

## INFORME ANUAL DE RESULTADOS 20CMI1\_12

# DESINFECCIÓN ECOLÓGICA DE SUELO EN CULTIVO DE LECHUGA CON PROTOCOLO AGROBIOLOGY

AÑO: 2020-2021

- Área:** AGRICULTURA
- Ubicación:** CDA EL MIRADOR (SAN JAVIER)
- Coordinación:** ANTONIO AROCA MARTÍNEZ (Servicio de Formación y Transferencia tecnológica)
- Autores:** Pedro Mínguez Alcaraz y María López Martínez (C.D.T.A. El Mirador).
- Duración:** Noviembre 2020-Febrero 2021
- Financiación:** Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería, Pesca y Medio Ambiente de la Región de Murcia y CDTA El Mirador.



## Contenido

1. RESUMEN. ....	3
2. OBJETIVOS/JUSTIFICACIÓN. ....	3
3. MATERIAL Y MÉTODOS. ....	3
3.1. Cultivo y variedades, características generales.....	3
3.2. Estructuración del ensayo y superficie.....	3
3.3. Riegos y abonados.....	4
3.4. Parámetros evaluados en el ensayo.....	5
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	5
4.1 Parámetros de calidad y controles realizados de recolección. ....	5
4.2 Resultados: producción, calidad y rentabilidad económica.....	6
5. CONCLUSIONES. ....	7
6. ANEXOS. ....	8
6.1 Imágenes del ensayo.....	8
6.2 Gráficos. ....	15

## 1. RESUMEN.

En este ensayo se ha utilizado el producto de desinfección de patógenos del suelo DIOXI TSP, concretamente *Fusarium*, *Sclerotinia*, *Phytium*, *Phytophthora* y *Rizhoctonia*, dicho producto se encuentra autorizado para cultivo ecológico. Este dato puede ser importante debido a que supone una alternativa a la utilización de desinfectantes químicos, ya que es viable y efectivo para cultivos ecológicos.

El ensayo se ha realizado sobre un cultivo de lechuga con fecha de trasplante a finales de noviembre. Para tener la noción de los patógenos existentes en el suelo se realizó un análisis de suelo de toda la parcela en general para cuantificar las poblaciones de los hongos mencionados anteriormente. Una vez finalizado el cultivo se realizó un análisis de suelo en cada uno de los tratamientos realizados en el ensayo (un total de 3).

También, se realizaron tratamientos foliares para el control de hongos en las zonas que se aplicó el desinfectante. Durante el ciclo del cultivo se realizó un control de la presencia de estos patógenos y con ello llevar registro de las mermas. Aunque, en este ensayo sólo se han producido mermas por *Sclerotinia*.

Se ha observado un aumento de mermas en la zona sin desinfectante diferenciándose de los demás tratamientos en un 7 % más con respecto a los que si tenían el producto de desinfección ecológica.

## 2. OBJETIVOS/JUSTIFICACIÓN.

En este ensayo, el principal objetivo con el uso del desinfectante de suelo es obtener un buen rendimiento del cultivo sin provocar mermas por patógenos existentes en él. A modo de resumen, los objetivos son los siguientes:

- Disminuir patógenos en suelo que puedan perjudicar al cultivo.
- Obtener un rendimiento óptimo del cultivo con el producto.
- Disminuir las mermas producidas por hongos de suelo en lechuga.

## 3. MATERIAL Y MÉTODOS.

### 3.1. Cultivo y variedades, características generales.

El material vegetal utilizado en este ensayo ha sido la lechuga mini-romana, de variedad Ximenes. La fecha de trasplante fue el 24 de Noviembre de 2020. El marco de plantación fue de 20 cm entre plantas colocadas a tresbolillo y 1 m entre líneas. La densidad por tanto es de 10 plantas/m<sup>2</sup>.

### 3.2. Estructuración del ensayo y superficie.

La parcela de ensayo se fraccionó de tal manera que existieran tres repeticiones de cada tratamiento. Esto hace un total de 9 subparcelas de ensayo. La superficie de cada subparcela fue de 55 m<sup>2</sup>, un total de 165m<sup>2</sup> en total por tratamiento.

