

INFORME DE RESULTADOS

Intervención 7201_02 Actividades de demostración e información

Título operación: Comportamiento de variedades de pistacho en regadío, en cultivo normal a dos intensidades de riego e intensivo.

Código operación: LN0224J017

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)
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 objetivo principal de la operación de la parcela demostrativa del CDA de Las Nogueras ha consistido en evaluar las producciones de las diferentes variedades de pistachero y esta anualidad comenzar a aplicar dos dotaciones de fertirriego en las variedades en marco extensivo.

Al comenzar en junio la actividad demostrativa y para no influir en las producciones de esta campaña, en el mes de octubre de 2024 coincidiendo con el inicio del año hídrico 2024-2025 y después de la recolección, se duplicó el número de goteros en la mitad de los efectivos del marco de plantación más amplio por variedad, añadiendo una línea de goteros con el mismo número de la ya existente de forma paralela y al otro lado de los árboles, con el objetivo de poder comprobar si con el aumento del caudal había un incremento sustantivo en las producciones como viene apuntando las prácticas del sector pistachero. Sin embargo esta anualidad debido a realizar la intervención en octubre no podremos ver la influencia en la cosecha.

En 2024 las producciones de las diferentes variedades de pistachero siguen viéndose afectadas por los dos episodios de granizo de finales de primavera de 2023 (1 y 21 de junio), es decir, los resultados productivos son más bajos de los esperados.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Parcela demostración

2.1.1. Ubicación del proyecto y superficie

La parcela de pistachos en la que se realiza la actividad demostrativa pertenece al Centro de Demostración Agraria (CDA) Las Nogueras de Arriba en la pedanía de Los Prados en Caravaca de la Cruz, propiedad de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

Cultivo	Superficie (ha) (*)
pistacho	0,6002

(*)Superficie en ha con 4 decimales.

La superficie de la parcela es de 0,60 hectáreas y se encuentra situada junto al camino de que divide las diversas parcelas experimentales de la finca y a los proyectos de trufa y almendros de floración tardía.





Croquis de ubicación de la parcela pistachos en el CDA La Nogueras.

La ampliación del riego a otra manguera de goteros finalmente se realiza en 0,30 hectáreas del cultivo en marco extensivo.

2.1.2. Diseño estadístico y características de las parcelas demostración

El proyecto se encuentra en su 10 año desde su plantación (11 en verde) con riego localizado en variedades en marco tradicional e intensivo en convencional sobre patrón de UCB-1.

La distribución de variedades se ha realizado sobre filas completas, una o dos por variedad y los diferentes controles se hacen sobre todos los árboles que constituyen cada unidad variedad/patrón:

↑ N		almendros floración tardía														camino
trufa negra	5	5	5	6	7	5	3	4	3	3	2	2	1	1		
	C	5	5	6	C	5	B	4	3	B	2	2	B	1		
	5	5	5	6	7	5	3	4	3	3	2	2	1	1		
	C	5	5	6	7	5	3	4	3	3	2	2	1	1		
	6	6	6	6	C	5	A	4	3	A	2	2	A	1		
	C	6	6	6	7	5	3	4	3	3	2	2	1	1		
	6	6	6	6	7	5	3	4	3	3	2	2	1	1		
	C	6	6	6	C	5	B	4	3	B	2	2	B	1		
					6	7	5	3	4	3	3	2	2	1	1	
					6	7	5	3	4	3	3	2	2	1	1	
marco intensivo							marco tradicional									

Croquis de distribución de las variedades en azul (árboles con doble línea de gotero).

En este croquis las variedades hembra aparecen con número y los machos con letra.

La altitud media de la parcela es de 770 m, con suelo uniforme, calizo, pedregoso y de escaso fondo.

Las densidades de plantación son de 238 árboles/ha en marco tradicional a 7 x 6 m. y de 1.250 árboles/ha en el marco de plantación intensivo, a 4 x 2 m.

