

Cultivar trufas

Objetivo: Descubrir este ingreso forestal adicional, su ecología, cultura y oportunidades económicas asociadas.



Índice

1	Introducción.....	1
2	El cultivo de <i>T. melanosporum</i> y <i>T. aestivum</i>	3
	2.1 Estado actual del cultivo.....	3
	2.2 Ecología.....	4
	2.3 Implantación	5
	2.4 Gestión de las plantaciones.....	6
3	Principales usos y productos de la trufa.....	9
4	Conclusión	10
5	Anexos.....	11



1 Introducción

Las trufas son las fructificaciones de hongos hipogeos micorrícicos*. Podríamos verlas como setas que quedan enterradas y dependen de animales que las desentierren para comérselas y diseminar así sus esporas. El abanico de olores de los hongos hipogeos es muy amplio para poder ser atractivo a grupos muy diversos de animales. Todos son intensos y unos pocos además son muy agradables al gusto humano. Esta combinación ha hecho que algunos de estos hongos sean muy apreciados en la gastronomía. Particularmente las trufas producidas por hongos del género *Tuber*.

Hay multitud de especies del género *Tuber*. Actualmente se han identificado al menos la existencia de 180 especies alrededor del mundo, de las que solo unas pocas tienen interés gastronómico y que podemos encontrar en Europa: *Tuber melanosporum*, *T. aestivum*, *T. brumale*, *T. borchii* y *T. magnatum*.

Las trufas son de los pocos hongos micorrícicos que se han conseguido cultivar. La primera especie en cultivarse fue *T. melanosporum*, siendo actualmente la más extendida. Más tarde otras especies del género *Tuber* se han podido cultivar, como *T. aestivum*, *T. borchii* y la trufa de origen asiático *T. indicum*. Actualmente se están intentando cultivar las trufas nativas de Norte América y Asia.

Las palabras marcadas con un “*” son definidas en el léxico del Anexo



Carpóforos de las especies *T. melanosporum* (izquierda) y *T. brumale* (derecha)

En Francia, Italia, España y Australia, las trufas representan actualmente una industria multimillonaria.

El valor de la producción de *T. melanosporum* **en Francia** se estima en unos 20 millones de euros al año.

En Italia, el valor de la producción de todas las especies del género *Tuber* se estimó en 18 millones de euros para 1999, pero el valor total del mercado de la trufa italiana parece superar los 400 millones de euros, con 500 toneladas fabricadas (incluidas las importaciones).

En Australia, una producción de 4500 kg de *T. melanosporum* se estimó en 2012 en unos 5,2 millones de dólares australianos. Actualmente, la producción australiana de *T. melanosporum* ya supera las 10 toneladas.

En España, la balanza comercial del sector de la trufa fue positiva entre 1995 y 2009, con un saldo de más de 115 millones de euros. Esto confirma la voluntad de este sector de exportar a España, con un valor total de exportación de más de 127 millones de euros, es decir, unos 8,5 millones de euros al año.



Trufas de Périgord (*Tuber melanosporum*)

2 El cultivo de *T. melanosporum* y *T. aestivum*

2.1 Estado actual del cultivo

En el caso de *T. melanosporum*, se han establecido plantaciones a lo largo de Europa y la cuenca del Mediterráneo. Algunas plantaciones han producido carpóforos* en Israel, Marruecos o Suecia, pero su cultivo se encuentra principalmente en España, Francia e Italia. Actualmente también se está cultivando con éxito en Norte América (Canadá y Estados Unidos), en Australia y Nueva Zelanda, en Sudamérica y en Sudáfrica.



Tuber melanosporum



Tuber aestivum

En el caso de *T. aestivum*, su cultivo está menos desarrollado debido a que se encuentra de forma silvestre en muchos más países y tiene un precio menor. No obstante, las producciones obtenidas en plantación suelen ser superiores a las de *T. melanosporum* en condiciones de secano. Estas producciones se acercan a los 50 kg/ha, lo que compensa en parte el menor precio de *T. aestivum*. Además, el cultivo de *T. aestivum* permite prolongar el consumo de trufas en fresco durante el verano y el otoño, y permite alargar la temporada de micoturismo rural.

