Región de Murcia

INFORME ANUAL DE RESULTADOS

ADAPTACIÓN CULTIVO DEL PISTACHO. COLECCIÓN DE VARIEDADES

AÑO: 2023

CÓDIGO PROYECTO: 23CMO1_1

Área: AGRICULTURA

Ubicación: El Llano, Molina de Segura (Murcia)

Coordinación: Bernardino Rodríguez Gomariz (Técnico de Gestión del CIFEA de Molina de Segura).

Técnicos: Ginés Zarate Salar (Técnico de Gestión del CIFEA de Molina de Segura).

Mónica Bernabé Martínez (Técnico Capacitación CIFEA Molina de Segura).

Eliseo Salmerón Gómez (Técnico Especialista de apoyo).

Duración: Enero 2023-Diciembre 2023

Financiación: Programa de Desarrollo Rural de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia 2014-2020 .

Región de Murcia

GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN

UNIÓN EUROPEA
Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural

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

Transferencia Tecnológica

Contenido

1. RESUMEN. 3
2. OBJETIVOS/JUSTIFICACIÓN. 3
3. MATERIAL Y MÉTODOS. 3
3.1. Cultivo y variedades, características generales. 3
3.2. Ubicación del proyecto y superficie. 5
3.3 Diseño estadístico y características de las parcelas demostración. 5
3.4. Características del agua, suelo y clima. 6
3.5. Preparación suelo, marco y densidad de plantación. Sistema de formación y/o entutorado. ... 9
3.6. Riegos y abonados. 9
3.7. Instalación de sondas de humedad. 10
3.8. Tratamientos fitosanitarios y control de malas hierbas. 10
3.9. Análisis realizados. 10
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN. 11
4.1 Parámetros y controles realizados. 11
4.2 Resultados: producción, calidad, rentabilidad, etc. 11
5. CONCLUSIONES. 12
6. ACTUACIONES DE DIVULGACION REALIZADAS 13
7. REPORTAJE FOTOGRAFICO 13
8. BIBLIOGRAFIA. 18

Transferencia Tecnológica

Transferencia Tecnológica

1. RESUMEN.

Inicialmente en 2013, se plantó una superficie de 2.500 m^2, con las dos variedades que actualmente son las más comunes en nuestro país (Kerman y Larnaka) con sus machos (Peters y C-Especial) respectivamente, sobre 3 patrones diferentes Pistacia Therebintus L., Pistacia Atlantica y UCB1.

Posteriormente se procedió a injertar sobre los patrones antes mencionados, 3 variedades hembras (Aegina, Mateur y Avdat) y dos variedades machos (Nazar y Askar).

En 2017 Y 2018 se amplió la superficie de la plantación hasta alcanzar un total de 6.000 m^2, con la plantación de nuevas variedades.

2. OBJETIVOS/JUSTIFICACIÓN.

Se pretende conocer la adaptación del cultivo del pistacho a las condiciones climatológicas de la región de Murcia, ya que puede representar una buena alternativa a otros cultivos de secano como el almendro o la viña. Sobre todo en zonas donde las heladas pueden afectar al almendro pero no al pistachero, pues este último florece aproximadamente dos meses más tarde.

Como complemento al proyecto inicial se amplió la colección con variedades (sobre todo de bajas necesidades en frío) para estudiar su adaptación e interés en la zona.

3. MATERIAL Y MÉTODOS.

3.1. Cultivo y variedades, características generales.

El pistacho es un fruto seco, muy apreciado y su cultivo aunque no es exigente en necesidades hídricas, si lo es en condiciones agroclimáticas. El cultivo del pistacho se presenta como un cultivo rentable si se produce en zonas climatológicamente adecuadas, y se elige la combinación de variedad masculina y femenina más adecuada para esa zona.

Este cultivo aunque tolera una amplia gama de condiciones climáticas, para un

desarrollo y producción optima requiere algunas condiciones específicas:

Horas frio: Deben tener un mínimo de 700 a 1000 horas frio, con temperaturas inferiores a 7ºC en la mayoría de las variedades.

