



empresa *spin off*



DOSSIER INFORMATIVO SOBRE LA TRUFA DE DESIERTO (*Helianthemum* spp. X *Terfezia claveryi* Chatin)

INDICE

Antecedentes P. 2

Las Terfezias P. 2

La plantación P. 2

Servicios que ofrecemos P. 7

Antecedentes

Queremos agradecerle el interés en este proyecto biotecnológico que comenzó hace 15 años en el Grupo de Micología-Micorrizas de la Universidad de Murcia (UMU) y que crece día a día. La puesta en marcha de plantaciones de trufa de desierto ofrece la posibilidad de revalorizar el uso de suelos de zonas semiáridas antes no cultivables, así como su compatibilización con otros cultivos de secano (almendro, olivo, etc...).

Las trufas de desierto son hongos ascomicetos hipogeos comestibles incluidos taxonómicamente en el orden *Pezizales*. Se hallan asociadas simbióticamente a las jarillas, plantas del género *Helianthemum*, pertenecientes a la familia *Cistaceae*. Somos pioneros, a nivel mundial, en la producción de plata micorrizada con distintas especies de trufa de desierto: *Terfezia* spp., *Picoa* spp., y *Tirmania* spp. Nuestras plantas inician la producción de trufa de desierto plantación pasados sólo dos años, pudiendo alcanzar producciones medias de 600 kg/ha.



Las Terfezias

Terfezia claveryi presenta carpóforos globosos de 2-12 cm de diámetro con forma de tubérculo y superficie pardo-rojiza. El peridio es grueso de color pardo más o menos oscuro, impregnado de partículas de tierra. La gleba es rosada pálida que en contacto con el aire se vuelve pardo amarillenta. Muestra un olor ligeramente fúngico, delicadamente perfumado y agradable. El sabor recuerda sutilmente al de la avellana, con una textura compacta y homogénea, muy placentera en boca.

Se utilizan habitualmente en platos guisados, a la plancha, aunque también se consumen en fresco. Presentan excelentes cualidades nutricionales gracias a su alto contenido en fibra, proteínas, minerales, aminoácidos esenciales y compuestos antioxidantes. En el peridio también se han detectado propiedades antibióticas de aplicación en enfermedades oculares.



La plantación

La mejor época para su plantación son los meses de febrero-abril, pudiendo ejecutarse una segunda fase de plantación al final del verano, antes de la bajada de las temperaturas. El éxito de fructificación en campo reside en el alto porcentaje de micorrización que presenta la planta una vez que sale del invernadero.

Se han caracterizado unos valores adecuados para el establecimiento de las plantaciones de trufa de desierto (Tabla 1). La idea que prevalece sobre el diseño de cualquier plantación de trufa de desierto es la temprana colonización del suelo por nuevas raíces micorrizadas y por tanto de micelio precursor de las fructificaciones. Mientras que en la parte aérea, se busca el rápido desarrollo del porte arbustivo para desplazar a las malas hierbas competidoras por el agua y los nutrientes.

Tabla 1. Resumen del análisis físico-químico de los suelos de referencia. La columna de la derecha muestra las características más idóneas para el establecimiento de una plantación experimental de *Helianthemum* micorrizado con trufa de desierto.

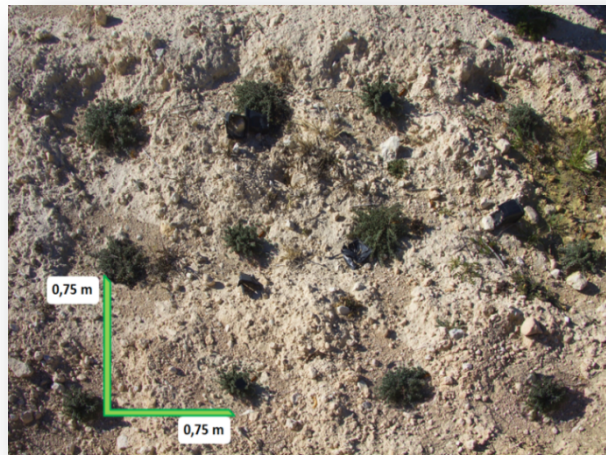
ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO	SUELO DE REFERENCIA PARA EL CULTIVO DE TRUFA DE DESIERTO
pH (en agua 1:2,5)	6,8-8,7
C.E. 1:5 ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	123,1-302
Sodio asimilable (meq/100 g)	0,15-1,20
Potasio asimilable (meq/100 g)	0,28-1,5
Calcio asimilable (meq/100 g)	4,94-23,38
Magnesio asimilable (meq/100 g)	0,95-3,7
Materia orgánica (%)	0,58-3,92
Carbono orgánico total (%)	0,34-2,28
Nitrógeno total (%)	0,058-0,267
Relación C/N	2,8-10,15
Carbonatos totales (%)	5,1-80,1
Caliza activa (%)	3,4-24,76
Fósforo asimilable (ppm)	7,52-66,4
Cloruros (meq/100 g)	0,05-0,09
Sulfatos (meq/100 g)	0,01-0,32
Hierro asimilable (ppm)	1,79-79,5
Cobre asimilable (ppm)	0,31-2,73
Manganeso asimilable (ppm)	3,03-57,12
Zinc asimilable (ppm)	0,3-3,12

