

Jornada de Divulgación
Presentación de resultados experimentales
sobre el cultivo de cebolla

INIA Las Brujas

CRS/ FAGRO

9 de abril de 2014

Programa Nacional de Investigación en Producción Hortícola

Serie Actividades de Difusión No 733

Índice

Alternativas al control de Botrytis en almácigos de cebolla I. Experimento en INIA LB. Jorge Arboleya, Diego Maeso, Marcelo Falero	1
Alternativas al control de Botrytis en almácigos de cebolla II. Experimento en predio de productor. Jorge Arboleya, Diego Maeso, Eduardo Campelo, Marcelo Falero	11
Evaluación de la solarización junto a otras medidas para el manejo de la podredumbre blanca en almácigos de cebolla. Jorge Arboleya, Eduardo Campelo, Diego Maeso, Marcelo Falero, Claudine Folch, Wilma Walasek	23
Efecto de la solarización en sucesivas temporadas sobre la podredumbre blanca en almácigos de cebolla. Jorge Arboleya, Eduardo Campelo, Diego Maeso, Marcelo Falero, Wilma Walasek	33
Evaluación del Efecto Alelopático en el tiempo de dos Especies de Abonos Verdes de verano sobre la semilla de cebolla. Juan C Gilsanz, Sebastián Aranda , Juliana Bruzzone	39
Control de Trips (<i>Thrips tabaci</i>) a campo y en poscosecha en cebolla Naqué. Jorge Paullier	43
Alternativas para la producción anticipada de cebolla en la zona Sur. Evaluación del método de plantación (bulbillo y plantín), fecha de cultivo y cultivares . Alan González, Sebastián Peluffo	47
Ensayos de evaluación de cultivares de cebolla en el Centro Regional Sur (2013). Sebastián Peluffo, Guillermo A. Galván, Natalia Curbelo, Oscar Costa.....	53
Ensayos de evaluación de la conservación de cultivares de cebolla en el Centro Regional Sur (2012-2013). Sebastián Peluffo, Natalia Curbelo	63
Selección por resistencia a <i>Peronospora destructor</i> a partir de la cebolla variedad Regia y análisis de las diferencias histológicas. Guillermo A. Galván, Mariana Arias, Pablo H. González, Natalia Curbelo, Sebastián Peluffo....	69
Evaluación de variedades de cebolla de día largo para la zona sur. Gustavo Rodríguez, Adriana Reggio, Juliana Bruzzone	79
SANTINA: Nueva variedad de cebolla de día largo para la zona sur. Gustavo Rodríguez, Esteban Vicente, Adriana Reggio, Juliana Bruzzone, Francisco Vilaró	89
Avances en la selección de cebolla LB04. Gustavo Rodríguez, Esteban Vicente, Adriana Reggio, Juliana Bruzzone, Francisco Vilaró	92

Mínimo laboreo en el cultivo de cebolla - Florencia Alliaume99

ALTERNATIVAS AL CONTROL QUIMICO DE BOTRITIS EN ALMÁCIGOS DE CEBOLLA I. Experimento en INIA LB.

Jorge Arboleya¹, Diego Maeso², Marcelo Falero³

Introducción

El objetivo de este trabajo tiene por finalidad evaluar productos alternativos para el manejo integrado de enfermedades foliares en almácigos de cebolla, en este caso específico para el control de Botritis.

En esta oportunidad se incluyeron algunos de reciente aparición en nuestro mercado como WUXAL ASCOFOL, TIXAN y EQUIMOL.

WUXAL ASCOFOL

Wuxal Ascofol es una suspensión de algas marinas naturales, *Ascophylum nodosum*, altamente concentrada. Entre sus características se destacan que 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 en los cultivos tiene por objetivo principalmente prevenir y cuando se presentan en su fase inicial 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 una Equisetonina (saponina tóxica para los hongos), ácido salísico y flavonoides (antioxidantes) como isoquercitosido, galuteolina o euisetrina.

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

¹ Ing. Agr. PhD. Programa Horticultura INIA Las Brujas.

² Ing. Agr. MSc. Programa Horticultura, INIA Las Brujas

³ Tec. Granj. Programa Horticultura INIA Las Brujas

MICROROGANISMOS 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).

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 antagonista 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 antagonista 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.

Localización: INIA Las Brujas.

Cultivar: Pantanoso del Sauce- CRS certificado por INASE.

Parcela: 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 el 28 de diciembre de 2012, se destaparon el 15 de abril de 2013 y se sembraron el 16 de abril de 2013. Previo a la siembra se emparejaron con rastrillo en forma superficial.

En el Cuadro 1 describen los tratamientos.

Cuadro 1.Descripción de los tratamientos.

N°	Tratamientos
1	Fungicidas según calendario
2	Fungicidas según pronóstico
3	Wuxal Ascofol 3 lt/ha
4	Equimol 3-5 cc/lt
5	Tixan 1.5-2 cc/lt
6	Trichoderma foliar 500 gr/ha + Pro asper 150 cc/100 lt + EM 2% cada 7 a 10 días.

En el tratamiento 1 a pesar que los fungicidas fueron aplicados en un esquema calendario, se usó preferentemente fungicidas a base de cobre como forma de obtener una alternativa con menor control.

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.

Pronostico de Riesgo para la aparición de Botritis, lluvias ocurridas en el periodo y aplicaciones realizadas

ABRIL			MAYO			JUNIO			JULIO			AGOSTO		
DIA	Riesgo	Lluvias y aplicaciones	DIA	Riesgo	Lluvias y aplicaciones	DIA	Riesgo	Lluvias y aplicaciones	DIA	Riesgo	Lluvias y aplicaciones	DIA	Riesgo	Lluvias y aplicaciones
1			1	ALTO	6 mm	1	ALTO		1	ALTO		1	ALTO	15 mm
2			2	ALTO		2	BAJO		2	MODERADO		2	ALTO	4 mm
3			3	ALTO	30 mm	3	BAJO		3	BAJO	Switch	3	ALTO	
4			4	ALTO		4	BAJO	Captan	4	BAJO	17 mm	4	ALTO	
5			5	ALTO		5	BAJO		5	ALTO	12 mm	5	ALTO	
6			6	ALTO	6 mm	6	BAJO		6	ALTO		6	MODERADO	
7			7	ALTO		7	MODERADO		7	ALTO		7	BAJO	17 mm
8			8	BAJO		8	MODERADO		8	ALTO		8	MODERADO	Transplante
9			9	BAJO	Switch	9	MODERADO		9	ALTO	6 mm	9	ALTO	
10			10	BAJO	2 mm	10	MODERADO		10	ALTO		10	ALTO	
11			11	BAJO		11	ALTO		11	ALTO	40 mm	11	BAJO	
12			12	MODERADO		12	ALTO	Captan	12	ALTO		12	BAJO	2 mm
13			13	ALTO		13	ALTO		13	ALTO		13	BAJO	
14	Siembra Pantanoso CRS		14	ALTO	10 mm	14	ALTO		14	ALTO		14	BAJO	
15	BAJO		15	ALTO		15	ALTO		15	ALTO		15	BAJO	
16	BAJO		16	ALTO	Dekker	16	ALTO		16	ALTO	Dekker + Ontrack	16	BAJO	
17	MODERADO		17	ALTO		17	ALTO		17	MODERADO		17	BAJO	
18	MODERADO		18	BAJO		18	ALTO		18	MODERADO		18	BAJO	
19	BAJO		19	BAJO		19	ALTO		19	ALTO		19	BAJO	
20	BAJO		20	MODERADO		20	MODERADO		20	ALTO		20	BAJO	15 mm
21	BAJO		21	ALTO		21	BAJO	Dekker	21	ALTO		21	BAJO	1 mm
22	BAJO		22	ALTO		22	BAJO		22	ALTO	5 mm	22	MODERADO	
23	BAJO		23	ALTO		23	ALTO		23	ALTO		23	ALTO	
24	BAJO		24	ALTO	Banko + Cuproxido	24	ALTO		24	ALTO		24	ALTO	
25	BAJO		25	ALTO		25	BAJO		25	ALTO	Switch	25	BAJO	
26	BAJO		26	ALTO		26	ALTO		26	BAJO		26	BAJO	
27	BAJO	0.6 mm	27	ALTO		27	ALTO	Dekker	27	BAJO		27	BAJO	
28	BAJO		28	ALTO	5 mm	28	ALTO	28 mm	28	BAJO		28	BAJO	
29	ALTO		29	ALTO		29	ALTO	2 mm	29	MODERADO		29	BAJO	
30	ALTO		30	ALTO	Banko	30	ALTO		30	BAJO		30	BAJO	
			31	ALTO					31	ALTO		31	BAJO	

(*) Datos de lluvia fuente: INIA-GRAS.

(**) Pronostico de riesgo INIA, DIGEGRA 2013.

Se evaluó largo, diámetro, peso fresco, y peso seco, en diez plantines por parcela en dos oportunidades (28 de junio, a los 74 días después de la siembra (dds) y 15 de julio a los 91 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 plantín y del diámetro del falso tallo realizada a los 74 dds. El tratamiento con Equimol presentó la menor altura de planta pero no fue estadísticamente diferente a los tratamientos 2, 3, 5 y 6. No se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos para el diámetro del falso tallo.

Cuadro 3. Altura y diámetro de los plantines a los 74 dds.

Tratamientos	Altura de plantín (cm)	Diámetro del falso tallo (mm)
1. Aplicación fungicidas calendario	29 a	5.1
2. Aplicación de fungicidas según pronóstico	28 ab	4.9
3. Wuxal Ascofol 3 lt/ha	27 ab	4.9
4. Equimol 3-5 cc/lt	24 b	4.9
5. Tixan 1.5-2 cc/lt	25 ab	4.9
6. Trichoderma foliar 500 gr/ha + Pro asper 150 cc/100 lt + EM 2% cada 7 a 10 días.	26 ab	4.9
C.V. (%)	10.5	17
LSD (0.05)	3.9	NS*

*NS: Diferencias estadísticamente no significativas.

No se encontraron diferencias significativas para el peso fresco y el peso seco de 10 plantines (cuadro 4).

Cuadro 4. Peso fresco y seco de 10 plantines a los 74 dds.

Tratamientos	Peso fresco (g)	Peso seco (g)
1. Aplicación fungicidas calendario	25	2.08
2. Aplicación de fungicidas según pronóstico	23	1.73
3. Wuxal Ascofol 3 lt/ha	22	1.83
4. Equimol 3-5 cc/lt	20	1.80
5. Tixan 1.5-2 cc/lt	21	1.88
6. Trichoderma foliar 500 gr/ha + Pro asper 150 cc/100 lt + EM 2% cada 7 a 10 días.	22	1.70
C.V. (%)	10.4	17
LSD (0.05)	NS*	NS

*NS: diferencias estadísticamente no significativas.

No se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos en el largo del plantín y el diámetro del falso tallo a los 91 dds (Cuadro 5).

Cuadro 5. Altura y diámetro de los plantines a los 91 dds.

Tratamientos	Altura de plantín (cm)	Diámetro del falso tallo (mm)
1. Aplicación fungicidas calendario	40	6.1
2. Aplicación de fungicidas según pronóstico	40	5.9
3. Wuxal Ascofol 3 lt/ha	40	5.9
4. Equimol 3-5 cc/lt	38	5.6
5. Tixan 1.5-2 cc/lt	38	5.8
6. Trichoderma foliar 500 gr/ha + Pro asper 150 cc/100 lt + EM 2% cada 7 a 10 días.	39	5.8
C.V. (%)	9.7	187
LSD (0.05)	NS *	NS*

*NS: Diferencias estadísticamente no significativas.

No se encontraron diferencias significativas para el peso fresco y el peso seco de 10 plantines a los 91 dds (cuadro 6).

Cuadro 6. Peso fresco y seco de 10 plantines a los 91 dds.

Tratamientos	Peso fresco (g)	Peso seco (g)
1. Aplicación fungicidas calendario	59	4.1
2. Aplicación de fungicidas según pronóstico	58	3.7
3. Wuxal Ascofol 3 lt/ha	57	3.8
4. Equimol 3-5 cc/lt	48	3.4
5. Tixan 1.5-2 cc/lt	52	3.6
6. Trichoderma foliar 500 gr/ha + Pro asper 150 cc/100 lt + EM 2% cada 7 a 10 días.	54	3.6
C.V. (%)	10.2	8.2
LSD (0.05)	NS*	NS

*NS: diferencias estadísticamente no significativas.

En los cuadros 7 y 8 se muestran los resultados de las evaluaciones de punta seca, número de manchas y área con manchas de botritis. En general todos los tratamientos tuvieron un control aceptable de la enfermedad, existiendo una tendencia a que el tratamiento 1 presentara un menor control.

Cuadro 7. Evaluación del porcentaje de punta seca, del número de manchas y del porcentaje del área con manchas a los 74 dds.

Tratamientos	Punta seca (%)	Número de manchas	Área con manchas (%)
1. Aplicación fungicidas calendario	14.7 b ¹	7.4 b	13.9 b
2. Aplicación de fungicidas según pronóstico	10.2 a	3.6 a	7.1 a
3. Wuxal Ascofol 3 lt/ha	8.7 a	4.0 a	7.6 a
4. Equimol 3-5 cc/lt	9.1 a	4.3 a	8.7 a
5. Tixan 1.5-2 cc/lt	10.5 a	5.1 a	9.9 a
6. Trichoderma foliar 500 gr/ha + Pro asper 150 cc/100 lt + EM 2% cada 7 a 10 días.	10.2 a	3.9 a	7.8 a
C.V. (%)	14	29	26

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

Cuadro 8. Evaluación del porcentaje de punta seca, del número de manchas y del porcentaje del área con manchas a los 91 dds.

Tratamientos	Punta seca (%)	Número de manchas	Área con manchas (%)
1. Aplicación fungicidas calendario	2.4 d ¹	2.5 c	3.4 c
2. Aplicación de fungicidas según pronóstico	0.8 abc	0.4 a	0.6 a
3. Wuxal Ascofol 3 lt/ha	0.6 ab	1.2 b	1.2 a
4. Equimol 3-5 cc/lt	0.5 a	1.1 ab	1.4 ab
5. Tixan 1.5-2 cc/lt	1.3 c	1.4 b	2.1 b
6. Trichoderma foliar 500 gr/ha + Pro asper 150 cc/100 lt + EM 2% cada 7 a 10 días.	1.1 bc	0.7 ab	1.0 a
C.V. (%)	31	39	35

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

Pronostico de Riesgo para la aparición de Botritis, lluvias ocurridas en el periodo y aplicaciones realizadas

ABRIL			MAYO			JUNIO			JULIO		
DIA	Riesgo	Lluvias y aplicaciones	DIA	Riesgo	Lluvias y aplicaciones	DIA	Riesgo	Lluvias y aplicaciones	DIA	Riesgo	Lluvias y aplicaciones
1			1	ALTO	14,3 mm	1	ALTO	0,4 mm	1	ALTO	
2			2	ALTO	4,2 mm	2	BAJO		2	MODERADO	
3			3	ALTO	29,3 mm	3	BAJO		3	BAJO	
4			4	ALTO		4	BAJO		4	BAJO	10,8 mm
5			5	ALTO		5	BAJO		5	ALTO	0,3 mm
6			6	ALTO	11,1 mm	6	BAJO		6	ALTO	
7			7	ALTO		7	MODERADO	Captan	7	ALTO	2,8 mm
8			8	BAJO		8	MODERADO	0,4 mm	8	ALTO	
9			9	BAJO	Switch	9	MODERADO	0,4 mm	9	ALTO	13,3 mm
10			10	BAJO	11,8 mm	10	MODERADO	0,4 mm	10	ALTO	0,1 mm
11			11	BAJO	0,2 mm	11	ALTO		11	ALTO	28,6 mm
12			12	MODERADO		12	ALTO		12	ALTO	
13			13	ALTO	0,3 mm	13	ALTO		13	ALTO	
14			14	ALTO	19,9 mm	14	ALTO	Captan	14	ALTO	
15			15	ALTO		15	ALTO		15	ALTO	<i>Evaluación plantines</i>
16	Siembra Pantanoso CRS		16	ALTO	Dekker	16	ALTO	0,2 mm	16	ALTO	
17	MODERADO		17	ALTO		17	ALTO		17	MODERADO	0,7 mm
18	MODERADO		18	BAJO	0,1 mm	18	ALTO		18	MODERADO	0,9 mm
19	BAJO		19	BAJO	3,5 mm	19	ALTO		19	ALTO	
20	BAJO		20	MODERADO	0,1 mm	20	MODERADO		20	ALTO	
21	BAJO		21	ALTO		21	BAJO		21	ALTO	0,6 mm
22	BAJO		22	ALTO		22	BAJO		22	ALTO	6,5 mm
23	BAJO		23	ALTO	Banko + Cuproxido	23	ALTO		23	ALTO	
24	BAJO		24	ALTO	0,5 mm	24	ALTO	0,4 mm	24	ALTO	
25	BAJO		25	ALTO		25	BAJO	0,5 mm	25	ALTO	
26	BAJO		26	ALTO		26	ALTO		26	BAJO	
27	BAJO	7.3 mm	27	ALTO		27	ALTO	Dekker + Ridomil	27	BAJO	
28	BAJO		28	ALTO	22,2 mm	28	ALTO	5,5 mm	28	BAJO	
29	ALTO		29	ALTO		29	ALTO		29	MODERADO	
30	ALTO		30	ALTO		30	ALTO	1,1 mm	30	BAJO	
			31	ALTO	Banko				31	ALTO	

(*) Datos de lluvia fuente: INIA-GRAS.

(**) Pronostico de riesgo INIA, DIGEGRA 2013.

ALTERNATIVAS AL CONTROL QUIMICO DE BOTRITIS EN ALMACIGOS DE CEBOLLA

II. Experimento en predio de productor.

Jorge Arboleya ¹, Diego Maeso ², Eduardo Campelo ³, Marcelo Falero ⁴

Introducción

El objetivo de esta línea de investigación comenzada el año 2006 fue ajustar alternativas para el manejo integrado de enfermedades en almacigos de cebolla, en este caso específico para el control de Botritis. Se incluyeron productos no fungicidas como los Microorganismos efectivos (EM), inductores de resistencia como el quitosano (Biorend), controladores biológicos (Trichosoil) y Bio-D, que se integran a las aplicaciones de fungicidas realizadas según la ocurrencia de condiciones favorables para la enfermedad (sistema de pronóstico).

Metodología utilizada en el experimento en Canelón Grande en 2012.

Localización: Predio del Sr. Luis Patetta, (Ruta 11 km 108.5, Canelón Chico)

Cultivar: Pantanoso del Sauce CRS certificado por INASE.

Parcela: canteros a 1,5 m y de 5 m de largo. Siembra en líneas a lo largo del cantero, 4 filas por cantero.

Los canteros fueron solarizados el 22 de enero de 2013, se destaparon el 16 de abril y se emparejaron con rastrillo en forma superficial.

Fecha de siembra: 17 de abril de 2012.

Tratamientos: Los tratamientos aparecen descritos en el cuadro 1.

¹ Ing. Agr. PhD. Programa Horticultura INIA Las Brujas.

² Ing. Agr. MSc. Programa Horticultura, INIA Las Brujas

³ Ing. Agr. DIGEGRA Horticultura

⁴ Tec. Granj. Programa Horticultura INIA Las Brujas

Cuadro 1. Descripción de los tratamientos.

N°	Tratamientos
1	Aplicación foliar de Microorganismos efectivos (EM) 2%+ adherente
2	Aplicación de Biorend a la semilla 1,5 l cada 100 kg de semilla y aplicaciones foliares de Biorend al 1% más adherente
3	<i>Trichoderma</i> foliar 0.5 kg/ha más Ultramojante
4	Aplicación de Biorend a la semilla 1,5 l cada 100 kg de semilla y aplicaciones foliares de EM 2% + adherente
5	Aplicación de Biorend a la semilla 1,5 l cada 100 kg de semilla y aplicaciones foliares de Biorend al 1% y aplicaciones foliares de EM 2% más adherente
6	Aplicación de Biorend a la semilla 1,5 l cada 100 kg de semilla + <i>Trichoderma</i> foliar 0.5 kg/ha más Ultramojante y Biorend foliar al 1%
7	Bio-D al 1%
8	Aplicación de fungicidas según pronóstico
9	Aplicación fungicidas calendario

En los tratamientos 1 al 7 los productos alternativos fueron complementados con fungicidas en los momentos favorables para el desarrollo de enfermedades (según los sistemas de pronóstico).

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

Se evaluó largo, diámetro, peso fresco, y peso seco, en diez plantines por parcela a los 111 días después de la siembra (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 la Figura 1 se muestran las precipitaciones ocurridas entre mayo y julio en los años 2011, 2012 y 2013. En la Figura 2 se especifican los días con lluvia entre mayo y julio de 2011 a 2013.

Se pueden observar diferencias entre las tres temporadas en ambos parámetros.

En 2013 al inicio de los almácigos las precipitaciones fueron mayores que en los otros dos años.

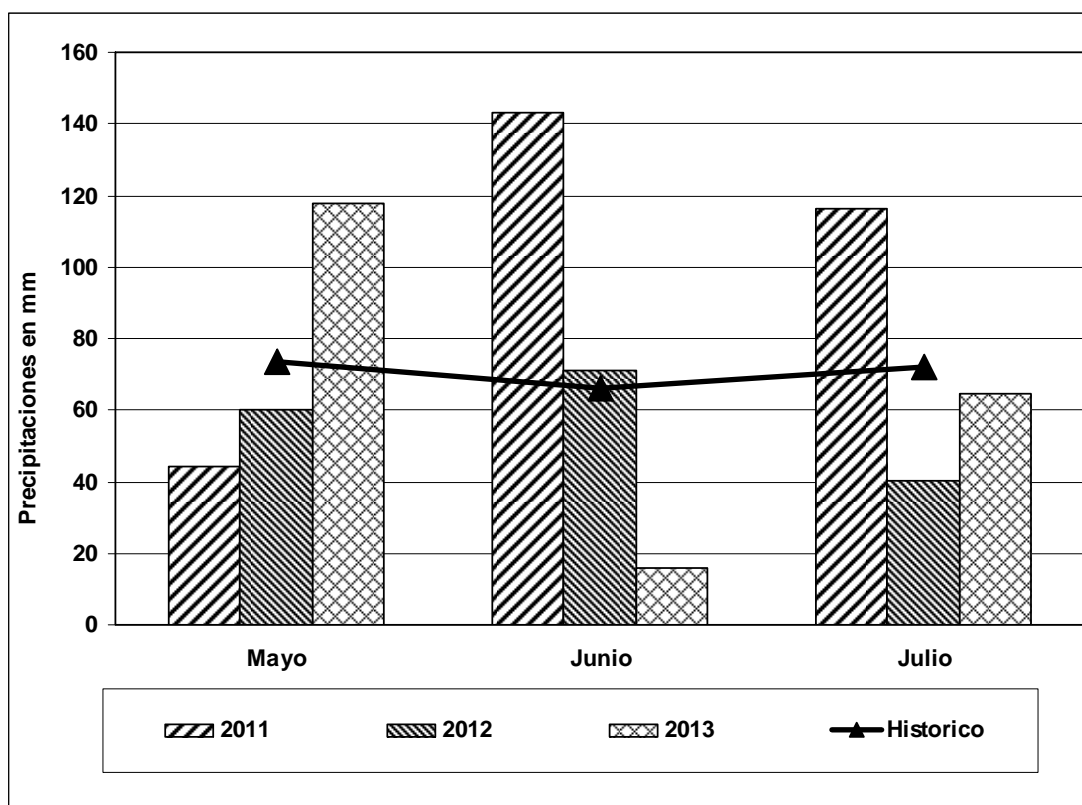


Figura 1. Precipitaciones entre mayo y julio de 2011 a 2013.

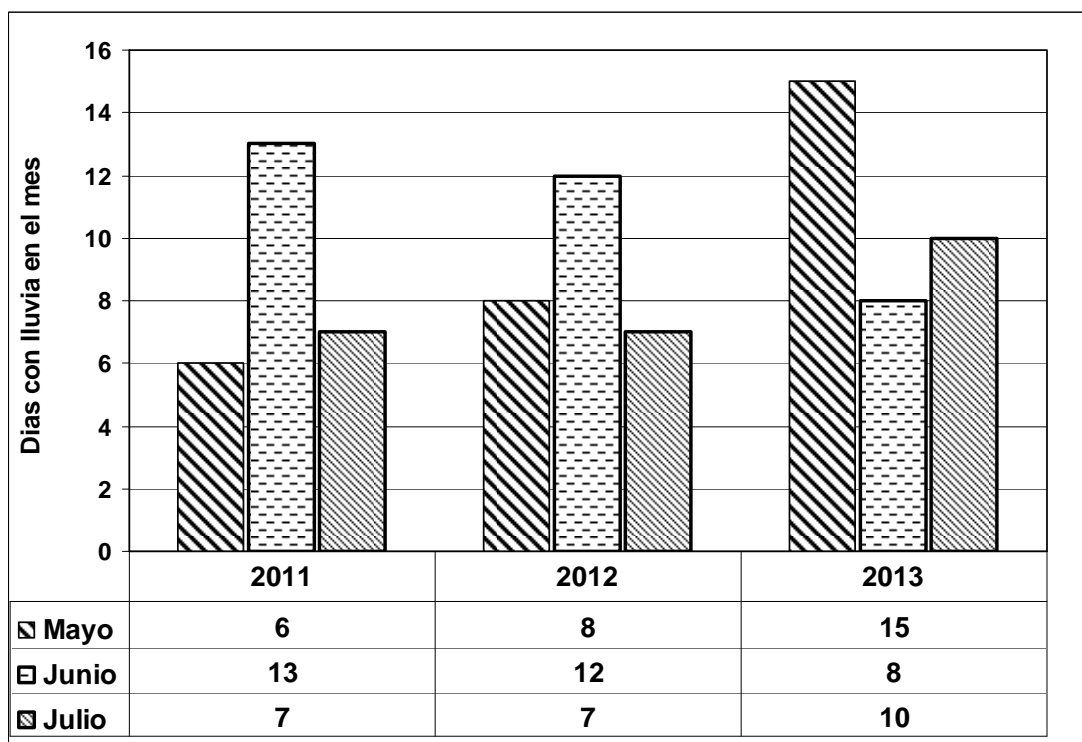


Figura 2. Días con precipitaciones entre mayo y julio de 2011 a 2013.

En el Cuadro 3 se presentan los resultados de la evaluación de la altura del plantín y del diámetro del falso tallo realizada a los 111 dds. No se detectaron diferencias estadísticamente significativas en ambos parámetros entre los diferentes tratamientos al igual que lo ocurrido en años anteriores.

Cuadro 3. Altura y diámetro de los plantines a los 111 dds.

Tratamientos	Altura de plantín (cm)	Diámetro del falso tallo (mm)
1. EM foliar 2%+ adherente	35	6.3
2. Biorend a la semilla 1,5 lt cada 100 kg de semilla y aplicaciones foliares de Biorend al 1% más adherente	36	6.3
3. <i>Trichoderma</i> foliar 0.5 kg/ha más Ultramojante	36	6.7
4. Biorend a la semilla 1,5 lt cada 100 kg de semilla y aplicaciones foliares de EM 2% + adherente	35	6.5
5. Biorend a la semilla 1,5 lt cada 100 kg de semilla y aplicaciones foliares de Biorend al 1% y aplicaciones foliares de EM 2% más adherente	34	6.3
6. Biorend a la semilla 1,5 lt cada 100 kg de semilla + <i>Trichoderma</i> foliar 0.5 kg/ha más Ultramojante y Biorend foliar al 1%	36	6.4
7. Bio-D al 1%	36	6.5
8. Aplicación de fungicidas según pronóstico	36	6.4
9. Aplicación fungicidas calendario	35	6.7
C.V. (%)	11.9	18
LSD	NS*	NS

*NS: Diferencias estadísticamente no significativas.

Tampoco se encontraron diferencias significativas para el peso fresco y el peso seco de 10 plantines (cuadro 4).

Cuadro 4. Peso fresco y seco de 10 plantines (111 dds).