Calor en verano: Durante el verano, el pistachero requiere temperaturas cálidas y secas para la maduración de los frutos. Las temperaturas ideales oscilan entre 20 °C y 35 °C.

Humedad ambiental baja. El clima seco es fundamental para evitar enfermedades. La humedad relativa baja, durante la floración y maduración de los frutos.

Tras la ampliación realizada en 2018 de la plantación inicial de 2013, en la actualidad en el proyecto cuenta con las siguientes variedades hembra:

- Kerman
- Larnaka
- Aegina
- Avdat
- Mateur
- Lost Hills
- Golden Hills
- Jolie
- Batoury
- Sirora
- Kastel
- Napoletana

Además, en cuanto a variedades macho, en la actualidad el proyecto cuenta con las siguientes variedades macho:

- Peters
- Nazar
- Askar
- C-Especial
- Egino

Transferencia Tecnológica

- Guerrero
- Randy

3.2. Ubicación del proyecto y superficie.

El proyecto está ubicado en el Centro de Demostración Agraria (CDA) "El Llano de Molina", que se encuentra en el paraje de la Huerta de Arriba, en la pedanía de El Llano, Molina de Segura (Murcia), Polígono 21, Parcela 552 y 579 y cuenta con una superficie actual de 6.000 m^2. La superficie total del centro es de 4,02 Ha.

Polígono 21, Parcela 552 y 579 .Superficie: 6.000 m^2

3.3 Diseño estadístico y características de las parcelas demostración

La parcela se ha plantado con la siguiente distribución de machos/hembras: En la primera plantación se plantaron en bloques de 15 ejemplares, con 3 machos y 12 hembras por grupo:

Transferencia Tecnológica

Hembra	Hembra	Hembra	Hembra	Macho
Hembra	Hembra	Macho	Hembra	Hembra
Macho	Hembra	Hembra	Hembra	Hembra

En la ampliación realizada en 2017-2018, se plantaron en bloques de 9 ejemplares; con 1 macho y 8 hembras:

Hembra	Hembra	Hembra
Hembra	Macho	Hembra
Hembra	Hembra	Hembra

3.4. Características del agua, suelo y clima

Disponemos de una analítica de agua realizada en febrero de 2023, con los siguientes resultados:

Transferencia Tecnológica

ANALÍTICA DE AGUA:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Parámetros	Resultado	Método analítico
pH (25ºC)	8,28	PNT-20 (Potenciometría)
Conductividad eléctrica (25ºC)	1,12 dS/m	PNT-20 (Conductimetría)
* TDS: Sales Disueltas Totales	755,46 mg/l	Cálculo

DETERMINACIONES QUÍMICAS

	Resultado				
TOTAL CATIONES	mmol/l	meq/l	mg/l	LQ (mg/l)	Método analítico
• Calcio(Ca^{+2})	2,13	4,26	85,56	0,40	ICP-OES
• Magnesio(Mg^{+2})	1,78	3,56	43,17	0,30	ICP-OES
• Sodio(Na^{+})	3,18	3,18	73,04	0,20	ICP-OES
• Potasio(K^{+})	0,09	0,09	3,43	0,50	ICP-OES
• TOTAL CATIONES	7,18	11,09	205,20		Cálculo

DETERMINACIONES QUÍMICAS

	Resultado				
TOTAL ANIONES	mmol/l	meq/l	mg/l	LQ (mg/l)	Método analítico
• Carbonatos(CO_3^{-2})	< 0,20	< 0,40	< 12,00	12,00	Valoración ácido-base
• Bicarbonatos(HCO_3^{-})	3,80	3,80	231,80	12,00	Valoración ácido-base
• Sulfatos (SO_4^{-2})	2,17	4,34	208,19	1,00	ICP-OES
• Cloruros (Cl-)	2,97	2,97	105,19	0,50	PNT-31 (Cromatografía iónica)
Nitratos (NO_3^{-})	0,08	0,08	5,08	1,00	PNT-31 (Cromatografía iónica)
• TOTAL ANIONES	9,02	11,19	550,26		Cálculo

