

INFORME ANUAL DE RESULTADOS

TÍTULO DE PROYECTO: ADAPTACIÓN CULTIVO DEL PISTACHO. COLECCIÓN DE VARIEDADES CDA EL LLANO (MOLINA DE SEGURA)

AÑO: 2016

CÓDIGO PROYECTO: 16CMO1_1

Área: AGRICULTURA

Ubicación: El Llano, Molina de Segura (Murcia)

Coordinación: Bernardino Rodríguez Gomariz (CIFEA)

Autores: Bernardino Rodríguez Gomariz (CIFEA)
Ginés Zárate Salar (CIFEA)

Duración: 01/01/2016 – 31/12/2016

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”

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. | 3 |
| 3.3. Diseño estadístico y características de las parcelas demostración..... | 4 |
| 3.4. Características del agua, suelo y clima..... | 7 |
| 3.5. Preparación suelo, marco y densidad de plantación. Sistema de formación y/o entutorado. . | 10 |
| 3.6. Riegos y abonados..... | 10 |
| 3.7. Tratamientos fitosanitarios y control de malas hierbas. | 10 |
| 3.8. Análisis realizados. | 10 |
| 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN..... | 11 |
| 4.1 Parámetros y controles realizados..... | 11 |
| 5. CONCLUSIONES. | 11 |
| 6. ACTUACIONES DE DIVULGACION REALIZADAS. | 12 |
| 7. REPORTAJE FOTOGRAFICO..... | 12 |
| 8. BIBLIOGRAFIA. | 15 |



1. RESUMEN.

En el Centro de Demostración Agraria (CDA) “El Llano” (Molina de Segura) se encuentra ubicada esta colección de variedades de pistachero que se inició a principios del año 2013.

El proyecto comenzó con la plantación de una superficie de 2.100 m².

2. OBJETIVOS/JUSTIFICACIÓN.

Se pretende conocer la adaptación del cultivo del pistacho en general y de cada variedad integrante de la colección a las condiciones climáticas locales.

3. MATERIAL Y MÉTODOS.

3.1. Cultivo y variedades, características generales.

En el año 2013, se plantó una superficie de 2.100 m², con las dos variedades hembra más comunes en nuestro país en la actualidad (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).

3.2. Ubicación del proyecto y superficie.

El proyecto está ubicado en el Centro de Demostración Agraria “El Llano”, 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. La superficie total del centro es de 4,02 Ha.

El proyecto estará ubicado en la parcela 552 del polígono 21, término municipal de Molina de Segura y cuenta con una superficie de 2100 m².

3.3. Diseño estadístico y características de las parcelas demostración.



SIGPAC 2016: Parcela 552 del polígono 21, término municipal de Molina de Segura

3.4. Características del agua, suelo y clima

Análisis de agua:

| | | | | | |
|---|------------------------|---------------------------|--|---------------------------|--|
| Muestreo : 22/07/2016 - 10:00 | Fitosoil - PTS-MU/001* | | | | |
| Recogida : 22/07/2016 - 10:00 | Fitosoil | | | Matriz : Agua continental | |
| Entrada : 22/07/2016 - 13:32 | Inicio : 22/07/2016 | Finalización : 26/07/2016 | | Obs. : | |
| Análisis solicitados : AC - Agua completa | | | | | |

ANÁLISIS DE AGUA (físico-químico)

