

## INFORME ANUAL DE RESULTADOS

### 19CPU2\_1

# CULTIVO DE TERFEZIA CLAVERY COMO ALTERNATIVA EN ZONAS SEMIARIDAS DEL VALLE DEL GUADALENTÍN

<b>Área:</b>	AGRICULTURA
<b>Ubicación:</b>	Pedanía de Purrias, Lorca (Murcia)
<b>Coordinación:</b>	Antonio José Hernández Copé (Director del CIFEA de Lorca)
<b>Técnicos:</b>	Mariano Miguel Espín Aleda (Técnico de Formación y Transferencia Tecnológica del CIFEA de Lorca)
<b>Duración</b>	Enero 2019- Diciembre 2019
<b>Financiación</b>	A través del Programa de Desarrollo Rural de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia 2014-2020.

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



## Contenido

1. RESUMEN. ....	3
2. OBJETIVOS/JUSTIFICACIÓN. ....	3
3. MATERIAL Y MÉTODOS. ....	5
3.1. Cultivo. ....	5
3.2. Ubicación del proyecto (término municipal, polígono y parcela).....	6
3.3. Superficie destinada al proyecto.....	7
3.4. Fecha de inicio y fin del proyecto. Fecha de siembra/plantación.....	8
3.5. Marco y densidad de plantación.....	11
3.6. Características del agua y suelo. Análisis. ....	11
3.7. Preparación del suelo. Labores de cultivo. ....	14
3.8. Riegos y abonados. Consumo de agua y fertilizantes. ....	14
3.9. Tratamientos fitosanitarios. Incidencias fitopatológicas. ....	15
3.10. Datos climáticos. ....	15
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	16
4.1. Parámetros evaluados.....	16
4.2. Costes medios labores, agua, fertilizantes, etc.....	16
4.3. Conclusiones.....	16



## 1. RESUMEN.

Una vez aprobado este proyecto se encargó la planta, pues en el vivero no había suficiente stock, esto supuso que hubo que esperar hasta octubre para que los plantones estuviesen bien formados y fuese una época favorable para la plantación (primavera u otoño).

Durante 2019, en febrero se encargó la planta, en mayo se comenzó con la preparación del terreno mediante una labor de subsolado, posteriormente en septiembre se dieron dos pases cruzados de cultivador y se realizó una nivelación somera con trailla.

A finales de octubre se instalaron las tuberías de riego por goteo y simultáneamente se procedió al trasplante.

En octubre y noviembre hubo abundantes precipitaciones que ayudaron al arraigo de las plantas de *Heliantemum*, pero por otro lado provocaron una fuerte infestación de vegetación arvense.

## 2. OBJETIVOS/JUSTIFICACIÓN.

La *Terferzia claveryi* (conocida como Turma) es, de las denominadas trufas del desierto, una de las especies más importantes por su interés ecológico y económico.

Este tipo de hongo, que se asocia con especies de cistáceas del género *Heliantemum*, puede ser una alternativa rentable frente a ciertos cultivos actuales del campo murciano cuya viabilidad se ve seriamente comprometida debido a sus altas necesidades de agua y a las enormes dificultades para disponer de este recurso, cada vez más escaso.

En comparación con la trufa negra, la del desierto (cuya producción lidera a nivel mundial Marruecos) es mucho más productiva, puesto que produce desde el primer o segundo año de plantación, mientras que el tiempo medio de producción de la primera es de 7 a 8 años

El mercado de exportación de este cultivo es muy interesante, sobre todo en países áridos como los del Golfo Pérsico, donde es más apreciada que la trufa negra y que la trufa blanca de Piamonte, siendo muy atractiva desde el punto de vista comercial.

Su precio en el mercado oscila entre los 15€ por kilo cuando la cosecha es abundante y hasta los 30€ por kilo cuando la cosecha es escasa.

La turma es considerada un alimento bastante saludable, hipocalórico, muy proteico (20% sobre peso seco) y rico en fibra. El consumo de 250g de trufas del desierto aporta un 23-27% de las proteínas recomendadas y un 16-22% de fibra recomendada. Además, contienen gran cantidad de ácidos grasos insaturados (entre los que predomina el linoleico), fenoles, vitamina A,C,  $\beta$  caroteno y sus propiedades antioxidantes son altas (superior al vino tinto).

