

IBÉRICA

REVISTA QUINCENAL ILUSTRADA

INFORMATIVA DEL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

AÑO 8.º

TOMO 16

(2.ª ÉPOCA)

1952

SEGUNDO SEMESTRE



Núms.

236-247

Dirección, Redacción y Administración

Palau, 3 - Apartado 759 - BARCELONA

¿Es posible el cultivo del «rovelló»?

por

Ramón Margalef

La única seta que el hombre ha logrado cultivar en escala industrial es el champiñón, *Agaricus (Psalliota) campestris*. Se ha llegado a una técnica bien especificada, de resultados seguros, y el hongo crece sobre un substrato constituido especialmente por estiércol de caballo, y sin necesaria intervención de otros vegetales vivos. No quiere esto decir que no los haya, pues lo que se desarrolla en la cama de estiércol es una asociación de hongos, y precisamente el substrato debe prepararse de tal modo que constituya un ambiente en el cual el champiñón domine sobre sus posibles competidores; pero la presencia de estos otros organismos no parece necesaria y puede obtenerse un grado avanzado de desarrollo del hongo en un medio artificial estéril.

También se han intentado cultivos de trufas; pero aquí no se puede completar el ciclo sin intervención de otro vegetal. Las esporas germinan y dan un micelio rudimentario en un medio sintético; mas luego es preciso que este micelio se destine a infectar el suelo, lo que se hace preferentemente en una plantación de encinas jóvenes. De 5 a 10 años más tarde empiezan a darse las trufas y se obtienen rendimientos de hasta 100 kg por hectárea.

Es innecesario extenderse sobre el interés agrícola que tendría el cultivo de otras especies de setas, de las apreciadas *Amanita caesarea* («ou de reig»), *Lactarius sanguifluus* (niscalo, «rovelló») y otras. ¿Qué orientaciones a este respecto nos da la botánica actual?

La fisiología de la nutrición de los hongos es muy heterogénea. Las necesidades de estos vegetales varían grandemente de unos grupos a otros y aun entre especies próximas. Ciertas formas pueden desarrollarse perfectamente y reproducirse disponiendo del carbono y del nitrógeno suministrado por cuerpos orgánicos de molécula relativamente sencilla. Otros requieren

alguna sustancia específica; uno que se halla en este caso, y que ha sido estudiado, es el moho del suelo, *Mucor romanicus*, investigado por Müller (1941). Esta especie puede desarrollarse perfectamente en una solución nutritiva sintética que contenga glucosa, asparagina, fosfato magnésico y fosfato monopotásico, a condición de que se añada aneurina (vitamina B₁) al medio de cultivo. La molécula de la aneurina está formada por la unión de dos anillos: pirimidina y tiazol. Si, en lugar de aneurina, se le suministra pirimidina, el hongo no sale del paso; en cambio, prospera estupendamente con sólo tiazol. De manera que es capaz de sintetizar una parte de la molécula de la vitamina B₁, pero requiere el otro anillo. Ahora bien, si hacemos un cultivo mixto, con dicho *Mucor* más una determinada levadura (*Rhodotorula rubra*), ya no es preciso adicionar ningún elemento de la vitamina B₁, puesto que el tiazol es sintetizado por la levadura y ella suministra al hongo las pequeñísimas cantidades que éste ha de menester. De tal manera, las necesidades de sustancias específicas establecen vínculos entre las especies en las comunidades naturales, y determinados organismos no pueden prosperar más que en presencia de otros de actividades bioquímicas determinadas.

Es éste el caso de las micorrizas. Con el nombre de micorrizas se designan las infecciones fúngicas —enmohecimiento— en las raíces de numerosas plantas superiores, especialmente coníferas y árboles caducifolios; pero también de diversas especies herbáceas, como piroláceas, gencianáceas, ericáceas, orquídeas, etc., así como de prótalos de helechos y otras criptógamas. Los hongos penetran con sus hifas a diferente profundidad en los tejidos de las raíces; a dicha penetración los tejidos de la fanerógama responden con reacciones diversas, especialmente con una deformación de las células y un cre-

cimiento anormal de los órganos atacados. El hongo tampoco permanece indiferente; la acción de su hospedador determina formas anómalas de crecimiento, aparecen ramificaciones, chupadores, una especie de pelotones... y, finalmente, las masas de hongo que han penetrado en las células del hospedador perecen. Entonces sus materiales quedan libres y pueden intervenir más activamente en la fisiología del patrón.

