

ISSN: 1688-9258



INIA Las Brujas  
1964 - 2014

Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria  
URUGUAY

# Jornada de Divulgación Cultivos de Cebolla



Programa de Investigación en Producción Hortícola  
Serie Actividades de Difusión N°757  
2 de diciembre de 2015

# Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria

## Integración de la Junta Directiva

**Ing. Agr., MSc., PhD. Álvaro Roel** - Presidente

**D.M.T.V., PhD. José Luis Repetto** - Vicepresidente



**Ing. Agr. Jorge Peñaricano**

**D.M.V., MSc. Pablo Zerbino**



**Ing. Agr. Joaquín Mangado**

**Ing. Agr. Pablo Gorriti**



# **JORNADA DE DIVULGACIÓN**

## **CULTIVOS DE CEBOLLA**

Programa de Investigación en Producción Hortícola

Serie Actividades de Difusión N° 757

2 de diciembre, 2015

## CONTENIDO

**P3.** – Siembra directa de cebolla sobre rastros.

Juan José Olivet, Jorge Volpi.

**P9.** - Evaluación de siembra directa y transplante de la variedad Pantanoso del Sauce CRS sobre canteros solarizados.

Cecilia Berrueta, Jorge Arboleya , Marcelo Falero , Adriana Reggio.

**P15.** - Implantación del cultivo de cebolla mediante bulbillos.

Sebastián Peluffo.

**P24.** - Mejora del curado a campo de la cebolla mediante sombreado con mallas plásticas.

Guillermo Galván, Mariana Arias, Natalia Curbelo, Fernanda Zaccari, Jorge Arboleya.

**P35.** – Uso de la Hidrazida Maleica en la prolongación de la conservación de la cebolla Pantanoso del Sauce CRS.

Eduardo Campelo, Jorge Arboleya, Cecilia Berrueta, Marcelo Falero, Adriana Reggio, Susana Franchi.

**P43.** - Nuevo cultivar de cebolla roja de día intermedio para la zona sur “LB04”.

Rodríguez, G. Vicente, C. E. Reggio, A. Ibañez F. Vilaró, F.

**P46.** - Evaluación de siembra directa de cebolla en canteros solarizados y no solarizados.

Marcelo Falero, Jorge Arboleya, Cecilia Berrueta, Adriana Reggio.

**P51.** - Evaluación de fechas de plantación de Pantanoso del Sauce CRS em siembra directa.

Jorge Arboleya, Cecilia Berrueta, Diego Maeso, Marcelo Falero, Adriana Reggio

**P57.** – Efecto de sucesivos años de solarización en el manejo de la podredumbre blanca en almácigos de cebolla.

Jorge Arboleya, Eduardo Campelo, Diego Maeso, Marcelo Falero, Wilma Walasek.

**P63.** – Alternativas al control químico de Botritis en almácigos de cebolla.

Jorge Arboleya, Diego Maeso, Marcelo Falero.

**P71.** - Evaluación de fechas de plantación del cultivar Santina en siembra directa sobre canteros solarizados.

Jorge Arboleya, Eduardo Campelo, Cecilia Berrueta, Marcelo Falero, Adriana Reggio.



## SIEMBRA DIRECTA DE CEBOLLA SOBRE RASTROJOS

Responsables: Dr. Juan José Olivet<sup>1</sup>; Ing. Agr Jorge Volpi<sup>2</sup>

Localización: Estación Experimental de Facultad de Agronomía en Salto (EEFAS)

La producción de cebolla bajo siembra directa tiene una etapa crítica que es la implantación del cultivo. En las primeras etapas las plantas son muy vulnerables, presentando dificultades para la emergencia, y poca competencia frente a malezas. El cultivo mediante almácigo y trasplante presenta la ventaja de concentrar los plantines en esta etapa en un área reducida, con las mejores condiciones de suelo, facilitando el manejo de malezas y permitiendo proteger el mismo de los efectos de la lluvia que traen como consecuencia encostramiento del suelo, erosión, etc.

La cátedra de mecanización agrícola viene desarrollando trabajos de siembra directa de cebolla sobre rastrojos en la Estación Experimental de la Facultad de Agronomía en Salto (EEFAS). La siembra directa sobre rastrojos implica realizar canteros con antelación al cultivo de cebolla, sembrar un cultivo de cobertura (avena), quemar este cultivo con herbicida, y luego sembrar la cebolla sobre la avena quemada. Este cultivo acompañante brindará mejores condiciones para la implantación del cultivo de cebolla.

El periodo de crecimiento del cultivo de cobertura es de unos 40 días, y luego que se quema se deja un periodo de barbecho que es variable según el ensayo.

La siembra sobre rastrojos ha presentado algunas limitantes en implantación por tratarse de condiciones diferentes a las que sembramos normalmente, por eso se están evaluando 2 factores que afectan a la implantación de la cebolla. El sistema utilizado para abrir y cerrar el surco de siembra (tren de siembra); y el periodo desde que se quema el cultivo de cobertura y se siembra la cebolla (barbecho químico).

Los ensayos se realizaron en el año 2014 y se volvieron a repetir en el año 2015.

### Ensayo duración de barbecho

#### - Objetivo:

Evaluar el efecto de la duración del barbecho químico sobre la emergencia de plantas en condiciones de siembra directa de cebolla sobre rastrojos.

#### - Tratamientos:

**Tratamiento 1:** Suelo sin cobertura

**Tratamiento 2:** Cobertura quemada 10 días previos a la siembra de cebolla (15 días de barbecho)

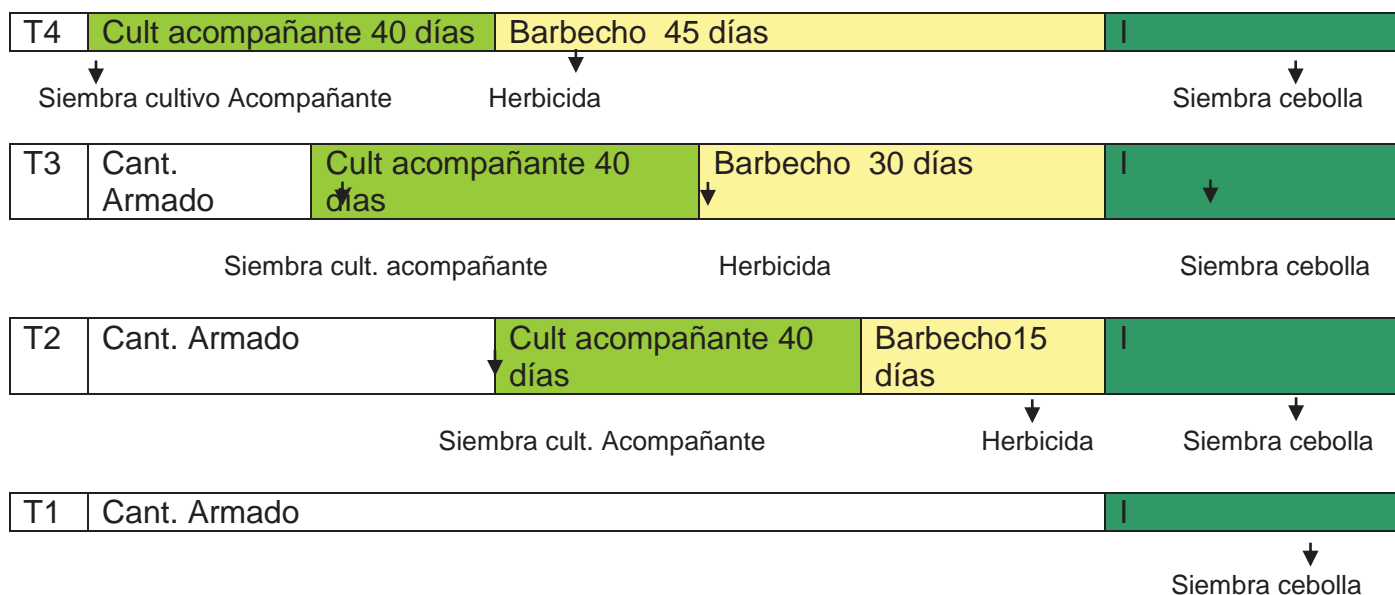
**Tratamiento 3:** Cobertura quemada 29 días previos a la siembra de cebolla (30 días de barbecho)

---

<sup>1</sup> Facultad de Agronomía. Av. Garzón 780 Mdeo.

<sup>2</sup> Facultad de Agronomía. EEFAS. Ruta 31 km 21.

**Tratamiento 4:** Cobertura quemada 42 días previos a la siembra de cebolla (45 días de barbecho).



**- Evaluaciones:**

**Implantación:**

Se realizaron dos evaluaciones de implantación una a los 30 y otra a los 60 días de sembrada la cebolla.

**Rendimiento:**

Al final se obtuvo rendimiento por parcela en 4 categorías diferentes en función del diámetro del bulbo: menos de 3,5cm, de 3,5 a 5cm, de 5 a 7cm de 7 a 9cm.

**- Resultados:**

**Implantación:**

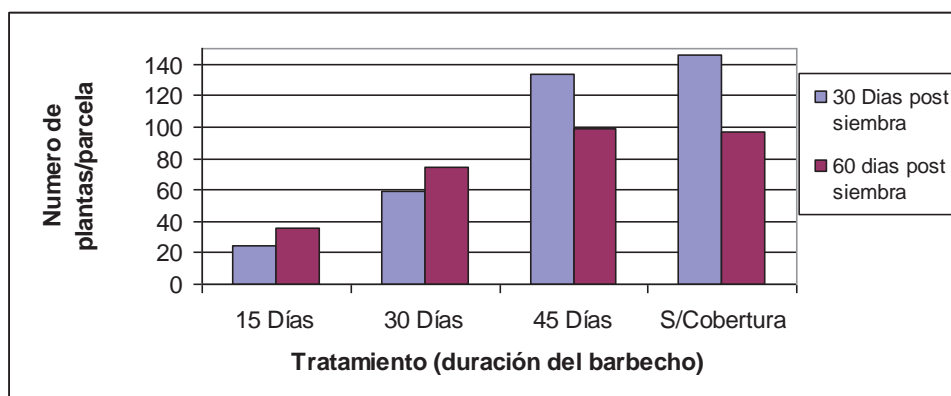


Figura 1: Numero de plantas por parcela a los 30 y 60 días después de la siembra. Año 2014.

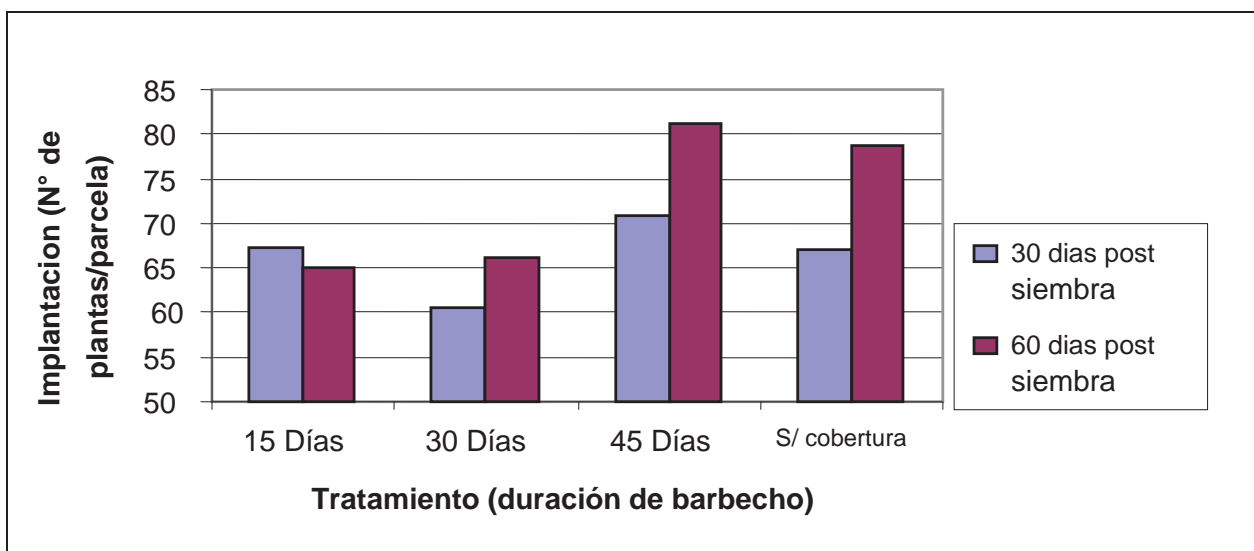


Figura 2: Numero de plantas por parcela a los 30 y 60 días después de la siembra. Año 2015.

### Rendimiento

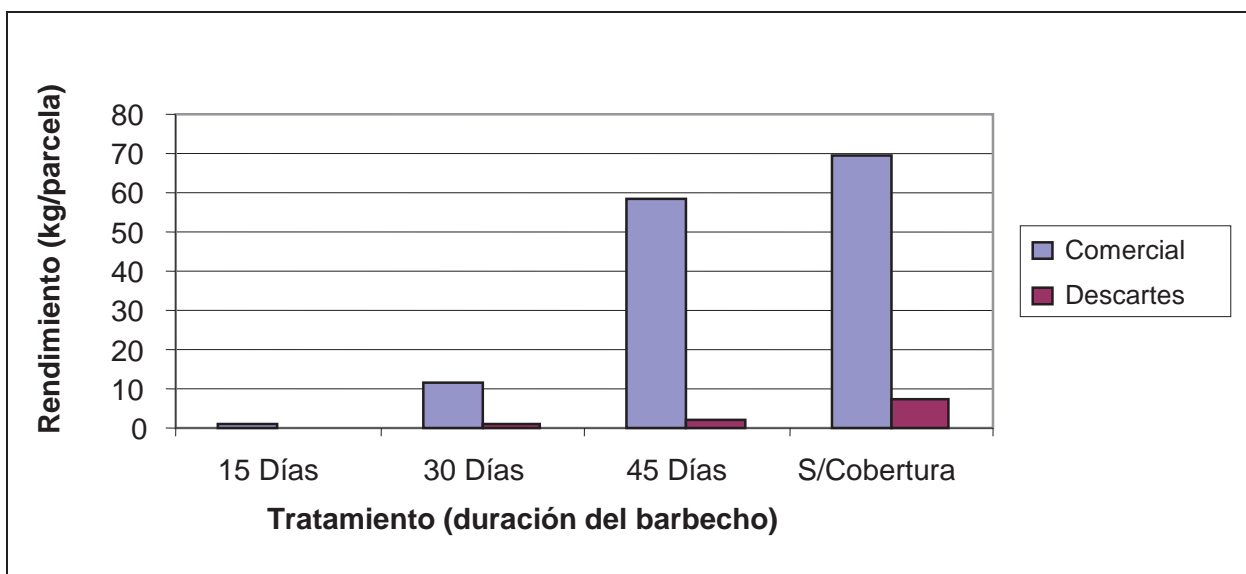


Figura 3: Rendimiento en kg/ parcela. Año 2014.

#### - Ensayo trenes de siembra

##### - Objetivo:

Evaluar el comportamiento de diferentes trenes de siembra en condiciones de siembra directa de cebolla sobre rastrojo.



**- Tratamientos:**

La sembradora utilizada fue la misma utilizada en los ensayos del sur, Agrícola Italiana, la cual presenta una zapata para apertura del surco y una rueda de goma para tapado del mismo. Los tratamientos son diferentes adaptaciones en el tren de siembra (sistema de apertura y tapado del surco) para mejorar el comportamiento de la sembradora sobre rastrojos. En el año 2014 se utilizaron 6 tratamientos y en el año 2015 fueron 3 tratamientos. Con respecto al sistema de apertura del surco se dejó la zapata original, pero delante de esta se agregó un doble disco o una cuchilla para mejorar la apertura. En el caso del tapado se sustituyó la rueda de goma por otra de características diferentes.

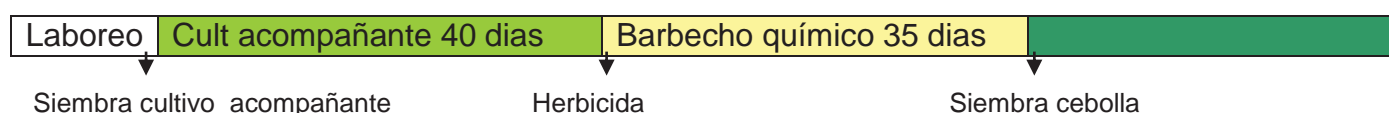
**Cuadro N° 2:** Tratamientos, trenes de siembra, año 2014

Trat	Abresurcos	Cubresurcos
1	Cuchilla delante de la zapata	Rueda asentadora de semilla y rueda tapadora propia de la sembradora
2	Cuchilla delante de la zapata	Rueda tapadora compactadora (hierro)
3	Cuchilla delante de la zapata	Rueda tapadora propia de la sembradora
4	Doble disco delante de la zapata	Rueda asentadora de semilla y rueda tapadora propia de la sembradora
5	Doble disco delante de la zapata	Rueda tapadora compactadora (hierro)
6	Doble disco delante de la zapata	Rueda tapadora propia de la sembradora

**Cuadro N° 3:** Tratamientos, trenes de siembra, año 2015.

Trat	Cubresurcos
1	Rueda asentadora de semilla y rueda tapadora propia de la sembradora
2	Rueda de hierro tapadora compactadora con nervio fijador
3	Rueda asentadora de semilla y rueda de hierro con garganta para tapado.

**Cuadro N° 4:** Cronograma



**1.3.4- Evaluaciones:**

Se realizaron dos evaluaciones de implantación a los 30 y a los 60 días de sembrado el cultivo de cebolla.

**Rendimiento:** Al final se obtuvo rendimiento por parcela en 4 categorías diferentes en función del diámetro del bulbo: menos de 3,5cm, de 3,5 a 5cm, de 5 a 7cm de 7 a 9cm.

**- Resultados**

Implantación:

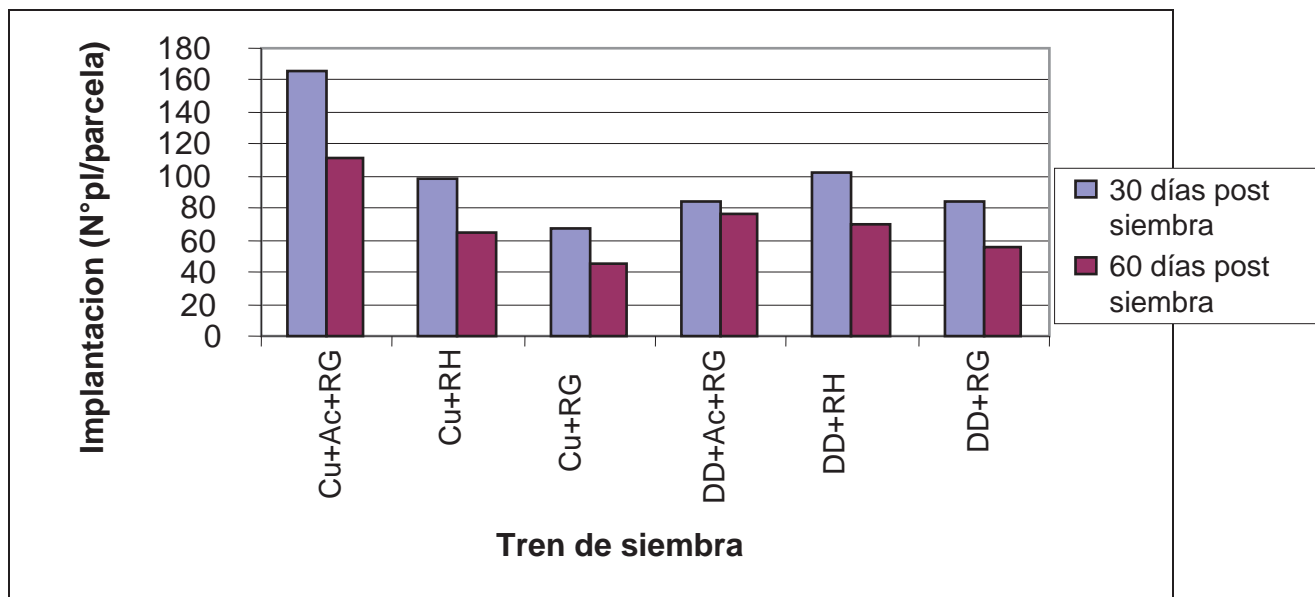


Figura 4: Numero de plantas por parcela a los 30 y 60 días después de la siembra. Año 2014.

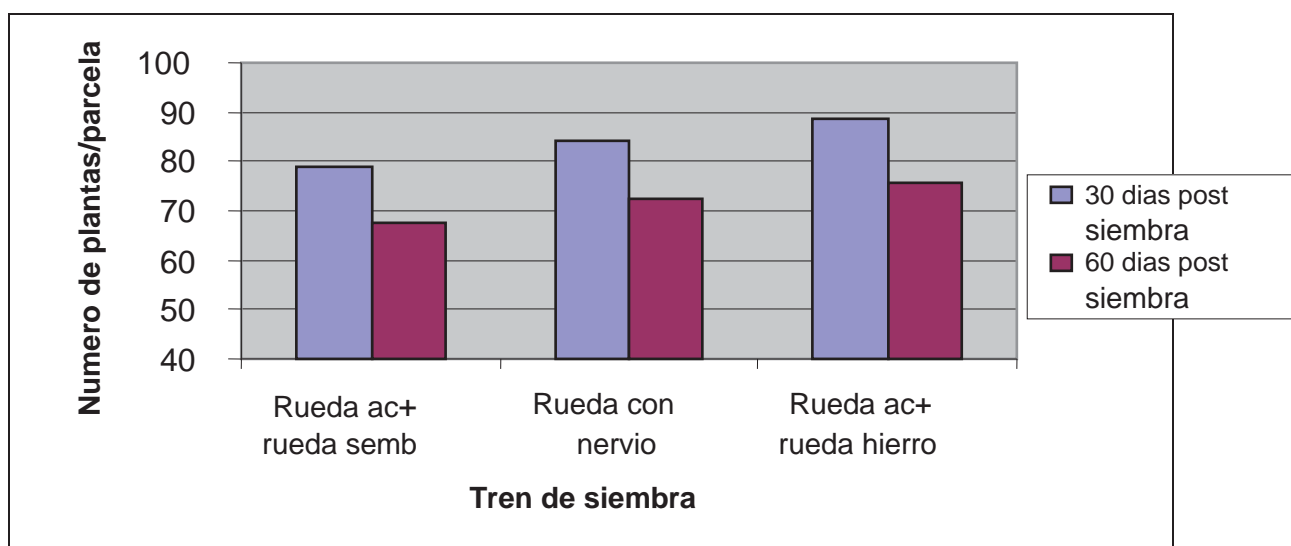


Figura 5: Numero de plantas por parcela a los 30 y 60 días después de la siembra. Año 2015.