| DETERMINACIONES | | Resultado | Unidad | TOLEANCIA** | RIESGO** | ALTO RIESGO** | Metodología |
|---------------------------------|-------|-------------|---------------|--------------|---------------|---------------|----------------------------------|
| pH | | 7,82 | Ud. pH | | | | PTA-FQ/004, pH-metro |
| Conductividad eléctrica a 25 °C | | 1,060 | mS/cm | | | | PTA-FQ/005, conductímetro |
| * Sales totales disueltas | | 0,780 | g/l | | | | Suma de iones |
| ANIONES (-) | | g/l | mg/l | meq/l | mmol/l | | |
| Cloruro | Cl | 0,094 | 94 | 2,64 | 2,64 | | PTA-FQ/005, cromatografía iónica |
| Sulfato | SO4 | 0,231 | 231 | 4,80 | 2,40 | | PTA-FQ/005, cromatografía iónica |
| * Hidroxilo | OH | < 0,00100 | < 1,00 | < 1,00 | < 1,00 | | Cálculo matemático |
| Carbonato | CO3 | < 0,0100 | < 10,0 | < 0,333 | < 0,167 | | PTA-FQ/016, volumetría |
| Bicarbonato | HCO3 | 0,180 | 180 | 3,12 | 3,12 | | PTA-FQ/016, volumetría |
| Nitrato | NO3 | 0,0569 | 56,9 | 0,916 | 0,916 | | PTA-FQ/002, cromatografía iónica |
| Fósforo disuelto | P | < 0,00100 | < 1,00 | < 0,0323 | < 0,0323 | | PTA-FQ/001, ICP-AES |
| Fósforo disuelto | H2PO4 | 0,00252 | 2,52 | 0,0260 | 0,0260 | | Cálculo matemático |
| CACIONES (+) | | g/l | mg/l | meq/l | mmol/l | | |
| Calcio disuelto | Ca | 0,096 | 96 | 4,81 | 2,41 | | PTA-FQ/001, ICP-AES |
| Magnesio disuelto | Mg | 0,0407 | 40,7 | 3,35 | 1,68 | | PTA-FQ/001, ICP-AES |
| Sodio disuelto | Na | 0,064 | 64 | 2,77 | 2,77 | | PTA-FQ/001, ICP-AES |
| Potasio disuelto | K | 0,00686 | 6,86 | 0,176 | 0,176 | | PTA-FQ/001, ICP-AES |
| Amonio | NH4 | 0,00054 | 0,54 | 0,0300 | 0,0300 | | PTA-FQ/021, método fotométrico |
| MICRONUTRIENTES | | mg/l | umol/l | | | | |
| Boro disuelto | B | 0,121 | 11,2 | | | | PTA-FQ/001, ICP-AES |
| Hierro disuelto | Fe | < 0,0500 | < 0,90 | | | | PTA-FQ/001, ICP-AES |
| Manganeso disuelto | Mn | < 0,0100 | < 0,182 | | | | PTA-FQ/001, ICP-AES |
| Cobre disuelto | Cu | < 0,0500 | < 0,79 | | | | PTA-FQ/001, ICP-AES |
| Zinc disuelto | Zn | < 0,0100 | < 0,153 | | | | PTA-FQ/001, ICP-AES |

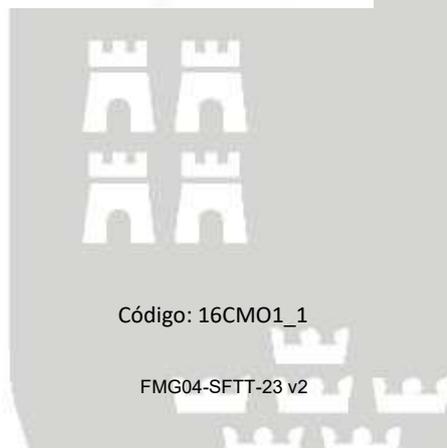
| MACRONUTRIENTES FERTILIZANTES | | g/l | mg/l | meq/l | mmol/l | Metodología |
|-------------------------------|------|---------|------|-------|--------|--------------------------------------|
| Nitrógeno amoniacal | N | 0,00042 | 0,42 | 0,030 | 0,030 | Cálculo a partir de amonio |
| Nitrógeno nítrico | N | 0,0129 | 12,9 | 0,92 | 0,92 | Cálculo a partir de nitrato |
| Nitrógeno nítrico+amoniacal | N | 0,0133 | 13,3 | 0,95 | 0,95 | Cálculo a partir de amonio y nitrato |
| Anhidrido fosfórico | P2O5 | 0,00185 | 1,85 | | | Cálculo a partir de fósforo |
| Óxido de potasio | K2O | 0,0082 | 8,2 | | | Cálculo a partir de potasio |
| Óxido de calcio | CaO | 0,135 | 135 | | | Cálculo a partir de calcio |
| Óxido de magnesio | MgO | 0,068 | 68 | | | Cálculo a partir de magnesio |

