



ENSAYO SOBRE DESINFECCIÓN DE SUELOS  
MEDIANTE SOLARIZACIÓN Y BIOSOLARIZACIÓN PARA  
EL CONTROL DE HONGOS DE SUELOS,  
ESPECIALMENTE *Rhizoctonia solani*,  
EN EL CULTIVO DE LA PAPA



Catalina Tascón  
Fátima Cubas  
Eugenia Trujillo  
Santiago Perera

NOVIEMBRE 2007

# INDICE

- 1.- JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS
- 2.- MATERIAL Y MÉTODOS
  - 2.1.- LOCALIZACIÓN DEL ENSAYO
  - 2.2.- DISEÑO EXPERIMENTAL Y DESCRIPCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS
  - 2.3.- FASE PRIMERA: DESINFECCIÓN DEL SUELO
    - 2.3.1.- ELECCIÓN DE LA ÉPOCA DE TRATAMIENTO.
    - 2.3.2.- DESCRIPCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS EMPLEADOS
    - 2.3.3.- PARÁMETROS MEDIDOS ANTES DE LA DESINFECCIÓN
      - 2.3.3.1.-ANÁLISIS QUÍMICO y NEMATOLÓGICO DE SUELO
    - 2.3.4.- PARÁMETROS MEDIDOS DURANTE LA DESINFECCIÓN
      - 2.3.4.1.- TEMPERATURA DEL SUELO
      - 2.3.4.2.- TEMPERATURA DEL AIRE
    - 2.3.5.- PARÁMETROS MEDIDOS DESPUÉS DE LA DESINFECCIÓN Y ANTES DE SEMBRAR.
      - 2.3.5.1.- ANÁLISIS QUÍMICO DE SUELO
  - 2.4.- SEGUNDA FASE: CULTIVO DE PAPAS
    - 2.4.1.- PARÁMETRO ESTUDIOS
      - 2.4.1.1.- DURANTE EL CULTIVO
        - 2.4.1.1.1.- PLANTAS CON SÍNTOMAS DE RHIZOCTONIA O ESCLEROTINIA.
      - 2.4.1.2.- EN LA RECOLECCIÓN
        - 2.4.1.2.1.-PRODUCCIÓN
        - 2.4.1.2.2.- VALORACIÓN DE ESCLEROCIOS SOBRE TUBÉRCULOS
        - 2.4.1.2.3.- INDICE DE COSECHA Y BIOMASA.
        - 2.4.1.2.4.- ANÁLISIS NEMATOLÓGICO DE SUELO
- 3.- RESULTADOS
  - 3.1.- PRODUCCIÓN
  - 3.2.- PORCENTAJE DE PLANTAS CON SÍNTOMAS DE RHIZOCTONIA O ESCLEROTINIA.
  - 3.3.- ANÁLISIS DE SUELO DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS.
  - 3.4.- VALORACIÓN DE ESCLEROCIOS EN TUBÉRCULOS.
  - 3.5.- INDICE DE COSECHA
  - 3.6.- BIOMASA
  - 3.7.- ANÁLISIS NEMATOLÓGICO DE SUELO (Quistes de *Globodera*)/100 gr. de suelo).
- 4.- ESTUDIO ECONÓMICO
- 5.- CONCLUSIONES
- 6.- ANEXO FOTOGRÁFICO

# ENSAYO SOBRE DESINFECCIÓN DE SUELOS MEDIANTE SOLARIZACIÓN Y BIOSOLARIZACIÓN PARA EL CONTROL DE HONGOS DE SUELOS, ESPECIALMENTE *Rhizoctonia solani*, EN EL CULTIVO DE LA PAPA

## 1.- JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVO

En el estudio de incidencia de *Rhizoctonia solani* en las medianías del Valle de La Orotava, programado dentro del Plan anual 2006, se observó daños considerables producidos por hongos de suelo (*Verticillium sp.*, *Sclerotinia sp.* y *Rhizoctonia solani*) como consecuencia fundamentalmente del monocultivo de la papa en la zona.

