



Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria
URUGUAY

Jornada Técnica

Presentación de los últimos avances en el cultivo de cebolla



Programa de Investigación en Producción Hortícola
Serie Actividades de Difusión N° 676
27 de marzo de 2012

LAS BRUJAS

FACULTAD DE
AGRONOMIA
UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA

Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria

Integración de la Junta Directiva

Ing. Agr., Dr. Mario García - Presidente



Dr. Pablo Zerbino

Dr. Alvaro Bentancur



Ing. Agr., MSc. Rodolfo M. Irigoyen



PRESENTACIÓN DE RESULTADOS EXPERIMENTALES EN CEBOLLA

Jornada Técnica

Programa Nacional de Investigación en Producción Hortícola
Centro Regional Sur de la Facultad de Agronomía (CRS)
27 de marzo de 2012

ÍNDICE

Alternativas al control químico de malezas en almácigos de cebolla. Fechas de instalación del polietileno y duración de la solarización Jorge Arboleya y Marcelo Falero	1
Alternativas al control químico de botritis en almácigos de cebolla Jorge Arboleya, Diego Maeso, Eduardo Campelo, Marcelo Falero	15
Solarización para el manejo de la podredumbre blanca en almácigos de cebolla Jorge Arboleya, Eduardo Campelo, Diego Maeso, Marcelo Falero, Claudine Folch y Wilma Walasek. ...	23
Programa de Certificación de Semilla de cebolla del Instituto Nacional de Semillas (INASE) Ing. Agr. Alejandra Hirczak	34
Producción de Semilla Certificada del Cv de cebolla Pantanoso del Sauce CRS Sebastián Peluffo, Héctor González	41
Desarrollo de variedades de cebolla de día largo Rodríguez G.; Reggio A.; Vicente E.; Bruzzone J.	47
Ensayos de evaluación de cultivares de cebolla en el Centro Regional Sur (2011) Sebastián Peluffo, Natalia Curbelo, Héctor González, Guillermo Galván	53
Ensayos de evaluación de la conservación de cultivares de cebolla en el Centro Regional Sur (2010-11) Sebastián Peluffo, Natalia Curbelo	59

ALTERNATIVAS AL CONTROL QUÍMICO DE MALEZAS EN ALMÁCIGOS DE CEBOLLA

FECHAS DE INSTALACIÓN DEL POLIETILENO Y DURACIÓN DE LA SOLARIZACIÓN

Jorge Arboleya¹, y Marcelo Falero²

1. Introducción

En la temporada 2008-2009 se inició un trabajo sobre fechas de instalación del polietileno y duración de la solarización, complementaria de la investigación que se ha realizado en la Unidad de Malezas de FAGRO-UDELAR sobre la radiación y la solarización.

En la jornada anual de resultados experimentales del año 2010 y del 2011 se presentaron los resultados de los dos primeros años de este estudio. En la presente publicación se presentan los resultados obtenidos en esta línea de investigación en el período 2010-2011.

2. Metodología utilizada en el experimento.

Localización: Campo Experimental de INIA Las Brujas.

Preparación de los canteros: los canteros fueron levantados en noviembre de 2010 con una altura aproximada de 20cm.

Colocación del polietileno: el 16 de diciembre de 2010 se procedió a emparejar los canteros. Luego se regaron hasta capacidad de campo (es decir cuando el suelo no absorbía más agua) y posteriormente se taparon con nylon transparente ultravioleta (UV) de 40 micrones (μ).

Registro de la temperatura de suelo: se instalaron registradores automáticos de temperatura, tipo Kooltrak, programados para toma de datos cada 2 hs, a 10 cm. de profundidad en cada tratamiento.

Cultivar: Pantanoso del Sauce- CRS certificado por INASE.

Parcela: canteros a 1,5 mt y de 5 mt de largo.

¹ Ing. Agr. Ph.D. Programa Nacional de Investigación Hortícola, INIA Las Brujas

² Tec. Granjero, Programa Nacional de Investigación Hortícola, INIA Las Brujas

Tratamientos: Los tratamientos se detallan en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Tratamientos.

N°	Descripción de los tratamientos
1	NO SOLARIZADO
2	SOLARIZADO desde el 16/12/10-19/04/11
3	SOLARIZADO desde el 16/12/10-17/01/11
4	SOLARIZADO desde el 17/01/11-17/02/11
5	SOLARIZADO desde el 21/02/11-24/03/11

Fecha de siembra: 19 de abril de 2011. En ese día se destapó el cantero que había permanecido solarizado todo el tiempo y a todos se les pasó un rastrillo en forma superficial y se sembraron.

Densidad de siembra: 4 gr. de semilla/m².

Análisis de suelo:

Cuadro 2. Datos del análisis de suelo

pH	M.Org	Bray I	K
(H2O)	%	µg P/g	meq/100g
6.5	2.79	3.3	0.66

3. Resultados

3.1 Número, tipo y peso de malezas

El 11 de abril de 2011, 18 días luego de levantado el polietileno del tratamiento 5, se realizó una evaluación del número de malezas en un cuadrante de 0.40 mt. por 0.40 mt. y con los datos obtenidos se calculó el número de malezas por metro cuadrado de almácigo (Cuadro 3)

Cuadro 3. Número de malezas por metro cuadrado de almácigo a los 18 días de levantado el polietileno del tratamiento 5.

Tratamientos	N° malezas/m ²
1. NO SOLARIZADO	78 a**
2. SOLARIZADO desde el 16/12/10-19/04/11	0 b ¹
3. SOLARIZADO desde el 16/12/10-17/01/11	6 b
4. SOLARIZADO desde el 17/01/11-17/02/11	17 b
5. SOLARIZADO desde el 21/02/11-24/03/11	0 b
Cv (%)	93
LSD (0.01)	41

** Los tratamientos seguidos por la misma letra no son estadísticamente diferentes entre sí de acuerdo a la prueba de separación de medias LSD (P<0.01).

¹ Este tratamiento seguía cubierto con el polietileno al momento de esta evaluación.

A ese momento no hubo diferencias estadísticamente diferentes entre los tratamientos solarizados.

Las malezas predominantes en las parcelas del experimento en ese momento eran las siguientes:

Mastuerzo (*Coronopus didimus*)

Falsa ortiga (*Stachis arvensis*)

Verdolaga (*Portulaca oleracea*)

Cerraja (*Sonchus oleraceus*)

Malva cimarrona (*Anoda cristata*)

Capín (*Echinochloa sp.*)

Correhuela (*Convolvulus arvensis*)

A los 79 días después de la siembra (dds) se evaluó nuevamente el grado de infestación de las parcelas con la misma metodología utilizada en las anteriores evaluaciones (Cuadro 4). Todos los tratamientos solarizados fueron mejores que el tratamiento sin solarizar. Si bien no existieron diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos solarizados, el coeficiente de variación fue muy alto y en los tratamientos que se solarizaron en el período comprendido entre el 17 de enero y el 21 de febrero presentaron mayor número de malezas que el solarizado todo el periodo y que el solarizado por un período aproximado de 30 días entre el 16/12/2010 y el 17/01/2011. A pesar de ello la cantidad de malezas fue significativamente inferior al del tratamiento sin solarizar, similar a lo ocurrido en temporadas anteriores.

Cuadro 4. Número de malezas por metro cuadrado de almácigo a los 79 días luego de la siembra de la cebolla.

Tratamientos	
1. NO SOLARIZADO	625 a**
2. SOLARIZADO desde el 16/12/10-19/04/11	9 b
3. SOLARIZADO desde el 16/12/10-17/01/11	9 b
4. SOLARIZADO desde el 17/01/11-17/02/11	122 b
5. SOLARIZADO desde el 21/02/11-24/03/11	52 b
Cv (%)	97
LSD (0.01)	343

** Los tratamientos seguidos por la misma letra no son estadísticamente diferentes entre sí de acuerdo a la prueba de separación de medias LSD (P<0.01).

El peso fresco de las malezas fue estadísticamente diferente entre los tratamientos solarizados y el sin solarizar. (Cuadro 5).

Cuadro 5. Peso fresco de malezas/m² de cantero 79 dds.

Tratamientos	Peso fresco (g)
1. NO SOLARIZADO	144.5 a*
2. SOLARIZADO desde el 16/12/10-19/04/11	0.3 b
3. SOLARIZADO desde el 16/12/10-17/01/11	1 b
4. SOLARIZADO desde el 17/01/11-17/02/11	1.3 b
5. SOLARIZADO desde el 21/02/11-24/03/11	3.7b
Cv (%)	96
LSD (0.01)	62

*Los tratamientos seguidos por la misma letra no son estadísticamente diferentes entre sí de acuerdo a la prueba de separación de medias LSD (P<0.01).

Las malezas predominantes en las parcelas del experimento en ese momento eran las siguientes:

Flor de pajarito (*Fumaria officinalis*)

Mastuerzo (*Coronopus didymus*)

Pasto de invierno (*Poa annua*)

Pega lana (*Picris echoides*)

Yerba carnífera (*Coniza bonariensis*)

Falsa ortiga (*Stachis arvensis*)

Capiquí (*Stellaria media*)

Bowlesia (*Bowlesia incana*)

Cerraja (*Sonchus oleraceus*)

Lamiun (*Lamiun amplexicaule*)

Senecio (*Senecio vulgaris*)

Capiquí peludo (*Cerastium vulgatum*)

3.2 Niveles de nitratos y amonio.

El análisis del contenido de nitratos y de amonio en el suelo de las parcelas solarizadas por un período de un mes no fue significativamente diferente en relación a la que se mantuvo solarizada hasta el momento de la siembra (Cuadro 6). Si bien no hubieron diferencias significativas en el contenido de nitratos entre los tratamientos con un mes de solarización, aquellas parcelas a las que se les retiró la cobertura en enero (T3), igual a lo sucedido en la temporada anterior, mostraron una tendencia a tener algo menos de nitratos, pero no siendo diferente estadísticamente. Esto demuestra que puede haber una pérdida de nitratos al retirar antes el polietileno. De todos modos ese valor en el T3 es un nivel muy bueno de nitratos para el almácigo.

Cuadro 6. Nitratos y amonio en suelo al 19 de abril de 2011 (al momento de realizar la siembra del almácigo).

Tratamientos	Nitratos (ppm)	Amonio (ppm)
1. NO SOLARIZADO	20 b**	9 d**
2. SOLARIZADO desde el 16/12/10-19/04/11	90 a	80 ab
3. SOLARIZADO desde el 16/12/10-17/01/11	57 ab	95 a
4. SOLARIZADO desde el 17/01/11-17/02/11	70 a	59 b
5. SOLARIZADO desde el 21/02/11-24/03/11	84 a	21 c
Cv (%)	32	21
LSD (0.01)	44	23

**Los tratamientos seguidos por la misma letra no son estadísticamente diferentes entre sí de acuerdo a la prueba de separación de medias LSD ($P < 0.01$).

Al levantar el polietileno en el tratamiento 3, al 17 de enero (31 días luego de colocado el polietileno), el nivel de nitratos era de 59 ppm y el de amonio de 68 ppm. Al

momento de la siembra el nivel de nitratos fue de 57 ppm mientras que el nivel de amonio de 95 ppm.