Tratamientos	Peso fresco (g)	Peso seco (g)
1. EM foliar 2%+ adherente	47	4.3
2. Biorend a la semilla 1,5 lt cada 100 kg de semilla y aplicaciones foliares de Biorend al 1% más adherente	48	4.4
3. <i>Trichoderma</i> foliar 0.5 kg/ha más Ultramojante	52	4.5
4. Biorend a la semilla 1,5 lt cada 100 kg de semilla y aplicaciones foliares de EM 2% + adherente	51	4.6
5. Biorend a la semilla 1,5 lt cada 100 kg de semilla y aplicaciones foliares de Biorend al 1% y aplicaciones foliares de EM 2% más adherente	49	4.3
6. Biorend a la semilla 1,5 lt cada 100 kg de semilla + <i>Trichoderma</i> foliar 0.5 kg/ha más Ultramojante y Biorend foliar al 1%	52	4.3
7. Bio-D al 1%	53	4.9
8. Aplicación de fungicidas según pronóstico	49	4.5
9. Aplicación fungicidas calendario	50	4.5
C.V. (%)	10.6	11.3
LSD	NS*	NS

*NS: diferencias estadísticamente no significativas.

En cuanto al porcentaje de punta seca los tratamientos que combinaron el uso de productos alternativos complementados con fungicidas en momentos estratégicos no mostraron diferencias en relación a los que solamente utilizaron tratamientos con fungicidas (Cuadro 5). Sin embargo sí se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos en cuanto al número de manchas y el área con manchas. A pesar que los valores de severidad de la enfermedad son aceptables en todos los tratamientos existió una tendencia a presentar mejor control por parte de los tratamientos con fungicidas (8 y 9). Entre los tratamientos con productos alternativos se destacan aquellos con Biorend aplicado a la semilla complementado con aplicaciones foliares de EM (4), Biorend+EM (5) y *Trichoderma*+Biorend (6).

Cuadro 5 Evaluación del porcentaje de punta seca, del número de manchas y del porcentaje del área con manchas a los 93 dds.

Tratamientos	Punta seca (%)	Número de manchas ²	Area con manchas (%)
1. EM foliar 2%+ adherente	7.96	9.12 b*	9.8 c
2. Biorend a la semilla 1,5 l cada 100 kg de semilla y aplicaciones foliares de Biorend al 1% más adherente	7.67	7.09 b	7.47 c
3. <i>Trichoderma</i> foliar 0.5 kg/ha más Ultramojante	9.21	7.05 b	6.29 bc
4. Biorend a la semilla 1,5 l cada 100 kg de semilla y aplicaciones foliares de EM 2% + adherente	6.63	5.33 ab	6.28 bc
5. Biorend a la semilla 1,5 l cada 100 kg de semilla y aplicaciones foliares de Biorend al 1% y aplicaciones foliares de EM 2% más adherente	7.33	6.22 ab	6.74 bc
6. Biorend a la semilla 1,5 l cada 100 kg de semilla + <i>Trichoderma</i> foliar 0.5 kg/ha más Ultramojante y Biorend foliar al 1%	9.87	5.39 ab	7.3 c
7. Bio-D al 1%	8.29	8.52 b	8.96 c
8. Aplicación fungicidas según pronóstico	8.96	3.02 a	3.69 ab
9. Aplicación fungicidas calendario	7.29	2.5 a	2.63 a
C.V. (%)	30.6	39.8	33.9
Duncan	NS* *	0.05	0.05

* los tratamientos seguidos por la misma letra no son estadísticamente diferentes entre sí de acuerdo a la prueba Duncan al 0.05.

**NS: Diferencias estadísticamente no significativas

Conclusiones.

En 2013 a los tratamientos con productos alternativos al final del ciclo del almácigo no se les aplicó fungicidas. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el porcentaje de punta seca. Sí se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos en cuanto al número de manchas y el área con manchas. A pesar que los valores de severidad de la enfermedad fueron aceptables en todos los tratamientos existió una tendencia a presentar mejor control por parte de los tratamientos con fungicidas (8 y 9). Entre los tratamientos con productos alternativos se destacan aquellos con Biorend aplicado a la semilla complementado con aplicaciones foliares de EM (4), Biorend+EM (5) y *Trichoderma*+Biorend (6).

Dado que en 2012 hubo condiciones muy favorables para el desarrollo de la botritis sólo se pudo aplicar productos alternativos a los fungicidas químicos en pocas oportunidades. Por eso los tratamientos 1 a 7 tuvieron poca diferencia numérica con el tratamiento 8 (fungicidas según sistema de pronóstico). De todas formas se destacó la disminución de aplicaciones cuando se comparó el sistema de pronóstico con el sistema calendario.

La estrategia de uso de este tipo de sustancias y la frecuencia de aplicaciones relacionada al sistema de pronóstico, dependen de las características de cada temporada. En estaciones como la del 2012 con condiciones muy propicias para la enfermedad es necesario aumentar la frecuencia de aplicación de fungicidas para obtener plantines de buena calidad y disminuye proporcionalmente el uso de los productos alternativos.

Mediante el uso de herramientas como las evaluadas en estos años, se logra una racionalización del control químico tanto porque las aplicaciones se realizan cuando son requeridas, como por la complementación con otras vías de manejo con la consiguiente disminución de riesgos para el medio ambiente y para los operarios.

Agradecimientos: al Sr. Luis Patetta y a su familia por su apoyo y coordinación para la realización de este trabajo.

Evaluación de la solarización junto a otras medidas para el manejo de la podredumbre blanca en almácigos de cebolla

Jorge Arboleya¹, Eduardo Campelo², Diego Maeso³, Marcelo Falero⁴ Claudine Folch⁵ y Wilma Walasek⁶.

Introducción

La podredumbre blanca de plantines en almácigos de cebolla, si bien no es un problema generalizado en Uruguay, provoca severas pérdidas en aquellos predios donde se registra. En cebolla generalmente se la observa en el almácigo o en las primeras etapas después del trasplante, pero también puede aparecer en otras etapas, incluso durante el almacenamiento. Casi siempre se registra en focos pero, en algunos casos puede extenderse y ocasionar pérdidas totales.

Esta enfermedad es causada por *Sclerotium cepivorum Berk.*, hongo que únicamente produce micelio y estructuras de resistencia llamadas esclerotos. Los esclerotos son cuerpos esféricos pequeños (0.3-0.5 mm) de color negro brillante y pueden sobrevivir en el suelo y en restos de cultivo por 5-6 años. Sus huéspedes son fundamentalmente Liliáceas (principalmente ajo y cebolla), las cuales al crecer y emitir raíces liberan sustancias organosulfuradas que estimulan la germinación de los esclerotos y el crecimiento de micelio por varios centímetros en dirección horizontal y vertical hacia las raíces.

Los síntomas típicos son la aparición de plantas aisladas de menor tamaño agrupadas, cuyas hojas viejas amarillean, caen y mueren. Al observar la base de esas plantas se observa una podredumbre blanda que destruye el bulbo y las raíces y que muchas veces está cubierta con el micelio y los esclerotos del hongo.

Esta enfermedad prefiere temperaturas frescas, 14 a 18 °C y suelos fríos con baja humedad.

Aún no se cuenta con medidas efectivas para lograr un manejo aceptable de este problema sanitario habiéndose realizado experiencias de control químico sin buenos resultados.

Desde hace algunas temporadas el uso de la solarización se ha ido extendiendo en almácigos de cebolla y su beneficio en el control de malezas podría ampliarse al manejo de enfermedades, como han sido sugerido en investigaciones previas.

El objetivo del presente trabajo fue el evaluar el efecto de esta técnica complementada con otras opciones sobre la podredumbre blanca en almácigos de cebolla. Los

¹ Ing. Agr. PhD. Programa Horticultura INIA Las Brujas.
² Ing. Agr. DIGEGRA Horticultura
³ Ing. Agr. MSc. Programa Horticultura Vegetal INIA Las Brujas
⁴ Tec. Granjero. Programa Horticultura INIA Las Brujas.
⁵ Ing. Agr. Laboratorio Lage y Cia.
⁶ Laboratorista Asistente, Sección Protección Vegetal INIA Las Brujas.

estudios se realizaron en un cuadro de un predio de la zona de Canelón Grande donde DIGEGRA trabaja con productores de ajo y cebolla en el cual se han observado desde hace algunas temporadas síntomas atribuibles a esta enfermedad.

Metodología Utilizada

Localización: predio del Sr. Notte (km 4,5 de la ruta 64, Canelón Grande, Canelones).

Cultivar: Pantanoso del Sauce- CRS certificado por INASE.

Parcela: Canteros a 1,6 m de ancho y de 5 m de largo. Se sembraron 4 filas por cantero.

Diseño experimental: Bloques al azar con 3 repeticiones.

Instalación de la solarización: 14 de diciembre de 2012. Realizada con polietileno transparente UV de 35 μ .

Siembra: 22 de abril de 2013.

Tratamientos: se detallan en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Descripción de los tratamientos.

N°	Tratamientos
1	No solarizado
2	Solarizado
3	Solarizado e incorporación de repollo picado 6 kg/ha al solarizar
4	Solarizado y agregado de Trichosoil (2 g/m ²) a la siembra
5	Solarizado+EM a la siembra y luego de la siembra cada 20 días*
6	Solarizado + EM a la siembra +Trichosoil (2 g/m ²) a la siembra y EM luego de la siembra cada 20 días*
7	Solarizado + Biorend a la semilla (1,5 l cada 100 kg de semilla) y al 1% luego de la siembra dirigido al cuello de las plantas cada 20 días*
8	Solarizado + Trichosoil (2 g/m ²) a la siembra+ Biorend a la semilla (1,5 l cada 100 kg de semilla) y al 1% luego de la siembra dirigido al cuello de las plantas cada 20 días*

* Las aplicaciones se realizaron el 24 de mayo, 12 de junio y el 3 de julio.

Análisis de esclerotos en el suelo

La estimación del número de esclerotos en el suelo se realizó 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) de muestras tomadas de los primeros 15 cm desechando la parte superficial. Los análisis se efectuaron en todas las parcelas el 6 de diciembre de 2012 (previo a la solarización), al momento de la siembra (22 de abril) y 98 días después de la siembra (98 dds, 29 de julio). A la siembra, 60 (21 de junio) y 98 dds también se determinó el número de unidades formadoras de colonias (ufc) de *Trichoderma* en los diferentes tratamientos.

Evaluación de espacios sin plantas.

Como forma indirecta de evaluar el efecto de los tratamientos sobre problemas sanitarios del almácigo se contabilizó el número de espacios sin plantas y su longitud en cuatro metros lineales de almácigo de cada una de las cuatro filas de plantitas, durante el período comprendido entre el 4 de junio y el 3 de julio de 2013. Con estos valores se calculó el porcentaje de área afectada con la enfermedad.

Evaluación de la altura, del diámetro del falso tallo y del peso fresco y seco de plantines.

A los 94 dds se evaluó altura, diámetro de falso tallo, peso fresco y seco de diez plantines representativos de cada parcela.

Resultados

Evaluación de espacios sin plantas.

Como se aprecia en la Figura 1 se observó una diferencia importante entre los valores correspondientes al tratamiento sin solarizar y los tratamientos solarizados.

En una de las repeticiones del tratamiento testigo se observaron plantas germinando con deformaciones que no se desarrollaron y finalmente murieron habiéndose comprobado la presencia del nematodo del tallo.

La presencia focalizada en una pequeña área de la repetición dos del tratamiento 6 cercana a esa parcela hace sospechar de la diseminación desde ésta debido al arrastre provocado por lluvias intensas.

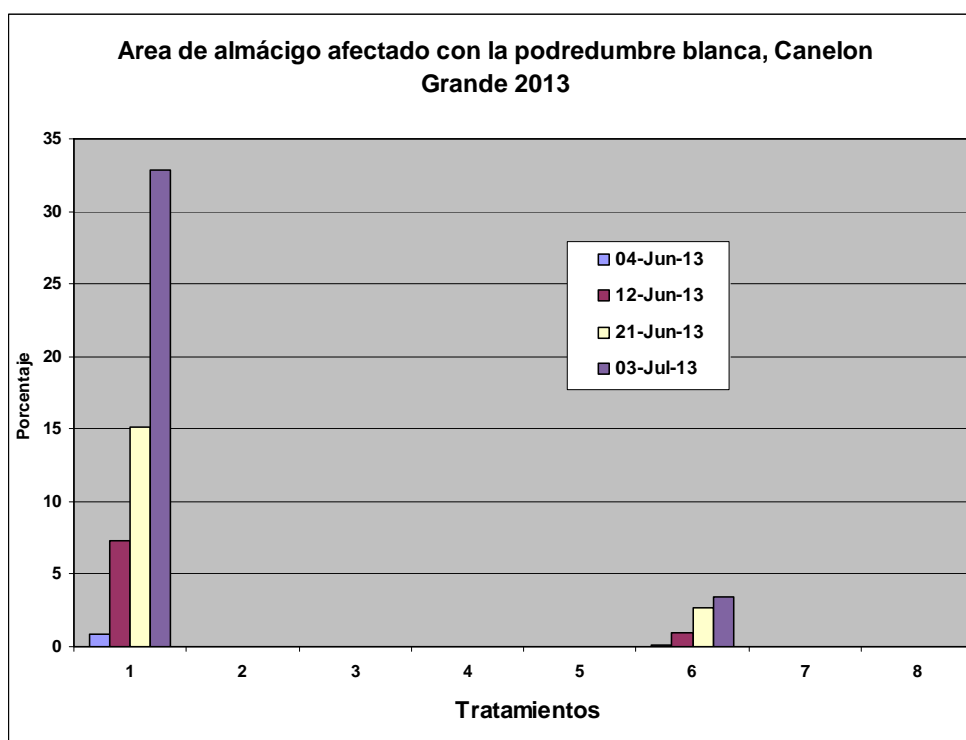


Figura 1. Área del almácigo, en porcentaje, afectada por la enfermedad entre el 4 de junio y el 3 de julio de 2013.

Análisis de esclerotos en el suelo.

El número de esclerotos antes de realizar la solarización fue significativamente diferente entre el testigo y los tratamientos solarizados (Cuadro 2).

Cuadro 2. Número de esclerotos antes de colocar el polietileno para la solarización.

	N° de esclerotos/100g de suelo
1. No solarizado	15 a
2. Solarizado	3 c
3. Solarizado e incorporación de repollo picado 6 kg/ha al solarizar	4 bc
4. Solarizado y agregado de Trichosoil (2 g/m ²) a la siembra	3.7 c
5. Solarizado+EM a la siembra y luego de la siembra cada 20 días*	3.3 c
6. Solarizado + EM a la siembra +Trichosoil (2 g/m ²) a la siembra y EM luego de la siembra cada 20 días*	4.0 bc
7. Solarizado + Biorend a la semilla (1,5 l cada 100 kg de semilla) y al 1% luego de la siembra dirigido al cuello de las plantas cada 20 días*	8.0 b
8. Solarizado + Trichosoil (2 g/m ²) a la siembra+ Biorend a la semilla (1,5 l cada 100 kg de semilla) y al 1% luego de la siembra dirigido al cuello de las plantas cada 20 días*	5.0 bc
CV (%)	30
LSD P< 0.01	4.2

Al momento de la siembra no se encontraron diferencias significativas en cuanto al número de esclerotos por cada 100 g de suelo, probablemente debido a que el coeficiente de variación fue elevado (39%). Sin embargo el tratamiento sin solarizar presentó el mayor número de esclerotos (Cuadro 3).

Cuadro 3. Número de esclerotos al momento de sembrar, luego de levantado el polietileno de la solarización previo a la siembra.

	N° de esclerotos/100g de suelo
1. No solarizado	11
2. Solarizado	8
3. Solarizado e incorporación de repollo picado 6 kg/ha al solarizar	7
4. Solarizado y agregado de Trichosoil (2 g/m ²) a la siembra	5
5. Solarizado+EM a la siembra y luego de la siembra cada 20 días*	6
6. Solarizado + EM a la siembra +Trichosoil (2 g/m ²) a la siembra y EM luego de la siembra cada 20 días*	5
7. Solarizado + Biorend a la semilla (1,5 l cada 100 kg de semilla) y al 1% luego de la siembra dirigido al cuello de las plantas cada 20 días*	8
8. Solarizado + Trichosoil (2 g/m ²) a la siembra+ Biorend a la semilla (1,5 l cada 100 kg de semilla) y al 1% luego de la siembra dirigido al cuello de las plantas cada 20 días*	8
CV (%)	39
LSD	NS

A los 98 días de la siembra se detectaron diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos, siendo significativamente mayor el número de esclerotos en el tratamiento sin solarizar (Cuadro 4).

Cuadro 4. Número de esclerotos a los 98 días de la siembra del almácigo.

	N° de esclerotos/100g de suelo
1.No solarizado	10 a
2. Solarizado	3 bc
3. Solarizado e incorporación de repollo picado 6 kg/ha al solarizar	1.3 c
4. Solarizado y agregado de Trichosoil (2 g/m ²) a la siembra	4 bc
5. Solarizado+EM a la siembra y luego de la siembra cada 20 días*	5.7 b
6. Solarizado + EM a la siembra +Trichosoil (2 g/m ²) a la siembra y EM luego de la siembra cada 20 días*	4.3 bc
7. Solarizado + Biorend a la semilla (1,5 l cada 100 kg de semilla) y al 1% luego de la siembra dirigido al cuello de las plantas cada 20 días*	3.7 bc
8. Solarizado + Trichosoil (2 g/m ²) a la siembra+ Biorend a la semilla (1,5 l cada 100 kg de semilla) y al 1% luego de la siembra dirigido al cuello de las plantas cada 20 días*	3.3 bc
CV (%)	30
LSD P< 0.10	3.3

Análisis de *Trichoderma*.

En el Cuadro 5 se presentan los resultados de las evaluaciones realizadas en la recuperación de *Trichoderma* en el experimento.

Cuadro 5. Niveles de *Trichoderma* en los diferentes muestreos.

Tratamiento	Nivel de <i>Trichoderma</i> en los muestreos (ufc/g)		
	Muestreo 22/4/13	Muestreo 21/6/13	Muestreo 29/7/13
1-Sin solarización	3×10^3	5×10^3	3×10^3
2-Solarizado	$1,3 \times 10^3$	5×10^3	1×10^3
4-Solarizado + Trichosoil	1×10^3	$7,3 \times 10^3$	14×10^3 (18 x 10^3)
5- Solarizado + EM	1×10^3	$7,3 \times 10^3$	14×10^3 (18 x 10^3)
6-Solarizado + Trichosoil + EM	s/d	13×10^3	12×10^3 (15,5 x 10^3)
7- Solarizado + Biorend			$2,7 \times 10^3$
8-Solarizado + Trichosoil + Biorend		$8,2 \times 10^3$	$3,7 \times 10^3$

s/d: no se muestreó en esa fecha

Del mismo se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- La solarización redujo la población nativa de *Trichoderma* en el suelo.
- Los niveles de *Trichoderma* aumentaron en junio en todos los tratamientos durante el experimento principalmente aquellos en los que se aplicó Trichosoil.
- EM y Biorend promovieron la multiplicación de *Trichoderma*, principalmente el EM, en el muestreo de junio.
- En el muestreo final los tratamientos con Trichosoil permanecieron con un nivel de *Trichoderma* en el suelo superior a los que no fueron tratados.
- El tratamiento con Trichosoil + Biorend fue el único que descendió en el nivel de *Trichoderma*, llegando al final del ensayo con un nivel pobre.
- Los tratamientos 4 y 6 llegaron al final del ensayo con un nivel de *Trichoderma* muy bueno.
- En el muestreo final los niveles de *Trichoderma* de los tratamientos 4 y 6 se emparejaron, el efecto promotor del EM sobre *Trichoderma* fue solo al inicio.
- La parcela 304 se controló dos veces y en ambos dio bajo, por eso en el promedio se calculó un valor teniéndola en cuenta y otro sin ella.
- La parcela 105 se controló dos veces y en ambos dio alto, por eso en el promedio se calculó un valor teniéndola en cuenta y otro sin ella.
- No se controló el tratamiento 3.
- La parcela 206 dio bajo en la repetición pero al menos fue detectable, se modificó el resultado en el cuadro

- Las categorías de niveles de *Trichoderma* en el suelo son:
- menor a 4×10^3 Pobre
- 4×10^3 a 1×10^4 Bueno
- $1,1 \times 10^4$ a 5×10^4 Muy bueno
- mayor a 5×10^4 Excelente

Como guía en el cuadro 6 se muestran los niveles de *Trichoderma* determinados durante los experimentos 2011 y 2012.

Cuadro 6. Comparación del efecto de la solarización en el nivel de *Trichoderma* en 2011 y 2012.

Tratamiento	Muestras del 10/8/11 (ufc/g)				Muestras 5/2012 (después de solarizar) (ufc/g)			
	Bloque I	Bloque II	Bloque III	Promedio	Bloque I	Bloque II	Bloque III	Promedio
1- No solarizado	$1,5 \times 10^3$	3×10^3	$0,5 \times 10^3$	$1,67 \times 10^3$	NSD	NSD	NSD	NSD
2- Solarizado	1×10^3	$0,5 \times 10^3$	NSD	$0,5 \times 10^3$	$2,1 \times 10^3$	$0,2 \times 10^3$	NSD	$0,77 \times 10^3$
4- Solarizado + Trichosoil	39×10^3	$3,5 \times 10^3$	5×10^3	$15,8 \times 10^3$	$5,3 \times 10^3$	$4,4 \times 10^3$	$1,6 \times 10^3$	$3,8 \times 10^3$

NSD= No se detecta, menor a $0,1 \times 10^3$ ufc/g

Altura, del diámetro del falso tallo y del peso fresco y seco de plantines.

La altura de los plantines fue significativamente menor en el tratamiento testigo en relación a los tratamientos solarizados (Cuadro 7).

Cuadro 7. Altura del plantín y diámetro del falso tallo 93 dds.

Tratamientos	Altura de plantín (cm)	Diámetro del falso tallo (mm)
1.No solarizado	21.8 b	5.2
2. Solarizado	33.2 a	5.7
3. Solarizado e incorporación de repollo picado 6 kg/ha al solarizar	36.7 a	5.7
4. Solarizado y agregado de Trichosoil (2 g/m ²) a la siembra	34.4 a	5.6
5. Solarizado+EM a la siembra y luego de la siembra cada 20 días*	36.6 a	5.9
6. Solarizado + EM a la siembra +Trichosoil (2 g/m ²) a la siembra y EM luego de la siembra cada 20 días*	35.0 a	5.9
7. Solarizado + Biorend a la semilla (1,5 l cada 100 kg de semilla) y al 1% luego de la siembra dirigido al cuello de las plantas cada 20 días*	34.4 a	5.8
8. Solarizado + Trichosoil (2 g/m ²) a la siembra+ Biorend a la semilla (1,5 l cada 100 kg de semilla) y al 1% luego de la siembra dirigido al cuello de las plantas cada 20 días*	37.2 a	5.8
CV (%)	13.8	18
LSD (P< 0.01)	9.8	NS

El peso fresco y el peso seco de los plantines fue significativamente menor en el tratamiento testigo en relación a los tratamientos solarizados (Cuadro 6) y los solarizados no difirieron entre si (Cuadro 8).

Cuadro 8. Peso fresco y peso seco de 10 plantines, a los 93 dds.

Tratamientos	Peso fresco (g)	Peso seco (g)
1.No solarizado	17 b	2.0 b
2. Solarizado	36 a	3.2 a
3. Solarizado e incorporación de repollo picado 6 kg/ha al solarizar	41 a	3.6 a
4. Solarizado y agregado de Trichosoil (2 g/m ²) a la siembra	38 a	3.4 a
5. Solarizado+EM a la siembra y luego de la siembra cada 20 días*	45 a	4.0 a
6. Solarizado + EM a la siembra +Trichosoil (2 g/m ²) a la siembra y EM luego de la siembra cada 20 días*	41 a	3.6 a
7. Solarizado + Biorend a la semilla (1,5 l cada 100 kg de semilla) y al 1% luego de la siembra dirigido al cuello de las plantas cada 20 días*	39 a	3.6 a
8. Solarizado + Trichosoil (2 g/m ²) a la siembra+ Biorend a la semilla (1,5 l cada 100 kg de semilla) y al 1% luego de la siembra dirigido al cuello de las plantas cada 20 días*	44	3.9 a
CV (%)	12.6	11
LSD (P< 0.01)	11.5	0.92

Conclusiones

Se observó un efecto favorable de la solarización al reducir la incidencia de la podredumbre blanca en las parcelas solarizadas del experimento en este lugar con antecedentes de esta enfermedad en este período como así también en las temporadas anteriores.

El número de esclerotos por 100 g de suelo fue menor en las parcelas solarizadas en 2013, tendencia similar a la observada también en los años anteriores.

El número de espacios sin plantines (medida indirecta de la presencia de la enfermedad) fue mucho mayor en las parcelas en las que no se solarizaron los canteros. Salvo en esta temporada y en el caso de la repetición tres del tratamiento 6, no se detectaron síntomas de la enfermedad en las solarizadas al igual que en temporadas anteriores.

Se observaron valores diferentes en el área afectada por la enfermedad y su evolución en cada una de las repeticiones en el tratamiento testigo. La enfermedad se presentó de manera más agresiva en la repetición 3 (con más del 50% del área afectada) en relación a la repetición

1 y a la 2, en 2011, confirmando la tendencia de esta enfermedad a presentarse en focos. En la temporada 2012 ocurrió algo similar pero en esa temporada la repetición más afectada la uno.

El largo de los plantines fue superior en las parcelas solarizadas en relación a las no solarizadas y lo mismo ocurrió en las temporadas anteriores.

Efecto de la solarización en sucesivas temporadas sobre la podredumbre blanca en almácigos de cebolla

Jorge Arboleya¹, Eduardo Campelo², Diego Maeso³, Marcelo Falero⁴ y Wilma Walasek⁵

Introducción

La podredumbre blanca de los plantines en almácigos de cebolla, a pesar de no ser un problema generalizado en Uruguay, provoca importantes pérdidas en aquellos predios donde se registra.

Si bien en los últimos años se ha demostrado la utilidad de la técnica de la solarización para la reducción de esta enfermedad, es importante conocer aspectos de la misma tendientes a mejorar su efectividad para reducir este problema. Entre ellos se destaca la duración del proceso y si su uso reiterado en temporadas sucesivas contribuye a reducir el problema en estudio.

El objetivo del presente trabajo es el de evaluar el efecto de la aplicación de esta técnica durante uno, dos y tres años consecutivos en el mismo lugar sobre la ocurrencia de podredumbre blanca en almácigos de cebolla.

En esta oportunidad se presentan los resultados correspondientes al segundo año de evaluación en el que se comparan tratamientos sin solarizar, solarizados en 2011 y solarizados 2011 y 2012.

Metodología Utilizada

Localización: predio del Sr. Ramón Nottle (Ruta 64 km 4,5 Canelón Grande, Canelones).

Cultivar: Pantanoso del Sauce- CRS certificado por INASE.

Parcela: Canteros a 1,6 m de ancho y de 5 m de largo. Se sembraron 4 filas por cantero.

Diseño experimental: Bloques al azar con 3 repeticiones.

Comienzo de la solarización: 14 de diciembre de 2012.

Siembra: 17 de abril de 2013.

Tratamientos: se detallan en el cuadro 1.

¹ Ing. Agr. PhD. Programa Horticultura INIA Las Brujas.
² Ing. Agr. DIGEGRA Horticultura
³ Ing. Agr. MSc. Programa Horticultura, INIA Las Brujas
⁴ Tec. Granjero. Programa Horticultura INIA Las Brujas.
⁵ Laboratorista Asistente, Sección Protección Vegetal INIA Las Brujas

Cuadro 1. Descripción de los tratamientos.

N°	Tratamientos
1	No solarizado
2	Solarizado una temporada (2011)
3	Solarizado dos temporadas (2011 y 2012)
4	Solarizado tres temporadas (2011 y 2012)*

* En este momento del experimento los tratamientos 3 y 4 son idénticos, su efecto se evaluará en la próxima temporada.

Para la solarización se utilizó polietileno transparente UV de 35 μ .

Análisis de esclerotos en el suelo

Se estimó el número de esclerotos en las parcelas del tratamiento sin solarizar y solarizados en tres momentos: previo a la solarización (5 de diciembre de 2012), a la siembra y 103 días después de la siembra (103 dds, 29 de julio 2013). Para ello se tomaron muestras de suelo 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).

Evaluación de espacios sin plantas.

Como forma indirecta de evaluar el efecto de los tratamientos sobre la ocurrencia de problemas sanitarios en el almácigo se contabilizó el número de espacios sin plantas y su longitud en 4 m lineales de almácigo de las dos filas centrales del cantero, en el período comprendido entre el 30 de mayo y el 13 de julio de 2013.

Evaluación del número y pesos fresco y seco de los plantines.