Por ello, se propuso la realización durante el verano del 2006 de este ensayo cuyo objetivo es conocer la eficacia del control de estos hongos mediante la desinfección del suelo por solarización y biosolarización.

El aumento de temperatura producido por la solarización y los gases generados en la biofumigación dañan a los patógenos presentes en el suelo, provocando su muerte o un debilitamiento que les resta poder patógeno y los hace más vulnerables a otros métodos de control.

Los resultados con nematodos no siempre son satisfactorios debido a que pueden desplazarse dentro del suelo, escapar al efecto del tratamiento y recolonizarlo posteriormente. No obstante, se han obtenidos buenos resultados con nematodos de los géneros *Helicotylenchus spp.*, *Heterodera spp.*, *Meloidogyne spp.*, *Pratylenchus spp.*, *Tylenchulus spp.* y *Xiphinema spp.* Por lo general, la biosolarización mejora los resultados de la solarización en el control de nematodos del suelo.

## 2.- MATERIAL Y METODOS

### 2.1.- LOCALIZACIÓN DEL ENSAYO.

La parcela del ensayo esta situada en el Paraje Lomo Alto, Benijos, término municipal de La Orotava. En la última campaña las plantas de papa de esta parcela presentaron síntomas de *Rhizoctonia solani* en el 80% de las plantas, comenzando a mostrar esta afección en el momento del crecimiento del tubérculo.

### 2.2.- DISEÑO EXPERIMENTAL Y DESCRIPCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS.

Se probaron cuatro tratamientos, solarización, biosolarización con brásicas, biosolarización con estiércol y testigo, empleando un diseño estadístico en bloques al azar con tres repeticiones, siendo la superficie de la parcela de ensayo 288 m<sup>2</sup>, y la parcela experimental de 24 m<sup>2</sup>.

Tabla 1.- Tratamientos, descripción, plástico empleado y dosis.

TRATAMIENTO	DESCRIPCIÓN	PLÁSTICO	DOSIS
Testigo (T)	--	NO	---
Solarización (S)	--	PE transparente de 200 galgas	Una lámina
Biosolarización coliflor (C)	Restos de cultivo de coliflor	PE transparente de 200 galgas	5 kg/m <sup>2</sup>
Biosolarización estiércol (E)	Estiércol de vaca y cama	PE transparente de 200 galgas	5 kg/m <sup>2</sup>

A continuación se muestran el croquis de las parcelas con su numeración y tratamientos correspondientes.

MURO SUPERIOR				
Bloque 1	1.Bio-estiércol	2. Bio-coliflor	3.Testigo	4.Solarización
Bloque 2	5. Bio-coliflor	6.Testigo	7. Solarización	8.Bio-estiércol
Bloque 3	9. Solarización	10. Bio-estiércol	11. Bio-coliflor	12. Testigo
MURO INFERIOR				



Después de la desinfección del suelo se sembraron papas de la variedad comercial Druid en cultivo de secano. Sobre este cultivo se evaluaron los resultados de los distintos tipos de desinfección de suelos probados. Por tanto este ensayo podría dividirse en dos fases en el tiempo, en primer lugar la de desinfección del suelo y en segundo lugar el ensayo comparativo de la incidencia de hongos y producción de papas en función de los distintos tratamientos.

## 2.3.- FASE PRIMERA: DESINFECCIÓN DEL SUELO

### 2.3.1.- ELECCIÓN DE LA ÉPOCA DE TRATAMIENTO.

En la solarización el factor determinante para que el suelo se caliente es la radiación solar. Si el cielo está cubierto de nubes, la radiación es en parte absorbida y reflejada por ellas, de modo que lo que llega al suelo es una pequeña cantidad de la radiación total emitida por el sol, que no es suficiente para calentar el mismo. El norte de Tenerife está expuesto al mar de nubes durante los meses de verano, sin embargo, septiembre suele ser el mes más despejado en esta zona (Tascón, 2005), así que este ensayo se llevó a cabo este mes.