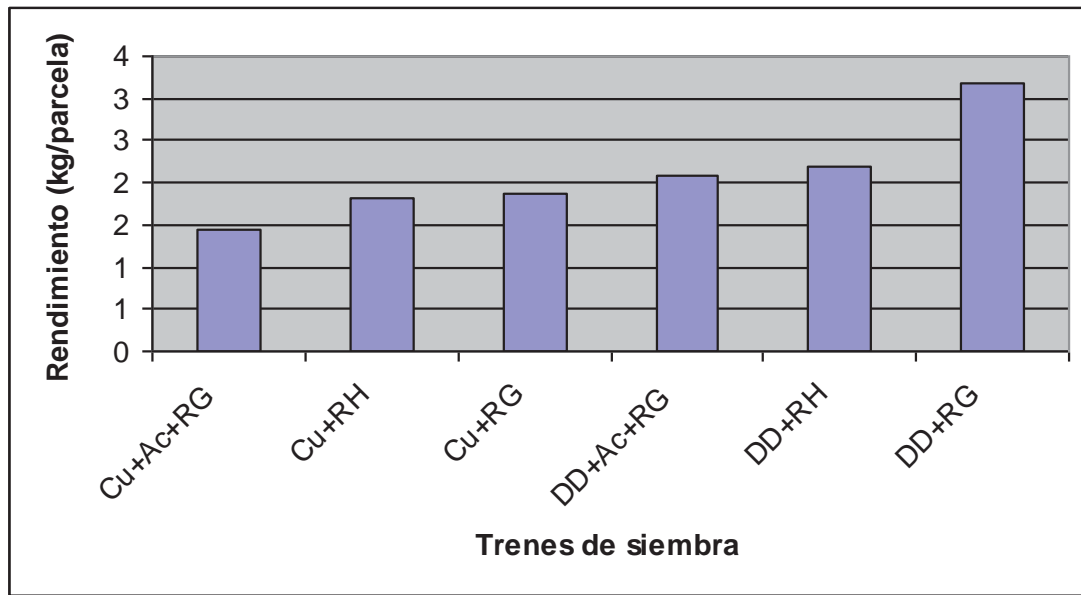


Figura 6: Rendimiento en kg/ parcela. Año 2014.

## EVALUACIÓN DE SIEMBRA DIRECTA Y TRANSPLANTE DE LA VARIEDAD PANTANOSO DEL SAUCE CRS SOBRE CANTEROS SOLARIZADOS

Cecilia Berrueta<sup>1</sup>, Jorge Arboleya<sup>2</sup>, Marcelo Falero<sup>3</sup>, Adriana Reggio<sup>4</sup>.

### Introducción

La siembra directa es el sistema de producción más extendido entre los países productores de cebolla del mundo. Si bien en Uruguay la cebolla se realiza tradicionalmente mediante el sistema de almácigo y transplante, ha cobrado interés la siembra directa como método de instalación de los cultivos. Una de las causas, es la baja disponibilidad de mano de obra rural para realizar trabajos como el transplante y la cosecha y el aumento de los costos de la misma. A su vez, la mano de obra disponible no está capacitada, lo que repercute en la calidad del trabajo realizado. La siembra directa y la cosecha mecanizada surgen como alternativas para mitigar esta problemática.

Otro factor que favorece la mecanización es la concentración de la producción que viene ocurriendo en el rubro cebolla como en otros cultivos hortícolas.

La siembra directa si bien tiene ventajas desde el punto de vista económico y productivo también presenta algunas desventajas. Las condiciones físicas del suelo han sido una de las dificultades, ya que muchos suelos en donde se realizan cultivos hortícolas están degradados y con facilidad se encostran, lo que determina un retardo en la emergencia del cultivo. El uso de suelos infestados con malezas, ha sido otro factor que ha impedido el éxito del uso de la siembra directa, junto a la falta de algunos principios activos de uso seguro en las etapas tempranas del desarrollo de las plantas de cebolla, momento en que son muy susceptibles a los herbicidas. Para superar esta limitante se introdujo la solarización para contribuir al control de malezas y enfermedades en etapas tempranas del cultivo.

El objetivo de este trabajo es evaluar y comparar el sistema tradicional de almácigo y transplante con la siembra directa ambos sobre canteros solarizados; tomando en cuenta los resultados de cada sistema desde el punto de vista de los rendimientos físicos y necesidad de mano de obra (coeficientes técnicos).

### Metodología

Localización: predio comercial del productor Héctor Scópice, Cno. Cuatro piedras, Canelones.

Varietal: Pantanoso del Sauce CRS.

Manejo anterior del suelo:

Solarización verano 2012/13 → cultivo de Ajo → cultivo de Calabacín tardío → Barbecho invernal → Solarización 2013 – 2014.

Instalación de la solarización: a partir del 12 de Diciembre de 2013 con polietileno transparente con tratamiento ultravioleta (UV) de 35 µ.

---

<sup>1</sup> Ing. Agr. MCA. Programa Nacional de Investigación en Producción Hortícola INIA Las Brujas.

<sup>2</sup> Ing. Agr. PhD. Programa Nacional de Investigación en Producción Hortícola INIA Las Brujas.

<sup>3</sup> Tec. Granjero. Programa Nacional de Investigación en Producción Hortícola INIA Las Brujas.

<sup>4</sup> Tec. Agro. Programa Nacional de Investigación en Producción Hortícola INIA Las Brujas

Instalación de la solarización: a partir del 12 de Diciembre de 2013 con polietileno transparente con tratamiento ultravioleta (UV) de 35  $\mu$ .

Diseño experimental: Bloques completos al azar con 3 repeticiones.

Largo de canteros: 60 m

Distancia entre canteros: 1.75 m

Tratamientos: Los tratamientos se detallan en el cuadro 1.

Cuadro 1. Descripción de los tratamientos aplicados.

N°	Tratamientos
1	Almácigo y transplante a 3 filas por cantero
2	Almácigo y transplante a 4 filas por cantero
3	Siembra directa a 4 filas por cantero

Los trasplantes se realizaron el 30 de Julio de 2014. La siembra directa se realizó el 6 de junio de 2014 y se sembraron 2.7 Kg de semillas/ha.

Sembradora: Se utilizó una sembradora neumática Agrícola Italiana SN1130. Se calibró la distancia entre semillas a 4.3cm.

Fertilización de base y contenido de nitratos del suelo

Se aportaron al suelo 12 T/ha de abono de gallina antes de la instalación del polietileno para la solarización en diciembre de 2013.

Se realizó un análisis de suelo al momento de levantar el polietileno de la solarización previo a la siembra. Se observaron diferencias en el período bajo cubierta de los canteros debido a que en algunas partes el polietileno se había levantado como consecuencia de las intensas precipitaciones en enero y febrero de 2014. Por lo tanto se tomaron muestras de las zonas cubiertas durante todo el período (5 meses) y las que fueron descubiertas por las lluvias con un período de solarización efectivo de 40 días. En el cuadro 2 se detallan los resultados de los análisis de suelo.

Cuadro 2. pH, Materia orgánica (%), contenido de nitratos, amonio, fósforo y potasio al momento de la siembra.

Cantero	pH (H <sub>2</sub> O)	Materia Orgánica (%)	Nitratos (ppm)	Amonio (ppm)	Fósforo bray (ppm)	Potasio (meq/100g)
Cubierto 5 meses	6.9	4	280	22	193	1.45
Cubierto 40 días	7.8	4	9	2	120	1.74

Se realizaron dos refertilizaciones con nitrógeno utilizando urea como fuente:

- 18 de setiembre: 54 Kg. N/ha para todos los tratamientos.
- 23 de octubre: 54 Kg. N/ha para el tratamiento transplante con 4 filas, 46 Kg. N/ha para el de 3 filas y 70 Kg. N/ha para el de siembra directa.

#### Evaluaciones y datos relevados

Se registraron todas las tareas realizadas sobre los cultivos y se calcularon coeficientes técnicos para cada uno de los sistemas de producción.

#### *Emergencia y densidad de plantas en siembra directa*

Se contabilizó el número de plantas emergidas en 2 metros lineales en las dos filas centrales del cantero al momento en que las plantas habían alcanzado el estado de hoja de bandera a primera hoja. En base a ello se calculó el porcentaje de plantas emergidas y la densidad de plantas por superficie.

#### *Cosecha*

La cosecha se realizó el 17 de diciembre de 2015. El porcentaje de hoja volcada al momento de la cosecha fue 51% para el tratamiento de siembra directa, 18% para el transplante con 4 filas y 48 % para el transplante con 3 filas.

Al momento de la cosecha se determinó la cantidad de bulbos cosechados. Luego de un mes de la cosecha se realizó la evaluación de rendimiento y calidad (clasificación según calibre y cuantificación de podridas y dobles).

#### **Resultados preliminares**

A continuación se presentan los resultados preliminares que se han obtenido en este trabajo que continuará en próximas temporadas.

#### Emergencia de plantas en siembra directa

Los porcentajes de implantación que se obtuvieron en las parcelas de siembra directa fueron muy buenas y del orden del 75% (Cuadro 3).

Cuadro 3. Porcentaje de implantación en el tratamiento de siembra directa.

Momento de evaluación	Implantación (%)*
53 ddp**	79 % <sup>1</sup>
104 ddp	75 %

\* Porcentaje sobre el número teórico de semillas que depositaba la sembradora neumática.

\*\*ddp: días después de plantación.

<sup>1</sup> Estado de bandera a 1ra hoja verdadera.

### Densidad de plantas

Cuadro 4. Densidad de plantas para cada tratamiento.

Tratamiento	Densidad de plantas (pl/ha)*
Siembra directa	419608
Trasplante 4 filas	248000
Trasplante 3 filas	169412

\* pl/ha: plantas por hectárea

### Rendimiento y calidad

El tratamiento de siembra directa presentó un mayor rendimiento total pero no hubo diferencias significativas en el rendimiento comercial (Cuadro 5).

Cabe resaltar el alto número de bulbos de tamaño menor a 5 cm de diámetro en el tratamiento con siembra directa. Esto se debe principalmente a alta densidad de plantas lograda en este tratamiento, como consecuencia de un alto porcentaje de emergencia y la reducida distancia entre semillas a la que fue calibrada la sembradora.

Cuadro 5. Rendimiento total, comercial y número de bulbos chicos (menores a 5 cm), medianos (entre 5 y 7.5 cm) y grandes (mayores a 7.5 cm).

Tratamiento	Rendimiento total Kg/ha	Rendimiento comercial* Kg/ha	Número de bulbos chicos/ha**	Número de bulbos medianos/ha	Número de bulbos grandes/ha
Siembra directa	33594 a <sup>1</sup>	23755 a	129360 a	203056 a	7056 c
Transplante 3 filas	28592 b	25636 a	11760 b	69776 a	61936 a
Transplante 4 filas	26683 b	23175 a	57232 b	147784 b	22344 b
CV (%) <sup>2</sup>	5.52	11.77	28.18	17.31	11.66

\* Bulbos iguales o mayores a 5 cm de diámetro.

\*\* Bulbos chicos: menores a 5 cm de diámetro; Bulbos medianos: diámetro entre 5 y 7.5 cm; Bulbos grandes: mayores a 7.5 cm de diámetro.

<sup>1</sup>Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ ).

<sup>2</sup>CV: Coeficiente de variación.

### Coeficientes técnicos

A continuación se detallan los coeficientes técnicos de cada sistema productivo: 1.Siembra directa con solarización, 2. Transplante 3 y 4 filas.

## 1. Siembra directa con solarización de canteros

Actividad	Mano de obra (hs/ha)	Tractor <sup>1</sup> (hs/ha)
Armando de canteros (encanterador y rotovador)	8	8
Solarización de canteros (colocación de polietileno)	18	6
Retirado de polietileno (8h/ha) y malezas (16 h/ha)	24	0
Siembra – con sembradora neumática	4.75	4.75
Fertilizaciones 54 kg N/ha con fertilizadora	1.5	1
Fertilizaciones 70 kg N/ha con fertilizadora	1.5	1
Aplicación de herbicida post-emergente - Prodigio 500cc/ha.	1.5	1
16 aplicaciones fitosanitarias (1.5h/aplicación)	24	16
<b>Horas totales</b>	<b>83.25</b>	<b>37.75</b>

<sup>1</sup> Horas de tractor empleadas por actividad.

## 2. Transplante 3 y 4 filas con solarización de canteros

Actividad	4 filas		3 filas	
	MO <sup>1</sup> (hs/ha)	Tractor <sup>2</sup> (hs/ha)	MO (hs/ha)	Tractor (hs/ha)
Almácigo solarizado	33	1.2	24.05	0.85
Armando de canteros (encanterador y rotovador)	8	8	8	8
Solarización de canteros (colocación de polietileno)	12	4	12	4
Retirado de polietileno (8h/ha) y malezas (16 h/ha)	24	0	24	0
Transplante 4 filas (3.4U\$S cada 1000 plantines)	192	0	131	0
Fertilizaciones nitrogenadas 54 kg/ha con fertilizadora	1.5	1	1.5	1
Fertilizaciones nitrogenadas 54 kg/ha con fertilizadora	1.5	1	1.5	1
Aplicación de herbicida linurex 500 (linuron) - 1.5l/ha	1	0.5	1	0.5
Control manual de malezas	18	0	18	0
15 aplicaciones fitosanitarias (1.5h/aplicación)	22.5	15	22.5	15
<b>Horas totales</b>	<b>313.5</b>	<b>30.7</b>	<b>243.6</b>	<b>30.4</b>

<sup>1</sup>MO: Mano de obra

<sup>2</sup> Horas de tractor empleadas por actividad.

El sistema de siembra directa utiliza 3 o 4 veces menos mano de obra que los sistemas tradicionales con transplante manual.

### Conclusiones

La siembra directa sobre canteros solarizados fue viable técnicamente en este primer año de trabajo con el cultivar Pantanoso del Sauce CRS. Los resultados muestran que se pueden obtener rendimientos aceptables y similares a los obtenidos mediante el transplante. Se encontraron algunos problemas como la distribución de calibres, con mayor presencia de bulbos chicos y medianos. Esto seguramente se asocia a la mayor densidad de plantas



obtenida en la siembra directa que afectó negativamente el tamaño medio de los bulbos. En 2015 se ajustó la distancia de siembra a 6.13 cm y se logró disminuir la densidad de plantas por superficie apuntando a maximizar la proporción de bulbos comerciales.

Los coeficientes técnicos recabados demuestran una mayor dependencia de la mano de obra principalmente para la tarea de transplante. Esa es una ventaja del sistema de siembra directa que emplea 3 o 4 veces menos horas de trabajo/ha plantada.

### **Agradecimientos**

Al Sr. Héctor Scópice y su familia en la coordinación y ejecución de estos trabajos.

Al Téc. Germán Ochoteco asesor técnico del predio.

## IMPLANTACIÓN DEL CULTIVO DE CEBOLLA MEDIANTE BULBILLOS

Sebastián Peluffo<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Producción Vegetal, Centro Regional Sur, Facultad de Agronomía.

### Introducción

A nivel mundial esta forma de cultivo se utiliza en zonas del mundo con altas latitudes (Centro-Norte de Europa), en la cual la estación de crecimiento es muy corta, y los cultivos iniciados a partir de semilla no llegan a la maduración normal de los bulbos. Este método de plantación, consiste en la plantación manual ó mecánica de pequeños bulbillos “onion sets”, previamente producidos en almácigos durante la primavera anterior.

A nivel nacional, para la producción de cebollas “de verdeo” es común la plantación de bulbos pequeños de forma manual. Esos bulbos son producidos en el año anterior. Sin embargo, este método no se utiliza para la instalación de cultivos para producir bulbos secos.

Investigaciones realizadas en Facultad de Agronomía, han evaluado la incidencia de los principales factores de manejo relacionados con la producción de bulbillos como material de propagación (Kasek y Melognio, 1994), y la incidencia de la época de plantación y el tamaño de los bulbillos sobre la producción de bulbos a partir de bulbillos trasplantados de forma manual (Compiani y D’Acunti, 1994; Nieves y Ruiz, 1995; Laurino, 2005).

Los resultados obtenidos en los antecedentes nacionales indican un buen potencial del método de plantación mediante bulbillos, ajustando el manejo para la obtención de rendimientos de calidad comercial similares a los obtenidos con el método tradicional, para los cultivares evaluados.

### Objetivos

Evaluar en el cultivo de cebolla el método de plantación (plantín y bulbillo) y la mecanización de la plantación de bulbillos en los cultivares Pantanoso del Sauce CRS y Santina.

### Descripción del trabajo

Se instaló un ensayo en el campo experimental del Centro Regional Sur de la Facultad de Agronomía, localizado en Progreso (Canelones). Constó de las siguientes etapas (cuadro1):

1. Producción de bulbillos en almácigo, entre octubre de 2013 y enero de 2014.
2. Secado y conservación de los bulbillos en condiciones de galpón desde mediados de enero y hasta la plantación a mediados de agosto de 2014;
3. Producción de plantines en almácigo, desde abril a agosto de 2014.
4. Instalación del cultivo mediante trasplante manual de plantines y bulbillos, y la plantación mecánica de bulbillos.
5. Desarrollo del cultivo hasta la cosecha en diciembre de 2014.
6. Conservación de bulbos en condiciones de galpón desde cosecha y hasta agosto de 2015.

Cuadro 1: Fecha de siembra de almácigo, fecha de trasplante y de cosecha según método de plantación (plantín, bulbillo manual y maquina) para Pantanoso del Sauce CRS y Santina.

Ciclo	Cultivar	Plantín	Bulbillo manual	Bulbillo maquina
Siembra almácigos	PS CRS	25 abril	17 octubre	17 octubre
	Santina	7 de mayo		
Trasplante/Plantación	Ambos	15 de agosto	15 de agosto	15 de agosto
Cosecha cultivo	PS CRS	12 diciembre	9 diciembre	9 diciembre
	Santina	26 diciembre	15 diciembre	12 diciembre

### Producción de bulbillos y plantines para instalar el cultivo

La siembra se realizó emplearon 6 a 6,5 gm<sup>2</sup> de semilla. La siembra se realizó sobre canteros de 0,8m de ancho, a cinco líneas empleando una sembradora manual a chorrillo. El riego se realizó colocando tres cintas de gotero sobre el cantero. Se realizaron dos aplicaciones con herbicida y una desmalezada manual. La cosecha de los bulbillos se realizó entre el 12 de enero para PS CRS y Santina respectivamente. El curado se realizó a campo por 5-7 días y luego se conservaron en galpón en bolsas de plástico caladas. Antes de plantar se clasificaron por tamaño. Para el ensayo se eligieron los de 10 a 16 mm de diámetro.

La producción de plantines se realizó en almácigos solarizados y fertilizados con abono de pollo. La siembra se realizó el 25 de abril para PS CRS y el 7 de mayo para Santina. Se utilizaron canteros de 0,8m de ancho. La siembra se realizó en líneas transversales a 10 cm, se emplearon 4,5 gm<sup>2</sup> de semilla. El riego se realizó colocando tres cintas de gotero sobre el cantero de 0,8m ancho. Se realizaron una desmalezada manual. La extracción de plantines se realizó el 15 de agosto para ambos cultivares.

### Instalación del ensayo y manejo del cultivo

Cada tratamiento fue constituido por la combinación de un método de plantación (plantín, bulbillo manual y bulbillo mecánico) para cada cultivar. Se instalaron 30 metros de cantero para cada método de plantación y cultivar. La plantación se realizó el 15 de agosto para todos los tratamientos. En ambos cultivares la densidad teórica de plantación establecida fue 266.667 plantas/ha para los tratamientos plantín y bulbillo manual, siendo la distancia teórica entre plantas 10 cm. Se utilizaron cuatro filas por cantero. Para la plantación mecánica de bulbillos la densidad teórica de plantación establecida fue 235.294 plantas/ha, siendo la distancia teórica entre plantas 8,5 cm. Se utilizaron tres filas por cantero. Para los tres tratamientos la distancia entre canteros fue 1,5m.

Se fertilizó de base antes de plantar con abono de pollo 20.000 kg/ha. Se re- fertilizó con urea a 150 kg/ha, repartido en 2 veces. Para el control de malezas se aplicó Linuron a 0,8 lt/ha. En post emergencia, se aplicaron dos aplicaciones con Goal a 0,4 lt/ha y Agil a 1 lt/ha. A los 75 días pos-trasplante se complementó con una carpida manual. Se realizaron cinco aplicaciones con fungicidas (oxicloruro de cobre, Ditane, Ridomil, fosfito de potasio, Acrobat). El riego se realizó a demanda del cultivo,

mediante goteo, utilizando tres cintas por cantero. La cosecha se realizó de forma manual. Los bulbos se dejaron con la rama en gavilla sobre el cantero, curando durante 10 días. Posteriormente se realizó la evaluación del rendimiento, y se instaló el ensayo pos-cosecha en galpón.

## Resultados y Discusión

### Rendimiento total, comercial y tamaño de bulbo

En PS CRS, el mayor rendimiento total y comercial se logró con la plantación mediante plantín y los bulbillos en forma manual, con rendimientos entorno a 40 toneladas (cuadro 2). Para los bulbillos plantados mecánicamente el rendimiento total y comercial fue menor, en una magnitud entre 25 y 35% respectivamente. Aunque resultó mayor a 26 toneladas. A su vez el peso medio de los bulbos comerciales también fue menor para los bulbillos plantados de forma mecánica respecto a plantín. Mientras que para la proporción de bulbos comerciales y el peso de los descartes no resultaron diferencias entre los tres métodos evaluados.

Cuadro 2. Rendimiento total (Kg/ha), Rendimiento comercial (Kg/ha), porcentaje de bulbos comerciales (%), peso medio de bulbos comerciales (g), y descartes (Kg/ha) según método de plantación en el cultivar Pantanoso del Sauce CRS.

Tratamiento	Rendimiento Total (kg/ha)	Rendimiento comercial (kg/ha)	Bulbos comerciales (%)	Peso medio bulbos comerciales (g)	Descartes (Kg/ha)
Plantín	42621 a	40537 a	94 ns	184 a	2083 ns
Bulbillo manual	39083 a	36017 a	91	167 ab	3066
Bulbillo maquina	29533 b	26509 b	89	147 b	3023
D.M.S	5682	5810	5,97	23,21	1816
C.V (%)	9,08	10,02	3,88	8,29	39,5

En cada columna, las medias seguidas por letras distintas indican diferencias significativas entre ellas, tukey ( $p \leq 0,05$ ). (DMS) diferencia mínima significativa. (C.V.) Coeficiente de Variación

En PS CRS los descartes en cosecha fueron bajos para todos los tratamientos (figura 1). EL menor porcentaje de bulbos descartados se observó en el cultivo instalado mediante plantín con menos de 7% de bulbos descartados y el mayor en los bulbillos plantados mecánicamente con un 10% de bulbos descartados. La principal causa de descartes para todos los tratamientos fueron los bulbos dobles.

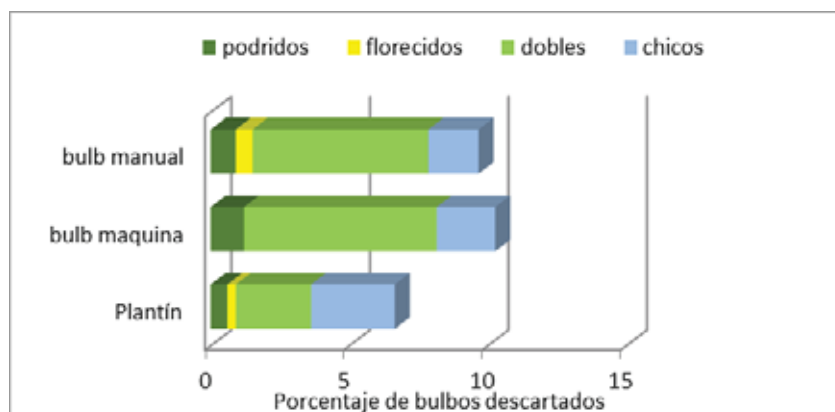


Figura 1: Porcentaje de bulbos descartados en cosecha y causas de descarte, según el método de plantación utilizado en cultivo para Pantanoso del Sauce CRS.