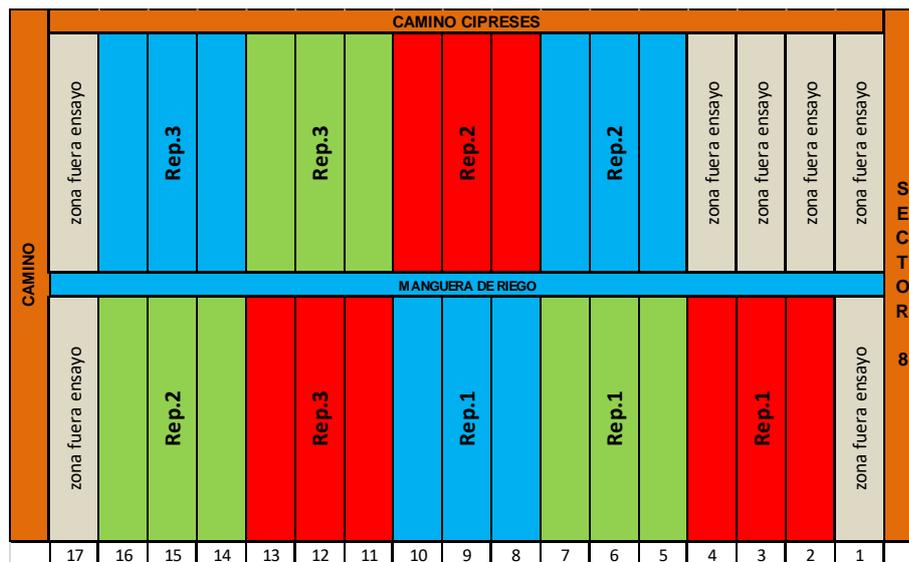
Los tratamientos del ensayo han sido los siguientes:

- Tratamiento 0 (Rojo): Sin la aplicación de producto para desinfección de suelo

- Tratamiento 1 (Verde): Aplicación de DIOXI TSP a la semana del trasplante
- Tratamiento 2 (Azul): Aplicación de DIOXI TSP a los 15 del trasplante

El resto de aplicaciones de DIOXI TSP realizadas en el cultivo, se llevaron a cabo de igual manera en los dos tratamientos, la diferencia entre ellos radica en el momento de aplicar la primera dosis.

En el siguiente plano se puede ver la distribución de los distintos tratamientos del ensayo:



### 3.3. Riegos y abonados.

La fertilización fue la misma en todos los tratamientos. En el periodo de cultivo desde los 15 días del trasplante hasta los 60 se llevó a cabo un incremento de la conductividad eléctrica de 0.5 mS/cm sobre el agua del pantano (1,30 mS/cm) con Ca (NO<sub>3</sub>) al 60% y KNO<sub>3</sub> al 40%, manteniendo un pH de 6 (pH del agua del pantano de 7,6) con aportaciones de HNO<sub>3</sub>.

En el periodo comprendido entre los 50 días del trasplante y la recolección del cultivo se mantuvo el incremento de la conductividad eléctrica, pero invirtiendo los porcentajes de los abonos (40% Ca (NO<sub>3</sub>) y 60% KNO<sub>3</sub>).

Para establecer el control sobre el riego, se colocó un equipo de sensores de humedad de suelo; cada uno de ellos con tres tensiómetros a las profundidades de 15,30 y 45 centímetros. Los riegos fueron realizados acorde a la lectura de los tensiómetros.

Como se ha mencionado anteriormente, el tratamiento testigo no lleva ningún producto para el control de patógenos en suelo. En los tratamientos 2 y 3 se aplicó DIOXI TSP vía riego y otros productos de Agrobiology foliares para el control fúngico. En la siguiente tabla se pueden apreciar los tratamientos realizados.