La parcela dispone de una plataforma de gestión software para el manejo de los cultivos que integra equipos de fertirriego, climatología y sondas (riego, clima y monitoreo), de la que se obtiene parámetros de medición para el control, análisis y optimización de los recursos y la creación de datos históricos que nos permita la toma de decisiones y la simplificación de la gestión agrícola. Se puede utilizar desde el ordenador y/o el dispositivo móvil.

Desde octubre de 2022 tiene una estación agroclimática perteneciente a la Red del Sistema de Información Agrario de Murcia (SIAM), cuyo objetivo es estimar la evapotranspiración de referencia (ET_o) y las necesidades de riego de los cultivos en la Región de Murcia, por lo que generamos datos agrometeorológicos propios.

2.2. Datos agronómicos del cultivo

2.2.1. Cultivo y variedades, características generales

El material vegetal que compone la parcela demostrativa fue plantado en febrero de 2014 en marco extensivo a excepción de las variedades Lost Hills y Golden Hills plantadas en julio de 2015, éstas últimas en marco extensivo e intensivo. El material vegetal que forma que compone la parcela de pistacho es el siguiente:

- Variedades Tardías: Kerman, Golden Hills, Lost Hills.
- Variedades Intermedias: Sirora, Larnaka, Mateur.
- Pies masculinos: Randy, Peter, C-Special.
- Patrón: UCB.-1.

En febrero de 2023 se plantaron 7 pies de la variedad Arratia.

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 en este informe de resultados son de los análisis de calidad del agua de riego y análisis de suelo el 28 de febrero de 2023.

Se realizaron análisis foliares del cultivo en el mes de agosto en las variedades más representativa del marco extensivo, Sirora; e intensivo, Lost Hills, obteniendo los siguientes resultados:



Macronutrientes

Parámetros	Resultado	LQ	Niveles foliares e interpretación			Método analítico
			Deficiencia	Normalidad	Exceso	
Nitrógeno (N)	2,00 %	0,05				Kjeldahl
Fósforo (P)	0,08 %	0,01				ICP-OES
Potasio (K)	1,21 %	0,01				ICP-OES
Calcio (Ca)	2,55 %	0,01				ICP-OES
Magnesio (Mg)	0,43 %	0,01				ICP-OES
Sodio (Na)	< 0,01 %	0,01		n.a		ICP-OES
Azufre (S)	0,10 %	0,01				ICP-OES
Cloruro (Cl ⁻)	0,17 %	0,01				C.iónica

Micronutrientes

Parámetros	Resultado	LQ	Niveles foliares e interpretación			Método analítico
			Deficiencia	Normalidad	Exceso	
Hierro (Fe)	43,51 mg/kg	0,40				ICP-OES
Manganeso (Mn)	20,71 mg/kg	0,40				ICP-OES
Zinc (Zn)	6,43 mg/kg	0,40				ICP-OES
Cobre (Cu)	31,04 mg/kg	0,40				ICP-OES
Boro (B)	86,49 mg/kg	1,50				ICP-OES
Molibdeno (Mo)	< 0,30 mg/kg	0,30		n.a		ICP-OES

Resultados expresados sobre materia seca.

Análisis foliar del cultivo del pistacho en el CDA Las Nogueras variedad Sirora extensivo (29/08/2024).

Macronutrientes

Parámetros	Resultado	LQ	Niveles foliares e interpretación			Método analítico
			Deficiencia	Normalidad	Exceso	
Nitrógeno (N)	2,13 %	0,05				Kjeldahl
Fósforo (P)	0,09 %	0,01				ICP-OES
Potasio (K)	1,43 %	0,01				ICP-OES
Calcio (Ca)	3,20 %	0,01				ICP-OES
Magnesio (Mg)	0,57 %	0,01				ICP-OES
Sodio (Na)	< 0,01 %	0,01		n.a		ICP-OES
Azufre (S)	0,11 %	0,01				ICP-OES
Cloruro (Cl ⁻)	0,32 %	0,01				C.iónica

