

Proyecto

23CLM1_2

DEMOSTRACION DEL COMPORTAMIENTO DE DIVERSAS VARIETADES DE PISTACHO EN LA COMARCA DEL ALTIPLANO

Área:	AGRICULTURA
Ubicación:	CDA La Maestra
Coordinación:	Alvaro García Ortega (Director CIFEJA Jumilla)
Técnicos:	Francisco Jose Miñano Muñoz (CIFEJA Jumilla) José Antonio Candel Quijada (CIFEJA Jumilla)
Duración:	01/01/2023 – 31/12/2023
Financiación:	Programa de Desarrollo Rural de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia 2014-2020



UNIÓN EUROPEA
Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural

“Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural: Europa invierte en las zonas rurales”

Transferencia Tecnológica



Contenido

1. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS	4
2. BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	5
3. PERFIL DEL POTENCIAL BENEFICIARIO FINAL DEL PROYECTO.....	5
4. ACTIVIDADES DE DIVULGACIÓN.....	5
5. ACTIVIDAD DE DEMOSTRACIÓN.....	6
5.1. Cultivo y variedades, características generales.....	6
5.2. Ubicación del proyecto y superficie.....	10
5.3. Diseño estadístico y características de las parcelas demostración.....	10
5.4. Características del agua, suelo y clima.....	12
5.5. Medios necesarios/disponibles.....	12
5.6. Fases de la actividad de demostración.....	13
5.7. Parámetros y controles a realizar.....	15
6. CALENDARIO DE ACTUACIONES	16



1. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

Pistacia vera L es una especie que se caracteriza por su rusticidad, manifestada por su resistencia a la sequía, muy superior al resto de frutales, vegetando incluso con pluviometrias anuales comprendidas entre 50 y 163 mm. Necesita calor durante el periodo de maduración de sus frutos y frío durante el periodo invernal. Sus necesidades de horas frío (horas por debajo de 7 °C) antes de la brotación están entre 800 y 1000 horas. Se adapta a gran diversidad de suelos pero no tolera la humedad excesiva y si es tolerante a la caliza. La floración es en el mes de abril, por tanto las heladas tardías son la limitación productiva más importante. La humedad ambiental elevada favorece la aparición de enfermedades criptogámicas; es una especie típica de ambientes secos

Todas estas características indican unas buenas posibilidades teóricas de desarrollo de este cultivo en los ambientes semiáridos de España y lo están convirtiendo en una alternativa en zonas de la Region de Murcia como el del Noroeste o el Altiplano a la de cultivos tradicionales como la vid y el olivo (menos rentables).



Fuente Adaptación de El Cultivo del Pistacho (2017). Valoración global orientativa para todo el territorio nacional sobre la viabilidad del pistachero en relación a la climatología.

Este fruto seco alcanza una rentabilidad superior a la almendra y supone ya una superficie de 695 ha en 2019 frente a las apenas 36 que había en 2013.

2. BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

En este trabajo se estudia la adaptación del cultivo de diversas variedades pistacho en el CDA La Maestra (Jumilla). Se pretende obtener resultados de las producciones y comportamiento agronómico en la Comarca del Altiplano.

3. PERFIL DEL POTENCIAL BENEFICIARIO FINAL DEL PROYECTO.

Este proyecto va dirigido a:

- Participantes que deben desarrollar o está en disposición de iniciar su actividad en el sector agrario, alimentario y forestal, así como en la gestión de tierras y otros agentes económicos que constituyan una PYME cuyo ámbito de actuación se el medio rural.
- Aquellas personas que están en disposición de iniciar su actividad deberán acreditar su compromiso a trabajar en los sectores indicados en el párrafo anterior
- Al tipo de participante establecido en el artículo 14.2 del Reglamento 1305/2013.

4. ACTIVIDADES DE DIVULGACIÓN.

Actuaciones	Si/No	Observaciones
1. Publicación Consejería		
2. Otras publicaciones		
3. Jornada técnica		
4. Acción formativa		
5. Memoria inicial proyecto.	Si	Publicacion la web: www.sftt.es
6. Informes de seguimiento. Actividad demostración.	Si	Publicacion web SFTT
7. Informe anual de resultados. Actividad demostración.	Si	Se elaborará un informe anual de resultados cuando se obtenga datos de las producciones.
8. Visitas a parcela demostración. Actividad demostración.		
9. Otras		

5. ACTIVIDAD DE DEMOSTRACIÓN.

5.1. Cultivo y variedades, características generales.

Pistacia vera L., es un árbol de crecimiento lento y muy longevo. Es una especie dioica, es decir con flores masculinas y femeninas en distintos pies. Los frutos, agrupados en racimos, son drupas con mesocarpio (pellejo) que se separa fácilmente del endocarpio (cáscara) en la madurez. El endocarpio, dehiscente o indehiscente, alberga la semilla. La época de recolección es similar a la del almendro (septiembre).

