

Cultivo de hongos comestibles de la madera

El consumo de hongos

El cultivo y consumo de hongos comestibles ha estado en aumento en los últimos años. Existe una demanda no satisfecha de este producto que hoy en día es necesario abastecer. En comparación con otros países, Argentina no tiene ligado a su historia el consumo de especies silvestres. A pesar de que los hongos cultivables más consumidos son los champiñones, las especies que crecen en madera representan un interesante recurso por la facilidad de su cultivo incluso a pequeña escala.

En general, asociamos la palabra "hongo" a la estructura reproductiva de estos seres, cuya parte vegetativa es microscópica. La parte que no vemos, está compuesta por células filamentosas, llamadas hifas, que en conjunto componen el micelio. En la naturaleza los esporomas (estructuras reproductivas) producen esporas que van a garantizar la dispersión y la variabilidad genética.

Los hongos comestibles son un excelente alimento. Son una muy buena fuente de proteínas, vitaminas y hierro. Además muchos de ellos poseen otras sustancias que son beneficiosas para el sistema inmunológico.

La domesticación

En el acercamiento a los "hongos", la recolección es una de las estrategias más intuitivas para el consumo. Esta requiere un conocimiento bastante desarrollado a cerca de las especies silvestres comestibles. En cambio, el consumo de especies cultivadas es mucho más seguro ya que no implica el riesgo de una mala identificación.

por Leticia Terzzoli y
Francisco Kuhar

leterzzoli@gmail.com
fkuhar@gmail.com

Leticia Terzzoli es estudiante avanzada de la Licenciatura en Ciencias Biológicas de la UNC y encargada de la producción de semilla miceliada en el IMBIV. Participa de la empresa Mundhongo y del proyecto Gírgolas de Caroya. Además forma parte del equipo de Hongos de Argentina.

Dr. Francisco Kuhar: es micólogo e investigador en el IMBIV (UNC-CONICET), curador de la colección de hongos del Museo Botánico de Córdoba y co-fundador de Hongos de Argentina.



Figura 1: Girgolas frescas en proceso de aislamiento (Foto: Leticia Terzzoli).

Existen diferentes estrategias de vida que los hongos pueden adoptar. Hay algunos que son degradadores, otros parásitos y también hay mutualistas. Las técnicas de cultivo se aplican principalmente a hongos degradadores. Los hongos saprófitos de suelo se cultivan en mezclas de sustratos compostados. Mientras que estos se producen a gran escala, los hongos de la madera pueden producirse en emprendimientos de diversas dimensiones, desde pequeñas iniciativas familiares, a vastas extensiones cubiertas.

El cultivo de hongos de la madera puede realizarse de diferentes maneras. A grandes rasgos, las técnicas se pueden dividir en dos: cultivo en sustrato macizo (troncos) y cultivo en sustrato particulado (bolsas). En ambos casos, el insumo más importante para el productor es el inóculo.



Figura 2: Micelio de *Pleurotus ostreatus* creciendo en granos de cebada (Foto: Leticia Terzzoli).

Semilla miceliada o spawn.

La semilla miceliada o spawn es básicamente un grano (puede ser de avena, trigo, cebada, sorgo, etc.) que está colonizado por el micelio del hongo que nos interesa cultivar y que va a servir de inóculo de colonización.

Para obtenerlo, se debe primero aislar la cepa de interés en un medio de cultivo adecuado, de un esporoma fresco como explicamos en un artículo anterior (Kuhar et al., 2012).

Una vez que el micelio ha crecido sobre el medio, se pasa a un grano que esté previamente hidratado y esterilizado (Figura 2). Recordemos que en el ambiente hay muchas esporas de hongos contaminantes y es deseable deshacerse de ellas. Es importante tener en cuenta que los cultivos pueden agotarse con el tiempo. Cuando esto ocurre, es necesario recurrir a un nuevo aislamiento.

Finalmente, se obtiene un conjunto de granos colonizados por el micelio. Estos funcionan como puntos de colonización en el sustrato final y como fuente de nutrientes inicial hasta que el hongo active todo su poder degradador.

Cultivo

Sustrato macizo

Entre las primeras técnicas utilizadas para el cultivo de hongos de la madera, encontramos el cultivo en troncos. Es la más simple ya que no

requiere mucha infraestructura ni tratamiento de sustratos como veremos más adelante.

Las semillas miceliadas se ponen en contacto con la madera y se espera a que el micelio colonice todo el sustrato. En algunos lugares con condiciones favorables, los troncos se disponen simplemente en los bosques y se espera a la época de cosecha. En otros lugares, debemos recrear el ambiente requerido para la fructificación. Para esto, se disponen los troncos en sitios sombreados y húmedos (Figura 3).

Esta técnica de cultivo no suele ser muy utilizada en producciones masivas, ya que no es estable en el tiempo sino que es estacional, por lo que no permite un abastecimiento continuo de hongos frescos al mercado.