**Tabla nº1** Tratamientos realizados

	DOSIS	Fecha	Tratamientos
<b>DIOXI TSP</b>	2 Kg/Ha	04-dic	T2
		11-dic	T3
		24-dic	T2 y T3
		18-ene	
<b>DIOXI MIRTO</b>	0,5 – 1 kg/ha	05-ene	T2 y T3
<b>DIOXI GROW</b>	0,3 – 0,5 kg/ha	14-ene	
<b>DIOXI N28</b>	6 – 12 kg/ha	22-ene	
<b>QUORUM CXP</b>	1 – 2 l/kg	29-ene	

### 3.4. Parámetros evaluados en el ensayo.

En el ensayo se evaluaron los siguientes parámetros:

- Estado del suelo en niveles de hongos y bacterias inicial y una vez finalizado el cultivo.
- Número de mermas por problemas fúngicos (Sclerotinia).
- Clasificación de la producción obtenida en cada repetición.

## 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

### 4.1 Parámetros de calidad y controles realizados de recolección.

Para obtener los datos de calidad se siguieron los parámetros seguidos por la cooperativa de recepción del producto. Estos parámetros son los siguientes:

**Tabla nº2** Categorías para la clasificación de las piezas de lechuga.

CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN O CALIBRES
PRIMERA	Lechuga de buena calidad (buena forma, color y estado sanitario), con peso superior a 140gr.

SEGUNDA	Lechuga de buena calidad (buena forma, color y estado sanitario) con peso entre 100-140 gr.
CUARTA	Lechuga deforme, reventada, espigada, etc., o cualquier otro defecto que lo haga no apto para la comercialización.

A lo largo del ensayo se han tenido en cuenta el número de mermas provocadas por Sclerotinia (no se han producido mermas por otros patógenos de suelo). Se han realizado diversos conteos de mermas durante todo el ciclo de la lechuga y se han tenido en cuenta a la hora de obtener los resultados de productividad y rendimiento del cultivo.

Al inicio del ensayo se realizó un análisis de hongos y bacterias de suelo de toda la parcela para ver el estado de la misma. Al final del ensayo, se realizaron tres analíticas de suelo en cada uno de los tratamientos para comparar el estado inicial del suelo con el final.

#### 4.2 Resultados: producción, calidad y rentabilidad económica.

A continuación se expone brevemente los resultados obtenidos en el ensayo, que serán comentados con mayor detenimiento en el apartado de conclusiones.

**Tabla nº3** Porcentaje de mermas provocadas por Sclerotinia

	14-dic	18-dic	28-dic	06-ene	11-ene	27-ene	03-feb
<b>SIN TTO</b>	2,47	0,43	0,00	2,59	0,61	1,23	0,42
<b>DIOXI TSP 7ddt</b>	0,00	0,06	0,12	0,06	0,37	0,36	0,12
<b>DIOXI TSP 15ddt</b>	0,00	0,00	0,18	0,29	0,06	0,23	0,54

**Tabla nº4** Mermas por Sclerotinia en cada tratamiento.

	MERMAS POR SCLEROTINIA (%)
<b>SIN TTO</b>	7,76
<b>DIOXI TSP 7ddt</b>	1,09
<b>DIOXI TSP 15ddt</b>	1,30

**Tabla nº5** Porcentaje de producción comercial final en los distintos tratamientos.

	PRODUCCIÓN COMERCIAL (%)
SIN TTO	92,24
DIOXI TSP 7ddt	98,91
DIOXI TSP 15ddt	98,70

**Tabla nº6** Análisis de hongos

	Inicial	SIN TTO	DIOXI TSP 7 DDT	DIOXI TSP 15 DDT
Fusarium (UFC/g)	75	300	25	15
Pythium (UFC/g)	100	550	350	250
Sclerotinia (esclerocio/100g)	< 1	< 1	< 1	< 1

No se ha detectado *Rhizoctonia* y *Phytophthora*

## 5. CONCLUSIONES.

Tras la obtención de resultados en todos los parámetros analizados a lo largo del ciclo de cultivo de este ensayo, las conclusiones obtenidas por El Centro son las siguientes:

Desde el inicio del ensayo se ha podido observar en las zonas sin tratamiento un aumento en el número de mermas por *Sclerotinia*. En la figura nº1 se puede ver esta evolución desde el principio hasta el día de la recolección: Ha existido un 7,76% de mermas en la zona sin desinfección, frente a un 1,30% y un 1,09% en las zonas con el desinfectante DIOXI TSP.