En la temporada 2009-2010 (30 días luego de colocado el polietileno), el nivel de nitratos era de 38 ppm y el de amonio de 64 ppm. Al momento de la siembra el nivel de nitratos fue de 23 ppm, mientras que el nivel de amonio fue de 48.

En la temporada 2008-2009 al levantar el polietileno en el tratamiento 3, al 16 de enero (30 días luego de colocado el polietileno), el nivel de nitratos era de 71 ppm y el de amonio de 78 ppm. Al momento de la siembra el nivel de nitratos fue de 31 ppm, mientras que el nivel de amonio se mantuvo.

En el tratamiento 4 al levantarse el polietileno, el 17 de febrero (30 días luego de colocado el polietileno), el nivel de nitratos era de 54 ppm. y el de amonio de 44 ppm. Al momento de la siembra fue de 70 ppm. de nitratos y 59 el de amonio.

En 2009-2010 en el tratamiento 4 al levantarse el polietileno, el 17 de febrero (30 días luego de colocado el polietileno), el nivel de nitratos era de 47 ppm. y el de amonio de 92 ppm. Al momento de la siembra fue de 23 ppm. de nitratos y 48 el de amonio.

En la temporada 2008-2009 el tratamiento 4 al levantarse el polietileno, el 17 de febrero (30 días luego de colocado el polietileno), el nivel de nitratos era de 72 ppm. y el de amonio de 64 ppm. Al momento de la siembra fue de 59 ppm. de nitratos y 76 el de amonio.

En el caso del tratamiento 5 al levantarse el polietileno, el 24 de marzo (31 días luego de colocado el polietileno), el nivel de nitratos era 66 ppm. y el de amonio de 12 ppm. Al momento de la siembra el nivel de nitratos fue de 84 ppm y el de amonio de 21 ppm.

En 2009-2010 en el tratamiento 5 al levantarse el polietileno, el 17 de marzo (30 días luego de colocado el polietileno), el nivel de nitratos era 70 ppm. y el de amonio de 27 ppm. Al momento de la siembra el nivel de nitratos fue de 31 ppm y el de amonio de 24 ppm.

En la temporada 2008-2009 el tratamiento 5 al levantarse el polietileno, el 18 de marzo (30 días luego de colocado el polietileno), el nivel de nitratos era 87 ppm. y el de amonio de 30 ppm. Al momento de la siembra el nivel de nitratos fue de 92 ppm y el de amonio de 46 ppm.

Como puede verse de estos resultados en las tres temporadas los niveles no fueron los mismos y seguramente su explicación radique en las condiciones climáticas de cada año.

Esta dinámica del contenido de nitratos y del amonio es importante y debe tenerse en cuenta para planificar la fertilización de los almácigos de cebolla y evitar problemas

nutricionales con nitrógeno y prevenir excesos que puedan ocurrir de agregar más nitrógeno a los plantines.

3.3. Altura de plantín, diámetro del falso tallo, peso de plantines y contenido foliar de nitrógeno.

La altura de los plantines de los tratamientos solarizados fue superior a los del tratamiento sin solarizar. Similar tendencia se observó en la temporada anterior (Cuadro 7). No se observaron diferencias en el diámetro del falso tallo entre los tratamientos.

Cuadro 7. Altura de plantín y diámetro del falso tallo 97 días después de la siembra.

Tratamientos	Altura de plantín (cm)	Diámetro falso tallo (mm)
1. NO SOLARIZADO	26 c**	5.5
2. SOLARIZADO desde el 16/12/10-19/04/11	31 bc	5.9
3. SOLARIZADO desde el 16/12/10-17/01/11	38 a	6.1
4. SOLARIZADO desde el 17/01/11-17/02/11	36 a	5.9
5. SOLARIZADO desde el 21/02/11-24/03/11	34 ab	5.9
Cv (%)	15	17
LSD (P < 0.01)	9	NS

** Los tratamientos seguidos por la misma letra no son estadísticamente diferentes entre sí de acuerdo a la prueba de separación de medias LSD (P<0.01).

El peso fresco de los plantines de los tratamientos solarizados fue en general mejor que el no solarizado (Cuadro 8). En la presente temporada el tratamiento solarizado todo el tiempo presentó una altura algo inferior a la de los plantines de las otras parcelas solarizadas. Una posible causa podría atribuirse a que el cantero estaba muy seco al momento de destapararlo para la siembra y si bien se regó estaba más seco que los otros canteros de los tratamientos solarizados y posiblemente pudo haber influido en haber obtenido un menor crecimiento.

Cuadro 8. Peso fresco y seco de plantines 97 dds.

Tratamientos	Peso fresco 10 plantines (g)	Peso seco 10 plantines (g)
1. NO SOLARIZADO	27 c**	2.3 c**
2. SOLARIZADO desde el 16/12/10-19/04/11	38 bc	2.6 bc
3. SOLARIZADO desde el 16/12/10-17/01/11	54 a	3.8 a
4. SOLARIZADO desde el 17/01/11-17/02/11	44 ab	3.3 ab
5. SOLARIZADO desde el 21/02/11-24/03/11	42 ab	3.2 ab
Cv (%)	15	13
LSD (P< 0.01)	9	0.82

** Los tratamientos seguidos por la misma letra no son estadísticamente diferentes entre sí de acuerdo a la prueba de separación de medias LSD (P<0.01).

El contenido de nitrógeno foliar de los plantines del tratamiento en donde el cantero permaneció solarizado hasta el momento de la siembra fue superior al de los demás tratamientos (Cuadro 9), similar a lo observado en la temporada anterior.

Cuadro 9. Contenido foliar de N de los plantines 99 dds.

Tratamientos	Contenido foliar de N (%)
1. NO SOLARIZADO	2.6 b**
2. SOLARIZADO desde el 16/12/10-19/04/11	4.6 a
3. SOLARIZADO desde el 16/12/10-17/01/11	3.5 b
4. SOLARIZADO desde el 17/01/11-17/02/11	3.2 b
5. SOLARIZADO desde el 21/02/11-24/03/11	3.1 b
Cv (%)	12
LSD (0.01)	0.87

3.4. Datos de temperatura de suelo

En las figuras 1 a 5 se grafican los datos de temperaturas registradas para el período de solarización y para cada tratamiento.

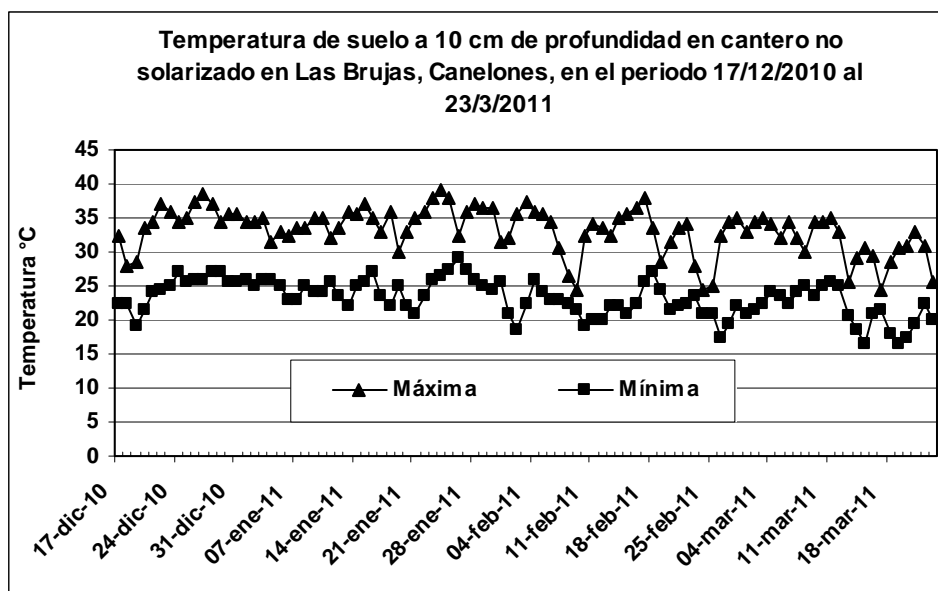


Figura 1. Datos de temperatura máxima y mínima a 10 cm. de profundidad en cantero no solarizado entre el 17 de diciembre de 2010 y el 23 de marzo de 2011.

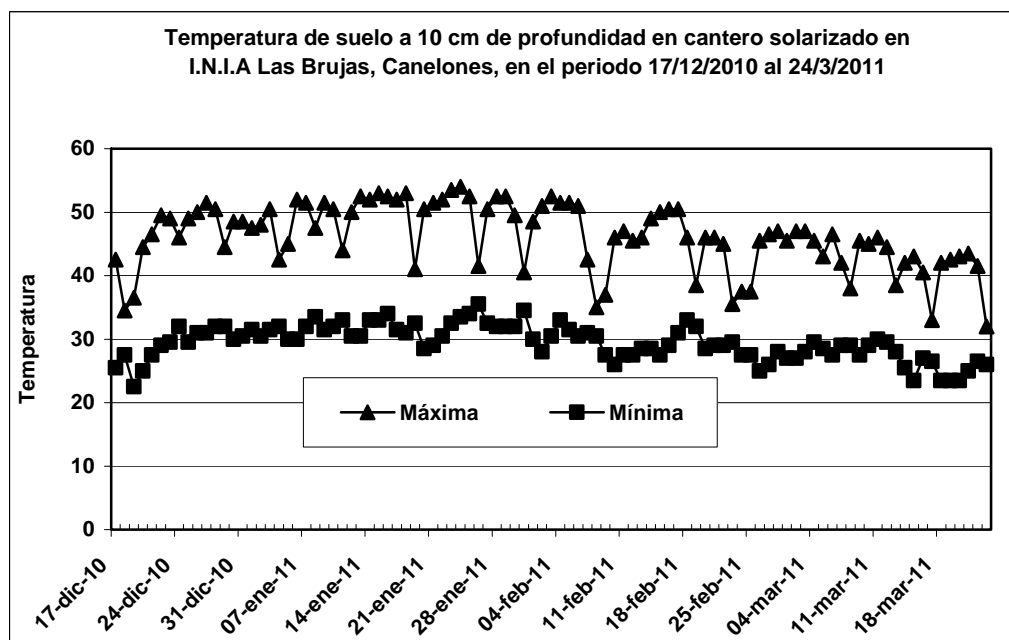


Figura 2. Datos de temperatura máxima y mínima a 10 cm. de profundidad en cantero solarizado con polietileno transparente UV de 40 micrones entre el 17 de diciembre de 2010 y el 23 de marzo de 2011.

