

INFORME DE RESULTADOS

Intervención 7201_02 Actividades de demostración e información

Título operación: Demostración del comportamiento de variedades de almendro de floración tardía en secano y regadío sobre diversos patrones con la aplicación del Ecorregimén de Agricultura de carbono: cubiertas inertes en cultivos leñosos.

Código operación: LN0124J016

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)
Jesús López Alcolea (CEBAS-CSIC)
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 es evaluar variedades de almendro, mayoritariamente autofértiles, que permitan plantaciones monovarietales, con alto potencial productivo, baja sensibilidad a los problemas fitopatológicos de esta especie y que precisen de operaciones culturales menos costosas y llevar a cabo la operación de cubierta inerte con el triturado de los restos de poda.

2. MATERIALES Y MÉTODOS.

2.1. Parcela demostración.

La superficie de la parcela de almendros de floración tardía en la que se lleva a cabo la actividad demostrativa es de 1,21 ha (0,42 secano y 0,79 regadío), pertenece al Centro de Demostración Agraria (CDA) Las Nogueras de Arriba en el término municipal de Caravaca de la Cruz, propiedad de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

Cultivo	Superficie (ha) (*)
almendro	1,2100 (0,4200 secano y 0,7900 regadío)

(*) Superficie en ha con 4 decimales.

Catastralmente es un recinto de la parcela 385 del polígono 129, ubicado entre las parcelas de demostración de nogal, al noreste y las de pistacho y trufa negra al suroeste, dentro del CDA, según el croquis de ortofoto:



Croquis de ubicación de almendros CDA Las Nogueras.

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.

Equipos que nos facilitan el riego y abonado de la parte de regadío de la actividad demostrativa.

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

2.2.1. Cultivo y variedades, características generales.

El cultivo de almendro sobre el que se lleva a cabo la operación se inició en enero de 2014, mientras que las últimas selecciones del CEBAS fueron injertadas en el verano de 2015 y reinjertados los fallos en agosto y septiembre de ese mismo año.

Las diferentes variedades se distribuyen en columnas completas, injertadas sobre diferentes patrones que se localizan en filas pareadas, tal y como se aprecia más abajo en el croquis de distribución.

Plantados a marco de 7 x 6 m, por tanto con una densidad de 238 árboles/ha, se localizan en la parcela experimental según el siguiente croquis:

		Nogal																												Camino finca
↑ N	Otros	9	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17			
	D05-253	9	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17			
	S3067	9	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17			
	Garnem	9	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17			
	GF 677	9	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17			
	Franco	18	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17			
	18	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17				
	18	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17				
	18	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17				
	18	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17				
		Secano														Regadío														
		Trufa														Pistacho														

Croquis de distribución de las variedades y patrones de almendros.

Las variedades elegidas para el diseño experimental representativo, entre la OCA Noroeste y el CEBAS, se cultivan tanto en secano como en riego localizado y sobre los patrones: franco (Garrigues), GF-677, Garnem y las selecciones del CEBAS: S3067 y D05-253 que, por operatividad, no se están teniendo en cuenta.

Se introdujeron así en el año 2014: Penta, Marta, Antoñeta, Lauranne, Belona, Vairo, Constantí, Marinada y Mardía, tanto en secano como en regadío y 5 selecciones CEBAS: 349, 693, 360, 078 y Tardona, así como las variedades de referencia: Guara, Ferragnés, Lauranne y “Carrula”, estas dos últimas en filas guarda.

- | | |
|--|---------------------------------------|
| ▪ <u>Penta</u> ; CEBAS-CSIC | ▪ <u>Guara</u> ; CITA Aragón |
| ▪ <u>Marta</u> ; CEBAS-CSIC | ▪ <u>Mardía</u> ; CITA Aragón |
| ▪ <u>Antoñeta</u> ; CEBAS-CSIC | ▪ <u>Vairo</u> ; IRTA de Mas Bové |
| ▪ <u>Tardona</u> ; CEBAS-CSIC | ▪ <u>Constantí</u> ; IRTA de Mas Bové |
| ▪ <u>Selección D00-349</u> ; CEBAS-CSIC | ▪ <u>Marinada</u> ; IRTA de Mas Bové |
| ▪ <u>Selección D98-693 (Makako)</u> ; CEBAS-CSIC | ▪ <u>Lauranne</u> ; INRA |
| ▪ <u>Selección D00-360</u> ; CEBAS-CSIC | ▪ <u>Ferragnés</u> ; INRA |
| ▪ <u>Selección D00-078</u> ; CEBAS-CSIC | ▪ <u>Carrula</u> ; Desconocido |
| ▪ <u>Belona</u> ; CITA Aragón | |