2.2 Ecología

Las trufas son fructificaciones de hongos que viven en simbiosis ectomicorrícica con ciertas especies vegetales, principalmente leñosas. Estos hongos se encuentran asociados a multitud de especies, como cedros, álamos, abetos, limoneros...

Las especies que habitualmente son capaces de mantener la producción de trufa pertenecen en particular a los géneros de roble (*Quercus*) y avellano (*Corylus*) y son principalmente: *Q. coccifera*, *Q. faginea*, *Q. humilis*, *Q. ilex* y *Corylus avellana*.

La trufa negra, *T. melanosporum*, habita preferentemente en zonas calcáreas con suelos bien estructurados y con buen drenaje, con texturas equilibradas, con pH subalcalino (7,5 a 8,5), con bajo porcentaje de materia orgánica (entre 1 y 8%), entre los 400 y los 1200 m, con precipitaciones desde los 400 a los 1.400 mm anuales y con presencia de tormentas estivales.

La trufa de verano, *T. aestivum*, es capaz de vivir en suelos más pesados que la de invierno, con más materia orgánica y con pH más bajo: entre 7,0 y 8,5 y hasta 5,9 y con niveles más bajos de caliza, aunque ésta siempre debe estar presente. Puede fructificar desde el nivel del mar hasta los 1.600 m, dependiendo de la latitud y la orientación, con precipitaciones entre los 400 y los 1.500 mm anuales. La especie *T. aestivum* posee dos ecotipos: uno que se recolecta en verano (de mayo a septiembre) y otro, conocido como *Tuber uncinatum*, que se recolecta en otoño-invierno.



Trufa salvaje en los Pirineos pre-catalanes. Paisaje típico de los bosques de encinas que producen *T. melanosporum* y *T. aestivum*

2.3 Implantación

La preparación del terreno dependerá, en parte, del uso anterior del terreno y del estado en que se encuentra su superficie antes de plantar. Es importante hacer un cultivo profundo mediante un subsolador para romper la posible suela del arado* y favorecer el drenaje y la aireación con subsolador, y después un cultivo superficial para nivelar y afinar el terreno con rastras o cultivadores.

En función de la zona y del terreno se escogerá la planta huésped. Actualmente, los marcos de plantación más utilizados son aquellos que corresponden a una densidad de 200-330 plantas/ha. Se consigue con marcos de 6x5m, 6x6m, 7x5m, 7x6m o 7x7m. Es necesario que la planta tenga un sistema radicular bien desarrollado con abundantes raíces tróficas *. Debe tener un mínimo de micorrizas con el hongo deseado, en este caso *T. melanosporum* o *T. aestivum*. También debe asegurarse de que no haya micorrizas de un hongo de otra especie del género *Tuber* en las proximidades de la especie deseada.



Plantas de trufa para reforestación
(Micorización por *Tuber melanosporum*)

Por último, la calidad forestal de las plantas debe ser óptima y cumplir con la normativa vigente sobre material forestal reproductivo. Las plantas deben estar convenientemente endurecidas (adaptadas a las condiciones exteriores, a las temperaturas más bajas del vivero o a la reducción del riego y de los fertilizantes), especialmente si están destinadas a la plantación de otoño. Es fácil encontrar plantas micorrizadas en el mercado, pero es aconsejable realizar un análisis de micorización en un laboratorio experimentado antes de plantar.

2.4 Gestión de las plantaciones

Una vez realizada la plantación, tendremos de gestionarla adecuadamente para obtener una buena producción. En otros cultivos hay mucha información sobre la forma de conducir las plantaciones y la respuesta a una gestión determinada es claramente observable: se puede ver en el campo el crecimiento de los árboles, si florecen, si los frutos aumentan de tamaño, etc. En cambio, en el cultivo de la trufa negra, el objetivo es favorecer el desarrollo del hongo y este no es directamente observable ya que se desarrolla en el suelo.

El primer indicio de un buen desarrollo del hongo, aunque no es determinante para el éxito de la plantación, es la aparición de los "quemados*" a partir del cuarto al séptimo año. No será hasta el sexto-décimo año cuando podremos obtener las primeras trufas.

Hasta la llegada de este momento, para poder hacer el seguimiento de la evolución del hongo, se puede observar la proliferación de micorrizas del hongo a las raíces del árbol, o detectar el micelio* en el suelo mediante técnicas moleculares.



