

INFORME DE RESULTADOS

Intervención 7201_02 Actividades de demostración e información

Título operación: Demostración del cultivo de quercus para producción de trufa negra con dos frecuencias de riego y paso de la subparcela de secano a regadío.

Código operación: LN0324J018

Solicitante: CIFEA de Jumilla

Ubicación/CDA: CDA Las Nogueras de Arriba, Caravaca de la Cruz (Murcia)

Coordinación: Cristina Monreal Revuelta (CIFEA Jumilla)

Técnicos:

- Pedro José Guirao López (OCA Noroeste)
- Cristina Monreal Revuelta (CIFEA Jumilla)
- Santos Picón (Truficultor-colaborador)
- Juan Sánchez Abril (Dpto. Técnico Coop. Frutas Caravaca)

Colaboran (*): Cooperativa Frutas Caravaca

Duración total ():** 01/06/2024-31/12/2024

() Empresas u organismos públicos que colaboran técnicamente en la ejecución.*

*(**) Duración de la actuación (años) indicando las fechas inicio y fin previstas.*

1. RESUMEN.

El factor más importante, una vez que se dan las condiciones básicas para establecer las plantaciones truferas, es la humedad, el contenido de agua presente en el suelo para el desarrollo de la trufa negra (hongo hipogeo).

Las pluviometría adecuada es de 600 a 900 mm, con lluvias abundantes y espaciadas de 20 a 25 días de primavera hasta el verano, con periodos estivales de unos 100 mm (julio a septiembre) e inviernos con lluvias moderadas. La escasa pluviometría en primavera y verano y que llueva en pocos días la mayor parte de la precipitación anual, hace necesario el riego por micro-aspersión en las parcelas de truficultura que complemente la escasa pluviometría veraniega y anual de nuestras zonas (350 mm). Siendo en 2023 303 mm y 2024 222 mm.



Detalle de trufas recolectadas (28/11/2024). CDA Las Nogueras.

Hasta campañas precedentes realizábamos los riegos en caso de no producirse lluvias abundantes (mayores de 20L/m²/día), cada 20-25 días. Siguiendo tendencias del sector de las zonas productoras, decidimos llevar la mitad de la parcela de cultivo con una frecuencia de 10-12 días y la otra mitad mantener los 20-25 días.

Después de 10 años desde la plantación de las encinas y quejigos y de seis años desde el arranque productivo (campaña 2018-2019). Tomamos la decisión de cambiar la parte de secano a regadío, por las escasas precipitaciones que se producen y la no viabilidad productiva del cultivo de trufa negra sin riegos de apoyo en caso de que no se produzcan lluvias suficientes y en periodos críticos como es el verano.

2. MATERIALES Y MÉTODOS.

2.1. Parcela demostración.

La parcela de pistachos en la que se realiza la actividad demostrativa pertenece al Centro de Demostración Agraria (CDA) Las Nogueras de Arriba en Caravaca de la Cruz, propiedad de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia disponible para visitas de los interesados.

Cultivo	Superficie (ha) (*)
pistacho	0,6307

(*) Superficie en ha con 4 decimales.

Ubicación del proyecto y superficie.

El proyecto se desarrolla en la Finca Experimental de “las Nogueras”, en el término municipal de Caravaca de la Cruz, catastralmente en parte de la parcela 385 del polígono 129. La parcela se encuentra en el extremo sur-oeste de la finca con coordenadas UTM-Huso 30 (ETRS-89); 595584 /4210772. Está situada entre las parcelas experimentales de pistacho y almendro de floración tardía.



Croquis de ubicación de la parcela de quercus en el CDA Las Nogueras.

La superficie total de la parcela demostrativa son 0,63 has.

Diseño estadístico y características de las parcelas demostración.

En 2014 se plantaron filas completas y pareadas de ambas especies, alternando ambos quercus en otras dos filas, como se observa en el croquis de distribución. Los tres viveros origen de la planta ocupan también filas completas de las especies que aportaron.

En el siguiente croquis en color verde se encuentran los quejigos y encinas del vivero de Sarrión, en amarillo las encinas de El Toro y en azul los quejigos de Moratalla. Los nidos realizados cada año cogen, por igual y transversalmente, a plantas procedentes de los tres viveros.