En Santina el mayor rendimiento total se alcanzó con la plantación mediante plantín, siendo superior a 50 toneladas, en segundo lugar los bulbillos plantados manualmente con rendimiento en el entorno a 40 toneladas (cuadro 3). Los bulbillos plantados mecánicamente tuvieron el menor rendimiento total del ensayo, 30 tt menor al mejor tratamiento. También tuvieron el menor rendimiento comercial. En este tratamiento el menor número de plantas cosechadas y el menor peso medio de bulbo explican los resultados obtenidos. Sin embargo produjo el menor descarte y la mayor proporción de bulbos comerciales respecto a los otros dos métodos utilizados.

Cuadro 3. Rendimiento total (Kg/ha), Rendimiento comercial (Kg/ha), porcentaje de bulbos comerciales (%), peso medio de bulbos comerciales (g), y descartes (Kg/ha) según método de plantación en el cultivar Santina.

Tratamiento	Rendimiento Total (kg/ha)	Rendimiento comercial (kg/ha)	Bulbos comerciales (%)	Peso medio bulbos comerciales (g)	Descartes (Kg/ha)
Plantín	54007 a	35590 a	61 c	235 a	18417 a
Bulbillo manual	41510 b	34630 a	79 b	154 b	6880 b
Bulbillo maquina	24727 c	23173 b	92 a	140 b	1554 c
D.M.S	4311	4600	8,46	27,74	3403
C.V (%)	6,37	8,76	6,52	9,33	22,53

En cada columna, las medias seguidas por letras distintas indican diferencias significativas entre ellas, tukey ( $p < 0,05$ ). (DMS) diferencia mínima significativa. (C.V.) Coeficiente de Variación

En Santina los descartes en cosecha fueron muy superiores respecto a PS CRS, los mayores descartes ocurrieron para el método de plantín, con aproximadamente 45% de los bulbos (figura 2). En segundo lugar, la plantación manual de bulbillos. La principal causa de descartes en ambos tratamientos, fue la floración prematura del cultivo. Los bulbillos plantados mecánicamente tuvieron menos de 7% de bulbos descartados.

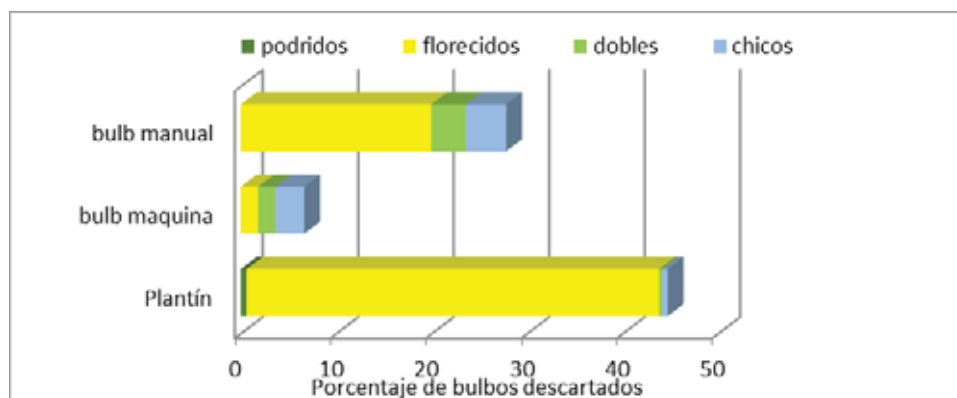


Figura 2: Porcentaje de bulbos descartados en cosecha y causas de descarte, según el método de plantación utilizado en cultivo para Santina.

### Conservación pos-cosecha de bulbos

Durante la conservación para ambos cultivares, la única causa registrada de descarte de bulbos al 8 de mayo fue la pudrición de bulbos ocasionada por bacterias. Mientras que para la evaluación del 3 de agosto lo fueron en mayor magnitud la brotación y en segundo lugar las pudriciones, en particular para el cultivar Santina. En el cuadro 4, se observa que los bulbillos que fueron plantados de forma mecánica, mantienen al 8 de mayo una mayor proporción de bulbos y peso de bulbos sanos, respecto a los bulbillos plantados manualmente. Por otra parte el método de plantín mantiene mayor peso de lote de bulbos sanos, respecto a los bulbillos plantados manualmente. Esto se debe en parte al mayor peso de los bulbos puestos a conservar del tratamiento de plantín. Por otra parte los bulbillos plantados de forma manual siempre integran la categoría con menor valor, para las tres variables evaluadas al 8 de mayo. Al 3 de agosto las tendencias en las diferencias numéricas entre los tres métodos de plantación se mantienen en el mismo modo, aunque no resultaron significativas para ningún tratamiento.

Cuadro 4. Proporción de bulbos sanos conservados (N°), proporción de bulbos sanos conservados en peso (gr) y peso del lote puesto a conservar (gr) al 8 de mayo y 3 de agosto de 2015, según método de plantación para Pantanoso del Sauce CRS.

Tratamiento	% Bulbos sanos (N°)		% bulbos sanos (gr)		Lote con bulbos sanos (gr)	
	8 may	3 ago	8 may	3 ago	8 may	3 ago
Bulbillo maquina	86,0 a	80,8 a	76,0 a	68,0 a	4821 ab	4311 a
Plantín	77,0 ab	71,7 a	68,7 ab	61,8 a	5468 a	4909 a
Bulbillo manual	69,3 b	65,8 a	60,3 b	55,0 a	4356 b	3975 a
D.M.S	15,0	19,1	13,5	17,8	890	1291
C.V (%)	7,7	10,4	7,9	11,5	7,3	11,7

En cada columna, las medias seguidas por letras distintas indican diferencias significativas entre ellas, tukey ( $p < 0,05$ ). (DMS) diferencia mínima significativa. (C.V.) Coeficiente de Variación

En el cuadro 5, se observa que ambos tratamientos con bulbillos, mantienen al 8 de mayo y 3 de agosto, mayor proporción de bulbos y peso de bulbos sanos, respecto al trasplante con plantín. Mientras que para el peso del lote de bulbos sanos, sólo es significativamente superior para los bulbillos respecto al trasplante con plantín en la evaluación de agosto. Esto se debe mayoritariamente a la gran pérdida poscosecha de bulbos sanos del tratamiento de plantín (72 y 86% de los bulbos). En Santina para las tres variables, se observó una mayor variabilidad de los resultados intra tratamientos.

Cuadro 5. Proporción de bulbos sanos conservados (N°), proporción de bulbos sanos conservados en peso (gr) y peso del lote puesto a conservar (gr) al 8 de mayo y 3 de agosto de 2015, según método de plantación para Santina.

Tratamiento	% Bulbos sanos (N°)		% bulbos sanos (gr)		Lote con bulbos sanos (gr)	
	8 may	3 ago	8 may	3 ago	8 may	3 ago
bulbillo manual	92,0 a	70,8 a	79,0 a	56,6 a	5431 a	3863 a
bulbillo maquina	85,3 a	69,2 a	72,0 a	56,2 a	4546 ab	3536 a
Plantín	28,3 b	14,2 b	24,3 b	11,9 b	2303 b	1115 b
D.M.S	31,7	30,7	26,9	27,4	2354	2158
C.V (%)	18,4	23,8	18,4	26,3	23,0	30,3

En cada columna, las medias seguidas por letras distintas indican diferencias significativas entre

ellas, tukey ( $p < 0,05$ ). (DMS) diferencia mínima significativa. (C.V.) Coeficiente de Variación

### Coeficientes técnicos

La cantidad de horas requeridas para la producción y acondicionamiento del número de propágulos requeridos por cada método de plantación para instalar una hectárea de cultivo, fue menor para el método tradicional de producción de plantines en almácigo (cuadro 6). La producción de propágulos a partir de bulbillos requirió aproximadamente 3 veces más tiempo. Lo cual se debió mayoritariamente al tiempo del descolado manual de los bulbillos, aproximadamente 170 horas por hectárea de cultivo; y en menor medida al tiempo requerido por la calibración, 30 horas por hectárea de cultivo. Por lo cual, resulta fundamental para hacer viable dicho método, el poder mecanizar dicha tarea.

En forma complementaria se debería poder incrementar el rendimiento de almácigo de la fracción elegida como propágulo. Con el objetivo de reducir la superficie de almácigo requerida; la cual resulta el doble (1000 a 1140m<sup>2</sup>) respecto a la superficie de almácigo tradicional requerida para la producción de plantines (500m<sup>2</sup>). Lo que permitiría "licuar" el tiempo empleado en las labores requeridas en el almácigo.

Cuadro 6. Actividades y coeficientes técnicos (horas hombre) requeridos por la producción de plantines y bulbillos, en 100m<sup>2</sup> de almácigo. Y total de horas requeridas para producir plantines o bulbillos necesarios para instalar una hectárea de cultivo a partir de: plantines, bulbillos de forma mecánica y bulbillos de forma manual.

Actividad	Producción de plantines (horas)	Producción de bulbillos (horas)
Laboreo y encanterado	0,5	0,5
Fertilización y abonado	0,5	0,5
Siembra con sembradora	1,5	1,5
Solarización (colocación manual)	2	-
Aplicación herbicida (2)	-	1
Desmalezado manual	2	4
Curas (3 y 1 respectivamente)	1,5	0,5
Riegos ( 8 y 16 veces con gotero)	3	6
Cosecha de plantines/bulbillos	16	6
Descolado de bulbillos (manual)	-	16
Calibración de bulbillos (mecánica)	-	3
<b>Total de horas para 100m<sup>2</sup> almácigo</b>	<b>27</b>	<b>39</b>
Total horas para instalar una hectárea de cultivo, mediante plantines (500m <sup>2</sup> almácigo)	<b>135</b>	-
Total de horas para instalar una hectárea de cultivo, mediante bulbillos con máquina (1010m <sup>2</sup> almácigo)	-	<b>394</b>
<b>Total de horas para instalar una hectárea de cultivo, mediante bulbillos manualmente (1140m<sup>2</sup> almácigo)</b>	<b>-</b>	<b>414</b>

En la etapa de cultivo (cuadro 7) la única variable distinta de manejo establecida fue el método de plantación. El menor tiempo de instalación del cultivo se logro mediante la plantación mecánica de bulbillos, requiriendo solo 6 horas ha<sup>-1</sup>, respecto a 220 horas (37 veces mayor) requeridas por el trasplante manual de plantines. Esta diferencia determinó que el total de horas requeridas en la etapa de cultivo por el primer método fuese 214 horas menor, lo cual constituyo un ahorro de 52% del tiempo empleado, comparado con el método de trasplante manual de plantines. Mientras que el ahorro global en el manejo del cultivo, con el método de bulbillos plantados de forma manual fue solo 6%.



Cuadro 7. Actividades y coeficientes técnicos (horas hombre) requeridos para la instalación y manejo de una hectárea de cultivo a partir de: plantines, bulbillos de forma mecánica y bulbillos de forma manual.

Actividad	Trasplante de plantines (horas)	Plantación de bulbillos manual (horas)	Plantación de bulbillos con maquina (horas)
Laboreo con excéntrica (2)	2	2	2
Cinzel y rastra	3	3	3
Encantrado y rastra	3	3	3
Abonado orgánico (10 tt. Cama de Pollo)	12	12	12
Fertilización y re-fertilización manual (2)	9	9	9
<b>Trasplante/ plantación</b>	<b>220</b>	<b>194</b>	<b>6</b>
Aplicación herbicidas (3)	6	6	6
Desmalezado manual (repase)	8	8	8
Curas con tractor (5)	10	10	10
Riego ( colocación y 10 riegos)	12	12	12
Cosecha y engavillado	64	64	64
Levante de bulbos y acarreo	60	60	60
<b>Total horas durante cultivo</b>	<b>409</b>	<b>383</b>	<b>195</b>

Considerando el total de horas requeridas por ambas etapas en el desarrollo del cultivo, el método que requirió menor tiempo fue el trasplante mediante plantines (cuadro 8). En segundo lugar el método de plantación con bulbillos en forma mecánica, requiriendo 45 horas más. En tercer lugar la plantación manual de bulbillos, requiriendo 253 horas más. Si se valorizan las horas a un precio unitario de 4 dólares, el costo de la mano de obra representa 2176; 2356 y 3188 dólares ha<sup>-1</sup> respectivamente. Si se suman las horas necesarias para obtener los "propagulos" y el tiempo requerido para implantar una hectárea de cultivo, se observa que estas actividades sumadas insumen el mayor tiempo en el total del cultivo.

Cuadro 8 . Horas requeridas en la etapa de producción de plantines/bulbillos, durante el cultivo para bulbos y total de horas requeridas para una hectárea de cultivo a partir de: plantines, bulbillos de forma mecánica y bulbillos de forma manual.

Etapas	Trasplante de plantines (horas)	Plantación de bulbillos manual (horas)	Plantación de bulbillos con maquina (horas)
Producción de plantines /bulbillos	135	414	394
Cultivo	409	383	195
<b>Total horas, según método de plantación</b>	<b>544</b>	<b>797</b>	<b>589</b>

Requiriendo 355 horas / 544 horas totales, representando 65% del tiempo total utilizado en el cultivo; 608 horas / 797 horas, 72%; y 400 horas / 589 horas, 68%.

Aproximadamente en todos los casos, dos tercios del total insumido por el cultivo en la producción de bulbos.

#### 4. Conclusiones, primer año

- Los tres métodos de plantación lograron altos porcentajes de implantación del cultivo en PS CRS. En Santina la plantación mecánica de bulbillos resulto menor a 80%.
- El uso de bulbillos plantados en forma manual, produjo rendimientos comerciales de bulbo similares al método tradicional del plantín en ambos cultivares.
  - La instalación del cultivo mediante bulbillos manual constituye el método de plantación que más horas demando, debido a que el pequeño ahorro en el trasplante, no compensa el tiempo empleado en el descolado y calibración de los bulbillos.
  - La instalación mediante la plantación de bulbillos mecanizada si bien ahorra enormemente el tiempo al momento de la plantación, tampoco compensa el descolado y clasificación manual de los bulbillos.
  - La viabilidad de ambos métodos, estaría asociada mayoritariamente a la posibilidad de disminuir los tiempos de descolado de los bulbillos, y secundariamente al aumento del rendimiento de la fracción de 10 a 16mm de bulbillos cosechados en almácigo.
  - Se debería evaluar si un aumento de la densidad de los bulbillos instalados mecánicamente, compensaría el menor rendimiento por superficie de estos.
  - La pérdida poscosecha de bulbos conservados, no se diferencia entre el método de plantín y los que emplean bulbillos en PS CRS. En Santina los bulbillos se comportaron mejor que plantín, al disminuir las pérdidas por bacteriosis en los bulbos provenientes de bulbillos.
  - El uso de bulbillos adelantó el inicio de bulbificación y la cosecha del cultivo, mayoritariamente en Santina.

## MEJORA DEL CURADO A CAMPO DE LA CEBOLLA MEDIANTE SOMBREADO CON MALLAS PLÁSTICAS <sup>1</sup>

Guillermo Galván<sup>2</sup>, Mariana Arias<sup>2</sup>, Natalia Curbelo<sup>2</sup>, Fernanda Zaccari<sup>2</sup>, Jorge Arboleya<sup>3</sup>

### 1. Introducción

En los últimos años, las pérdidas de cebolla durante la conservación poscosecha son una de las causas principales de desabastecimiento del mercado y de las variaciones interanuales en la oferta y los precios (Observatorio Granjero, 2013). La capacidad de conservación de un lote de cebollas no depende solamente de las condiciones y las estructuras en las que se realiza la conservación: depende también del cultivar (Corgan y Kedar 1990, Gubb y MacTavish 2002), del manejo del cultivo (García et al. 1985, García et al. 1998), y está fuertemente afectada por las condiciones durante la cosecha y el curado (Brunetto 1995, Carballo 2005).

El curado de la cebolla es la etapa inmediatamente posterior a la cosecha, en la cual se logra el secado externo de las catáfilas protectoras del bulbo y el cierre completo del cuello. En la región sur de Uruguay, el curado en general se realiza a campo. Para ello, se arrancan las plantas de cebolla y se colocan los bulbos arracimados en hileras o gavillas. Los bulbos quedan tapados con las hojas de las propias plantas para que no dé el sol directamente sobre ellos. Este método de secado tiene como ventaja su bajo costo, y durante buena parte del día logra condiciones ideales de temperatura (27-32 °C), baja humedad relativa y alta tasa de remoción del aire.

El curado a campo que puede demorar hasta 20-30 días para completarse, sin embargo, es sumamente riesgoso ya que el resultado depende de las condiciones climáticas durante el período. En días de muy alta temperatura puede aumentar la presencia de bulbos con daño por quemado de sol y mal cerrado del cuello por la pérdida acelerada del follaje en la fase final del cultivo. En efecto, hemos registrado temperaturas de 60 a 70 °C en la superficie de bulbos expuestos al sol. Por otro lado, al final del ciclo y durante el curado en los años lluviosos se incrementan las pérdidas por la ocurrencia de pudriciones, mal cerrado del cuello y la ocurrencia de carbonilla causada por *Aspergillus* sp.

Una cosecha temprana, con un porcentaje de vuelco de las plantas por debajo del 50% tiende a menores pérdidas en poscosecha que cosechas tardías (Brunetto 1995), con mínimas variaciones en el rendimiento del cultivo y el diámetro de los bulbos (Galván et al., 2011).

Las condiciones durante el curado (temperatura y humedad relativa) pueden tener efecto directo sobre la coloración de los bulbos y la retención de las catáfilas. En las zafas 2009-10 y 2010-11, en Canelones, se probó la cobertura de las gavillas a campo con malla sombra plástica, como una alternativa de bajo costo para reducir el daño por quemado de sol y mejorar la calidad de los bulbos (Galván et al., 2011). El efecto del año sobre la calidad de los bulbos fue muy marcado, con diferencias entre las dos zafas estudiadas. Asimismo, las diferencias en la calidad entre los lotes de cebolla de diferentes predios fueron significativas. Para algunos de los sitios en los que se realizaron ensayos, la cosecha anticipada aumentó el número de catáfilas protectoras y la coloración oscura, sin diferencias significativas por la aplicación de la malla sombra (Galván et al. 2011).

---

<sup>1</sup> Trabajo realizado como parte del proyecto INIA "Mecanización del cultivo y prolongación de la conservación de cebolla". <sup>2</sup> Centro Regional Sur, Facultad de Agronomía. <sup>3</sup> INIA Estación Experimental Wilson Ferreira Aldunate.

El objetivo de este trabajo fue continuar con la evaluación de la colocación de malla sombra plástica como forma de disminuir el quemado del sol y bajar la temperatura durante el curado de los bulbos a campo, en las gavillas tradicionales y en tratamientos que simulaban la cosecha mecanizada mediante descolado (corte del falso tallo para separar las hojas) al momento del arrancado.

## 2. Descripción de los experimentos

Durante la cosecha de diciembre 2014, se realizaron cinco experimentos (Figura 1). Tres experimentos se localizaron en el Centro Regional Sur (CRS, Progreso, Canelones). El primero se realizó el 4 de diciembre 2014 con un cultivo de "Pantanoso del Sauce CRS" trasplantado el 5 de agosto, y que tenía 20% de plantas volcadas. El segundo experimento se realizó el 12 de diciembre con "Pantanoso" trasplantada el 15 de agosto, y que tenía 65% de vuelco al momento de la cosecha. En tanto, el tercer experimento se realizó con "Santina" el 29 de diciembre 2014, con 46% de vuelco. Dos experimentos similares se realizaron en cultivos comerciales en Sauce en un cultivo de "Canarita CRS" con 50% de vuelco, y en Cuatro Piedras, en un cultivo de "Pantanoso" sin plantas volcadas pero con 50% de senescencia del follaje.

### *Tratamientos*

Se evaluaron cuatro tratamientos con cuatro repeticiones al azar, en parcelas de 5 a 15 m de largo sobre un cantero, con 3 o 4 filas de plantas según el ensayo. Los tratamientos fueron los siguientes:

- Cosecha tradicional en gavillas, y duración del curado tradicional (14 a 18 días según el ensayo);
- Cosecha tradicional en gavillas con cobertura malla sombra 50% doble, al ras, y duración del curado tradicional (14 a 18 días según el ensayo);
- Cosecha con descolado simultaneo, simulando el descolado mecánico, y entrada al galpón a las 24 horas de cosechada (este tratamiento se realizó solamente en los ensayos en el CRS);
- Cosecha con descolado simultaneo, más cobertura malla sombra 50% doble al ras, y entrada al galpón a los 4 o 5 días de la cosecha.

El ensayo en el predio de Sauce comprendió también un tratamiento de gavillas cubiertas de pasto (fardos) que el predio estaba implementando.

### *Evaluaciones*

Se registró la temperatura y la humedad relativa a lo largo del día, a intervalos de una hora, con sensores registradores automáticos en cada tratamiento. Se tomaron muestras de los bulbos a la cosecha, al momento de instalar los ensayos y se evaluó el número de hojas, porcentaje verde del follaje, ratio entre el diámetro del bulbo y diámetro del cuello, peso de la planta y su partición (entre peso del bulbo, falso tallo y láminas), proporción estimada del bulbo cubierto por catáfilas protectoras (cáscaras), y el color (escala subjetiva de tres tonalidades). En la primera quincena de febrero se evaluó el porcentaje de bulbos sanos, bulbos con quemado de sol severo o leve, y bulbos con pudriciones. En junio se evaluó nuevamente el porcentaje de bulbos sanos.

A



B



C



D



E



F



**Figura 1.** Cultivo al momento de la cosecha (A) en el CRS y (B) en un predio comercial. (C) Cosecha en gavillas tradicional (a la izquierda), y con descolado simultaneo simulando la operación mecanizada (a la derecha) en el CRS. (D) Cosecha con descolado simultaneo en un predio comercial. (E, F) Vista final del ensayo con los cuatro tratamientos, que combinan con/sin descolado a la cosecha, con/sin cobertura malla sombra en el CRS y en un predio comercial.

### 3. Resultados

#### *Calidad de los bulbos al momento de la cosecha*

El estado de los cultivos y los bulbos al momento de la cosecha presentó diferencias entre los ensayos (Tabla 1). En particular, se observaron diferencias en el porcentaje de hojas verdes, el cerrado del cuello, el peso promedio de las plantas y de los bulbos, número de catáfilas, color y contenido de sólidos solubles. Esto evidencia que las condiciones de cultivo inciden en el desarrollo foliar (por ejemplo, disponibilidad de nutrientes y propiedades físicas del suelo, riego, sanidad) y determinan diferencias entre cultivos en las características y la calidad de los bulbos.

