

Hifas de hongos como material de empaquetado y de construcción

CARLOS ILLANA-ESTEBAN

Departamento de Ciencias de la Vida, Facultad de Ciencias,
Universidad de Alcalá, E-28871 Alcalá de Henares, Madrid

E-mail: carlos.illana@uah.es

Resumen: ILLANA-ESTEBAN, C. (2014). Hifas de hongos como material de empaquetado y de construcción. *Yesca* 26: 21-26.

Se comenta el nuevo material denominado Mushroom®Packaging desarrollado por la empresa norteamericana Ecovative Design a partir de hifas de hongos filamentosos que son cultivados.

Summary: ILLANA-ESTEBAN, C. (2014). Hifas de hongos como material de empaquetado y de construcción. *Yesca* 26: 21-26.

We comment the new material called Mushroom®Packaging developed by the U.S. company Ecovative Design from hyphae of cultivated filamentous fungi.

INTRODUCCIÓN

Uno de los mayores problemas de la sociedad actual es el uso de materiales cuya fabricación requiere de importantes cantidades de energía, que además, al no ser biodegradables suponen una fuente de contaminación.

En 2007 a dos alumnos del Rensselaer Polytechnic Institute (Troy, New York), Eben Bayer y Gavin McIntyre, se les ocurrió utilizar un material orgánico, cómo es el micelio de los hongos, para moldear materiales rígidos de modo rápido y barato. Los hongos son de los organismos con mayor velocidad de crecimiento y son capaces de utilizar en su alimentación cualquier fuente de nutrientes, además su pared celular compuesta por quitina les proporciona resistencia.

Bayer y McIntyre patentaron su idea como « Method for producing grown materials and products made thereby » (US 20080145577 A1). Su método utiliza el crecimiento vegetativo de hongos filamentosos (preferentemente *Pleurotus ostreatus*) para fabricar distintas estructuras. La invención consiste en inocular al hongo sobre un determinado sustrato y dejar que crezca el micelio. Con las condiciones ambientales adecuadas a los pocos días se desarrollan hifas, que se interconectan y forman una red de filamentos fúngicos y sustrato. Cuando el micelio se ha desarrollado suficientemente, se calienta a una temperatura adecuada para matar al hongo, evitando el crecimiento de las hifas y a la vez se evapora el agua residual.

Si el hongo se hace crecer dentro de un molde de plástico que se ha llenado de sustrato, el crecimiento de las hifas está limitado y se origina una estructura constituida por hifas con la forma y tamaño del recipiente (*figs. 1-3: 23*). También se le puede hacer crecer entre dos tableros de madera o cartón, en este caso el micelio del hongo rellena el espacio existente entre las dos superficies formando un panel aislante (rectangular o de cualquier forma).

El sustrato empleado para el crecimiento del hongo es restos de material lignocelulósico (paja, cáñamo, algodón, cáscara de arroz, serrín, tallos de maíz, etc.). En principio cualquier hongo filamentoso es válido para ser utilizado. El hongo tiene un período de crecimiento de cinco días. Es altamente biodegradable y se reintegra en el ecosistema en un plazo de entre tres meses y un año. El producto final que se consigue consiste en hifas fúngicas mezcladas con residuos de agricultura.

MUSHROOM®PACKAGING

Mushroom®Packaging es la marca registrada que denomina a este nuevo material que consiste en micelio fúngico obtenido a partir de cultivo (antes se denominó Greensulate). La empresa que comercializa el producto y que fue fundada en 2007 por Eben Mayer y Gavin McIntyre se llama **Ecovative Design**, de la que los fundadores dicen «Nosotros no fabricamos materiales, los cultivamos».