Micronutrientes

Parámetros	Resultado	LQ	Niveles foliares e interpretación			Método analítico
			Deficiencia	Normalidad	Exceso	
Hierro (Fe)	49,16 mg/kg	0,40				ICP-OES
Manganeso (Mn)	21,92 mg/kg	0,40				ICP-OES
Zinc (Zn)	8,82 mg/kg	0,40				ICP-OES
Cobre (Cu)	18,12 mg/kg	0,40				ICP-OES
Boro (B)	120,14 mg/kg	1,50				ICP-OES
Molibdeno (Mo)	< 0,30 mg/kg	0,30		n.a		ICP-OES

Resultados expresados sobre materia seca.

Análisis foliar del cultivo del pistacho en el CDA Las Nogueras variedad Lost Hills intensivo (29/08/2024).



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 controles vegetativos, de producción y de cualquier otro parámetro se realizan sobre todos los árboles de la fila que constituye cada una de las variedades en el marco extensivo e intensivo.

La poda y el posterior triturado de restos e incorporación al terreno se efectuó a principios del mes de marzo. Este año ha sido necesario una poda más exhaustiva por un mayor volumen de vegetación al encontrarse los árboles en estado más adulto.

Control calidad del cultivo

A lo largo del cultivo se realizarán las mediciones y observaciones de la sanidad general de la planta (presencia de enfermedades y plagas) y tratamientos fitosanitarios.

Se ha observado deficiencias nutricionales por agotamiento prematuro del árbol o amarillamiento de las hojas de las ramas con frutos del pistacho, frecuentes en años con veranos largos y muy calurosos.



Detalle de variedad Mateur con amarillamiento de las hojas de las ramas con frutos (23/07/2024).



Se ha llevado a cabo a principios de marzo un tratamiento de invierno con oxiclورو de cobre y otro a principios de julio, este último junto con aminoácidos para fortalecer y darle soporte a los árboles después de los episodios de pedrisco y el inicio de la afección de oidio en frutos.



Imagen de daños en variedad Larnaka de pistacho en el CDA Las Nogueras (23/07/2024).

Es de señalar que el riego en el marco intensivo se realiza en la línea de árboles con manguera de hortícolas y con un caudal de 6,3 l/m lineal. En el marco normal disponemos, en el último año, de 7 goteros por árbol de 4 l/h, hasta el mes de octubre que incorporamos la segunda línea de goteros a una parte de los árboles de las diferentes variedades, para contrastar el incrementar al doble el riego de las diferentes variedades su repercusión.

Para el seguimiento y modulación del riego tenemos instalados dos caudalímetros y una serie de sondas de humedad a diferentes profundidades (de dos empresas con diferentes tecnologías), para llevar a cabo una comparativa.



Las unidades fertilizantes empleadas de macronutrientes primarios en regadío y a lo largo del año han sido 45-25-85 de N-P-K y algo más del doble para el intensivo (105-60-160), suficientes para la cosecha de este año, teniendo en cuenta que las granizadas del 2023 y 2024 han repercutido en la baja cosecha.

Aportes de boro en los meses de marzo y noviembre, micronutriente esencial para el llenado de fruto. También en fertirriego de zinc y hierro por carencias y los mencionados aminoácidos en aplicación foliar.

Control calidad de la producción

Por cada variedad, se anota la época de recolección, se homogeniza lo recolectado y se pesan 1.000 gramos de ella para, una vez secada varios días después y calcular su porcentaje de humedad, tomar una muestra de 250 gr y determinar los siguientes parámetros:

- producción ya seca (kg producidos tanto es cáscara como en pepita).
- escandallo.
- peso de la pepita.
- borregas o pelonas.
- almendras dobles.
- fallos de pepita.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

Es un año con cosechas bajas debido a las granizadas de estos dos últimos años, viéndose los árboles castigados en madera y teniendo que recuperar el estado vegetativo óptimo.