Los tratamientos fueron realizados el 1 de septiembre levantándose el ensayo el 21 de noviembre de 2006.

### 2.3.2.- DESCRIPCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS EMPLEADOS

**TESTIGO:** No se realizó ninguna intervención en estas parcelas. Se evitó pisarlas para evitar la compactación del suelo.

**SOLARIZACIÓN:** Siguiendo las recomendaciones de Katan y DeVay (1991) se empleó un film plástico transparente de polietileno de 200 galgas de espesor (50µm) y 4,5 m de ancho para cubrir el suelo. El terreno se regó hasta saturación antes de colocar el plástico, que quedó bien sellado y sin que se produjeran roturas.

**BIOSOLARIZACIÓN CON ESTIÉRCOL:** Se empleó estiércol de vaca poco hecho con cama a razón de 5 kg/m<sup>2</sup>, dosis que se encuentra entre las recomendadas por Bello *et al.*, (2003). El estiércol se distribuyó sobre la parcela homogéneamente, con el cultivador rotativo se mezcló con la tierra hasta una profundidad de 20-30 cm, luego se regó el terreno y se colocó el plástico, procurando no dejar bolsas de aire y sellándolo perfectamente por sus extremos.

**BIOSOLARIZACIÓN CON COLIFLOR:** Las coliflores empleadas procedían de los restos del cultivo, estaba compuesta por las plantas frescas con pella no comercializable (con algún tipo de tara, alrededor del 10% de las plantas) y plantas frescas sin pella. Estos restos se esparcieron sobre el terreno y se cortaron con machete, se incorporaron al suelo hasta 20-30 cm de profundidad con el cultivador rotativo, después se regó el suelo y se colocó el plástico. Es importante que las coliflores estén frescas porque los isotiocinatos se liberan cuando comienzan a degradarse los tejidos de la planta.

### 2.3.3.- PARÁMETROS MEDIDOS ANTES DE LA DESINFECCIÓN

#### 2.3.3.1.- ANÁLISIS QUÍMICO Y NEMATOLÓGICO DE SUELO

Se tomaron muestras de suelo antes de la realización de los tratamientos de cada parcela experimental. Se recogieron quince submuestras para constituir la muestra de cada parcela. Las muestras fueron enviadas al Laboratorio Agrario del ICIA para su análisis químico y al Laboratorio de Sanidad Vegetal de Gobierno de Canarias para su análisis nematológico.

Tabla 2.- Análisis químico del suelo antes de la desinfección.

M.O. (%)	6.1
FÓSFORO (ppm)	64
SODIO (meq/100gr)	0.59
POTASIO (meq/100 gr)	1.49
CALCIO(meq/100 gr)	4.82
MAGNESIO(meq/100 gr)	0.75
CIC (meq/100 gr)	13.05
pH en pasta saturada	4.56
CE (mS/cm a 25°C)	1.53
% SATURACIÓN	56.58

La media del análisis nematológico del suelo (quistes de Globodera/100 gr de suelo) de las parcelas experimentales ha sido de 73 quistes de Globodera/100 gr de suelo).