Las condiciones de cultivo también influenciaron características correlacionadas con la capacidad de conservación poscosecha, como el contenido de sólidos solubles y el cerrado del cuello (Patil y Kale 1985, Galván et al. 2000). Las variaciones en el grado de senescencia del cultivo al momento de cosecha son otra de las causas que determinan cambios importantes en el estado y la sanidad de las plantas, lo que también influye sobre la capacidad de conservación poscosecha.

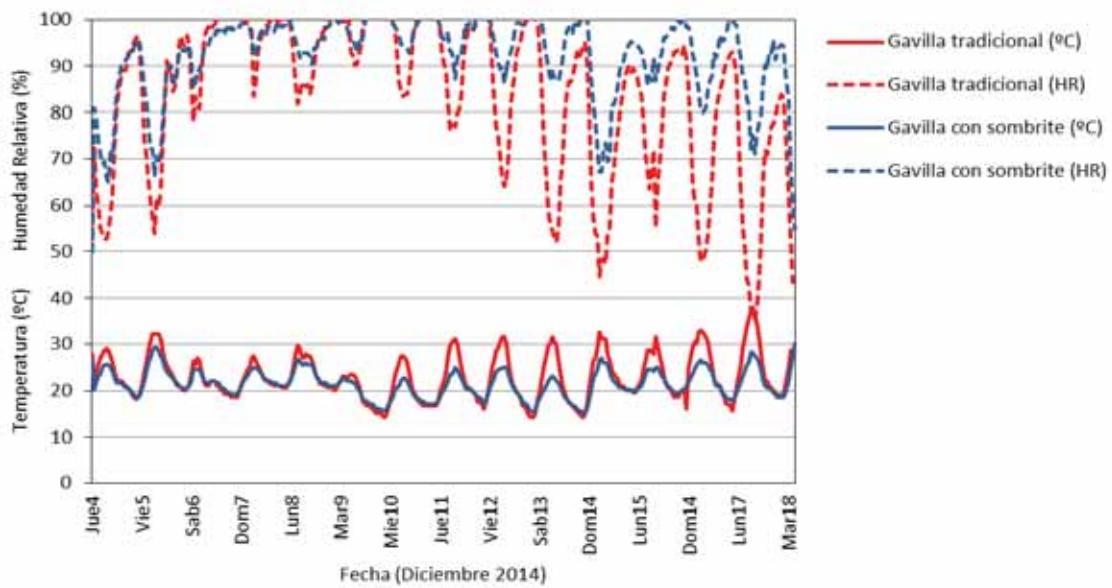
Tabla 1. Estado de las plantas y calidad de los bulbos al momento de la cosecha, en base a cuatro muestras de ocho bulbos cada una.

<b>Variables</b>	<b>CRS 1</b>	<b>CRS 2</b>	<b>Sauce</b>	<b>4Piedras</b>
Cultivar	Pantanoso	Pantanoso	Canarita	Pantanoso
Vuelco (%) o senescencia del follaje a la cosecha	20	65	50	50
Número de hojas/planta	6,8	7,5	4,3	4,2
Porcentaje hojas verdes	81,1	86,5	20,5	38,6
Diámetro bulbo (mm)	63,4	72,0	58,6	53,2
Diámetro cuello (mm)	19,4	15,1	12,5	14,1
Cerrado del cuello <sup>a</sup>	2,75	2,10	2,13	3,81
Peso total (g)	230,7	260,2	129,3	107,5
Peso bulbo (g)	156,0	199,2	110,8	87,3
Peso hojas (g)	51,9	45,1	9,2	9,6
Porcentaje cubierto	72,1	87,4	94,2	88,8
Número de catáfilas	3,22	3,44	5,66	4,39
Color <sup>b</sup>	1,75	2,06	1,97	1,53
Sólidos Solubles (°Brix)	7,25	10,38	9,30	8,15

<sup>a</sup> Cociente entre el diámetro del bulbo y el diámetro del cuello.

<sup>b</sup> Promedios en base a tres categorías: Bronceado claro (1), Bronceado (2), y Bronceado oscuro (3).

A



B

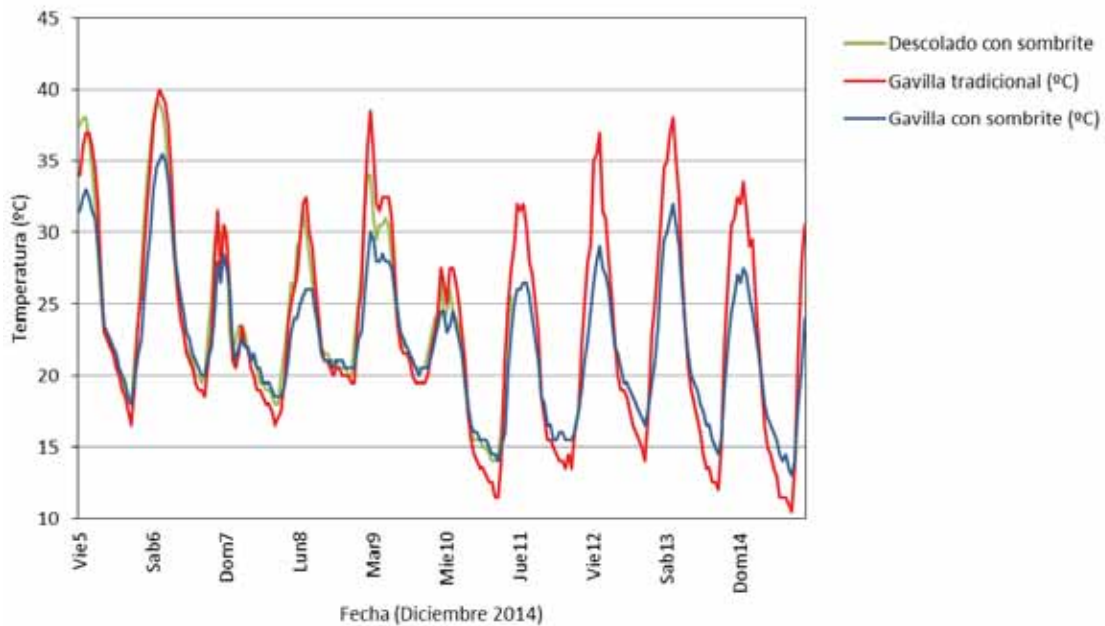


Figura 2. Registro de temperaturas y HR (A) en el ensayo CRS-1 (cosecha temprana de Pantanoso del Sauce CRS) para la gavilla tradicional y gavilla tradicional con malla-sombra, del 4 al 18 de diciembre. (B) en el ensayo en el predio de Ciperó (cv. Pantanoso del Sauce CRS), para los tres tratamientos que comprendió el ensayo.

### Registros de temperaturas y HR

La colocación de la malla sombra redujo la temperatura media y aumentó la humedad relativa en el ambiente de los bulbos durante el curado (Figura 2, Tabla 2). La colocación de la malla-sombra en la gavilla tradicional redujo la temperatura promedio en el entorno de 1 °C, y la temperatura máxima promedio bajó de 30,4 a 26,1 °C en el ensayo CRS-1, y de 35,3 a 29,7 °C en el predio de Cipero. El número de horas al día por encima de 30 °C disminuyó consecuentemente, de 2,4 a 0,5 en el CRS-1, y de 5,2 a 1,6 horas en el predio de Cipero (Tabla 1). En tanto, el descolado a la cosecha aun con la colocación de malla-sombra tuvo temperaturas medias y máximas diarias mayores que la gavilla tradicional.

Así como disminuyeron las temperaturas máximas diarias también se observó que los valores mínimos se atemperaron. Por tanto, la malla sombra logra un ambiente más estable en cuanto a la temperatura, y con humedad relativa mayor.

### Evaluaciones luego del curado

Se realizó una evaluación de la calidad a fines de enero o principios de febrero, para determinar las diferencias del curado a inicio del almacenamiento. La colocación de la malla sombra eliminó casi completamente la presencia de bulbos con quemado de sol en comparación con la gavilla tradicional en tres de los cinco ensayos. En el predio de Cuatro Piedras disminuyó de 2,0 a 0,2%, mientras que en el predio de Sauce bajó de 1,2 a 0,3% (Tabla 3), y en el ensayo con el cultivar "Santina" en el CRS el quemado de bulbos bajó de 6,2 a 0,2% (Tabla 4).

**Tabla 2.** Sumario de las temperaturas registradas en dos ensayos.

Tratamientos	Período	Promedios valores diarios (°C)			Horas por día	
		Media diaria	Máxim a diaria	Mínima diaria	>30°C	>35°C
<i>Ensayo en el CRS 1 – Cosecha temprana de Pantanoso del Sauce</i>						
Descolado a la cosecha <sup>a</sup>	4-5 Dic	27,3	35,1	18,1	7,8	1
Descolado con sombrite	4 al 11 Dic	24,3	34,0	17,6	3,4	1
Gavilla tradicional	4 al 19 Dic	23,3	30,4	17,8	2,4	0,3
Gavilla con sombrite	4 al 19 Dic	21,8	26,1	18,2	0,5	0
<i>Ensayo en el predio de Cipero</i>						
Descolado y sombrite	5 al 11 Dic	24,3	33,0	18,3	4,5	1,7
Gavilla tradicional	5 al 15 Dic	23,3	35,3	15,2	5,2	1,7
Gavilla con sombrite	5 al 15 Dic	22,2	29,7	17,1	1,6	0,1





**Figura 3.** Bulbos con quemado de sol severo, con sectores con daño en los tejidos causado por períodos de exposición al sol directo durante el curado.

**Tabla 3.** Evaluación de los tratamientos durante el curado sobre la proporción de bulbos sanos y la ocurrencia de descartes, al inicio de la conservación poscosecha (febrero 2015).

Tratamiento	Porcentaje número de bulbos			
	Sanos	Quemado Severo	Quemado leve	Podridos
<b>Ensayo en el predio de Cuatro Piedras<sup>a</sup></b>				
Gavilla tradicional sin descolar	84,8	2,9	0	4,5
Gavilla tradicional sin descolar con sombrite	88,1	0,2	0	1,6
Descolado a la cosecha y sombrite	88,8	0,2	0	1,6
<b>Ensayo en el predio de Sauce</b>				
Gavilla tradicional sin descolar	70,4	1,2	1,3	27,1
Gavilla tradicional sin descolar con sombrite	66,7	0,3	0,5	32,5
Gavilla tradicional sin descolar con pasto	63,6	0,8	0,8	34,7
Descolado a la cosecha y sombrite	57,9	0,3	5,7	36,0

<sup>a</sup> Se descartaron los bulbos de tamaño chico (<4 cm) y no se mantuvieron en las parcelas de conservación (8 a 10% del total, según el tratamiento).

**Tabla 4.** Evaluación del efecto de cuatro tratamientos durante el curado sobre la calidad de los bulbos para cada ensayo en el Centro Regional Sur, al inicio de la conservación poscosecha (Febrero 2015). Datos promedios de cuatro parcelas.

Tratamiento	Porcentaje en peso de bulbos				Total parcela		Peso medio bulbo (g)
	Sanos (%)	Quemado severo (%)	Podridos (%)	Podredumbre seca (%)	Nro. bulbos	Peso (kg)	
<b>CRS1 – Pantanoso del Sauce (cosecha temprana)</b>							
Gavilla tradicional	93.5	0.6	4.4	1.5	184.5	27.5	149
Gavilla y malla sombra	95.4	0	2.5	2.1	108.8	17.7	163
Descolado al sol	43.9	47.8	7.6	0.7	172.5	24.1	140
Descolado y malla sombra	92.9	0.8	5.5	0.7	152.0	23.0	151
<b>CRS2 – Pantanoso del Sauce (cosecha tardía)</b>							
Gavilla tradicional	87.0	0	6.7	6.3	131.3	25.8	197
Gavilla y malla sombra	86.3	0.2	7.7	5.8	120.3	24.6	205
Descolado al sol	67.2	15.7	11.3	5.9	123.0	22.9	186
Descolado y malla sombra	87.1	0.4	10.8	1.8	125.0	20.8	166
<b>CRS – Santina</b>							
Gavilla tradicional	65.7	6.2	10.5	17.6	86.5	13.9	161
Gavilla y malla sombra	83.0	0.2	7.2	9.6	115.0	20.3	177
Descolado al sol	76.4	9.6	5.5	8.5	60.0	9.1	152
Descolado y malla sombra	75.9	5.8	7.2	11.1	60.3	9.5	158

Las gavillas tradicionales en los dos ensayos en el CRS con el cultivar “Pantanoso” no tuvieron incidencia de quemado de sol, probablemente debido al buen estado del follaje que presentaba el cultivo a la cosecha. Por tanto, en esas condiciones la malla sombra no tuvo diferencia con la gavilla tradicional ni tendría sentido su utilización para reducir el quemado del sol. No obstante, se realizarán más experimentos para evaluar los efectos de la cobertura con malla sombra sobre la calidad (color, número de cáscaras).

El descolado al momento de la cosecha y secado en el campo durante 24 horas, sin malla sombra, fue el tratamiento con mayores pérdidas por quemado de sol. El quemado tuvo una incidencia desde 9,6 en el ensayo con “Santina” a 47,8 % en el ensayo de “Pantanoso” con cosecha temprana, donde las pérdidas alcanzadas estarían asociadas a las condiciones ambientales más extremas y a la inmadurez de los bulbos. Por otra parte, hay una tendencia a menor peso medio de los bulbos. En tanto, la cobertura de los bulbos descolados al momento de la cosecha con malla sombra durante cinco días redujo significativamente las pérdidas por quemado del sol en todos los ensayos, en comparación con el descolado sin malla sombra.

La tabla 5 presenta la evaluación de la conservación hasta junio, período en el cual se manifiestan principalmente patologías, ya que la brotación ocurre posteriormente. Más allá de los tratamientos durante el curado, principalmente se observaron diferencias en la conservación poscosecha promedio entre ensayos, con conservación de 60-70% de los bulbos cosechados en el CRS (“Pantanoso” cosecha temprana), hasta 30-40% en el predio de Sauce.

La conservación obtenida hasta junio no tuvo diferencias significativas entre la gavilla tradicional y la gavilla cubierta con malla sombra. El descolado a la cosecha y cobertura con malla presentó una conservación significativamente menor en el predio de Sauce y en el ensayo CRS-2 (“Pantanoso” cosecha tardía). El descolado de los bulbos y su permanencia al sol

durante 24 horas condujo a los peores resultados en conservación poscosecha hasta junio (5,7 y 6,1% de los bulbos cosechados), aunque las pérdidas a partir de la evaluación de febrero fueron similares a las observadas con otros tratamientos en tres de los cuatro ensayos.

### 3. Conclusiones y recomendaciones

- La cosecha temprana (5 a 50% de las plantas volcadas) tiene menores pérdidas en poscosecha, y por tanto mejora la conservación poscosecha en comparación con los lotes de cebolla cosechados tardíamente, sin diferencias significativas en el rendimiento del cultivo.
- La malla sombra atempera las temperaturas extremas durante el curado, reduciendo las temperaturas máximas y evitando las temperaturas mínimas.
- La colocación de la malla sombra reduce marcadamente o elimina el quemado de sol, y sería recomendable en el caso del curado a campo de cultivos con poco desarrollo vegetativo.
- La colocación de la malla sombra cubriendo la gavilla tradicional no tuvo efectos significativos sobre la conservación poscosecha hasta junio.
- El descolado al momento de la cosecha, aun con la colocación de la malla sombra, puede ocasionar disminución del rendimiento, especialmente en cosechas tempranas, y en algunos ensayos condujo a menor conservación poscosecha.

**Tabla 5.** Conservación de los bulbos hasta junio 2015 para cada tratamiento a la cosecha. Porcentajes en base a la evaluación de bulbos sanos realizada en febrero, y en base a lo cosechado en diciembre 2014.

Tratamiento	Conservación (% de febrero 2015)		Conservación (% sobre lo cosechado en diciembre)
	Bulbos comerciales	Podridas	
<b>Ensayo en el predio de Cuatro Piedras</b>			
Gavilla tradicional sin descolar (control)	67,3	28,1	59,7
Gavilla tradicional sin descolar con sombrite	73,7	14,1	64,9
Descolado a la cosecha y sombrite	77,7	16,3	65,9
<b>Ensayo en el predio de Sauce</b>			
Gavilla tradicional sin descolar (control)	59,0	33,0	33,0
Gavilla tradicional sin descolar con sombrite	54,5	40,0	40,0
Gavilla tradicional sin descolar con pasto	62,8	34,0	34,0
Descolado a la cosecha y sombrite	75,0	21,0	21,0
<b>Ensayo CRS 1 (Pantanosos cosecha temprana)</b>			
Gavilla tradicional sin descolar (control)	90,2	4,1	71,8
Gavilla tradicional sin descolar con sombrite	80,2	4,9	62,2
Descolado a la cosecha y sombrite	82,4	7,8	53,4
Descolado a la cosecha al sol	74,0	7,6	6,1
<b>Ensayo CRS 2 (Pantanosos cosecha tardía)</b>			
Gavilla tradicional sin descolar (control)	72,2	11,8	56,7
Gavilla tradicional sin descolar con sombrite	79,9	6,9	47,0
Descolado a la cosecha y sombrite	63,4	18,8	38,9
Descolado a la cosecha al sol	66,5	4,0	5,7

#### 4. Literatura

Brunetto, I. 1997. Momento de cosecha y sistemas de curado de cebolla tipo Granex para exportación. Tesis Ing. Agr. Facultad de Agronomía. Montevideo, Uruguay.

Carballo S. (ed) 2005. Poscosecha de cebolla en Uruguay. INIA Boletín de Divulgación N°89. 64p.

Corgan y Kedar 1990. Onion cultivation in subtropical climates. In: Rabinovitch y Brewster (eds) Onions and allied crops, Vol. II. CRC Press : Boca Raton. p. 273-296.

Galván G.A., Zaccari F., Costa N., Perdomo E., González P., Peluffo S. 2011. Obtención de cebolla de alta calidad mediante la mejora del manejo a la cosecha y poscosecha. INIA Serie Actividades de Difusión 640. p. 8-16.

Galván et al. 2000. La adaptación productiva del germoplasma local de cebolla y morrón y su utilización en el desarrollo de cultivares. Informe final Proyecto CSIC I+D. Universidad de la República (1998-99).

García F, Moltini C, Cardellino G, Zamalvide J. 1985. Agua, población y nitrógeno en el cultivo de cebolla. En: Agua en la agricultura 1, DUMA-MGAP, p. 13-22.

García et al. 1998. Efectos de diferentes momentos de riego durante el ciclo del cultivo sobre la conservación de cebolla Granex 33. INIA serie Actividades de Difusión 160. p. 32-36.

Gubb IR, MacTavish HS. 2002. Onion pre- and postharvest considerations. In: Rabinovitch y Currah (eds) *Allium* crop science: recent advances. CABI publishing : Wallingford. p. 233-265.

Observatorio Granjero. 2013. Informe sobre cebolla, julio 2014. Consultado en <http://www.mercadomodelo.net/informes-y-estudios>.

Patil RS and Kale PN (1985) Correlation studies on bulb characteristics and storage losses in onion. *Journal of Maharashtra Agricultural Universities* 10: 38-39.

## USO DE LA HIDRAZIDA MALEICA EN LA PROLONGACION DE LA CONSERVACION DE LA CEBOLLA PANTANOSO DEL SAUCE CRS

Eduardo Campelo<sup>1</sup> Jorge Arboleya<sup>2</sup>, Cecilia Berrueta<sup>3</sup>, Marcelo Falero<sup>4</sup>, Adriana Reggio<sup>5</sup>, Susana Franchi<sup>6</sup>.

### Introducción

#### Antecedentes nacionales

Se puede mencionar como antecedentes trabajos realizados en los comienzos de los 2000 por el Ing. Agr. Sergio Carballo en un trabajo de validación INIA/PREDEG.

Las principales conclusiones de ese trabajo fueron las siguientes:

La HM redujo efectivamente la brotación y sus efectos comenzaron a ser relevantes a partir de junio en cebollas valencianas. Las cebollas tratadas tuvieron menos de un 20% de brotado en agosto, mientras que el testigo sin tratar alcanzó un 60% de brotación.

No se evitó con la HM la pérdida de calidad del producto por defectos tales como pudriciones y ablandamiento.

Tanto la aplicación de HM al comienzo del vuelco del follaje, así como con 22% de plantas volcadas redujeron la brotación y no se observaron diferencias entre estos tratamientos.

Los resultados mostraron que es mucho más crítico reducir los riesgos de lluvia y humedad durante la cosecha y curado, dado que la HM tendrá un efecto secundario para la conservación si lo que se destinó a conservación no tuvo un buen curado o vino con problemas sanitarios desde el cultivo.

En el año 2010 la DIGEGRA consideró conveniente realizar una puesta a punto de esta herramienta de manejo de la conservación, de modo de mejorar las expectativas de prolongación de la cebolla almacenada. Por lo tanto en el 2011 y 2012 se realizó un trabajo de validación/investigación de la respuesta de cebolla tipo valenciana a la aplicación de hidracida maleica con un testigo sin tratar y dosis de hidracida de 8, 12 y 15 l/ha

Fue un trabajo conjunto entre INIA Las Brujas, DIGEGRA y la DGSA/MGAP.

Las conclusiones de los resultados realizados en cebolla tipo Valencianas caseras fueron las siguientes

- Con el uso de la hidracida se prolongó la conservación a galpón de cebollas de tipo valenciano en relación al testigo.

---

<sup>1</sup> Ing. Agr. DIGEGRA- Horticultura

<sup>2</sup> Ing. Agr. Ph.D. Programa Nacional de Investigación en Producción Hortícola, INIA Las Brujas.

<sup>3</sup> Ing. Agr. MSc. Programa Nacional de Investigación en Producción Hortícola, INIA Las Brujas.

<sup>4</sup> Téc. Granj. Programa Nacional de Investigación en Producción Hortícola, INIA Las Brujas.

<sup>5</sup> Tec. Agro. Programa Nacional de Investigación en Producción Hortícola, INIA Las Brujas.

<sup>6</sup> Qím. Far. DGSA-MGAP

- En 2011 no se apreciaron diferencias en el porcentaje de bulbos brotados entre dosis.

Esto permitiría suponer una efectividad de resultados aunque ocurran variaciones moderadas en la dosis que reciba el cultivo

- En el año 2012, una menor concentración en el tratamiento de 8 L/ha, mostró una leve tendencia a presentar mayor brotación hacia el final de la conservación en comparación con las dosis 12 y 15 L/ha, sin diferencias estadísticas.
- Se produjo una menor concentración general de hidracida en 2012, y una mayor variabilidad de resultados entre los muestreos. Esto podría deberse a una absorción diferencial entre zonas de cultivo para ese año y en relación al año 2011.
- Se logró relacionar por primera vez los residuos de hidracida acumulada en los bulbos con la respuesta a la conservación y calidad de los mismos.
- Los niveles de HM encontrados en las primeras muestras analizadas en el mes de mayo de 2011 se correspondieron con los valores al que debería llegarse en la cosecha para tener buenos resultados. Esta información se incluye en la etiqueta del producto comercial MH 30 de algunos países.
- Lo anterior nos permite monitorear a través de un análisis de laboratorio la aptitud de una partida de cebolla tratada, para destinarse la venta luego del mes de julio.
- En todas las muestras analizadas, los niveles de residuos de hidracida encontrados estuvieron por debajo del límite máximo de 15 ppm establecido por el Codex alimentarius.