Desde el punto de vista gastronómico las trufas del desierto se pueden consumir tanto en fresco (para guisos, a la plancha), como congelado o enlatado, pero además de su elevado interés nutricional, destaca su valor ecológico ya que su implantación en zonas áridas permite combatir la desertización, constituyendo una alternativa agroforestal importante para aquellas zonas afectadas por este fenómeno adverso.

A nivel regional, este cultivo se está introduciendo con éxito desde hace un tiempo en la zona del Noroeste y centro de la Región. También hay plantaciones en Corvera y en el Campo de Cartagena.

En la Comarca del Alto Guadalentín también existe ya alguna experiencia en Zarzadilla de Totana (pedanías altas de Lorca) a 850 m.s.n.m. y con un bioclima mesomediterráneo, pero hasta el momento no hay ninguna plantación a menor altitud y en piso bioclimático termomediterráneo, que es donde se pretenden realizar este ensayo.

Otro aspecto interesante es su cultivo en aquellas parcelas agrícolas abandonadas, por darle un uso rentable y evitar así, los problemas típicos del abandono de tierras agrícolas, tales como la erosión, desertización, proliferación de plagas, etc.

Por otra parte, este cultivo es recomendable para aquellas zonas vulnerables a la contaminación por nitratos de origen agrario, como es el Valle del Guadalentín, ya que sus necesidades de fertilización nitrogenada son nulas o muy escasas, por lo que su impacto medioambiental sería prácticamente nulo.

El presente proyecto tiene como objetivo demostrar la viabilidad del comportamiento agronómico del cultivo de este hongo en la comarca del Valle del Guadalentín, con el fin de ofrecer una alternativa viable para los agricultores de la comarca, tanto desde el punto de vista económico como medioambiental.

Este proyecto se prevé que tenga una duración de 3 años, plantándose el primer año y esperando recolectar en el 2º o tercer año.

### 3. MATERIAL Y MÉTODOS.

#### 3.1. Cultivo.

*Terfezia claveryi* es una especie primaveral que crece en terrenos básicos, asociada a las raíces de *Heliantemum spp.*, que se distribuye por la zona este de la Península Ibérica. Tiene un tamaño de 3-12 cm, de forma irregular y con numerosos pliegues por crecer en terrenos más compactos. Se ven frecuentemente ejemplares aplanados y lobulados. Muchos son piriformes con una base acabada en punta. Peridio grueso de color marrón rojizo oscuro al madurar. Gleba inicialmente blanquecina y luego rosa asalmonada con venas pálidas, pero que a veces se manchan de pardo amarillento en contacto con el aire. Microscópicamente presenta ascos globosos a ovoideos, con 8 esporas amarillo ocre, esféricas, de 18-21  $\mu\text{m}$  (incluida la ornamentación), decoradas con unas verrugas hemisféricas de hasta 2  $\mu\text{m}$  de alto y 2-3  $\mu\text{m}$  de ancho, que forman un retículo muy bien desarrollado y que es más evidente cuando las verrugas son más bajas.

Es un cultivo que se adapta bien al riego deficitario, sólo requiriendo riegos de plantación y de apoyo durante el cultivo (en los meses de otoño y primavera, pero solo en caso de no haber precipitaciones). La fructificación del hongo comienza a los 12-18 meses de su plantación.

Las terfezias emergen y forman un montículo y agrietamiento en el terreno que revelan su presencia, no necesitándose la ayuda de perros para su detección como es el caso de las trufas negras.

Maduran entre febrero y mayo, en función de las condiciones climáticas del año, siendo lo normal que fructifique una vez al año.

La alta producción del cultivo cuya media ronda las 600 kg anuales por hectárea, así como el buen precio del producto (en torno a 30 €/kg) hacen este cultivo muy interesante por su esperada rentabilidad y puede proporcionar beneficios económicos para el agricultor.

Asimismo, el cultivo puede asociarse con otros de secano importantes en la zona como el almendro y el olivo, proporcionando interesantes ingresos para estos agricultores.

Por tanto, el ensayo pretende evaluar el comportamiento agronómico como cultivo principal con un sistema de regadío deficitario. La planta micorrizada que se utilizará en este proyecto de demostración vendrá proporcionada por un proveedor especializado.

### 3.2. Ubicación del proyecto (término municipal, polígono y parcela).

La parcela donde se ha realizado el ensayo se encuentra en la finca sita en el término municipal de Lorca, paraje de “Las Baenas”, Diputación de “Purias”. Se accede desde Lorca a través de la carretera comarcal C-3211 en el cruce que se dirige hacia Campo López y en la margen derecha por el camino vecinal que conduce hacia la “Ermita Feli”.