Aunque es un árbol muy resistente a los fríos invernales (-30°C), su floración es el estado más sensible (-3°C). Además, para que el árbol tenga una buena brotación, es preciso que durante el reposo invernal reciba un mínimo de horas por debajo de 7°C . El nivel de exigencia en horas frío (menor de 7°C) varía mucho con las variedades (300-1200 horas). El periodo de floración para variedades tempranas tiene lugar a final de marzo y primeros de abril y a partir del 15 de abril hasta primeros de mayo, para el grupo de tardías. En cuanto a horas frío, para variedades tempranas se requiere más de 500-600 HF y para variedades tardías de 800 a 1.200 HF. En zonas donde el riesgo de heladas durante el mes de marzo y primera quincena de mes de abril sea elevado, sería conveniente optar por variedades tardías, mientras que en las zonas donde este riesgo sea menor sería factible el uso de variedades tempranas.

Es una especie típica de climas secos. Las lluvias primaverales o un exceso de humedad relativa durante la floración perjudican seriamente la polinización, lo que podría llegar a ser un serio factor limitante si las posibilidades de que se produzca este fenómeno cada año fueran relativamente elevadas. La humedad ambiental durante el verano también se considera un factor altamente negativo, sobre todo a medio o largo plazo, debido a que esta especie es muy sensible a enfermedades causadas por hongos que ocasionan numerosas pérdidas en producción.

Se adapta mejor que cualquier otro tipo de frutal a suelos poco profundos, pedregosos, moderadamente salinos y calcáreos. En cuanto a la textura para su óptimo desarrollo requiere suelos francos o franco arenosos, bien drenados y no suele desarrollarse o fructificar de forma adecuada en aquellos con más de un 30% en arcilla debido a la escasa permeabilidad que tienen provocando encharcamiento cuando las precipitaciones son abundantes y asfixia radicular.

Las condiciones óptimas para su implantación son aquellas que posean inviernos fríos, veranos calurosos y humedad ambiental baja. Mes de abril (floración) poco lluvioso y con riesgo mínimo de helada. Todos los suelos exceptuando los arcillosos y los que puedan encharcarse en alguna época del año.

El pistachero está considerado como una especie muy rústica en necesidades de agua y suelo. Sin embargo, como en cualquier otro frutal, las producciones elevadas solamente se consiguen cuando las condiciones del cultivo son buenas. También, algunos de los parámetros que definen la calidad de la cosecha (dehiscencia del fruto, aborto de semillas, etc.) están claramente influenciados por esas condiciones.

En lo referente a las variedades, la elección de estas viene determinada por diferentes criterios según sea el caso de la variedad femenina o masculina.

En el caso de la variedad femenina viene determinada fundamentalmente por los siguientes factores:

- Periodo de floración adecuado. Evitando las heladas primaverales.
- El número de horas frío. Si no cubre sus necesidades de horas frío se produciría una brotación irregular, lo que dará lugar a unas posteriores floración y fructificación irregulares.
- Calidad de la semilla (fruto).
- Vecería y dehiscencia. Factor importante a tener en cuenta respecto a la comercialización del producto, pues hacen variar notablemente los beneficios de la plantación.
- Producción y precocidad.

Las características más sobresalientes de algunas variedades estudiadas en el Centro Agrario El Chaparrillo (CAC) de Ciudad Real en los últimos 25 años pueden observarse en la siguiente tabla. Entre ellas podemos establecer dos grupos diferenciados: un primero, de floración tardía, con frutos de mayor tamaño y las de floración más temprana, que podría ocupar aquellas zonas en las que no se cumplan las horas-frío cuyos frutos son algo más pequeño pero de gran demanda en la industria.