### **Las recomendaciones del fabricante ( La Guía SATA, 2009, y 2013 ) son las siguientes**

No usar en plantas destinadas a la producción de semillas.

No aplicar en horas del mediodía en días calurosos y secos cuando las hojas estén severamente marchitas.

Evitar aplicar a última hora de la tarde o por la noche.

No utilizar el producto a través de sistemas de irrigación.

No mezclar con otros agroquímicos, ni con coadyuvantes

Bulbos cerrados y follaje caído no superior al 25-30%.

## Objetivos

1. Confirmar los resultados obtenidos en 2011 y 2012 con cebolla valencianas y realizarlo en cebolla Pantanoso del Sauce CRS.
2. Relacionar los niveles de residuos con la respuesta a las diferentes dosis utilizadas en los tratamientos.

## Metodología

Se trabajó en un predio de la zona de Paso Garúa con el cultivar Pantanoso del Sauce CRS certificado por INASE.

Los almácigos se sembraron en la primera quincena de mayo y la cosecha se efectuó el 19 de diciembre y se hileró. Se dejó en el campo hasta comienzos de 2014.

Los tratamientos se realizaron sobre un largo de 100 metros de cultivo, en filas dobles sobre caballete.

Los tratamientos se describen en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Descripción de los tratamientos.

N°	Tratamientos
1	Aplicación de HM a 8 l/ha
2	Aplicación de HM a 12 l/ha
3	Testigo sin tratar

Se utilizó máquina de mochila con un gasto de agua de 513 lt/ha.

Se siguieron las recomendaciones del fabricante:

No se utilizó coadyuvante

Se aplicó con temperatura inferior a 25° C

Se aplicó con 16% de follaje volcado

Las hojas no estaban afectadas por plagas o enfermedades

Las cebollas fueron curadas a campo y ubicadas en cajones en una estructura que utiliza el productor para la conservación de la cebolla.



A finales del mes de marzo se procedió a clasificar los bulbos y se dejaron aproximadamente 120 bulbos por tratamiento y por repetición, descartándose los bulbos menores a 5 cm y los bulbos dobles. Fueron colocados en cajones para evaluar la evolución de la conservación en términos de bulbos brotados, con pudriciones y comerciales, utilizando un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones.

Se dejaron además dos cajones de cada tratamiento para la determinación del índice de brotación (largo del bulbo/largo del brote) mediante corte longitudinal de los bulbos y para analizar en el laboratorio los contenidos de hidracida maleica.

### Resultados

En la Figura 1 se especifica la disminución del número de bulbos comerciales entre marzo y noviembre de 2014, expresada como porcentaje. A partir de julio se observó una disminución importante en el número de cebollas comerciales en el tratamiento sin aplicación de HM. El tratamiento con 12 l/ha tuvo una significativa y menor disminución del número de bulbos comerciales (Cuadro 2), mientras que el tratamiento de 8 l/ha se ubicó entre el testigo y el de 12 l/ha.

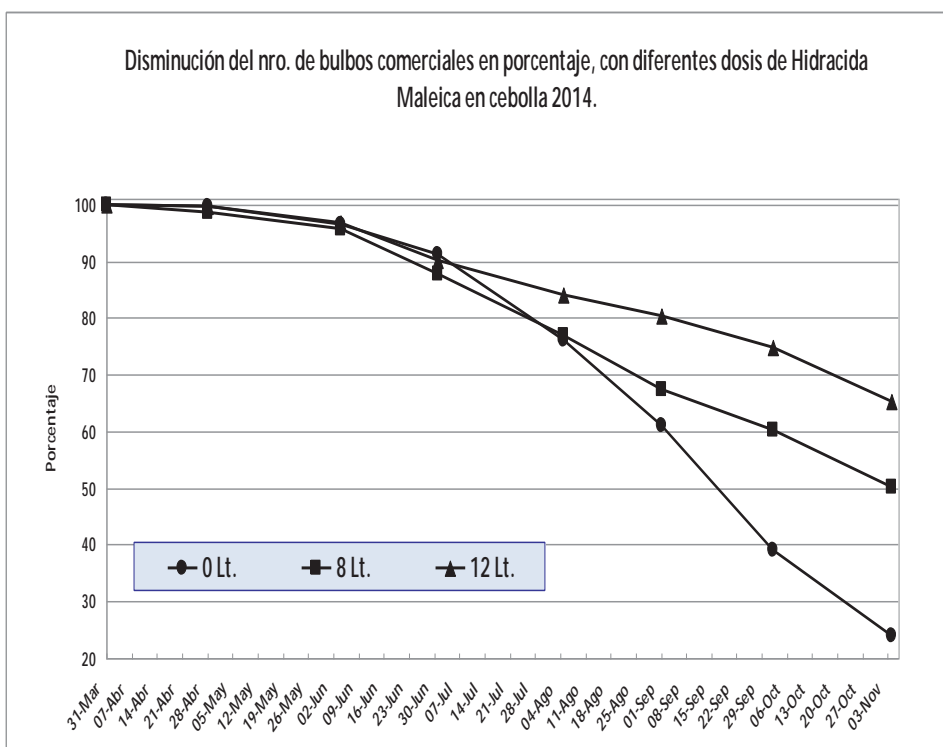


Figura 1. Disminución del número de bulbos comerciales con diferentes dosis de hidracida maleica. Cuadro 2. Porcentaje del número de bulbos comerciales en cada fecha de evaluación.

Tratamientos	28-Abril	4-Junio	01-Julio	5-Agosto	1 set.	4 Noviembre.
8 L	96,5	91.3	76.3 b	67.4 b	60.3 b	50.3 b
12 L	95.8	87.7	77.04 a	80.3 a	74,8 a	65.3 a
Testigo	96,5	90,2	84,0 b	61.0 b	39.0 c	24.0 c
CV (%)	1,68	3.43	3.5	7.70	8,78	9.5
LSD	2,79	5.31	4.79	9.27	8.82	7.65
significancia	NS	NS	NS	** (P< 0.05)	** (P< 0.05)	** (P< 0.05)

Los tratamientos seguidos por la misma letra no son diferentes entre si de acuerdo a la prueba de mínima diferencia significativa (LSD).

\*NS: diferencias no significativas.

El porcentaje del número de bulbos brotados fue significativamente mayor en el testigo en relación a los tratamientos que recibieron la aplicación de la HM (Figura 2) pero fue mayor con la dosis de 8 l/ha en relación a la dosis de 12 l/ha que fue la que presentó el menor porcentaje de bulbos brotados (Cuadro 3).

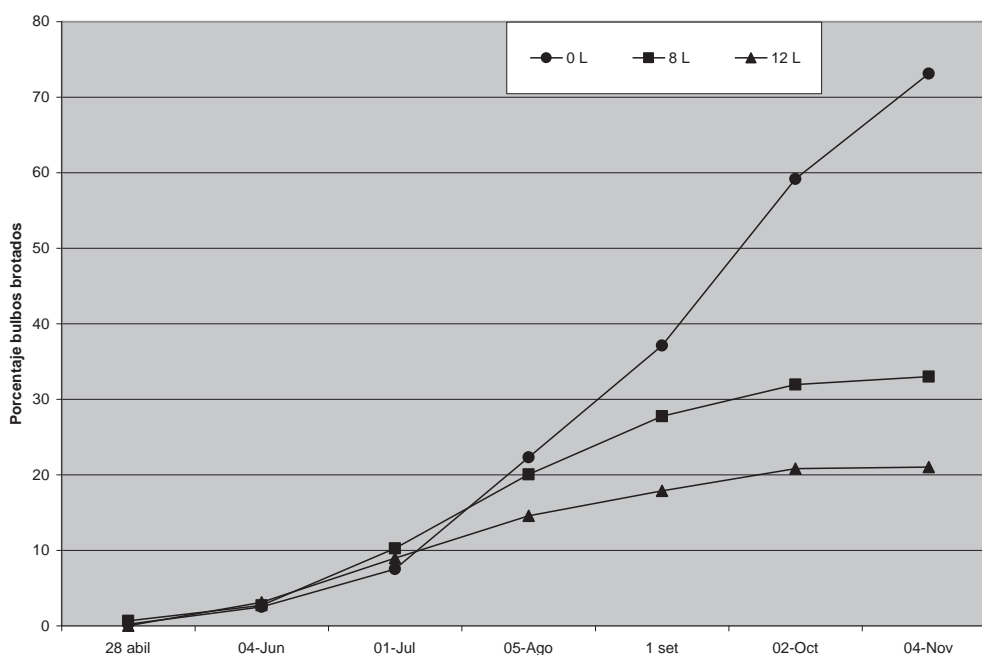


Figura 2. Porcentaje del número de bulbos brotados entre abril y noviembre de 2014.

Cuadro 3. Porcentaje del número de bulbos brotados de abril a noviembre de 2014.

Tratamientos	28-Abril	4 Junio	1 Julio	5 Agosto	1 set.	2 Oct.	4 noviembre
8 L	0.63	2.72	10.23	20.04 ab	27.8 b	31.9 b	33.0 b
12 L	0.0	3.12	8.94	14.6 b	17.9 c	20.8 c	21.0 c
Testigo sin aplicar	0.21	2.5	7.5	22.3 a	37.1 a	59.2 a	73.1 a
CV (%)	150	51	35	18	18.6	12.9	10.8
LSD	NS	NS	NS	5.86 (P <0.05)	8.87 (P <0.05)	8.3 (P <0.05)	7.93 (P <0.05)

Los tratamientos seguidos por la misma letra no son diferentes entre si de acuerdo a la prueba de mínima diferencia significativa (LSD).

\*NS: diferencias no significativas.

El porcentaje del número de cebollas con pudriciones no se relacionó con la aplicación de la HM (Figura 3 y Cuadro 4). Estos resultados reafirman el concepto de que la HM no mejora la calidad del producto si los bulbos ya entran al almacenamiento con algún problema. Por lo tanto se deben tomar en cuenta todos los recaudos pertinentes para lograr un buen estado sanitario del cultivo hasta finales del mismo y lograr un curado lo más adecuado posible para evitar pudriciones en el almacenamiento.

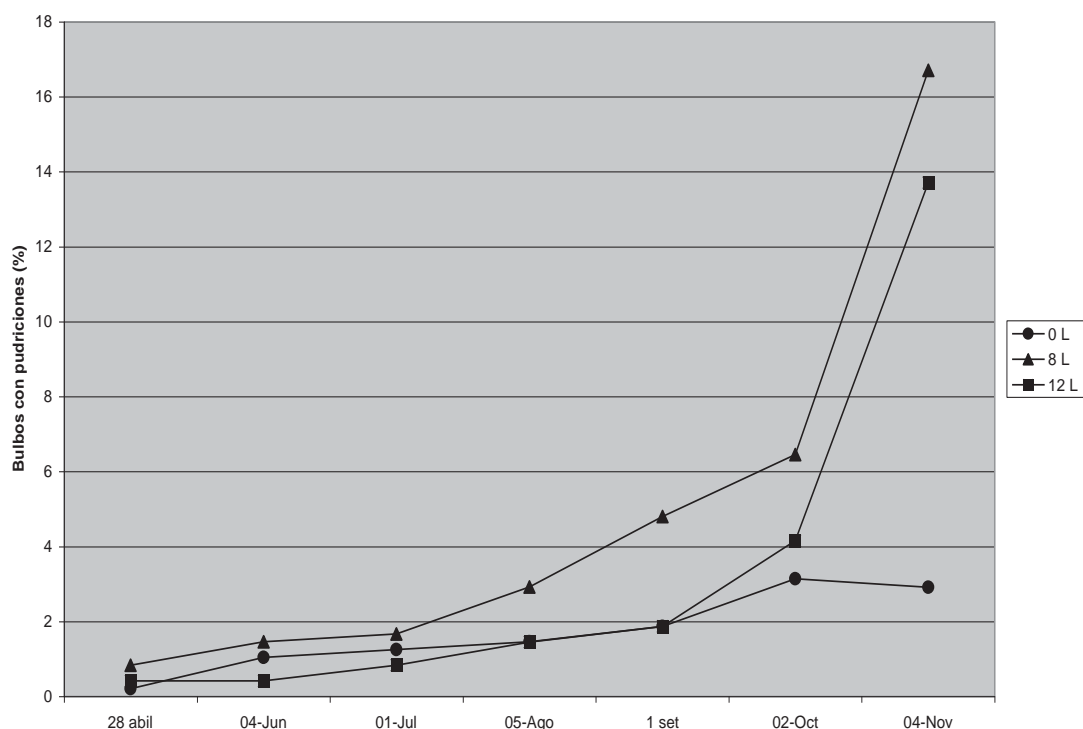


Figura 3. Porcentaje del número de bulbos con pudriciones entre abril y noviembre de 2014.

Cuadro 4. Porcentaje del número de bulbos con pudriciones de abril a noviembre de 2014.

Tratamientos	28-Abril	4 Junio	1 Julio	5 Agosto	1 set.	2 Oct.	4 Nov.
8 L	0.84.	1.46	1.67	2.93	4.8 a	7.72 a	16.7 a
12 L	0.41	0.41	0.83	1.46	1.87 b	3.95 b	13.7 a
Testigo sin aplicar	0.21	1.04	1.25	1.46	1.88 b	1.25 c	2.92 b
CV (%)	131	82	74	55	26	31	29
LSD	NS*	NS*	NS*	NS	1.27	10.34	5.61

Los tratamientos seguidos por la misma letra no son diferentes entre si de acuerdo a la prueba de mínima diferencia significativa (LSD).

\*NS: diferencias no significativas.

La relación entre el largo del brote y el largo del bulbo fue mayor en el tratamiento sin aplicación de HM (Figura 4).

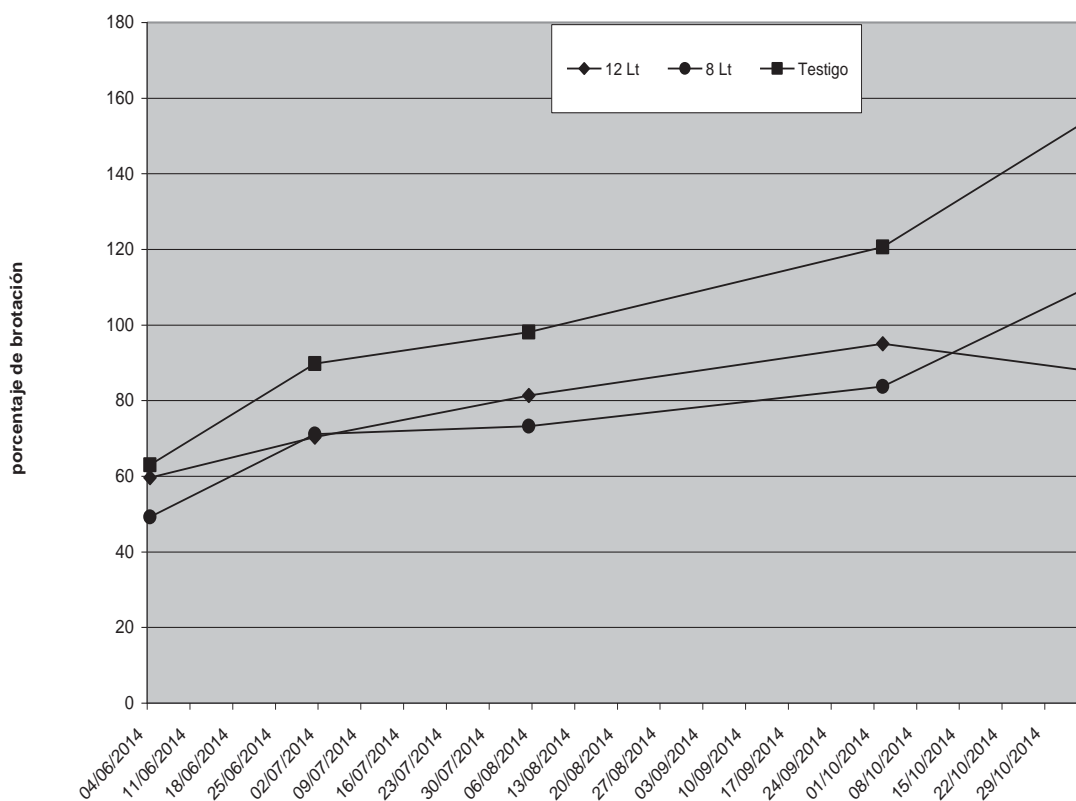


Figura 4. Largo del brote en relación al largo del bulbo expresado en porcentaje para cada fecha de evaluación en 2014.

Los niveles máximos de hidracida maleica encontrados en la temporada 2014 fueron inferiores a 15 ppm., límite máximo permitido por el CODEX alimentarius.

## Bibliografía

López A. 1994. El uso de la hidracida maleica (MH-30) en ajo colorado, Informe Técnico N°21. INTA Hilario Ascasubi. Argentina.

Carballo. S. 2001. Hidracida Maleica (HM) para el control de brotación en cebolla. Mesa Nacional de Ajo y Cebolla. Seminario de actualización en el cultivo de cebolla. INIA Las Brujas. Agosto de 2001.

Hidracida maleica. 2009. 11 Guía para la protección y fertilización vegetal. pp. 314-315.

Hidracida maleica  
[http://www.laguiasata.com/joomla/index.php?option=com\\_content&view=category&id=47&Itemid=59](http://www.laguiasata.com/joomla/index.php?option=com_content&view=category&id=47&Itemid=59)  
enero 2013.

## NUEVO CULTIVAR DE CEBOLLA ROJA DE DÍA INTERMEDIO PARA LA ZONA SUR “LB04”

Rodríguez, G.<sup>1</sup> Vicente, C. E.<sup>2</sup> Reggio, A.<sup>1</sup> Ibañez F.<sup>1</sup> Vilaró, F.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Programa Nacional de Investigación en Producción Hortícola, INIA Las Brujas, Canelones

<sup>2</sup> Programa Nacional de Investigación en Producción Hortícola, INIA Salto Grande, Salto

### Antecedentes

La cebolla (*Allium cepa* L.) es una de las cuatro hortalizas principales del Uruguay considerando la superficie ocupada, el número de productores y su valor bruto de producción.

El cultivo en la zona sur ocupa en promedio anualmente unas 1100 hectáreas, es realizado por 627 productores, que obtienen unas 22.000 toneladas, con un rendimiento promedio de 21 toneladas/ha (Encuesta Hortícola Sur, DIEA, 2013). Su producción es destinada principalmente al abastecimiento del mercado interno, se registran ocasionalmente algunas exportación en la región y hacia el mercado europeo.

Si bien la oferta predominante es de bulbos de cáscaras amarillas o marrones, existe un espacio comercial para cebollas de catáfilas rojas que representa aproximadamente el 10% de la producción de Uruguay, (CAMM, 2014), el mercado es abastecido a partir de fines de noviembre desde la zona sur.

A nivel de mercado se constatan partidas e ingresos de cebollas rojas con un alto grado de desuniformidad, y pobre calidad comercial, principalmente asociado a la utilización de variedades importadas, poco adaptadas a las condiciones locales de producción. A su vez se verifica una disminución en la calidad y en la oferta de cebolla rojas hacia fines del otoño-invierno, debido principalmente a la finalización del período de conservación de las variedades utilizadas, generando una disminución en los volúmenes comercializados y una desvalorización del producto. Si bien los volúmenes no son significativos se registran algunos ingresos de producto importado

A nivel de consumo, se constata un cierto incremento en el consumo de este tipo de cebollas, durante los meses estivales, asociado al turismo y a nuevas tendencias culinarias de tipo gourmet. Se consume bajo la forma de bulbos o de verdeo.

El panorama varietal para este tipo de cebollas está compuesto por poblaciones locales, variedades extranjeras y por la variedad roja Naqué liberada por INIA en 2009.

Las variedades rojas importadas y algunas poblaciones locales han mostrado poca adaptación a las condiciones de producción predominantes en el sur del país. Entre los problemas observados se destaca la baja productividad, desuniformidad, dificultad en el cierre del cuello a la cosecha, dificultad para volcar y centros múltiples, lo que trae asociado posteriormente problemas de conservación en poscosecha.

El mejoramiento genético nacional en cebolla ha hecho uso del germoplasma local, desarrollando materiales adaptados a las condiciones locales de producción, con énfasis en la resistencia a enfermedades y para diversos destinos comerciales. Los cultivares nacionales desarrollados a partir de las poblaciones locales combinan buena adaptación agroecológica,

estabilidad de producción, con una mejora de la calidad comercial y mayor uniformidad. Naqué a mostrado una muy buena adaptación productiva en diferentes ambientes, con buenos niveles de tolerancia a peronospora y alta resistencia a floración prematura, y presenta conservación en poscosecha algo limitada, (5 a 6 meses).

Así mismo se ha favorecido el desarrollo de una actividad formal de producción de semilla certificada con un importante abastecimiento del mercado local.

#### **Características del cultivar de cebolla "LB04"**

El programa de mejoramiento genético de cebolla de INIA ha desarrollado un nuevo cultivar de cebolla de día intermedio-largo, para zona sur denominado experimentalmente como LB04, se destaca por su muy buena calidad comercial y conservación para las condiciones de almacenamiento a nivel local.

Se obtuvo a partir del cruzamiento realizado en 2004 entre la variedad Naqué y el híbrido comercial Rojo Duro F1 de día largo. Se realizaron inicialmente 3 ciclos de selección masal estratificada, y posteriormente se continuó con la selección entre y dentro de familias de medios hermanos durante dos ciclos de selección.

El ciclo de producción es de tipo intermedio, bulbifica en condiciones de día medio a largo, con siembras en almacigo a partir de fines de abril hasta fines de mayo, trasplantes a partir de setiembre, octubre y se cosecha hacia fines de diciembre. Dado su ciclo de producción es importante aportar riegos complementarios que aseguren el buen desarrollo del bulbo. Mediante un manejo adecuado es posible alcanzar rendimientos que superen las 30 t/ha.

La planta presenta desarrollo vegetativo medio a vigoroso con hábito semi erecto y follaje color verde oscuro intenso similar a Naqué. La resistencia a floración prematura es alta.

Produce bulbos firmes uniformes, con bajo porcentaje de bulbos dobles, predominantemente de forma esférica, de color interno rojizo, con catáfilas externas de color rojo púrpura intenso brillante, de buena retención luego del curado y buen cierre del cuello. El potencial de conservación poscosecha es muy bueno, superior al observado en Naqué (5-6 meses).

Desde el punto de vista sanitario, se observa un menor daño de trips de la cebolla (*Thrips tabaci*) que en Naqué, principalmente en conservación poscosecha, que podría ser explicado por un mejor cierre del cuello y posiblemente a la menor cerosidad de las hojas.

A nivel de laboratorio se están llevando a cabo análisis físico químico de calidad donde se evalúan parámetros como color de catáfilas, firmeza, contenido de materia seca, por método convencional de estufa y NIRS, sólidos solubles, pungencia, y contenido de principios nutraceuticos.