| ÍNDICES SECUNDARIOS | Símbolo | Unidad | Resultado | Clasificación** | Metodología |
|--|--------------|-----------|-----------|------------------------|--------------------|
| * Relación de absorción de sodio | S.A.R. | | 1,37 | No alcalinizante | Cálculo matemático |
| * Relación de absorción de sodio corregida | S.A.R.* | | 1,60 | No alcalinizante | Cálculo matemático |
| * Relación de absorción de sodio ajustada | S.A.R.aj | | 2,95 | No alcalinizante | Cálculo matemático |
| * Carbonato sódico residual | C.R.S./EATON | meq/l | -5,05 | Recomendable | Cálculo matemático |
| Dureza | | *F | 40,9 | Dura | Cálculo matemático |
| * Coeficiente alcalimétrico | I. de Scott | | 21,6 | Buena | Cálculo matemático |
| Alcalinidad | | meqHCO3/l | 3,12 | Baja | Cálculo matemático |
| * Índice de saturación de Langlier | | | 0,57 | Debilmente incrustante | Cálculo matemático |
| Relación calcio/magnesio | Ca/Mg | | 1,44 | Equilibrada | Cálculo matemático |
| Relación calcio/sodio | Ca/Na | | 1,74 | Equilibrada | Cálculo matemático |
| * Presión osmótica | | atm | 0,38 | Moderada | Cálculo matemático |
| * Punto de congelación | | *C | -0,03 | | Cálculo matemático |

| RIESGO DE OBSTRUCCIONES | Símbolo | Unidad | Resultado | BAJO** | MEDIO** | ELEVADO** |
|------------------------------------|---------|--------|-----------|------------|------------|------------|
| pH | | Ud. pH | 7,82 | ██████████ | ██████████ | ██████████ |
| * Sales totales disueltas | STD | g/l | 0,780 | ██████████ | ██████████ | ██████████ |
| * Índice de saturación de Langlier | | | 0,57 | ██████████ | ██████████ | ██████████ |
| Hierro disuelto | Fe | mg/l | < 0,0500 | ██████████ | ██████████ | ██████████ |
| Manganeso disuelto | Mn | mg/l | < 0,0100 | ██████████ | ██████████ | ██████████ |

| Requerimiento de ácido hasta pH del agua final 5,5 | Unidad | Resultado | Metodología |
|--|--------|-----------|--------------------------------|
| * Ácido nítrico (R=60%, d=1,37) | cc/m3 | 201 | Cálculo a partir de CO3 y HCO3 |
| * Ácido fosfórico (R=75%, d=1,58) | cc/m3 | 217 | Cálculo a partir de CO3 y HCO3 |

Los orientadores se establecen de modo general para un agua de riego, independientemente del cultivo irrigado, tipo de riego o suelo, y modalidad técnica empleada para la explotación de la plantación.



Análisis de suelo:

| | | | | | |
|---|------------------------|--------------------------|--|---------------|--|
| Muestreo: 22/07/2016 - 10:00 | Fitosoil - PTS-MU/001* | | | | |
| Recogida: 22/07/2016 - 10:00 | Fitosoil | | | Matriz: Suelo | |
| Entrada: 22/07/2016 - 13:31 | Inicio: 22/07/2016 | Finalización: 01/08/2016 | | Obs.: | |
| Análisis solicitados: SC - Suelo estándar | | | | | |

ANÁLISIS DE SUELO (físico-químico)

| GRANULOMETRÍA (fracción <2mm) | Resultado | Textura (U.S.D.A) | Metodología |
|-------------------------------|------------|-------------------|-------------------------|
| * Arena (2-0,05 mm) | 20 % (p/p) | Arcilloso | Densímetro de Bouyoucos |
| * Limo (0,05-0,002) | 32 % (p/p) | | Densímetro de Bouyoucos |
| * Arcilla (<0,002 mm) | 48 % (p/p) | | Densímetro de Bouyoucos |
| * Densidad aparente | 1,351 g/cc | | Cálculo matemático |

| SALINIDAD | | Resultado | M.BAJO** | BAJO** | MEDIO** | ALTO** | M.ALTO** | |
|--|------|----------------|-----------------------|--------|---------|--------|----------|--------------------------------|
| Conductividad elec. (25°C) ext. acuosa 1/5 (p/v) | | 0,582 mS/cm | [Barra de nivelación] | | | | | PTA-FQ/005, conductímetro |
| Cloruro sol. en extracto acuoso 1/5 (p/v) | Cl | 0,419 meq/100g | [Barra de nivelación] | | | | | PTA-FQ/012, c. iónica |
| Sulfato sol. en extracto acuoso 1/5 (p/v) | Yeso | 0,0702 % (p/p) | [Barra de nivelación] | | | | | PTA-FQ/012, c. iónica |
| Sodio asimilable | Na | 0,93 meq/100g | [Barra de nivelación] | | | | | PTA-FQ/009, BaCl2-TEA, ICP-AES |