Cultivar	Tamaño del fruto	Vacíos	Floración	Período juvenil	Productividad	Vecería
Aegina	Mediano	Medio	Temprana	Mediano	Alta	Media
Ajamy	Mediano-Grande	Medio	Media	Mediano	Baja	Media
Ashoury	Mediano	Alto	Temprana	Mediano	Media	Media
Avdat	Mediano	Medio	Temprana	Mediano	Media	Media
Avidon	Pequeño	Medio	Media	Mediano	Baja	Alta
Batoury	Grande	Alto	Temprana	Corto	Media	Baja
Boundoky	Pequeño	Alto	Media	Largo	Baja	Media
Bronte	Pequeño	Alto	Media	Largo	Baja	Media
Iraq-2	Mediano	Medio	Temprana	Mediano	Baja	Media
Joley	Mediano	Bajo	Media	Mediano	Alta	Alta
Kastel	Grande	Medio	Tardía	Mediano	Media	Media
Kerman	Grande	Alto	Tardía	Corto	Media	Alta
Larnaka	Mediano-Grande	Bajo	Temprana	Mediano	Alta	Media
Lathwardy	Pequeño	Medio	Media	Mediano	Alta	Baja
Mateur	Mediano	Medio	Temprana	Largo	Alta	Media
Napoletana	Mediano	Alto	Media	Largo	Baja	Media
Ouleimy	Mediano	Medio	Media	Mediano	Baja	Media
Sfax	Pequeño	Medio	Media	Mediano	Media	Media
Sirora	Mediano-Grande	Medio	Media	Corto	Alta	Media

En el caso de la variedad masculina, se busca que sea buena productora de polen, así como que este sea de buena calidad y alto poder geminativo. Además es requisito fundamental que su floración esté sincronizada con la del femenino es decir que coincida con la fecha de receptividad de polen de las flores del cultivar femenino.

La elección del portainjerto viene condicionada por el vigor, la resistencia a plagas y enfermedades, las características edafoclimáticas de la zona y la afinidad con la variedad que se vaya a injertar sobre él. Hay cuatro principales porta injertos a nivel mundial, sin embargo, los más utilizados en España con diferencia son *Pistacia terebinthus L.* y *Pistacia atlántica*.

En la siguiente tabla pueden observarse algunas características de las cuatro más sobresalientes junto a algunos de los híbridos obtenidos entre ellas.

Características	Portainjertos				
	<i>P. integririma</i>	<i>P. terebinthus</i>	<i>P. atlantica</i>	<i>P. vera</i>	Híbridos
Producción en secano (La Mancha)	Baja	Media	Media	Media	Sin datos
Producción en regadío (California)	Media-alta	Baja	Baja	Sin datos	UCB1 Elevada, PGII Media Baja
Vigor	Alto	Moderado	Moderado-alto	Bajo ^(a)	Alto (UCB1 y PGII)
Precocidad en la entrada en producción	Alta	Baja	Baja	Baja	Alta en PGII y muy alta en UCB1
Afinidad en el injerto	Buena	Buena	Buena	Buena	Alguna incompatibilidad
Longevidad	Sin datos	Elevada	Elevada	Elevada	Sin datos
Resistencia al frío	Muy sensible	Muy elevada	Elevada	Elevada	UCB1 más resistente que <i>P. integririma</i> pero menos que <i>P. atlantica</i> , PGII menos resistente que UCB1
Resistencia a las bajas temperaturas del suelo (2-0 °C) ^(b)	Muy sensible	Elevada	Media	Elevada	Sin datos
Resistencia a la salinidad ^(c)	Baja	Sin datos	Buena	Sin datos	Buena en UCB1
Resistencia a la caliza	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena
Rusticidad	Baja	Elevada	Buena	Buena	UCB1 más rústico que <i>P. integririma</i>
Plagas y enfermedades ⁽¹⁾					
Resistencia a nematodos	Sin datos	Buena	Sin datos	Baja	Sin datos
Resistencia a Armillaria ^(d)	Regular	Buena	Mala	Regular	Buena en UCB1, regular en PGII
Resistencia a Phytophthora ^(d)	Regular	Buena	Muy buena	Mala	Sin datos
Resistencia a Verticillium dhaliae ^(d)	Más resistencia que UCB1 pero menos producción que los UCB1 infectados	Susceptible	Susceptible	Susceptible	UCB1 moderada tolerancia pero los árboles reducen su vigor y son más pequeños con la infección, PGII Susceptible
Eficiencia nutricional ⁽²⁾					
Absorción de cobre	Baja	Elevada	Media	Sin datos	PGII Elevada y UCB1 Baja
Absorción de zinc	Elevada	Media-alta	Media-Baja	Sin datos	PGII Media-alta y UCB1 Baja
Absorción de boro	Menos que <i>P. atlantica</i>	Media	Buena	Sin datos	PGII Media y UCB1 Baja
Absorción de cloro	Elevada	Sin datos	Media-alta	Sin datos	UCB1 Media-baja
Absorción de sodio	Elevada	Sin datos	Media-alta	Sin datos	UCB1 Baja