El establecimiento de plantaciones de trufa de desierto es compatible con otros cultivos preestablecidos (almendro, olivo, entre otros). Previo al establecimiento de la planta micorrizada, se evitará en la medida de lo posible laborear la tierra donde se vaya a asentar la planta. De este modo minimizamos la destrucción de la estructura del suelo, evitamos su erosión y la pérdida de retención de agua. Así mismo, no facilitamos la proliferación de nuevas malas hierbas, por el volteo del suelo y la exposición a la luz de nuevas semillas.

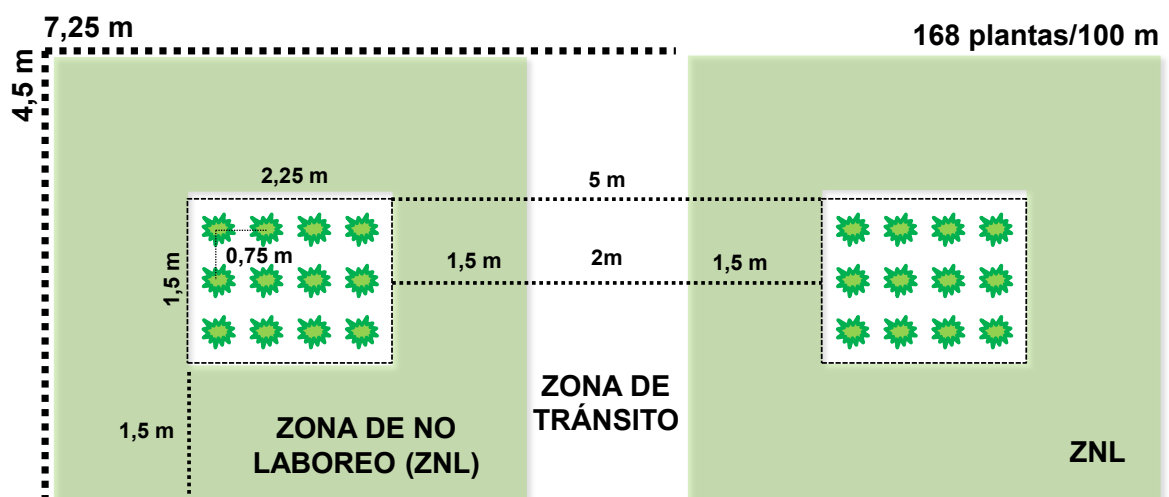
Para la puesta de la planta se realizarán hoyos de 15-20 cm de profundidad y de entre 15-20 cm de diámetro. Desaconsejamos el uso de herbicidas de pre y pos emergencia. En su lugar, proponemos la eliminación mecánica con desbrozadora. Este sistema no elimina de raíz las malas hierbas y por tanto, no altera en absoluto la estructura del suelo una vez que la jarilla se haya establecido.

Se ha identificado una zona de no laboreo (ZNL) que es de suma importancia para el establecimiento y propagación del micelio de la trufa de desierto. Es una zona donde se procurará no remover el terreno una vez establecida la planta. En algunos casos se han dejado calles de 2 m de ancho para facilitar el acceso y uso de maquinaria agrícola. Los posibles marcos de plantación quedan esquematizados en la Figura 1.