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 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. Debido a la complejidad del proyecto y a la consideración de la toma de datos por variedad como prioritario, no se tiene en cuenta, en la mayoría de los controles realizados, la influencia de los diferentes patrones.

El control de la implantación de la cubierta de inerte se ha realizado después de la poda y triturado del cultivo. La poda se realizó en octubre y el triturado en noviembre (foto de restos de poda).



Foto restos de poda preparados para el triturado.

Control calidad del cultivo

A lo largo de la operación se ha vigilado la sanidad vegetal de los almendros (presencia de enfermedades y plagas).

Se ha llevado a cabo a principios de marzo un tratamiento de invierno con aceite de parafina y oxiclورو de cobre contra las formas invernantes de hongos e insectos, puesto que se observó una importante presencia de huevos de pulgón.

Se ha realizado el seguimiento mediante trampa de monitoreo de anarsia (*Anarsia linatella*).

Durante el mes de mayo se ha observado pulgón y se ha tratado, fuera de ciclo de la operación de cubierta de inerte (semana 27 mayo).

Con respecto al consumo de agua de la totalidad de cultivo se encuentra en secano aproximadamente la mitad de la plantación de almendro, siendo la superficie restante regada durante los meses de marzo a noviembre. La superficie total de regadío es de 0,79 ha. El agua aplicada ha sido de 2.500 m³/ha, con 7 goteros por árbol.

Una herramienta fundamental en el control de riegos son los equipos de sondas instalados en el CDA.

Las unidades fertilizantes empleadas de macronutrientes primarios en regadío y a lo largo del año han sido 50-30-80 de N-P-K.

Para las variedades que se encuentran en secano, las últimas 9 filas de la parte noroeste, se aplicó en el mes de marzo 50 kg de abono 15-15-15 para los 99 árboles (0,42 has).

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.

Esta anualidad destaca la producción de la variedad Vairo tanto en secano como en regadío, con producciones de 310 kilogramos de pepita por hectárea en secano y 1.018 kilogramos de pepita por hectárea en regadío, muy por encima de las demás variedades, siendo las más próximas en secano Antoñeta y Marinada, con 194 y 190 kilogramos de pepita por hectárea; y Penta y Marinada con 636 y 615 kilogramos de pepita por hectárea en regadío.

La climatología afecta a la variedad extra-tardía de almendro Tardona no presentando cosecha.

En relación al calibre a pesar de las producciones destacables de la variedad 360 del CEBAS es una variedad con escaso calibre.

Mayor porcentaje de dobles con diferencia en la variedad de secano Carrula, de borregas en la variedad Constantí en secano y de fallos de pepita en 78 CEBAS de regadío.

En cuanto a la implantación de la cubierta de inerte con los restos de poda, el 5 de noviembre se realizó el triturado de la poda de finales de octubre. La poda del año anterior, 2023, fue una poda bastante severa, sobre todo en secano, por lo que los restos de inerte en secano han sido escasos.

