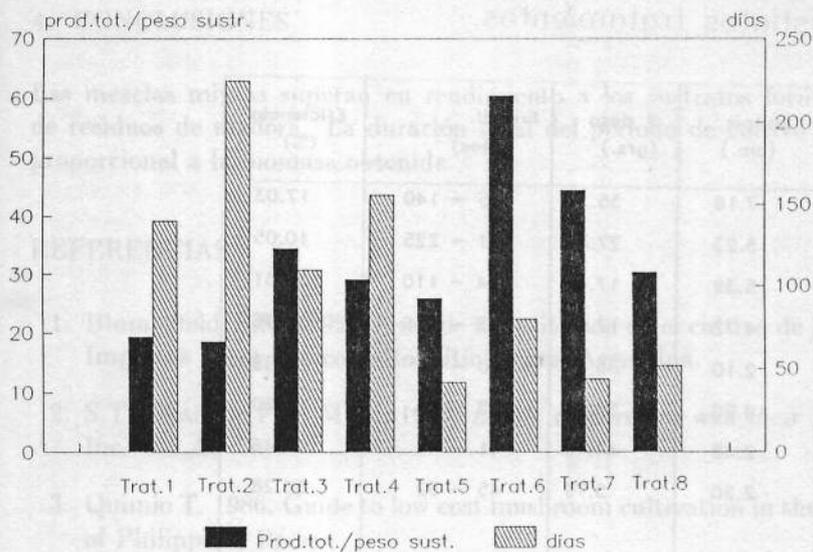


Figura 1: Producción en gramos de hongo por gramos de sustrato versus días.

En la Figura 1 se observa la proporción entre la biomasa de hongos producida por cada tipo de sustrato y su relación con la duración del período de cultivo para cada ensayo. El tratamiento N°6 fue el más productivo y el N°2 el de menor rendimiento debido a la baja proporción de nitrógeno disponible en la madera que en el primer caso es favorecida por la presencia del estiércol, con incrementos en la biomasa total colectada y aumentos en el promedio de peso obtenido por las fructificaciones (Tabla 2).

En general los tratamientos formulados sólo a base de desechos de madera son menos eficientes que las mezclas mixtas (Fig.1, Tabla 2). Al considerar la relación entre la producción total de biomasa de hongos obtenida por pulsos y su duración, los tratamientos 1, 3, y 4 presentaron una regresión lineal negativa significativa ( $r=0.84$   $\alpha=0.011$ ) (Fig.2), que no concuerda con lo que se estipula por lo general de que a mayor período de incubación se obtiene mayor eficiencia productiva [4].

Se requiere del análisis de los parámetros físico-químicos para la evaluación precisa de cada tratamiento ya que compuestos fenólicos o resinas de las maderas podrían estar causando procesos de inhibición del crecimiento. La figura 3 muestra la eficiencia a los 100 días de iniciado el ensayo para los mismos tratamientos (1, 3 y 4) y evidencia que a pesos promedios mayores de las fructificaciones la eficiencia general del proceso decae.

Se estima también de interés analizar los rendimientos de estos mismos sustratos a los que se hayan aplicado otro tipo de pretratamientos tales como la pasteurización o semipasteurización, citados por lo general como de mejores rindes [1].

Comparación de variables biológicas en los distintos tratamientos.

Trat.	Ø pil. (cm.)	lon.pie (cm.)	̄ peso (grs.)	Fructif. (días)	Eficiencia (%)
1	10.81	7.18	35.35	85 - 140	17.03
2	9.45	5.23	27.74	91 - 225	10.05
3	7.43	5.39	17.62	54 - 110	34.51
4	8.46	4.72	17.93	67 - 156	25.36
5	6.02	2.10	6.66	30 - 42	25.88
6	10.00	4.20	26.00	62 - 80	60.50
7	7.20	2.40	44.46	41 - 44	44.46
8	4.92	2.20	5.79	45 - 52	30.28

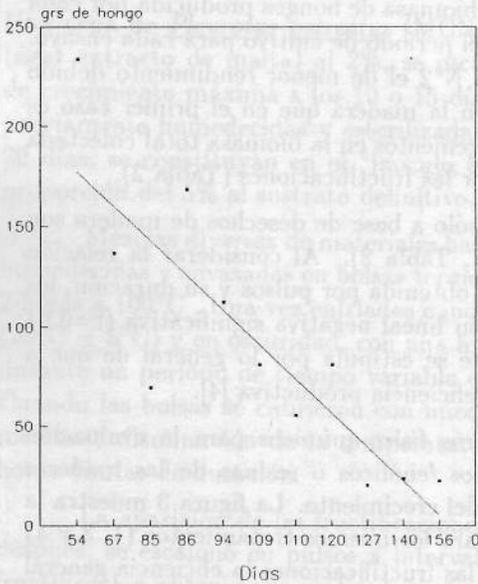


Figura 2: Relación entre biomasa total producida y tiempo de duración del cultivo

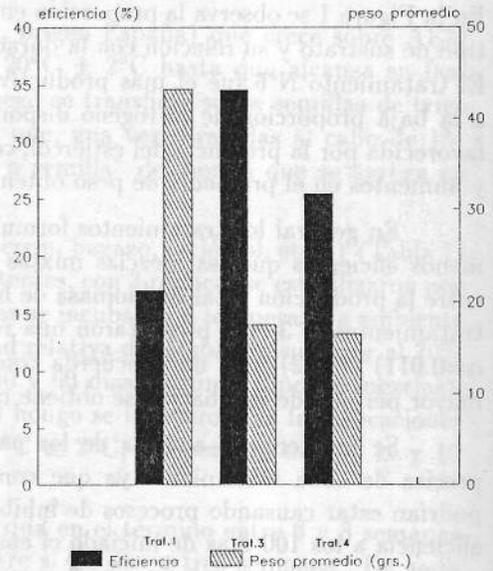


Figura 3: Eficiencia (peso fruct./peso sustrato) a los 100 días.

La producción de biomasa obtenida en todos los tratamientos (entre 20 y 60%) se considera aceptable dado que no fueron adicionados suplementos hidrocarbonados ricos (harinas por ejemplo) u otras fuentes de nutrientes (suplementos nitrogenados)

que podrían aumentar sensiblemente la producción de fructificaciones.

#### 4 CONCLUSIONES

Las mezclas mixtas superan en rendimiento a los sustratos formulados solo a base de residuos de madera. La duración total del período de cultivo no es directamente proporcional a la biomasa obtenida.

#### REFERENCIAS

1. Blumenfeld, S.N. 1992. Curso de capacitación en el cultivo de hongos comestibles. Impresos Forat, Cinco Saltos, Río Negro. Argentina.
2. S.T. Chang y P.G. Miles, 1989. *Edible mushrooms and their culture*. CRC Press Inc. U.S.A.
3. Quimio T. 1986. Guide to low cost mushroom cultivation in the tropics. University of Philippines Press.
4. Stamets, P. y J.S. Chilton. 1983. The mushroom cultivator. Agarikon Press.
5. J.H. Zar, 1984. *Biostatistical Analysis*. Prentice Hall Inc. New Jersey. U.S.A.