MICROELEMENTOS

	Resultado			
	micromoles/l	mg/l	LQ (mg/l)	Método analítico
• Boro (B)	9,25	0,10	0,05	ICP-OES

Transferencia Tecnológica

ANALÍTICA DE SUELO:

Análisis Físico

Parámetros	Resultado	Método analítico
Arcilla	51,6 %	
Limo	24,6 %	
Arena	23,8 %	
Textura	Arcilla	Densímetro Bouyoucos

Análisis Físico- Químico

Parámetros	Resultado	LQ	Niveles de fertilidad (Bajo / Medio / Alto)	Método analítico
pH(Suspensión 1:2.5 en agua)	9,03	n.a		Potenciometría
Conductividad eléctrica(a 25ºC) 1:5	0,34 dS/m	n.a		Conductimetría
Sodio asimilable	0,82 meq/100 g	0,05		ICP-OES
Potasio asimilable	0,65 meq/100 g	0,10		ICP-OES
Calcio asimilable	13,76 meq/100 g	0,10		ICP-OES
Magnesio asimilable	5,73 meq/100 g	0,05		ICP-OES

Análisis Químico

Parámetros	Resultado	LQ	Niveles de fertilidad (Bajo / Medio / Alto)	Método analítico
Carbonatos totales	50,02 %	3,00		Calcímetro Bernard
Caliza activa	20,81 %	1,00		
Nitratos 1:5	47,24 mg/kg	2,50		Cromatografía iónica
Cloruros 1:5	0,46 meq/100 g	0,01		Cromatografía iónica
Sulfato 1:5	0,55 meq/100 g	0,01		ICP-OES
Fósforo asimilable	23,80 mg/Kg	5,00		Olsen
Hierro asimilable	4,47 mg/Kg	0,02		ICP-OES

Análisis Químico

Parámetros	Resultado	LQ	Niveles de fertilidad (Bajo / Medio / Alto)	Método analítico
Manganeso asimilable	0,96 mg/Kg	0,02		ICP-OES
Cobre asimilable	1,70 mg/Kg	0,02		ICP-OES
Zinc asimilable	0,79 mg/Kg	0,02		ICP-OES
Nitrógeno total	0,114 %	0,01		Kjeldahl
Materia orgánica oxidable	1,045 %	0,050		Oxidación
Carbono orgánico total	0,788 %	0,040		Cálculo
Materia orgánica total	1,359 %	0,070		Cálculo
Relación Carbono/Nitrógeno	6,912	n.a		Cálculo
Boro asimilable	1,30 mg/Kg	0,10		ICP-OES

n.a: No aplica

Resultados expresados sobre materia seca.

Transferencia Tecnológica

Enclavada en el centro y muy próxima a la ubicación de este proyecto, se encuentra la estación meteorológica de la red SIAM (MO 31).

Los datos medios obtenidos para el año agrícola 2023 fueron los siguientes:

- Temperatura media (°C): 19,10
- HRMED (Humedad relativa media %): 66,06
- Precitacion (mm): 169,15
- Horas frío (< 7°C): 747
- ETo (mm): 1.096
- Horas con Tª < 0ºC: 92
- Tª Minima absoluta: -4,52 ºC

3.5. Preparación suelo, marco y densidad de plantación. Sistema de formación y/o entutorado.

En la plantación inicial y la posterior ampliación se ha realizando siempre un desfonde del terreno a una profundidad de unos 90 cm.

La plantación se diseña a un marco de 4 metros entre plantas y 6 metros entre filas, con una densidad de 416 árboles/Ha.

En cuanto al sistema de formación se ha optado por la formación en vaso.

