

## Agrobiotruf S.A. Viveros y Asesoría Agroforestal

### Cultivo de trufas

La trufa negra (*Tuber melanosporum*) es un hongo que forma una **asociación simbiótica** con determinadas especies de **árboles hospederos**, principalmente encinas, robles y avellano europeo. Esta asociación, llamada ectomicorriza, es una relación benéfica mutua (**simbiosis mutualista**), ya que ocurren claros procesos de intercambio entre el hongo y su árbol hospedero, donde el hongo recibe carbohidratos producidos por el árbol y a la vez el **árbol mejora su nutrición**, mediante un **aumento en la captación de minerales**, principalmente fósforo, que es transferido desde el suelo a través del micelio del hongo.



**La síntesis de la relación simbiótica entre la trufa y sus hospederos, bajo condiciones controladas**, a fines de los 70, es considerado el avance más importante en el desarrollo de su cultivo y hoy en día, con los avances en los métodos de inoculación y el manejo de las plantaciones, la trufa negra puede ser producida rentablemente incluso a una pequeña escala.

La plantación sistemática de árboles micorrizados con el hongo *Tuber melanosporum*, ha sido exitosa en la producción de trufas. Las investigaciones han demostrado que existen varias especies hospederas de *T. melanosporum*, sin embargo **Quercus sp. (robles y encinos)** y **Corylus sp (avellanos)** son los preferidos para el cultivo.



De estas especies, **Corylus avellana (avellano europeo)** actualmente es la especie más popular, debido a su vigor en crecimiento, tendencia a desarrollar un buen sistema radical y su reputación como excelente portador de micorrizas.

**Bajo condiciones óptimas, la producción puede comenzar después de cuatro años** del establecimiento, sin embargo, las plantaciones **normalmente no comienzan a producir antes de los 6 años**, lográndose la máxima producción alrededor del año 14. A partir del inicio productivo de la plantación, la cosecha de trufa es anual, durante los **meses de invierno (junio - agosto en el hemisferio sur)** y normalmente la producción es mantenida durante **25 a 40 años** o más, dependiendo de la especie de árbol hospedero y el manejo de la plantación.

En las plantaciones europeas los **rendimientos presentan gran variabilidad**, dependiendo de las condiciones de sitio, calidad de las plantas y los métodos de manejo usados. Existen plantaciones con producciones regulares y constantes próximas a **100 kg/ha/año** y por el contrario otras que apenas superan los **10 kg/ha/año**. Los **rendimientos medios** esperados de una plantación fluctúan alrededor de **35 a 45 kg/ha/año**, de acuerdo a las experiencias en las plantaciones europeas.

Actualmente, *T. melanosporum* está siendo cultivada en plantaciones en Francia, España, Italia, Nueva Zelanda, Estados Unidos y Australia. También ha sido introducida para su cultivo en Israel, Sudáfrica, Canadá, Argentina y recientemente en Chile, sin embargo, la mayoría de estas plantaciones son aún nuevas para entrar en producción.

Para cosechar la trufa, se requiere de métodos muy particulares basados en el uso de **animales que pueden detectar su aroma** desde mayores distancias y a mayor profundidad que los humanos. En Francia, tradicionalmente **se cosechaba la trufa con la ayuda de cerdos**, sin embargo en la actualidad se admite como forma de cosecha más adecuada el **uso de perros especialmente adiestrados**.

El **cultivo de trufa** negra tiene la ventaja de ser rentable incluso en pequeñas superficies, además presenta **bajos requerimientos de mecanización** y prácticamente **no se requiere del uso de agroquímicos**, a diferencia de la mayoría de los cultivos tradicionales, por tanto su producción es amigable con el medioambiente y además confiere distinción a las áreas donde es desarrollado.



**Agrobiotruf S.A.** produce [plantas \(encino y avellano\) micorrizadas](#) con la trufa negra (*Truber melanosporum*) en Chile y entregamos **asesoría profesional especializada** en el cultivo. Nuestra producción de vivero presenta rigurosos controles del proceso de micorrización, asegurando la presencia y un **alto grado de colonización de micorrizas de T. melanosporum** en nuestras plantas, lo cual puede ser comprobado en laboratorios independientes.

### Manejo de la plantación

Desde que la plantación es establecida, la **temperatura del suelo y la humedad** debe ser manejada para promover la producción. La incidencia de la temperatura en el suelo es manejada mediante un **adecuado espaciamiento de los árboles, "mulching" y además podas y raleos**. Para el caso de la trufa negra, los árboles deben podarse en forma de cono invertido para regular la insolación del suelo. Las **densidades de plantación** utilizadas en Europa varían desde 200 hasta incluso 800 árboles por hectárea, pero cuando se planta a mayores densidades, posteriormente se requiere raleos intensivos para favorecer la producción. En general las densidades de plantación más recomendadas en la actualidad varían entre **300 a alrededor de 500** árboles por hectárea, dependiendo de la especie y el marco de plantación.