COLUMNAS IMPARES (RIEGO +FRECIENTE) Y PARES (RIEGO MENOS FRECUENTE)														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	E	Actuación	Renidificación
Encina	Encina	Encina-quejigo	Encina-quejigo	Quejigo	Quejigo	Encina	Encina	Encina-quejigo	Encina-quejigo	Quejigo	Quejigo	Nº		
(Con protectores de tronco)														
E	E	E	Q	Q	Q	E	E	Q	E (SR)	Q (SR)	Q	22		
E	E	Q	E	Q	Q	E	E	Q	E	Q	Q s	21		
E	E	E	Q	Q	Q	E	E	E	Q	Q	Q	20		
E	E	E	Q	Q	Q	E	E	E	Q	Q	Q	19		
E	E	E	Q	Q	Q	E	E	Q	E	Q	Q	18		
E	E	E	Q	Q	Q	E	E	E	Q	Q	Q	17		
E	E	Q	E	Q	Q	E	E	Q	E	Q	Q	16		
E	E	E	Q	Q	Q	E	E	E	Q	Q	Q	15	NIDOS/19	NIDOS 2022
E	E	E	Q	Q	Q	E	E	E	Q	E	Q	14	Por equivoc.	NIDOS 2022
E	E	E	Q	Q	Q	E	E	E	Q	Q	Q	13		
:E:	:E:	Q s	:E:	:Q:	:Q:	:E:	:E:	:Q:	:E:	:Q:	:Q:	12	NIDOS/18	
:E:	:E:	:E:	:Q:	:Q:	:Q:	:E:	:E:	:Q:	:E:	:Q:	:Q:	11	NIDOS18+iny19	NIDOS 2021
:E:	:E:	Q s	:E:	:Q:	:Q:	:E:	:E:	:Q:	:E:	:Q:	:Q:	10		NIDOS 2024
:E:	:E:	:E:	:Q:	:Q:	:Q:	E s	:E:	:E:	:Q:	:Q:	:Q:	9	NIDOS/18	
E	E	Q	E caud.	Q s	Q	E	E	Q	E	Q s	Q	8		
E	E	E	Q s	Q s	Q	E	E	E	Q	Q	Q	7		
E	E	Q	E sonda n	Q sonda n	Q	E	E	Q	E	Q	Q	6	NIDOS/19	NIDOS 2022
E	E	E	Q	Q	Q	E	E	E	Q	Q	Q	5		
:E:	:E:	:Q:	:E:	:Q:	:Q:	:E:	:E:	:Q:	:E:	:Q:	:E:	4	NIDOS17+iny19	
:E:	:E:	:E:	:Q:	:Q:	:Q:	:E:	:E:	:E:	:Q:	:Q:	:Q:	3	3NIDOS/17	NIDOS 2021
:E:	:E:	:Q:	:E:	:Q:	:Q:	:E:	:E:	:Q:	:E:	:Q:	:Q:	2		NIDOS 2024
E	E	E	Q	Q	Q	E	E	E	Q	Q	Q	1		

Croquis de distribución de la parcela de encinas y quejigos y realización de nidos.

2.2. Datos agronómicos del cultivo (material vegetal, siembra, marco, duración, agua, suelo, clima...).

2.2.1. Cultivo y variedades, características generales y prácticas realizadas.

En la parcela demostrativa y en febrero de 2014, se plantaron dos especies de quercus: la encina “*Quercus ilex*” y el quejigo “*Quercus faginea*”, micorrizadas con trufa negra, las más indicadas y adaptadas a las condiciones de esta comarca y procedentes de tres viveros diferentes (según croquis apartado 2.1.).

El **marco de plantación** es 7 x 3,5 m, lo que supone una densidad de 400 plantas/ha.

El **sistema de formación** de las plantas consiste en favorecer su desarrollo natural, en todo caso interviniendo con una poda mínima en el mes de abril y conduciéndolas hacia una forma de eje central, más visible en los quejigos, y eliminando paulatinamente las ramas interiores que sombrean en exceso y las ramas bajas para permitir las labores de desherbado, el fácil acceso del perro y una buena insolación del terreno. Además, en el mes de noviembre previo inicio de la recolección se ha revisado si quedaba alguna rama de la zona baja del árbol que pudiera molestar en la recolección

Con respecto al **control de malas hierbas**, se ha llevado a cabo un par de labores superficiales con un apero que no profundizó más de 10 cm, para no romper el entramado micelio-raíz, a la salida de la primavera y otro pase en otoño. En las líneas de los árboles no se han realizado tratamiento herbicida alguno. Se ha dado algún pase con desbrozadora manual aunque se podría, en una

plantación comercial de mayor superficie, hacerlo con un inter-cepas superficial para facilitar y abaratar esta labor y seguir siendo aceptada en agricultura ecológica.