| REACCIÓN DEL SUELO | | Resultado | M.BAJO** | BAJO** | MEDIO** | ALTO** | M.ALTO** | |
|---------------------------------|-------|--------------|-----------------------|--------|---------|--------|----------|--------------------------------|
| pH en KCl 1M extracto 1/2 (v/v) | | 7,57 Ud. pH | [Barra de nivelación] | | | | | PTA-FQ/004, pH-metro |
| * Caliza total | CaCO3 | 42,5 % (p/p) | [Barra de nivelación] | | | | | PTA-FQ/013, calcímetro Bernard |
| * Caliza activa | CaCO3 | 20,4 % (p/p) | [Barra de nivelación] | | | | | PTA-FQ/013, ext. oxal. amónico |

| MATERIA ORGÁNICA | | Resultado | M.BAJO** | BAJO** | MEDIO** | ALTO** | M.ALTO** | |
|------------------------------|-----|---------------|-----------------------|--------|---------|--------|----------|---------------------------|
| * Materia orgánica total | | 1,68 % (p/p) | [Barra de nivelación] | | | | | PTA-FQ/014, ox. dicromato |
| * Carbono orgánico total | C | 0,975 % (p/p) | [Barra de nivelación] | | | | | PTA-FQ/014, ox. dicromato |
| * Relación carbono/nitrógeno | C/N | 8,3 | [Barra de nivelación] | | | | | Cálculo matemático |

| MACRONUTRIENTES PRIMARIOS | | Resultado | | M.BAJO** | BAJO** | MEDIO** | ALTO** | M.ALTO** | Metodología |
|---|-------|--------------------|----------|----------|--------|---------|--------|----------|----------------------------------|
| Nitrógeno total | N | 0,118 | %(p/p) | | | | | | PTA-FQ/036, analizador |
| Nitrógeno nítrico sol. en ext. acuoso 1/5 (p/v) | N | 150 | mg/kg | | | | | | PTA-FQ/012, c. iónica |
| Fósforo asimilable | P | 40,1 | mg/kg | | | | | | PTA-FQ/015, Olsen, ICP-AES |
| Potasio asimilable | K | 1,13 | meq/100g | | | | | | PTA-FQ/009, BaCl2-TEA, ICP-AES |
| MACRONUTRIENTES SECUNDARIOS | | | | | | | | | |
| Calcio asimilable | Ca | 12,3 | meq/100g | | | | | | PTA-FQ/009, BaCl2-TEA, ICP-AES |
| Magnesio asimilable | Mg | 3,87 | meq/100g | | | | | | PTA-FQ/009, BaCl2-TEA, ICP-AES |
| MICRONUTRIENTES | | | | | | | | | |
| Hierro asimilable | Fe | 4,58 | mg/Kg | | | | | | PTA-FQ/010, ext. DPTA, ICP-AES |
| Manganeso asimilable | Mn | 3,7 | mg/Kg | | | | | | PTA-FQ/010, ext. DPTA, ICP-AES |
| Zinc asimilable | Zn | 0,58 | mg/Kg | | | | | | PTA-FQ/010, ext. DPTA, ICP-AES |
| Cobre asimilable | Cu | 1,47 | mg/Kg | | | | | | PTA-FQ/010, ext. DPTA, ICP-AES |
| * Boro asimilable | B | 1,01 | mg/Kg | | | | | | PTA-FQ/011, ext. acuosa, ICP-AES |
| ESTUDIO DE LOS CATIONES ASIMILABLES | | | | | | | | | |
| Proporciones relativas | | % Cat. asimilables | | | | | | | |
| * Proporción relativa de sodio (PSI) | | 5,1 | | | | | | | Cálculo matemático |
| * Proporción relativa de potasio | | 6,2 | | | | | | | Cálculo matemático |
| * Proporción relativa de calcio | | 67,4 | | | | | | | Cálculo matemático |
| * Proporción relativa de magnesio | | 21,3 | | | | | | | Cálculo matemático |
| Interacciones | | Resultado | | | | | | | |
| * Relación calcio/magnesio | Ca/Mg | 3,16 | | | | | | | Cálculo matemático |
| * Relación potasio/magnesio | K/Mg | 0,29 | | | | | | | Cálculo matemático |

Resultados obtenidos sobre muestra seca al aire y fracción <2mm. p/p: peso/peso. p/v: peso/volumen.

Los orientadores se establecen de modo general para un suelo con fines agronómicos, independientemente del tipo de cultivo y modalidad técnica empleada para la explotación del mismo.