Un típico "quemado" producido por el hongo *T. melanosporum* en una plantación joven. El "quemado" es el área alrededor del árbol donde la vegetación no crece debido a la aleopatía causada por las trufas que inhiben el crecimiento de ciertas plantas.

Durante los primeros años de vida de la plantación, antes de la aparición de los quemados, es importante la eliminación de la competencia herbácea para el desarrollo de la planta huésped y del hongo. La práctica más común, es el entrecavado manual o con laboreo superficial, mediante el cual se conseguirá también un aireamiento del terreno, siendo posible la utilización de acolchados de color blanco.



Cultivo de trufas en Rhône-Alpes: no arar en cultivos quemados.



Acolchado procedente de ramas trituradas

Existen dos corrientes de manejo de plantaciones: una en la que no se realiza el laboreo en los quemados y otra en la que se realiza un laboreo superficial en toda la parcela, incluyendo los quemados. Existen experiencias positivas en ambos casos, por lo que es la persona truficultora quien decide optar por uno u otro sistema. Para ello, puede tener en cuenta el tipo de suelo de su parcela: textura, estructura *, carácter pedregoso del suelo...

El riego es un aspecto fundamental en la producción de trufas. En los primeros años de plantación, es conveniente la aplicación de riegos de apoyo, principalmente si el verano se presenta seco, con la intención de asegurar el arraigo de la planta. Durante la fase productiva, los riegos se aplicarán desde principios de primavera hasta el otoño, cada tres semanas en caso de que haya un déficit hídrico. La cantidad de agua a aportar dependerá de las características de la plantación y de la meteorología.



Plantación con riego por microirrigación



Poda de formación con ramas inferiores eliminadas para permitir la recolección de trufas con el perro y promover la exposición de las quemas.

La poda en las plantaciones de trufas comienza en los primeros años de plantación, con algunos tamaños de formación ligeros, intensificándose con el tiempo para formar un corte separado de 1 - 1,5 m del suelo. En la fase adulta, el objetivo principal es la ventilación de la poda y la exposición del suelo.

No se recomienda proceder a una poda severa de más del 30% de la masa foliar, especialmente durante la fase de producción.

3 Principales usos y productos de la trufa

La trufa se comercializa en fresco, congelada, deshidratada, liofilizada y esterilizada (en conserva). También se utiliza como ingrediente para la fabricación de otros productos trufados. En el mercado encontramos aceite, quesos, miel, sal, salsas y otros alimentos con trufa. La mejor forma de apreciar la trufa es consumirla en fresco y las otras formas que podemos encontrar de este producto aumentan su uso, pero en detrimento de su aroma y sabor.



Diferentes productos de trufa



Queso trufado con *T. aestivum*



Trufa negra (o trufa del Périgord)

4 Conclusión

La actividad económica generada por el sector de la trufa puede ser un activo importante para el desarrollo rural en muchas zonas de media montaña.

Comprende múltiples componentes: asesoramiento en el cultivo y adaptación del terreno, investigación y desarrollo, producción de plantas micorrizadas en viveros, recolección de trufas silvestres y cultivadas, adiestramiento de perros truferos, comercialización de trufas frescas y procesadas, agroturismo, gastronomía micológica, ferias y pequeños mercados... etc.

En este sentido, el cultivo de la trufa negra puede convertirse en una actividad complementaria a las actividades agrarias tradicionales. Permite diversificar la economía rural y promover el reequilibrio territorial manteniendo las raíces de las poblaciones locales a través de actividades gastronómicas y turísticas que se pueden crear en zonas tradicionalmente subdesarrolladas.

Por ejemplo, es una fuente importante de riqueza en las zonas en las que está fuertemente implantada, como es el caso de la provincia de Teruel en España, donde la superficie plantada supera las 8.000 hectáreas.

La gran adaptabilidad que ofrecen las condiciones de producción de la trufa en la zona de media montaña, unida a los altos rendimientos que se pueden obtener, hacen de este cultivo sin duda una de las mejores perspectivas de futuro en el mundo rural.