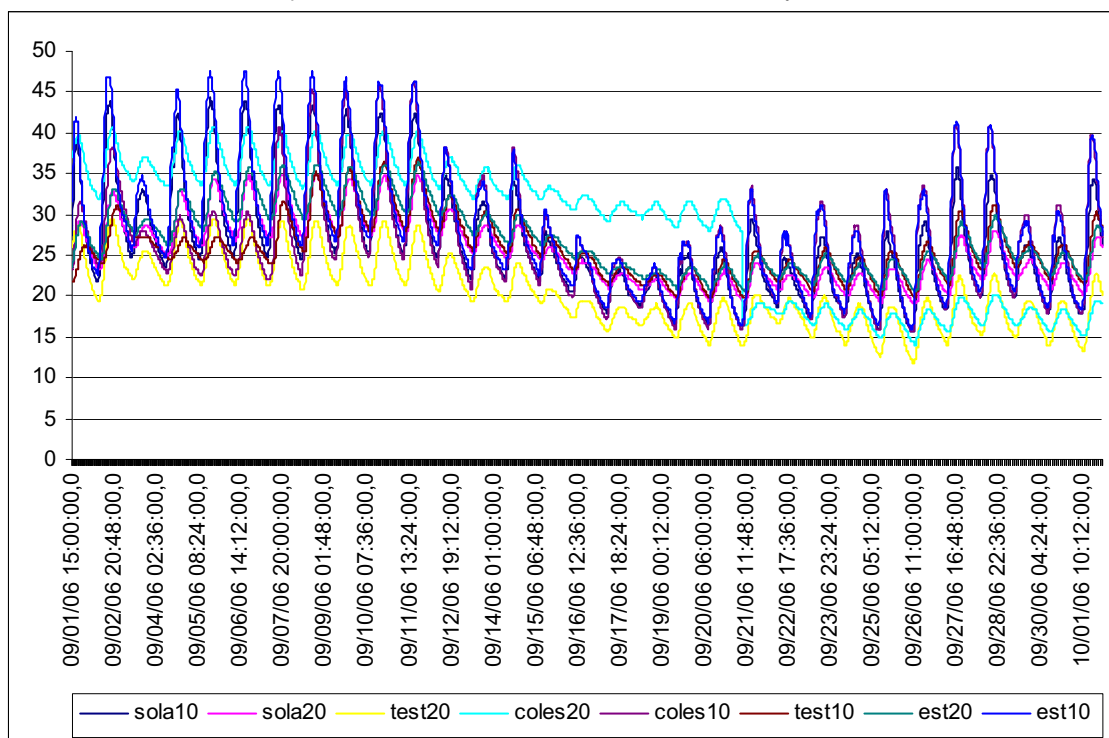
### 2.3.4.- PARÁMETROS MEDIDOS DURANTE LA DESINFECCIÓN

#### 2.3.4.1.- TEMPERATURA DEL SUELO

Se colocaron dos registradores de temperatura de suelo, marca HOBO, con cuatro canales de salida cada uno. En cada tratamiento se han registrado temperatura de suelo a dos profundidades (10 y 20 cm) y con un intervalo de 12 minutos durante todo el periodo que se ha mantenido el plástico colocado.

Se detalla en la siguiente gráfica las temperaturas de suelo alcanzadas durante el mes de septiembre para cada tratamiento y para las dos profundidades.

Grafica 1.- Evolución de la temperatura del suelo en los distintos tratamientos a 10 y 20 cm.



Según estudios realizados por Pullman *et al* (1981) para *Rhizoctonia solani*, la temperatura y tiempo de exposición requerido para matar el 90% de los propágulos son:

- Temperatura crítica de 47°C durante 1 hora
- Temperatura crítica de 40°C durante 100-150 h.

En nuestro caso y para cada tratamiento, el tiempo en las temperaturas críticas según Pullman *et al* (1981) son las siguientes:

Tabla .-

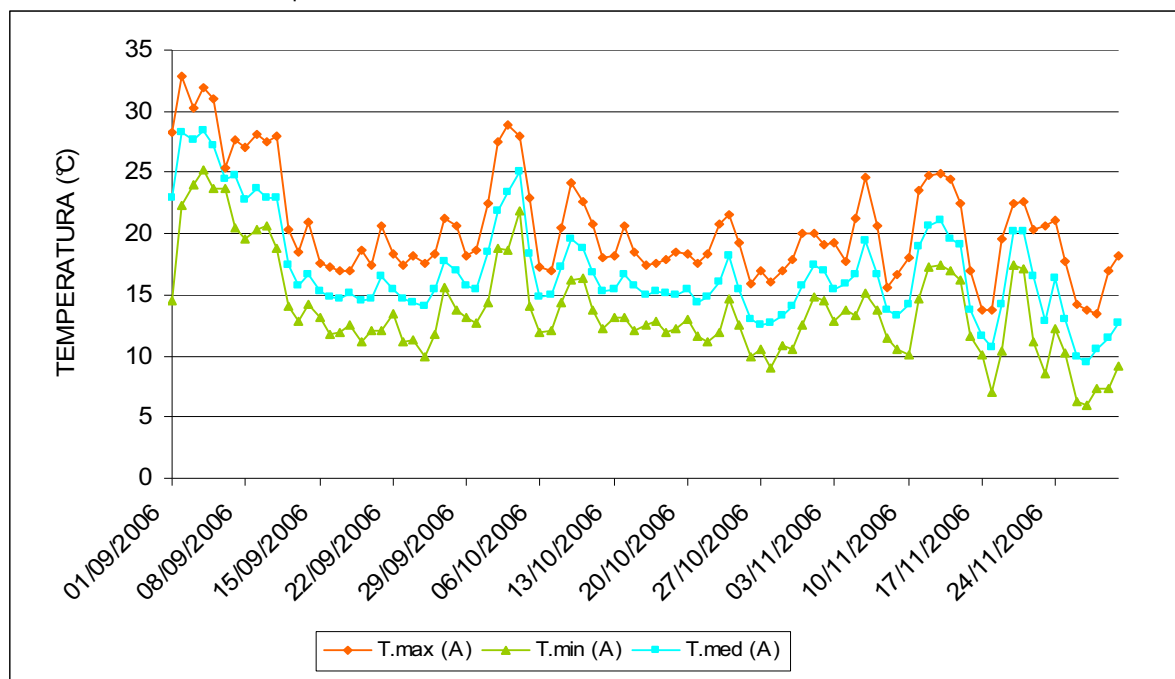
Tratamiento	Profundidad (cm)	Temperatura crítica	Tiempo de exposición
Biosolarización (est)	10	Temp.>47°C	Más de 2 horas
Solarización	10	Temp. >40°C	26 horas
Biosolarización (coliflor)	10	Temp. >40°C	29 horas
Biosolarización (coliflor)	20	Temp. >40°C	14 horas

Sin embargo, en el caso de la biofumigación al efecto producido por las altas temperaturas habría que añadirle la acción de las sustancias volátiles producidas en la biodegradación de la materia orgánica. En el caso de la utilización de *Brassicas*, los isotiocionatos de alilo producidos en su descomposición son muy parecidos y de igual actividad que los isotiocionatos de metilo producidos al descomponerse en el suelo el metam sodio y el dazomet.

### 2.3.4.2.- TEMPERATURA DEL AIRE

La temperatura del aire ha sido tomada de la estación meteorológica más cercana situada en el mismo paraje en el que se ha realizado esta experiencia.

Gráfica 2.- Evolución de la temperatura del aire durante la desinfección.



### 2.3.5.- PARÁMETROS MEDIDOS DESPUÉS DE LA DESINFECCIÓN Y ANTES DE SEMBRAR.

#### 2.3.5.1.- ANÁLISIS QUÍMICO DE SUELO

Se tomaron muestras de suelo después de la realización de los tratamientos de cada parcela experimental. Se recogieron quince submuestras para constituir la muestra de cada parcela. Las muestras fueron enviadas al Laboratorio Agrario del ICIA para su análisis químico.

### 2.4.- SEGUNDA FASE: CULTIVO DE PAPAS

La siembra de la parcela objeto del ensayo se realizó el día 13 de febrero de 2007 con la variedad Druid. Las operaciones de cultivo fueran las que realiza habitualmente el agricultor. La recolección se produjo el día 12 de julio de 2007.

#### 2.4.1.- PARÁMETRO ESTUDIOS

##### 2.4.1.1.- DURANTE EL CULTIVO

###### 2.4.1.1.1.- PLANTAS CON SÍNTOMAS DE RHIZOCTONIA O ESCLEROTINIA.

Se registró el número de plantas de cada parcela experimental que mostraban síntomas aéreos de *Rhizoctonia solani* o de otras enfermedades de suelo como las producidas por *Sclerotinia sclerotiorum*. Los resultados obtenidos han sido sometidos a un análisis de varianza (ANOVA).