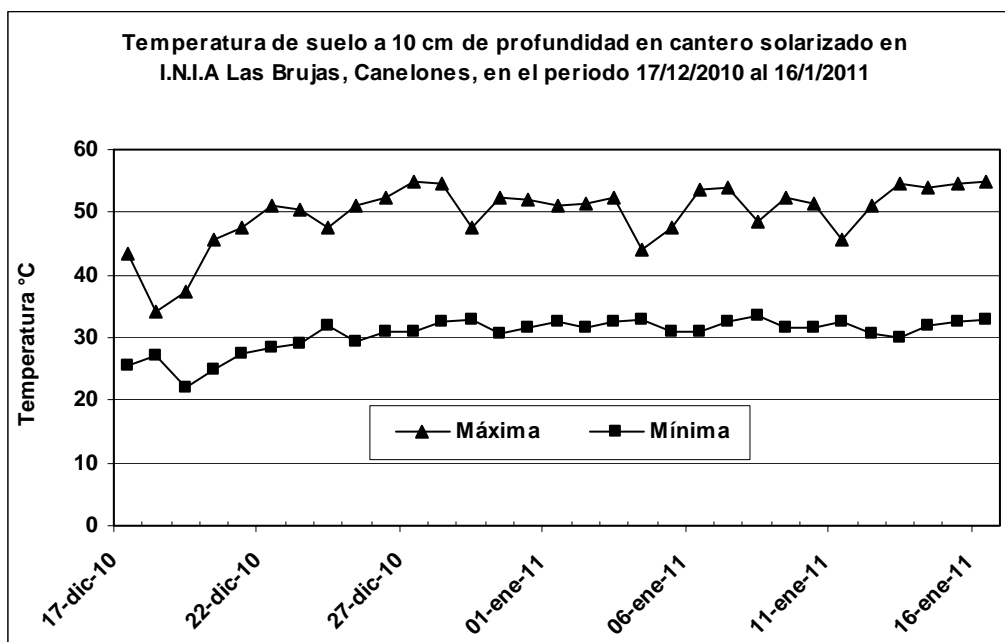


Figura 3. Datos de temperatura máxima y mínima a 10 cm. de profundidad en cantero solarizado con polietileno transparente UV de 40 micrones entre el 17 de diciembre de 2010 y el 16 de enero de 2011.

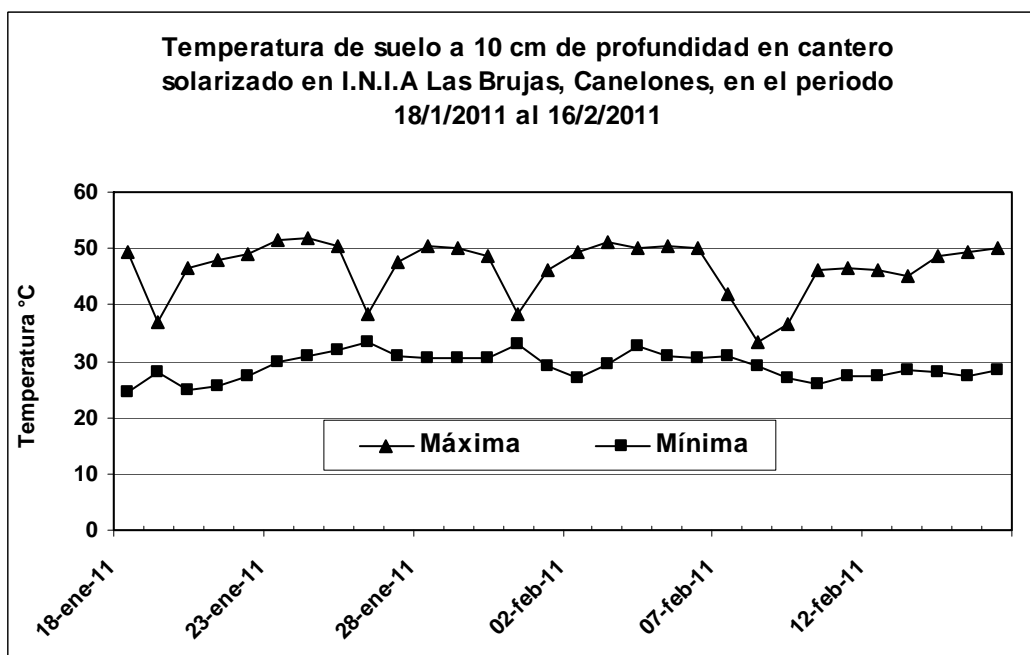


Figura 4. Datos de temperatura máxima y mínima a 10 cm. de profundidad en cantero solarizado con polietileno transparente UV de 40 micrones entre el 18 de enero y el 16 de febrero de 2011.

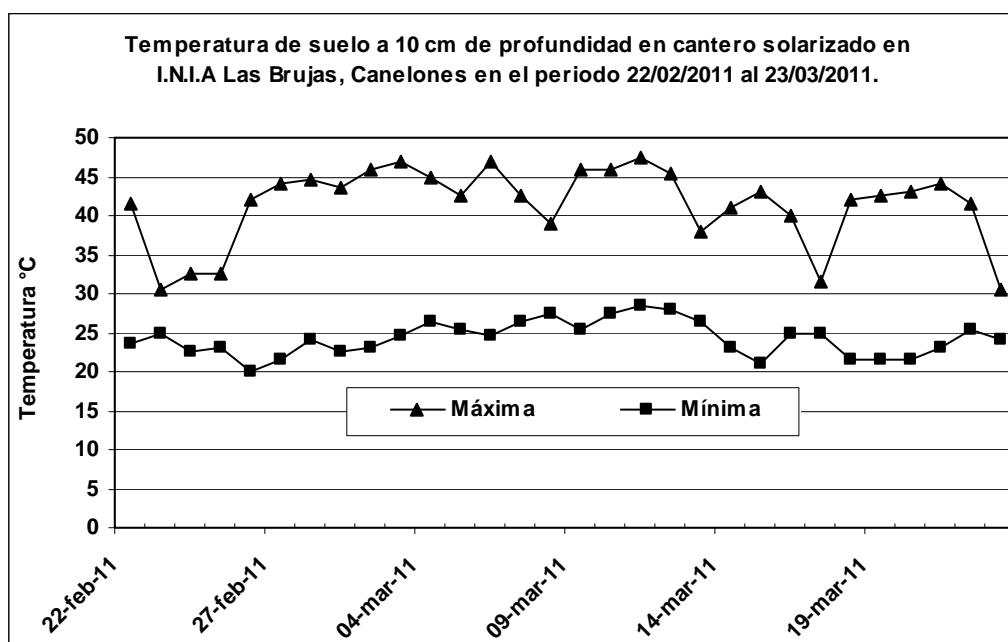


Figura 5. Datos de temperatura máxima y mínima a 10 cm. de profundidad en cantero solarizado con polietileno transparente UV de 40 micrones entre el 22 de febrero y el 23 de marzo de 2010.

Como se observa en las figuras anteriores las temperaturas en los diferentes momentos de solarización fueron suficientes para lograr un efecto favorable sobre la reducción del banco de semillas de malezas.

3.5. Datos de radiación

En el trabajo que ha realizado la Unidad de Malezas del Centro Regional Sur (CRS) de la Facultad de Agronomía (FAGRO) en Juanicó, con el objetivo de cuantificar la radiación necesaria para reducir el banco de semillas de malezas se determinó que para lograr un efectivo control de malezas es suficiente con acumular entre 500 y 600 MJ/m².

En el experimento realizado en 2010-2011 en INIA Las Brujas los datos de radiación fueron los siguientes:

Cuadro 10. Período de la solarización del cantero, radiación acumulada y número de días para cada período en el experimento e INIA Las Brujas en 2010-2011.

Descripción de los tratamientos	Radiación acumulada (MJ/m ² /día)	N° de días
2. SOLARIZADO desde el 16/12/10-19/04/11	2737.6	123
3. SOLARIZADO desde el 16/12/10-17/01/11	832.2	31
4. SOLARIZADO desde el 17/01/11-17/02/11	753.9	30
5. SOLARIZADO desde el 21/02/11-24/03/11	595.4	30

Para el período 2010-2011 la cantidad de radiación acumulada en el T5 entre el 21 de febrero y el 24 de marzo fue de 595 (MJ/m²/ UV de 40 micrones día)

En el caso del tratamiento T5 solarizado del 17 de febrero al 15 de marzo de 2010 la cantidad de radiación acumulada fue de 572 (MJ/m²/día) y en el solarizado entre el 17 de febrero y el 18 de marzo de 2009 la radiación acumulada fue de 575 (MJ/m²/día), similar a obtenido en el trabajo de FAGRO en 2008 entre el 21 de diciembre de 2007 y el 11 enero del 2008.

Conclusiones:

- La solarización por períodos de 30 días aproximadamente en diferentes momentos fue suficiente en 2010/2011 para reducir significativamente el banco de semillas de malezas. Similares resultados se obtuvieron en la temporada 2008/09 y 2009/2010.
- Si bien no hubieron diferencias estadísticamente significativas entre los diferentes momentos de la solarización (mediados de diciembre a mediados de enero (T3), mediados de enero a mediados de febrero (T4) y mediados de febrero a mediados de marzo (T5), en cuanto al número de malezas por metro cuadrado de cantero, se observó una tendencia a ser mayor ese número cuando la solarización se realizó más tarde. Lo mismo se observó en las dos temporadas anteriores.
- En esta temporada el tratamiento solarizado siempre fue el que presentó el mayor contenido de nitratos pero no fue estadísticamente diferente de los otros tratamientos solarizados. En las dos temporadas anteriores el mayor contenido de nitratos del suelo se observó en el tratamiento solarizado durante todo el tiempo (T2). Entre los tratamientos solarizados por un período de 30 días (T3, T4 y T5) no se registraron diferencias significativas entre sí. Sin embargo el nivel de los mismos tendió a ser menor cuanto más tiempo estuvo el suelo descubierto luego de retirarse el polietileno de la solarización (T3 de mediados de diciembre a mediados de enero).

-El largo del plantín en esta temporada fue menor en el tratamiento solarizado durante todo el tiempo previo a la siembra que en el caso de los tratamientos que se solarizaron por un período de 30 días. Ello puede haber sido debido a que el suelo al momento de plantar estaba mucho más seco que en los otros tratamientos solarizados.

En las dos temporadas anteriores el largo del plantín fue mayor en el tratamiento solarizado durante todo el tiempo, pero muy similares a los solarizados por un lapso de 30 días.

El peso fresco de los plantines del tratamiento siempre solarizado hasta la siembra fue en esta temporada algo inferior a los de los solarizados por un tiempo de 30 días y la posible causa de ello sea debido a que el suelo en ese tratamiento estaba muy seco al momento de plantar a pesar de haber sido regado mientras que los otros tratamientos habían recibido agua de lluvia previo a la siembra.

De acuerdo a lo observado en estas tres temporadas la solarización ha tenido los efectos observados en otros trabajos de este tipo realizados previamente y en base a los resultados obtenidos en este período de tres años, si bien la realización de la solarización durante todo el período tiene ventajas frente a realizarla durante 30 días, este período es adecuado y reduce significativamente el banco de semillas de malezas. En nuestra opinión deberían hacerse esfuerzos para solarizar en lo posible antes de fines de enero y/o principios de febrero previendo que pudiera venir un año con menos radiación. Esto del punto de vista de las malezas.

Si la solarización tuviera el objetivo de reducir enfermedades de suelo habría que probar el período más adecuado, pero en general para este objetivo cuanto más tiempo esté la solarización mejor es el efecto sobre las mismas.

Sería aconsejable destapar los canteros unos 10 o 15 días antes de realizar la siembra de los almácigos, salvo que hubiera pronósticos de exceso de lluvia, para que los mismos se encuentren en mejor estado para la siembra y evitar regarlos antes de sembrar.

ALTERNATIVAS AL CONTROL QUIMICO DE BOTRITIS EN ALMÁCIGOS DE CEBOLLA

Jorge Arbolea¹, Diego Maeso², Eduardo Campelo³, Marcelo Falero⁴

Introducción

El presente es la continuación de una serie de trabajos de investigación en el tema realizados en temporadas anteriores en el marco de un proyecto de investigación aplicada financiado por el Proyecto de Producción Responsable (PPR).