La línea de cebolla LB04 ha sido evaluada en ensayos comparativos de rendimiento y de conservación prolongada junto con selecciones avanzadas y variedades de referencia durante las zafas 2010 a 2014) en INIALB y se realizaron validaciones en 4 predios de productores de Canelones, las superficies cultivadas fueron de 1 a 0,5 has, bajo diferentes modalidades de manejo y sistemas productivos, en comparación con los cultivares comerciales actualmente

disponibles. Ha mostrado un buen comportamiento agronómico general, destacándose por su calidad comercial asociado a un mayor número de catáfilas y retención de las mismas luego del curado en poscosecha. Se ha relevado la opinión de técnicos e intermediarios siendo esta muy favorable.

La línea LB04 cuenta con potencial para sustituir a las variedades actualmente utilizadas en el esquema productivo de la zona sur y complementar a la variedad Naque, liberada en 2009, por su mejor calidad comercial.

Ha confirmado un buen comportamiento en poscosecha, donde se destaca por mantener su calidad comercial en conservación prolongada y podría contribuir a mejorar la oferta de calidad de cebollas rojas, a nivel del mercado, dentro de su tipo.

Actualmente se está en proceso de iniciar el trámite correspondiente para su liberación para la zafra 2016 y de completar la descripción del cultivar para avanzar con el proceso de protección y registro. Se dispondrá para la próxima zafra con semilla básica y comercial y de bulbos seleccionados para la producción de semilla comercial en 2016.

**Agradecimientos:** Al equipo de horticultura por llevar adelante los trabajos que contribuyen al logro de los resultados obtenidos.

A las familias, Cherici, Zunino y Topetti, por el apoyo en la realización de los ensayos y validaciones en sus respectivos predios.



## EVALUACIÓN DE SIEMBRA DIRECTA DE CEBOLLA EN CANTEROS SOLARIZADOS Y NO SOLARIZADOS

Marcelo Falero<sup>1</sup>, Jorge Arboleya<sup>2</sup>, Cecilia Berrueta<sup>3</sup>, Adriana Reggio<sup>4</sup>.

### Introducción

La situación actual es que cada una de las tareas que requieren mucha mano de obra en el cultivo de cebolla como son el trasplante y la cosecha se dificultan por la falta de trabajadores rurales, situación que se ha incrementado en los últimos años, sumado a la falta capacitación y poca cultura de trabajo de los mismos.

Como consecuencia de lo manifestado, el uso de siembra directa aparece como una tecnología a ser usada, sin embargo puede presentar algunas dificultades, debido a la competencia de las malezas en las primeras etapas de desarrollo y la sensibilidad de la cebolla a la aplicación de herbicidas.

El objetivo de este trabajo es comparar la siembra directa sobre canteros solarizados y no solarizados y determinar coeficientes técnicos de ambos sistemas.

### Metodología utilizada en el experimento

El experimento se localizó en el campo experimental de INIA Las Brujas. Se sembró el cultivar Pantanoso del Sauce-CRS certificado por INASE el 20 de junio de 2014 en canteros a 1,65 mt., se sembraron 4 filas por cantero de 8mt de largo.

El diseño experimental fue de bloques al azar con tres repeticiones, los tratamientos se describen en el cuadro 1.

Cuadro 1. Descripción de los tratamientos de siembra directa.

N°	Tratamientos
1	Solarizado
2	Sin solarizar, con herbicida pre y pos emergente
3	Sin solarizar, con herbicida pre y pos emergente y carpidas

El 26 de setiembre, 7 de octubre y 10 de noviembre se aplicaron 54 kg N/ha (a todos los tratamientos (la fuente de N fue urea)

<sup>1</sup> Téc. Granjero. Programa Nacional de Investigación en Producción Hortícola INIA Las Brujas.

<sup>2</sup> Ing. Agr. PhD. Programa Nacional de Investigación en Producción Hortícola INIA Las Brujas.

<sup>3</sup> Ing. Agr. MSc. Programa Nacional de Investigación en Producción Hortícola INIA Las Brujas

<sup>4</sup> Tec. Agro. Programa Nacional de Investigación en Producción Hortícola INIA Las Brujas

### Manejo de los diferentes tratamientos.

#### 1. Solarizado:

- Armado de canteros en noviembre de 2013.
- Los canteros se solarizaron el 15 de enero de 2014 con polietileno transparente con tratamiento ultravioleta (UV) de 35  $\mu$ .
- El polietileno se retiró previo a la siembra.
- Se realizaron carpidas manuales para el control de las malezas el 21/8/2014 y el 19/9/2014.
- Se realizó una aplicación de herbicida Goal 2-EC (Oxifluorfen) 350cc/ha, el 7 de octubre a todos los tratamientos
- El manejo de plagas y enfermedades fue igual en todos los tratamientos.
- Se realizó una limpieza manual (22/10/2014) para el control de malezas no controladas con la aplicación de Goal.

#### 2. Sin solarizar, con Aclonifen:

- Armado de canteros en noviembre de 2013.
- Dos aplicaciones de herbicidas para eliminar las malezas presentes en el cantero.
- Re encanterado 14/3/2014.
- Preparación de suelo para siembra.
- Siembra.
- Aplicación de herbicida pre-emergente Weedox (Pendimetalin) 2.5l/ha inmediatamente después de la siembra.
- Aplicación de Prodigio (Aclonifen) 1.5l/ha el 21 de agosto plantas en estado de una a dos hojas verdaderas.
- Carpida para control de malezas 19/9/2014.
- Fertilizaciones nitrogenadas.
- Aplicación de herbicida Goal 2-EC.
- Limpieza de malezas (22/10/2014) no controladas con la aplicación de Goal.

#### 3. Carpido sin solarizar y sin Aclonifen:

- Armado de canteros noviembre de 2013.
- Dos aplicaciones de herbicidas para eliminar las malezas presentes en el cantero.
- Re encanterado 14/3/2014.
- Preparación de suelo para siembra.
- Siembra.
- Aplicación de herbicida pre-emergente Weedox (Pendimetalin) 2.5l/ha inmediatamente después de la siembra.
- Dos carpidas el 21/8/14, 19/9/1 para el control de malezas.
- Aplicación de herbicida Goal 2-EC.
- Limpieza de malezas (22/10/2014) no controladas con la aplicación de Goal.

## Resultados Preliminares

### Evaluaciones de malezas

El 18 de agosto, 59 días después de la siembra (dds) se realizó una evaluación de malezas en un cuadrante de 0.5 x 0.5 m y en base a ello se calculó el número por metro cuadrado, y se registraron las especies presentes, en el tratamiento solarizado y en el no solarizado.

Cuadro 2. Número de malezas por m<sup>2</sup> en cantero solarizado y sin solarizar, el 18 de agosto de 2014 (59 dds).

Tratamientos	Nro de malezas/m <sup>2</sup>
Solarizado	24 b
Sin Solarizar	190 a
C.V %	66
LSD	83

En los canteros solarizados las cuatro especies de malezas más frecuentes fueron:

Mastuerzo (*Coronopus didymus*)  
 Flor naranja (*Anagallis arvensis*. L)  
 Pastito de invierno (*Poa annua*)  
 Trebol peludo (*Trifolium subterraneum*).

En los canteros sin solarizar las cuatro especies de malezas más frecuentes fueron:

Bowlesia (*Bowlesia incana* R.et P),  
 Mastuerzo (*Coronopus didymus*)  
 Flor de pajarito (*Fumaria officinalis*)  
 Pastito de invierno (*Poa annua*)

En la evaluación de malezas del 21 de octubre (123 dds) el número de especies contabilizadas fueron siete en el T1, seis en el T2 y 14 en el T3.

Las especies más frecuentes en cada tratamiento fueron las siguientes.

T1 Solarizado: Lotus (*Lotus corniculatum*), Macachín (*Oxalis hispidula* Zucc.); Senecio (*Senecio vulgaris*), Trebol (*Trifolium repens* L).

T2 Sin solarizar, con herbicida pre y pos emergente: Apio de campo, cimarrón o fino (*A. leptophyllum* Pers.), Bowlesia (*Bowlesia incana* R.et P).

T3 Sin solarizar, con herbicida pre y pos emergente y carpidas : Trébol peludo (*Trifolium subterraneum*); Apio fino (*A. leptophyllum* Pers.); Picris (*P. echioides*).

### Coefficientes técnicos

Se registró el número de horas hombre, uso de maquinaria e implementos en las diferentes tareas del cultivo a continuación se presenta el requerimiento de mano de obra para el control de malezas en tres momentos, 21 agosto 19 setiembre y 22 octubre.

Cuadro 3. Cantidad de horas por hectarea requeridas para el control de malezas en los diferentes tratamientos.

Fecha	T.1) Solarizado	T.2) Sin solarizar, con herbicida pre y pos emergente	T.3) Sin solarizar herbicida pre y pos emergente y carpidas
21 agosto	36,68	0 (*)	97,86
19 setiembre	71	227	185
22 octubre	35,5	59,5	59,5
Total horas/ha	143,18	286,5	342,36

(\*) Tratamiento con control químico.

### Contenido de nitratos del suelo

Cuadro 4: Contenido de nitratos del suelo al momento de levantar el polietileno para la siembra

Manejo del cantero	Nitratos ppm*
Solarizado	94
Sin Solarizar	9.5

(\*) ppm = partes por millón

El resultado de los análisis de suelo del 17 de setiembre (89 dds) en los canteros solarizados y no solarizados fue el siguiente:

Cuadro 5. Contenido de nitratos del suelo el 17 de setiembre.

Manejo del cantero	Nitratos (ppm)
Solarizado	4.1
Sin Solarizar	2.4

### Cosecha

La cosecha se realizó el 18 de diciembre con un porcentaje de volcado mayor al 50%, los bulbos se conservaron en galpón durante un mes y posteriormente se realizó la evaluación de rendimiento.

Cuadro 6. Rendimiento total, comercial y número de plantas menores a 5 cm.

Tratamientos	Rend. total t/ha	Rend. comercial t/ha	N° bulbos menores a cinco cm (Miles)
1. Solarizado	31 a	22 ab	187 b
2. Sin solarizar, con Aclonifen.	31 a	19 b	202 a
3. Carpido sin solarizar y sin Aclonifen	34 b	24 a	178 c
CV	3.4	7.7	1.2
LSD	2802	4385	5953

Los tratamientos seguimos por la misma letra no son diferentes entre sí de acuerdo a la mínima diferencia significativa al 5%.

### Conclusiones

Estos resultados son preliminares del primer año de trabajo.

Se debe considerar además que en 2014 la implantación del cultivo fue mayor a lo esperado por lo que hubo bastantes cebollas de tamaño chico.

La mano de obra para el control de malezas se vio disminuida en el tratamiento que se usó solarización en un cuarenta y dos por ciento.

En el tratamiento solarizado se logró buen control de malezas problemáticas como son el apio cimarrón (*A. leptophyllum* Pers.) y *Bowlesia* (*Bowlesia incana* R.et P).

## EVALUACIÓN DE FECHAS DE PLANTACIÓN DE PANTANOSO DEL SAUCE CRS EN SIEMBRA DIRECTA

Jorge Arbolea<sup>1</sup>, Cecilia Berrueta<sup>2</sup>, Diego Maeso<sup>3</sup>, Marcelo Falero<sup>4</sup>, Adriana Reggio<sup>5</sup>.

### Introducción

El cultivo de cebolla en Uruguay se realiza tradicionalmente mediante el sistema de almácigo y trasplante. Entre los costos del cultivo, la etapa correspondiente al almácigo y trasplanta es muy significativa. Aún realizando la solarización de los canteros la mano de obra utilizada para esta etapa representa aproximadamente el 43% del costo total en jornales.

Adicionalmente la falta de mano de obra calificada agrava la situación. En Uruguay se han realizado experiencias de siembra directa pero no se ha difundido por diferentes razones. Las condiciones físicas del suelo han sido una de las dificultades, ya que muchos suelos en donde se realizan cultivos hortícolas están degradados y se encuentran con facilidad, lo que retarda la emergencia del cultivo. Esto expone a las plántulas al ataque de enfermedades en las etapas tempranas de su desarrollo. Otros factores que han desestimulado el uso de la siembra directa es la gran infestación con malezas de los suelos destinados al cultivo junto a la falta de herbicidas que puedan ser usados sin riesgo en las etapas tempranas del desarrollo de las plantas de cebolla, momento en que son muy susceptibles.

Si bien en la década de los 90 se realizaron trabajos de evaluación de fechas de plantación en siembra directa éstos fueron llevados a cabo en cebolla Granex 33 y no existiendo información experimental sobre fechas de plantación en siembra directa en cebollas de día medio y largo.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de diferentes fechas de siembra del cultivar Pantanoso del Sauce CRS en siembra directa sobre canteros solarizados.

### Metodología Utilizada

El experimento se localizó en el campo experimental de INIA Las Brujas. La solarización se efectuó el 15 de enero de 2014 con polietileno transparente con tratamiento ultravioleta (UV) de 35  $\mu$ .

Se utilizó el cultivar Pantanoso del Sauce- CRS certificado por INASE y se sembró en canteros a 1,65 mt de ancho y de 12 mt de largo. Se sembraron 4 filas por cantero. El diseño experimental fue de bloques al azar con 4 repeticiones.

Los tratamientos fueron los siguientes (Cuadro 1)

---

<sup>1</sup> Ing. Agr. PhD. Programa Nacional de Investigación en Producción Hortícola INIA Las Brujas.

<sup>2</sup> Ing. Agr. MSc. Programa Nacional de Investigación en Producción Hortícola INIA Las Brujas

<sup>3</sup> Ing. Agr. MSc. Programa Nacional de Investigación en Producción Hortícola INIA Las Brujas.

<sup>4</sup> Tec. Granjero. Programa Nacional de Investigación en Producción Hortícola INIA Las Brujas.

<sup>5</sup> Tec. Agro. Programa Nacional de Investigación en Producción Hortícola INIA Las Brujas

Cuadro 1. Fechas de siembra evaluadas.

N°	Tratamientos
1	29 mayo 2014
2	20 junio 2014
3	29 julio 2014

#### Evaluaciones:

##### Contenido de nitratos del suelo

Previo a la siembra de cada tratamiento se determinó el contenido de nitratos y de amonio al momento de levantar el polietileno de la solarización y luego el 12 de setiembre al momento de realizar la fertilización de cobertura.

##### Emergencia de plantas

En el estado de hoja de bandera a primera hoja se contabilizó el número de plantas emergidas en 2 metros lineales en las dos filas centrales del cantero. Se realizó una segunda evaluación cuando las plantas tenían entre 3 a 5 hojas verdaderas.

##### Incidencia de mildiú

El 14 de octubre se realizó una observación visual de la incidencia del mildiú en todas las repeticiones de los tres tratamientos. Para ello se determinó el porcentaje de follaje atacado por la enfermedad en 20 plantas por parcela.

##### Fertilización

Se realizaron tres refertilizaciones con nitrógeno 54 Kg. N/ha cada una (23 de setiembre, 17 de octubre y 10 de noviembre).

##### Evaluación de crecimiento

Se evaluó el índice de bulbificación, el peso de la parte aérea, del falso tallo y de la raíz en cinco plantas representativas de cada parcela en tres oportunidades (24 de octubre, 13 de noviembre y 2 de diciembre).

##### Cosecha

Las primeras dos fechas de plantación se cosecharon el 12 de diciembre y la tercera el 24 de diciembre, con un porcentaje de hoja volcada de 40-50%.

## Resultados

### Contenido de nitratos y amonio

En el cuadro 3 se muestran los resultados del análisis de las muestras de suelo al momento de la siembra:

Cuadro 3. Contenido de nitratos y de amonio al momento de la siembra.

Fechas de plantación	Nitratos (ppm)	Amonio (ppm)
29/05 2014	65	20
20/06/2014	84	23
29/07/ 2014	72	13

En el cuadro 4 se muestra el contenido de nitratos en suelo en cada tratamiento a mediados de setiembre.

Cuadro 4. Contenido de nitratos del suelo el 12 de setiembre.

Fechas de plantación	Nitratos (ppm)
29/05 2014	14
20/06/2014	23
29/07/ 2014	12

### Implantación

Trabajos realizados en la década de los 90 por colegas de la cátedra de Mecanización Agrícola de FAGRO/UDELAR en siembra directa de cebolla el porcentaje de implantación varió de 34 a 63%, dependiendo si se utilizaban sembradoras a chorrillo o sembradoras neumáticas y en otros trabajos con sembradoras neumáticas se logró hasta un 85% de implantación.

Los porcentajes de implantación que se obtuvieron en la primera y segunda fecha fueron muy buenos (superiores a 70%) y algo inferiores para la tercera fecha (alrededor del 60%) a la cual le faltó humedad (Cuadro 5).

Cuadro 5. Porcentaje de Implantación en cada fecha de siembra (al 8/9/14).

Fechas de plantación	Implantación a 40 ddp(%) *	Implantación al 8/9/14 (%)
29/05 2014	77 (10/7/2014)	71 (102 ddp) <sup>1</sup>
20/06/2014	82 (5/8/2014)	76 (80 ddp) <sup>2</sup>
29/07/ 2014	66 (3/9/2014)	59 (41ddp) <sup>3</sup>

\* Porcentaje sobre el número teórico de semillas que depositaba la sembradora neumática.

ddp: días después de plantación.

<sup>1</sup> Plantas entre 3 a 5 hojas.

<sup>2</sup> Plantas entre 2 y 3 hojas.

<sup>3</sup> Plantas entre 5 a 6 hojas



### Floración

No se observaron plantas florecidas a la cosecha en ninguna de las tres fechas de plantación.

### Incidencia de mildiú

El porcentaje del follaje atacado por el mildiú (*Peronospora destructor*) al 14 de octubre fue significativamente mayor en la primera fecha de plantación (20%) no habiéndose registrado aún la enfermedad en la tercera fecha de plantación al momento de la evaluación. Esto pudo deberse al estado fenológico de la misma en ese momento, la altura promedio de las plantas en las dos primeras fechas de plantación fue significativamente superior al de la tercera fecha (Cuadro 6).

Cuadro 6. Área afectada por mildiú y largo de planta (14 de octubre).

Fechas de plantación	Área afectada por mildiú (%)	Largo de la planta (cm)
29/05 2014	20 a*	49 a
20/06/2014	5 b	44 a
29/07/ 2014	0 b	28 b
CV	45	13

Los tratamientos seguimos por la misma letra no son diferentes entre sí de acuerdo a la mínima diferencia significativa al 5%.

### Altura de planta, índice de bulbificación, peso de parte aérea, del falso tallo y de raíz.

La altura de las plantas correspondiente a la tercera fecha de plantación fue siempre inferior en relación a la primera y a la segunda fechas. A su vez las plantas sembradas el 29 de mayo o el 20 de junio alcanzaron antes el índice de bulbificación que las sembradas en julio (Cuadro 7).

Cuadro 7. Altura de las plantas e índice de bulbificación.

Fechas de plantación	Altura de planta (cm)			Índice bulbificación		
	24 oct.	11 nov.	2 dic.	24 oct.	11 nov.	2 dic.
29/05/14	55 a	59 a	66 a	1.8 a	2.4 a	3.8 a
20/06/14	49 a	54 a	60 ab	1.8 a	2.3 a	3.7 ab
29/07/14	39 b	49 b	54 b	1.4 b	1.9 b	3.2 b
CV	10	8	10	14	11	9

Los tratamientos seguidos por la misma letra no son diferentes entre sí de acuerdo a la mínima diferencia significativa al 5%.

## Rendimiento

Los rendimientos total y comercial de la primera y segunda fecha de plantación fueron significativamente mayores en comparación con los de la tercera fecha (Cuadro 8).

Cabe resaltar el alto número de bulbos de tamaño menor a 5 cm de diámetro cosechados. Ello se debió a la excesiva densidad de siembra obtenida. Tomando en cuenta los antecedentes de implantación se reguló la sembradora para colocar semillas a 4,3 cm lo cual debido a la muy buena implantación lograda resultó en una densidad excesiva.

Cuadro 8. Rendimiento total, comercial y número de bulbos menores a 5 cm.

Fechas de plantación	Rend. total t/ha	Rend. Com* t/ha	N° bulbos menores a cinco cm (Miles)
29/05 2014	24 a	14.5 a	237 a
20/06/2014	22 ab	12.7 ab	211 a
29/07/ 2014	19 b	8.3 b	199 a
CV	12	25	10

\* **Bulbos iguales o mayores a 5 cm diámetro**

Los tratamientos seguimos por la misma letra no son diferentes entre sí de acuerdo a la mínima diferencia significativa al 5%.

## **Conclusiones**

Con este primer año de trabajo se visualiza la viabilidad técnica de realizar la siembra directa de cebolla Pantanoso sobre canteros solarizados.

Dentro de esta metodología de trabajo la solarización de los canteros contribuyó en forma significativa en reducir el banco de semillas de malezas a pesar de problemas en la colocación del polietileno y la ocurrencia muchos días con poca insolación en enero y febrero de 2014.

La incidencia del mildiú fue significativamente mayor en la fecha más temprana de plantación probablemente debido a que en ésta las plantas estaban en un estado fenológico más sensible cuando ocurrieron las condiciones ambientales favorables para la enfermedad.

El crecimiento y desarrollo de las plantas fue mayor en la primera y segunda fechas de plantación. Se debe notar que fue un invierno benigno y los resultados podrían ser diferentes en inviernos más fríos.

Las plantas de las dos primeras fechas de plantación alcanzaron antes el momento de bulbificación.

## **Temporada 2015**

Durante 2015 se está repitiendo el experimento en INIA Las Brujas con tres fechas de siembra, 19 de mayo, 18 de junio y 21 de julio.

Las tendencias en cuanto a crecimiento y desarrollo de las plantas son similares a lo ocurrido en 2014, es decir que la menos desarrollada es la tercera fecha de siembra. A su vez la primera fecha fue en donde se dio una mayor incidencia de mildiú que fue menor a 2014.

## EFFECTO DE SUCESIVOS AÑOS DE SOLARIZACIÓN EN EL MANEJO DE LA PODREDUMBRE BLANCA EN ALMÁCIGOS DE CEBOLLA

Jorge Arboleya<sup>1</sup>, Eduardo Campelo<sup>2</sup>, Diego Maeso<sup>3</sup>, Marcelo Falero<sup>4</sup> y Wilma Walasek<sup>5</sup>.

### Introducción

La podredumbre blanca, si bien no es un problema generalizado en almácigos de cebolla en Uruguay provoca considerables pérdidas en aquellos predios donde se registra.

Hasta el momento no se cuenta con alternativas de control químico efectivas para lograr un manejo aceptable de este problema sanitario.

Desde 2011 se realizaron varios experimentos que confirmaron la efectividad de la solarización en la prevención de la podredumbre blanca en almácigos de cebolla. Sin embargo no se conoce si es necesario su realización todas las temporadas o su efecto persiste por uno o varios años.

El objetivo del presente trabajo es el de evaluar la duración del efecto de esta técnica sobre la prevención de la podredumbre blanca luego de haber sido llevada a cabo durante uno, dos y tres años consecutivos en el mismo lugar.

### Metodología Utilizada

El experimento se llevó a cabo en un predio ubicado a 300 m del Km. 4,5 de la ruta 64, Canelón Grande, Canelones.

Se sembró el cultivar Pantanoso del Sauce- CRS certificado por INASE en canteros a 1,6 m de ancho y de 10 m de largo. Se sembraron 4 filas por cantero. El diseño experimental fue de bloques al azar con 3 repeticiones.