El proyecto está ubicado en el Centro de Demostración Agraria “Purias”, en la parcela 168 del polígono 110 de Lorca, que cumple perfectamente con los requerimientos para el desarrollo del proyecto planteado.

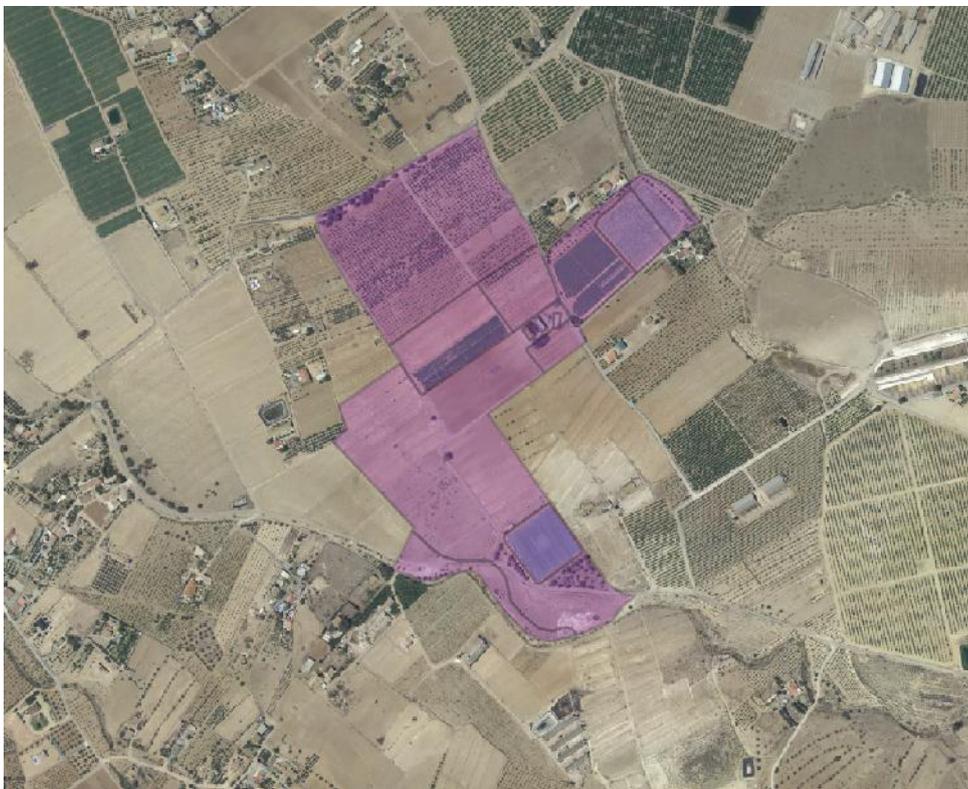


Figura 3. Centro de Demostración Agraria “Purias”.

Dentro del Centro de Demostración, se ha escogido el recinto 20 para realizar la plantación. La referencia SIGPAC es: Polígono 110, parcela 168, recinto 20, de 3142 m<sup>2</sup>.



Figura 3. Recinto SIGPAC 20, parcela 168, polígono 110.

### 3.3. Superficie destinada al proyecto.

La plantación se realizó en una superficie de 1.000 m<sup>2</sup>. Se ha dividido en dos sectores, con dos marcos de plantación diferentes.