Las principales labores de manejo en la plantación son el **control de malezas, podas, laboreo del suelo y la aplicación de riego**. En plantaciones pequeñas el control de malezas puede ser realizado en forma manual, sin embargo, normalmente es realizado mediante el **laboreo del suelo con arado de discos o chisel**. Si se desea controlar malezas mediante **aplicación de herbicidas**, se debe tener especial cuidado con el producto a usar, ya que algunas formulaciones pueden provocar **efectos perjudiciales para el hongo**. En general las técnicas de cultivo a aplicar dependerán necesariamente del sitio y condiciones microclimáticas locales, por lo cual **estas recomendaciones son sólo de tipo orientativo**.



La aplicación de **fertilizantes durante el cultivo no es recomendable**. Las micorrizas de trufa son capaces de proporcionar al árbol una mayor proporción de fósforo, potasio y nitrógeno. La fertilización podría hacer que el árbol deje de depender de su relación con la trufa en un suelo muy fértil. Los **resultados de experiencias de fertilizaciones en Europa, son contradictorios** y tan solo podría recomendarse en suelos muy pobres en

fósforo. La fertilización, únicamente puede plantearse para el establecimiento de la plantación, en los casos que existan **desbalances nutricionales muy marcados** en el suelo.

Es de suma importancia en nuestros suelos **mantener un pH adecuado** para favorecer el desarrollo del micelio del hongo y la futura producción de trufa, por tanto después de las aplicaciones iniciales de cal en la plantación, se debe **monitorear el pH cada año** para **evaluar su disminución en el tiempo** producto de la lixiviación de la cal en el suelo. La disminución del pH en el tiempo variará según las características fisicoquímicas del suelo y la pluviometría del lugar, por tanto la aplicación de enclados de mantención dependerá de como disminuya el pH específico del sitio.

El uso de **riego tecnificado** es una herramienta eficaz para mejorar la producción de trufa, ya que con él se **evitan las sequías prolongadas**. Los **primeros años** de la plantación, **el riego** debe ceñirse a un estricto apoyo al establecimiento y crecimiento de las plantas y se debe tener especial **cuidado con los excesos de humedad** en el suelo, los cuales pueden ser perjudiciales para el desarrollo del hongo frente a la entrada de **hongos competidores** en la plantación. Después del **tercer o cuarto año de la plantación**, el riego debe orientarse a optimizar la producción de trufas, por lo cual la cantidad de agua a incorporar debe controlarse en forma más estricta.



Los **sistemas de riego** más utilizados en el cultivo de trufa son los de **microaspersión y aspersión**, los sistemas de **riego por surcos o riego tendido no son aconsejables**, debido a que producen excesos de humedad que pueden afectar el desarrollo del hongo en las raíces. También puede recomendarse inicialmente en la plantación el **uso de riego por goteo**, aunque este sistema produce una pequeña superficie de mojado alrededor de los árboles.

### **Cosecha de trufas**

Lo más recomendado es realizar la cosecha con perros adiestrados que señalen de manera precisa el sitio donde se encuentra la trufa. Con la ayuda de una herramienta adecuada que remueve el terreno, el recolector extraerá el fruto evitando romper raíces así como también se debe evitar sacar trufas inmaduras o excesivamente maduras, ya que estas carecen de valor comercial y además favorecen la reproducción natural del hongo en el suelo por dispersión de esporas. Luego de extraer la trufa se volverá a tapar con la misma tierra. Con respecto al adiestramiento del perro, no es necesario que sea de alguna raza en especial, no es complicado adiestrarlo siguiendo las técnicas adecuadas. Se usan normalmente perros pastores, u otras razas que adiestrados desde cachorros, adquieren las cualidades de un buen perro trufero.



### **Potencial de Mercado**

La producción de trufa negra en Europa presenta una **marcada estacionalidad**, y el producto en fresco es comercializado entre los meses de diciembre a marzo. En nuestro país, una de las **principales ventajas comerciales será el ingreso al mercado europeo, 6 meses contra temporada**, lo cual permite llegar con el producto fresco en los meses en que no está disponible, por tanto la oferta desde Chile debiera lograr precios iguales o superiores a los que se transan en el mercado europeo tradicional, los cuales actualmente bordean los **500 a 600 Euros/Kg. pagados al trufficultor**.