Para este proyecto de transferencia se emplearán los patrones *P. Atlántica*, como variedades femeninas Kerman, Larnaka y Sirora y como variedades masculinas Peter, C Special o Especial C y Randy.

5.2. Ubicación del proyecto y superficie.

La parcela demostrativa se encuentra situado el Centro de Demostración Agraria “La Maestra”, en la parcela 10 de coordenadas UTM (Huso-30) ETRS-89; 637.721/4.250.860



La superficie aproximada es de 10.200 m².

5.3. Diseño estadístico y características de las parcelas demostración

Las variedades se plantarán en marco normal y en marco intensivo El marco normal será de 7 x 6, siendo por tanto la distancia entre líneas de cultivo de 7 metros (ancho de calle) y la distancia entre dos árboles consecutivos de una misma fila de 6 metros (densidad de plantación 238 árboles/ha). El marco intensivo será de 5 x 3..La densidad de plantación que se obtiene con esta distribución de cultivo para intensivo es de 667 árboles/ hectárea.

- Caudal emisor: 4 l/h.
- Emisores/planta: 6.

-Marco intensivo:

- Separación goteros: 1 metros.
- Caudal emisor: 4 l/h.

5.4. Características del agua, suelo y clima.

La parcela se riega con agua procedente de pozo, con una conductividad eléctrica 1 mS/cm y un pH 8,2. El contenido de sales totales de 0,6 g/l. El suelo es de textura arcillosa. Presenta un pH y un contenido en caliza elevado.

Se dispone de una estación meteorológica de la red SIAM (JU12) Cañada del Judío en el centro. Esta estación proporciona datos meteorológicos a tiempo real.

ESTACION	FECHA	TMED (° C)	TMAX (° C)	TMIN (° C)	PREC (mm)	HRMED (%)	HORAS 7 (h)
JU12	2014	17,16	28,58	2,54	192,00	54,70	763,00
JU12	2015	16,84	30,92	2,15	326,80	57,76	1040,00
JU12	2016	16,77	31,14	5,00	303,40	57,87	733,00
JU12	2017	16,62	29,77	1,02	208,40	57,82	1169,00
JU12	2018	16,39	29,67	3,72	324,20	57,05	1030,00
JU12	2019	16,56	30,78	2,20	378,00	56,10	995,00
JU12	2020	16,61	30,83	3,27	342,00	59,78	992,00
JU12	2021	16,56	32,54	2,24	317,40	60,43	903,00

5.5. Medios necesarios/disponibles.

La finca dispone de los medios necesarios para desarrollar el proyecto, tractor, aperos, instalación de riego (cabezal, programador, red de riego), también dispone de un técnico especialista. Las labores se realizarán con personal externo especializado. Para el desarrollo del proyecto se necesitara de la compra de agua, abono, fitosanitarios, etc.

5.5.1. Infraestructuras.

- Nave-almacén
- Hangar para la maquinaria (150 M2)
- Estación agroclimática perteneciente al SIAM.
- Cabezal de riego
- Instalación de riego por goteo.
- Electrificación general.
- Tractor John Deere de 72 CV
- Atomizador Fielini modelo YA-90
- Embalse regulador de 11.000 m3
- Dos cabezales de riego independientes
- Red de riego.

5.5.2. Suministros.

- Agua.
- Fertilizantes.
- Fitosanitarios.
- Combustible.
- Material de riego.
- Energía eléctrica.
- Herramientas

5.6. Fases de la actividad de demostración.

5.6.1. Preparación del suelo, marco y densidad de plantación. Sistema de formación.

Antes de la plantación, se realizó un pase cruzado de “topo” o “subsulado” con el fin de romper la posible resistencia del suelo al posterior despliegue radicular.