En el caso de este tipo de producción, se suelen conservar los basidiomas de manera que estén disponibles en las épocas no productivas en forma de conservas o directamente secos.

Sustrato particulado

Para un sistema de producción más estable, se utilizan sustratos particulados y el cultivo se lleva a cabo en salas donde las condiciones sean las adecuadas. La incubación y la fructificación de las especies cultivadas requieren entre un 80 y 90% de humedad ambiente y entre 15 y 25

grados de temperatura dependiendo la cepa. Además, en un cultivo intensivo se debe considerar que los hongos respiran, por lo tanto, requieren recambio de aire.

La formulación del sustrato varía bastante dependiendo de las necesidades de la especie a cultivar. En general se basan en aserrín u otras formas de madera particulada, aunque algunos hongos pueden llegar a utilizar para su desarrollo una gran variedad de residuos vegetales. Es importante que la formulación tenga un alto contenido de agua, cercano al 70%, y que no esté en exceso, es decir, que permita una correcta aireación.

El sustrato es sometido a algún tratamiento para disminuir la carga microbiana original que podría competir con la especie a cultivar. Para esto se pueden utilizar técnicas como la pasteurización y en algunos casos la esterilización en autoclave. Los recipientes para el sustrato son en general bolsas de polipropileno (Figura 4), aunque algunas técnicas alternativas incluyen el uso de baldes reutilizables (Figura 5).

Cada bolsa o recipiente puede producir fructificaciones más de una vez. La primera "oleada", suele ser la más abundante. Algunos productores descartan el sustrato luego de dos oleadas, aunque se pueden obtener hasta cuatro.



Figura 3: *Pleurotus ostreatus* creciendo en un tronco de Álamo (Foto: Leticia Terzoli).



Figura 4: Sustrato inoculado en bolsa de polipropileno (Foto: Leticia Terzoli).



Figura 5: Cultivo en baldes reutilizables
(Foto: Leticia Terzoli).



Figura 6: Lentinula edodes en distintas etapas de desarrollo
(Foto: Leticia Terzoli).

Una vez finalizada la etapa productiva, el sobrante (sustrato gastado más micelio) se puede utilizar para compostar o para hacer cobertura en huertas. Este residuo está siendo estudiado también para ser utilizado en alimentos balanceados de animales de granja por su alto contenido de proteína, biorremediación y como fuente de enzimas.

Algunas especies en particular

Las Girgolas (*Pleurotus* sp.), también llamados Hongos Ostra, son un conjunto de especies que toleran un rango amplio de humedad y temperatura. Esto hace que sean fáciles de cultivar en ambientes poco controlados (Figura de portada).

El shiitake (*Lentinula edodes*), es el segundo hongo más cultivado del mundo. En Japón, el consumo por año per cápita es de casi 3kg. En Argentina se produce desde el 2002 en cantidades pequeñas. Su cultivo es más complejo que el de *Pleurotus*, ya que requiere sustratos esterilizados y temperaturas bajas (Figura 6).

Reishi (*Ganoderma lucidum*), es un hongo leñoso que se usa para hacer infusiones. En Argentina aún no está regulada su comercialización. En otros países se utiliza por sus propiedades medicinales. Posee antioxidantes y muchas sustancias beneficiosas para el sistema inmunológico.

Bibliografía recomendada

Kuhar, J. F., Castiglia, V. C., y Papinutti, V. L. (2012). Los hongos en el laboratorio: de la naturaleza al cultivo axénico. *Revista Boletín Biológica*, 23, 5-8. Disponible en: [http://www.revistaboletinbiologica.com.ar/pdfs/N27/kuhar\(teoria27\).pdf](http://www.revistaboletinbiologica.com.ar/pdfs/N27/kuhar(teoria27).pdf)

Kuhar, J. F., Castiglia, V. C., y Papinutti, V. L. (2013). Reino Fungi: morfologías y estructuras de los hongos. *Revista Boletín Biológica*, 28, 11-18. Disponible en: [http://www.revistaboletinbiologica.com.ar/pdfs/N28/kuhar\(teoria28\).pdf](http://www.revistaboletinbiologica.com.ar/pdfs/N28/kuhar(teoria28).pdf)

Kuhar, J. F. y Sequeira, A. (2018). Los hongos al microscopio. *Revista Boletín Biológica*, 40, 27-30. Disponible: [http://www.revistaboletinbiologica.com.ar/pdfs/N40/teoria%20\(40\)2.pdf](http://www.revistaboletinbiologica.com.ar/pdfs/N40/teoria%20(40)2.pdf).

Mushroom Growers Handbook 1: Oyster Mushroom Cultivation, ISSN 1739-1377, Edited by MushWorld (non-profit organization), Published by MushWorld – Heineart Inc., Seoul, Korea. 298 pp. 2004.

Stamets, P. (2011). *Growing gourmet and medicinal mushrooms*. California: Ten Speed Press.

Stamets, P. & Chilton, J. S. (1983). *The mushroom cultivator*. First Washington.