El objetivo de esta línea de investigación fue ajustar alternativas para el manejo integrado de enfermedades en almácigos de cebolla, en este caso específicamente para el control de Botrytis. Entre ellas se incluyó el uso de productos no fungicidas como los Microorganismos efectivos (EM), quitosano (Biorend), controladores biológicos (Trichosoil) integrados a aplicaciones de fungicidas realizados según la ocurrencia de condiciones favorables para la enfermedad (sistema de pronóstico).

Resultados de experimentos previos

En las temporadas anteriores el control de botritis obtenido con la aplicación de fungicidas según los períodos de riesgo determinados por el sistema de pronóstico no fue diferente al obtenido con la aplicación semanal de fungicidas (“tratamiento calendario”) con la ventaja de representar un menor número total de tratamientos sanitarios siendo los mismos aplicados en los momentos más oportunos.

1. Tecnología de los Microorganismos efectivos (EM) como parte del manejo integrado.

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).

¹ Ing. Agr. DIGEGRA-Horticultura

² Ing. Agr. Ph.D. Programa Horticultura, INIA Las Brujas

³ Ing. Agr. MSC. Sección Protección Vegetal INIA Las Brujas

⁴ Tec. Granj. Programa Horticultura INIA Las Brujas

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).

A nivel nacional el uso de EM ha mostrado un buen comportamiento en el manejo sanitario en almácigos de cebolla. Durante la temporada 2006 se obtuvieron buenos resultados aplicados semanalmente al 2% en la zona de Bella Unión (Macías, com. personal). En la zona sur también se registró un efecto beneficioso durante los trabajos de investigación realizadas en el marco del Proyecto de Investigación Aplicada INIA-DIGEGRA-PPR/MGAP en las temporadas 2008 y 2009. También su aplicación al suelo en cultivos intensivos bajo cubierta en la zona de Bella Unión ha mostrado una disminución en problemas sanitarios de suelo y una mejora la productividad de los cultivos (Macías, com. personal).

2. ¿Qué es el quitosano?

El quitosano es un polímero natural derivado de la quitina, con múltiples aplicaciones industriales, biotecnológico y en agricultura. En Uruguay se comercializa con el nombre de Biorend.

Biorend es un producto orgánico, biodegradable, no tóxico y no contaminante, cuyo ingrediente activo es un polímero natural derivado de la quitina, llamado quitosano, que se fabrica en Tierra del Fuego, ubicada en la XII Región de Chile.

La quitina que se utiliza para su fabricación, se obtiene de los caparzones de la centolla y del centollón, la cual tiene características únicas por la pureza de las aguas en que se extrae, como por sus propiedades físico químicas, para las plantas, en términos de promoción del crecimiento radicular y protección frente a patógenos.

Es un producto bioestimulante que se lo cita como promotor del sistema radicular y como fungistático favoreciendo las defensas de las plantas contra el ataque de enfermedades y como nematostático.

La forma de actuar es a través de la estimulación de los mecanismos de defensa de las plantas, es decir la resistencia sistémica adquirida (SAR).

3. Sistema de pronóstico de enfermedades como ayuda al manejo integrado de enfermedades en los almácigos de cebolla.

Los sistemas de pronóstico determinan, tomando en cuenta información climática (temperatura, humedad relativa, duración de follaje mojado, etc.), los momentos más favorables para que ocurran enfermedades. Esa información nos permite guiar el control químico haciendo las aplicaciones tratando de cubrir esos períodos y así evitando el uso innecesario de fungicidas. Los trabajos realizados por INIA Las Brujas junto a colegas de otras instituciones participantes del programa de producción integrada durante más de diez años han demostrado que al realizar las aplicaciones de fungicidas con la guía de dos sistemas de pronóstico (SIPS para botritis y Downcast para peronospora) se logra un control eficiente y seguro de enfermedades foliares en cebolla con un menor número de aplicaciones. Esa diferencia se observa sobre todo en aquellas temporadas más benignas desde el punto de vista sanitario. Sin embargo, los avisos de riesgo son solamente una guía y no por ello se deben dejar de lado todos los aspectos que mejoren la eficiencia del control químico y, como en estos trabajos se debe complementar con otras medidas de manejo, o sea deben formar parte de un manejo integrado.

4. Uso de *Trichoderma* sp. en el manejo integrado de enfermedades

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

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

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

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

5. Metodología utilizada en el experimento en Canelón Grande en 2011.

Localización: Predio del Sr. Luis Patetta, Ruta 64 Km. 5.500. El ensayo se ubicó en el mismo lugar físico que en los años anteriores.

Cultivar: Pantanoso del Sauce- CRS certificado por INASE.

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

Los canteros fueron solarizados a comienzos de enero de 2011.

Los canteros se destaparon el 19 de abril de forma que los mismos recibieran precipitaciones antes de la siembra.

Fecha de siembra: 26 de abril de 2011.

Tratamientos:

Cuadro 1. Descripción de los tratamientos.

Nº	Tratamientos
1	Aplicación foliar de Microorganismos efectivos (EM) 2%+ adherente
2	Aplicación de Biorend a la semilla 1,5 lt cada 100 kg de semilla y aplicaciones foliares de Biorend al 1% más adherente
3	Trichoderma foliar 0.5 kg/ha más Ultramojante
4	Aplicación de Biorend a la semilla 1,5 lt cada 100 kg de semilla y aplicaciones foliares de EM 2% + adherente
5	Aplicación de 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
6	Aplicación de Biorend a la semilla 1,5 lt cada 100 kg de semilla +Trichoderma foliar 0.5 kg/ha más Ultramojante y Biorend foliar al 1%
7	Aplicación de fungicidas según pronóstico
8	Aplicación fungicidas calendario

Cuadro Nº 2 - Se detallan las fechas y los tratamientos aplicados en cada tratamiento (página siguiente).

Fecha	T1 EM(2%)	T2 Biorend 1%	T3 Trichoderma foliar	T4 Biorend en semilla y EM (2%) foliar	T5 Biorend en semilla, Biorend foliar 1% y E.M foliar 2%	T6 Biorend foliar 1% y E.M foliar 2%	T7 Pronostico	T8 Calendario
20/05/2011	EM foliar 2%	Biorend foliar	Trichoderma foliar	EM foliar 2%	Biorend + E.M foliares	Biorend + Trichoderma	Rovral 1.5 lt/ha	
23/05/2011	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Sumisclex 250cc/100 lt
27/05/2011	EM foliar 2%	Biorend foliar	Trichoderma foliar	EM foliar 2%	Biorend + E.M foliares	Biorend + Trichoderma	Dekker 1.5 kg/ha	-----
08/06/2011	EM foliar 2%	-----	Trichoderma foliar	EM foliar 2%	EM foliar 2%	Solo Trichoderma	Dekker 1.5 kg/ha	-----
10/06/2011	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	EM 2%
15/06/2011	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Sumisclex 250 cc/100 lt
21/06/2011	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Sumisclex 250 cc/100 lt
22/06/2011	Switch 0.7 kg/ha + Banko 3 lt/ha	Switch 0.7 kg/ha + Banko 3 lt/ha	Switch 0.7 kg/ha + Banko 3 lt/ha	Switch 0.7 kg/ha + Banko 3 lt/ha	Switch 0.7 kg/ha + Banko 3 lt/ha	Switch 0.7 kg/ha + Banko 3 lt/ha	Switch 0.7 kg/ha + Banko 3 lt/ha	-----
29/06/2011	EM foliar 2%	Biorend foliar	Trichoderma foliar	EM foliar 2%	Biorend + EM	Biorend + Trichoderma	-----	Sumisclex 300 cc/100 lt
02/07/2011	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	EM 2%
09/07/2011	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Switch 250 cc/100 lt
06/07/2011	Dekker 1.5 kg/ha	Dekker 1.5 kg/ha	Dekker 1.5 kg/ha	Dekker 1.5 kg/ha	Dekker 1.5 kg/ha	Dekker 1.5 kg/ha	Dekker 1.5 kg/ha	-----
13/07/2011	EM foliar 2%	-----	Trichoderma foliar	EM foliar 2%	EM foliar 2%	Thichoderma	Banko 4 lt/ha	-----
22/07/2011	Ridomil Gold Mz 2.5 kg/ha + Dithane 1 kg/ha + Dekker 1.5 kg/ha	Ridomil Gold Mz 2.5 kg/ha + Dithane 1 kg/ha + Dekker 1.5 kg/ha	Ridomil Gold Mz 2.5 kg/ha + Dithane 1 kg/ha + Dekker 1.5 kg/ha	Ridomil Gold Mz 2.5 kg/ha + Dithane 1 kg/ha + Dekker 1.5 kg/ha	Ridomil Gold Mz 2.5 kg/ha + Dithane 1 kg/ha + Dekker 1.5 kg/ha	Ridomil Gold Mz 2.5 kg/ha + Dithane 1 kg/ha + Dekker 1.5 kg/ha	Ridomil Gold Mz 2.5 kg/ha + Dithane 1 kg/ha + Dekker 1.5 kg/ha	Ridomil Gold Mz 2.5 kg/ha + Dithane 1 kg/ha + Dekker 1.5 kg/ha
	3 aplicaciones de fungicida	3 aplicaciones de fungicida	3 aplicaciones de fungicida	3 aplicaciones de fungicida	3 aplicaciones de fungicida	3 aplicaciones de fungicida	7 aplicaciones de fungicida	6 aplicaciones de fungicida

(*) Se aplicó Dusilan AD (adherente, humectante y emulsionante; polímeros de ésteres acrílicos y metacrílicos + Nonil fenoxi polietoxi etanol) 50cc/100lt de agua siempre, excepto en aquellos casos en que el fabricante del fungicida recomendaba no agregarlo.

Banko = clorotalonil; Ridomil gold = metalaxil + mancozeb; Dithane = mancozeb; Switch=Ciprodinil + Fludioxinil; Dekker y Sumisclex = Procimidone; Rovral = Iprodione

Cuadro № 2. Se detallan las fechas y los tratamientos aplicados en cada tratamiento.

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 93 dds. No hubo diferencias estadísticamente significativas en ambos parámetros entre los diferentes tratamientos.

Cuadro 3. Altura y diámetro de los plantines a los 93 dds.

Tratamientos	Altura de plantín (cm)	Diámetro del falso tallo (mm)
1. EM foliar 2%+ adherente	32	6.0
2. Biorend a la semilla 1,5 lt cada 100 kg de semilla y aplicaciones foliares de Biorend al 1% más adherente	32	6.2
3. Trichoderma foliar 0.5 kg/ha más Ultramojante	32	5.88
4. 32Biorend a la semilla 1,5 lt cada 100 kg d31e semilla y aplicaciones foliares de EM33 2% + adherente	32	5.87
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	32	6
6. Biorend a la semilla 1,5 lt cada 100 kg de semilla +Trichoderma foliar 0.5 kg/ha más Ultramojante y Biorend foliar al 1%	31	6.2
7. Aplicación de fungicidas según pronóstico	33	6.1
8. Aplicación fungicidas calendario	31	5.9
Cv (%)	12.5	16.5
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 (93 dds).

