

Temporada 2008/2009, Canelón Chico, departamento de Canelones. Predio del Sr. Aníbal Ricci (carretera Martínez a 1,5 Km. de la ruta 32).

Jorge Arboleya⁸, Diego Maeso⁹, Eduardo Campelo¹⁰, Marcelo Falero¹¹, Claudine Folch¹², Wilma Walasek¹³, y Gonzalo Guerino¹⁴.

-
- ⁸ Ing. Agr. Ph.D. Programa Horticultura, INIA Las Brujas
⁹ Ing. Agr. MSc. Sección Protección Vegetal INIA Las Brujas
¹⁰ Ing. Agr. DIGEGRA-Horticultura
¹¹ Tec. Granj. Programa Horticultura INIA Las Brujas
¹² Ing. Agr. Laboratorio Lage y Cia.
¹³ Laboratorista Asistente, Sección Protección Vegetal INIA Las Brujas
¹⁴ Ing. Agr. contratado en este proyecto

Teniendo en cuenta que en el experimento de la temporada 2007/2008 no se detectaron síntomas de la enfermedad objeto de estudio, a pesar de la historia de la misma en el lugar donde se instaló el ensayo, en la temporada 2008-2009 el experimento se instaló en un predio donde se observaron ataques de la enfermedad en el invierno de 2008. Los análisis efectuados en el laboratorio de INIA Las Brujas confirmaron la presencia de la enfermedad en los plantines de cebolla y de esclerotos en el suelo, en donde el número de esclerotos fue de 14 /100 g. suelo en el cultivar Valenciana y 5 esclerotos/100 g suelo en el cv. Pantanoso del Sauce CRS en el cantero no solarizado. En el cantero demostrativo solarizado en 2007 el nivel encontrado fue de 1 escleroto/100 g suelo.

La solarización se realizó el martes 9 de diciembre de 2008 colocándose los polietilenos transparentes con tratamiento UV. Se instalaron registradores de temperatura a 10 cm. de profundidad en algunas de las parcelas del experimento. Los polietilenos se retiraron el 23 de abril de 2009 y ese día se realizó la siembra del cultivar Pantanoso del Sauce CRS en canteros de 80 cm. de ancho distanciados a 1,50 mt y con cuatro filas sobre el cantero. Se adicionaron dos tratamientos a los comparados en la temporada 2007/2008, uno con aplicación de Biorend (quitosano), y, como además se contaba con información de tener un efecto sinérgico junto a *Trichoderma*, también se lo utilizó en otro tratamiento en esa temporada.

Los tratamientos fueron:

T1: No solarizado

T2: Solarizado con polietileno transparente ultravioleta (UV) de 35 μ .

T3: Solarizado con polietileno transparente ultravioleta (UV) de 35 μ y agregado de EM (200 lt/ha) al momento de solarizar y posteriormente.

T4 Solarizado con polietileno transparente ultravioleta (UV) de 35 μ . y agregado de Trichosoil (2 gr/m²) al momento de la siembra.

T5: Solarizado con polietileno transparente ultravioleta (UV) de 35 μ . y agregado de Trichosoil (2 gr/m²) + EM 200 lt/ha al momento de la siembra y EM posteriormente.

T6: Solarizado con polietileno transparente ultravioleta (UV) de 35 μ y agregado de 10 ton/ha de estiércol de parrillero al momento de la solarización + Trichosoil (2 gr/m²) a la siembra.

T7: Solarizado con polietileno transparente ultravioleta (UV) de 35 μ . y agregado de Biorend (quitosano) 2% a la siembra y al 1% posteriormente.

T8: Solarizado con polietileno transparente ultravioleta (UV) de 35 μ . y agregado de Biorend (quitosano) 2% + Trichosoil (2 gr/m²) a la siembra y Biorend al 1% posteriormente.