##### 2.4.1.2.- EN LA RECOLECCIÓN

###### 2.4.1.2.1.-PRODUCCIÓN

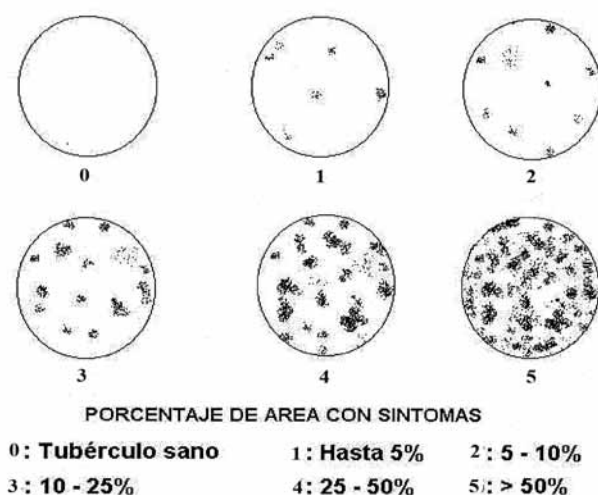
Se tomó la producción de los dos surcos centrales de cada parcela experimental desechando dos plantas del extremo de cada surco.

Los datos se sometieron a un análisis de varianza (ANOVA) y a un análisis de comparación de medias mediante el test de Duncan.

#### 2.4.1.2.2.- VALORACIÓN DE ESCLEROCIOS SOBRE TUBÉRCULOS

En el momento de la cosecha y para la valoración se tomó una muestra de la cosecha de cada parcela experimental de 40 tubérculos.

Para su valoración se siguió una escala ordinal con intervalos cuantitativos y que se muestra en la siguiente ilustración.



A los datos obtenidos se le aplica la fórmula de Townsend-Heuberger para cálculo de porcentaje de infestación y luego la de Abbot para el cálculo de eficacia.

#### 2.4.1.2.3.- INDICE DE COSECHA Y BIOMASA.

El índice de cosecha se define como porcentaje de biomasa comercializable con respecto a la biomasa total y se calcula:

$$IC = \text{Biomasa comercializable} / \text{Biomasa total de la planta}$$

Sobre una muestra de cinco plantas al azar de cada parcela se calculó la materia seca. Para ello se tomaron por separado tubérculos y hoja, después de pesarlas en fresco y trocearlas finamente se introdujo una muestra en estufa a 75°C al menos durante 72 horas y hasta pesada constante, pasado este tiempo se pesaron. Mediante cálculos elementales se determinó el porcentaje de materia seca de cada muestra y se aplicó a la muestra de 5 plantas que previamente habíamos pesado. Con estos valores se calculó el índice de cosecha.

#### 2.4.1.2.4.- ANÁLISIS NEMATOLÓGICO DEL SUELO

Se tomaron muestras de suelo después de la recolección de cada parcela experimental. Se recogieron quince submuestras para constituir la muestra de cada parcela. Las muestras fueron enviadas al Laboratorio de Sanidad Vegetal del Gobierno de Canarias para su análisis nematológico.

Con los resultados se ha calculado la eficacia de los tratamientos empleando la de Henderson-Tilton.

### 3.- RESULTADOS

#### 3.1.- PRODUCCIÓN

TRATAMIENTO	PRODUCCIÓN (Kg/ha)	Aumento del Rdto. respecto al testigo
Testigo	35.746a	0
Biosolarización (Coliflor)	59.783b	67.2 %
Solarización	61.576b	72.3 %
Biosolarización (Estiercol)	70.758b	97.9 %

Valores medios seguidos de la misma letra no son estadísticamente diferentes según el test de Duncan ( $p < 0.05$ )



### 3.2.- PORCENTAJE DE PLANTAS CON SÍNTOMAS DE RHIZOCTONIA Y ESCLEROTINIA.

TRATAMIENTOS	% de plantas con síntomas de Rhizoctonia y Esclerotinia
Biosolarización (coliflor)	6.66a
Testigo	8.3a
Solarización	10.12a
Biosolarización (estércol)	11.22a

Valores medios seguidos de la misma letra no son estadísticamente diferentes según el test de Duncan ( $p < 0.05$ )

### 3.4.- ANÁLISIS DE SUELO DESPUÉS DE LAS APLICACIONES DE LOS TRATAMIENTOS

Los datos mostrados en la tabla son medias de las tres parcelas experimentales de cada tratamiento.