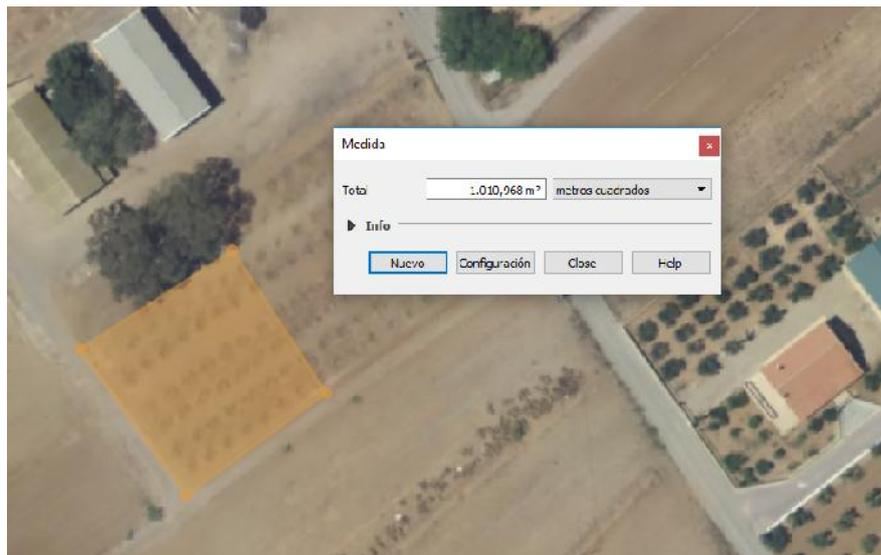


Figura 5. Superficie en la que ha realizado el ensayo.

### 3.4. Fecha de inicio y fin del proyecto. Fecha de siembra/plantación.

El proyecto se inició en febrero de 2019 con el encargo del material vegetal (plantas de *Helianthemum almeriense* micorrizadas).

El 30/05/2019 se realizó un subsolado para romper la posible suela de labor y facilitar el drenaje de la futura plantación.

El 27/09/2019 se dieron dos pases cruzados de cultivador.

El 07/10/2019 se procedió a la colocación de la tubería de alimentación, de polietileno de 50 mm de diámetro.



El 28/10/2019 se retiró la planta del semillero.



El 29/10/2019 comenzó el trasplante. Primero se colocaron los laterales de riego por goteo, con dos tipos de tuberías de polietileno de 16 mm, una con goteros integrados cada metro lineal (1m) y otra con goteros integrados cada 40 cm. Todos los goteros tienen un caudal de 2 litros/hora.



Una vez colocadas las tuberías de goteo comenzó el trasplante el mismo día 29.





El 30/10/2019 se terminó de trasplantar y se dio un riego abundante de 5 horas para favorecer el arraigo de las plantas.



### 3.5. Marco y densidad de plantación.

La distancia entre goteros se ha elegido en función de los marcos de plantación seleccionados:

- 24 líneas de cultivo de 33 metros de largo y un metro (1m) de separación entre líneas, con goteros integrados cada metro lineal (marco de plantación 1x1 metros).
- 3 líneas de cultivo de 33 m de largo separadas entre sí un metro (1m), con goteros integrados cada 0,4 metros lineales (marco de plantación 1x0,4 metros).

De acuerdo con estos marcos, las densidades son de 1 planta/m<sup>2</sup> (marco 1x1m) y de 2.5 plantas/m<sup>2</sup> (marco 1\*0,4m).

### 3.6. Características del agua y suelo. Análisis.

Se recogieron muestras de suelo y de aguas para análisis agronómico el 5/11/2019, con los siguientes resultados:

#### ANALISIS DE SUELO

##### **GRANULOMETRÍA (fracción <2mm) Textura (U.S.D.A)**

* Arena (2-0,05 mm)	58 % (p/p)
* Limo (0,05-0,002)	18 % (p/p) Franco arcilloso arenoso
* Arcilla (<0,002 mm)	24 % (p/p)
* Densidad aparente	1,499 g/cc

##### **SALINIDAD**

Conductividad elec. (25°C) ext. acuoso 1/5 (p/v)	0,184 mS/cm
Cloruro sol. en extracto acuoso 1/5 (v/v) Cl	< 0,070 meq/100g
Sulfato sol. en extracto acuoso 1/5 (p/v) Yeso	0,0051 % (p/p)
Sodio asimilable Na	0,117 meq/100g

##### **REACCIÓN DEL SUELO**

pH en KCl 1M extracto 1/2 (v/v)	7,44 Ud. pH
Caliza total CaCO <sub>3</sub>	3,40 % (p/p)
Caliza activa CaCO <sub>3</sub>	1,834 % (p/p)

##### **MATERIA ORGÁNICA**

Materia orgánica total	1,15 % (p/p)
Carbono orgánico total C	0,666 % (p/p)
Relación carbono/nitrógeno total C/N	6,1



#### MACRONUTRIENTES PRIMARIOS

Nitrógeno total N	0,109 %(p/p)
Nitrógeno nítrico soluble ext. acuoso 1/5 (p/v) N	57,1 mg/kg
Nitrato soluble ext. acuoso 1/5 (p/v) NO <sub>3</sub>	253 mg/kg
Fósforo asimilable P	44,0 mg/kg
Potasio asimilable K	0,75 meq/100g