Se realizó el “marqueo” señalando con estaquillas los lugares donde se colocó la planta injerta.

La plantación tuvo lugar en febrero de 2021.

El pistacho en marco normal se formará con ramas de 2 a 2,5 m de altura en los pies masculinos y de 1,80-2 m los pies femeninos, en número de tres-cuatro ramas principales, situadas entre 0,90 y 1,20 m de altura, formado un ángulo 120º o 90º cada rama.

El sistema de formación en marco intensivo será en seto.

5.6.2. Riego y abonado.

Dado que la finca objeto del proyecto se encuentra en zona vulnerable a la contaminación por nitratos de origen agrario, designada como Judío y Moro conforme a la Orden de 23 de diciembre de 2019 de la Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería, Pesca y Medio Ambiente (BORM nº 298. Viernes 27 de noviembre de 2019), y a fin de cumplir las especificaciones del apartado 1.9 Aplicación eficiente del riego del Código de Buenas Prácticas Agrarias recogido en el anexo V de la Ley 1/2018 de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia (BORM nº 36, 13 de febrero de 2018), en adelante CBPA, los riegos se realizarán teniendo en cuenta las necesidades hídricas de los cultivos y basándonos en los datos aportados tanto por la estación agroclimática JU12 existente en la finca, como mediante la adquisición de un equipo a pie de parcela para la monitorización de la humedad del suelo, basada en reflectometría en el dominio del tiempo (TDR) con la finalidad de controlar % volumétrico de la humedad del suelo, conductividad eléctrica (CE) y temperatura. Al tratarse de un cultivo leñoso, el equipo constará de 3 sondas para realizar lecturas a tres profundidades, contador volumétrico y receptor para el volcado de los datos.

De la misma forma y a fin de cumplir las especificaciones recogidas en el punto 1.7 del citado CBPA, para la determinación de las cantidades de nitrógeno ajustadas a las necesidades del cultivo objeto del proyecto, se requiere la realización al inicio del cultivo del cálculo del balance de nitrógeno.

Para ello, es necesario conocer las condiciones de suelo y agua de riego, así como la riqueza de los materiales orgánicos que se incorporen al terreno en su caso. A fin de poder determinar las dosis de fertilizantes en función de las necesidades del cultivo objeto del proyecto, se empleará la herramienta: Calculadora de nitrógeno a través de la aplicación web: <https://www.carm.es/chac/calcnitro/>.

5.6.3. Tratamientos fitosanitarios y control de malas hierbas.

Seguimiento y control de plagas y enfermedades. En caso necesario se realizarán tratamientos fitosanitarios según criterios mínimos de intervención y con materias activas inscritas en el registro Oficial de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA), autorizados en gestión integrada de plagas, a través de la aplicación web: <https://servicio.mapa.gob.es/regfiweb>.

También se adoptarán las normas técnicas de producción integrada de la CARM.

Se colocarán trampas para el seguimiento de las plagas.

Durante todo el ciclo de cultivo se observará la presencia de malas hierbas procediendo a su eliminación, siguiendo las citadas normas técnicas de producción integrada de la CARM y gestión integrada de plagas del MAPA.

5.6.4. Análisis a realizar.

Se realizará un análisis sobre una muestra del perfil del suelo, conforme al CBPA de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

5.6.5. Recolección.

La recolección tendrá lugar en los meses de agosto/septiembre, cuando exista producción.

5.7. Parámetros y controles a realizar.

Durante este año están previstas las siguientes actuaciones:

- Seguimiento del estado fenológico del cultivo.
- Sanidad general de la planta.
- Poda de formación.



6. CALENDARIO DE ACTUACIONES

Fase del proyecto	Año	En	Fb	Mr	Ab	My	Jun	Jul	Ag	Sp	Oc	Nv	Dc
Actividad de divulgación													
Publicación Consejería													
Jornada técnica													
Actividad demostración. Informe inicial.	2022												
Actividad demostración. Informes de seguimiento													
Actividad demostración. Informe anual de resultados.	2023												
Actividad demostración. Visitas a parcela demostración.													
Actividad de demostración													
Preparación parcela (Estercolado, corte de tierra)													
Semillero													
Riego, abonado	2022/2023												
Seguimiento y control de plagas	2022/2023												
Plantación													
Recolección													
Toma de datos	2022/2023												