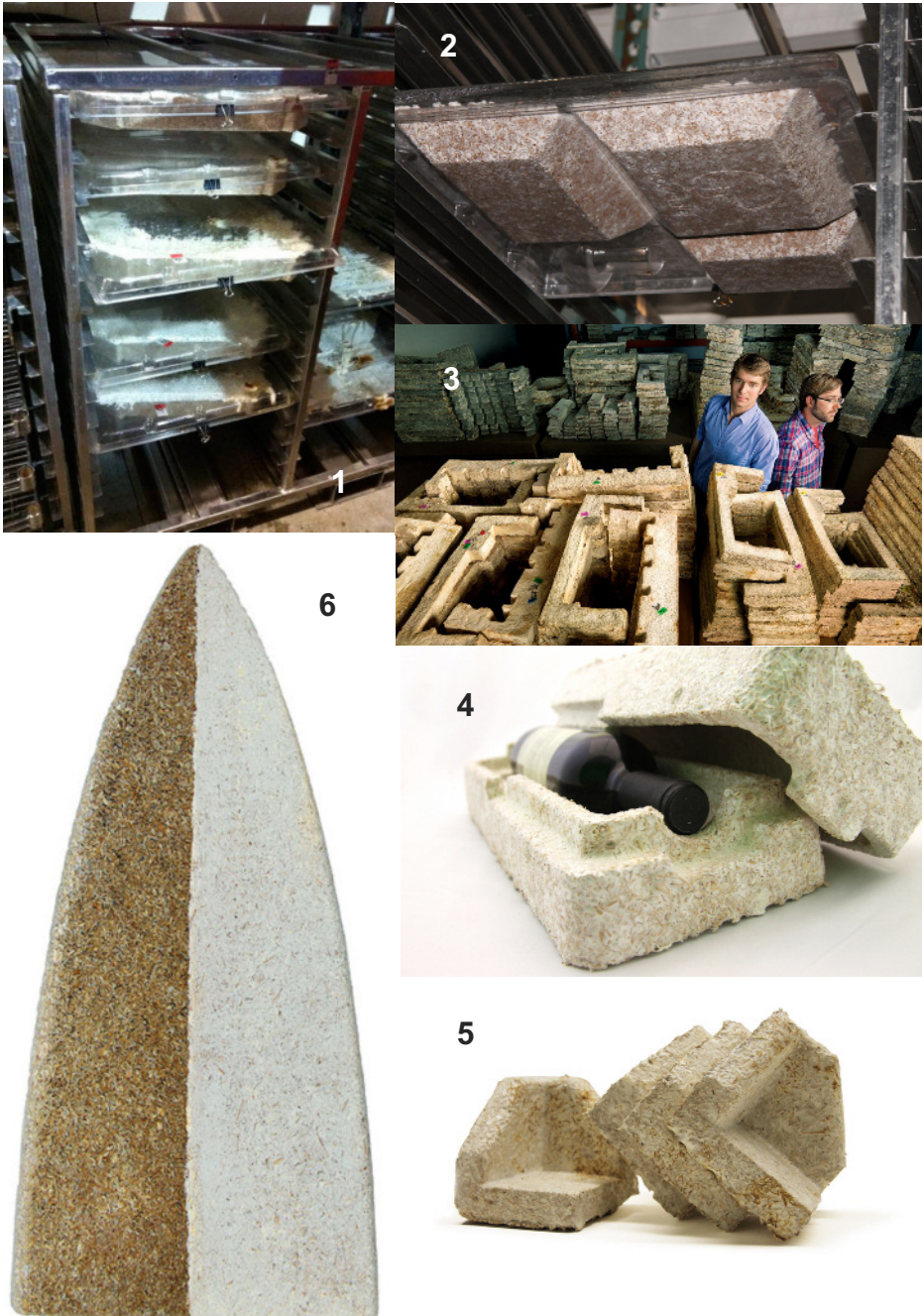
El método patentado por la empresa permite la producción de un material capaz de absorber golpes, resistente al agua, flexible y a la vez rígido y biodegradable, con propiedades aislantes a la temperatura y al sonido. Variando la cepa del hongo empleada, el tipo de sustrato sobre el que crece y las condiciones ambientales, se puede producir una amplia gama de materiales.

Los materiales desarrollados por Ecovative Design a partir de su producto Mushroom®Packaging son Myco Foam y Myco Board.

MYCO FOAM

Myco Foam o micoespuma es micelio de baja densidad y es comparable a las espumas expandidas fabricadas con poliestireno, polipropileno y polietileno. En la fabricación de Myco Foam a diferencia de las espumas sintéticas no se usan productos químicos nocivos. Myco Foam es empleado para proteger durante el proceso de transporte, a los productos manufacturados y que no se dañen (*figs. 4 y 5: 23*). Una vez que el paquete ha llegado a su destino las piezas de Myco Foam se pueden utilizar como abono orgánico, ya que se descomponen en poco tiempo. Algunas empresas y organismos que usan este producto son:

-Dell®. La multinacional que fabrica material informático usa piezas de Myco Foam para empaquetar ordenadores y accesorios, y así protegerlos de caídas durante el transporte, reemplazando de este modo a las piezas elaboradas con polietileno expandido (EPE).



Figs. 1-3: Moldes para el llenado de sustrato. **Figs. 4 y 5:** Myco-Foam. **Fig. 6:** Prototipo de una tabla de surf fabricada a partir de micelio fúngico

- Puma®. La compañía de material deportivo ha usado Myco Foam para proteger del transporte una edición limitada de tablas de paddle surf (PUMA/Laird Board).