Se ha obtenido una menor cantidad de mermas en los tratamientos donde se ha aplicado el producto, mientras que en la repeticiones de los tratamientos sin producto se ha observado en una de ellas una gran porcentaje de mermas. Por tanto, presenta menores pérdidas de lechuga en los tratamientos con el producto.

En las analíticas de hongos realizadas en todos los tratamientos no se ha detectado *Sclerotinia* en el suelo, a pesar de eso si que hemos visto mermas de lechuga del ensayo por dicho hongo. Con respecto al tratamiento sin desinfección han disminuido las Unidades Formadoras de Colonias (UFC) en un 92% Y 95% (DIOXI TSP 7 DDT y DIOXI TSP 15 DDT, respectivamente) de *Fusarium*. De la misma manera, también han disminuido las poblaciones de *Phyitium* en un 36% y 56%, respectivamente. Se realizaron análisis de bacterias en todos los tratamientos y no han sido detectadas.

## 6. ANEXOS.

### 6.1 Imágenes del ensayo.



Imagen nº1 Trasplante de lechuga 24-11-20



Imagen nº2 Daños por Sclerotinia



Imagen nº3 Daños Sclerotinia en zona sin tratamiento



Imagen nº4 Mermas en zona sin tratamiento



Imagen nº5 Estado de la parcela 4-02-21



Imagen nº6 Zona sin tratamiento (repetición 1)



Imagen nº7 Zona sin tratamiento (repetición 2)



Imagen nº8 Zona sin tratamiento (repetición 3)



Imagen nº9 Zona tratamiento 1 DIOXI TSP semana trasplante (repetición 1)



Imagen nº10 Zona tratamiento 1 DIOXI TSP semana trasplante (repetición 2)



Imagen nº11 Zona tratamiento 1 DIOXI TSP semana trasplante (repetición 3)



Imagen nº12 Zona tratamiento 2 DIOXI TSP 15 días tras trasplante (repetición 1)



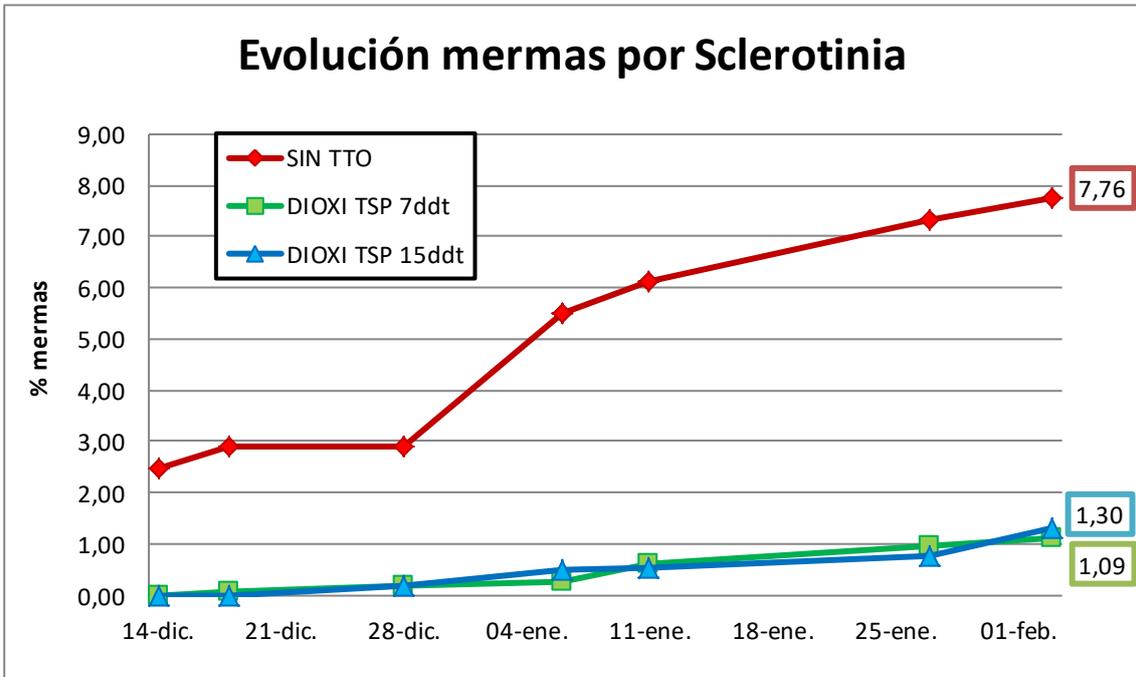
Imagen nº13 Zona tratamiento 2 DIOXI TSP 15 días tras trasplante (repetición 2)