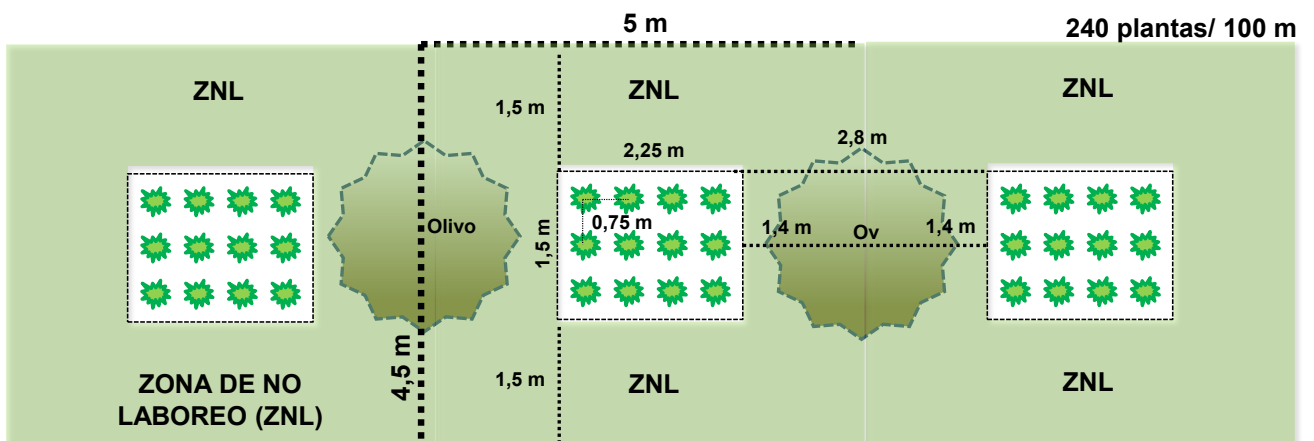
A



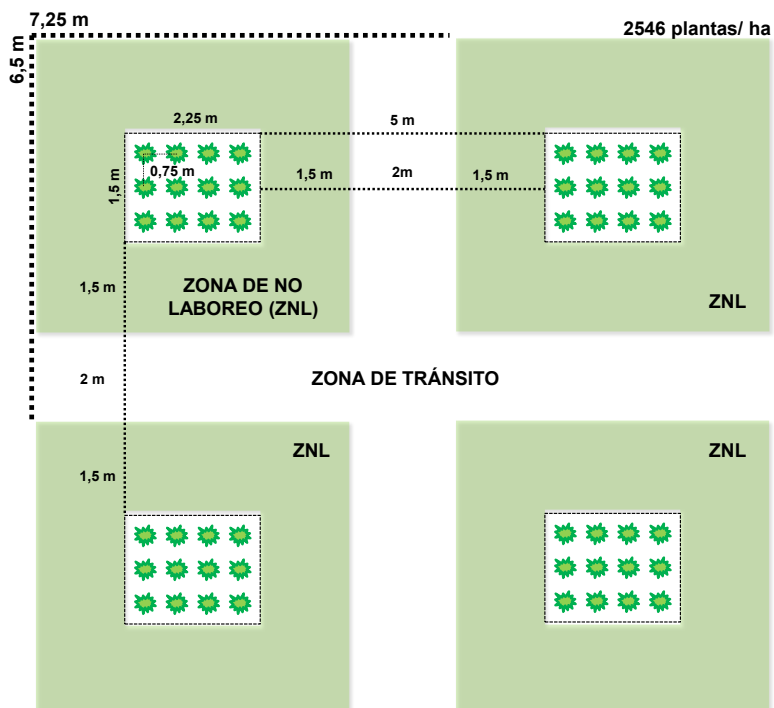
B



C



D



E

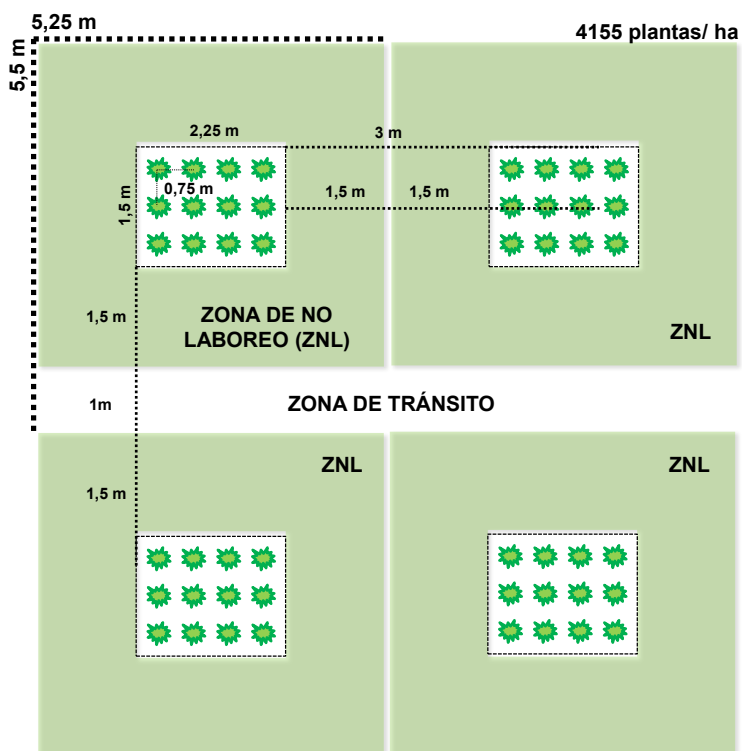


Figura 1. Detalle de los marcos de plantación. A. Las plantas del género *Helianthemum* se distribuyen en grupos de 3 x 4 plantas separadas 0,5-0,75 m. B. Esquema de la plantación de jarillas micorrizadas con trufa de desierto distribuidas en líneas de 4,5 m x 7,25 m. C. Esquema de la plantación de jarillas con una distribución continua en secciones de 6,5 m x 7,25 m. D. Esquema de la plantación de jarillas micorrizadas con una distribución entre arbolado a 5 m (OV=olivo). E. Esquema de la plantación de jarillas con una distribución continua en secciones de 5,5 m x 5,25 m.

El riego de plantación será de entre 4 y 6 litros por planta. Estos riegos se realizarán semanalmente durante el primer mes (4 riegos/mes). Una vez que la jarilla se ha establecido, tras el primer mes de riego, eliminaremos los riegos del programa de cultivo.

El manejo de una plantación de trufa de desierto no es costoso en cuanto a la mano de obra se refiere; no requiere de aplicaciones periódicas ni puntuales de abonos y/o productos fitosanitarios. Hasta la fecha no se han descrito plagas/enfermedades, que ataquen directamente a la parte aérea y/o subterránea de la jarilla micorrizada. Por lo tanto, es un cultivo que por sus características ecológicas naturales no requiere una irrigación permanente, sino más bien localizada en los meses de septiembre-noviembre, en función a las precipitaciones medias