#### MACRONUTRIENTES SECUNDARIOS

Calcio asimilable Ca	7,5 meq/100g
Magnesio asimilable Mg	1,80 meq/100g

#### ESTUDIO DE LOS CATIONES ASIMILABLES

#### Proporciones relativas % Cat. asimilables

Proporción relativa de sodio (PSI)	1,2
Proporción relativa de potasio	7,4
Proporción relativa de calcio	73,7
Proporción relativa de magnesio	17,7

#### Interacciones

Relación calcio/magnesio Ca/Mg	4,17
Relación potasio/magnesio K/Mg	0,42

#### NUTRIENTES FERTILIZANTES (resumen)

Nitrógeno total N	1.090 mg/kg	4.084 kg/Ha
Nitrógeno nítrico soluble ext. acuoso 1/5 (p/v) N	57,1 mg/kg	214 kg/Ha
Nitrato soluble ext. acuoso 1/5 (p/v) NO <sub>3</sub>	253 mg/kg	947 kg/Ha
Fósforo asimilable P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	101 mg/kg	377 kg/Ha
Potasio asimilable K <sub>2</sub> O	354 mg/kg	1.325 kg/Ha
Calcio asimilable CaO	2.103 mg/kg	7.880 kg/Ha
Magnesio asimilable MgO	363 mg/kg	1.359 kg/Ha

**ANÁLISIS DE AGUA (físico-químico)**

**DETERMINACIONES**

pH	8,13 Ud. pH
Conduc tividad eléctrica a 25 °C	2,24 mS/cm
Sales totales disueltas	1,58 g/l Suma de iones

<b>ANIONES (-)</b>	<b>g/l</b>	<b>mg/l</b>	<b>meq/l</b>	<b>mmol/l</b>
Cloruro Cl	0,295	295	8,31	8,31
Sulfato SO4	0,580	580	12,1	6,04
Hidroxilo OH	< 0,0100	< 10,0	< 0,588	< 0,588
Carbonato CO3	< 0,0100	< 10,0	< 0,333	< 0,167
Bicarbonato HCO3	0,228	228	3,74	3,74
Nitrato NO3	0,00963	9,63	0,155	0,155
Fósforo disuelto P	0,000057	0,057	0,00183	0,00183
Fósforo disuelto H2PO4	0,000177	0,177	0,00183	0,00183

<b>CATIONES (+)</b>	<b>g/l</b>	<b>mg/l</b>	<b>meq/l</b>	<b>mmol/l</b>
Calcio disuelto Ca	0,1464	146,4	7,31	3,65
Magnesio disuelto Mg	0,096	96	7,92	3,96
Sodio disuelto Na	0,211	211	9,17	9,17
Potasio disuelto K	0,0144	14,4	0,368	0,368
Amonio NH4	< 0,000050	< 0,050	< 0,0028	< 0,0028

<b>MICRONUTRIENTES</b>	<b>mg/l</b>	<b>umol/l</b>
Boro disuelto B	0,348	32,2
Hierro disuelto Fe	< 0,0500	< 0,90
Manganeso disuelto Mn	< 0,0100	< 0,182
Cobre disuelto Cu	< 0,0100	< 0,157
Zinc disuelto Zn	< 0,0100	< 0,153

MACRONUTRIENTES FERTILIZANTES	g/l	mg/l	meq/l	mmol/l
Nitrógeno amoniacal N	< 0,00078	< 0,78	< 0,056	<0,056
Nitrógeno nítrico N	0,00218	2,18	0,155	0,155
Nitrógeno nítrico+amoniacal N	0,00218	2,18	0,155	0,155
Anhídrido fosfórico P2O5	0,000130	0,130		
Óxido de potasio K2O	0,0172	17,2		
Óxido de calcio CaO	0,205	205		
Óxido de magnesio MgO	0,160	160		

### 3.7. Preparación del suelo. Labores de cultivo.

Como se ha comentado, para la preparación del terreno se realizó un pase de subsolador, dos pases cruzados de cultivador y un pase de trailla para nivelar lo mejor posible la zona de cultivo.



### 3.8. Riegos y abonados. Consumo de agua y fertilizantes.

El cultivo de Terfezia no requiere abonado, por lo que no se aportó ningún fertilizante.