De los datos obtenidos es Kerman en el marco extensivo y Lost Hills en el intensivo las de mayor producción, pero con cosechas muy bajas y poco representativas del cultivo en años productivos sin repercusiones del granizo. Se esperaban cerca de 2.500 kg por hectárea en las variedades más productivas y adaptadas a la zona en marco extensivo y 4.000 a 5.000 kg por hectárea en las de marco intensivo.



COSECHAS COMERCIALES EN VARIEDADES DE PISTACHO. CDA LAS NOGUERAS 2017-18-19-20-21-22-23-24														
VARIED.	Cultivo y marco	DATOS PRODUCTIVOS PROMEDIO 18-19-20-21-22-23-24			COSECHA COMERCIAL (-manchados y no comerciales) POR AÑOS (en kg/ha)								COSECHA ACUMULADA 2017-2024	OBSERVACIONES
		Fecha madurac.	% FRUTOS ABIERTOS	CALIBRE *	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024		
MATEUR	Tradicional (7x6 m)	07-sep	62,0	26,2	1,4	83	76	91	1.653	50	670	32	2.656	Plantación feb/2014
KERMAN		25-sep.	64,2	20,2	0,3	19	139	374	402	519	175	555	2.184	
LARNAKA		10-sep	56,7	27,3	0	135	86	99	981	836	841	208	3.186	
SIRORA		14-sep	85,1	23,9	17	912	1.041	1.462	2.528	643	1.158	263	8.025	
LOST HILL		16-sep	67,3	18,4	0,2		29	160	178	448	261	489	1.565	Plantación jul/2015
GOLDEN HILL		18-sep	65,7	20,4	0	1	6	14	294	448	108	381	1.252	
PETER														Plantación feb/2014.
ESPECIAL C														
RANDY													Plantación jul/2015.	
LOST HILL	Cultivo Intensivo (4x2 m)	15-sep	71,6	18,5	0	59	302	2.203	2.515	334	794	1.346	7.553	Plantación julio/2015
GOLDEN HILL		15-sep	54,9	18,6	0	8	64	159	3.610	562	1300	707	6.409	
RANDY														
MACHOS														
* Nº de pistachos/oz. secos														

* Nº de pistachos/oz, secos.

Datos productivos acumulados 2017-2024 de variedades de pistachero 2024. CDA Las Nogueras.

4. CONCLUSIÓN.

Los resultados de la operación de diferenciar dos dotaciones de fertirriego en las variedades en marco extensivo podrán empezar a conocerse a partir de la campaña 2024-2025, ya que esta anualidad debido a llevar a cabo la intervención al final de campaña y después de la recolección (1 de octubre, comienzo del año hídrico) no podremos apreciar la influencia definitiva sobre las cosechas, y en sucesivas campañas de una forma conclusiva en base al desarrollo definitivo de las raíces por el incremento en cantidad y espacio de riego de los árboles.

Con un histórico de cosechas en la parcela demostrativa en el que la campaña 2021 en líneas generales hubo muy buenas cosechas, en el 2022 año *off* bajaron, en el año 2023 se esperaba buenas producciones y no ha fue así, debido a los dos episodios de granizo, que han arrastrado repercusión en las cosechas de este 2024, también bajas y con granizada de finales de junio.

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 agricultores, viveristas, etc. CULTIVA, técnicos,

6. PERSONAS BENEFICIADAS (R-1)

	Nº personas beneficiadas
Visitas web	76
Jornada presencial	65
Webinar	
Libro, trípticos, otros: programa radio	11
Descargas memorias	76
Visitas videos y otros	317
Visitas parcela demostrativa	22
TOTAL	527

7. BIBLIOGRAFÍA.

CAAGPRM (CONSEJERÍA AGUA, AGRICULTURA, GANADERIA Y PESCA REGIÓN DE MURCIA). Estadística Agraria de Murcia 2023-2024.

COUCEIRO, J.F., GUERRERO J., GIJÓN, M.C., MORIANA, A., PÉBEZ, D. Y RODRÍGUEZ, M. (2017), El cultivo del pistacho. Ed. Mundi Prensa.