A los 91 días después de la siembra (dds) se evaluó el número de plantines existentes en 0.5 m lineales de las dos filas centrales del cantero al igual que el peso fresco y seco de los mismos.

Resultados

Evaluación de espacios sin plantas.

En base a los resultados de las evaluaciones realizadas entre el 30 de mayo y el 13 de julio, se calculó el porcentaje del área afectada con la enfermedad. Como se aprecia en la Figura 1 se observó una diferencia importante entre el tratamiento testigo sin solarizar y los tratamientos solarizados.

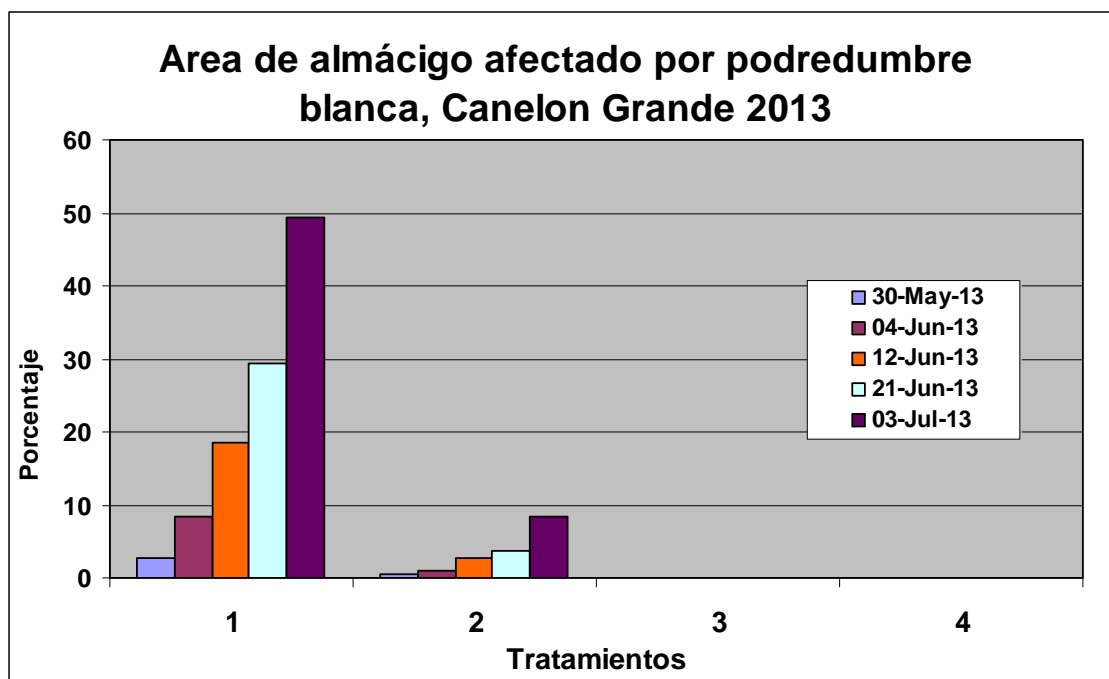


Figura 1. Área del almácigo, en porcentaje, afectada por la enfermedad entre el 30 de mayo y el 13 de julio de 2013.

Análisis de esclerotos en el suelo.

Al momento de instalar la solarización el 5 de diciembre de 2012 habían 35 esclerotos/ 100 g. de suelo en el tratamiento sin solarizar, 24 en el que solarizó sólo en 2011 y 9 y 12 en los que se solarizaron en 2011 y 2012.

Al momento de la siembra el número de esclerotos fue sensiblemente mayor en el tratamiento testigo y el tratamiento solarizado solamente una vez. (Cuadro 2).

Cuadro 2. Número de esclerotos al momento de solarizar (5/12/2012) y luego de levantado el polietileno de la solarización previo a la siembra.

	N° de esclerotos/100g de suelo (solarización)	N° de esclerotos/100g de suelo (siembra)
1. No solarizado ningún año	35	36 a
2. Solarizado un solo año (2011)	24	24 ab
3. Solarizado dos años (2011 y 2012)	9	12 b
4. Solarizado tres años (2011, 2012)	12	8 b
CV (%)		31
LSD (P<0.01)		18.7

A los 103 días de la siembra el tratamiento sin solarizar presentó el mayor número de esclerotos /100 g suelo y los tratamientos que se solarizaron 2 años consecutivos el menor valor. que el promedio de los tratamientos solarizados (4.6) (Cuadro 3).

Cuadro 3. Número de esclerotos a los 103 días de la siembra del almácigo.

	N° de esclerotos/100g de suelo
1. No solarizado ningún año	28 a
2. Solarizado un solo año (2011)	14 b
3. Solarizado dos años (2011 y 2012)	9 bc
4. Solarizado tres años (2011, 2012)*	7 c
Cv (%)	19
LSD P< 0.05	5.4

*A la fecha solamente solarizado en dos oportunidades.

En este segundo año de experimentación se encontraron plantas con ataque de nemátodos únicamente en el tratamiento que nunca se solarizó y en el que se solarizó sólo la primera temporada,.

También se observaron plantas con la típica mufa blanca de la podredumbre blanca basal en esos mismos tratamientos, no encontrándose plantas con síntomas en las parcelas que se habían solarizado dos años consecutivos.

Número de plantines, del peso fresco y seco de plantines..

El número de plantines en el tratamiento no solarizado fue significativamente menor que en los tratamientos solarizados y a su vez, el número correspondiente al tratamiento en el que el suelo se solarizó sólo el primer año fue significativamente menor al de los tratamientos que se solarizaron dos años seguidos (Cuadro 4).

Cuadro 4. Número de plantines en 0,5 m de las dos filas centrales del cantero 110 dds.

Tratamientos	N° plantines en 0.5 m de las dos filas centrales
1. No solarizado ningún año	6 c
2. Solarizado un solo año (2011)	89 b
3. Solarizado dos años (2011 y 2012)	123 a
4. Solarizado tres años (2011, 2012)*	125 a
CV (%)	14
LSD (P< 0.05)	24

*A la fecha solamente solarizado en dos oportunidades.

El peso fresco y el peso seco de los plantines fue significativamente menor en el tratamiento testigo en relación a los tratamientos solarizados (Cuadro 5)

Cuadro 5. Peso fresco y peso seco de los plantines en 0.5 m de las dos filas centrales del cantero, a los 110 dds.

Tratamientos	Peso fresco (g)	Peso seco (g)
1. No solarizado ningún año	11 c	1 b
2. Solarizado un solo año (2011)	266 b	26 a
3. Solarizado dos años (2011 y 2012)	467 a	36 a
4. Solarizado tres años (2011, 2012)	420 ab*	30 a
CV (%)	27	21
LSD (P< 0.05)	158	9.86

*El menor valor encontrado en el tratamiento 4 posiblemente sea debido a que el cantero de este tratamiento está contiguo a plantas de eucaliptos los que seguramente estén compitiendo con las plantas en el almácigo.

Conclusiones

Se comprueba el efecto muy favorable de la solarización reduciendo 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 que se solarizaron 2 años consecutivos.

El número de espacios sin plantines (medida indirecta de la presencia de la enfermedad) fue mucho mayor en las parcelas en las que nunca no se solarizaron los canteros, siguiéndoles la que se solarizaron sólo 1 año y no se detectaron síntomas de la enfermedad en las solarizadas.

El número de plantines en 0.5 de las dos filas centrales del canteros fue significativamente menor en el tratamiento sin solarizar, siguiéndole la que se solarizó 1 año.

El peso fresco y seco de los plantines fue superior en las parcelas solarizadas los dos años en relación a la que no se solarizó o la que se solarizó un solo año.

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

Evaluación del Efecto Alelopático en el tiempo de dos Especies de Abonos Verdes de verano sobre la semilla de cebolla

Juan C Gilsanz¹, S. Aranda¹, J. Bruzzone¹

1 INIA Las Brujas, Programa Nacional de Producción y Sustentabilidad Ambiental y Programa Nacional de Investigación Hortícola

INTRODUCCION

Las plantas en su evolución han desarrollado rutas de biosíntesis en las cuales sintetizan y acumulan metabolitos secundarios. Estos desempeñan un papel vital en las interacciones entre las plantas y otros organismos del ecosistema (Minorsky, 2002). Los efectos van desde la inhibición al crecimiento de las plantas vecinas, hasta la pérdida de la germinación de las semillas, este fenómeno es conocido como alelopatía (Qasem, 1994). Por otro lado, en el Uruguay el uso de los abonos verdes se ha venido extendiendo en la producción de hortalizas desde el año 2005. Dentro de las características buscadas en las especies usadas como abonos verdes está el de tener efectos alelopáticos, colaborando en el control de malezas y reduciendo el uso de agroquímicos. Desde el 2007 el Programa de Producción Sustentable de INIA Las Brujas ha venido evaluando diversas especies de abonos verdes y entre las características a determinar están las capacidades en el control de malezas. En referencia al cultivo de cebolla, su mecanización y dentro de esta, la alternativa de siembra directa es una posibilidad para la reducción en el uso de mano de obra. Por otro lado la siembra directa con el uso de abonos verdes en laboreo reducido, colabora con el mejoramiento en la calidad de suelo, mantenerlo cubierto y controlar las malezas.

El objetivo de este trabajo fue evaluar la capacidad alelopática a través del tiempo en dos especies de abonos verdes, sobre la semilla de cebolla (*Allium cepa*) cv. “Pantanosos” con dos abonos verdes de verano.

Materiales y Métodos

En el 2014 se evaluaron las capacidades alelopáticas de dos especies, Moha (*Setaria Italica* (L) P.Beauv) cv “Estero Gigante” y Teff (*Eragrostis Tef* (Zucc.) Trotter) cv “Emerald” mediante bioensayos, utilizando la metodología de Qasem, 2001. Se hicieron crecer plantas de los dos cultivos en un invernáculo de vidrio durante 44 días, para ello se tomaron recipientes de 1.8 L en los cuales se hicieron crecer semillas de de moha y teff a la densidad recomendada de estos cultivos como abonos verdes 30 y 15 kg/ha respectivamente. A las plantas se les cortó el riego dos días antes de su cosecha. Las plantas fueron cortadas a la altura de cuello y su follaje fue trozado en pedazos de 5 cm de longitud. Los restos se colocaron en bolsas de rejilla de 0.5 cm y luego depositadas en el campo (el 8/1/2014) con el fin de evaluar su capacidad alelopática a través del tiempo.

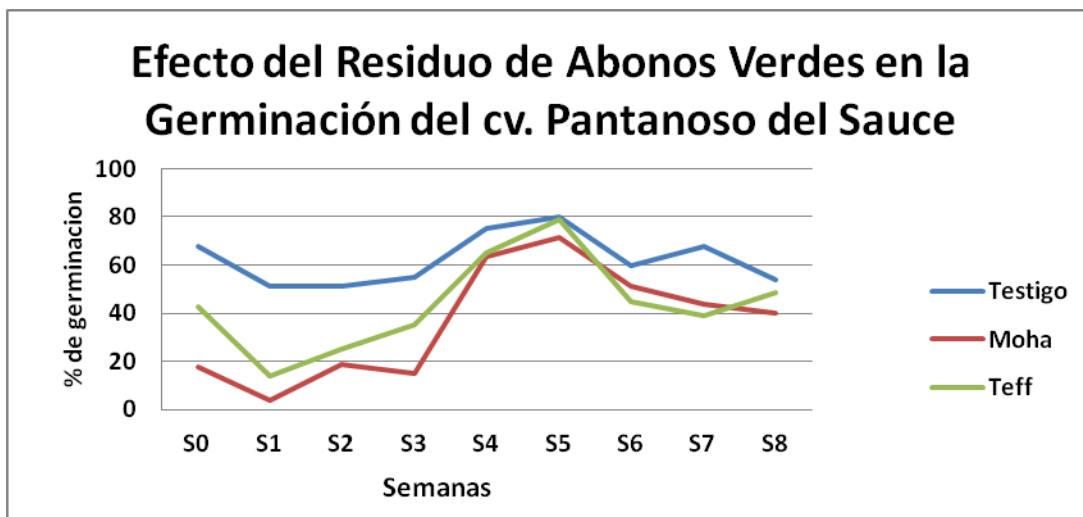
Todas las semanas se retiraba del campo una muestra y se colocaban en una bandeja con agua destilada (1L), durante 24 hs para generar el lavado de los metabolitos. En placas de petri se colocaron 20 semillas de cebolla (*Allium cepa*) cv. “Pantanosos”, a un grupo de 4 placas se les aplicó 10 cc del extracto de los abonos verdes y a otro grupo de 4 placas se les aplicó 10 cc de agua destilada. Las placas eran envueltas en papel y colocadas en una cámara de germinación a 25°C por 144 hs. Luego se midió la germinación y largo de radícula de las

plántulas de cebolla. Se estableció un Índice o Tasa de reducción en la inhibición del largo de radícula dónde $TR\% = ((LRTEST - LRTRAT) / LRTEST) * 100$

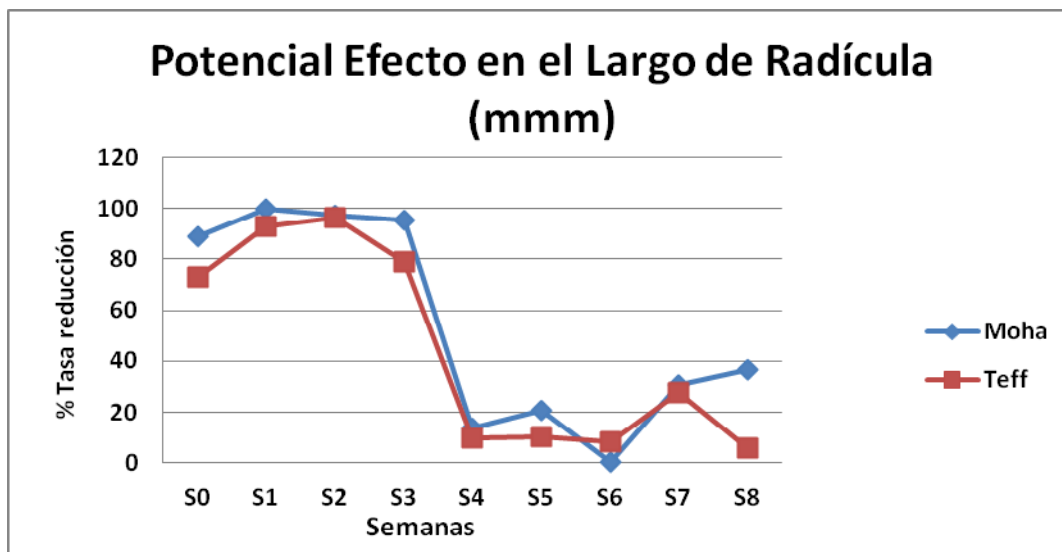
Con el extracto sobrante se determinó el contenido en fenoles totales, uno de los posibles causantes del efecto alelopático en abonos verdes, utilizando la técnica de Folin Ciocalteu.

Resultados

En el cuadro 1 se destaca el efecto del extracto sobre la germinación de la semilla de cebolla en las primeras semanas del experimento. Luego de la semana 3 se incrementaron los % de la germinación aunque no se llegan a los valores del testigo.



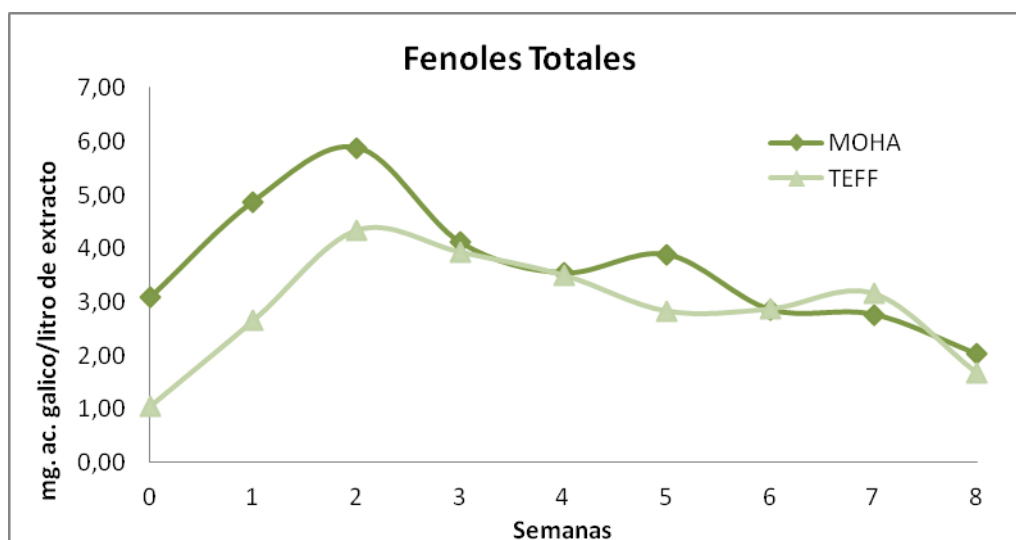
Cuadro 1



Cuadro 2

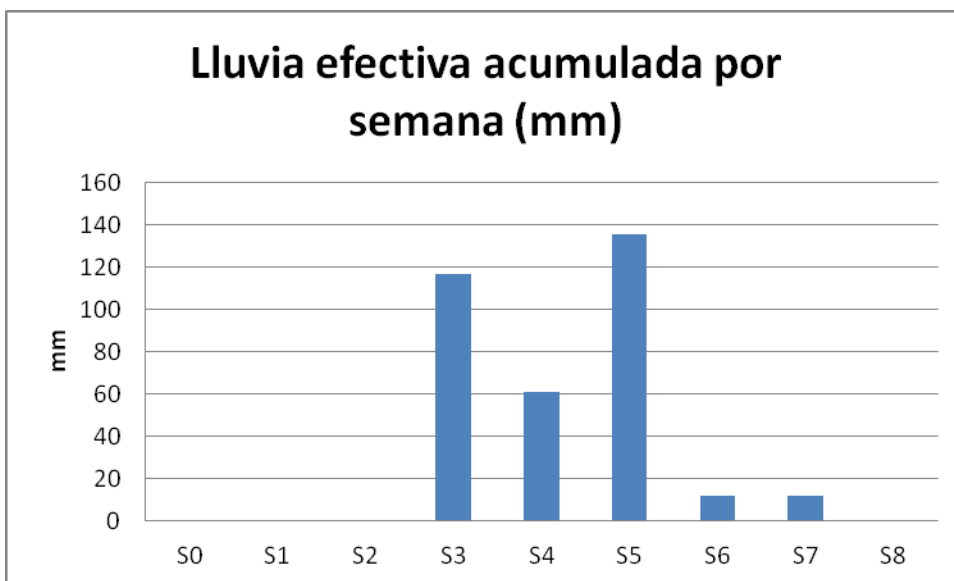
Al analizar la tasa de reducción sobre el largo de la radícula también se observa un severo efecto tanto del Teff como de la Moha. El efecto comienza a revertirse luego de la semana 3 para luego descender en las siguientes semanas.

En el cuadro 3 se presentan los contenidos de fenoles totales, contenidos en los extractos de los abonos verdes a lo largo de las ocho semanas de estudio. De acuerdo a lo observado en estos datos hay una alta concentración de fenoles totales en las primeras semanas para luego disminuir.



Cuadro 3

En el cuadro 4 se presentan los valores de lluvia efectiva en mm acumulada por semana durante la realización del experimento.



Cuadro 4

En experiencias anteriores con abonos verdes de invierno (avena y triticale), se constataron efectos más prolongados.

Conclusiones

En este ensayo realizado con abonos verdes de verano, coincidió con un período de gran cantidad de lluvia lo que pudo haber tenido un efecto de “lavado” de los metabolitos a nivel de los restos de los abonos verdes acortando su efecto a partir de la semana 3. Se continuará evaluando la alelopatía a fin de determinar que abono verde y cuando instalar el cultivo de cebolla bajo forma de siembra directa, con laboreo reducido.

CONTROL DE TRIPS (*Thrips tabaci*) A CAMPO Y EN POSCOSECHA EN CEBOLLA NAQUÉ

Responsable: Jorge Paullier

Colaboradores: Wilma Walasek, Alfredo Fernández y Jorge Arboleya

Introducción:

Los trips son el principal problema de plagas del cultivo de cebolla en nuestro país.

Los daños se evidencian como áreas de color verde plateado sobre el follaje. Estos insectos se alimentan succionando la savia de los tejidos, afectando los rendimientos. En evaluaciones realizadas en cebolla de día largo tipo Valencianas, se detectaron pérdidas de hasta 30 por ciento en los rendimientos.

Las actividades de investigación han generado información sobre bioecología, monitorización y métodos de control. Se destacan los avances en el conocimiento sobre la fluctuación de poblaciones, niveles de daño y control químico.

El estudio de la variación estacional muestra que en verano ocurre la mayor actividad y por lo tanto el mayor ataque. En general la máxima actividad de trips coincide con períodos de poca lluvia y tiempo cálido. No obstante y dada la influencia del clima, es normal que ocurran aumentos poblacionales del insecto en otras épocas del año en las que se registren altas temperaturas.

Es fundamental la monitorización de la plaga haciendo un buen seguimiento durante el ciclo del cultivo. La técnica recomendada es revisar en forma periódica el follaje y contar las larvas y adultos de la plaga. Se deben realizar inspecciones semanales, evaluando al azar unas 20 plantas representativas del cultivo por hectárea. Se abre el follaje de manera de observar ambas caras de la hoja más nueva y las superficies de las hojas en contacto con la anterior.

Se recomienda comenzar las aplicaciones de insecticidas si se detectan infestaciones de importancia y repetir las mismas si se mantienen los niveles de ataque. De acuerdo a los trabajos sobre niveles de daño, a los efectos prácticos y como nivel para decidir la aplicación, se puede considerar un nivel promedio de 10-20 trips por planta.

Una vez tomada la decisión de curar, utilizar productos de probada efectividad teniendo presente los tiempos de espera. Debe lograrse un buen mojado del follaje, fundamentalmente al centro de la planta, de manera de lograr el contacto del insecticida con los insectos. La aplicación debe realizarse con el agregado de un producto humectante.

La cebolla colorada Naqué es afectada por los trips, tanto en los rendimientos a la cosecha como en la calidad cosmética del producto. Se alimentan de las hojas y también sobre el bulbo. En el caso particular de esta variedad, la calidad externa de la cebolla es afectada en forma notoria. Los insectos causan un raspado que se evidencia como áreas deprimidas o marcas sobre las catáfilas externas de los bulbos.

La susceptibilidad de esta cebolla colorada al ataque de trips y como consecuencia el daño producido sobre los bulbos, afecta la calidad comercial limitando además las posibilidades de exportación por las exigencias de los mercados compradores. Esto frena la iniciativa para producir y exportar cebolla colorada, demandada y con buenas precios en el mercado europeo.

Objetivo:

Determinar la efectividad de tratamientos a campo y en poscosecha para el control de trips (*T. tabaci*) en cebolla Naqué.

Diseño experimental:

Bloques al azar con cuatro repeticiones. Cada bloque estuvo compuesto por canteros de 30 m de largo con cuatro filas de plantas cada uno.

Fecha de trasplante: 30 de julio.

Parcela:

100 plantas por parcela. Cantero de 2,5 m de largo con cuatro filas.

Tratamientos:

1. Testigo sin tratar
2. Testigo tratado cada 7 días
3. 10 trips por planta
4. 20 trips por planta
5. Calendario luego 20 trips por planta

El tratamiento 2 recibió aplicación semanal de insecticida de manera independiente al nivel de trips por planta, en cambio en los tratamientos 3, 4 y 5 se interviene cuando el nivel alcanza los valores prefijados.

Las aplicaciones fueron de deltametrina (Decis) + humectante (Nufilm).
Se usó máquina mochila manual.

Las evaluaciones de los tratamientos consistieron en el monitoreo de trips registrando la ocurrencia y los niveles poblacionales de la plaga.

Durante el cultivo en forma semanal se evaluó el ensayo contabilizando el número de trips (larvas y adultos) sobre el follaje de 5 plantas en cada parcela.

El ensayo se cosechó el 10 de diciembre evaluándose al día siguiente el daño de trips sobre los bulbos. Se procedió inmediatamente a la fumigación del cincuenta por ciento de las cebollas de cada una de las parcelas.

La fumigación poscosecha se realizó con fosfuro de aluminio a la dosis de dos pastillas por metro cúbico durante 48 horas.

Durante el almacenamiento se hicieron dos evaluaciones más de daño sobre los bulbos: 10 de enero y 17 de febrero.

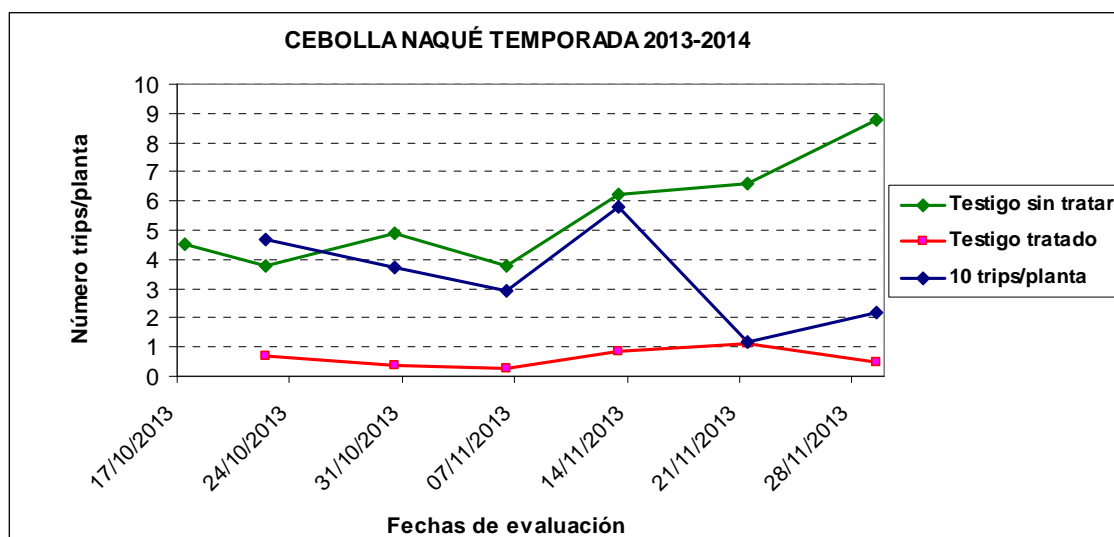
Se realizaron determinaciones de la incidencia y la severidad, registrando los valores para las cebollas fumigadas y no fumigadas de cada parcela.

- Incidencia (I): porcentaje de bulbos con presencia de daño.
- Severidad (S): índice según el área de bulbo con marcas de trips, valor que va de 1 (sin daño) hasta 4 (tres cuartas partes de la superficie afectada).

Resultados:

Los resultados del número de trips por planta de las evaluaciones realizadas durante el cultivo son los siguientes:

TRATAMIENTOS	EVALUACIONES Nº TRIPS POR PLANTA						
	17/10	22/10	30/10	6/11	13/11	21/11	29/11
1. Testigo sin tratar	4.50	3.80	4.90	3.80	6.25	6.60	8.80
2. Testigo tratado c/7 días		0.70	0.35	0.25	0.85	1.10	0.50
3. 10 trips/planta		4.70	3.75	2.90	5.80	1.15	2.20



Los resultados de las evaluaciones durante el cultivo muestran que el nivel poblacional de trips no registró valores altos, no superando los 10 trips/planta. Por ello no se llevaron a cabo las aplicaciones correspondientes a los tratamientos 4 y 5. No obstante, el tratamiento 3 recibió una única aplicación y antes de haberse llegado al umbral de 10 trips/planta.

El insecticida deltametrina tuvo un buen efecto sobre la reducción en la cantidad de trips por planta manteniendo el nivel a valores cercanos a cero.

Los resultados del daño sobre los bulbos de las tres evaluaciones realizadas durante el almacenamiento son los siguientes:

TRATAMIENTOS AL CULTIVO	EVALUACIONES DE DAÑO EN BULBO									
	11/12/2013		10/01/2014				17/02/2014			
			NO FUMIGADO		FUMIGADO		NO FUMIGADO		FUMIGADO	
	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S
1. Testigo sin tratar	3.75	1.04	21.40	1.21	5.40	1.05	92.90	2.54	89.30	2.25
2. Testigo tratado c/7 días	1.25	1.01	25.00	1.25	1.80	1.02	89.30	1.79	76.80	2.00
3. 10 trips/planta	5.00	1.05	28.60	1.32	1.80	1.02	94.60	2.46	91.10	1.86

I : incidencia
S : severidad

Los resultados de la evaluación en la cosecha muestran un bajo nivel de cebollas con daño de trips sobre las catáfilas. La primera evaluación pos fumigación realizada al mes de la cosecha indica que la cebolla fumigada mantiene un bajo nivel de daño a diferencia de la no fumigada, donde los valores se encuentran en el eje de 25% de incidencia aproximadamente.