Este estado de tensión, esta especie de lucha entre ambos organismos, no da ciertamente idea de cuanto se necesitan el uno al otro. Muchas ericáceas son difíciles de cultivar si se prescinde de los hongos que infectan habitualmente sus raíces; gracias a ellos, gozan de una vitalidad incrementada. En la naturaleza las raíces de muchas de nuestras especies forestales (pinos, enebros, álamos, abedules, etc.) muestran constantemente micorrizas. Se trata de un parasitismo recíproco: las fanerógamas obtienen compuestos nitrogenados a través de los hongos y éstos se procuran hidratos de carbono a expensas de su socio. Pero a esta relación general se añaden intercambios, quizá mutuos, de sustancias más específicas de molécula compleja, como nos harán ver ejemplos ulteriores.

En lo que se refiere a las micorrizas de nuestros árboles más conocidos, se han aislado en ellas más de 50 especies de hongos, y este número es posiblemente mucho más elevado, puesto que la mayoría de los himenomicetes y gasteromicetes del mantillo de los bosques se hallan en relación con determinada especie arbórea. Esto explica que, según la composición florística del bosque, varíe la flora micológica que puebla su suelo, hecho bien conocido del vulgo.

En el estudio de las micorrizas de las especies forestales se han distinguido muy especialmente los investigadores Fries, Melin y Modess, de Upsala (Suecia). Una serie de publicaciones muy interesantes de dichos autores puede encontrarse, a partir de 1938, en la revista *Symbolae Botanicae Upsalienses*. Aquí resumiremos algunas observaciones de mayor interés en relación con la pregunta que encabeza este artículo.

Es difícil o imposible seguir el micelio (lo "blanco" del hongo) desde el cuerpo fructífero (la "seta") a la raíz del árbol. Sería necesario aislar el hongo de la micorriza, cultivarlo en condiciones asépticas e identificarlo, para lo

qual es necesario que fructifique. Pero nunca se ha conseguido en los cultivos la fructificación de las micorrizas de árboles, de modo que lo que se hace es coger hongos conocidos, sembrar sus esporas en un medio de cultivo y ver si el micelio, que a partir de aquéllas se desarrolla, puede asociarse a raíces asépticas de los árboles en cuestión, para formar micorriza. Parece que nuestro *Lactarius sanguifluus*, el "rovelló", jamás ha sido estudiado a este respecto; pero si lo ha sido una especie sumamente afín, que también se da en nuestro país en localidades más montañosas, el *Lactarius deliciosus* ("pinatell" en algunos lugares de Cataluña) de cuya fisiología es de suponer no diferirá mucho la de su congénere.

Lactarius deliciosus forma micorrizas en varios pinos (*Pinus montana*, *P. silvestris*, *P. strobus*) y en *Picea abies*. Ann cuando se cultive en una solución nutritiva adicionada de extracto de malta o aneurina, el micelio erece con extraordinaria lentitud. Evidentemente, el caso aquí no es tan simple como en *Mucor ramannianus*, donde la aneurina bastaba para asegurar el éxito del cultivo. Un paso más se ha dado investigando un "extracto" preparado a base de la hojarasca recogida inmediatamente después de su caída. Una gran proporción del extracto actúa como antibiótico, inhibiendo aún más el desarrollo del *Lactarius*; pero si se administra una pequeña dosis de dicho extracto (pongamos la vigésima parte del volumen del medio sintético), el crecimiento del hongo resulta considerablemente mejorado, hasta el punto de que el micelio alcanza un peso veinte veces superior al de los hongos cultivados en las mismas condiciones, pero sin el extracto de las hojas de conífera.

Parece ser que, en buena parte, la beneficiosa acción del extracto se debe a ciertos metales contenidos en él, puesto que sus cenizas estimulan asimismo el crecimiento, y, en otros hongos (*Tricholoma*, *Marasmius*), la adición de calcio y manganeso al cultivo tiene unos efectos parecidos. Se han ensayado diversas sustancias orgánicas, para ver si podían reemplazar a la acción del extracto; pero sin éxito. Y, aun dándole el extracto, *Lactarius deliciosus* no pasa de formar un pequeño micelio estéril. Al parecer todavía no se ha realizado *in vitro* la unión del

para hacer este artefacto más resistente se puede colocar una tira de hojalata doblada según se ofrece en la adjunta figura. El envase se llena de agua, la que detendrá a los voraces visitantes. El gancho se hará con un alambre de hierro galvanizado común, de 3 a 4 milímetros de diámetro. El extremo de donde cuelgan las carnes puede afilarse con una lima o en la piedra esmeril.