registradas en esa época. Se ha observado que corrigiendo con el riego la deficiencia de precipitaciones durante esos meses, la probabilidad de fructificación aumenta a partir del segundo año de su plantación. Se puede contemplar la colocación de una valla perimetral, en caso de que puedan existir problemas con posibles especies competidoras por la trufa, véase, jabalíes.

Se recomienda el uso de microaspersión y/o riego por goteo para el riego de cada grupo de 12 plantas. En el caso del riego por goteo se recomienda el uso de goteros autocompensados de 4l/h colocados entre las líneas de planta. En caso del riego por microaspersión existen diversidad de modelos en el mercado (Ejemplo: serie Supernet de la empresa Netafim y que en España distribuyen Regaber). Estos microaspersores se deberían montar en un soporte de 1 m de altura del suelo (1,20 m reales) para que cubran homogéneamente un diámetro de 1,5-2 m de superficie regada. Las plantaciones experimentales de que disponemos producen una media de 600 kg/Ha cuando la plantación se encuentra en pleno rendimiento. En una de estas plantaciones, realizada en el año 1999, se ha llevado a cabo un seguimiento de la producción en función de las precipitaciones acaecidas durante el año anterior a la fructificación. Los resultados confirman una relación lineal positiva entre las precipitaciones y los Kg/Ha producidos. El uso de tensiómetros y de registros de estación meteorológica es opcional pero muy recomendable para gestionar adecuadamente el riego de una parcela concreta.