La solarización se instaló el 7 de enero de 2014 con polietileno transparente UV de 35  $\mu$ .

La siembra se realizó el 23 de abril de 2014.

---

<sup>1</sup> Ing. Agr. PhD. Programa Nacional de Investigación en Producción Hortícola INIA Las Brujas.

<sup>2</sup> Ing. Agr. DIGEGRA Horticultura

<sup>3</sup> Ing. Agr. MSc. Programa Nacional de Investigación en Producción Hortícola INIA Las Brujas.

<sup>4</sup> Tec. Granjero. Programa Nacional de Investigación en Producción Hortícola INIA Las Brujas.

<sup>5</sup> Laboratorista Asistente, Sección Protección Vegetal INIA Las Brujas.

Los tratamientos: se detallan en el cuadro 1.

Cuadro 1. Descripción de los tratamientos.

N°	Tratamientos
1	Sin solarización
2	Solarizado en 2011
3	Solarizado en 2011 y 2012
4	Solarizado en 2011, 2012 y 2013 (7/1/14)

### Evaluaciones:

#### Número de esclerotos en el suelo

Se estimó el número de esclerotos en el suelo previo a la solarización y al 21 de julio, a los 89 días después de la siembra (dds). Se tomaron muestras en los primeros 15 cm de profundidad desechando la parte superficial. Los esclerotos fueron extraídos según el método de Vimard, Leggett & Rahe, 1986 (Rapid isolation of sclerotia of *Sclerotium cepivorum* from muck soil by sucrose centrifugation, *Phytopathology* 76(4)465-467 1986).

#### Espacios sin plantas.

Como forma indirecta de evaluar el efecto de los tratamientos sobre este problema sanitario se contó el número de espacios sin plantas y su longitud en 4 m lineales de las dos filas centrales de cada parcela en cinco oportunidades entre el 3 de junio y el 2 de julio de 2014. Para asegurar que éstos correspondían a la enfermedad se realizaron aislamientos de plantas enfermas de los mismos.

#### Número y del peso fresco de plantines.

A los 76 (dds) se evaluó el número y el peso fresco promedio de los plantines existentes en los 0.5 m lineales de las dos filas centrales del cantero.

## Resultados

#### Espacios sin plantas.

En base al número y longitud de los espacios sin planta en las evaluaciones realizadas entre el 3 de junio y el 2 de julio de 2014 se estimó el porcentaje del área afectada con la enfermedad. En todos los aislamientos realizados se recuperó *Sclerotium cepivorum*.

La enfermedad no se presentó en el ciclo 2014 en el tratamiento que se solarizó en todas las temporadas (Figura 1). Los tratamientos nunca solarizado y solarizado solo en 2011 (dos años

atrás) alcanzaron un 86 a 94% de área afectada, mientras que el tratamiento que se solarizó hace un año por dos años seguidos (2011 y 2012), un 14% del área afectada.

La incidencia de la enfermedad aumentó anualmente con el cultivo reiterado de cebolla en las parcelas sin solarizar. En las parcelas en que se solarizó por lo menos una vez existió un efecto residual parcial que se diluyó con el tiempo transcurrido desde la aplicación de la medida, siendo muy bajo cuando se dejaron dos ciclos sin solarizar.

Al igual que en la temporada anterior se volvieron a encontrar plantas con la sintomatología de ataque de nemátodos tanto en el tratamiento que nunca se solarizó, como en el que se solarizó el primer año. En esta temporada también se observaron algunas plantas con esa sintomatología en el solarizado en 2011 y 2012, mientras que no se observaron plantas con esa sintomatología en el solarizado en 2011, 2012 y 2014.

También se observaron plantas con la típica mufa blanca de la podredumbre blanca en los mismos tratamientos, mientras que no se encontraron plantas con síntomas en las parcelas que se habían solarizado los tres años.

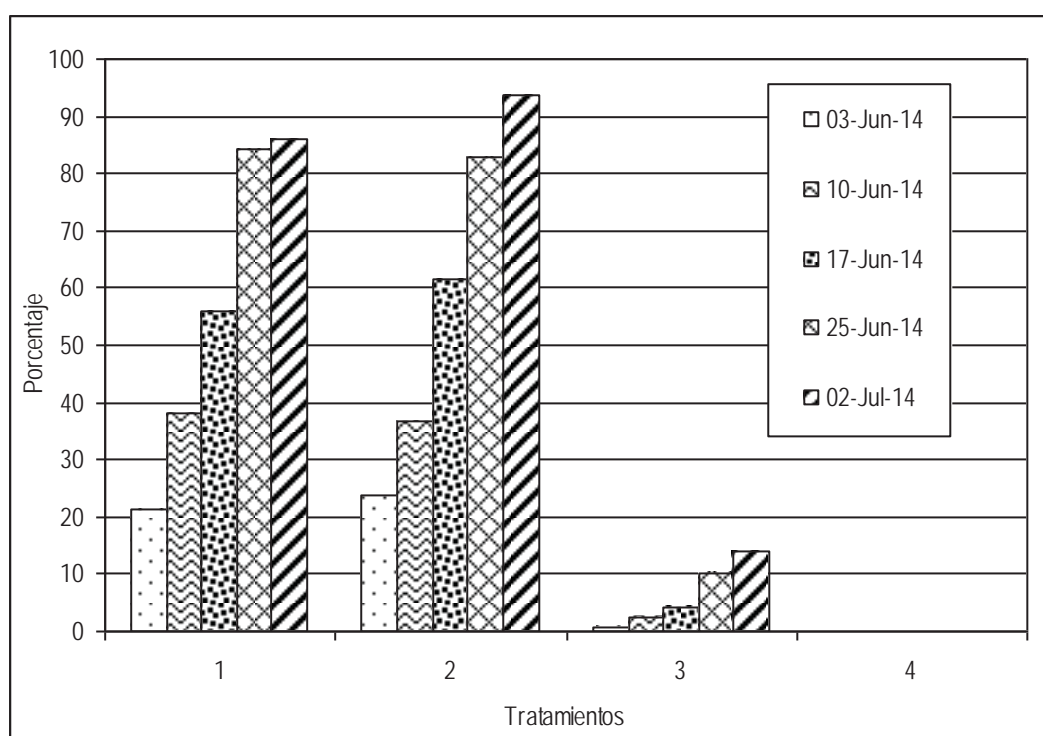


Figura 1. Área del almácigo, en porcentaje, afectada por la enfermedad entre el 3 de junio y el 2 de julio de 2014.

Análisis de esclerotos en el suelo.

La severidad de la podredumbre blanca está directamente relacionada con el número de esclerotos en el suelo al momento de la plantación.

Se encontraron diferencias importantes entre los tratamientos en el número de esclerotos al momento de la siembra. En primer término el tratamiento sin solarizar fue el que presentó el valor más alto de esclerotos por 100g/suelo. Luego existieron diferencias entre aquellas solarizadas lo cual estaría explicando las diferencias en el ataque de la enfermedad (Cuadro 2).

Cuadro 2. Número de esclerotos al momento de sembrar, luego de levantado el polietileno de la solarización previo a la siembra.

Tratamientos	N° de esclerotos/100g de suelo
1.Sin solarizar	29 a
2. Solarizado en 2011	19 b
3. Solarizado en 2011 y 2012	15 b
4. Solarizado en 2011, 2012 y 2014	3 c
CV (%)	28
LSD ( P<0.01)	9.2

A los 89 días de la siembra el tratamiento sin solarizar presentó el mayor número de esclerotos /100 g suelo. El tratamiento que fue solarizado sólo un año hace dos temporadas le siguió con 10 esclerotos/100 g de suelo y los solarizados hace una temporada por 2 años y previo a esta siembra por 3 años presentaron 1 escleroto /100 g de suelo (Cuadro 3).

Cuadro 3. Número de esclerotos a los 89 días de la siembra del almácigo.

Tratamientos	N° de esclerotos/100g de suelo
1. No solarizado ningún año	15 b
2. Solarizado en 2011	10 ab
3. Solarizado en 2011 y 2012	1 a
4. Solarizado en 2011, 2012 y 2014	1 a
CV (%)	19
LSD P< 0.08	10.5

#### Número de plantines, del peso fresco de plantines.

El número de plantines en 0,5 m de las dos filas centrales del cantero fue significativamente menor en el tratamiento no solarizado (13), al igual que el tratamiento que se solarizó solo el primer año (16), (Cuadro 4). El tratamiento solarizado dos años consecutivos fue mucho mejor a los anteriores (120) pero inferior al tratamiento solarizado los tres años (153).

Cuadro 4. Número de plantines en 0,5 m de las dos filas centrales del cantero 76 dds.

Tratamientos	N° plantines en 0.5 m de las dos filas centrales
1. No solarizado ningún año	13 c
2. Solarizado en 2011	16 c
3. Solarizado en 2011 y 2012	120 b
4. Solarizado en 2011, 2012 y 2014	153 a
CV (%)	8.8
LSD (P< 0.05)	13.3

El mejor tratamiento y con el mayor peso fresco fue el que se solarizó en las tres temporadas. Los tratamientos con menos tiempo de solarización fueron los que presentaron significativamente el menor peso fresco (Cuadro 5).

Cuadro 5. Peso fresco de los plantines en 0.5 m de las dos filas centrales del cantero, a los 76 dds.

Tratamientos	Peso fresco (g)
1. No solarizado ningún año	11 c
2. Solarizado en 2011	12 c
3. Solarizado en 2011 y 2012	111 b
4. Solarizado en 2011, 2012 y 2014	232 a
CV (%)	23
LSD (P< 0.05)	42

## Conclusiones

Se comprobó el efecto favorable de la solarización en reducir significativamente la incidencia de la podredumbre blanca en este lugar con antecedentes de esta enfermedad.

El número de esclerotos por 100 gr. de suelo fue significativamente menor en las parcelas de reciente solarización.

El número de espacios sin plantas (medida indirecta de la presencia de la enfermedad) fue mucho mayor en las parcelas que nunca se solarizaron y en la que se solarizó un solo año hace dos temporadas. La que se solarizó dos años hace una temporada presentaba un 14 % del área afectada y la solarizada previo a la siembra en todas las temporadas no presentaba espacios sin plantas.

El número de plantines en 0.5 de las dos filas centrales de los canteros fue significativamente menor en el tratamiento sin solarizar, siguiéndole la que se solarizó solo un año hace dos temporadas.



El peso fresco de los plantines fue superior en las parcelas solarizadas los tres años en relación a los demás tratamientos.

Por lo tanto podemos decir que la incidencia de la enfermedad aumentó anualmente en las parcelas sin solarizar mientras que en aquellas que se solarizó por lo menos una vez existió un efecto residual parcial que se diluyó con el tiempo desde la aplicación de la medida. Desde el punto de vista sanitario no es conveniente dejar de solarizar por más de una temporada ya que los ataques de la enfermedad aumentan y la cantidad y calidad de plantín obtenida disminuye.

**Agradecimientos: al Sr. Ramón Notte y su familia por el esfuerzo y apoyo para la realización de este experimento.**

## EFFECTO DE SUCESIVOS AÑOS DE SOLARIZACIÓN EN EL MANEJO DE LA PODREDUMBRE BLANCA EN ALMÁCIGOS DE CEBOLLA

Jorge Arboleya<sup>1</sup>, Eduardo Campelo<sup>2</sup>, Diego Maeso<sup>3</sup>, Marcelo Falero<sup>4</sup> y Wilma Walasek<sup>5</sup>.

### Introducción

La podredumbre blanca, si bien no es un problema generalizado en almácigos de cebolla en Uruguay provoca considerables pérdidas en aquellos predios donde se registra.

Hasta el momento no se cuenta con alternativas de control químico efectivas para lograr un manejo aceptable de este problema sanitario.

Desde 2011 se realizaron varios experimentos que confirmaron la efectividad de la solarización en la prevención de la podredumbre blanca en almácigos de cebolla. Sin embargo no se conoce si es necesario su realización todas las temporadas o su efecto persiste por uno o varios años.

El objetivo del presente trabajo es el de evaluar la duración del efecto de esta técnica sobre la prevención de la podredumbre blanca luego de haber sido llevada a cabo durante uno, dos y tres años consecutivos en el mismo lugar.

### Metodología Utilizada

El experimento se llevó a cabo en un predio ubicado a 300 m del Km. 4,5 de la ruta 64, Canelón Grande, Canelones.

Se sembró el cultivar Pantanoso del Sauce- CRS certificado por INASE en canteros a 1,6 m de ancho y de 10 m de largo. Se sembraron 4 filas por cantero. El diseño experimental fue de bloques al azar con 3 repeticiones.

La solarización se instaló el 7 de enero de 2014 con polietileno transparente UV de 35  $\mu$ .

La siembra se realizó el 23 de abril de 2014.

---

<sup>1</sup> Ing. Agr. PhD. Programa Nacional de Investigación en Producción Hortícola INIA Las Brujas.

<sup>2</sup> Ing. Agr. DIGEGRA Horticultura

<sup>3</sup> Ing. Agr. MSc. Programa Nacional de Investigación en Producción Hortícola INIA Las Brujas.

<sup>4</sup> Tec. Granjero. Programa Nacional de Investigación en Producción Hortícola INIA Las Brujas.

<sup>5</sup> Laboratorista Asistente, Sección Protección Vegetal INIA Las Brujas.

Los tratamientos: se detallan en el cuadro 1.

Cuadro 1. Descripción de los tratamientos.

N°	Tratamientos
1	Sin solarización
2	Solarizado en 2011
3	Solarizado en 2011 y 2012
4	Solarizado en 2011, 2012 y 2013 (7/1/14)

### Evaluaciones:

#### Número de esclerotos en el suelo

Se estimó el número de esclerotos en el suelo previo a la solarización y al 21 de julio, a los 89 días después de la siembra (dds). Se tomaron muestras en los primeros 15 cm de profundidad desechando la parte superficial. Los esclerotos fueron extraídos según el método de Vimard, Leggett & Rahe, 1986 (Rapid isolation of sclerotia of *Sclerotium cepivorum* from muck soil by sucrose centrifugation, *Phytopathology* 76(4)465-467 1986).

#### Espacios sin plantas.

Como forma indirecta de evaluar el efecto de los tratamientos sobre este problema sanitario se contó el número de espacios sin plantas y su longitud en 4 m lineales de las dos filas centrales de cada parcela en cinco oportunidades entre el 3 de junio y el 2 de julio de 2014. Para asegurar que éstos correspondían a la enfermedad se realizaron aislamientos de plantas enfermas de los mismos.

#### Número y del peso fresco de plantines.

A los 76 (dds) se evaluó el número y el peso fresco promedio de los plantines existentes en los 0.5 m lineales de las dos filas centrales del cantero.

## Resultados

#### Espacios sin plantas.

En base al número y longitud de los espacios sin planta en las evaluaciones realizadas entre el 3 de junio y el 2 de julio de 2014 se estimó el porcentaje del área afectada con la enfermedad. En todos los aislamientos realizados se recuperó *Sclerotium cepivorum*.

La enfermedad no se presentó en el ciclo 2014 en el tratamiento que se solarizó en todas las temporadas (Figura 1). Los tratamientos nunca solarizado y solarizado solo en 2011 (dos años

atrás) alcanzaron un 86 a 94% de área afectada, mientras que el tratamiento que se solarizó hace un año por dos años seguidos (2011 y 2012), un 14% del área afectada.

La incidencia de la enfermedad aumentó anualmente con el cultivo reiterado de cebolla en las parcelas sin solarizar. En las parcelas en que se solarizó por lo menos una vez existió un efecto residual parcial que se diluyó con el tiempo transcurrido desde la aplicación de la medida, siendo muy bajo cuando se dejaron dos ciclos sin solarizar.

Al igual que en la temporada anterior se volvieron a encontrar plantas con la sintomatología de ataque de nemátodos tanto en el tratamiento que nunca se solarizó, como en el que se solarizó el primer año. En esta temporada también se observaron algunas plantas con esa sintomatología en el solarizado en 2011 y 2012, mientras que no se observaron plantas con esa sintomatología en el solarizado en 2011, 2012 y 2014.

También se observaron plantas con la típica mufa blanca de la podredumbre blanca en los mismos tratamientos, mientras que no se encontraron plantas con síntomas en las parcelas que se habían solarizado los tres años.

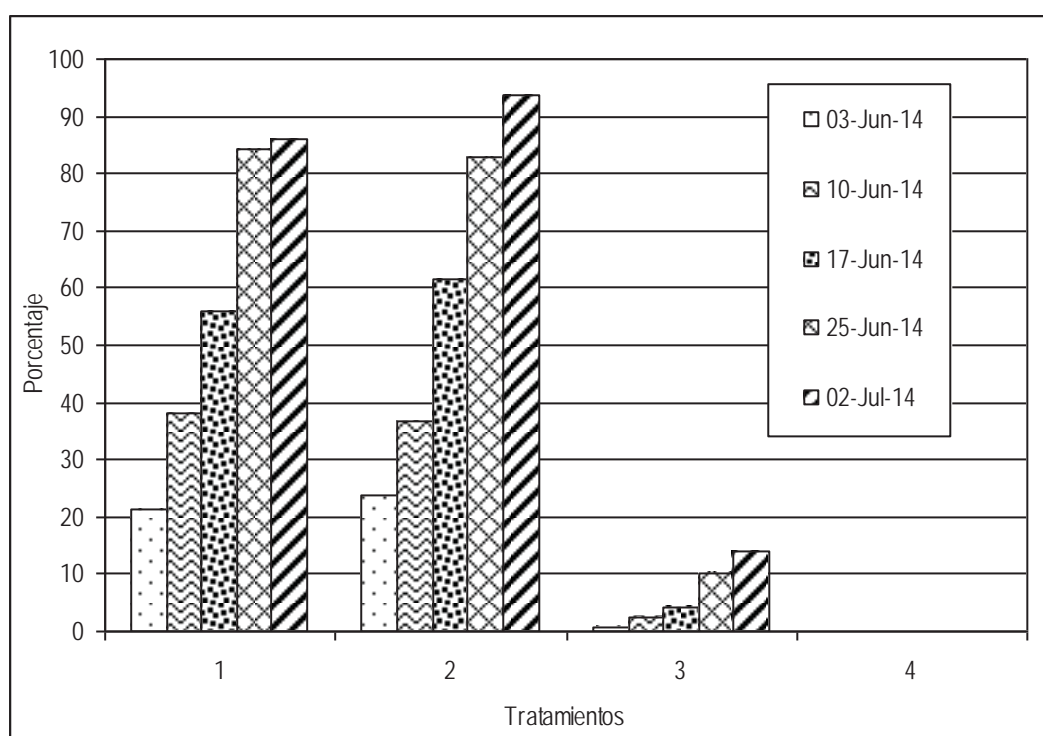


Figura 1. Área del almácigo, en porcentaje, afectada por la enfermedad entre el 3 de junio y el 2 de julio de 2014.

Análisis de esclerotos en el suelo.

La severidad de la podredumbre blanca está directamente relacionada con el número de esclerotos en el suelo al momento de la plantación.

Se encontraron diferencias importantes entre los tratamientos en el número de esclerotos al momento de la siembra. En primer término el tratamiento sin solarizar fue el que presentó el valor más alto de esclerotos por 100g/suelo. Luego existieron diferencias entre aquellas solarizadas lo cual estaría explicando las diferencias en el ataque de la enfermedad (Cuadro 2).

Cuadro 2. Número de esclerotos al momento de sembrar, luego de levantado el polietileno de la solarización previo a la siembra.

Tratamientos	N° de esclerotos/100g de suelo
1.Sin solarizar	29 a
2. Solarizado en 2011	19 b
3. Solarizado en 2011 y 2012	15 b
4. Solarizado en 2011, 2012 y 2014	3 c
CV (%)	28
LSD ( P<0.01)	9.2

A los 89 días de la siembra el tratamiento sin solarizar presentó el mayor número de esclerotos /100 g suelo. El tratamiento que fue solarizado sólo un año hace dos temporadas le siguió con 10 esclerotos/100 g de suelo y los solarizados hace una temporada por 2 años y previo a esta siembra por 3 años presentaron 1 escleroto /100 g de suelo (Cuadro 3).

Cuadro 3. Número de esclerotos a los 89 días de la siembra del almácigo.

Tratamientos	N° de esclerotos/100g de suelo
1. No solarizado ningún año	15 b
2. Solarizado en 2011	10 ab
3. Solarizado en 2011 y 2012	1 a
4. Solarizado en 2011, 2012 y 2014	1 a
CV (%)	19
LSD P< 0.08	10.5

#### Número de plantines, del peso fresco de plantines.

El número de plantines en 0,5 m de las dos filas centrales del cantero fue significativamente menor en el tratamiento no solarizado (13), al igual que el tratamiento que se solarizó solo el primer año (16), (Cuadro 4). El tratamiento solarizado dos años consecutivos fue mucho mejor a los anteriores (120) pero inferior al tratamiento solarizado los tres años (153).

Cuadro 4. Número de plantines en 0,5 m de las dos filas centrales del cantero 76 dds.

Tratamientos	N° plantines en 0.5 m de las dos filas centrales
1. No solarizado ningún año	13 c
2. Solarizado en 2011	16 c
3. Solarizado en 2011 y 2012	120 b
4. Solarizado en 2011, 2012 y 2014	153 a
CV (%)	8.8
LSD (P< 0.05)	13.3

El mejor tratamiento y con el mayor peso fresco fue el que se solarizó en las tres temporadas. Los tratamientos con menos tiempo de solarización fueron los que presentaron significativamente el menor peso fresco (Cuadro 5).

Cuadro 5. Peso fresco de los plantines en 0.5 m de las dos filas centrales del cantero, a los 76 dds.

Tratamientos	Peso fresco (g)
1. No solarizado ningún año	11 c
2. Solarizado en 2011	12 c
3. Solarizado en 2011 y 2012	111 b
4. Solarizado en 2011, 2012 y 2014	232 a
CV (%)	23
LSD (P< 0.05)	42

## Conclusiones

Se comprobó el efecto favorable de la solarización en reducir significativamente la incidencia de la podredumbre blanca en este lugar con antecedentes de esta enfermedad.

El número de esclerotos por 100 gr. de suelo fue significativamente menor en las parcelas de reciente solarización.

El número de espacios sin plantas (medida indirecta de la presencia de la enfermedad) fue mucho mayor en las parcelas que nunca se solarizaron y en la que se solarizó un solo año hace dos temporadas. La que se solarizó dos años hace una temporada presentaba un 14 % del área afectada y la solarizada previo a la siembra en todas las temporadas no presentaba espacios sin plantas.

El número de plantines en 0.5 de las dos filas centrales de los canteros fue significativamente menor en el tratamiento sin solarizar, siguiéndole la que se solarizó solo un año hace dos temporadas.

El peso fresco de los plantines fue superior en las parcelas solarizadas los tres años en relación a los demás tratamientos.

Por lo tanto podemos decir que la incidencia de la enfermedad aumentó anualmente en las parcelas sin solarizar mientras que en aquellas que se solarizó por lo menos una vez existió un efecto residual parcial que se diluyó con el tiempo desde la aplicación de la medida. Desde el punto de vista sanitario no es conveniente dejar de solarizar por más de una temporada ya que los ataques de la enfermedad aumentan y la cantidad y calidad de plantín obtenida disminuye.