En lugar de carne, chorizos, etc., se puede colgar del artefacto, cuya construcción acabamos de proponer, una caja de otros productos alimenticios muy buscados de las hormigas, tales como azúcar, dulces, etc. Cada uno, según sus posibilidades, substancias que ha de conservar y condiciones del local de que dispone, podrá idear un sistema de protección a base del propuesto. Por ejemplo, si fuese mucha la cantidad de embutidos o de carne que hubiera de defender contra las hormigas, podría disponer dos artefactos como el propuesto, colocados a cierta distancia el uno del otro y unidos con una varilla de madera o de metal de la cual colgasen los embutidos.

Pastillas para corregir el mal olor del aliento.— Se obtienen sirviéndose de los productos de la siguiente fórmula:

Chocolate o café en polvo.....	15 g
Carbón vegetal en polvo.....	15 "
Azúcar pulverizado.....	15 "
Vainilla.....	15 "
Solución de goma arábiga.....	discrecional

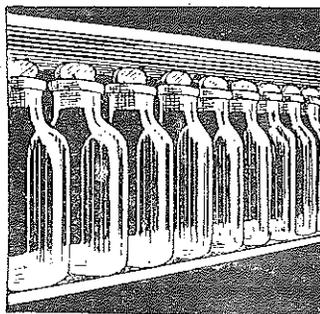
Se trabajan estos componentes procurando muy bien su mezcla, hasta que se consiga formar una pasta. Con ella se confeccionan pastillas de un gramo y se toman cinco o seis al día. Con su uso desaparece el mal olor que sale del estómago.

Lucha contra las hormigas. — En la lucha contra las hormigas resulta muy eficaz el uso de un veneno suave que sea transportado por las mismas hormigas al hormiguero, usándolo como un cebo para la reina y las larvas, destruyendo así

la colonia. Una fórmula apropiada es la siguiente:

Agua.....	475	cm ³
Azúcar.....	500	g
Miel.....	90	cm ³
Sulfato de talio.....	1'75	g
Acido tartárico.....	0'97	"

Esterilización de envases. — Para conservar dulces, mermeladas, frutas, etc., se necesitan frascos de vidrio esterilizados. Un método muy



Serie de botellas dispuestas para la desinfección

sencillo consiste en introducirlos bien limpios en un horno frío, que luego va calentándose gradualmente hasta ponerlo muy caliente, para luego dejarlo enfriar sin sacar los envases del horno. Al mismo tiempo se ha de tener la precaución de esterilizar las tapas de los frascos.

Para los que no disponen de horno puede servir este otro método. Se introducen los envases en una cacerola u olla grande; luego se echa en ella agua hasta la altura de un centímetro por debajo del borde superior de los frascos. El agua debe limitarse al recipiente sin entrar en los frascos. Hecho esto se agrega al agua de tres a cuatro puñados de sal de cocina y se pone a hervir. La ebullición debe mantenerse durante una hora.

(Viene de la página 222)

¿Es posible el cultivo...

Lactarius con una raíz de conífera seguida de la formación de los cuerpos fructíferos por el hongo. De modo que en su forzado aislamiento en relación con el árbol y en su separación de las condiciones naturales, los *Lactarius* y muchos otros hongos superiores se muestran sumamente desvalidos, capaces sólo de iniciar una existencia mísera.

Extraordinario interés tienen estos estudios para permitir darnos cuenta de las dependencias

bioquímicas entre diversos componentes de las comunidades naturales. Al mismo tiempo señalan las limitaciones que se oponen a los descos de someter a explotación agrícola regular ciertas criptógamas muy apreciadas: en estos casos no pueden esperarse de la ciencia, por el momento, más que medios para aumentar el grado de infección con micorrizas de una superficie forestal y, quizá, medios para que aparezcan más cuerpos fructíferos en el micelio natural.