Tratamientos	Peso fresco (g)	Peso seco (g)
1. EM foliar 2%+ adherente	40	3.4
2. Biorend a la semilla 1,5 lt cada 100 kg de semilla y aplicaciones foliares de Biorend al 1% más adherente	42	3.8
3. Trichoderma foliar 0.5 kg/ha más Ultramojante	39	3.3
4. 32Biorend a la semilla 1,5 lt cada 100 kg d31e semilla y aplicaciones foliares de EM33 2% + adherente	38	3.5
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	39	3.9
6. Biorend a la semilla 1,5 lt cada 100 kg de semilla +Trichoderma foliar 0.5 kg/ha más Ultramojante y Biorend foliar al 1%	39	3.4
7. Aplicación de fungicidas según pronóstico	43	3.5
8. Aplicación fungicidas calendario	38	3.2
Cv (%)	9.2	15.7
LSD	NS*	NS

*NS: diferencias estadísticamente no significativas.

En cuanto al porcentaje de punta seca, número de manchas y área con manchas de botritis, 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).

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 (%) ¹	Número de manchas ²	Area con manchas (%)
1. EM foliar 2%+ adherente	7.0	2.5	2.5
2. Biorend a la semilla 1,5 lt cada 100 kg de semilla y aplicaciones foliares de Biorend al 1% más adherente	6.2	0.9	2.2
3. Trichoderma foliar 0.5 kg/ha más Ultramojante	6.7	1.4	3.2
4. 32Biorend a la semilla 1,5 lt cada 100 kg de semilla y aplicaciones foliares de EM33 2% + adherente	6.2	1.3	3.7
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	5.8	1.3	2.8
6. Biorend a la semilla 1,5 lt cada 100 kg de semilla +Trichoderma foliar 0.5 kg/ha más Ultramojante y Biorend foliar al 1%	7.6	1.2	2.4
7. Aplicación de fungicidas según pronóstico	5.4	1.7	2.7
8. Aplicación fungicidas calendario	7.6	77	4.1
Cv (%)	23	77	56
LSD	NS*	NS	NS

*NS: Diferencias estadísticamente no significativas

Conclusiones.

Los resultados obtenidos tanto en calidad de plantines como en sanidad confirman el potencial que tienen este tipo de medidas complementarias al control tradicional con fungicidas.

La aplicación de fungicidas según el sistema de pronóstico produjo resultados similares al tratamiento calendario.

Los tratamientos que incluyeron el uso de los EM, quitosano o *Trichoderma* aplicados solos o combinados mostraron en este año muy buena performance sanitaria confirmando la posibilidad de su aplicación en etapas iniciales para luego ser complementados con aplicaciones de fungicidas en los momentos críticos de esporulación del hongo.

Éstos también presentaron valores de altura, diámetro del falso tallo, peso fresco y seco de los plantines similares a los obtenidos con los tratamientos a base de productos fitosanitarios.

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

SOLARIZACIÓN PARA EL MANEJO DE LA PODREDUMBRE BLANCA EN ALMÁCIGOS DE CEBOLLA

Jorge Arbolea¹, Eduardo Campelo², Diego Maeso³, Marcelo Falero⁴ Claudine Folch⁵ y Wilma Walasek.

Introducción

La podredumbre blanca, si bien no es un problema generalizado en Uruguay, es un problema serio en aquellos predios donde se registra. En cebolla generalmente se lo observa en el almácigo o en las primeras etapas después del transplante, 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 sus bondades en el control de malezas podría ampliarse al manejo de enfermedades, como han sido sugerido en investigaciones previas.

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

² Ing. Agr. DIGEGRA Horticultura

³ Ing. Agr. MSc. Sección Protección Vegetal INIA Las Brujas

⁴ Tec. Granjero. Programa Horticultura INIA Las Brujas.

⁵ Ing. Agr. Laboratorio Lage y Cia.

El objetivo del presente trabajo fue el evaluar el efecto de esta técnica sobre la podredumbre blanca en almácigos de cebolla. Para ello los estudios se realizaron en un predio de la zona de Canelón Grande donde Digegra trabaja con productores de ajo y cebolla que han observado síntomas en el transcurso de temporadas anteriores que harían pensar en la presencia de esta enfermedad. En uno de los cuadros con antecedentes se seleccionó un área para establecer el trabajo experimental del efecto de la solarización en el manejo de este grave problema sanitario.

Metodología Utilizada

Localización: predio ubicado a 300 mt del km 4,5 de la ruta 64, Canelón Grande, Canelones.

Cultivar: Pantanoso del Sauce- CRS certificado por INASE.

Parcela: Canteros a 1,6 mt de ancho y de 5 mt de largo. Se transplantaron 4 filas por cantero con plantas a 12 cm. en la fila.

Diseño experimental: Bloques al azar con 3 repeticiones.

Instalación de la solarización: 21 de diciembre de 2010.

Siembra: 26 de abril de 2011.

Registro la temperatura del suelo: se colocaron registradores automáticos de temperatura, tipo Kooltrack, programados para la toma de datos cada 2 hs, a 10 cm de profundidad en el T1, T2 y T3.

Tratamientos: se detallan en el cuadro 1.

Cuadro 1. Descripción de los tratamientos.

N°	Tratamientos
1	No solarizado
2	Solarizado, polietileno transparente UV de 40 μ
3	Solarizado, polietileno transparente UV de 40 μ e incorporación de repollo picado 6 kg/ha al solarizar
4	Solarizado, polietileno transparente UV de 40 μ y agregado de Trichosoil (2 g/m ²) a la siembra
5	Solarizado, polietileno transparente UV de 40 μ +EM a la siembra y luego de la siembra cada 20 días*
6	Solarizado, polietileno transparente UV de 40 μ + EM a la siembra +Trichosoil (2 g/m ²) a la siembra y EM luego de la siembra cada 20 días*
7	Solarizado, polietileno transparente UV de 40 μ + Biorend a la semilla (1,5 lt cada 100 kg de semilla) y al 1% luego de la siembra dirigido al cuello de las plantas cada 20 días*
8	Solarizado, polietileno transparente UV de 40 μ + Trichosoil (2 g/m ²) a la siembra+ Biorend a la semilla (1,5 lt 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 20 de mayo, 22 de junio y el 13 de julio.

En el Cuadro 2 se detallan los resultados del análisis del suelo en donde se realizó el experimento.

Cuadro 2. Datos del análisis de suelo del experimento.

pH	Mat. Org.(%)	Fósforo Bray 1 (ppm)	K meq/100g
7.9	2.49	33	0.80

Análisis de esclerotos en el suelo

El 21 de diciembre de 2010 se realizó una estimación del número de esclerotos previo a la solarización. 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).

Al momento de la siembra se tomaron muestras para otro análisis de esclerotos y el 10 de agosto se realizó otro muestreo de suelo para analizar las unidades formadoras de colonias (ufc) de *Trichoderma*.

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 cm en 4 m lineales de almácigo en cada una de las 4 filas de plantitas, en el período comprendido entre el 29 de junio y el 13 de julio de 2011.

Evaluación del número de plantines.

A los 106 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.

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

A los 127 dds se realizó un muestreo de plantines y se evaluaron 10 plantines representativos de cada parcela.

Resultados

Evaluación de espacios sin plantas.

En base a los datos colectados en las evaluaciones realizadas entre el 22 de junio 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.

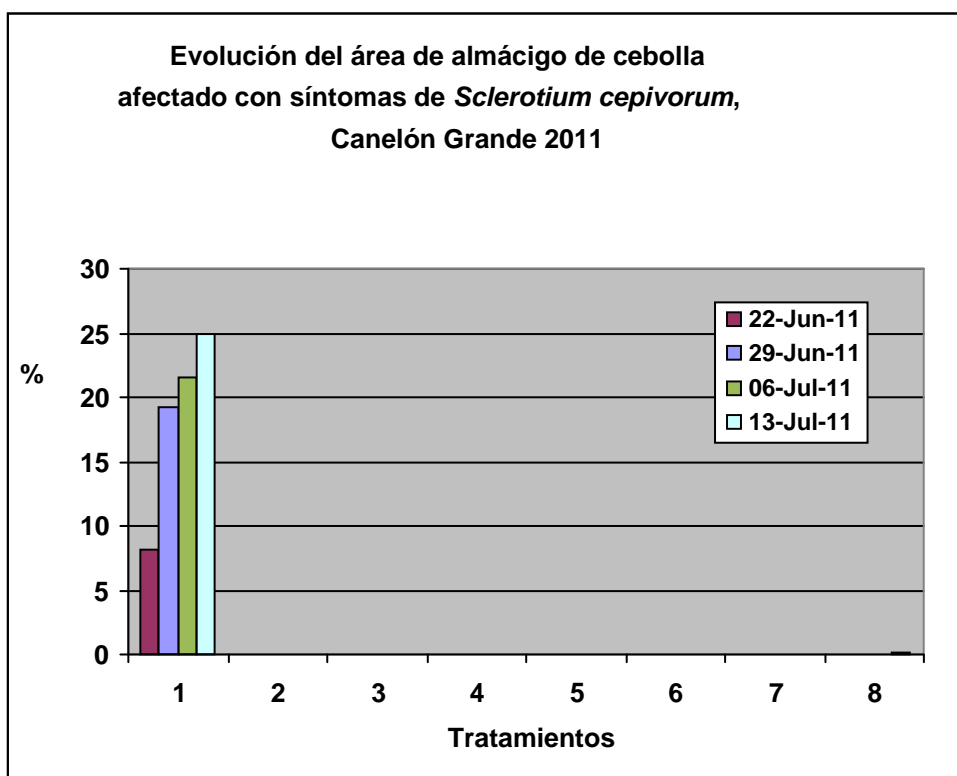


Figura 1. Área del almácigo, en porcentaje, afectada por la enfermedad entre el 22 de junio y el 13 de julio de 2011.

Se observaron valores diferentes en el área afectada por la enfermedad y su evolución en cada una de las repeticiones en el tratamiento testigo (Figura 2). La enfermedad se presentó de manera más agresiva en la repetición 3 (con más del 50% del área afectada) en relación a la repetición 1y a la 2, confirmando la tendencia de esta enfermedad a presentarse en focos.

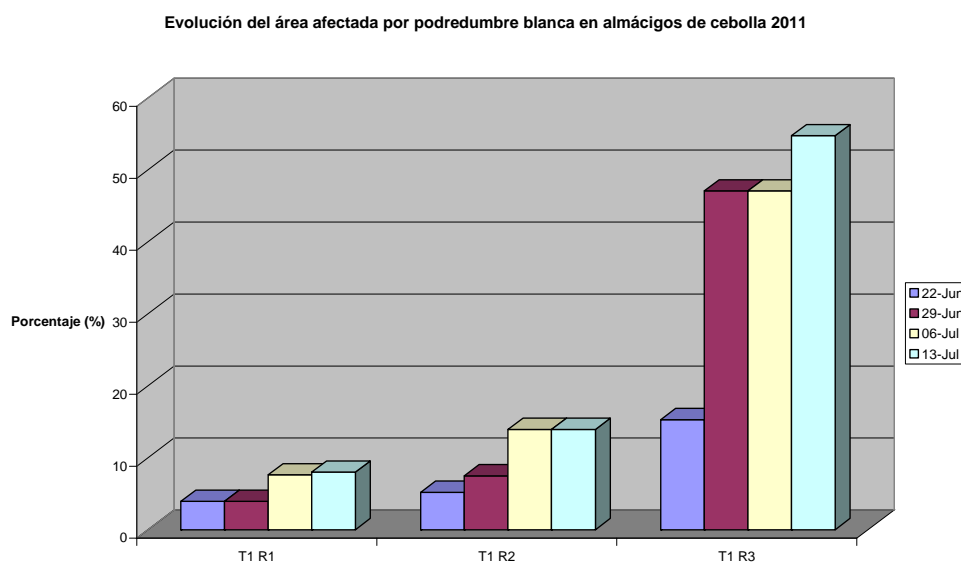


Figura 2. Evolución del área afectada por la enfermedad en el tratamiento testigo en cada repetición.