La cebolla con un tiempo de almacenamiento de más de dos meses se ve afectada notoriamente en su calidad, independientemente de haber sido fumigada o no. La pérdida de calidad se evidencia tanto por el alto porcentaje de bulbos dañados como por la severidad, reflejada por el área de las catáfilas con marcas de trips.

Alternativas para la producción anticipada de cebolla en la zona Sur.

Evaluación del método de plantación (bulbillo y plantín), fecha de cultivo y cultivares

(Avances preliminares)

Alan González y Sebastián Peluffo

Introducción

La oferta nacional de cebolla presenta oscilaciones anuales y durante el año, ante una demanda constante, ocurriendo períodos de escasez del producto que incrementan los precios y determinan la necesidad de realizar importaciones. El período de mayor ingreso de cebolla al Mercado Modelo se registra promedialmente durante los meses de octubre, noviembre y diciembre donde se acumula la cosecha del litoral norte con el comienzo del sur del país; mientras que el mes de setiembre registra los menores ingresos. Las primeras partidas de producción del litoral norte se consolidan a partir de principios de setiembre. Sin embargo recientemente para algunos años con menor área del cultivo en el Norte, así como a desajustes en el manejo del cultivo y el desabastecimiento de semilla, ha determinado volúmenes bajos de producto. Estimulando la venta anticipada en el mercado de cebolla de variedades producidas en el Sur, cuyo destino primario era la conservación y posterior comercialización durante el invierno. El mantener la continuidad de los canales comerciales y el flujo de ingresos constituye un desafío importante para productores en la zona sur del país.

Objetivos

Evaluar el comportamiento de materiales extra precoces de reciente disponibilidad comercial en el país, para producir bulbos comerciales de cebolla prontos para comercializar anticipadamente a la fecha de inicio de cosecha tradicional para la zona sur (mediados de noviembre e inicios de diciembre). Evaluar el método de propagación (tradicional con plantín y bulbillos) y la fecha de instalación del cultivo sobre el rendimiento y calidad de los bulbos.

Metodología

En una primera etapa se realizó un almácigo para la obtención de bulbillos en primavera y dos almácigos en el otoño, sembrando los materiales a evaluar. Posteriormente se instaló el ensayo definitivo, en un diseño de parcelas divididas al azar. Siendo cada parcela grande una combinación de método de plantación y fecha de instalación. La parcela chica estuvo constituida por los cultivares a evaluar. Se realizaron 4 repeticiones de 80 plantas por tratamiento. Durante cultivo se realizaron evaluaciones del desarrollo y estado del cultivo. En cosecha se realizó la evaluación del rendimiento total, comercial y las causas de descartes.

Almácigos para la obtención de bulbillos.

La siembra se realizó el 18 de octubre de 2012 y la cosecha de bulbillos se realizó el 2 de enero de 2013, a los 76 días post siembra. La densidad de siembra fue de 7g /m². Se utilizaron canteros solarizados, la fertilización de base fue con fosfato de amonio a dosis de 100 kg /ha. Se agregó 10 toneladas de abono de pollo luego de la siembra. El riego fue según demanda, instalando dos cintas de riego con goteo por cantero. Para utilizar como material de propagación en el ensayo se utilizaron los bulbillos que tuvieron un diámetro de 10 a 15mm.

Almácigos para la obtención de plantines.

Se realizaron dos siembras: 21 de marzo y 10 de abril. La densidad de siembra fue de 4g /m². Se utilizaron almácigos solarizados, la fertilización de base fue con fosfato de amonio a dosis de 100 kg /ha. Se agregó 10 toneladas de abono de pollo luego de la siembra. El riego fue según demanda, instalando dos cintas de riego con goteo por cantero.

Cuadro 1. Proporción de bulbillos de cada calibre (diámetro) cosechados del almácigo, para cada cultivar.

Cultivar	<10 mm	10-15 mm*	16-20 mm	21-25 mm	Defectuosos
Spring Moon	10.4%	42.6%	38.5%	5.2%	3.4%
Sonic	10.3%	47%	32.8%	5%	4.9%
Spring Star	13.5%	50.4%	30.1%	3.1%	2.8%

*Con el rendimiento obtenido para el calibre de 10-16mm se necesitarían para plantar una hectárea de cultivo: 1360 m², 1230 m² y 930 m² de almácigo para Spring Moon, Sonic y Spring Star respectivamente.

Diseño del ensayo

Método	Fecha de plantación	Cultivares evaluados
Bulbillo	10 de abril	(3): Spring Moon, Sonic, Spring Star
Bulbillo	10 de mayo	(3): Spring Moon, Sonic, Spring Star
Plantín	30 de mayo	(5): Spring Moon, Sonic, Spring Star, Rocio y Allegro
Plantín	20 de junio	(5): Sonic, Rocio, Allegro, Presto y EM 70054

Resultados preliminares

Para los diferentes métodos de plantación, fecha de plantación y cultivares se observaron diferencias importantes en el momento de inicio de la bulbificación, fecha de cosecha y porcentaje de plantas florecidas.

Spring Moon fue el cultivar con mayor precocidad en la entrega del cultivo, independientemente del método y fecha de plantación empleada, siempre se cosechó antes del 10 de octubre.

En segundo lugar con fecha de cosecha anterior al 15 de octubre, Allegro y Presto ambas trasplantadas mediante plantín, Spring Star mediante plantín o utilizando bulbillos en ambas fechas, Presto mediante plantín y Sonic para la primer fecha de plantación utilizando bulbillos.

Para Rocio y Sonic mediante plantín pen ambas fechas de plantación y EM 70054 trasplantada de plantín en la segunda fecha y Sonic mediante bulbillos en segunda fecha, la fecha de cosecha fue igual o posterior al 25 de octubre según el caso. Tales resultados y la fecha más tardía en que se inicio la bulbificación indican que para el manejo realizado, no se lograría obtener un buen rendimiento a principio de octubre.

Cuadro 2. Fecha de cosecha, fecha de inicio de bulbificación y porcentaje de bulbos florecidos para cada combinación de cultivar, método de plantación y fecha de plantación

fecha de cosecha	cultivar/método y fecha	fecha inicio bulbificación*	bulbos florecidos (%)
4 octubre	S. Moon B1	28-jul	29
8 octubre	S. Moon B2	30-ago	2
10 octubre	Allegro P1	09-sep	12
	Allegro P2	11-sep	4
	S. Moon P1	09-sep	12
	Presto P2	18-sep	0
	S. Star B1	13-jul	48
14 octubre	S. Star B2	09-sep	4
	S. Star P1	07-sep	8
	Sonic B1	13-jul	71
25 octubre	Rocio P1	14-sep	4
	Rocio P2	06-oct	0
30 octubre	Sonic B2	17-sep	3
	Sonic P1	01-oct	13
8 noviembre	EM 70054 P2	11-oct	10
	Sonic P2	12-oct	0

(*) Se estimó mediante la interpolación de datos de los muestreos durante el cultivo.

La primer fecha de plantación mediante bulbillos tuvo un porcentaje de plantas florecidas en cosecha muy alto para los tres cultivares evaluados, desde un 30 % en Spring

Moon a un 70 % en Sonic. Sin embargo para la segunda fecha de plantación mediante bulbillos el porcentaje de plantas florecidas fue inferior a 5%. A su vez en la segunda fecha el inicio de la bulbificación fue entre uno y dos meses más tarde respecto a la primer fecha. Para el trasplante mediante plantín no se observaron diferencias tan notables entre las dos fechas de plantación utilizadas, aunque también se observan diferencias entre cultivares.

Cuadro 3. Rendimiento comercial (Kg/ha), porcentaje de bulbos comerciales cosechados (%), peso medio de bulbos comerciales (g), y descartes (Kg/ha), según cultivar/método y fecha de plantación, con fecha de cosecha anterior al 15 de octubre.

Cultivar, método y fecha	Rendimiento comercial (Kg/ha)	Bulbos comerciales (%)	Peso medio de bulbo comercial (g)	Descartes (Kg/ha)
S. Star B2	36129 a	89 a	150 ab	2501 b
S. Star P1	29582 ab	89 a	120 abc	2937 b
S. Moon B1	23213 bc	55 b	153 ab	21413 a
Allegro P1	23139 bc	85 a	97 cd	3908 b
Presto P2	23111 bc	96 a	87 d	390 b
S. Moon B2	23067 bc	91 a	110 bcd	885 b
Allegro P2	20334 bc	94 a	74 d	1090 b
S. Moon P1	18581 cd	79 a	85 d	3875 b
S. Star B1	17155 cd	44 b	145 abc	28608 a
Sonic B1	9023 d	22 c	161 a	33152 a
D.M.S	10150	22	50	13404
C.V (%)	18	12	17	54

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

Para la fecha de cosecha anterior al 15 de octubre (cuadro 3) los mayores rendimientos comerciales estuvieron entre 30 y 36 mil kg/ ha, obtenidos con el cultivar Spring Star utilizando bulbillos plantados en segunda fecha (10 mayo) o plantín en primer fecha (30 de mayo). Explicado de forma conjunta por la alta proporción de bulbos comerciales, en torno a 90% y bulbos comerciales de buen tamaño entre 120 y 150 g.

En segundo lugar con rendimientos comerciales entre 20 a 23 mil Kg/ha, S. Moon para ambas fechas de plantación utilizando bulbillos, Allegro utilizando plantines en ambas fechas de plantación y Presto utilizando plantines en la segunda fecha de trasplante. Si bien para la mayoría de las combinaciones el porcentaje de bulbos comerciales fue alto (salvo para S. Moon B1), el tamaño de los bulbos comerciales siempre fue menor.

Cuadro 4. Rendimiento comercial (Kg/ha), porcentaje de bulbos comerciales cosechados (%), peso medio de bulbos comerciales (g), y descartes (Kg/ha), según cultivar/método y fecha de plantación, con fecha de cosecha posterior al 15 de octubre.

Cultivar, método y fecha	Rendimiento comercial (Kg/ha)	Bulbos comerciales		Peso medio de bulbo comercial (g)	Descartes (Kg/ha)
		(%)	(%)		
Sonic B2	48290 a	91	193 a	2441 b	
Sonic P2	35331 b	91	163 ab	654 b	
Sonic P1	32892 b	79	150 bc	6385 a	
EM 70054 P2	29075 bc	88	119 cd	3122 b	
Rocio P1	24422 bc	83	107 d	1957 b	
Rocio P2	17273 c	82	85 d	376 b	
D.M.S	12020	ns	37	3106	
C.V (%)	15	10	11	46	

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. ns: No significativo ($p > 0,05$).

Para la fecha de cosecha posterior al 15 de octubre (cuadro 4) el mayor rendimiento comercial se obtuvo con Sonic utilizando bulbillos en la segunda fecha de plantación. El rendimiento comercial alcanzado, 48 mil Kg /ha, se debió a una muy alta proporción de bulbos comerciales, 91 %, y al tamaño de los bulbos comerciales cosechados. Para Sonic el retrasar la fecha de plantación de bulbillillo un mes, redujo drásticamente los descartes por floración, sin afectar el tamaño de bulbo (inclusive se supero el tamaño de la primer fecha).

En segundo lugar también Sonic de plantín para ambas fechas de plantación, EM 70054 de plantín con trasplantes en la segunda fecha, y Rocio mediante plantín en la primer fecha. Con rendimientos comerciales entre 25 y 35 mil kg /ha.

Los resultados preliminares obtenidos, promisorios por la precocidad lograda, con rendimientos interesantes y buena calidad de bulbo, generan la necesidad de seguir investigando el método de instalación del cultivo mediante bulbillos. Para cada cultivar se debería continuar realizando ajustes en la fecha de plantación, evaluando el comportamiento obtenido en años con diferentes condiciones durante cultivo, principalmente en el régimen térmico.

Para la producción de bulbillos se debería continuar ajustando el manejo en almácigo, para maximizar el rendimiento de bulbillos aptos para emplear como propágulos en el cultivo.

Ensayos de evaluación de cultivares de cebolla en el Centro Regional Sur (2013)

Sebastián Peluffo¹, Guillermo A. Galván¹, Natalia Curbelo, Oscar Costa¹

¹Departamento de Producción Vegetal, Centro Regional Sur, Facultad de Agronomía.

Introducción

Anualmente se realizan ensayos de evaluación de cultivares en el Centro Regional Sur, con el objetivo de evaluar cultivares nacionales, cultivares introducidos de diferentes procedencias y tipos, germoplasma local y selecciones avanzadas del mejoramiento. Aun para aquellos materiales ampliamente conocidos se pretende monitorear variaciones entre años en el comportamiento productivo, fisiológico y sanitario. Hasta el momento, Uruguay no dispone de una evaluación oficial de cultivares.

Metodología

En 2013 se instalaron ensayos en cuatro épocas de siembra y de trasplante (Cuadro 1). La primera y segunda época de siembra incluyeron cultivares precoces (de día corto, DC) y semi-precoces (DI). En la tercera fecha de siembra, se incluyeron cultivares de día intermedio-largo y largo (DL).

Los almácigos se realizaron en canteros solarizados, con agregado de abono de pollo incorporado en diciembre 2013 (20 ton/ha). En cada fecha de ensayo, se sembraron 3 m de cantero para cada cultivar. El trasplante se realizó en canteros con 1.4 m de ancho, con cuatro filas de plantas y 10 cm entre plantas, lo que determinó una densidad de 285.000 plantas/ha. Se aplicaron 15 ton/ha de abono de pollo. Luego del trasplante se re-fertilizó con 150 kg de urea/ha, repartido en dos aplicaciones. Se instaló riego por goteo, con dos cintas por cantero. Se aplicó post-trasplante herbicida Linurex (1 lt/ha). Se aplican fungicidas preventivos y curativos de acuerdo al estado sanitario de los cultivos.

En cada fecha, el diseño experimental fue de cuatro bloques completos al azar. En parcelas de 2 m de largo (80 plantas). La cosecha se realiza con un 50% de plantas volcadas, el curado es a campo y posteriormente se guardan en galpón. La evaluación del rendimiento comercial y los descartes, durante el cultivo y curado de los bulbos se realiza a los 30 días de la cosecha. Posteriormente durante el almacenaje en galpón se evalúa la evolución de la conservación de los bulbos y las causas de descartes.

Ciclo de los ensayos comparativos de cultivares de cebolla instalados en 2013.

Ciclo	Fecha 1		Fecha 2	Fecha 3*
	(a)	(b)		
Siembra	1 de abril	10 de abril	17 de abril	13 de mayo
Días en almácigo	75	75	83	122
Trasplante	14 de junio	24 de junio	9 de julio	12 y 22 de septiembre

* El cultivar Rojo duro x Naqué se trasplantó el 22 de septiembre.

Cuadro 2. Materiales evaluados, origen, fecha de cosecha por cultivar, porcentaje de plantas con volcadas y porcentaje de hoja seca en cosecha, para las cuatro fechas de ensayos.

Cultivares y poblaciones locales	Origen de materiales	Fecha de cosecha	Vuelco (%)	Hoja seca (%)*
Fecha 1a				
INIA Casera	INIA	11 nov	75	60
Naqué	INIA	11 nov	70	
Regia (PL)	Producción local Local	29 nov	20	
Canarita CRS	F.	29 nov	15	
H9	Agritec	22 nov	10	>70
INIA Fagro Dulce	INIA- F. Agronomía	22 nov		>50
Fecha 1b				
Cristina	Magric	22 nov	90	90
Primavera	Saudu	22 nov	70	95
Cojgar	Saudu	29 nov	55	70
Campo Lindo	Saudu	29 nov	0	>50
Fecha 2				
INIA Casera	INIA	22 nov	>70	30
H9	Agritec	22 nov	15	75
Naqué	INIA	25 nov	60	
Regia (PL)	Producción local	29 nov	50	
INIA Blanca	INIA	06 dic	45	90
Canarita CRS	F. Agronomía	06 dic	40	70

Pantanos del Sauce CRS	F. Agronomía	16 dic	30	75
Fecha 3				
Rojo duro x Naqué (LB)	INIA	9 ene	100	100
INIA Valenciana	INIA	14 ene	75	60
Cruzamientos 9719 CRS	F. Agronomía	14 ene	40	85
Figueras	Laguna Brillante	17 ene	55	80
Campero	Maisor	17 ene	50	70
Martínez (PL)	Producción local	17 ene	50	70
Santina	INIA	17 ene	40	70
Sintética 14	Magric	17 ene	10	90

(PL) semilla de Producción Local.

(*) En todos los casos, la cosecha fue con más de 50% de hoja seca.

Resultados y Discusión

La zafra 2013/14 se caracterizó por condiciones normales de temperatura durante la primera etapa de almácigo. Durante abril y mayo se registraron precipitaciones en el entorno a 135 mm mensuales, superando el promedio histórico para dicho período. Ocurrieron condiciones propicias para el desarrollo de enfermedades foliares causadas por bacteriosis y botritis en los almácigos. Se observaron diferencias en la susceptibilidad de los diferentes materiales, principalmente en las fechas de siembra más tempranas y materiales precoces (DC).

Durante el período de mayo a setiembre de 2014, la cantidad de horas con temperatura igual o menor a 7,2 °C fueron 790 horas, respecto al promedio histórico de 596 horas, un 33 % mayor (figura 6). A su vez en la figura 5, se observa que desde fin de julio a fin de agosto, y en fin de setiembre la temperatura media diaria estuvo por debajo del promedio histórico para el período, con valores en el rango óptimo para promover la vernalización. Por lo tanto para los materiales precoces y semiprecoces trasplantados en las primeras fechas, el tamaño de planta logrado permitió que fueran sensibles a temperaturas vernalizantes. A su vez la floración fue alta, en los materiales que inician la bulbificación más tarde (octubre) y presentan menor tolerancia a la floración, como sucedió con Campo Lindo, Regia (PL) y Canarita CRS. Para algunos materiales con inicio de bulbificación más temprano y tolerantes a la floración, el porcentaje de plantas florecidas resultó menor, como sucedió con INIA Casera y Naqué. Tal comportamiento se debería a la competencia e inhibición que promueve la bulbificación sobre el desarrollo de los escapos florales.

Durante octubre y noviembre las temperaturas estuvieron dentro del rango promedio, mientras que a mediados y fines de diciembre se registraron valores muy superiores al promedio histórico, provocando un adelantamiento en la senescencia del follaje y el no vuelco en algunos materiales de día largo en la fecha 3 del ensayo. Disminuyendo el rendimiento y el buen cierre de cuello para la mayoría de los materiales. Adicionalmente a la alta temperatura, la ausencia de precipitaciones en diciembre contribuyo al desarrollo de altas poblaciones de trips provocando daños en el follaje.

Por otra parte las lluvias intensas (172 mm) ocurridas a principios de enero, afectaron el vuelco y la entrega de los cultivos de ciclo largo en el ensayo fecha 3.

Cuadro 3. Ensayo Fecha 1a. Rendimiento comercial (Kg/ha), porcentaje de bulbos comerciales cosechados (%), peso medio de bulbos comerciales (g), y descartes (Kg/ha) por cultivar.

Cultivares	Rendimiento comercial (Kg/ha)	Bulbos comerciales (%)	Peso medio bulbos comerciales (g)	Descartes (Kg/ha)
Naqué	38854	97	144	1009
INIA Casera	37520	94	145	2135
H9	34254	77	164	8688
INIA- Fagro Dulce	26617	59	174	16195
Canarita CRS	21476	50	158	16207
Regia (PL)	18103	20	316	49137
D.M.S	7391	15	41	6139
C.V (%)	11	10	10	17

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

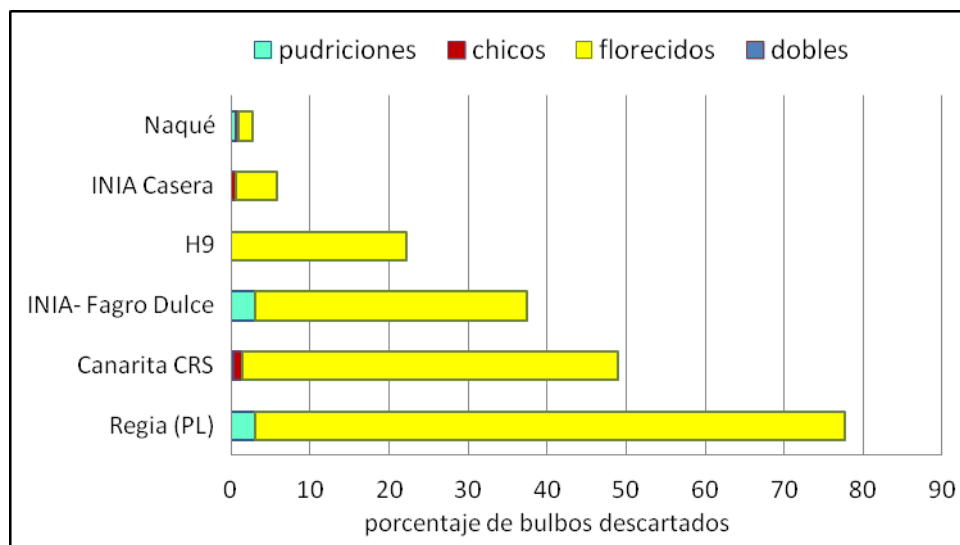


Figura 1. Porcentaje de bulbos descartados para cada material evaluado, según causa de descarte en el ensayo Fecha 1a.

Para el ensayo fecha 1a (cuadro 3), los mayores rendimientos comerciales fueron obtenidos por Naqué, H9 e INIA Casera con valores entre 34 y 39 mil kg/ha. Naqué e INIA Casera tuvieron el mayor porcentaje de bulbos comerciales, con valores muy altos entre 94 y 97 %. Determinando que tuvieron el menor peso de descartes del ensayo, debido a que prácticamente no hubo bulbos descartados por floración. Los bulbos cosechados fueron de tamaño mediano, en torno a 145 g.

En segundo lugar INIA Fagro Dulce y Canarita CRS tuvieron rendimientos comerciales entre 21 y 26 mil Kg/ha. Explicado por una menor proporción de bulbos comerciales y similar tamaño de bulbo, en torno a 160 y 170g. Los mayores descartes de estos cultivares se debieron casi exclusivamente a bulbos florecidos, los cuales representaron entre el 40 y 45% de los bulbos cosechados (figura 1).

Regia (PL) superó el 75 % de bulbos descartados por floración. Los bulbos comerciales cosechados fueron muy grandes lo que indicaría que para este cultivar y el manejo realizado se debería retrasar la fecha de siembra y trasplante respecto a la realizada en el ensayo.

Cuadro 4. Ensayo Fecha 1b. Rendimiento comercial (Kg/ha), porcentaje de bulbos comerciales cosechados (%), peso medio de bulbos comerciales (g), y descartes (Kg/ha) por cultivar.

Cultivares	Rendimiento comercial (Kg/ha)		Bulbos comerciales (%)		Peso medio bulbos comerciales (g)		Descartes (Kg/ha)	
Primavera	52249	a	92	a	217	a	3384	c
Cristina	45894	a b	87	a b	193	a	6889	b
Cojgar	43184	b	83	b	190	a	7462	b
Campo Lindo	22035	c	48	c	172	b	18205	a
D.M.S	7006		6		42		3496	
C.V (%)	8		4		10		18	

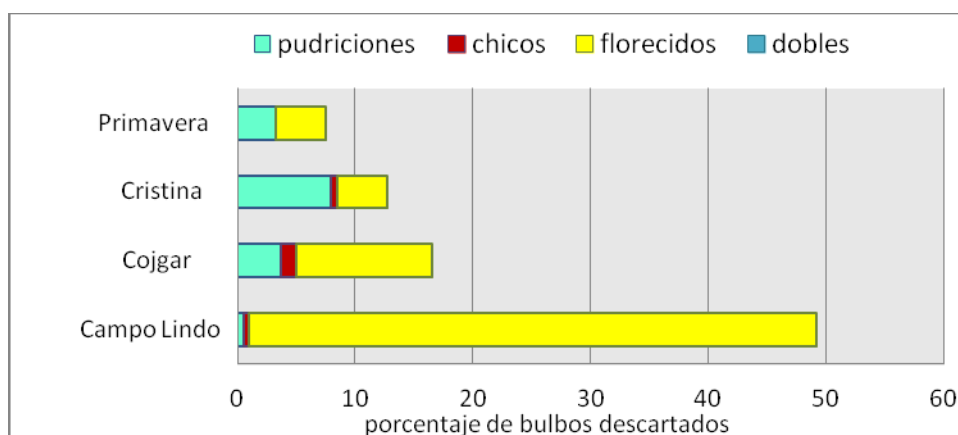


Figura 2. Porcentaje de bulbos descartados para cada material evaluado, según causa de descarte en el ensayo Fecha 1b.

Para el ensayo fecha 1b (cuadro 4), los mayores rendimientos comerciales fueron obtenidos por Primavera y Cristina con valores entre 45 y 52 mil kg/ha. Primavera y Cristina tuvieron el mayor porcentaje de bulbos comerciales, aproximadamente 90 %. Determinando que tuvieran bajo peso de descartes, principalmente Primavera el menor del ensayo. Los bulbos cosechados fueron de tamaño mediano, entre 190 y 220 g.

En segundo lugar Cojgar con rendimiento comercial de 43 mil kg/ha. Con 83% de bulbos comerciales y tamaño bulbo de 190g similar. Con valores de descarte medios para el ensayo, siendo los bulbos florecidos la principal causa de descarte (figura 2).

Campo Lindo tuvo en el entorno a 50% de bulbos descartados por floración, y el mayor peso de descarte del ensayo lo que indicaría una baja resistencia a la floración del material.

Cuadro 5. Ensayo Fecha 2. Rendimiento comercial (Kg/ha), porcentaje de bulbos comerciales cosechados (%), peso medio de bulbos comerciales (g), y descartes (Kg/ha) por cultivar.

Cultivares	Rendimiento comercial (Kg/ha)		Bulbos comerciales (%)		Peso medio bulbos comerciales (g)		Descartes (Kg/ha)	
Naqué	39692	a	93	a	161	b	1136	c
INIA Casera	35673	b	93	a	141	b	1129	c
PS CRS	34782	b	85	a	163	b	5154	c
Canarita		a						b
CRS	33329	b	82	a	153	b	3973	c
H9	31523	b	91	a	139	b	2906	c
Regia (PL)	30141	b	45	c	243	a	33106	a
INIA Blanca	27146	b	67	b	157	b	11094	b
D.M.S	9907		15		39		9311	
C.V (%)	13		8		10		48	

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. (PL) Producción local.

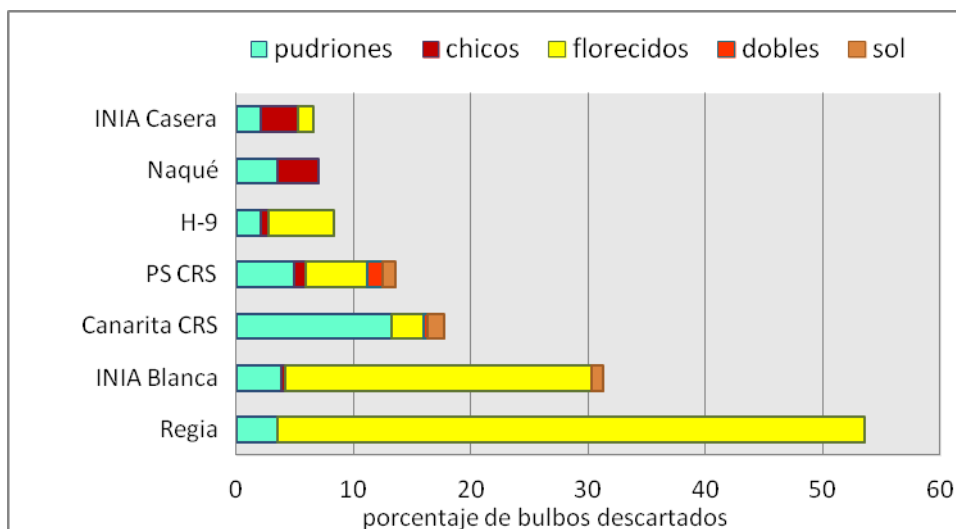


Figura 3. Porcentaje de bulbos descartados para cada material evaluado, según causas de descarte en el ensayo Fecha 2.