En cuanto a riegos, se dio un primer riego de plantación de 5 horas. Posteriormente, los 30 días primeros tras el trasplante se dieron riegos de 2h cada 7 días, con un total de 4 riegos.

Tras estos aportes se dejó de regar para favorecer el arraigue y la extensión del sistema radicular.

Se produjeron precipitaciones en noviembre de 10,1 mm y en diciembre de 76,76 mm.

Los aportes hídricos totales (riegos y precipitaciones) se resumen en la siguiente tabla:

riegos	horas	litros /hora	nº goteros	litros	m3
1	5	2	1039,5	10395	10,395
4	2	2	1039,5	16632	16,632
Luvia	mm	m2			m3
Noviembre	10,1	1000			10,1
Diciembre	76,76	1000			76,76
Total (m3)					113,887

### 3.9. Tratamientos fitosanitarios. Incidencias fitopatológicas.

No se realizaron tratamientos fitosanitarios ni hubo incidencias fitopatológicas, con excepción del fuerte crecimiento de vegetación arvense.

### 3.10. Datos climáticos.

Los datos meteorológicos obtenidos de la estación LO11, LORCA (PURIAS) del SIAM (Sistema de Información Agrario de Murcia), ubicada en la propia finca, se muestran en la siguiente tabla:

ESTACION	MUNICIPIO	PARAJE	DIAS	FECHA	PREC (mm)	ETO_PM_FAO (mm)	HRMED (%)	TMED (° C)
LO11	Lorca	Purrias	31	ene-19	1,59	41,92	70,43	8,58
LO11	Lorca	Purrias	28	feb-19	0,8	56,96	69,21	10
LO11	Lorca	Purrias	31	mar-19	22,69	85,17	65,46	12,27
LO11	Lorca	Purrias	30	abr-19	60,5	98,1	70,51	14,2
LO11	Lorca	Purrias	31	may-19	2,59	156,85	59,91	18,98
LO11	Lorca	Purrias	30	jun-19	2,59	191,82	47,5	23,25
LO11	Lorca	Purrias	31	jul-19	0	214,26	48,14	27,07
LO11	Lorca	Purrias	31	ago-19	26,53	178,78	56,13	26,48
LO11	Lorca	Purrias	30	sep-19	94,26	96,11	71,33	22,46
LO11	Lorca	Purrias	31	oct-19	35,35	86,02	67,38	18,3
LO11	Lorca	Purrias	30	nov-19	10,1	61,01	62,4	13,03
LO11	Lorca	Purrias	31	dic-19	76,76	40,92	74,68	11,52

#### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

##### 4.1. Parámetros evaluados.

El cultivo de *Terfezia claveryi* micorrizada en *Heliantemum almeriense* no es productivo hasta el segundo o tercer año tras la plantación, por lo que las primeras producciones se deberían obtener mínimo a partir de la primavera de 2021.

##### 4.2. Costes medios labores, agua, fertilizantes, etc.

Los costes de las distintas labores e insumos han sido los siguientes:

Concepto	Importe (€)
Análisis Suelo	90
Red de riego localizado por goteo	319,94
Preparación y plantación patrones	130,00
Material vegetal	3630
Laboreo gradas o cuchillas	27,4912
Análisis Agua	65,4126
Vallado conejos	319,79
Tensiómetros	223,85
<b>Total</b>	<b>4806,49</b>

##### 4.3. Conclusiones.

Debido a que la plantación se realizó a final de octubre de 2019, el cultivo solo ha estado implantado dos meses de 2019 (noviembre y diciembre). A final de año se observa que las plantas han arraigado y hay pocas marras. La climatología ha sido bastante favorable, pues hubo precipitaciones tanto en noviembre como en diciembre, lo que por un lado ha beneficiado a las plantas de *Heliantemum*, pero por otro ha generado una fuerte germinación de vegetación adventicia que hace necesario realizar una escarda manual cuanto antes.

La mayor dificultad que se ha tenido es el control de las hierbas que han crecido tras las lluvias, pues se han desarrollado muy rápido generando sombra y condiciones inadecuadas para el cultivo de *Terfezia* (falta de insolación directa del suelo y planta, excesiva humedad edáfica).

Además, la imposibilidad de realizar laboreo del terreno obliga al deshierbe manual, lo que incrementa considerablemente los costes de cultivo (alta demanda de mano de obra).

Por lo demás, el cultivo no parece presentar otras complicaciones destacadas.