Al momento de la siembra se realizó un muestreo de suelo para la determinación de nitratos, de amonio y de la conductividad eléctrica. También se realizaron dos muestreos de suelo, utilizando la misma metodología que en el año anterior, para la determinación del número de esclerotos, uno al momento de la siembra y el otro el 14 de agosto (112 dds). Las muestras de suelo se tomaron a 15 cm de profundidad, en 5 lugares de la parcela, descartándose la parte superficial. Para la determinación de colonias de *Trichoderma* se tomaron dos muestras de suelo por repetición. Para el análisis, que fue llevado a cabo en el laboratorio de Lage y Cia, se realizó una muestra compuesta y se utilizó la misma metodología del año anterior.

El 19 de mayo se aplicó Biorend al 1% en forma de riego a los tratamientos T7 y T8 y EM (200 lt/ha) a los tratamientos T3 y T5. Éstas aplicaciones fueron repetidas el 10 de junio y el 1 de julio.

Resultados.

La emergencia en las parcelas fue algo despereja debido a la falta de lluvias.

Los niveles de nitratos y de amonio fueron muy superiores en las parcelas solarizadas en relación a los no solarizadas (Cuadro 8).

Cuadro 8. Niveles de nitrato y amonio al levantar el polietileno para la siembra del almácigo.

Tratamientos	Nitratos (ppm)	Amonio (ppm)
1. Testigo sin solarizar.	34 b	6 b
2. Solarizado con polietileno UV transparente de 35 micrones.	211 a	52 a
3. Solarizado con polietileno UV transparente de 35 micrones y agregado de EM (200 lt/ha) a la siembra y posteriormente.	170 ab	41 a
4. Solarizado con polietileno UV transparente de 35 micrones y agregado de Trichosoil 2 g/m ² a la siembra.	206 a	64 a
5. Solarizado con polietileno UV transparente de 35 micrones y agregado de Trichosoil 2 g/m ² a la siembra+ EM 200 lt/ha y posteriormente.	281 a	69 a
6. Solarizado con polietileno UV transparente de 35 micrones con el agregado de estiércol de parrillero al momento de la solarización (10t/ha) + Trichosoil 2 g/m ² a la siembra.	323 a	69 a
T7 Solarizado con polietileno transparente ultravioleta (UV) de 35 μ. y agregado de Biorend (quitosano) 2% a la siembra y al 1% posteriormente.	200 a	74 a
T8. Solarizado con polietileno transparente ultravioleta (UV) de 35 μ. y agregado de Biorend (quitosano) 2% + Trichosoil (2 gr/m ²) a la siembra y Biorend al 1% posteriormente.	239 a	43 a
CV (%)	43	39
LSD (0.05)	158	35

También hubo diferencias muy significativas en la conductividad eléctrica entre el tratamiento sin solarizar y los solarizados (Cuadro 9).

Cuadro 9. Niveles de conductividad eléctrica al levantar el polietileno para la siembra del almácigo.

Tratamientos	Conductividad eléctrica (mhos/cm)*
1. Testigo sin solarizar.	0.79 b
2. Solarizado con polietileno UV transparente de 35 micrones.	1.88 a
3. Solarizado con polietileno UV transparente de 35 micrones y agregado de EM (200 lt/ha) a la siembra y posteriormente.	1.65 a
4. Solarizado con polietileno UV transparente de 35 micrones y agregado de Trichosoil 2 g/m ² a la siembra.	1.80 a
5. Solarizado con polietileno UV transparente de 35 micrones y agregado de Trichosoil 2 g/m ² a la siembra+ EM 200 lt/ha y posteriormente.	1.99 a
6. Solarizado con polietileno UV transparente de 35 micrones con el agregado de estiércol de parrillero al momento de la solarización (10t/ha) + Trichosoil 2 g/m ² a la siembra.	2.32 a
T7 Solarizado con polietileno transparente ultravioleta (UV) de 35 μ. y agregado de Biorend (quitosano) 2% a la siembra y al 1% posteriormente.	2.04 a
T8. Solarizado con polietileno transparente ultravioleta (UV) de 35 μ. y agregado de Biorend (quitosano) 2% + Trichosoil (2 gr/m ²) a la siembra y Biorend al 1% posteriormente.	1.87 a
CV (%)	18
LSD (0.01)	0.81

* El nivel máximo en cebolla sin efecto sobre el rendimiento es de 1.2 mhos/cm (Fuente: Maynard, D. y Hocchmuth G. 1997. Knott's Handbook of Vegetable Growers).