**Agradecimientos: al Sr. Ramón Notte y su familia por el esfuerzo y apoyo para la realización de este experimento.**

## ALTERNATIVAS AL CONTROL QUIMICO DE BOTRITIS EN ALMÁCIGOS DE CEBOLLA

Jorge Arboleya<sup>1</sup>, Diego Maeso<sup>2</sup>, Marcelo Falero<sup>3</sup>

### Introducción

Este trabajo tuvo por finalidad evaluar productos alternativos para el manejo integrado de botritis en almácigos de cebolla.

En esta oportunidad se incluyeron algunos productos de reciente aparición en nuestro mercado (Wuxal Ascofol, Tixan y Equimol).

### WUXAL ASCOFOL

Wuxal Ascofol es una suspensión de algas marinas naturales, *Ascophylum nodosum*, altamente concentrada. De acuerdo a su fabricante es un bioestimulante natural que mejora la resistencia de las plantas a la presencia de hongos patógenos. Actuaría estimulando el SAR o Resistencia sistémica adquirida.

### TIXAN

Tixan es un fitofortificante elaborado a base de algas pardas marinas fermentadas y cobre. Su acción es preventiva y en la fase inicial sobre enfermedades causantes de marchitamientos, tizones y pudriciones vasculares causadas por hongos y bacterias. Según las recomendaciones del fabricante en cebolla es útil para control de botritis (*Botrytis squamosa*) y mildiú (*Peronospora destructor*).

### EQUIMOL

Equimol es un extracto saturado de *Equisetum arvense*. Esta planta contiene equisetonina (saponina tóxica para los hongos), ácido salicílico y flavonoides (antioxidantes, como isoquercitósido, galuteolina o euisetrina).

Se lo describe como producto que favorece las paredes celulares y forma una película reseca que aumenta las defensas de las plantas. De acuerdo a su fabricante actúa preventivamente sobre enfermedades fúngicas como el mildiú y la botritis.

### MICROORGANISMOS EFECTIVOS (EM).

La tecnología EM fue iniciada por el Dr. Teruo Higa a comienzos de los 60 con el objetivo de reemplazar agroquímicos (Uniminuto, 2007).

---

<sup>1</sup> Ing. Agr. Ph.D. Programa Nacional de Investigación en Producción Hortícola, INIA Las Brujas.

<sup>2</sup> Ing. Agr, MSc. Programa Nacional de Investigación en Producción Hortícola, INIA Las Brujas.

<sup>3</sup> Tec. Granjero. Programa Nacional de Investigación en Producción Hortícola, INIA Las Brujas.



Los microorganismos efectivos (EM) son una mezcla de microorganismos benéficos que aumentan la diversidad microbiana del suelo y de las plantas y que mejoran la calidad del suelo, el crecimiento, el rendimiento y la calidad de los cultivos (Hilman et al, 1996).

Están compuestos por bacterias fotosintéticas o fototróficas (*Rhodopseudomonas* spp), bacterias ácido lácticas (*Lactobacillus* spp) y levaduras (*Saccharomyces* spp). Estas bacterias son capaces de sintetizar sustancias útiles a partir de secreciones de las raíces como materia orgánica o gases nocivos usando la luz solar y el calor del suelo como fuente de energía. Las bacterias ácido lácticas producen ácido láctico a partir de azúcares y otros carbohidratos desarrollados por bacterias fotosintéticas y levaduras. Dichas bacterias tienen la habilidad de suprimir microorganismos causantes de enfermedades como *Fusarium* spp., además podrían reducir las poblaciones de nemátodos. Las levaduras sintetizan sustancias antimicrobianas y otras útiles para el crecimiento de las plantas a partir de aminoácidos y azúcares secretados por las bacterias fotosintéticas, materia orgánica y raíces de las plantas (Uniminuto, 2007).

Los EM generan un mecanismo de supresión de insectos y enfermedades en las plantas, ya que pueden inducir la resistencia sistémica de los cultivos a enfermedades (FUNDASES, 2007, Uniminuto 2007).

#### *Trichoderma* spp.

*Trichoderma* es un género de hongos habitantes naturales de los suelos. Varias de las especies que lo componen presentan actividad antagónica frente a otros hongos causantes de enfermedades.

A nivel internacional se menciona que la aplicación de *Trichoderma* luego de la solarización mejora su efecto (Tjamos, 1991). Por un lado, este hongo al ser un hábil colonizador ocupa rápidamente los nichos libres provocados por efecto de la solarización evitando la recolonización de éstos por patógenos. Por otra parte tiene efecto antagónico sobre hongos que puedan sobrevivir a la solarización.

En nuestro país, la empresa Lage y Cía desarrolló un compuesto biológico formulado con una cepa nativa de *Trichoderma harzianum* (TRICHOSOIL) que a través del micoparasitismo y la competencia por espacios y nutrientes controla varios patógenos de suelo. Al ser un compuesto a base de un microorganismo, requiere, luego de su aplicación, un tiempo prudencial para su establecimiento y multiplicación, para colonizar el sustrato o vegetal, logrando de esa manera el desplazamiento del nicho de los patógenos.

También se ha citado un muy buen efecto en el manejo de enfermedades de la aplicación foliar de *Trichoderma* en diferentes cultivos (Ha, 2010; Bernal, 2006; Lardizabal, 2003).

### Metodología utilizada en el experimento.

El experimento se localizó en INIA Las Brujas y se plantó el cultivar Pantanoso del Sauce- CRS certificado por INASE en canteros a 1,5 m y de 4 m de largo. Siembra en líneas a lo largo del cantero, 4 filas por cantero.

Los canteros fueron solarizados en la tercera semana de diciembre de 2013, se destaparon y se sembraron el 15 de abril de 2014.

En el Cuadro 1 describen los tratamientos

Cuadro 1. Descripción de los tratamientos.

N°	Tratamientos
1	Testigo tratado con pocas aplicaciones de fungicidas
2	Aplicación de fungicidas según pronóstico
3	Wuxal Ascofol 3 lt/ha
4	Equimol 3-5 cc/lit
5	Tixan 1.5-2 cc/lit
6	Trichosoil foliar 500 gr/ha + Pro asper 150 cc/100 lt + EM 2% cada 7 a 10 días.

En los tratamientos 3, 4, 5 y 6 los productos alternativos se aplicaron cuando las condiciones ambientales eran poco favorables para las enfermedades (fundamentalmente al inicio de la temporada). En los momentos favorables para el desarrollo de enfermedades (según los sistemas de pronóstico) estos tratamientos recibieron fungicidas.

En el Cuadro 2 se detallan las fechas y los tratamientos aplicados en cada tratamiento.

Cuadro No 2 Se detallan las fechas y las aplicaciones en cada tratamiento.

Fecha	T1 Testigo fung. calendario	T2 Pronóstico	T3 Wuxal Ascofol	T4 Equimol	T5 Tixan	T6 Trichoderma foliar + EM foliar
09/05/2014	-----	Dekker 1.5 kg/ha	Wuxal Ascofol 1.5 * l/ha	<b>Equimol</b>	<b>Tixan</b>	<b>Trichoderma + EM</b>
16/05/14	Cuproxido 150 gr/100lt	Banko 3 lt/ha	Wuxal Ascofol 1.5 * l/ha	<b>Equimol</b>	<b>Tixan</b>	<b>Trichoderma + EM</b>
23/05/2014	-----	Banko 3 lt/ha	-----	-----	-----	<b>Trichoderma + EM</b>
30/05/2014	Cuproxido 150 gr/100lt	Dekker 1.5 kg/ha				
09/06/2014	-----	Switch 0.8 kg/ha	<b>Wuxal Ascofol 3.0 l/ha</b>	<b>Equimol</b>	<b>Tixan</b>	<b>Trichoderma + EM</b>
19/06/2014	-----	-----	-----	-----	-----	<b>Trichoderma + EM</b>
27/06/2014	-----	Switch 0.8 kg/ha				
04/07/2014		Banko 3 lt/ha	<b>Wuxal Ascofol 3.0 l/ha</b>	<b>Equimol</b>	<b>Tixan</b>	<b>Trichoderma + EM</b>
17/07/2014	Ridomil Gold MZ 1.5 kg/ha + Dekker 1.5 kg/ha + Dithane 1 kg/ha					
Aplicación fungicidas	3	8	3	3	3	3

(1) En los tratamientos 1, 2, 3, 5 se agrego Silwet L 77 Ag (coadyuvante humectante, adherente no iónico) Copolímero de polieter y silicona 25cc/100lt de agua siempre, excepto en aquellos casos en que el fabricante del fungicida recomendaba no agregarlo.

(2) En las aplicaciones foliares de Trichoderma el fabricante nos recomendó agregarle **Pro Asper** (coadyuvante; Acido  $\beta$  hidroxitricarballico y Alquil-aril-poliglicol-éter).

(3) En las aplicaciones de Equimol se agrego **Moler Cit** ( Ester metílico de resina de pino, compuestos diterpénicos y monoterpénicos) Banko= Clorotalonil; Switch = Ciprodinil + Fludioxinil; Dekker = Procimidone; Cuproxido = Oxido Cuproso; Ridomil Gold MZ = Mancozeb + Metalaxil M

\* La menor dosis aplicada fue debido al menor desarrollo de la cebolla en esos momentos.

Se evaluó largo, diámetro, peso fresco, y peso seco, en diez plantines por parcela en dos oportunidades (14 de julio, a los 90 días después de la siembra (dds) y 25 de julio a los 101 dds). En los mismos momentos también se evaluó porcentaje de punta seca, número de manchas y área con manchas de botritis en 20 plantines.

## Resultados

En el Cuadro 3 se presentan los resultados de la evaluación de la altura, del diámetro del falso tallo y de pesos fresco y seco de plantines realizada a los 90 dds. No se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos para ninguno de los parámetros evaluados.

Cuadro 3. Altura, diámetro, peso fresco y seco de 10 plantines a los 90 dds.

Tratamientos	Altura de plantín (cm)	Diámetro del falso tallo (mm)	Peso fresco (g)	Peso seco (g)
1. Testigo con pocas aplicaciones de fungicidas	38	5.9	52	4.2
2. Aplicación de fungicidas según pronóstico	39	5.9	56	4.0
3. Wuxal Ascofol 3 lt/ha	39	5.7	53	3.7
4. Equimol 3-5 cc/lt	39	5.7	50	3.9
5. Tixan 1.5-2 cc/lt	39	5.9	57	4.2
6. Trichosoil foliar 500 g/ha + Pro asper 150 cc/100 lt + EM 2% cada 7 a 10 días.	37	5.6	48	3.6
C.V. (%)	10	13	15	13
LSD (0.05)	NS*	NS	NS	NS

\*NS: Diferencias estadísticamente no significativas.

Tampoco encontraron diferencias significativas entre los tratamientos en la evaluación realizada a los 101 dds. (Cuadro 4).

Cuadro 4. Altura, diámetro, peso fresco y seco de 10 plantines a los 101 dds.

Tratamientos	Altura de plantín (cm)	Diámetro del falso tallo (mm)	Peso fresco (g)	Peso seco (g)
1. Testigo con pocas aplicaciones de fungicidas	43	6.6	64	5.5
2. Aplicación de fungicidas según pronóstico	47	6.4	68	5.6
3. Wuxal Ascofol 3 lt/ha	46	6.1	68	5.2
4. Equimol 3-5 cc/lt	45	6.2	62	4.9
5. Tixan 1.5-2 cc/lt	44	6.4	66	5.3
6. Trichosoil foliar 500 g/ha + Pro asper 150 cc/100 lt + EM 2% cada 7 a 10 días.	45	6.3	67	5.3
C.V. (%)	9.9	11	11	11
LSD (0.05)	NS *	NS	NS	NS

\*NS: Diferencias estadísticamente no significativas.

En los cuadros 6 y 7 se detallan los resultados de las evaluaciones de botritis. El tratamiento testigo con pocas aplicaciones de fungicidas calendario fue el que mostró un mayor porcentaje de punta seca, número y área de manchas en relación a los demás tratamientos. Los menores valores de enfermedad fueron observados en el tratamiento con aplicaciones de fungicidas según pronóstico de riesgo y los tratamientos que incluyeron Equimol, Tixan y Trichosoil en condiciones de riesgo bajo.

Cuadro 6. Evaluación del porcentaje de punta seca, del número de manchas y del porcentaje del área con manchas de botritis a los 90 dds.

Tratamientos	Punta seca (%)	Número de manchas	Área con manchas (%)
1. Testigo con pocas aplicaciones de fungicidas	10.1 b <sup>1</sup>	9.4 a	13.1 a
2. Aplicación de fungicidas según pronóstico	7.1 a	6.2 a	8.8 a
3. Wuxal Ascofol 3 lt/ha	9.7 ab	7.0.a	10.3 a
4. Equimol 3-5 cc/lt	7.8 ab	6.6 a	9.0 a
5. Tixan 1.5-2 cc/lt	7.2 a	6.7 a	9.7 a
6. Trichosoil foliar 500 gr/ha + Pro asper 150 cc/100 lt + EM 2% cada 7 a 10 días.	8.0 ab	5.8 a	8.0 a
C.V. (%)	19	32	34

<sup>1</sup> Los tratamientos seguidos por igual letra no difieren significativamente por la prueba de rangos múltiples de Duncan al 5%.

Cuadro 7. Evaluación del porcentaje de punta seca, del número de manchas y del porcentaje del área con manchas a los 101 dds.

Tratamientos	Punta seca (%)	Número de manchas	Área con manchas (%)
1. Testigo con pocas aplicaciones de fungicidas	6.5 b <sup>1</sup>	12.2 c	24.9 c
2. Aplicación de fungicidas según pronóstico	2.1 a	2.7 a	5.3 a
3. Wuxal Ascofol 3 lt/ha	6.3 ab	8.3 b	17.1 bc
4. Equimol 3-5 cc/lt	3.3 a	4.9 ab	11.3 ab
5. Tixan 1.5-2 cc/lt	4.2 a	5.6 ab	12.4 ab
6. Trichosoil foliar 500 gr/ha + Pro asper 150 cc/100 lt + EM 2% cada 7 a 10 días.	4.3 a	4.7 ab	10.6 ab
C.V. (%)	67	41	35

<sup>1</sup> Los tratamientos seguidos por igual letra no difieren significativamente por la prueba de rangos múltiples de Duncan al 5%.

## Conclusiones

No hubo diferencias en el largo y diámetro del plantín como tampoco en el peso fresco y seco de los plantines entre los tratamientos.

Si se observaron algunas diferencias en relación al comportamiento sanitario.

El tratamiento con la aplicación de fungicidas siguiendo el sistema de pronóstico se destacó sobre los demás. Además tanto el Tixal como el Equimol o la combinación de Trichosoil más EM mostraron un buen comportamiento.

## EVALUACIÓN DE FECHAS DE PLANTACIÓN DEL CULTIVAR SANTINA EN SIEMBRA DIRECTA SOBRE CANTEROS SOLARIZADOS

Jorge Arboleya<sup>1</sup>, Eduardo Campelo<sup>2</sup>, Cecilia Berrueta<sup>3</sup>, Marcelo Falero<sup>4</sup>, Adriana Reggio<sup>5</sup>.

### Introducción

En la introducción del trabajo en siembra directa sobre canteros solarizados en el cultivar Pantanoso del Sauce CRS se hizo referencia a lo relacionado con el costo del cultivo en relación a la mano de obra y los problemas a los que el sector hortícola se viene enfrentando en los últimos años.

Dentro del proyecto “Mecanización del cultivo de cebolla” que INIA aprobó en abril de 2014 uno de los objetivos es ajustar la siembra directa mediante diferentes alternativas y una de ellas es a través de la solarización de los canteros en el verano previo a la siembra de la cebolla.

Con este objetivo fue que se instaló un experimento de siembra directa en la zona de Canelón Grande en 2014, para evaluar el efecto de diferentes fechas de siembra en el cultivar Santina en siembra directa sobre canteros solarizados.

### Metodología Utilizada

El experimento se localizó en un predio en Canelón Grande. Se sembró el cultivar Santina canteros a 1,80 mt de ancho y de 31 m. de largo. Se sembraron 4 filas por cantero en un diseño experimental: Bloques al azar con 3 repeticiones.

La solarización se realizó a principios de enero de 2014 con polietileno transparente con tratamiento ultravioleta (UV) de 35  $\mu$ .

Los tratamientos se detallan en el cuadro 1.

Cuadro 1. Descripción de los tratamientos de siembra directa.

N°	Tratamientos
1	26 junio 2014
2	21 julio 2014
3	28 agosto 2014

<sup>1</sup> Ing. Agr. PhD. Programa Nacional de Investigación en Producción Hortícola INIA Las Brujas.

<sup>2</sup> Ing. Agr. DIGEGRA, Horticultura

<sup>3</sup> Ing. Agr. MSc. Programa Nacional de Investigación en Producción Hortícola INIA Las Brujas

<sup>4</sup> Tec. Granjero. Programa Nacional de Investigación en Producción Hortícola INIA Las Brujas.

<sup>5</sup> Tec. Agro. Programa Nacional de Investigación en Producción Hortícola INIA Las Brujas



## Evaluaciones

### Contenido de nitratos del suelo

Previo a la siembra de cada tratamiento se determinó el contenido de nitratos y de amonio al momento de levantar el polietileno de la solarización y luego el 15 de octubre al momento de realizar la fertilización de cobertura.

### Emergencia de plantas

En el estado de hoja de bandera a primera hoja se contabilizó el número de plantas emergidas en 2 metros lineales en las dos filas centrales del cantero.

### Fertilización

Se realizaron dos refertilizaciones con nitrógeno 54 Kg. N/ha cada una, el 15 de octubre y el 11 de noviembre.

### Evaluación de crecimiento

Se realizó un muestreo de 5 plantas representativas de cada parcela en cada repetición, el 17 de noviembre, el 10 y el 29 de diciembre, y se evaluó el índice de bulbificación, el peso de la parte aérea, del falso tallo y de la raíz.

### Cosecha

La cosecha se realizó el 7 de enero de 2015, con un porcentaje de hoja volcada del 40-50%.

## Resultados Preliminares

A continuación se presentan los resultados preliminares que se han obtenido en este trabajo que se continuará en próximas temporadas.

### Contenido de nitratos y amonio

El análisis de las muestras de suelo al momento de levantar el polietileno en cada fecha de siembra fue el siguiente:

Cuadro 2. Contenido de nitratos y de amonio al levantar el polietileno al momento de la siembra.

Fechas de plantación	Nitratos (ppm)	Amonio (ppm)
26/06/ 2014	229	41
21/07/2014	214	35
28/08/ 2014	227	40

A mediados de octubre se realizó otro muestreo para conocer el nivel de nitratos del suelo y los resultados se muestran en el cuadro 3.

Cuadro 3. Contenido de nitratos del suelo el 15 de octubre.

Fechas de plantación	Nitratos (ppm)	Amonio (ppm)
26/06/ 2014	229	41
21/07/2014	214	35
28/08/ 2014	227	40

### Implantación

Los porcentajes de implantación que se obtuvieron fueron del orden del 63-64% (Cuadro 4).

Cuadro 4. Implantación en cada fecha de siembra.

Fechas de plantación	Implantación (%)*
26/06/ 2014	63.9 (42 ddp)** <sup>1</sup>
21/07/2014	63.3 (39) ddp)
28/08/ 2014	62.7(31 ddp)

\* Porcentaje sobre el número teórico de semillas que depositaba la sembradora neumática.

\*\*ddp: días después de plantación.

<sup>1</sup> Estado de bandera a 1ra hoja verdadera.

### Floración

El porcentaje de floración fue mayor en la primera fecha de siembra con 5,5%, mientras que para la segunda fue del 0,90 y no se registraron plantas florecidas en la tercera fecha de siembra (Cuadro 5).

Cuadro 5. Floración al momento de cosecha.

Fechas de plantación	Floración (%)
26/06/ 2014	5.4 a
21/07/2014	0.9 b
28/08/ 2014	0.0 b
CV (%)	62

### Altura de planta, índice de bulbificación, peso de parte área, del falso tallo y de raíz.

La altura de las plantas fue siempre inferior en la tercera fecha de siembra en relación a la primera y a la segunda fechas. A su vez las plantas sembradas el 26 de junio o el 21 de julio alcanzaron antes el índice de bulbificación que las sembradas en agosto (Cuadro 7).

Cuadro 7. Altura de las plantas e índice de bulbificación para cada fecha de siembra.

Fechas de plantación	Altura de planta (cm) Fechas de muestreos			Índice bulbificación Fechas de muestreos		
	18 nov.	10 dic.	29 dic.	18 nov.	10 dic.	29 dic.
26/06/14	61 a	66 a	57 a	2.1 a	3.8 a	3.8 a
21/07/14	59 a	59 a	54 a	2.0 a	3.7 a	3.7 ab
28/08/14	40 b	47 b	44 b	1.74 b	2.9 b	3.2 b
CV (%)	5.6	9.9	4	4.5	17	9

Los tratamientos seguimos por la misma letra no son diferentes entre sí de acuerdo a la mínima diferencia significativa al 5%.

### Rendimiento

El rendimiento total y comercial fueron significativamente mayores en la primera y segunda fechas de plantación en comparación con la tercera fecha (Cuadro 8).

Cabe resaltar el alto número de bulbos de tamaño menor a 5 cm de diámetro.

Cuadro 8. Rendimiento total, comercial y número de plantas menores a 5 cm.

Fechas de plantación	Rend. total t/ha	Rend. Com* t/ha	N° bulbos menores a cinco cm (Miles)
26/06/ 2014	31 a	22 a	103 a
21/07/2014	25 a	18 a	67 a
28/08/ 2014	9 c	2 b	52 a
CV	16	15	75

\* Bulbos iguales o mayores a 5 cm diámetro

Los tratamientos seguimos por la misma letra no son diferentes entre sí de acuerdo a la mínima diferencia significativa al 5%.

### Conclusiones

Con este primer año de trabajo se visualiza la viabilidad técnica de realizar la siembra directa de cebolla Santina sobre canteros solarizados.

La solarización de los canteros en esta metodología de trabajo contribuyó en forma significativa en reducir el banco de semillas de maleza a pesar de haberse atrasado la colocación del polietileno para la solarización por las adversas condiciones climáticas de finales del año 2013. Si bien hubo muchos días con poca insolación en enero y febrero de 2014, de todos modos la solarización contribuyó en gran medida en reducir la incidencia del enmalezamiento.

El crecimiento y desarrollo de las plantas fue mayor en la primera y segunda fechas de plantación en esta temporada. Cabe recordar que fue un invierno benigno y estos resultados podrían ser diferentes en inviernos más fríos.

Las plantas de las dos primeras fechas de plantación alcanzaron antes el momento de bulbificación en comparación a la tercera fecha.

En 2015 se continuará con esta línea de investigación para ajustar el manejo de la siembra directa utilizando la solarización de los canteros.

### **Temporada 2015-11-25**

En el presente año está instalado nuevamente el experimento con tres fechas de siembra 25 de junio, 20 de julio y 28 de agosto.

En la presente temporada las dos primeras fechas de siembra se vieron afectadas y retrasadas en la emergencia debido a la falta de lluvias registradas en la primera parte del año.

**Agradecimientos:** Al Sr. Ramón Notte y su familia en la coordinación y ejecución de estos trabajos.