Evaluación del número de plantines.

La cantidad de plantines por parcela fue significativamente menor en el tratamiento testigo en relación al de los tratamientos solarizados, los que no difirieron entre sí (Cuadro 3).

Cuadro 3. Número de plantines por parcela a los 109 dds.

	Número de plantas*
1.No solarizado	118 b
2.Solarizado, polietileno transparente UV de 40μ	173 a
3.Solarizado, polietileno transparente UV de 40μ e incorporación de repollo picado 6 kg/ha al solarizar	159 a
4. Solarizado, polietileno transparente UV de 40μ y agregado de Trichosoil (2 g/m ²) a la siembra	166 a
5.Solarizado, polietileno transparente UV de 40μ +EM a la siembra y luego de la siembra cada 20 días*	161 a
6,Solarizado, polietileno transparente UV de 40μ + EM a la siembra +Trichosoil (2 g/m ²) a la siembra y EM luego de la siembra cada 20 días*	159 a
7.Solarizado, polietileno transparente UV de 40μ + Biorend a la semilla (1,5 lt cada 100 kg de semilla) y al 1% luego de la siembra dirigido al cuello de las plantas cada 20 días*	152 a
8.Solarizado, polietileno transparente UV de 40μ + Trichosoil (2 g/m ²) a la siembra+ Biorend a la semilla (1,5 lt cada 100 kg de semilla) y al 1% luego de la siembra dirigido al cuello de las plantas cada 20 días*	159 a
Cv	12
LSD P 0.10	27.8

* Número de plantas en dos filas centrales de 50 cm de largo cada una.

Análisis de esclerotos en el suelo.

Al momento de instalar la solarización el 21 de diciembre de 2010 habían 5 esclerotos/ 100 g. suelo.

Al momento de la siembra el número de esclerotos fue significativamente diferente entre el testigo y los tratamientos solarizados, pero no hubo diferencias significativas entre los solarizados (Cuadro 4).

Cuadro 4. 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 a
2.Solarizado, polietileno transparente UV de 40μ.	4 b
3.Solarizado, polietileno transparente UV de 40μ e incorporación de repollo picado 6 kg/ha al solarizar.	2 b
4. Solarizado, polietileno transparente UV de 40μ y agregado de Trichosoil (2 g/m ²) a la siembra.	2 b
5.Solarizado, polietileno transparente UV de 40μ +EM a la siembra y luego de la siembra cada 20 días*.	2 b
6,Solarizado, polietileno transparente UV de 40μ + EM a la siembra +Trichosoil (2 g/m ²) a la siembra y EM luego de la siembra cada 20 días*..	4 b
7.Solarizado, polietileno transparente UV de 40μ + Biorend a la semilla (1,5 lt cada 100 kg de semilla) y al 1% luego de la siembra dirigido al cuello de las plantas cada 20 días*.	5 b
8.Solarizado, polietileno transparente UV de 40μ + Trichosoil (2 g/m ²) a la siembra+ Biorend a la semilla (1,5 lt cada 100 kg de semilla) y al 1% luego de la siembra dirigido al cuello de las plantas cada 20 días*	4 b
CV (%)	59
LSD P< 0.10	4.38

Análisis de *Trichoderma*.

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

La solarización bajó los niveles de *Trichoderma* nativo del suelo y en el análisis se pudo ver que hubo una reducción general de los hongos presentes.

Hubo una gran variabilidad entre repeticiones en los tratamientos que llevaron Trichosoil, siendo la repetición 1 la que dio valores mayores.

- Siempre se detectó más *Trichoderma* en las parcelas tratadas con Trichosoil, lo que indica que *Trichoderma* se instaló y se mantiene aún después de 3 meses de realizada la aplicación.

Se puede ver que en todas las parcelas que no llevaron Trichosoil el nivel de *Trichoderma* nativo fue pobre.

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

En el caso de las parcelas con agregado de Trichosoil, solo el Trat.4 y el Trat.8 en el bloque I lograron un nivel muy bueno, en los otros bloques el nivel fue pobre. El Trat.6 en todas las parcelas tuvo un nivel bueno.

En este ensayo no se observó estimulación del desarrollo de *Trichoderma* por la aplicación de Biorend.

No hubo problema de incompatibilidad ni con los EM ni con Biorend en este año, aunque los niveles de *Trichoderma* son algo inferiores en los tratamientos 6 y 8 comparados con el 4.

Cuadro 5. Resultados del nivel de *Trichoderma* al 10/8/11.

Tratamiento	Bloque I	Bloque II	Bloque III	Promedio
1- No solarizado	$1,5 \times 10^3$	3×10^3	$0,5 \times 10^3$	$1,67 \times 10^3$
2- Solarizado	1×10^3	$0,5 \times 10^3$	No se detecta	$0,5 \times 10^3$
3- Repollo picado	No se detecta	4×10^3	No se detecta	$1,33 \times 10^3$
4- Solarizado + Trichosoil	39×10^3	$3,5 \times 10^3$	5×10^3	$15,8 \times 10^3$
5- Solarizado + EM	1×10^3	2×10^3	No se detecta	1×10^3
6- Solarizado + EM + Trichosoil	6×10^3	10×10^3	$8,5 \times 10^3$	$8,17 \times 10^3$
7- Solarizado + Biorend	No se detecta	1×10^3	$0,5 \times 10^3$	$0,5 \times 10^3$
8- Solarizado + Biorend + Trichosoil	27×10^3	2×10^3	1×10^3	10×10^3

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 6).

Cuadro 6. Altura del plantín y diámetro del falso tallo 127 dds.

Tratamientos	Altura de plantín (cm)	Diámetro del falso tallo (mm)
1. No solarizado	17 b	5.2
2. Solarizado, polietileno transparente UV de 40 μ	36 a	6.7
3. Solarizado, polietileno transparente UV de 40 μ e incorporación de repollo picado 6 kg/ha al solarizar	37 a	7.0
4. Solarizado, polietileno transparente UV de 40 μ y agregado de Trichosoil (2 g/m ²) a la siembra	40 a	7.0
5. Solarizado, polietileno transparente UV de 40 μ +EM a la siembra y luego de la siembra cada 20 días*	40 a	7.1
6. Solarizado, polietileno transparente UV de 40 μ + EM a la siembra +Trichosoil (2 g/m ²) a la siembra y EM luego de la siembra cada 20 días*	39 a	6.5
7. Solarizado, polietileno transparente UV de 40 μ + Biorend a la semilla (1,5 lt cada 100 kg de semilla) y al 1% luego de la siembra dirigido al cuello de las plantas cada 20 días*	36 a	6.0
8. Solarizado, polietileno transparente UV de 40 μ + Trichosoil (2 g/m ²) a la siembra+ Biorend a la semilla (1,5 lt cada 100 kg de semilla) y al 1% luego de la siembra dirigido al cuello de las plantas cada 20 días*	41	7.0
CV (%)	13.9	16.5
LSD (P< 0.10)	10.5	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 127 dds.

Tratamientos	Peso fresco (g)	Peso seco (g)
1. No solarizado	14 b	1.6 b
2. Solarizado, polietileno transparente UV de 40μ	52 a	4.9 a
3. Solarizado, polietileno transparente UV de 40μ e incorporación de repollo picado 6 kg/ha al solarizar	59 a	5.2 a
4. Solarizado, polietileno transparente UV de 40μ y agregado de Trichosoil (2 g/m ²) a la siembra	64 a	5.7 a
5. Solarizado, polietileno transparente UV de 40μ +EM a la siembra y luego de la siembra cada 20 días*	70 a	6.1 a
6. Solarizado, polietileno transparente UV de 40μ + EM a la siembra +Trichosoil (2 g/m ²) a la siembra y EM luego de la siembra cada 20 días*	66 a	5.6 a
7. Solarizado, polietileno transparente UV de 40μ + Biorend a la semilla (1,5 lt cada 100 kg de semilla) y al 1% luego de la siembra dirigido al cuello de las plantas cada 20 días*	48 a	4.4 a
8. Solarizado, polietileno transparente UV de 40μ + Trichosoil (2 g/m ²) a la siembra+ Biorend a la semilla (1,5 lt cada 100 kg de semilla) y al 1% luego de la siembra dirigido al cuello de las plantas cada 20 días*	65	5.9 a
CV (%)	22	16.5
LSD (P< 0.10)	29.4	1.99

Registro de temperatura de suelo

En las figuras 3, 4 y 5 se detalla la evolución de las temperaturas máximas y mínimas a 10 cm de profundidad en el tratamiento no solarizado, (Figura 3) en el solarizado (Figura 4) y en el solarizado más agregado de repollo picado al momento de colocación del polietileno (Figura 5).

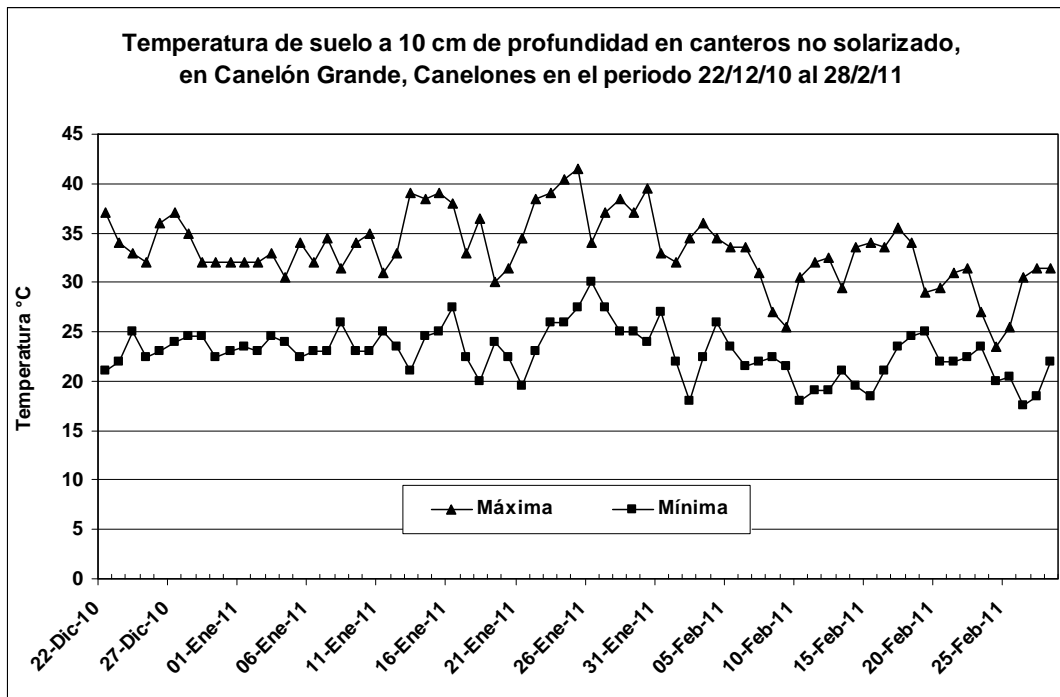


Figura 3. Temperatura a 10 cm de profundidad en el suelo no solarizado, entre el 22 de diciembre de 2010 y el 28 de febrero de 2011.