Para el ensayo fecha 2 (cuadro 5), los mayores rendimientos comerciales fueron obtenidos por Naqué, INIA Casera, PS CRS, Canarita CRS, H9 y Regia (PL) con valores entre 30 y 39 mil kg/ha. Todos los materiales tuvieron alta proporción de bulbos comerciales entre 80 y 93%, excepto Regia (PL) que tuvo 45% de bulbos comerciales, pero logró el mayor peso comercial de bulbo. Para Regia los pesos de descarte superaron los 30 mil kg/ha, esto se debió a que el 50% de los bulbos cosechados se descartaron por floración y a su vez eran bulbos de gran tamaño.

Para el resto de los materiales los descartes por floración fueron bajos, igual o menor a 5%. Para H9 y Canarita CRS el retrasar la siembra dos semanas (respecto a fecha 1a) redujo los descartes por floración del 22 al 6%, y del 45 al 4% respectivamente. A su vez para Canarita CRS el rendimiento comercial se incremento en 10 mil kg/ha. Mientras que para H9 disminuyo en 3 mil kg/ha, debido a que el incremento en la proporción de bulbos comerciales, fue menor a la reducción en el peso de los bulbos al retrasar la fecha de siembra.

En segundo lugar INIA Blanca con rendimiento comercial de 27 mil kg/ha. Tuvo un porcentaje intermedio de bulbos comerciales y bulbos de tamaño mediano. Los descartes por floración fueron la principal causa de descartes, con valores del 25% (figura 3).

Cuadro 6. Ensayo Fecha 3. Rendimiento comercial (Kg/ha), porcentaje de bulbos comerciales cosechados (%), peso medio de bulbos comerciales (g), y descartes (Kg/ha) por cultivar.

Cultivares	Rendimiento comercial (Kg/ha)	Bulbos comerciales (%)	Peso medio bulbos comercial	Descartes (Kg/ha)
Campero	28391	90	119	2344
Santina	24241	81	112	4492
INIA Valenciana	23305	85	104	2920
Sintética 14	22987	87	99	1994
Martínez (PL)	22750	85	115	2276
Cruzamientos 9719 CRS	21029	79	103	4182
Figueras	18042	56	112	11447
Rojo duro x Naqué	16627	82	77	2724
D.M.S	6529	17	25	3986
C.V (%)	12	9	10	42

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. (PL) Producción Local.

Para el ensayo fecha 3 (cuadro 6), los mayores rendimientos comerciales fueron obtenidos por Campero, Santina, INIA Valenciana, Sintética 14 y Martínez (PL) con valores entre 22 y 28 mil kg/ha. Todos los materiales tuvieron alta proporción de bulbos comerciales entre 81 y 90%. También produjeron bulbos con mayor peso comercial en el ensayo, aunque en el rango de 100 a 120 g debido a las altas temperaturas durante la bulbificación y la aceleración en la senescencia del follaje.

En segundo lugar Cruzamientos 9719 CRS, Figueras y Rojo duro x Naqué de forma indistinta produjeron rendimientos entre 16 a 21 mil kg/ha. Cruzamientos 9719 CRS y Rojo duro x Naqué tuvieron una alta proporción de bulbos comerciales, aunque en Rojo duro x Naqué fueron de menor tamaño. Mientras que Figueras produjo bulbos de mayor tamaño pero tuvo los mayores descartes del ensayo, causados por pudrición de bulbos (figura 4).

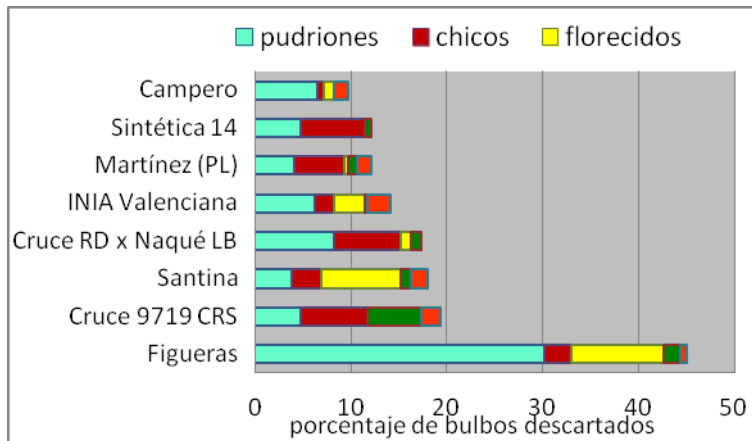


Figura 4. Porcentaje de bulbos descartados para cada material evaluado según causas de descarte, en el Ensayo Fecha 3.

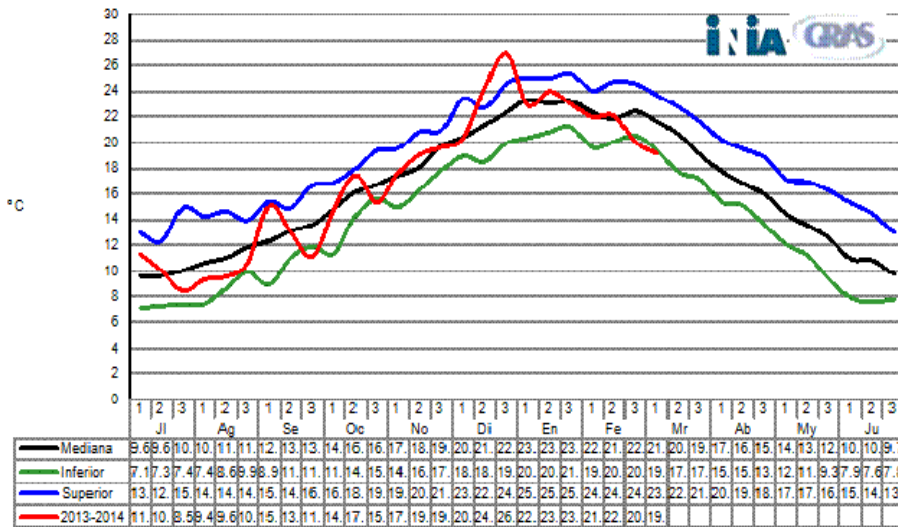


Figura 5. Promedio histórico de la temperatura decádica mediana, inferior y superior anual; y temperatura decádica media para el período julio de 2013 a febrero de 2014.

Fuente: <http://www.inia.org.uy/online/site/1567801.php>

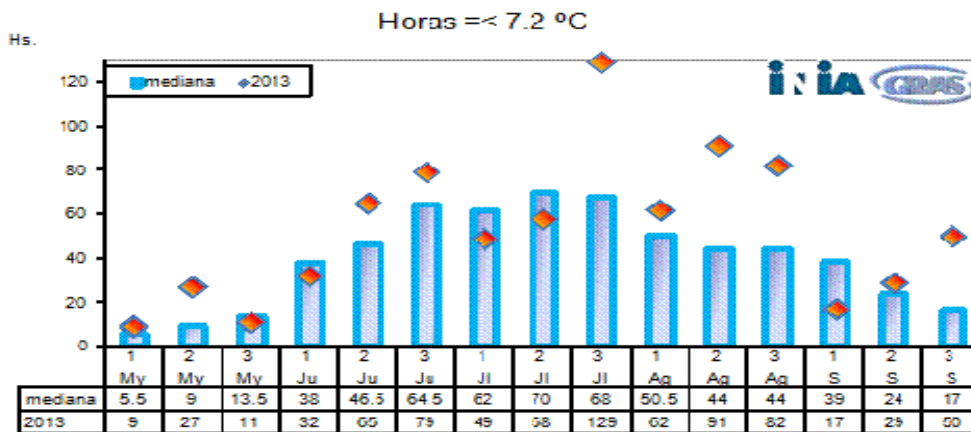


Figura 6. Mediana histórica de horas con temperatura igual o menor a 7,2 °C, y para el período mayo a setiembre de 2013. Fuente: <http://www.inia.org.uy/online/site/1567801.php>

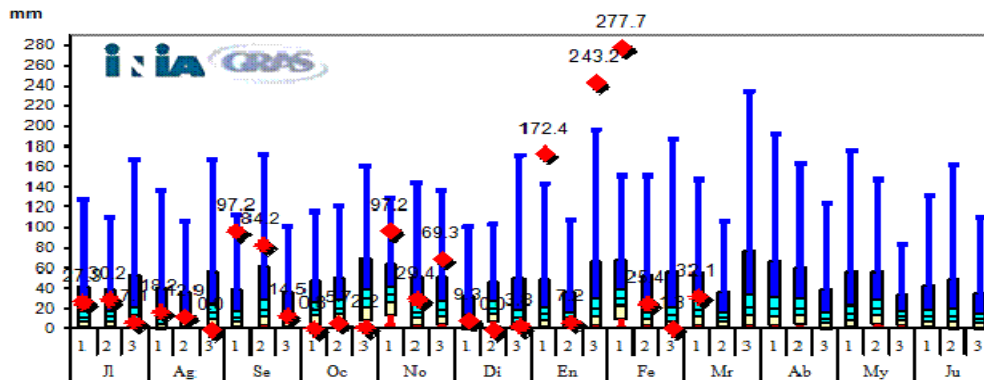


Figura 7. Percentiles mínimos (2,5 %) y máximos (97,5 %) de las precipitaciones decádicas mensuales (límite inferior y superior de barras), y precipitaciones decádicas mensuales desde julio de 2013 a marzo de 2014 (diamantes rojos). Fuente: <http://www.inia.org.uy/online/site/1567801.php>

Ensayos de evaluación de la conservación de cultivares de cebolla en el Centro Regional Sur (2012-13)

Sebastián Peluffo¹
Natalia Curbelo¹

¹ Departamento de Producción Vegetal, Centro Regional Sur, Facultad de Agronomía.

Introducción

La región sur cultiva principalmente cebollas de día intermedio (DI) y día largo (DL), que abastecen el mercado desde la cosecha en diciembre-enero hasta agosto-septiembre. Anualmente se realiza la evaluación de la conservación durante almacenamiento de los materiales provenientes de los ensayos de cultivares realizados en el Centro Regional Sur, con el objetivo de evaluar la aptitud poscosecha, la evolución de la calidad durante almacenamiento. La conservación poscosecha es función de características genéticas de los materiales evaluados, y de la influencia de los factores de manejo y climáticos durante el cultivo, el curado y las condiciones de conservación sobre el desempeño de los materiales. La aptitud poscosecha y el mantenimiento de la calidad durante la conservación constituyen aspectos relevantes para la comercialización del cultivo en la zona Sur del País.

Metodología

Durante el 2013 se instalaron dos ensayos de conservación con bulbos provenientes del ensayo de cultivares de la zafra 2012. En el ensayo de conservación “fecha 2” se evaluó la conservación de materiales semi precoces y día intermedio (DI). En el ensayo de conservación “fecha 3” se evaluó la conservación de materiales de día largo (DL).

Luego de cosechados (cuadro 2) y realizado el curado a campo de los bulbos, se mantuvieron bajo galpón en cajones plásticos, hasta la realización de la primer evaluación (entorno a los 15 días de cosecha) del rendimiento comercial y causas de descarte durante el cultivo y curado.

Los bulbos con calidad comercial se mantuvieron en conservación para continuar la evaluación hasta el 3 de septiembre para ambos ensayos (cuadro 1). El diseño experimental fue de tres repeticiones al azar. Para eso se dispusieron 120 bulbos de cada material, colocando 40 por parcela (cajón). Los cajones se colocaron sobre pallets para su conservación.

Cuadro 1. Fecha de inicio y de finalización de la evaluación de la conservación en cada ensayo.

Ensayo	Fecha de Inicio	Fecha de finalización	Período de evaluación
Fecha 2	21 diciembre 2012	3 septiembre 2013	256 días
Fecha 3	1 de febrero 2013	3 septiembre 2013	214 días

Cuadro 2. Fecha de cosecha por cultivar y porcentaje de vuelco al momento de la cosecha, para las dos fechas de ensayos.

Cultivares y poblaciones locales	Fecha de cosecha	Vuelco (%)	Hoja seca (%)
Fecha 2			
Regia (PL)	29-Nov	95	
Naqué	29-Nov	92	
H9	29-Nov	91	
Canarita CRS	07-Dic	96	
Bulbillos PS CRS	10-Dic	90	
Pantanososo del Sauce CRS	10-Dic	87	
Fecha 3			
Cruce Rojo Duro x Naqué (LB)	17-Ene	40	100
Cruce Canario (LB)	17-Ene	20	100
Cruce 9719 CRS	17-Ene	5	100
Santina	17-Ene	5	98
Martínez (PL)	17-Ene	0	100
INIA Valenciana	17-Ene	0	100
Brava	17-Ene	0	95
Figuerras	17-Ene	0	90
Cobra	17-Ene	0	80

(LB) selección INIA Las Brujas. (PL) semilla de Producción Local.

Resultados y discusión

La zafra 2012/13 se caracterizó por condiciones de lluvias superiores al promedio histórico en el período desde agosto a diciembre, con picos de aproximadamente 250 mm en agosto, octubre y diciembre. Durante enero y febrero de 2013 los registros fueron normales con 70 y 95 mm respectivamente.

Para el ensayo Fecha 2, a principios de agosto Pantanososo CRS y Canarita mantuvieron el mayor porcentaje significativo de bulbos comerciales, superando el 80% (figura 1). En segundo lugar Naqué con 40%, y en tercer lugar H9 con 6 %. Mientras que para Regia la conservación de los bulbos fue hasta principios de junio con 13 % de bulbos comerciales.

En la figura 2 se observa, que del peso inicial puesto a conservar, el peso de la fracción de bulbos sanos al 2 de agosto fue significativamente mayor para Pantanososo CRS y Canarita CRS, siendo explicado de forma conjunta por el alto peso inicial de los lotes y la reducida

perdida durante almacenamiento. En segundo lugar Pantanoso CRS proveniente de bulbillos, con menor peso inicial del lote pero con la mínima pérdida durante almacenamiento. En tercer lugar Naqué y en cuarto lugar H9. Naqué tuvo mayor peso del lote al inicio de la conservación. Para ambos cultivares el volumen de descarte fue similar, siendo la brotación de bulbos la principal causa de descartes. Para Regia el peso de los bulbos sanos a principios de junio fue menor al 10 % del peso inicial del lote puesto a conservar, debido mayoritariamente a pérdidas por pudrición y en segundo lugar a la brotación de bulbos.

A principios de septiembre Pantanoso CRS proveniente de bulbillos mantuvo el mayor porcentaje significativo de bulbos comerciales con 98 % (figura 1). En segundo lugar Canarita CRS y Pantanoso CRS proveniente de plantín con 84 y 82% respectivamente.

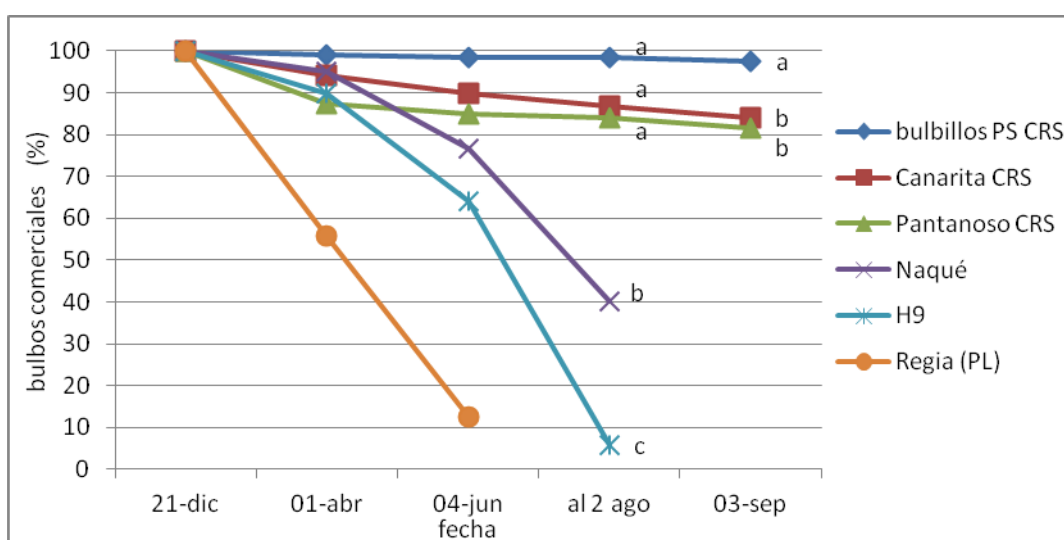


Figura 1. Poscosecha de materiales semiprecozes y día intermedio (Fecha 2). Evolución de bulbos comerciales desde el 21 de diciembre de 2012 al 3 de septiembre de 2013.

* Letras distintas indican diferencias significativas (tukey $p < 0,05$).

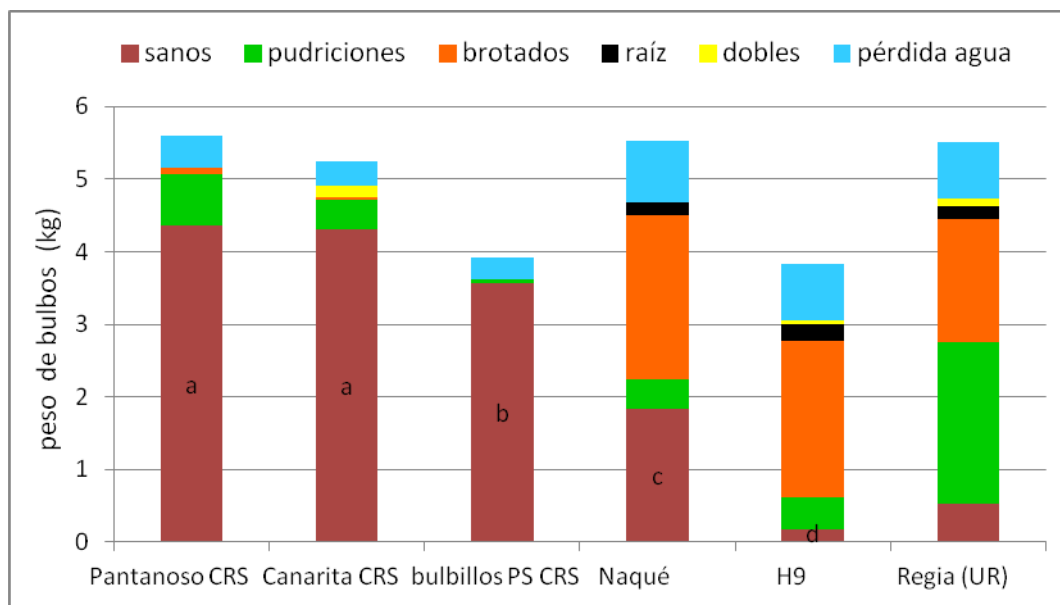


Figura 2. Poscosecha de materiales semiprecoces y día intermedio (Fecha 2). Peso inicial (kg) de 40 bulbos al inicio del almacenamiento, pérdida de peso por pudrición, brotación, emisión de raíz, dobles y pérdida de agua; y peso de bulbos sanos al 2 de agosto de 2013. Para Regia (PL) los datos son al 4 de junio de 2013. * Letras distintas indican diferencias significativas (tukey $p < 0,05$).

Para el ensayo Fecha 3, no resultaron diferencias significativas en el porcentaje de bulbos comerciales a principios de agosto, ni a principios de septiembre. Para Figueras el porcentaje de bulbos comerciales a principios de junio fue menor a 50 % y no se continuó evaluando. Para el resto de los materiales el porcentaje de bulbos comerciales a principios de agosto estuvo en el rango de 35 a 65% y fue muy variable entre los lotes de un mismo cultivar. Luego de agosto solo se continuaron evaluando los materiales que mantenían al menos el 50 % de bulbos comerciales, Martínez (PL), Cruce Canario (LB), Santina y Cobra. A principios de septiembre el porcentaje de bulbos comerciales mantenidos estuvo en el rango de 25 a 55%, siendo muy variable también entre lotes de un mismo cultivar.

En la figura 4, se observa que el peso de la fracción de bulbos sanos al 2 de agosto fue indistinto significativamente entre los materiales. Aunque se observan diferencias notorias (más del doble) entre los pesos comerciales de los diferentes materiales, lo cual indica la alta variabilidad entre los lotes conservados de un mismo material. Se aprecia una asociación negativa entre el peso inicial de cada cultivar, respecto al peso comercial al 2 de agosto, los cultivares con bulbos más grandes se conservaron menos y viceversa.

Para todos los materiales la principal causa de descarte fue la brotación de bulbos y secundariamente la pudrición de bulbos, salvo para Figueras que fue mayor la pudrición de bulbos y secundariamente la pérdida de agua (evaluado en junio).

Considerando ambos ensayos, los pesos iniciales puestos a conservar de los materiales de fecha 2 fueron superiores a los de fecha 3 debido al mayor rendimiento comercial obtenido

a la cosecha. A su vez para los materiales Pantanoso del Sauce CRS y Canarita de fecha 2 la proporción de bulbos conservados a principios de agosto y principios de setiembre fue mayor respecto a los materiales de fecha 3. Tal comportamiento se debería a las condiciones de exceso hídrico y altas temperaturas hacía el final de la bulbificación, que promovieron infección por bacterias en el follaje, y el posterior avance en el cuello y bulbos durante almacenamiento, debido también al mal cerrado del cuello y el deficiente vuelco de hojas.

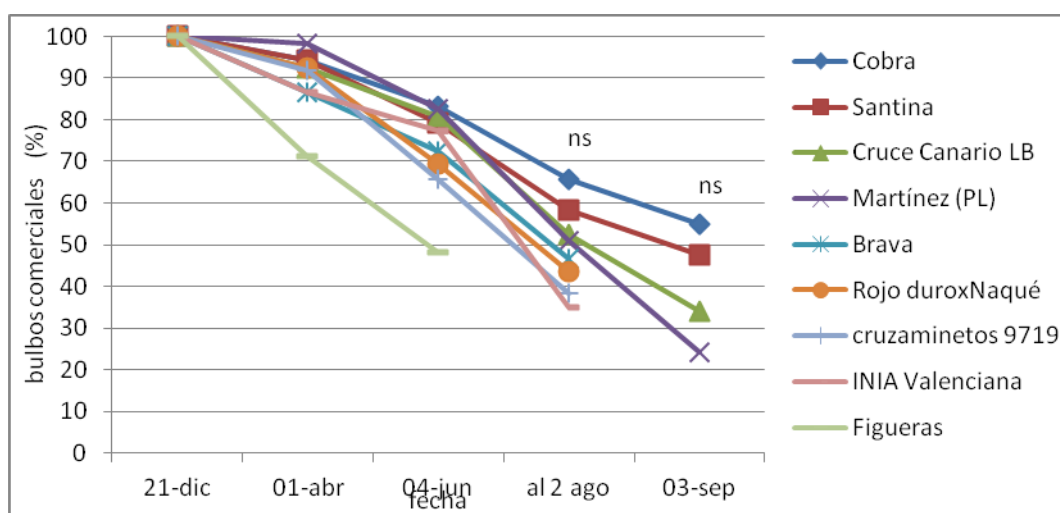


Figura 3. Poscosecha de materiales de día largo (Fecha 3). Evolución de bulbos comerciales desde el 1 de febrero de 2013 al 3 de septiembre de 2013. *ns: ANAVA no significativo ($p > 0,05$).

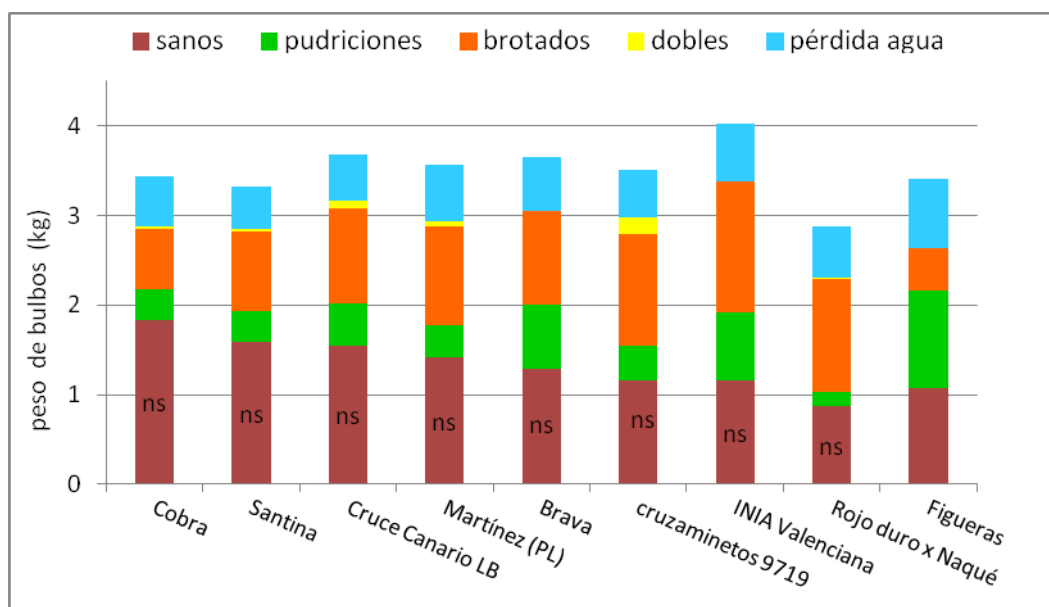


Figura 4. Poscosecha de materiales de día largo (Fecha 3). Peso inicial (kg) de 40 bulbos al inicio del almacenamiento, pérdida de peso por pudrición, brotación, emisión de raíz, dobles y pérdida de agua; y peso de bulbos sanos al 2 de agosto de 2013. Para Figueras los datos son al 4 de junio de 2013. *ns: ANAVA no significativo ($p > 0,05$).

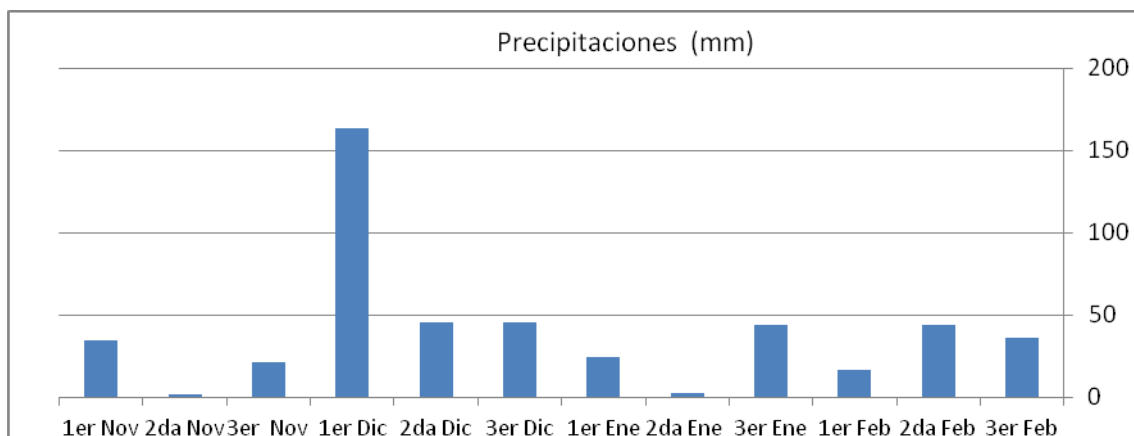


Figura 5. Precipitaciones (mm) decádicas, para el período 1 de noviembre de 2012 al 28 de febrero de 2013. Fuente: <http://www.inia.org.uy/online/site/gras.php>.

Selección por resistencia a *Peronospora destructor* a partir de la cebolla variedad Regia y análisis de las diferencias histológicas

Guillermo A. Galván, Mariana Arias, Pablo H. González, Natalia Curbelo,
Sebastián Peluffo

Departamento de Producción Vegetal, y Depto. de Protección Vegetal, Centro Regional Sur.
Facultad de Agronomía, Universidad de la República.

Introducción

El mildiú causado por *Peronospora destructor* (Pd) es una enfermedad foliar muy destructiva y de difícil control del cultivo de cebolla (*Allium cepa* L.). Se han implementado los sistemas de alarmas, que tienden a disminuir la cantidad de aplicaciones (Maeso, 2005). No obstante, se sigue requiriendo un número importante en las condiciones de Uruguay. La resistencia de la planta hospedera sería una alternativa ambientalmente aceptable y más eficiente que el control de la enfermedad con intervenciones químicas.