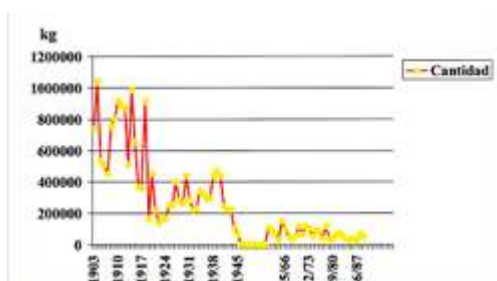
Los precios para ***T. melanosporum* cultivada fuera de Europa** son mayores. Por ejemplo algunos reportes de mercado para *T. melanosporum* producida en E.E.U.U. indican precios que fluctúan alrededor de **US\$1.200 /Kg** y trufas grado 1 producidas en **Nueva Zelanda** para el mercado Francés han sido comercializadas en alrededor de **US\$1.450 /Kg**. Actualmente, hay un interés demostrado, por parte de compradores europeos y de E.E.U.U. en adquirir trufas producidas en Chile. Por un lado, debido a que nuestro país ingresaría al mercado con el producto en fresco 6 meses contratemporada, y a la vez **nuestra excelente reputación como país exportador de productos agroalimentarios** de alta calidad y fitosanidad comprobada.

Existen diferentes **productos de trufas**, uno de estos es la **trufa entera y en fresco**, la cual se vende embalada de diferentes formas según la distancia de envío y el cliente/mercado quién recibe el producto. Normalmente en el mercado francés se embala dando una apariencia rústica, lo cual es muy considerado. Para esto se usan paja y canastos plásticos o en pequeñas cajas de madera selladas en plástico. Debido a su fuerte aroma y su alto precio las trufas son normalmente usadas por los chefs y gourmets como **condimento y aromatizante en trozos muy finos**.

Otros productos son las **trufas en conserva** las cuales son usadas principalmente en el mercado contra temporada en Europa (marzo a diciembre), donde el producto fresco no está disponible. La venta y consumo contra temporada de trufas en conserva, constituye alrededor del 60% del volumen de mercado de trufas. También existen **otros productos derivados**, tal como el **foie gras, terrinas, aceites, mantequilla y salsas**, donde *T. melanosporum* es utilizado como aromatizante y condimento. Todos estos productos derivados y en conserva alcanzan aún mayores precios, en comparación al producto en fresco.



Estimaciones de la demanda por *T. melanosporum* indican que ha aumentado considerablemente desde fines del siglo XX. La combinación entre el **aumento de la demanda** y una fuerte caída de la producción ha provocado que se mantengan **altos precios** para este producto. Datos fiables de la producción europea de trufa son difíciles de obtener, principalmente debido a la **subestimación de las cosechas** por parte de los truficultores y recolectores, además de la **escasez de registros oficiales**, sin embargo, actualmente se admite que ha ocurrido una **disminución catastrófica en la producción europea**, situación que ha sido bien documentada en Francia



**Gráfico que muestra la caída de la producción de trufa en Francia durante casi 100 años (Fuente: Perrin, R., 2000. Jornadas Internacionales de Truficultura en Aragón. España.)**

En general diferentes análisis del **mercado de la trufa negra**, señalan que la **oferta no alcanza a cubrir el 10% de la demanda** y que los precios debieran mantener la tendencia actual e incluso incrementarse debido a que aun no se compensa la caída en la producción de las trufas naturales con las nuevas plantaciones. Solo a modo de ejemplo la **producción en Francia cae de entre 1.000 a 2.000 ton.** en el siglo XIX a **menos de 100 ton. en la actualidad** para lo que se necesitarían más de 30.000 Hect. de plantaciones productivas, para poder volver a esos niveles de cosecha solo en Francia.

La **producción silvestre de trufa** en Europa se reduce cada año debido a la **sobreexplotación, pérdida de su hábitat natural, cambios en el uso de la tierra, contaminación y posiblemente los cambios climáticos**, por lo cual se necesitarán mayores producciones para abastecer el mercado, que solo podrán venir de plantaciones artificiales, por ello a diferencia de otros sectores, existe una gran demanda insatisfecha, y el mercado puede absorber aún mayores producciones sin ningún problema, manteniendo **altos precios**, de hecho Francia puede captar aún mayores cantidades de trufa, sin tener en cuenta que existen **potenciales nichos de mercado en Estados Unidos y Japón**.

En cuanto a la exportación de trufa negra desde Chile, debemos considerar como competencia directa a los países del hemisferio sur que están desarrollando su cultivo. Dentro de estos países, **la producción nacional**

**podría competir directamente con Nueva Zelanda y Australia**, donde la oferta comercial de trufa es reciente. Sin embargo esta oferta es pequeña como para ser una amenaza, además la **demanda actual y potencial en los mercados** del hemisferio norte va en constante aumento debido a la drástica caída que ha tenido la producción silvestre en Europa.