3.6. Riegos y abonados.

Uso de programas de riego para evitar un consumo innecesario del agua. Este programa de riego tiene en cuenta parámetros como el clima y los datos del cultivo.

Se abonará siguiendo los criterios fijados en las normas de producción integrada, cuando no existan estos criterios, se tendrán en cuenta las características del cultivo y los análisis del agua y suelo.

En cuanto a los nitratos, se seguirá el Código de Buenas Prácticas Agrarias. Para evitar la contaminación de acuíferos y de suelos por nitratos, los abonados nitrogenados se realizaran preferentemente con formas amoniacales u orgánicas. En el caso de abonados en forma nítrica estos se emplearan a bajas dosis y dosis asimilables por el cultivo para evitar su lixiviación.

Transferencia Tecnológica

3.7. Instalación de sondas de humedad.

Durante el mes de noviembre se instaló un equipo para la monitorización de la humedad en el suelo. Este equipo cuenta una sonda que permiten medir % volumétrico de humedad y salinidad cada 10 cm de profundidad, 5, 15, 25, 35, 45 y 55., lo que es una gran ventaja para poder ajustar los tiempos de riego, consiguiendo una mayor eficiencia en el consumo de agua y nutrientes.

3.8. Tratamientos fitosanitarios y control de malas hierbas.

Con respecto al control y monitoreo de plagas, se ha observado en los brotes más tiernos presencia de Clytra o Galeruca (también conocido como escarabajo de las hojas) en las últimas semanas de abril y primeras de mayo y Solenosthedium Bilunatum, más conocido como chinche del almendro, de color marrón con dos puntos blancos-ocre característicos, durante la cosecha.

Para el control de malas hierbas en las hileras del cultivo, se ha ido combinando tratamientos herbicidas con el desbrozado manual durante el desarrollo del cultivo. Para controlar las malas hierbas que crecen entre las calles se recurre al laboreo, consiguiendo así mejorar la estructura del suelo con la incorporación al suelo tanto de los restos de las malas hierbas como de los restos de poda previamente triturados.

3.9. Análisis realizados.

Además de las analíticas de agua y suelo realizadas también se realizó una analítica foliar en julio 2023, obteniendo los siguientes resultados:

Transferencia Tecnológica

Macronutrientes

Parámetros	Resultado	LQ	Método analítico
Nitrógeno (N)	1,90 %	0,05	Kjeldahl
Fósforo (P)	0,14 %	0,01	ICP-OES
Potasio (K)	1,18 %	0,01	ICP-OES
Calcio (Ca)	1,81 %	0,01	ICP-OES
Magnesio (Mg)	0,40 %	0,01	ICP-OES
Sodio (Na)	0,02 %	0,01	ICP-OES
Azufre (S)	0,11 %	0,01	ICP-OES
Cloruro (Cl^-)	0,21 %	0,01	C.iónica

Micronutrientes

Parámetros	Resultado	LQ	Método analítico
Hierro (Fe)	47,28 mg/kg	0,40	ICP-OES
Manganeso (Mn)	33,55 mg/kg	0,40	ICP-OES
Zinc (Zn)	16,53 mg/kg	0,40	ICP-OES
Cobre (Cu)	11,65 mg/kg	0,40	ICP-OES
Boro (B)	88,28 mg/kg	1,50	ICP-OES
Molibdeno (Mo)	< 0,30 mg/kg	0,30	ICP-OES

Los parámetros de los macronutrientes y micronutrientes según valores de referencia se encontraban en un nivel medio-bajo.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

4.1 Parámetros y controles realizados.

A lo largo del desarrollo del cultivo se llevaron a cabo los siguientes controles:

- Crecimiento vegetativo.
- Floración.
- Plagas y enfermedades.
- Producción (kg/variedad) de las variedades recolectadas.