Si bien no se dispone de fuentes de resistencia completa dentro de *Allium cepa*, existen diferencias cuantitativas en la respuesta a la enfermedad de diferentes accesiones que pueden ser utilizadas en el mejoramiento genético. Generalmente, esas diferencias cuantitativas se expresan como la modificación de parámetros epidemiológicos (componentes de la resistencia) que llevan a un enlentecimiento del desarrollo de la enfermedad.

Desde 2007 se trabajó en un proyecto FPTA para la identificación y utilización de fuentes de resistencia a *Peronospora destructor*. Poblaciones locales y cultivares de ciclo largo en general tuvieron mejor comportamiento que el grupo intermedio y de día corto (Colnago et al. 2012). Esa diferencia podría ser dependiente del estado fisiológico del cultivo (bulbificación), y por tanto difícilmente transferible a otro tipo de cultivares. Por otro lado, se encontraron algunas poblaciones locales y cultivares de tipo intermedio y con buen comportamiento frente a *Peronospora*, entre los cuales se destacó “Regia”, una variedad de origen brasileño.

En este trabajo se describen la evaluación de fuentes de resistencia, el proceso de mejoramiento genético realizado hasta el presente utilizando la variedad “Regia” como fuente de resistencia, y la caracterización de diferencias a nivel histológico entre accesiones en el proceso de infección y de esporulación.

Descripción del trabajo

Evaluaciones y selección a campo

Durante 2009 a 2013 se realizaron evaluaciones de la respuesta a Pd de accesiones de cebolla en condiciones de campo, cuantificando la incidencia, la severidad, y la proporción de plantas con manchas esporuladas. Los ensayos se realizaron en un cuadro en el que se había cultivado cebolla los años anteriores, y con mínimas intervenciones de control químico. En este trabajo se presentan los resultados de la evaluación en el año 2012.



Figura 1. Parcela de “Pantanos del Sauce CRS” susceptible a Peronospora (izquierda), y parcela de “Regia” con alta resistencia a Peronospora y sin esporulación visible (derecha)

En esas evaluaciones se destacó la variedad “Regia” por la baja severidad, y particularmente por la muy escasa presencia de esporulación del patógeno. La respuesta diferencial se confirmó en inoculaciones experimentales en solarío.

Se realizaron cruzamientos entre “Regia” y “Pantanos del Sauce CRS”, para combinar en la progenie la resistencia a Pd de la primera con las características agronómicas favorables de la segunda (capacidad de conservación poscosecha, calidad de bulbos). Se seleccionaron las plantas con menor nivel de enfermedad. Al momento de la floración, las plantas se autofecundaron para obtener líneas F1S1. Un total de 59 líneas F1S1 se evaluaron en 2013 en condiciones de cultivo, y se seleccionaron por su resistencia a Pd y por las características de los bulbos. Parcelas de los padres y la F1 se incluyeron como controles.

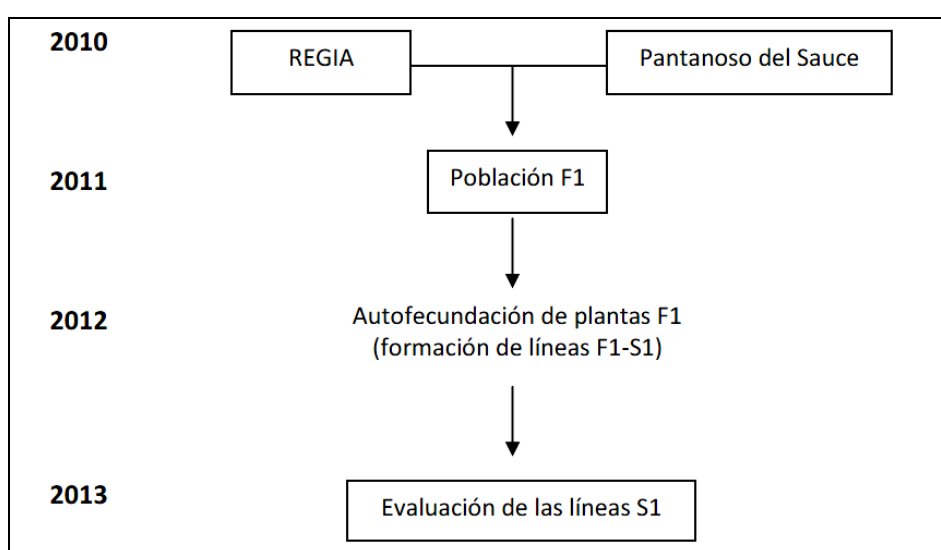


Figura 1. Esquema del material vegetal resultante del cruzamiento Regia x Pantanos del Sauce.

Evaluación de la respuesta al microscopio

Se evaluaron diferencias en las relaciones planta-patógeno histológicas (al microscopio) para distintas variedades. Se utilizaron varias tinciones que permiten distinguir las estructuras del patógeno (Kortekamp 2005), en dos estudios diferentes: en uno de ellos se evaluaron manchas colectadas de las parcelas a campo (Regia, Pantanoso, y la F1 Regia por Pantanoso); y en el otro estudio se evaluó el proceso de infección en condiciones controladas en laboratorio, inoculando con una suspensión de zoosporangios.

Resultados

Evaluación de la respuesta de variedades a campo

En 2012, la incidencia de Peronospora al momento de la evaluación fue total o con valores muy altos para todas las accesiones (Cuadro 1). En cuanto a la severidad, se distinguió la variedad Regia por el menor nivel de susceptibilidad, con escasa presencia de manchas esporuladas. Le siguen Naqué y poblaciones locales de DI-DL, que ya habían sido identificadas por su resistencia parcial en años anteriores (Colnago et al. 2011).

Cuadro 1. Severidad para cada accesión en el ensayo a campo en 2012.

Variedad	Ciclo	Severidad
Naqué x Casera	DC	2.179a
UR8819	DI-DL	2.154a b
Casera	DC	2.091a b c
Valenciana Las Brujas	DL	2.090a b c
Pantanoso	DI	2.087a b c
UR8903	DI-DL	2.038 b c d
Canarita	DI	2.026 b c d e
INIA Blanca	DC	2.000 c d e
Caballero	DL	1.986 c d e f
INIA FagroDulce	DC	1.941 d e f
UR9102/UR8902	DI-DL	1.919 d e f
Valenciana Martinez	DL	1.897 e f
Naqué	DC	1.855 f
Regia	DC-DI	1.635 g
<u>Promedio</u>		<u>1.994</u>

^a La evaluación se realizó en una escala ordinal de 0 (planta sana) a 3 (más de 50% del área foliar afectada).

^b Medias seguidas de la misma letra no difieren estadísticamente. Test Tuckey p<0,05.

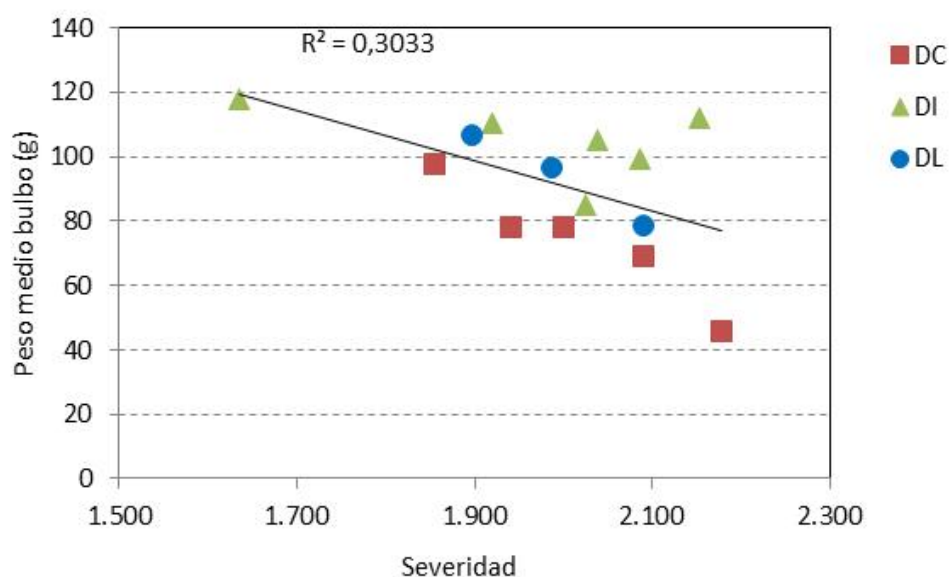


Figura 2. Peso medio de bulbo en función de la severidad a campo de *Peronospora destructor*. Los símbolos distinguen las accesiones de día corto (DC), día intermedio (DI) y día largo (DL).

El resultado obtenido para INIA Blanca y para INIA Fagro-Dulce no se corresponde con evaluaciones anteriores, en las que se ubicaron en el grupo de los más susceptibles a *Peronospora*.

Se tomó el peso medio de los bulbos como indicador del crecimiento y rendimiento de cada accesión. El peso medio para Naqué x Casera fue significativamente anterior, y resultado de la severidad de *Peronospora*. El resto de las accesiones se presentan como una cascada de valores que no se distinguen claramente en grupos. El grupo formado por las accesiones con mayor peso de bulbo comprende a Regia, UR8819, UR9102, Valenciana Martínez, UR8903, Pantanoso del Sauce, Naqué y Caballero.

El coeficiente de correlación entre la severidad de *Peronospora* y el peso medio del bulbo fue $r = -0.55$. La correlación negativa implica que la mayor severidad de *Peronospora* se asocia con menor peso medio de los bulbos (Figura 2). Sin embargo, no es el único factor que define el rendimiento. Las accesiones de DI son las que presentaron un patrón más disperso, en tanto que para accesiones de DC y DL el peso medio del bulbo se asoció a la severidad.

La progenie F1 del cruzamiento Regia x Pantanoso, tuvo una respuesta más similar al padre susceptible que al padre resistente. Mientras que la variedad Regia mantuvo el nivel de resistencia muy alto observado en los años anteriores, Mientras que Regia mostró el nivel de resistencia alto observado en años anteriores, solo 9 de las 59 líneas no difirieron significativamente de Regia, lo que lleva a postular que la resistencia estaría determinada por genes recesivos.

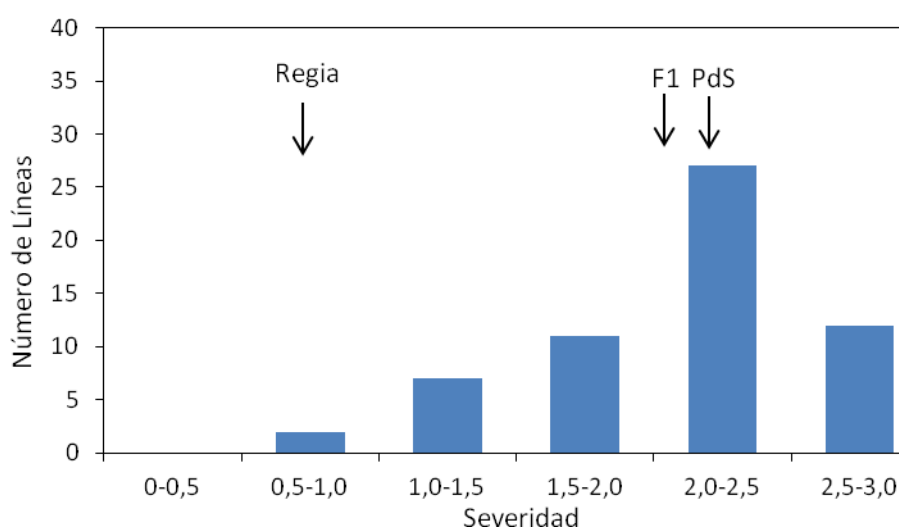


Figura 3. Segregación del número de líneas F1S1 derivadas del cruzamiento Regia x Pantanoso del Sauce, en clases de severidad de manchas foliares causadas por *Peronospora destructor*.

Evaluación histológica cuantitativa de infecciones de campo

Para la observación histológica cuantitativa de manchas con esporulación visible colectadas de las parcelas a campo, se contabilizaron estomas en cuatro categorías: estomas sanos, estomas con infección en la cavidad subestomática, estomas con esporulación (zoosporangióforos), y estomas con infección+esporulación. Regia tuvo una proporción de estomas sanos significativamente mayor que Pantanoso del Sauce (44 vs 19%), y menor colonización del patógeno en las cavidades subestomáticas y el parénquima (16 vs 40%). Estos resultados se corresponden con el mejor comportamiento a campo. Contrariamente a lo esperado, Regia y Pantanoso no se diferenciaron en la proporción de estomas con esporangióforos (Figura 4). La F1 del cruzamiento Regia x Pantanoso presentó un comportamiento intermedio entre sus parentales. Se puede inferir que la resistencia de Regia se deba a que si bien el patógeno infecta, logra desarrollar infecciones exitosas dentro del parénquima en menor proporción.

Luego de esta observación, se realizó un ensayo para analizar el proceso de infección con inoculaciones controladas en trozos de hojas. Este ensayo se hizo para seis accesiones, y se realizaron observaciones a las 24, 48, 72, 96 y 168 horas post-inoculación (hpi). Las observaciones cuantitativas se realizaron sobre 100 zoosporangios, con 4 repeticiones por accesión (a diferencia del ensayo anterior en el que se contabilizaron estomas).

A las 24 hpi se encontraron zoosporangios germinados, aunque hasta ese momento no se observaron zoosporangios que alcanzaran y penetraran los estomas (Figura 5). Para todas las accesiones, a las 48 hpi ya se comenzó a observar el inicio de la penetración de las hifas que emergieron de los zoosporangios por las aberturas estomáticas, excepto para Regia y para *Allium fistulosum*.

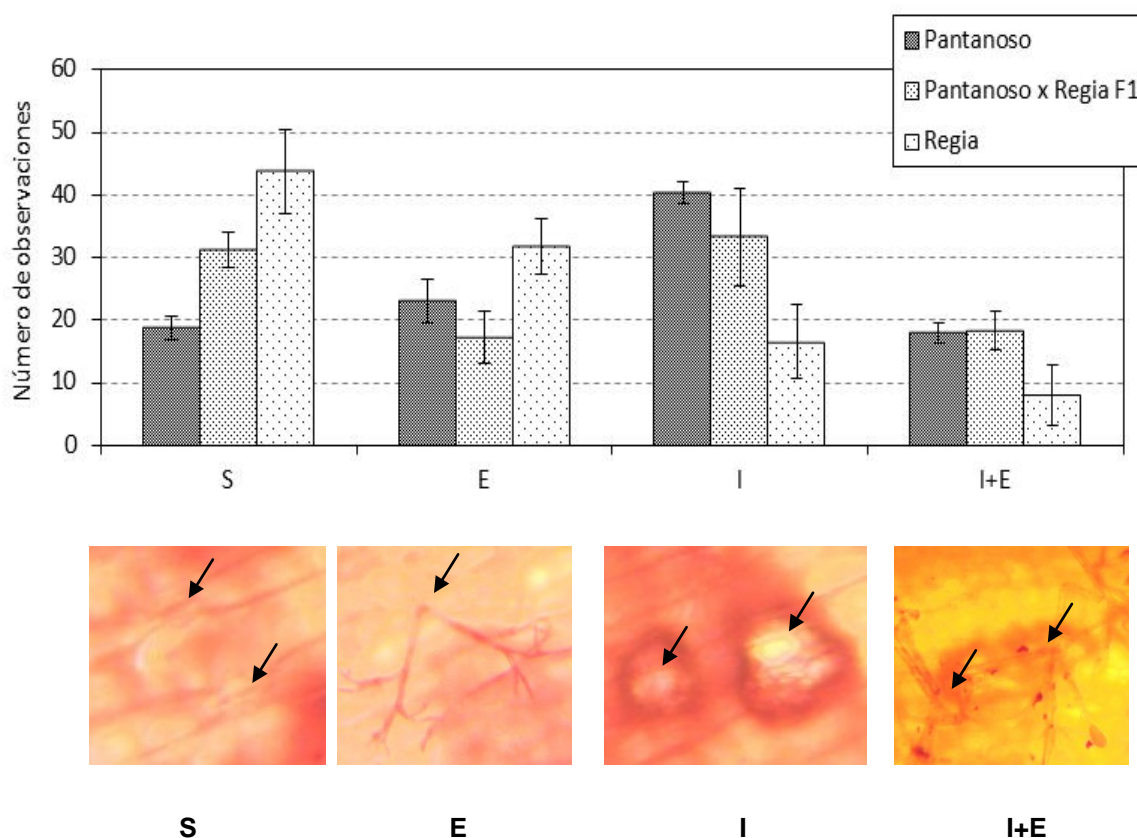


Figura 4. Distribución de la observación de 100 estomas de hojas colectadas a campo con manchas típicas de *Peronospora destructor* con esporulación visible, para Pantanoso, Pantanoso x Regia F1 y Regia, en el número de estomas sanos (S); esporulando (E); con infección subestomática (I); con infección subestomática y esporulación (I+E). Los datos son promedios de 4 muestras de campo. Las flechas en las fotografías indican la posición de estomas representativos de cada categoría.

Para *Allium fistulosum* y Regia, los primeros estomas infectados se encontraron a las 72 hpi. Un retraso en el proceso de infección en estas dos accesiones se correspondería con el mejor comportamiento a campo frente a esta enfermedad, y podría ser un componente de la resistencia parcial. No obstante, es un resultado llamativo, que implica la inhabilidad para reconocer la planta como hospedera. En especies de Brassicas no hospederas de *Hialoperonospora parasítica* el proceso de infección no se distinguió de accesiones susceptibles, y la resistencia no hospedera se manifestó más tardíamente (Li et al. 2011).

El cuadro 2 presenta el análisis estadístico para el ensayo comparativo del proceso de infección. Como la última observación realizada a los 7 días (168 hpi) no incluyó todas las accesiones, se realizó un análisis excluyendo esa observación, y otro con todos los momentos de observación. Las accesiones difirieron significativamente en el porcentaje de zoosporangios germinados (G), en el porcentaje de zoosporangios germinados y penetrados (P), y en la proporción total de zoosporangios activos (G+P).

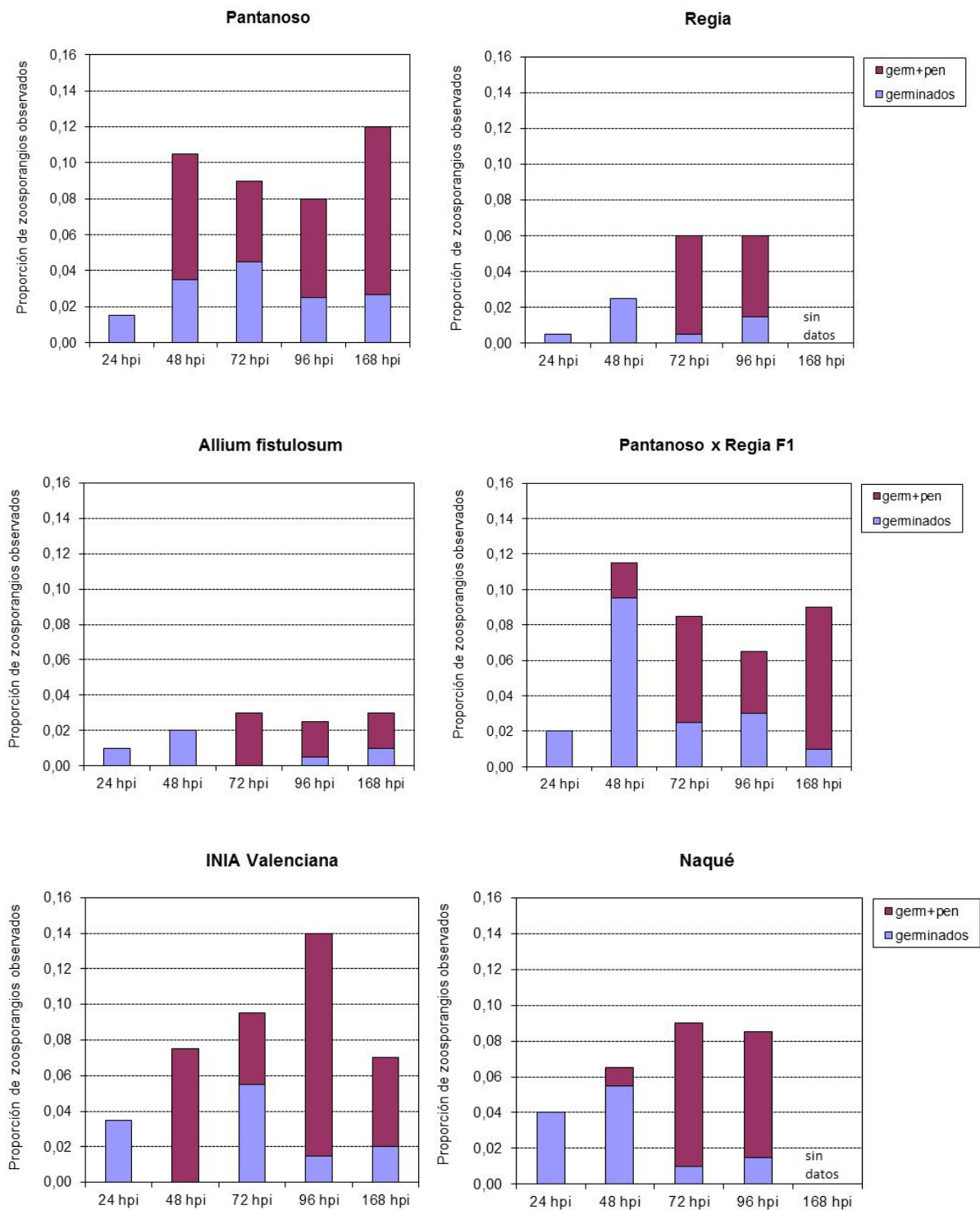


Figura 5. Proceso de infección en trozos de hojas en el laboratorio para seis accesiones, como la proporción de zoosporangios germinados, y zoosporangios germinados y penetrados por los estomas a diferentes tiempos desde la inoculación. Los datos son promedios de cuatro preparados, con evaluación de 50 zoosporangios por preparado.

Cuadro 2. Proporción (expresada como porcentaje) de zoosporangios germinados (G), zoosporangios germinados y penetrados (P), y el total de zoosporangios activos (G+P) para cada accesión. Las medias en la primera columna son promedios de observaciones realizadas cada 24 horas en los primeros cuatro días después de la inoculación (1-4 dpi), y la segunda columna incluye las observaciones realizadas a los 7 dpi (1-7 dpi).

Accesión	Zoosporangios germinados (G)		Zoosporangios germinados y penetrados (P)		Total (G+P)	
	1- 4 dpi	1-7 dpi	1-4 dpi	1-7 dpi	1-4 dpi	1-7 dpi
<i>Allium fistulosum</i>	0.09 b	0.90 c	1.51 b	1.29 c	2.13 b	2.19 c
Regia	1.25 b	1.29 bc	4.21 ab	3.23 bc	3.75 b	4.52 bc
Regia x Pantanoso	4.25 a	3.96 a	3.94 ab	3.30 abc	7.13 a	7.26 ab
Pantanoso CRS	3.00 ab	2.93 ab	5.28 a	4.66 ab	7.25 a	7.59 a
Naqué	3.00 ab	2.54 abc	6.52 a	5.08 ab	7.00 a	7.62 a
INIA Valenciana	2.63 ab	2.57 abc	6.32 a	5.77 a	8.63 a	8.33 a
<u>MDS</u>	<u>2.15</u>	<u>2.02</u>	<u>2.75</u>	<u>2.52</u>	<u>3.02</u>	<u>3.18</u>
Cultivar	0.024	0.024	0.003	0.003	<0.001	<0.001
Momento	NS	NS	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Interacción	NS	NS	NS	NS	NS	NS

Los resultados obtenidos hasta el momento, muestran que diferencias en el proceso de infección y en la tasa de colonización del parénquima foliar serían componentes de la resistencia parcial en “Regia”.

Literatura citada

COLNAGO, P., GONZÁLEZ, P.H., NOGUEZ, M., BENTANCUR, O., GALVÁN, G.A. 2012. Evaluación de la respuesta a *Peronospora destructor* (Berk.) Casp. en el germoplasma local de cebolla. *Agrociencia* 16(1): 33-44.

KORTEKAMP, A. 2005. Growth, occurrence and development of septa in *Plasmopara viticola* and other members of the *Peronosporaceae* using light- and epifluorescence-microscopy. *Mycological Research* 109:640–648.

LI, H.; Ge, X.; Han, S.; SIVASITHAMPARAM, K.; BARBETTI, M.J. 2011. Histological responses of host and non-host plants to *Hyaloperonospora parasitica*. *European Journal of Plant Pathology* 129:221–232.

MAESO, D. 2005. Enfermedades del cultivo de cebolla. En: ARBOLEYA, J. (Ed.). Tecnología para la producción de cebolla. INIA Boletín de divulgación 88, Uruguay, pp. 151–188.

Evaluación de variedades de cebolla de día largo para la zona sur

Rodríguez, G.¹ Vicente, C. E.² Reggio, A.¹ Bruzzone J.¹

¹ Programa Nacional de Investigación en Producción Hortícola, INIA Las Brujas, Canelones

Programa Nacional de Investigación en Producción Hortícola

Introducción

La cebolla ocupa un lugar importante dentro de los sistemas productivos en el sur del país. De acuerdo a la última encuesta de DIEA-MGAP-2013, la realizan unos 627 productores, ocupando unas 1.046 has, el volumen producido alcanzó las 21.807 toneladas lo que representa 20,9 kg/ha en promedio. La mayor parte de lo producido se almacena principalmente a galpón para su posterior comercialización. Aproximadamente un 30 por ciento del área se realiza con cultivares o poblaciones locales de día largo, predominantemente con cebollas de tipo valencianas, el resto del área es cultivada con la variedad Pantanoso CRS o similares dentro de su tipo.

Durante la zafra 2013 se realizaron ensayos de evaluación de rendimiento de la línea de cebolla de día largo en desarrollo, LB03 “**Santina**” comparada frente a variedades (Pantanoso CRS, INIA Valenciana, Brava y Sintética 14 e híbridos comerciales disponibles (Pehuén y Pandero), en INIA LB y en predios de productores de referencia de la zona Sur.

Paralelamente en 2013 se realizaron ensayos de conservación prolongada a partir de los bulbos obtenidos de los ensayos en INIA LB y en predio de productor cosechados en 2012, para evaluar el potencial de conservación de “Santina” comparándola con los materiales comerciales disponibles. Para la presente zafra se encuentra nuevamente en evaluación poscosecha para analizar su comportamiento.

Ensayo comparativo de rendimiento de cultivares de día largo 2013

El ensayo se instaló en INIA LB, en un suelo que proviene de una secuencia de cultivos boniato-papa de primavera-sorgo, se realizó laboreo vertical y armado de canteros con anticipación. Previo al trasplante se aplicó glifosato para combatir las malezas. Los almácigos provienen de canteros solarizados.

Diseño experimental

Bloques completos con parcelas al azar con cuatro repeticiones. Las parcelas fueron de tres metros de largo con 4 filas (120 plantas). Se cosecharon con al menos un 50 % de vuelco entre el 26 de diciembre y el 10 de enero de 2014, se descolaron a campo, y se guardaron en galpón para realizar la evaluación de rendimiento y conservación (las evaluaciones se realizaron a los 30 días posteriores a la cosecha).