La **formación de nidos truferos** se ha realizado de manera parcial en 2017, 2018, 2019 y renidificado en 2021 y 2022. Se vuelven a renidificar en 2024 los nidos de 2021 (filas 2, 3, 4, 9, 10, 11 y 12), ya que es una práctica que realizamos cada 3 años. Incrementemos nuevamente la separación del tronco y los llevamos a cabo con orientación contraria a los realizados con anterioridad por el mayor desarrollo del árbol y para cubrir mayor radio de micorrización.

2.2.2. Características del agua, suelo y clima.

Este año al comenzar el proyecto en junio, bastante avanzado el ciclo de cultivo, no se llevó a cabo análisis de agua y de suelo. Los datos que incluimos son de los análisis de calidad del agua de riego y análisis de suelo el 28 de febrero de 2023.

El **agua** procede del manantial de las “Tosquillas” se trata de un agua con un pH medio de 8,04 un contenido en sales bajo con 0,772 g/l en sales y una conductividad eléctrica baja de 1,040 ms/cm, agua no alcalinizante, dura y con un contenido bajo en aniones (Cl, SO₄, OH, CO₃, HCO₃, NO₃, P, H₂PO₄) y cationes (Ca, Mg, Na, K, NH₄). El **suelo** es franco-arcilloso, con una conductividad eléctrica baja 0,516 mS/cm, pH ligeramente básico de 7,38, contenido en caliza activa 8,93% CaCO₃, bajo en materia orgánica 2,54%, medio en Nitrógeno total y bajo contenido en P y K, muy alto en calcio asimilable y Mg.

En este año 2024 mostramos registros propios de la finca, ya que desde octubre de 2022 el Centro de Demostración Agraria (CDA) de Las Nogueras cuenta con una estación agroclimática propia perteneciente a la red del SIAM (Sistema de Información Agraria de Murcia) de la Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería y Pesca. Los datos desde 2014 a 2022, han sido extraídos de la estación climática del SIAM de Barranda.

La altitud media de la finca es de 755 a 770 m.a.

Los datos medios **climatológicos** han sido recogidos en la siguiente tabla (2014 a 2024):

FECHA	PREC (mm)	TMED (° C)	TMAX (° C)	TMIN (° C)	RADMED (w/m2)	HRMED (%)	HSOL (h)	ETO_PM_FAO (mm)
2014	255	14	26	-1	208	56	3.469	1.377
2015	288	14	29	-1,5	201	59	3.420	1.255
2016	403	14	29	1	201	59	3.389	1.233

2017	212	14	29	-4	208	57	3.469	1.235
2018	380	13	26	0	199	61	3.450	1.151
2019	345	13	29	-1,5	206	58	3.468	1.189
2020	306	13	28,5	0	197	61	3.252	1.067
2021	289	13	29.7	-1	186	63	3.035	981
2022	425	14	29	0	-	59	3.326	1.163
2023	303	15	31	-0,8	199	59	3.491	1.233
2024	222	16	31	2,2	199	60	3.493	1.252

Datos agroclimáticos 2014-2024.

2.3. Parámetros evaluados y controles realizados.

Los parámetros que tenemos en cuenta en cada recolección, es el peso de la trufa recolectada, el vivero de procedencia, si es una encina o un quejigo donde se produce, si procede de un árbol en el que hemos realizado los nidos truferos, hasta ahora si era de secano o regadío y a partir de ahora y no siendo concluyente esta primera campaña, la frecuencia de riego (10-12 filas impares o 20-25 días filas pares).

La época de recolección de la campaña 2023-2024 en el CDA de Las Nogueras ha sido desde finales de noviembre hasta mediados de marzo. Lo habitual es que se repase cada trufera una vez cada 7-10 días (en base a la cantidad recolectada de la anterior salida y según la madurez de las trufas recolectadas). El total de recolecciones han sido 14, la última recolección del 25 de marzo fue de repaso.

La recolección periódica de trufa negra requiere de un perro adiestrado al efecto, del que disponemos por nuestro colaborador. Este perro trufero olisquea el cultivo y se dirige hacia el pie de árbol, marcando la zona donde ha detectado el origen del aroma de este hongo hipogeo. Se procede entonces a desenterrar la trufa, teniendo mucho cuidado en no romper el cuerpo fructífero y se recompensa al animal por su hallazgo.