Análisis foliar:

| | | |
|--|------------------------|--------------------------|
| Muestreo : 22/07/2016 - 10:00 | Fitosoil - PTS-MU/001* | Matriz: Pistacho (hoja) |
| Recogida: 22/07/2016 - 10:00 | Fitosoil | Obs. : |
| Entrada: 22/07/2016 - 13:19 | Inicio: 22/07/2016 | Finalización: 29/07/2016 |
| Análisis solicitados : V / Foliar estándar | | |

ANÁLISIS FOLIAR (físico-químico)

| MACRONUTRIENTES | | % (p/p) s.m.s. | Orientador** | Metodología |
|-----------------|----|----------------|--------------|----------------------------------|
| Nitrógeno total | N | 2,110 | 2,4-3,0 | PTA-FQ/036, analizador elemental |
| Fósforo total | P | 0,151 | 0,15-0,20 | PTA-FQ/027, ICP-AES |
| Potasio total | K | 1,30 | 1,0-2,0 | PTA-FQ/027, ICP-AES |
| Calcio total | Ca | 1,05 | 1,25-4,00 | PTA-FQ/027, ICP-AES |
| Magnesio total | Mg | 0,305 | 0,50-1,25 | PTA-FQ/027, ICP-AES |
| Sodio total | Na | 0,060 | 0,003-0,01 | PTA-FQ/027, ICP-AES |
| Azufre total | S | 0,136 | | PTA-FQ/027, ICP-AES |
| MICRONUTRIENTES | | mg/kg s.m.s. | Orientador** | Metodología |
| Hierro total | Fe | 105 | 30-125 | PTA-FQ/027, ICP-AES |
| Manganeso total | Mn | 46,1 | 25-75 | PTA-FQ/027, ICP-AES |
| Cobre total | Cu | 26,3 | 5-20 | PTA-FQ/027, ICP-AES |
| Zinc total | Zn | 48 | 7-20 | PTA-FQ/027, ICP-AES |
| Boro total | B | 63 | 50-250 | PTA-FQ/027, ICP-AES |

s.m.s.: sobre muestra seca a 60°C.

(p/p): peso/peso.

DATOS SIAM AÑO 2016:

- Tª media (°C); 18,19º C
- H.R media (%); 63,26
- Vv media(m/sg): 0,87
- Prec (mm); 129,20
- ETo (mm); 1.145
- Horas frío (<7º C); 538

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

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

3.6. Riegos y abonados.

En relación al riego y fertilización, se siguen las recomendaciones de riego de la web del SIAM, computando los aportes de nutrientes del agua de riego. Prestando especial atención y cuidado a los tiempos de riego y los aportes de nitratos.

Se ha abonado siguiendo los criterios fijados en las normas de producción integrada, y en ausencia de los mismos se han tenido 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 realizarán preferentemente con formas amoniacales u orgánicas. En el caso de abonados en forma nítrica estos se emplearán a bajas dosis y dosis asimilables por el cultivo para evitar su lixiviación.

3.7. Tratamientos fitosanitarios y control de malas hierbas.

A nivel fitopatológico, sobre todo se han dado problemas criptogámicos provocados por la humedad relativa excesiva (63,26% HRMED) del emplazamiento de la finca.

Para el control de estos problemas es de máxima importancia aplicar medidas de prevención culturales.

3.8. Análisis realizados.

Análisis de agua suelo y foliar indicados en el apartado 3.4: “Características del agua, suelo y clima”.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

4.1 Parámetros y controles realizados.

Este año no ha habido producción representativa para poder realizar controles.

4.2 Resultados: producción, calidad, rentabilidad, etc.

Este año no ha habido producción representativa para poder realizar controles.

5. CONCLUSIONES.

A finales de 2016 el proyecto cuenta con las siguientes variedades Variedades hembras:

- Kerman
- Larnaka
- Aegina (en proceso de injerto)
- Avdat (en proceso de injerto)
- Mateur (en proceso de injerto)

Y las siguientes variedades macho:

- Nazar
- Askar
- Randy
- Peters
- C-Special

6. ACTUACIONES DE DIVULGACION REALIZADAS.

Toda la información relativa al proyecto se encuentra disponible en la web del Servicio de Formación y Transferencia Tecnológica. www.sftt.es

7. REPORTAJE FOTOGRAFICO.



Detalle de injerto de yema en la variedad Avdat 21/06/2021



Detalle de injerto de yema en la variedad Aegina 04/07/2016





19 de agosto 2016: injerto brotado en la variedad Avdat



Yema brotada 11/10/2016.

8. BIBLIOGRAFÍA.

Couceiro López, José Francisco y otros (2013). El cultivo del pistacho. Editorial: Mundi-Prensa.