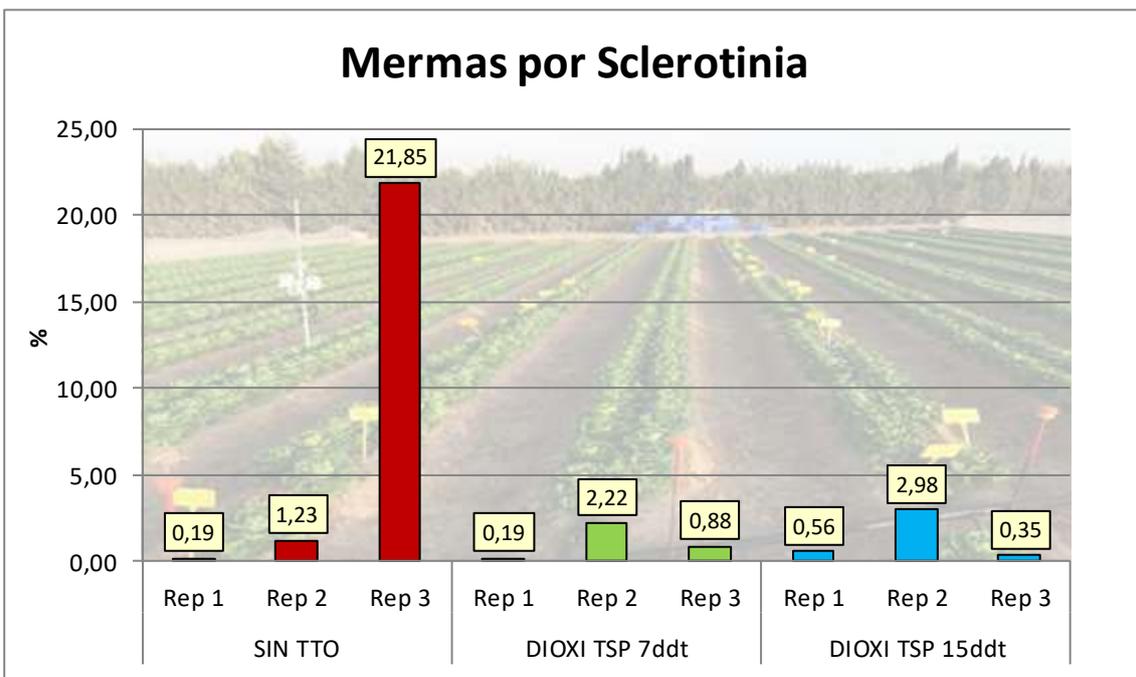
Imagen nº14 Zona tratamiento 2 DIOXI TSP 15 días tras trasplante (repetición 3)