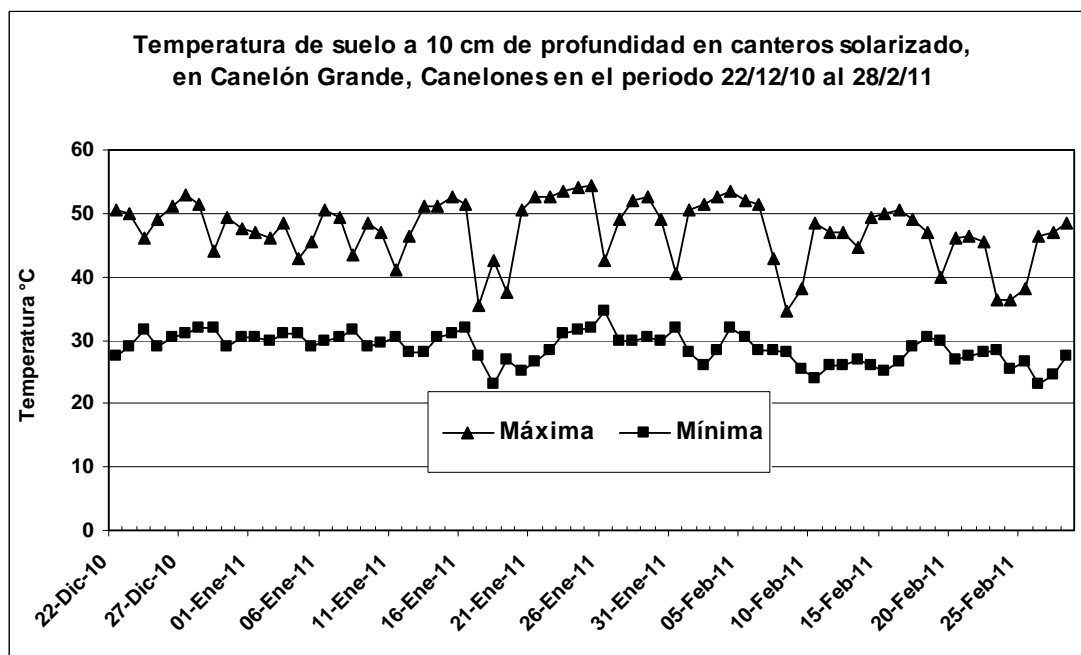


Figura 4. Temperatura a 10 cm de profundidad en el suelo solarizado, entre el 22 de diciembre de 2010 y el 28 de febrero de 2011.

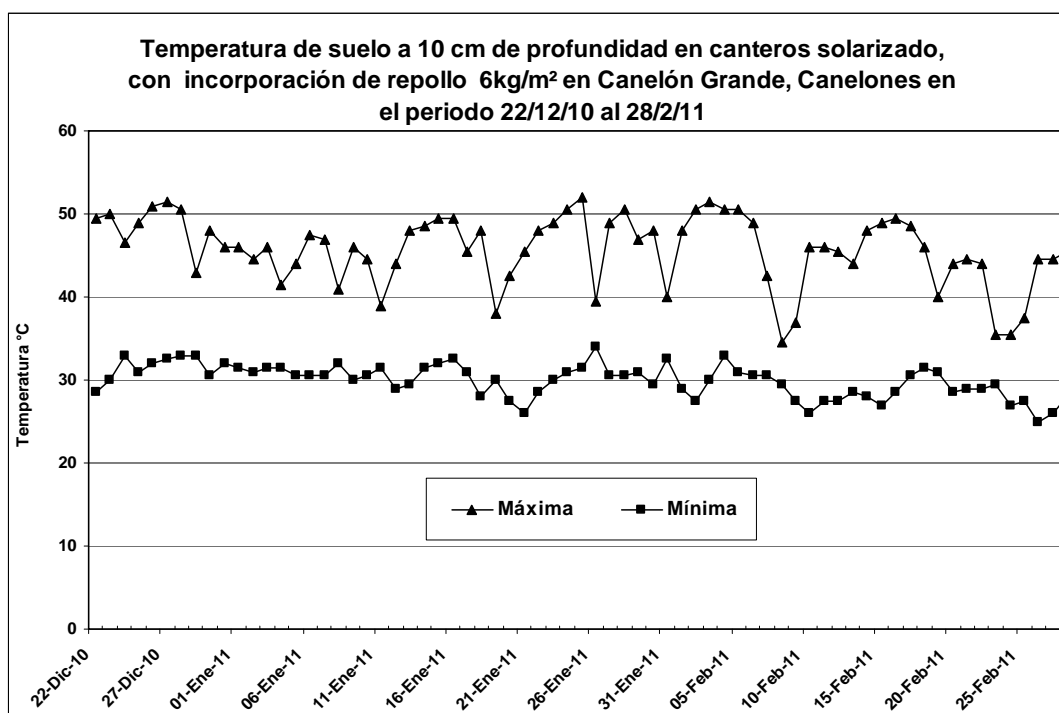


Figura 5. Temperatura a 10 cm de profundidad en el suelo solarizado con la incorporación de 6kg/ha de repollo, entre el 22 de diciembre de 2010 y el 28 de febrero de 2011

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.

El número de esclerotos por 100 gr. de suelo fue inferior en las parcelas solarizadas.

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 y no se detectaron síntomas de la enfermedad en las solarizadas.

El número de plantines y el largo de los plantines fue superior en las parcelas solarizadas en relación a las no solarizadas.

PROGRAMA DE CERTIFICACIÓN DE SEMILLA DE CEBOLLA DEL INSTITUTO NACIONAL DE SEMILLA (INASE)

Ing. Agr. Alejandra Hirczak

0. INTRODUCCIÓN

En los años 2000-2001 se inició la certificación de semilla de cebolla (*Allium cepa* L.), a instancias de Facultad de Agronomía (CRS, UDELAR). El Instituto Nacional de Semillas (INASE) es responsable del proceso técnico de supervisión y verificación, destinado a certificar la condición fitosanitaria, identidad genética y calidad de los materiales de propagación según los estándares vigentes para la especie.

El estándar específico se aplica para la producción de todo lote de semilla del género *Allium cepa* L. cuyo destino sea la comercialización. De esta forma los estándares reglamentan la producción y comercialización de semilla de las clases certificada y comercial.

1. ESTÁNDARES DE CALIDAD PARA LAS DIFERENTES ETAPAS DEL PROCESO

La semilla certificada es aquella semilla producida y comercializada con supervisión técnica de la entidad certificadora (INASE).

La multiplicación de semilla se basa en el método semilla-bulbo-semilla (ver Cuadro N°1), por lo que la certificación comprende los procesos de producción de bulbos y producción de semilla para cada una de las etapas: mantenimiento y multiplicación.

1.1. Mantenimiento

Actualmente, el mantenimiento de los cultivares lo realiza el obtentor del cultivar. En caso de Uruguay los mantenedores son el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) y Facultad de Agronomía.

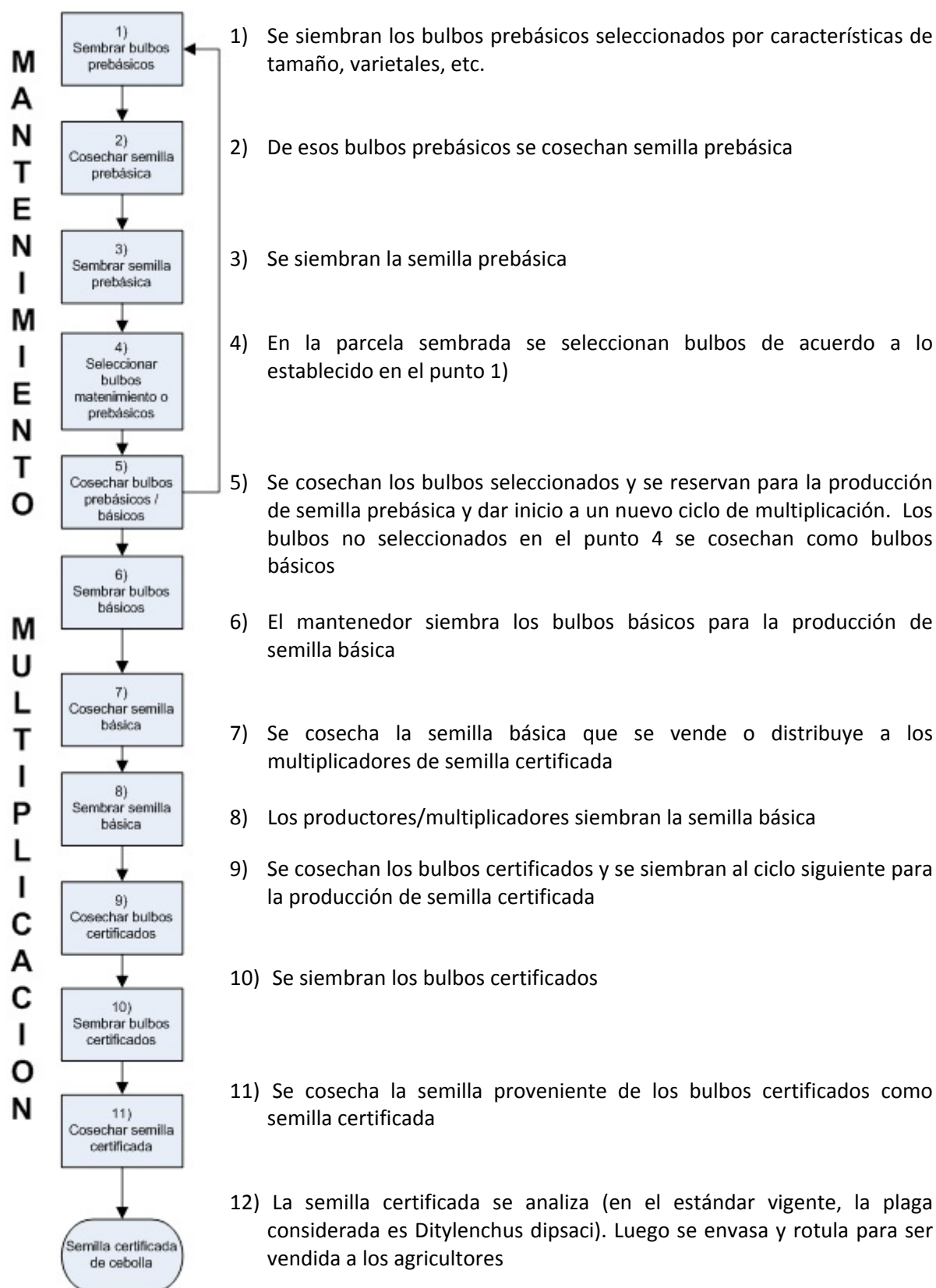
Esta etapa comienza con la siembra de bulbos prebásicos, pasando por la cosecha de semilla prebásica, la siembra de esta semilla y la cosecha de bulbos seleccionados que se reservan para la producción de semilla prebásica y dar inicio a un nuevo ciclo de mantenimiento. Los bulbos seleccionados para la producción de semilla básica inician un nuevo ciclo en la multiplicación.