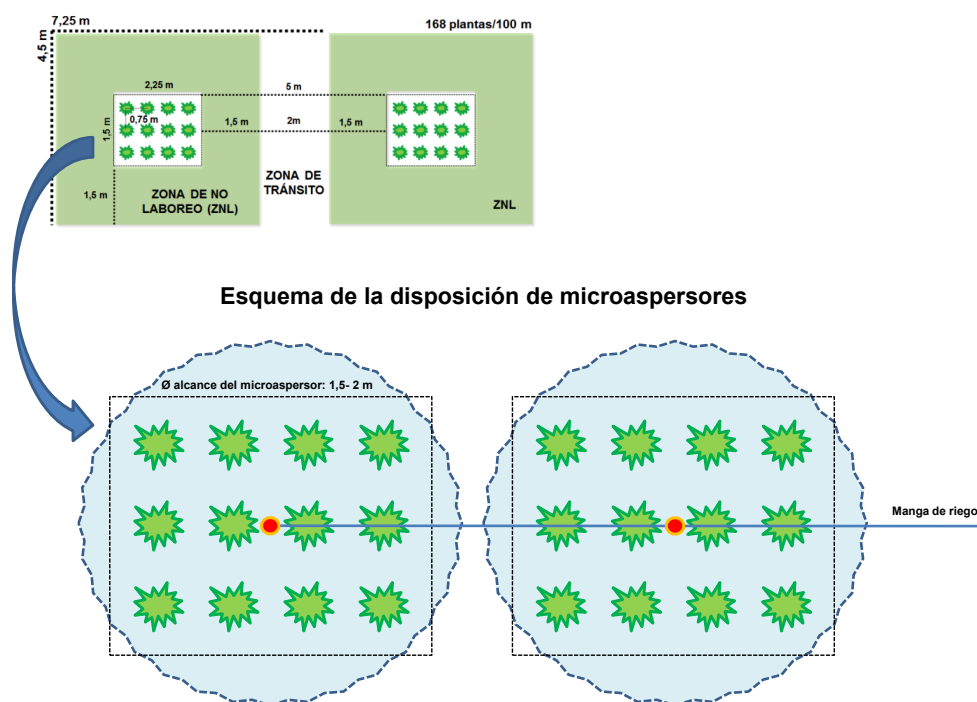


Figura 2. Esquema de la disposición del sistema de riego por microaspersión.

Por lo tanto, la posibilidad de un riego de apoyo durante los meses de septiembre a noviembre del año anterior a la fructificación, tiene como resultado un mantenimiento de la productividad de la trufas de desierto. Este riego debe suplir las deficiencias de las precipitaciones naturales de estos meses, para que se mantengan entre los 400 -800 mm de precipitaciones. Así mismo, se ha observado que existe un nivel basal de producción (5-10 Kg/Ha) para aquellas plantaciones que han sufrido escasez de precipitaciones (<300 mm/año). Durante los primeros 12-18 meses, tras la plantación, comenzarán las primeras fructificaciones. Las terfezas emergen y forman un montículo y agrietamiento en la tierra que denuncia su presencia. Una vez se extrae el carpóforo se debe rellenar con tierra el hueco que ha quedado. El periodo de maduración oscila desde febrero hasta mayo, si bien ello dependerá de las condiciones climáticas del año. Normalmente, la fructificación es única anual, aunque ocasionalmente hemos podido recolectar dos floradas, en enero y marzo-abril, gracias a los riegos y el manejo del cultivo. Los carpóforos se extraen con la ayuda de destornilladores, punzones u otras herramientas, haciendo palanca en el suelo.

A día de hoy el mercado de la trufa de desierto es local y en muchas ocasiones de autoconsumo. Los precios de venta se pueden establecer entorno a los 30 €/kg. Ejemplo: plantación de 2500 m² (640 plantas distribuidas con un marco de 6,5 x 7,25 m), la producción potencial de dicha plantación estaría cercana a los 150 Kg anuales. El coste de la planta (3,6 €/u + IVA 10 %) ascendería a 2304 € (+ IVA). El beneficio bruto estimado a partir del tercer año, momento en que se homogenicen las fructificaciones, sería de 4500 € (30 €/kg).

Actualmente Thader Biotechnology no dispone de una red comercial para las trufas de desierto, por tratarse de un producto que no tiene un mercado nacional sino local e internacional (los mayores importadores son Emiratos Arabes, Kuwait, Arabia Saudí). Nuestros esfuerzos nos están llevando a realizar diferentes campañas de divulgación del producto, como son ferias y proyectos de desarrollo rural (<http://proyectomicodes.com/>). Algunas empresas como Elfos (<http://www.elfos-fungi.es/>) comercializan las trufas en fresco. Es por tanto un producto joven en cuanto a su comercialización, pero conocido en cuanto a su tradición de consumo local.

Servicios que ofrecemos

Asesoramiento al cultivador: Ofrecemos un servicio de asistencia y asesoramiento personalizado en cada caso para las plantaciones de trufa de desierto. Llevamos a cabo un estudio del tipo de suelo, las dimensiones a cultivar, en función de las necesidades de nuestros futuros clientes.

Producción de planta con certificado de calidad: Todas las plantas que salen de nuestras instalaciones llevan consigo un certificado de calidad de planta emitido por el Grupo de Micología-Micorrizas de la UMU.

Seguimiento de las plantaciones: Llevamos a cabo un seguimiento de las plantaciones ya establecidas hasta sus primeras fructificaciones, mediante la identificación morfoanatómica, macro y microscópica de hongos. Aconsejamos a nuestros clientes el manejo más adecuado de sus plantaciones para que éstas entren en producción en el menor tiempo posible.