El tratamiento sin solarizar presentó los niveles más altos de esclerotos antes y luego de la siembra (Cuadro 10). Luego del período en que las parcelas estuvieron solarizadas el nivel de esclerotos no fue significativamente diferente entre los tratamientos solarizados, pero sí entre ellos y el no solarizado.

Cuadro 10. Número de esclerotos por 100 g. de suelo

Tratamientos	N° esclerotos/100 g. suelo	
	A la siembra	14 de agosto (112 dds).
1. Testigo sin solarizar.	8.0 a	11.3 a
2. Solarizado con polietileno UV transparente de 35 micrones.	1.7 bc	1.3 b
3. Solarizado con polietileno UV transparente de 35 micrones y agregado de EM (200 lt/ha) a la siembra y posteriormente.	1.3 c	0.0 b
4. Solarizado con polietileno UV transparente de 35 micrones y agregado de Trichosoil 2 g/m ² a la siembra.	5.0 abc	2.0 b
5. Solarizado con polietileno UV transparente de 35 micrones y agregado de Trichosoil 2 g/m ² a la siembra+ EM 200 lt/ha y posteriormente.	5.3 ab	1.7 b
6. Solarizado con polietileno UV transparente de 35 micrones con el agregado de estiércol de parrillero al momento de la solarización (10t/ha) + Trichosoil 2 g/m ² a la siembra.	1.7 bc	1.3 b
7. Solarizado con polietileno transparente ultravioleta (UV) de 35 μ. y agregado de Biorend (quitosano) 2% a la siembra y al 1% posteriormente.	4.0 bc	2.3 b
8. Solarizado con polietileno transparente ultravioleta (UV) de 35 μ. y agregado de Biorend (quitosano) 2% + Trichosoil (2 gr/m ²) a la siembra y Biorend al 1% posteriormente.	4.7 abc	0.7 b
CV (%)	39	52
LSD (0.01)	3.8	3.3

En el Cuadro 11 se detallan los resultados del análisis de *Trichoderma* de las muestras de suelo. Se puede observar el efecto de estimulación del Biorend en las poblaciones de *Trichoderma*, esto era algo que se había manejado en forma teórica pero de acuerdo a estos resultados se estaría confirmando.

No se detectó un nivel superior de *Trichoderma* en el tratamiento con aplicación junto con estiércol. También se pudo constatar una reducción de la población de *Trichoderma* cuando éste se aplicó con EM.

Cuadro 11. Nivel de Trichoderma al 14 de agosto de 2009 (112 dds).

Tratamientos	Nivel de Trichoderma ufc/g de suelo
Testigo no solarizado	NSD
Solarizado	1×10^3 (Pobre)
Solarizado + EM	NSD
Solarizado + Trichosoil	7×10^3 (Bueno)
Solarizado + EM + Trichosoil	4×10^3 (Pobre a Bueno)
Solarizado + estiércol + Trichosoil	1×10^3 (Pobre)
Solarizado + Biorend	NSD
Solarizado + Biorend + Trichosoil	$3,9 \times 10^4$ (Muy bueno)

NSD: no se detectó

Rangos para el nivel de Trichoderma:

$< 4 \times 10^3$ Pobre

4×10^3 a 1×10^4 Bueno

1×10^4 a 5×10^4 Muy bueno

$> 5 \times 10^4$ Excelente

Las condiciones favorables para el desarrollo del hongo que produce la podredumbre blanca son temperaturas frescas, en el entorno de 14 a 18 °C y suelos fríos con baja humedad.

Al igual que en el año previo no se observaron síntomas de esta enfermedad en los almácigos.

Pensamos que debido a las condiciones de frío y fuertes lluvias que se registraron en determinados momentos no se hayan registrado condiciones favorables para el desarrollo de la enfermedad.