**6.2 Gráficos.**

**Figura nº1** Evolución del porcentaje de mermas por Sclerotinia en los diferentes tratamientos.

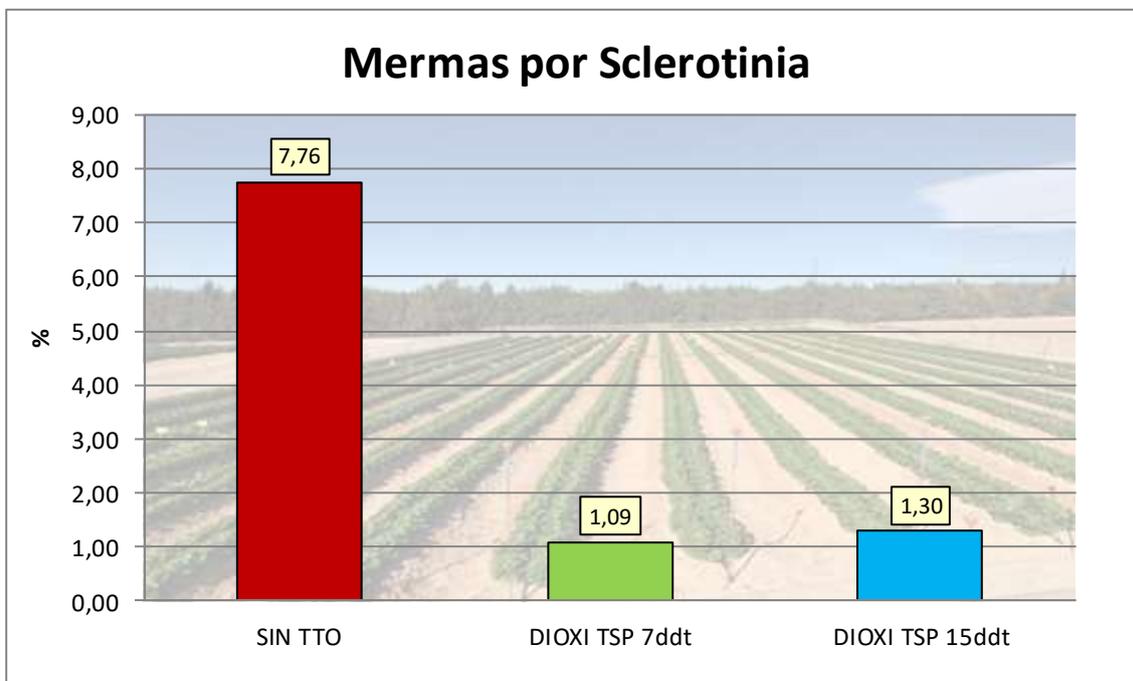


**Figura nº2** Porcentaje de mermas por Sclerotinia en las repeticiones de cada tratamiento



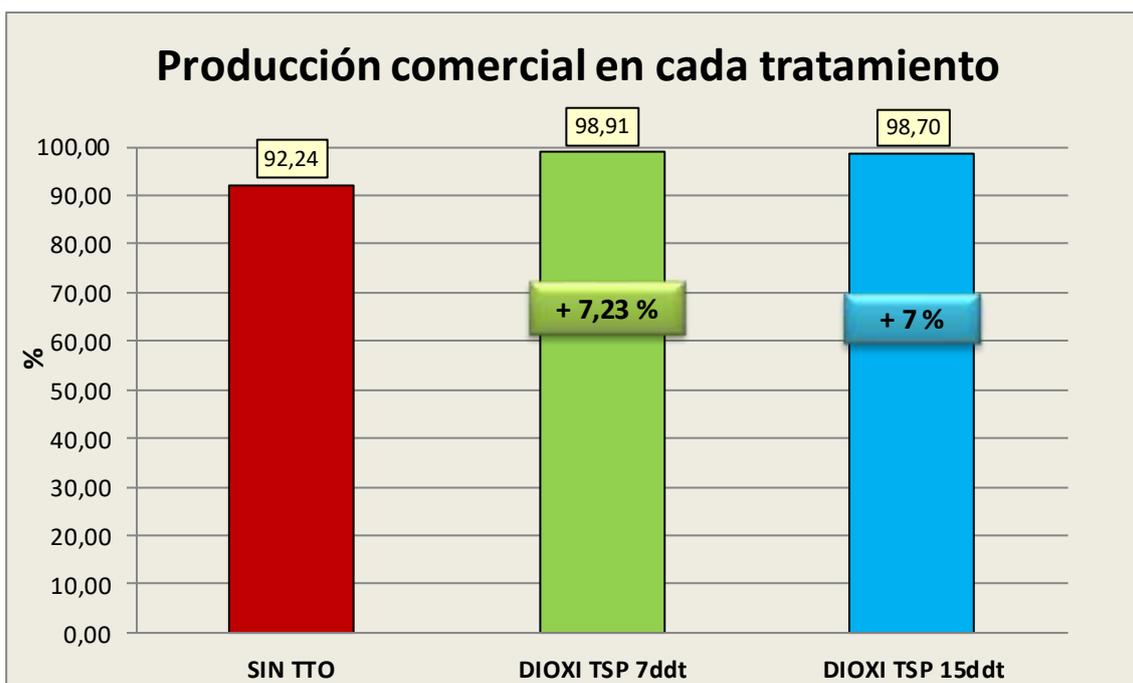
*ddt: Dias después trasplante*