5 Anexos

A - Léxico

- **Micorriza:** Una asociación simbiótica mutualista que se establece entre un hongo y las raíces de una planta.
- **Quemado:** Un área sin vegetación alrededor o cerca de un árbol de trufa causada por la presencia de *Tuber melanosporum* u otras especies de hongos.
- **Carpóforo:** Cuerpo fructífero de hongos superiores que contienen esporas.
- **Hongos hipogeos micorrícicos:** Los hongos que crecen bajo el suelo, que forman micorrizas con el manto exterior y las hifas, penetran intercelularmente en la raíz, sin penetrar en el interior de las células.
- **Micelio:** Parte vegetativa de los hongos compuesta de filamentos (hifas) que proporcionan funciones nutricionales y de colonización.
- **Raíces tróficas:** Raíces cuya función principal es absorber nutrientes y agua.
- **Suela del arado:** Superficie más o menos compacta que se forma en los suelos agrícolas después de años de cultivo, al pasar el arado a la misma profundidad.
- **Estructura del suelo:** Agrupación de partículas en terrones estables entre los que puede circular el agua y el aire.

B - Bibliografía

- (a) CHEVALIER G., FROCHOT G., 1997. La truffe de Bourgogne, *Tuber uncinatum* Chatin. Ed Petrarque, Levallois-Perret, Francia. 258 pp.
- (b) CHEVALIER G., SOURZAT P., 2012. Soils and techniques for cultivating *Tuber melanosporum* and *Tuber aestivum* in Europe. Dans : Edible Ectomycorrhizal Mushrooms (Eds. Zambonelli A, Bonito G), pp. 163-189. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- (c) COLINAS C., CAPDEVILA J.M., OLIACH D., FISCHER C.R., BONET J.A. 2007. Mapa de aptitud para el cultivo de la trufa negra (*Tuber melanosporum* Vitt.) en Catalunya. Centre Tecnològic Forestal de Catalunya, Solsona, España. 134 pp.
- (d) OLIACH, D., OLIVERA, A., PALACIO, L., DUARTE, R., MARTÍNEZ DE ARAGÓN, J., FISCHER, C.R., BONET, J.A., COLINAS C., 2010. “Con Sabor a Bosque: Trufa”. Proyecto piloto del Centro Tecnológico Forestal de Cataluña en el marco del Programa de la Red Rural Nacional del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, convocatoria 2009.
- (e) OLIVERA A., BONET J.A., OLIACH D., COLINAS C., 2014. Time and dose of irrigation impact *Tuber melanosporum* ectomycorrhiza proliferation and growth of *Quercus ilex* seedling hosts in young black truffle orchards. *Mycorrhiza*, 24(1), 73–78.
- (f) OLIVERA A., BONET J.A., PALACIO L., LIU B., COLINAS C., 2014. Weed control modifies *Tuber melanosporum* mycelial expansion in young oak plantations. *Annals of Forest Science*, 71(4), 495-504.
- (g) REYNA S., (ed) 2012. Truficultura. Fundamentos y Técnicas (2). Ed Mundi-Prensa, Madrid (Spain). 720 pp.
- (h) REYNA S., GARCÍA-BARREDA S., 2014. Black truffle cultivation: a global reality. *For. Syst.* 23, 317–328.
- (i) SÁNCHEZ S., DE MIGUEL A.M., SÁEZ R., MARTÍN-SANTAFÉ M., ÁGUEDA B., BARRIUSO J., GARCÍA-BARREDA S., SALVADOR-ALCALDE D., REYNA S., 2016. La trufa de verano en la península ibérica: estado actual y potencialidad de cultivo. *ITEA*, 112(1), 20-33.
- (j) SOURZAT P., 2012. Petit guide de trufficulture, 2eme éd. LPA Le Montat, France. 20 pp.

Diseño y redacción: Lina MONTANER, Daniel OLIACH

Créditos de ilustraciones:

Páginas 0, 4, 6, 8, 9: © D. Oliach

Página 1: © P. Muxi

Página 2: J. Degeneve © CNPF

Páginas 3: P. Faury © CNPF et L. Amandier © CNPF

Páginas 5, 9: P. Tabouret © CNPF

Página 7: R. Provost © CNPF et M. Mouas © CNPF

Página 9: A. Guyon © CNPF

Edición: junio 2019

Maquetación: Eduter-CNPR

Para más información contactar las entidades socias del proyecto “eForOwn”

Si eres propietario/a forestal

En Bélgica



En España



En Francia



Si eres estudiante o formador/a

En Bélgica



En España



En Francia