4.2 Resultados: producción, calidad, rentabilidad, etc.

Transferencia Tecnológica

Respecto a la vigorosidad de la plantación en función de los patrones empleados, indicamos de mayor a menor vigorosidad los siguientes portainjertos:

1. UCB-1 (híbrido).
2. Pistacia Atlántica.
3. Pistacia Terebinthus (cornicabra).

Las intensas lluvias primaverales acaecidas durante la primavera han ocasionado problemas fitosanitarios de carácter fúngico, que ha provocado perdida de ejemplares por exceso de humedad en el suelo.

En la primera semana de septiembre de 2023 se procedió a la recolección de las siguientes variedades hembra, el resto de variedades no han tenido una producción significativa.

VARIEDAD	Peso Seco (kg/árbol)	Cosecha (kg/Ha).	Observaciones
KERMAN	0,30	110	arboles de 9 años
LARNAKA	0,52	190	arboles de 9 años
AEGINA	2,02	740	arboles de 9 años
AVDAT	1,00	366	arboles de 9 años
MATEUR	2,31	846	arboles de 9 años
LOST HILL	0,50	183	arboles de 5 años
GOLDEN HILL	0,52	190	arboles de 5 años
BATOURY	0,79	289	arboles de 5 años

5. CONCLUSIONES.

Hasta la fecha, las variedades que mejor comportamiento han tenido en cuanto a producción, han sido MATEUR y AEGINA.

Transferencia Tecnológica

Es de destacar los numerosos problemas de carácter fúngico que tenemos en este proyecto debido a las altas humedades relativas durante todo el año al encontrarse el proyecto ubicado en zona de huerta muy próximo al cauce del Rio Segura. Hay que reseñar lo problemas tenidos en tallos, hojas y frutos afectados por botriosfera, septoria y alternaría. También se han perdido algunos ejemplares afectados por phytophthora y Verticillium, debido al tipo de suelo, muy arcilloso y con deficiente drenaje, sobre todos en los árboles que no se encontraban plantados sobre meseta.

En la variedad Kerman se han observado síntomas de faltas de hora frio en la brotación.

6. ACTUACIONES DE DIVULGACION REALIZADAS

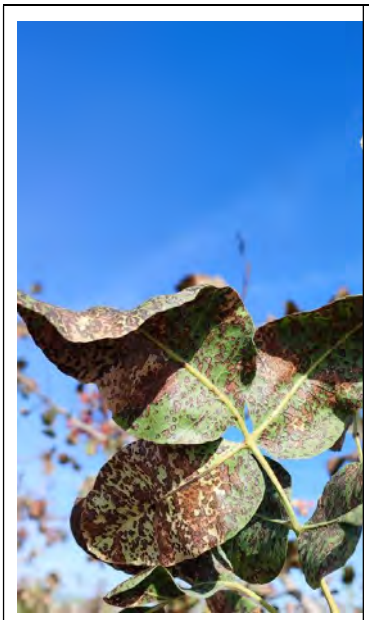
Publicación en la web del servicio de formación y transferencia tecnológica, de las memorias correspondientes a este proyecto.

7. REPORTAJE FOTOGRAFICO

Randy, inicio floración 3 de abril.

Transferencia Tecnológica

Abril de 2023, Brotación irregular.



Síntomas de Septoriosis, Botriosfera y Alternaria.

Transferencia Tecnológica

Abril de 2023, brotación irregular

Transferencia Tecnológica

Solennostethium bilunatum (chinche del almendro)

Pueden propiciar el incremento de los daños por botriosfera ya que las heridas provocadas en la epidermis facilitan la entrada del hongo en el árbol.

Cosecha 2023, primera semana de septiembre.

Encharcamiento tras lluvias, mayo de 2023

8. BIBLIOGRAFIA.

-COUCEIRO, J.F.; GUERRERO,J.;GIJON, M.C.; MORIANA, A.;PÉREZ.; RODRÍGUEZ, M.(2013). El cultivo del Pistacho, Mundi-Prensa.

Transferencia Tecnológica