VARIEDAD	S C/ R G	gr. Mue stra	Pes o (gr)	Nº Al m.	Kg. casc. sec /árb	Kg. pep /árb	COSECHA kg.casc./ha	COSECHA kg.pep./ha	Peso pepita (gr)	% Dobles	% Fallos pepita	% Borre gos	Observac.
LAURANNE	R.	250	68,5	70	7,53	2,06	1.791	491	1,07	0	4,3	4,3	Fila guarda.
FERRAGNES	R.	250	80	59	3,42	1,09	814	260	1,38	0	1,7	0,0	
GUARA	R.	250	68	67	6,73	1,83	1.603	436	1,15	1,5	4,5	7,5	
PENTA	R.	250	70	94	9,23	2,58	2.197	615	0,80	0,0	6,4	0,0	
PENTA	S.	250	69,5	107	1,94	0,54	461	128	0,67	0,0	2,8	0,0	
MARDÍA	R.	250	59,5	71	5,36	1,27	1.275	303	0,92	1,4	5,6	2,8	Error de pesada muestra > 1 kg.
MARDÍA	S.	250	48,5	83	0,33	0,06	78	15	0,65	0,0	7,1	4,8	Almendra enana (10 unids).
MARINADA	R.	250	69	75	9,69	2,67	2.305	636	0,92	0,0	0,0	0,0	Cogida verde con el paraguas.
MARINADA	S.	250	66	94	3,03	0,80	721	190	0,74	0,0	3,2	2,1	
CONSTANTÍ	R.	250	61,5	68	9,38	2,33	2.232	554	0,93	0,0	1,5	1,5	
CONSTANTÍ	S.	250	50	79	3,02	0,60	719	144	0,71	0,0	2,4	15,2	
VAIRO	R.	250	72,5	72	14,75	4,28	3.511	1018	1,02	0,0	1,4	0,0	
VAIRO	S.	250	66	86	4,93	1,30	1.173	310	0,80	0,0	4,7	0,0	Error de pesada muestra > 1 kg.
BELONA	R.	250	60	56	7,83	1,88	1.863	447	1,18	2,0	7,0	3,6	
BELONA	S.	250	60	69	2,23	0,53	530	127	0,87	0,0	0,0	0,0	
LAURANNE	R.	250	67	71	3,03	0,77	720	184	0,66	0,0	1,9	0,0	
LAURANNE	S.	250	64	104	2,56	0,66	610	156	1,28	0,0	6,7	0,0	
ANTOÑETA	R.	250	62	57	1,58	0,39	376	93	1,15	0,0	0,0	8,8	Error de pesada muestra > 1 kg.
ANTOÑETA	S.	250	67	95	3,04	0,82	724	194	0,75	0,0	4,2	2,1	
MARTA	R.	250	71,5	68	7,18	2,05	1.710	489	1,05	0,0	0,0	0,0	
MARTA	S.	250	65	96	2,58	0,67	614	160	0,76	0,0	2,1	8,3	
CARRULA	S.	250	51,5	47	7,85	1,62	1.868	385	1,12	19,1	0,0	10,6	
TARDONA	R.	nc	nc	nc	nc	nc	nc	nc	nc	nc	nc	nc	No tiene cosecha (nc).
78	R.	250	47	69	10,13	1,90	2.411	453	0,84	0,0	10,1	8,7	
360	R.	250	97	132	8,62	3,34	2.052	796	0,75	0,0	0,0	1,5	Error de pesada muestra > 1 kg.
693 (Makako)	R.	250	62,5	82	8,22	2,05	1.956	489	0,86	0,0	2,4	11,0	
349	R.	250	92	152	3,79	1,39	901	331,75	0,62	0,0	0,7	2,0	

Datos productivos 2024 de variedades de almendro de floración tardía en su 10º año (11º verde).

4. CONCLUSIÓN.

En años libres de heladas en el CDA de Las Nogueras se puede comprobar que hay diferentes variedades en regadío que destacan en producción y que no siempre es la misma. Este año y por primera vez, es la variedad Vairo la de mayor producción en kg y con un escandallo aceptable dada la campaña regional de escasos calibres.

La operación de demostración en un cultivo leñoso en el que se estudia el comportamiento agronómico de diferentes variedades tardías y extra-tardías seleccionadas para zonas altas con riesgo de heladas tardías, nos hace ver/concluir que existen años en los que las producciones se ven afectadas por las heladas, son variedades como Penta en regadío y Antoñeta en secano las más estables a nivel productivo ya que se ven afectadas en menor medida por las heladas de principios de abril que se presentan en la zona (Informes Finales 2022 y 2023 CDA Las Nogueras).

La incorporación de los restos de poda como triturado es una práctica básica en la parcela demostrativa.

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	81
Jornada presencial	25
Webinar	
Libro, trípticos, otros: programa radio	11
Descargas memorias	81
Visitas videos y otros	317
Visitas parcela demostrativa	22
TOTAL	537

7. BIBLIOGRAFÍA, PROYECTOS INVESTIGACIÓN, OTROS.