- Ford. Desde 2007 Ecovative Design está desarrollando una espuma fúngica para la empresa automovilística Ford que sería utilizada en el interior de parachoques, puertas y paneles de coches, sustituyendo así el uso de materiales sintéticos.

- Crate & Barrel es una empresa norteamericana de muebles y artículos para el hogar que emplea Myco Foam para empaquetar alguno de los artículos que fabrican, evitando daños durante su transporte.

- Myco Foam ha sido usado para proteger las boyas que detectan los tsunamis en los océanos (DART-ETD). Éstas se dejan caer al mar desde un barco por el Pacific Marine Environmental Laboratory (PMEL) de Estados Unidos. Las pruebas realizadas han demostrado que el nuevo material de empaquetado puede soportar las condiciones adversas que se dan durante el transporte de la boya en barco, y una vez en el mar, al ser un material orgánico se descompone en cinco meses sin producir ninguna contaminación.

En octubre de 2013 Ecovative Design presentó el prototipo de una tabla de surf fabricada a partir de micelio fúngico, que ha crecido sobre residuos agrícolas. La quitina de las hifas ofrece la rigidez necesaria para practicar surf encima de la tabla, y su composición permite que se desintegre sin ocasionar efectos contaminantes en el mar, en el caso que se pierda (*fig. 6: 23*).

Recientemente la empresa Sealed Air fabricante de productos de protección y embalaje e inventora del plástico de burbujas, ha firmado un acuerdo con Ecovative Design para distribuir en Estados Unidos Mushroom®Packaging. El nombre con el que Sealed Air comercializa el material es Restore®Mushroom®. Una empresa norteamericana de material de oficina (Steelcase Inc.), emplea ya Restore®Mushroom® para empaquetar algunos de sus productos (www.sealedairprotects.com). En mayo de 2013 Sealed Air se convirtió en el propietario de la licencia para la producción, distribución y ventas de Restore®Mushroom® en Europa.

MYCO BOARD

Myco Board o micotablero (antes Ecocradle) está formado por micelio fúngico de densidad media, y es comparable a los tableros de madera DM usados para fabricar muebles. Se comercializa como aislante para la construcción de edificios con el nombre de Mushroom®Insulation.

El proceso de fabricación es similar al de Myco Foam, la diferencia es que no se obtienen estructuras moldeadas sino placas rectangulares. Estas



Figs. 7-9: Figs. 7-9. Un prototipo utilizado para realizar las paredes de una casa con micoaislantes

placas actúan como aislantes y son resistentes al fuego, sin necesidad de llevar ningún tipo de productos químicos retardantes. Proporciona una mayor eficiencia energética ya que entre el micelio hay huecos con aire. Los tableros de Myco Foam son ideales para su uso en la construcción de paredes y techos tanto de viviendas como en locales comerciales. Los micotableros deben de ser protegidos de la intemperie de manera similar a la madera.

Para demostrar el interés de Mushroom®Insulation en la construcción de edificios, Ecovative Design ha fabricado un prototipo de casa usando micoaislantes (www.mushroomtinyhouse.com). Sus paredes y techo están contruidos por dos filas de tablas de madera con una cámara de aire entre ellas, que se ha llenado de una mezcla de sustrato lignocelulósico y micelio de un hongo filamentoso. Tras unos días, las hifas del hongo se desarrollan y llenan el hueco existente entre la madera (*figs. 7-9: 25*). Se deja secar durante un mes y el resultado es una placa extremadamente fuerte, que aísla de la temperatura

(clasificación A), resistente al fuego y que además amortigua el sonido. Además no es tóxica para el medio ambiente. Se puede fabricar a medida en distintos tamaños y diseños.

A este respecto Ecovative Design en noviembre de 2013 llegó a un acuerdo con la empresa estadounidense Fortiber Building Systems Group® para desarrollar y vender tableros de revestimiento aislante constituidas por hifas fúngicas. El producto se llama MycoFiber®.

El «Cradle to Cradle Products Innovation Institute» que evalúa los productos en cinco categorías según su relación con el medio ambiente y la salud humana ha concedido a Mushroom®Packaging una certificación Gold Cradle to Cradle®.

Ecovative ha recibido numerosos premios internacionales a la innovación, el último en febrero de 2014 en Austria.

Toda la información de este artículo, incluyendo las fotografías, se ha obtenido de la página corporativa de Ecovative Design y de la patente presentada.