	TESTIGO	SOLAR.	SOLAR-TESTIGO	BIOEST.	BIOEST-TESTIGO	BIOCOL.	BIOCOL-TESTIGO
M.O.	5,67	5,53	-0,14	6,43	0,76	6,20	0,53
FOSFORO	76,00	64,00	-12	76,00	0	70,67	-5,33
SODIO	0,33	0,40	0,07	0,50	0,17	0,73	0,4
POTASIO	1,27	1,40	0,13	1,97	0,7	1,80	0,53
CALCIO	4,93	5,13	0,2	4,70	-0,23	4,47	-0,46
MAGNESIO	0,73	0,83	0,1	0,83	0,1	0,90	0,17
CIC	9,90	12,20	2,3	12,07	2,17	10,60	0,7
PH	5,17	4,67	-0,5	4,80	-0,37	4,87	-0,3
CE	0,65	1,81	1,16	1,52	0,87	2,18	1,53
% SAT.	59,00	52,00	-7	58,00	-1	57,33	-1,67

Se han observado un aumento de concentración de Ca, Mg, Cl, k, Na en suelos solarizados (Chen y Katan, 1980).

### 3.5.- VALORACIÓN DE ESCLEROCIOS EN TUBÉRCULOS.

TRATAMIENTOS	% INFESTACIÓN	% EFICACIA
Testigo	15.14	
Solarización	12.2	19.6
Biosolar.(estiercol)	13.4	9.6
Biosolar. (colif)	5.58	63.7

### 3.5.- INDICE DE COSECHA

	PARTE AÉREA			TUBÉRCULOS			I. COSECHA
	P. FRESCO	P. SECO	%	P. FRESCO	P. SECO	%	
Testigo	335,00	62,74	18,68	2778,33	621,94	22,45	0,907
Biosol. (colif)	698,33	124,74	17,97	3675,00	811,38	22,04	0,868
Biosol. (est)	978,33	179,79	18,39	4391,67	983,65	22,31	0,849
Solarización	1365,00	246,46	18,22	4178,33	883,75	21,20	0,788

### 3.6.- BIOMASA

	BIOMASA		
	AEREA	TUBERC	AER+TUB
TESTIGO	83,65	829,25	912,91
BIOSOL (COLIF)	166,32	1081,84	1248,16
SOLARIZACIÓN	328,61	1178,33	1506,94
BIOSOL (EST)	239,72	1311,53	1551,25

### 3.7.- ANÁLISIS NEMATOLÓGICO DEL SUELO (*Globodera*)/100 GRAMOS DE TIERRA.

Resultados del análisis nematológico antes de la aplicación de los tratamientos.

	TESTIGO	SOLARIZACIÓN	BIOSOLARIZACIÓN (ESTIERCOL)	BIOSOLARIZACIÓN (COLIFLOR)
R1	32	14	205	42
R2	51	18	94	104
R3	28	21	182	87
MEDIA	37	18	160	78

Resultados del análisis nematológico después de la cosecha.