Almacigo	28/05/2013
Trasplante	25/09/2013
Cosecha	26/12/2013-10/01/2014

Marco de plantación

Distancia entre surcos:	1,6 m
Distancia entre filas:	0,2 m
Distancia entre plantas:	0,10 m
Densidad:	250.000 plantas/ha

Fertilización

Agosto	50 UN
Setiembre	50 UN

Manejo de malezas post trasplante

Setiembre	Linurex: 1,2 lts en + Oxifluorfen : en micro dosis de 100 + Haloxifop metil(Verdict) 0,75 lt
-----------	---

Manejo sanitario del cultivo

Octubre	Cobre + Clorotalonil
Noviembre	Mancoceb + Metalaxil
Diciembre	Cobre + Mancoceb+ Lamba cialotrina

Riego

	Por aspersión 12 mm de lámina por riego
	Número de aplicaciones
Octubre	5
Noviembre	5
Diciembre	6

Cultivares	Origen/semillería
BRAVA	BASSO
CANARITA	FAGRO
COBRA	ANASAC
Línea “CRUCE CANARIO”	INIA
DENSITY	SURCO / SATIVA SEEDS
INIA VALENCIANA	INIA
PANDERO	MAISOR /NUNHEMS
PANTANOSO CRS	FAGRO
SANTINA	INIA
SINETICA 14	CAPS

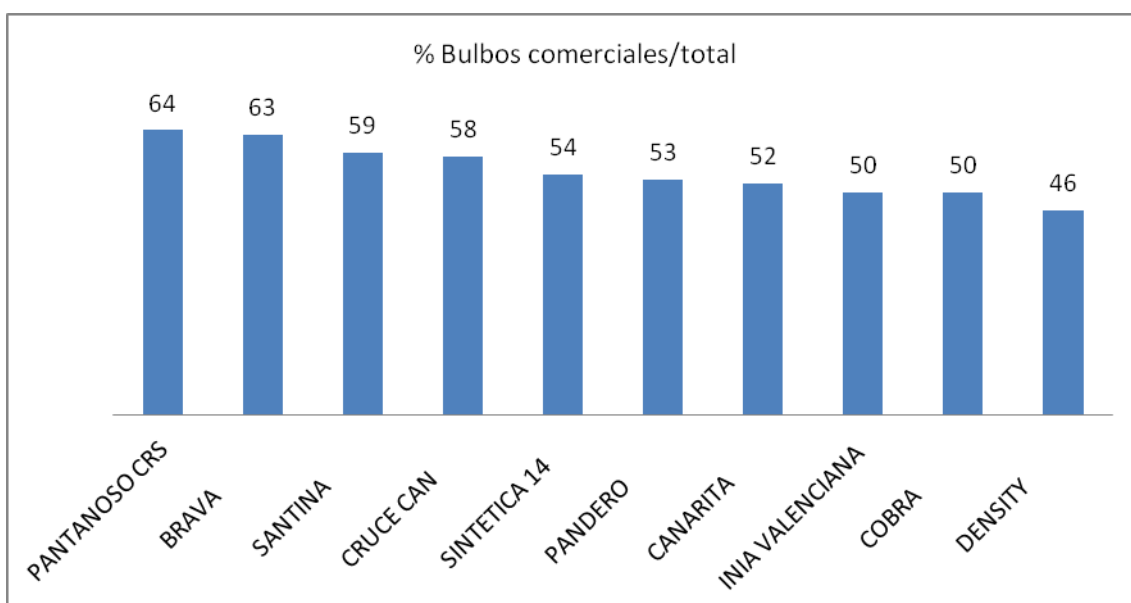
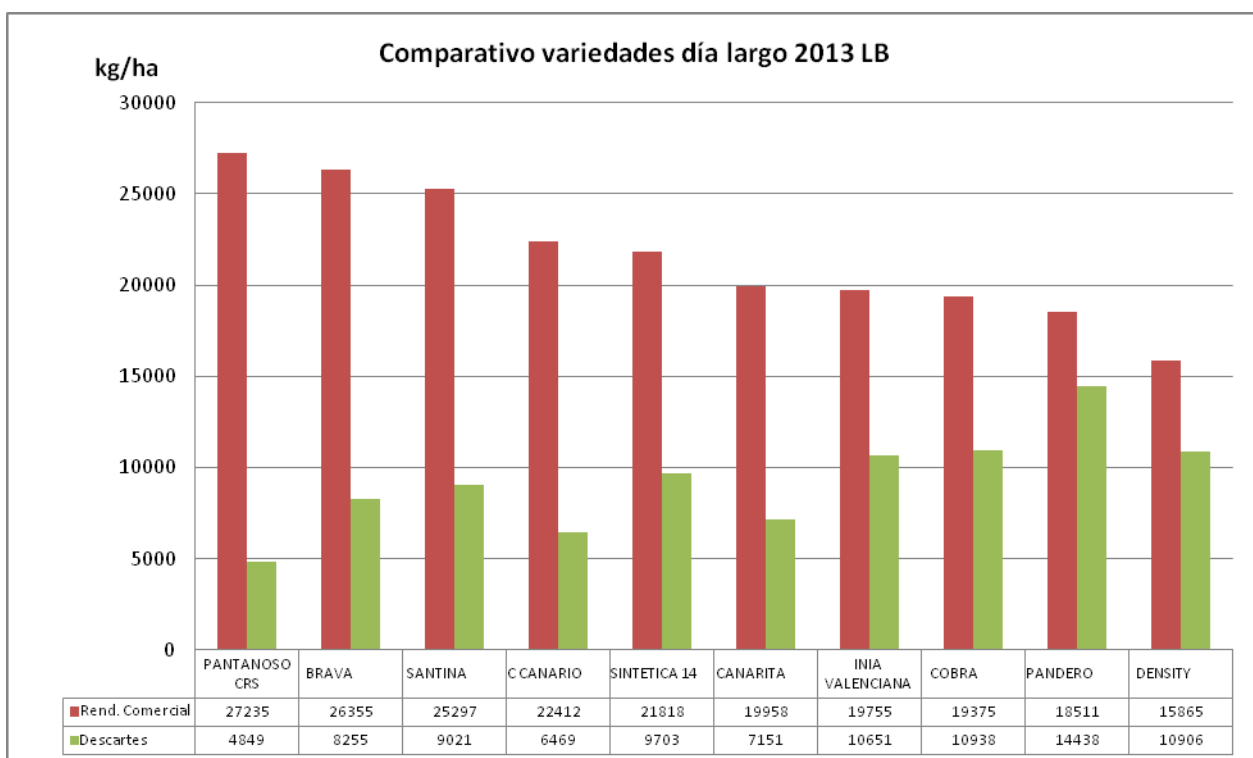
Para el rendimiento total, comercial, descarte, peso promedio de los bulbos y porcentaje de bulbos comerciales, se realizó ANAVA. Se utilizó el test LSD de Fisher para separar medias entre tratamientos (diferentes cultivares).

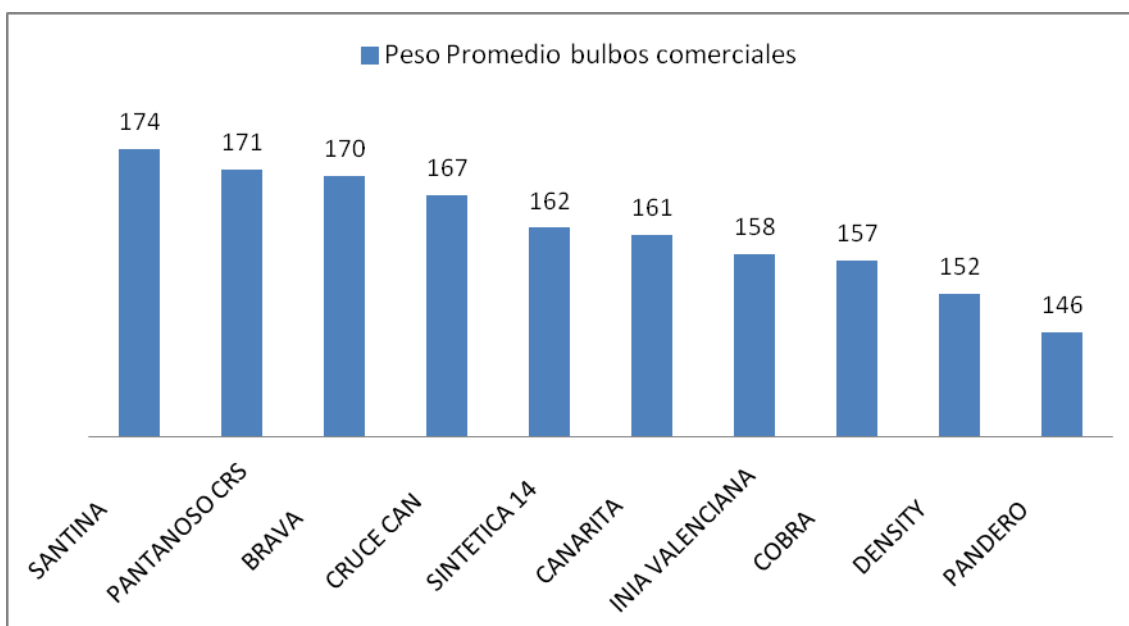
Cultivar	Rendimiento Total ¹	Rendimiento Comercial ¹	Descarte (chicas) ¹	Otros des ²	% Bulbos Com/total	Peso promedio bulbos com
PANTANOSO CRS	38719	27235	4849	6636	64	170
BRAVA	35469	26355	8255	859	63	170
SANTINA	35667	25297	9021	1349	59	174
CRUCE CANARIO	35052	22412	6469	6171	58	167
SINETICA 14	32021	21818	9703	500	54	162
CANARITA	33036	19958	7151	5927	53	161
INIA VALENCIANA	31568	19755	10651	1162	52	158
COBRA	31427	19375	10938	1115	52	156
PANDERO	33193	18511	14438	245	50	146
DENSITY	28182	15865	10906	1411	50	152
CV	8	21	32	65	19	8
DMS	3937	6893	4240	2079	14	18

* Mínima diferencia significativa (p<=0,05)

¹ Expresado en kg/ha

² Descartes (dobles,-podridas y -fuera de tipo)





Ensayo comparativo de rendimiento de cultivares de día largo 2013 en predio de productor

El ensayo se instaló en el predio del productor J. Luis Cherici, en un suelo que proviene de una secuencia cebolla-zanahoria, se realizó laboreo vertical y armado de canteros con anticipación, condiciones de manejo del productor. Previo al trasplante se aplicó glifosato para combatir las malezas. El manejo del cultivo fue a criterio del productor. El cultivo se cosecho, se curó a campo, y se guardó a galpón para su posterior evaluación, la misma se realizó 30 días después.

Los almácigos provienen de canteros solarizados, realizados en INIA LB.

Almacigo	28/05/2013
Trasplante	25/09/2013
Cosecha	28/12/2013-07/01/2014

Marco de plantación

Distancia entre surcos:	1,6 m
Distancia entre filas:	0,2 m
Distancia entre plantas:	0,10 m
Densidad:	250.000 plantas/ha

Análisis

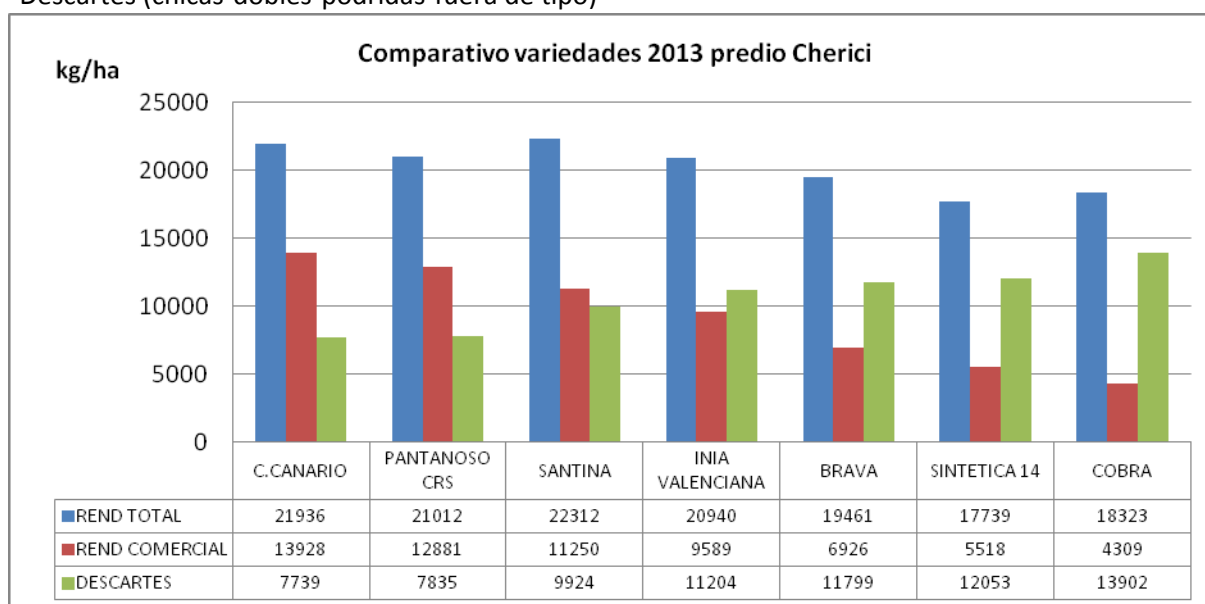
Para el rendimiento total, comercial, descarte, peso promedio de los bulbos y porcentaje de bulbos comerciales, se realizó ANAVA. Se utilizó el test LSD de Fisher para separar medias entre tratamientos (diferentes cultivares).

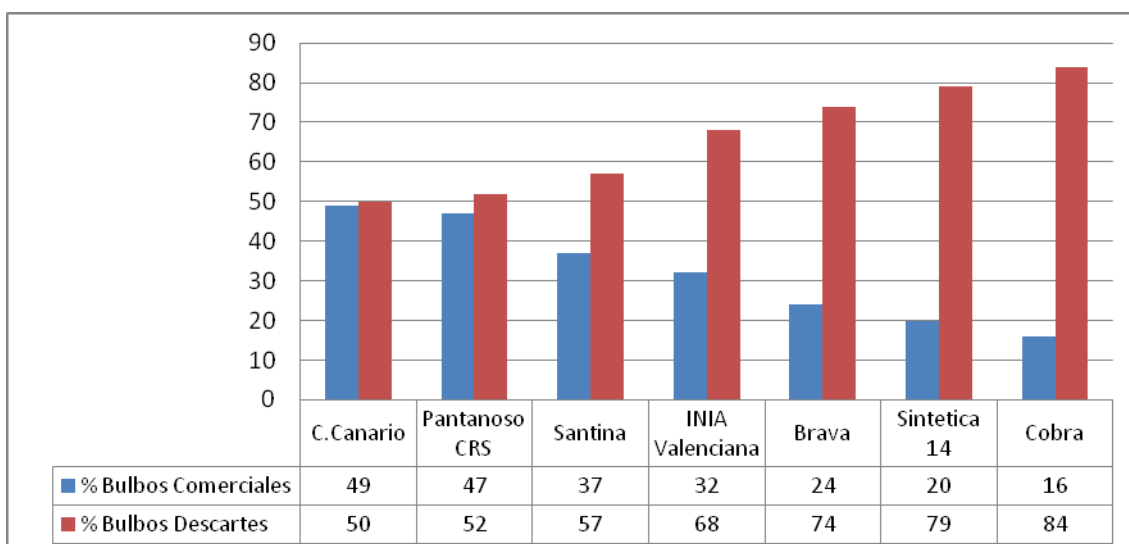
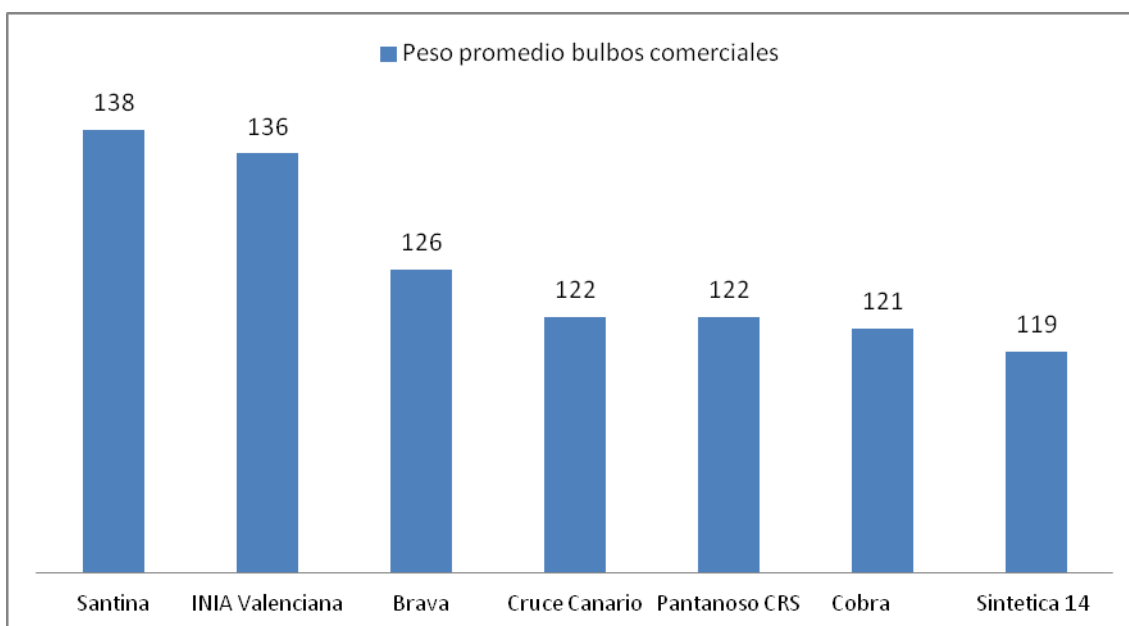
Cultivar	Rendimiento Total ¹	Rendimiento Comercial ¹	Descarte ²	% Bulbos Com/total	Peso promedio bulbos com
SANTINA	22312	11250	11062	37	138
CRUCE CANARIO	21936	13928	8008	49	122
PANTANOSO	21012	12881	8130	47	122
INIA VALENCIANA	20940	9589	11352	32	136
BRAVA	19461	6926	12536	24	126
COBRA	18323	4309	13902	16	121
SINETICA 14	17739	5518	12220	20	119
CV	8	17	11	19	8
DMS	3625	2176	1740	8	11

* Mínima diferencia significativa (p<=0,05)

¹ Expresado en kg/ha

² Descartes (chicas-dobles-podridas-fuera de tipo)



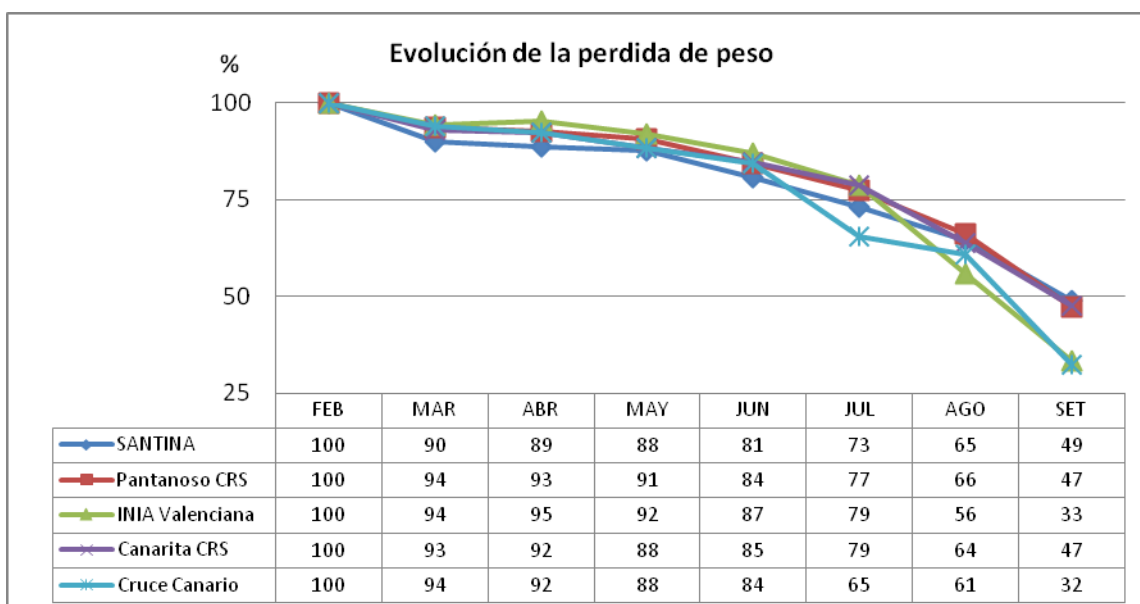
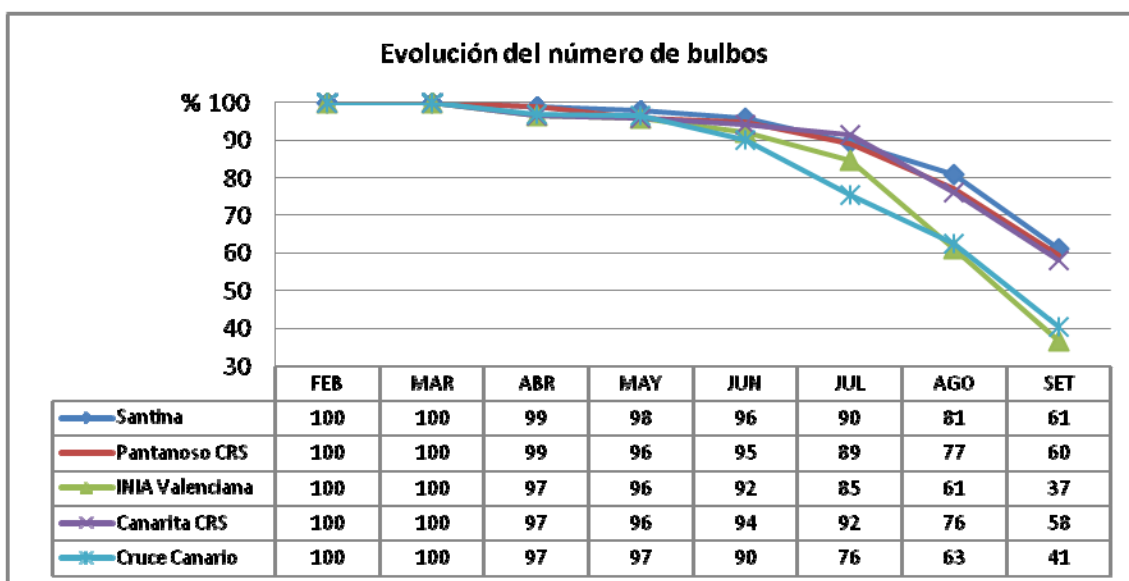


Ensayo comparativo de variedades de cebolla en poscosecha 2013 en predio de productor

El objetivo fue analizar el comportamiento en poscosecha de las variedades evaluadas en el comparativo de rendimiento, bajo condiciones de almacenamiento en el predio del productor.

Diseño experimental: Bloques completos con parcelas al azar con cuatro repeticiones. La parcela conto con 50 bulbos elegidos al azar, provenientes de los ensayos de campo, luego del curado a galpón. Se instalo a fines de febrero y evaluó cada 30 días hasta octubre. Se evaluó la evolución del número de bulbos y la pérdida de peso en conservación a galpón, sin control de temperatura y humedad.

Parcela: 50 bulbos por variedad con cuatro repeticiones
 Instalación: 25/02/2012



Para las condiciones de este ensayo, se observó una disminución importante en el número y peso de los bulbos a partir del mes de setiembre. Santina y Pantanoso CRS mostraron similar comportamiento al observado en años anteriores, manteniendo la tendencia a registrar los mayores porcentajes de bulbos sanos hacia finales del periodo de conservación.

Ensayo comparativo de variedades de cebolla en poscosecha 2012-2013 en INIA LB

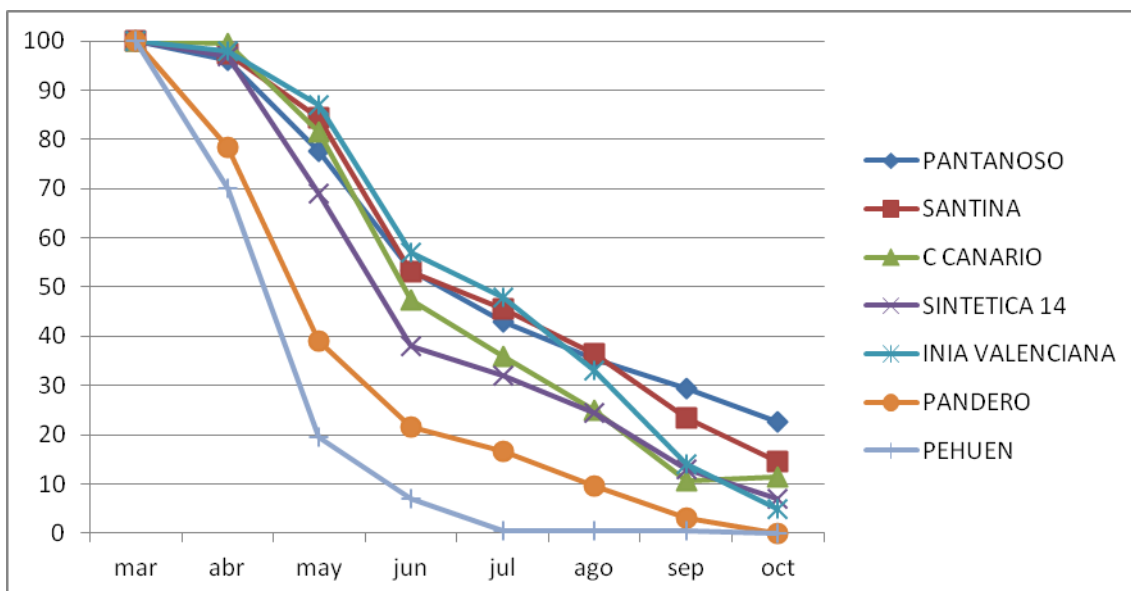
El objetivo fue estudiar el comportamiento en poscosecha de las variedades evaluadas en el comparativo de rendimiento.

Diseño experimental: Bloques completos con parcelas al azar con cuatro repeticiones. La parcela conto con 50 bulbos elegidos al azar, provenientes de los ensayos de campo, luego del curado a galpón. Se instaló en marzo y evaluó cada 30 días hasta octubre. Se evaluó la

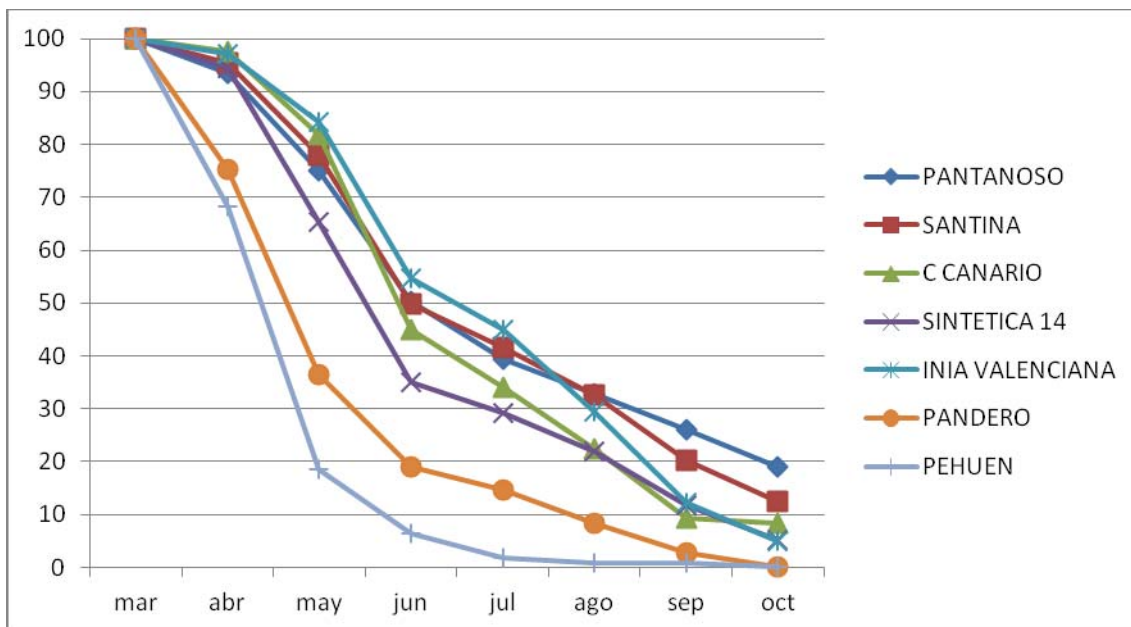
evolución del número de bulbos y la pérdida de peso en conservación a galpón, sin control de temperatura y humedad.

Parcela: 50 bulbos por variedad con cuatro repeticiones
 Instalación: 11/03/2012

Evolución del número de bulbos en conservación expresado en porcentaje



Evolución del peso de los bulbos en conservación expresado en porcentaje.



Para las condiciones del presente ensayo, se observó una disminución en el número y peso de los bulbos a partir de los meses de junio-julio cercana al 50 %, esto podría estar explicado por las condiciones climáticas a la cosecha, donde se registraron importantes precipitaciones. Pantanos CRS y Santina si bien no mostraron el comportamiento observado en años anteriores

donde presentan una mejor performance en conservación, mantienen la tendencia a registrar los mayores porcentajes de bulbos sanos hacia finales del periodo de conservación.