A lo largo de este año, como en anteriores, no se ha realizado tratamiento fitosanitario alguno, ni observado ninguna incidencia fitopatológica de consideración en este cultivo. Es por ello y por el carácter forestal de estas especies, que es un cultivo medioambientalmente sostenible.

En caso de no producirse una lluvia cuantiosa (mayores de 20L/m²día), se han dado riegos a las filas impares con una frecuencia de 10-12 días y las pares 20-25 días, siendo la duración del riego 7h y regando cada árbol una media de 300 litros por árbol. En las épocas de otoño e invierno los riegos se reducen por la menor pérdida de humedad del suelo. Consumo de abono:

Es un cultivo en el que no se realiza abonado, si aportamos cada 2 o 3 riegos un producto específico del sector, que contiene una bacteria que de forma natural se da en las truferas forestales.

En cuanto al control de calidad de la producción se realizó una visita técnica a Sarrión al recién formado panel de catas de trufa negra de la Asociación de Truficultores de Teruel (ATRUFER), con el objeto de clasificar la totalidad de una recolección del proyecto, junto con una jornada de formación en catalogación de trufas negras con la Asociación de Truficultores de Castilla La Mancha (ATCLM), para poder conocer los parámetros de clasificación comercial de las trufas.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

De los diferentes parámetros evaluados podemos destacar la mayor producción de los árboles en los que se realizan la práctica de nidos.

Desde el inicio de las recolecciones en la campaña 2018-2019 son los quejigos los más tempranos en producción, es decir se obtiene mayor cantidad de trufa negra en los primeros años de producción en el quejigo que en la encina.

Se constata la no producción en árboles de secoano, de ahí que se haya procedido en la operación realizada de pasarlos a regadío. Por el momento y al haber iniciado la distinción de la diferencia de riego apenas hace un año no encontramos diferencia entre la producción de las dos frecuencias de riego.

Parámetros	Nº árboles	Gramos recolectados parcela	Kg/ha	%
Encinas	129	5845	17,95	43,55
Quejigos	125	7577	24,05	56,45
Nidos	132	9638	45,90	
No nidos	60	3784	31,53	
Riegos 10-12 días	96	6546	27,28	48,77
Riegos 20-25 días	96	6876	28,65	51,23
Antiguo secoano*	57	0	0	0
Vivero Teruel		9930	31,03	

Vivero Castellón		2684	17,05	
Vivero Murcia		808	5,10	
TOTAL		13422 gramos		

Datos productivos trufa negra 2024. CDA Las Nogueras.

4. CONCLUSIÓN.

Los quejigos (*Quercus faginea*) producen con mayor precocidad que las encinas (*Quercus ilex*), pero las encinas año a año se acercan a la producción de los quejigos, debemos esperar más campañas productivas para ver si además de alcanzar a los quejigos, las encinas producen mayor cantidad de trufa negra en toda su vida productiva en el CDA de Las Nogueras.

Partir de un buen estado de micorrización de los árboles y la realización de nidos truferos es clave para la maximización de las producciones.

En nuestra región la viabilidad económica del cultivo, es decir, la rentabilidad y beneficios, pasa por establecer el cultivo con riego.

5. ACTIVIDADES DE DEMOSTRACIÓN. (O-33)

Actuación de divulgación previstas	Prevista SI/NO	Realizada SI/No	Nº actividades	Justificación, observaciones
Jornada técnica, seminario, congreso, reunión técnica	SI	SI	1	Jornada técnica resultados de las actividades de demostración del CDA y sondas
Publicación en la web SFTT	SI	SI		Web SFTT (CAAGP)
Publicación libro, folletos, trípticos	NO			
Realización de video, radio o TV	SI	SI	1	Radio de Jumilla
Visitas de profesionales y otros	SI	SI	A lo largo del proyecto	ASAJA-Programa CULTIVA, agricultores, técnicos, viveristas, etc.

6. PERSONAS BENEFICIADAS (R-1)

	Nº personas beneficiadas
Visitas web	85
Jornada presencial	65

Webinar	
Libro, trípticos, otros: programa radio	11
Descargas memorias	85
Visitas videos y otros	317
Visitas parcela demostrativa	22
TOTAL	545

7. BIBLIOGRAFÍA, PROYECTOS INVESTIGACIÓN, OTROS.