	TESTIGO	SOLARIZACIÓN	BIOSOLARIZACIÓN (ESTIERCOL)	BIOSOLARIZACIÓN (COLIFLOR)
R1	106	14	112	24
R2	28	62	18	85
R3	136	164	96	44
MEDIA	90	80	75	51

TRATAMIENTOS	% EFICACIA
Solarización	0
Biosolar.(estiercol)	80.7%
Biosolar. (colif)	26.9%

### 4.- ESTUDIO ECONÓMICO

#### GASTOS EN REALIZACIÓN DE LA DESINFECCIÓN (1000 m<sup>2</sup>)

	Solarización	Bio-estiércol (5000 kg)	Bio-coliflor (5000 kg)
Precio producto (€)	-----	625	-----
Precio plástico (€) (200galgas)	150	150	150
Mano de obra (€)	115	211	211
Agua (€)	10	10	10
<b>SUMA GASTOS</b>	<b>275</b>	<b>996</b>	<b>371</b>

#### INGRESOS

	Solarización	Bio-estiercol	Bio-coliflor	Testigo
Producción (Kg)	6158	7075	5978	3575
Precio medio AÑO 2007	0,4€	0,4€	0,4€	0,4€
Ingresos (€)	2463	2830	2391	1430
<b>Ingresos-Gastos</b>	<b>2188</b>	<b>1834</b>	<b>2020</b>	<b>1430</b>

## 5.- CONCLUSIONES

1.- El único tratamiento que alcanza la temperatura crítica durante el tiempo de exposición requerido para matar el 90% de los propágulos de *Rhizoctonia solani* según Pullman *et al* (1981) es la biosolarización con estiércol con una temperatura superior a 47°C durante más de 1 hora.

2.- Existen diferencias significativas en la producción entre el testigo y los tratamientos solarización, biosolarización con coliflores y biosolarización con estiércol.

3.- No existen diferencias significativas entre los tratamientos para el porcentaje de plantas que mostraron síntomas de *Rhizoctonia solani* y *Sclerotinia* sp.

4.- Para la valoración de esclerocios de *Rhizoctonia solani* en tubérculos se obtiene la mayor eficacia en el tratamiento con biosolarización con coliflores con un 63.7% seguido del de solarización (19.6%) y por el de biosolarización con estiércol con un 9.6% de eficacia.

5.- El índice de cosecha más elevado se obtiene con el tratamiento testigo (0.907) seguido del tratamiento de biosolarización con coliflor (0.868), del de biosolarización con estiércol (0.849) y por último el de solarización (0.788).

6.- El mayor nivel de biomasa se obtiene para el tratamiento biosolarización con estiércol con 1551.2 gr/m<sup>2</sup>.

7.- La mayor diferencia entre ingresos y gastos teniendo en cuenta únicamente la realización de la desinfección se obtiene con el tratamiento de solarización con 2188€/1000 m<sup>2</sup> seguido del de biosolarización con coliflor (2020€/1000m<sup>2</sup>), por el de biosolarización con estiércol (1834€/1000m<sup>2</sup>) y por último por el testigo con 1430€/1000m<sup>2</sup>.

## ANEJO FOTOGRÁFICO



Foto 1.- Síntomas provocados por *Rhizoctonia solani* en las parcelas del ensayo en la campaña anterior a la aplicación de los tratamientos.



Foto 2.- Tubérculos aéreos como consecuencia del ataque de *Rhizoctonia solani* en la campaña anterior a la aplicación de los tratamientos.



Foto 3- Recogida de restos de coliflor.



Foto 4- Pesado del estiércol para su distribución.



Foto 5.- Distribución del estiércol y restos de coliflores en las parcelas correspondientes.



Foto 6.- Incorporación de estiércol y restos de coliflores mediante pase de fresadora.



Foto 7.- Colocación del sensor de temperatura a 10 cm de profundidad.



Foto 8.- Riego abundante tras la incorporación de material a las parcelas.



Foto 9.- Corte del plástico a medida de parcela.



Foto 10.- Sujeción del borde del plástico.



Foto 11.- Aspecto de las parcelas finalizada las operaciones.



Foto 12.- Vista general de la parcela.



Foto 13.- Parcela testigo (derecha), parcela biosolarización (estiércol) izquierda.



Foto 14.- Detalle de parcela testigo.



Foto 15.- Planta afectada por *Sclerotinia* sp.

Foto 16.- Esclerocios de *Sclerotinia* sp. en el interior del cuello de la planta.