SANTINA: Nueva variedad de cebolla de día largo para la zona sur.

Rodríguez, G.¹ Vicente, C. E.² Reggio, A.¹ Bruzzone J. ¹Vilaró, F.¹

¹ Programa Nacional de Investigación en Producción Hortícola, INIA Las Brujas, Canelones

² Programa Nacional de Investigación en Producción Hortícola, INIA Salto Grande, Salto

Introducción

El cultivo de cebolla es una de las cuatro hortalizas principales del Uruguay considerando la superficie ocupada, el número de productores y su valor bruto de producción. Se cultivan anualmente unas 2500 has de cebolla en promedio, con rindes que varían entre 15 a 20 ton/há. El área sembrada en la zona sur alcanza las 1700 hectáreas (Mgap-Diea), principalmente con cebollas de tipo valenciano, correspondientes a cultivares de día intermedio o de día largo y en bastante menor proporción con cultivares de día corto.

El mejoramiento genético local ha sido considerado esencial en el proceso de obtención de materiales adaptados a las diferentes épocas de cultivo y zonas de producción, y se ha basado en gran medida en las poblaciones locales que han permanecido en manos de los agricultores. Por otro parte nos encontramos con una demanda creciente por productos diferenciados, tales como cebollas de baja pungencia o dulces y de diferentes colores (roja, blanca), y a su vez se buscan variedades de buena calidad y conservación poscosecha.

Antecedentes

Ha sido tradicional en este cultivo la existencia de poblaciones locales, mantenidas a lo largo del tiempo por productores, en las distintas regiones productivas. La polinización cruzada, común en esta especie, en conjunto con la selección impuesta, ha generado un valioso germoplasma local. Este, manifiesta adaptación general a condiciones de crecimiento del cultivo, aptitud para la conservación prolongada y tolerancia respecto a los principales desórdenes del cultivo.

El programa de mejoramiento genético de cebolla en INIA ha tenido como objetivos la obtención de nuevas variedades adaptadas a las condiciones agroecológicas y sistemas de producción predominantes. Se ha enfatizado en la resistencia a enfermedades foliares (Botrytis, y Peronóspora). Otros objetivos buscados son calidad comercial, resistencia a floración prematura y aptitud para conservación prolongada.

El cultivar Santina fue obtenida mediante selección masal estratificada y de familias de medios hermanos, iniciada en el 2003, identificada inicialmente como LB03. Se origina a partir de una población local de día largo denominada “7 cáscaras” originaria de la zona de San Antonio Canelones, destinada principalmente para conservación prolongada en condiciones

naturales de almacenamiento. Se selecciono inicialmente por forma, tamaño y color de los bulbos.

El ciclo de producción corresponde a las variedades tardías, bulbifica en condiciones de día largo. Para la zona sur la fecha recomendada para la siembra de almácigos es desde mayo hasta fines de junio, con trasplantes a partir de setiembre-octubre y cosecha con vuelco del 50% de las plantas a principios de enero. Dado su ciclo de producción es fundamental realizar su cultivo con riego. Mediante manejo adecuado es posible alcanzar rendimientos entre 25 y 40 t/ha.

La planta presenta desarrollo vegetativo medio a vigoroso con hábito semi erecto y follaje color verde oscuro más intenso que INIA Valenciana y cutícula poco cerosa. La resistencia a floración prematura es alta. La resistencia a enfermedades foliares como botrytis y peronospora es intermedia. En el ensayo realizado en 2008 en CRS mostro menor incidencia y severidad a Peronospora, (Peluffo, et al., 2008).

Produce bulbos muy firmes uniformes, de forma esférica y de centro simple, con baja presencia de bulbos dobles, de tamaño medio a grande de 180-230 grs. Las catáfilas externas son de color marrón oscuro intenso, típico de los cultivares tardíos como INIA Valenciana, Valcatorce y otros del grupo “Valencianas”, de consistencia coriácea, con muy buena retención de catafilas luego del curado y en poscosecha.

Santina es una alternativa sobre los cultivares importados de día largo, con capacidad de cubrir la oferta de producto tardía (junio-setiembre) con cebollas de alta calidad, contribuyendo a disminuir la ocurrencia de volúmenes de producto importado. Su potencial de conservación es muy bueno (5-7 meses).

Para su desarrollo y mantenimiento varietal, se realiza selección masal estratificada, a partir de 50 parcelas de 400 plantas cada una. Los bulbos selectos se almacenan para ser utilizados en el semillero básico de 2014, dentro de los parámetros de selección se pone énfasis en la forma de los bulbos, retención de catáfilas centro simple, conservación y buen cierre de cuello.

A nivel de laboratorio se evaluó su contenido de materia seca y pungencia mostrando un nivel medio y alto respectivamente para los mismos. (Bruzzone, J. et al., 2014), (tabla1).

Tabla 1

	Sólidos solubles	umol Ac. Pirúvico libres/gr. de cebolla	
IFD	5,7	4,2	POCO PUNGENTE
Presto	6,1	4,4	
Rocío	7,8	4,9	
Primavera	6	5,5	
H9	7	5,6	
Regia	6	5,7	PUNGENTE
Allegro	6,3	5,8	
Canarita	8,5	6,2	
Pantanosos	8,8	6,7	
Santina	8	8,2	
Cruce canario	9,6	8,4	

Status varietal

Cultivar protegido. Bajo licencia de multiplicación y comercialización.

Debido a su condición de variedades de polinización libre se requiere continuar ejerciendo cierta presión de selección sobre caracteres de interés. El método utilizado por el programa de producción de semilla de cebolla es el de selección masal estratificada.

INIA pone a disposición todos los años semilla básica certificada por INASE, para abastecer a los multiplicadores licenciatarios de las variedades INIA, encargados de la producción de semilla comercial certificada.

Productores licenciatarios de la variedad

Productor	Responsable técnico	Teléfono
CALSESUR	Ing. Agr. Javier Zipitria	099845841
Biogranja	Ing. Agr. Teodoro Hernández	099335610

Avances en la selección de cebolla LB 04

Rodríguez, G.¹ Vicente, C. E.² Reggio, A.¹ Vilaró, F.¹

¹ Programa Nacional de Investigación en Producción Hortícola, INIA Las Brujas, Canelones

² Programa Nacional de Investigación en Producción Hortícola, INIA Salto Grande, Salto

La línea LB04 proviene del cruzamiento entre los cultivares Naqué y Rojo Duro F1 (día largo), realizado en el año 2005 en INIA Las Brujas, con el objetivo de incorporar algunos caracteres no presentes en el cultivar Naqué, buscando mejorar la calidad comercial incrementando el número y el color rojo de las catáfilas y la vida poscosecha.

El ciclo de producción corresponde a las variedades intermedias. Para la zona sur la fecha recomendada para la siembra de almácigos es desde fines de abril hasta fines de mayo, con trasplantes a partir de agosto-octubre y cosecha con vuelco del 50% de las plantas hacia fines de diciembre. Dado su ciclo de producción es importante contar con riegos complementarios. Mediante manejo adecuado es posible alcanzar rendimientos entre 20 y 30 t/ha.

La planta presenta desarrollo vegetativo medio a vigoroso con hábito semi erecto y follaje color verde oscuro, similar a Naqué.

Produce bulbos de forma globosa redonda, de tamaño medio, con baja presencia de bulbos dobles, de color interno rojizo, centro simple, con catáfilas externas de color rojo intenso de buena retención y buen cierre del cuello. El tamaño promedio de los bulbos es de 150-180 gramos. Presenta pungencia media. 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*) en la línea LB04 que en Naqué, principalmente en conservación poscosecha, que podría ser explicado debido a un mejor cierre del cuello y posiblemente al ángulo de inserción de las hojas.

Ensayo comparativo de rendimiento de líneas avanzadas LB04 2012

El ensayo se realizó en las similares condiciones que el ensayo de día largo.

El objetivo de este comparativo es poder seleccionar las mejores líneas dentro de la población del cruzamiento entre R.Duro y Naqué.

Para el rendimiento total, comercial, descarte, peso promedio de los bulbos y porcentaje de bulbos comerciales, se realizó ANAVA. Se utilizó el test LSD de Fisher para separar medias entre tratamientos (diferentes cultivares).

Cultivar	Rendimiento total ¹	Rendimiento comercial ¹	Descarte ²	Descarte ³	% Peso com/tot	Peso promedio ⁴
RD 32	44567	33719	2531	8317	76	203
RD73	43165	22281	2683	18201	52	186
RD06	39848	32274	4799	2775	81	191
LINEA LB 04	39640	29744	4158	5738	75	192
RD97	38464	22659	4744	11061	59	179
RD94	38158	30982	3854	3323	81	190
RD01	35787	23775	3403	8610	67	172
NAQUE	35500	26342	5628	3531	74	178
RD75	35293	27567	3086	4640	78	169
RD23	34031	23464	4268	6299	69	177
CV	11	13	35	45	8	8
DMS	5907	5195	1983	4717	8	21

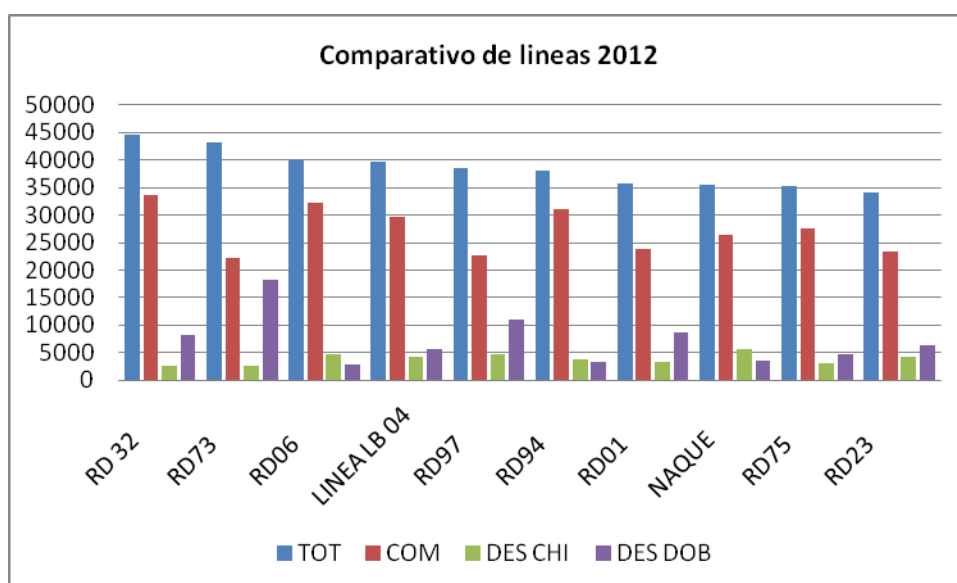
* Mínima diferencia significativa (p<=0,05)

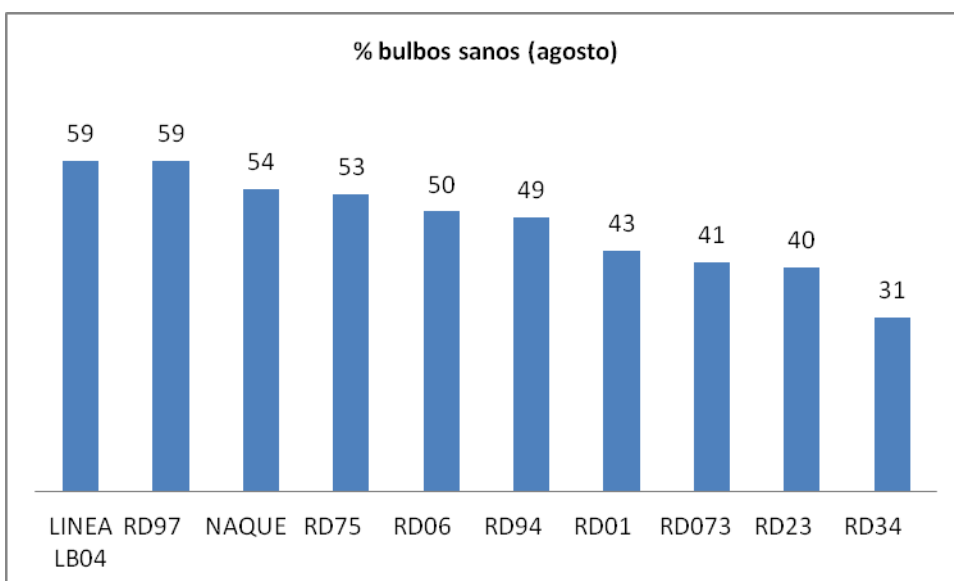
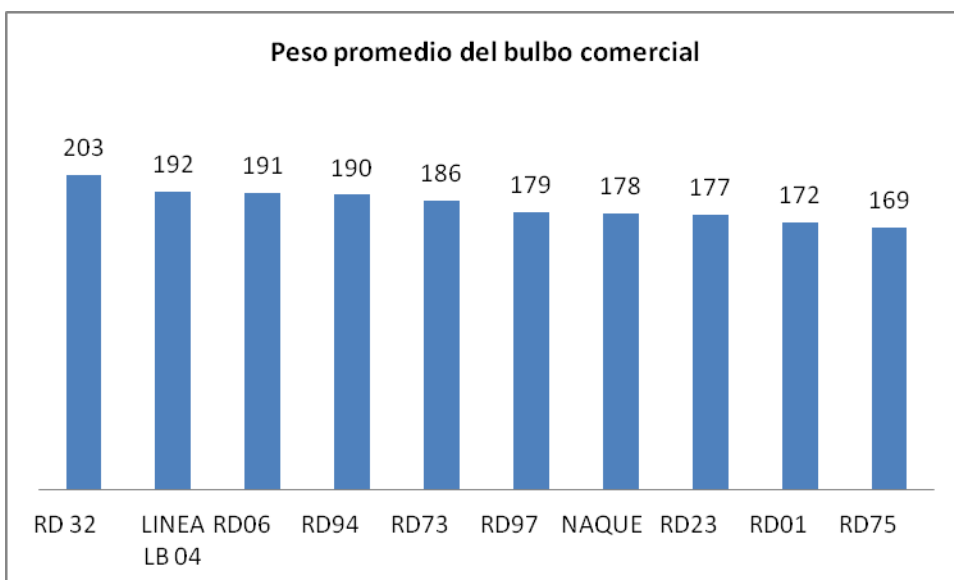
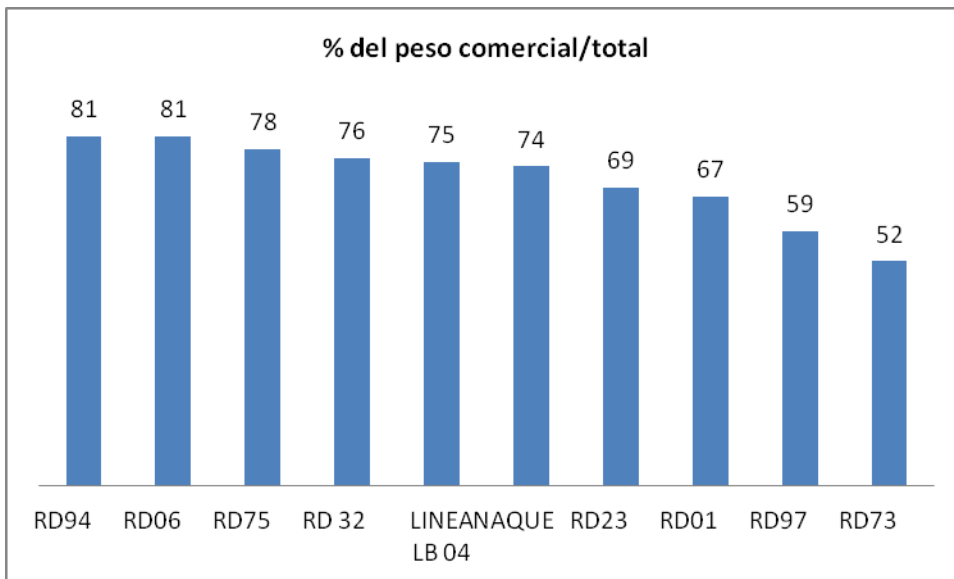
¹ Expresado en kg/ha

² Descartes chicas

³ Descartes dobles-fuera de tipo

⁴ Bulbos comerciales en grs.





Ensayo comparativo de rendimiento de líneas avanzadas LB04 2013

Cultivar	Rendimiento total ¹	Rendimiento comercial ¹	Descarte ²	Descarte ³	Peso promedio ⁴
RD34	34487	24751	4020	3846	169
RD 32	34019	26524	4121	1291	169
RD MASAL	33430	22724	5295	3740	160
RD 97	33201	23659	3313	4111	170
RD 84	32109	24431	3807	2002	161
RD 94	31677	20168	4457	5351	164
RD73	31499	22587	3151	5761	162
RD 23	31220	20290	7307	2719	170
RD 75	31098	24970	2942	1265	165
RD6	30991	22907	5493	1240	167
RD 1	28999	18603	7307	1489	156
NAQUE 2010	27840	22541	1728	422	154
CV	8	14	49	52	6
DMS	3649	4588	3001	1887	14,34

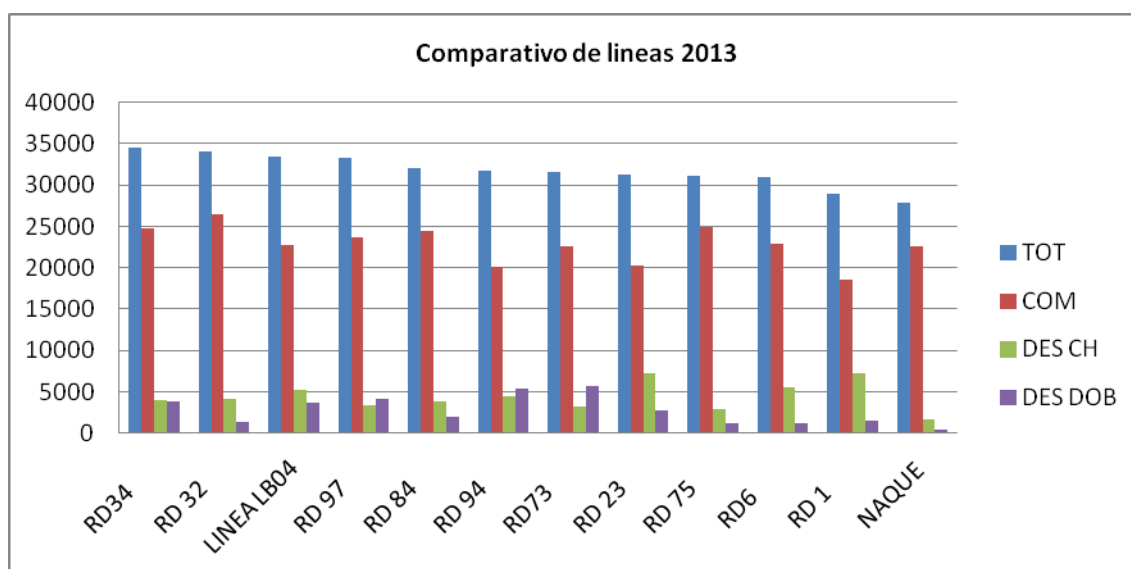
* Mínima diferencia significativa (p<=0,05)

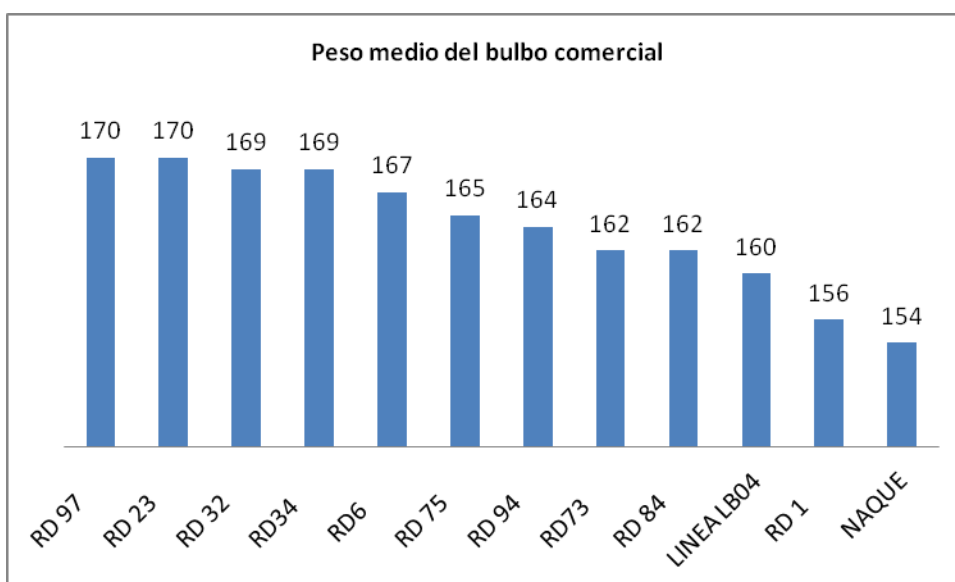
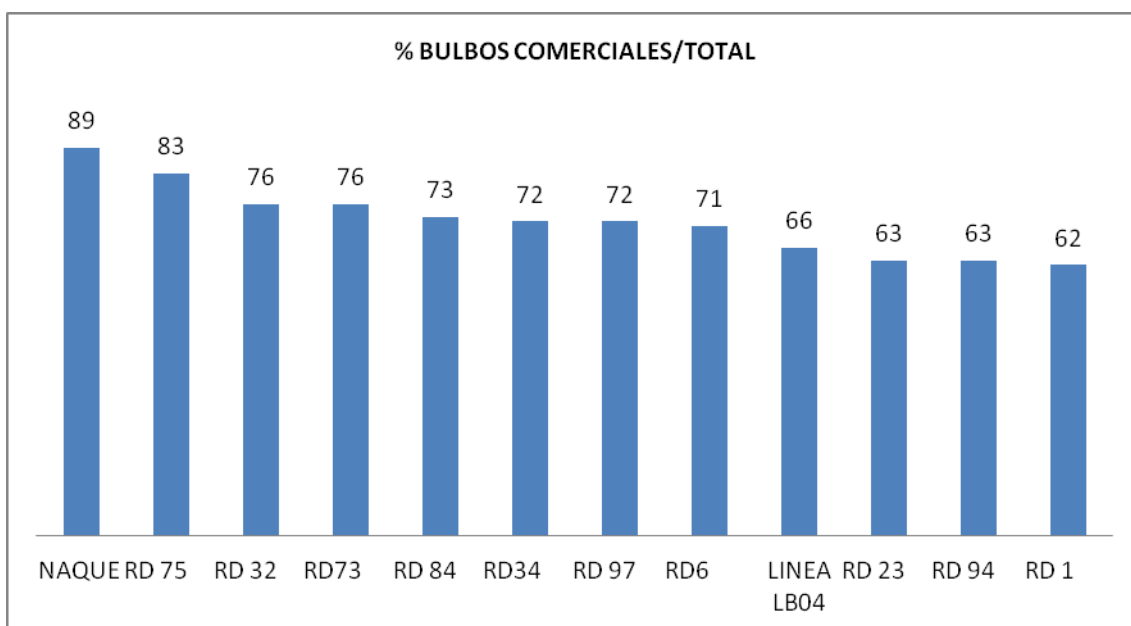
¹ Expresado en kg/ha

² Descartes chicas

³ Descartes dobles-fuera de tipo

⁴ Bulbos comerciales en grs.





Se destacan por aspecto, las líneas RD 23, RD 94, RD97 y la línea RD 75. Las mejores líneas que confirmen su buen comportamiento en conservación pasaran a componer la línea LB04 que hasta el momento se mantiene bajo selección masal estratificada.

A partir de 2014 se iniciarían las primeras validaciones a nivel productivo comercial, para relevar la opinión de técnicos y su aceptación comercial.

De consolidarse su performance productiva se espera poder realizar su registro y protección en 2015, para su posterior liberación al sector productivo.

INIA otorgara su licencia a través de un llamado público abierto a interesados en su multiplicación y comercialización.

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

Al Ing. Agr. Teodoro Hernández por su contribución en el desarrollo de esta población local.
A las familias, Cherici, Zunino y Topetti, por el apoyo en la realización de los ensayos y validaciones en sus respectivos predios.

Centro Regional Sur, Progreso, abril 2014



CULTIVO DE CEBOLLA CON LABOREO REDUCIDO

La degradación de los suelos disminuye su productividad por la pérdida de materia orgánica y de nutrientes. Además repercute en una disminución de la capacidad de suministrar agua a los cultivos, y en una mayor susceptibilidad a la erosión. Es necesario implementar medidas de manejo que disminuyan el escurrimiento, y el riesgo de erosión, y a su vez mejoren la capacidad del suelo de suplir agua a los cultivos, especialmente en aquellos predios que no cuentan con agua para riego, o que esta es escasa. De acuerdo con esto, en el 2010 se instaló un experimento en el Centro Regional Sur de la Facultad de Agronomía donde la secuencia de cultivos fue avena negra - tomate industria (2010/11 y 2011/12) - avena negra - maíz dulce (2012/13)-avena negra - cebolla (2013). En dicho experimento se analiza el efecto del laboreo reducido, el uso de coberturas y de incorporaciones de cama de residuos orgánicos en el escurrimiento, la erosión, el suministro de agua a los cultivos y el rendimiento de los cultivos. La hipótesis planteada es que el laboreo reducido en combinación con los cultivos de cobertura y la incorporación de cama de pollo puede aumentar sustancialmente la infiltración, aumentando el agua disponible para los cultivos y disminuir el riesgo de erosión, sin perjudicar los rendimientos.

El OBJETIVO del experimento en curso es **evaluar el efecto de diferentes prácticas de manejo del suelo: en la capacidad de suministro de agua, el escurrimiento, el riesgo de erosión y el cultivo.**

TRATAMIENTOS (2013)

Se compararon dos manejos de Laboreo Convencional (LC): uno como control (LC-control), y otro con incorporación de cama de pollo (LC-cp); y un manejo de Mínimo Laboreo con incorporación de cama de pollo y cultivo de avena dejado como mulch

(ML-cp-m). El manejo general del cultivo y los manejos particulares por tratamiento se detallan a continuación.

Fechas	Actividades comunes a todos los manejos
02/03/2013	Laboreo: disquera y encanteradora
10/04/2013	Almácigo de cebolla, Var. Canarita.
26/06/2013	Trasplante de cebolla, 300.000 plantas/ha.
29/07/2013	Fertilización, Urea 60 kg N ha ⁻¹ .
09/09/2013	Fertilización, Urea 60 kg N ha ⁻¹ .

Fecha	Actividades Diferenciadas por manejo	LC-control	LC-cp	ML-cp-m
02/03/2013	Cama de Pollo (Mg ha⁻¹)	-	3,5	7
03/03/2013	Siembra Avena (kg ha⁻¹)	-	-	120
16/05/2013	Quema Avena con Glifosato (cm³/12 L agua)	-	-	400
25/06/2013	Cama de Pollo (Mg ha⁻¹)	-	3,5	-
25/06/2013	Laboreo previo a trasplante (herramienta)	Rastra	Rastra	-

Conclusiones de resultados obtenidos hasta el momento

- ✓ **El cultivo de avena** dejado como mulch, **contribuye a reducir el riesgo de erosión**, debido principalmente a una mayor cobertura del suelo durante todo el año.
- ✓ El manejo de **mínimo laboreo resultó en mayores contenidos de agua** en el suelo.
- ✓ La mayor captura de agua de lluvia bajo el tratamiento de mínimo laboreo puede significar un importante ahorro de agua de riego, sobre todo a principios de la temporada de verano.
- ✓ **El mínimo laboreo con mulch tiene un gran potencial** para reducir las necesidades de riego y el escurrimiento, así como para mitigar los riesgos de erosión.

Desafíos

- ✓ Ensayos anteriores dejaron en evidencia la necesidad de prestar más atención a la fertilización nitrogenada en sistemas con cobertura de avena, dado que la misma inmoviliza nitrógeno. En el presente ensayo con cebolla, esta limitante fue superada.
- ✓ Este cambio tecnológico implica adoptar otros cambios en el manejo de los cultivos, como ser el uso de maquinaria adecuada, en particular al momento trasplante, a fin de facilitar el manejo.

Investigadores: Florencia Alliaume, Santiago Dogliotti y Gabriella Jorge

Ayudantes de Campo: Dana Montedónico, Oscar Costa y Victor Ferreira.

Coordinación de trabajo de Campo: Juan Pedro Dieste

Se agradece a la Comisión Sectorial de Investigación Científica (CSIC) por la financiación del Proyecto.