Figura nº3 Porcentaje de mermas por Sclerotinia en cada tratamiento (media de las 3 repeticiones)



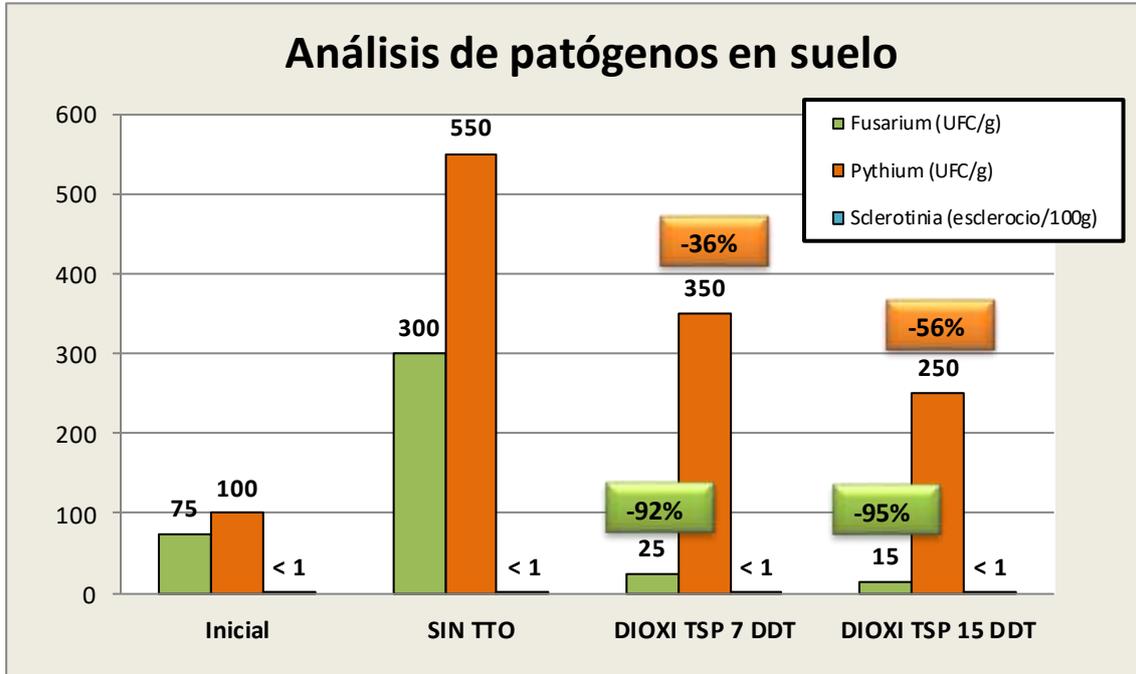
ddt: Dias después trasplante

Figura nº4 Porcentaje de productividad en cada tratamiento



ddt: Dias después trasplante

Figura nº5 Análisis de hongos inicial y final.



No se han detectado *Rhizoctonia* y *Phytophthora*.