1.2. Multiplicación

La segunda etapa comienza con la siembra de bulbos básicos. Luego se cosecha la semilla básica que se comercializa o distribuye a los multiplicadores. Estos sembrarán dicha semilla y cosecharán bulbos certificados, para después sembrarlos y así obtener la semilla certificada.

Previamente a ser comercializada a los agricultores, la semilla certificada se analiza en el laboratorio del INASE y MGAP, se envasa y posteriormente se rotula.

Cuadro N° 1. Flujograma para producción de semilla certificada de cebolla



2. PROCEDIMIENTO DE PRODUCCIÓN DE SEMILLA CERTIFICADA

Las visitas técnicas realizadas por funcionarios de la entidad certificadora (INASE) verifican el cumplimiento de los procedimientos establecidos en el estándar de producción. Se realizan visitas en las siguientes etapas: durante la siembra, en floración, cosecha y clasificación. En esta última es que se realiza el muestreo para el análisis posterior. Una vez que está el resultado del laboratorio, se pueden emitir las etiquetas correspondientes a cada lote.

2.1. Ensayos de Postcontrol

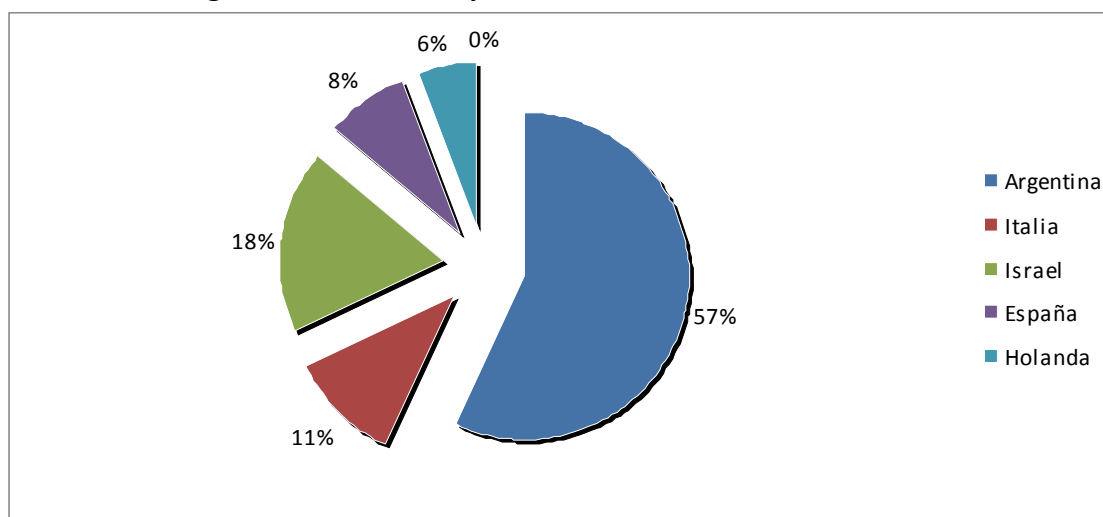
Tienen por objetivo verificar todo el proceso de certificación. Los ensayos se siembran a campo para comparar la semilla de los lotes certificados con las características varietales del testigo de referencia del cultivar.

3. USO DE SEMILLA A NIVEL NACIONAL

3.1. Semilla importada

El uso de la semilla importada tiene orígenes diversos (ver gráfica N°1). En el año 2011 el 57% de la semilla importada provino de Argentina; el 25% de países europeos (Italia, España y Holanda); el 17% de Israel y el resto de otros países. El alto porcentaje de semilla importada proveniente de Argentina puede explicarse por la cercanía geográfica y la demanda de Uruguay de cultivares de ciclo largo.

Gráfica N°1. Origen de la semilla importada

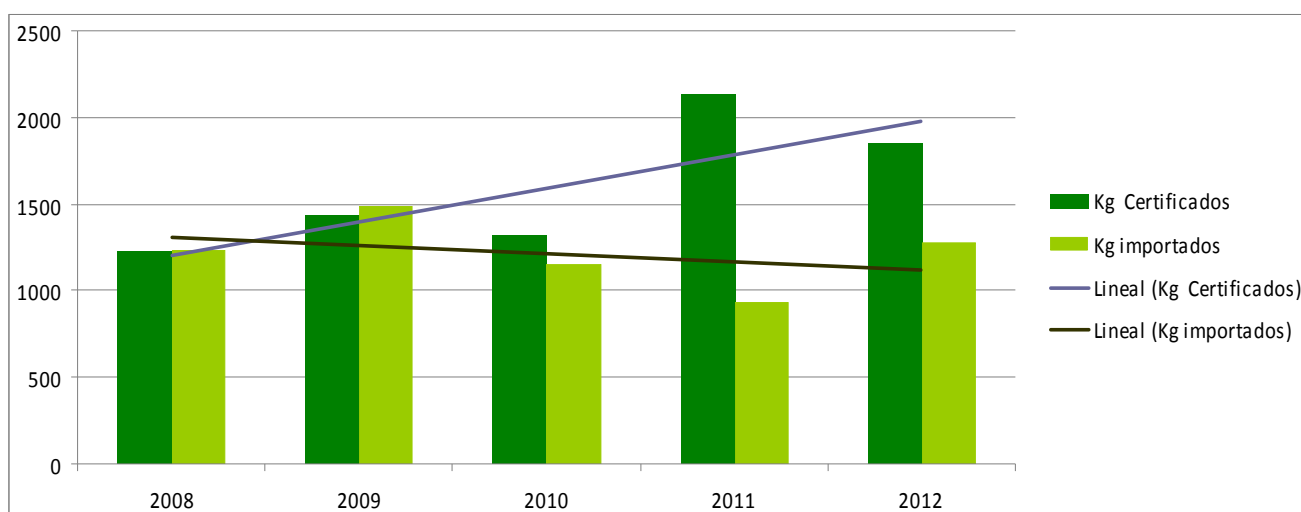


3.2. Semilla certificada

En la zafra 2010-2011 la producción de semilla certificada involucró a 14 productores y fue de 2.130 kg pertenecientes a 6 cultivares. En la zafra 2011-2012 participaron 16 productores y se produjeron 1.850 kg de 5 cultivares.

Se aprecia una tendencia al aumento en el uso de semilla certificada, y una mínima variación entre años del uso de la semilla importada (ver gráfica N°2).

Gráfica N°2. Evolución de kilogramos certificados e importados



Actualmente la producción de semilla certificada es realizada por productores de CALSESUR, (Facultad de Agronomía les proporciona la semilla básica), INIA Las Brujas y un grupo de productores del norte del país quien son provistos de semilla por INIA Salto Grande.

Los cultivares que se certifican son Pantanoso del Sauce CRS, INIA Blanca (LB01), INIA Colorada (Naqué), INIA Valenciana e INIA Casera.

El uso de semilla certificada en base a datos de superficie sembrada aportados por DIEA, fue de 33% en 2008 35% en 2009, 26% en 2010 y 44% en 2011. Estos datos se aprecian con claridad en la evolución de la emisión de etiquetas de semilla certificada (ver cuadro N°2).

Cuadro N°2. Evolución de la emisión de etiquetas 2008-2012

Variedad	2008	2009			2010		2011			2012		
	1 kg	1 kg	1/2 kg	1/4 kg	1 kg	1/2 kg	1 kg	1/2 kg	1/4 kg	1 kg	1/2 kg	1/4 kg
Pantanos del Sauce CRS	1226	1433			484	379	917	648	84	877	767	80
INIA Colorada (Naqué)	420	6	36	28	64		238			31	35	
INIA Blanca (LB01)		5	3							12		
INIA Casera		577	4		581		630			500		
INIA Valenciana										8		
Subtotal	1646	2021	43	28	1129	379	1785	648	84	1428	802	80
Total	1646	2049			1319		2130			1849		

Al momento de la publicación de este artículo, se encuentra en proceso de aprobación el nuevo estándar para la producción y comercialización de semilla de cebolla que abarcará las clases certificada y comercial.

PRODUCCIÓN DE SEMILLA CERTIFICADA DEL Cv DE CEBOLLA PANTANOSO DEL SAUCE CRS.

Sebastián Peluffo¹
Héctor González¹

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

El cv Pantanoso del Sauce CRS (PSCRS) fue creado por el Centro Regional Sur (CRS) de la Facultad de Agronomía (UdelaR) a partir de poblaciones locales (PL) cultivadas en la región sur de Uruguay seleccionadas por su destacada adaptación productiva y conservación poscosecha.

Para su liberación, el CRS adoptó una estrategia institucional combinada:

1. Registro del título de propiedad en INASE.
2. Producción de semilla certificada.

El Registro permite mantener el control del cultivar por parte del obtentor, evitando la pérdida de sus características genéticas que ocurre cuando coexisten diferentes multiplicadores de semillas independientes entre sí, donde cada uno aplica sus propios criterios de selección. Realizar este control es fundamental porque el cv PSCRS es una variedad de polinización abierta (VPA).

En forma complementaria, un programa de certificación permite garantizar la producción de semilla de calidad a través del control generacional y el cumplimiento de los estándares de campo y de laboratorio a cargo de una institución oficial (INASE).

Caracterización y funcionamiento del programa piloto.

El programa es piloto porque formalmente no ha sido aprobado por el MGAP. Se está ejecutando desde la temporada 2000-01 a partir de un acuerdo entre FAGRO, INASE y productores semilleros (organizados en CALSESUR a partir de 2009). FAGRO concede la licencia de multiplicación de PSCRS certificada a CALSESUR mediante un convenio establecido entre ambas partes.

El sistema de producción utilizado es semilla – bulbo – semilla. Este sistema permite la selección de los bulbos por los atributos que caracterizan a la variedad.

Las clases de semilla son dos: básica y certificada.

Las responsabilidades y actividades desarrolladas por cada institución son las siguientes:

- CRS/FAGRO.
Responsable del mantenimiento de la variedad y producción de semilla básica.
Realiza investigación orientada a resolver problemas en la producción de semilla de calidad: fechas de plantación de los bulbos; densidad de plantación; identificación de enfermedades; relación entre severidad de ataque de peronóspora en el escape

y producción y calidad de la semilla; cosecha de las umbelas; trillado de la semilla; conservación de semilla.

Realiza monitoreo de los cultivos y recomendaciones sobre ajustes de las prácticas de manejo tanto en la fase de producción de bulbos como en la de producción de semilla certificada.

Adicionalmente, presta orientación técnica y organizativa a CALSESUR.

- INASE.

Realiza inspección de campo; toma de muestras y análisis de laboratorio; emisión de etiquetas; fiscalización de comercios semilleros. Le corresponde la formulación del estándar específico (EE) en base al asesoramiento de un grupo de trabajo técnico especializado (GTTE). Este grupo se ha reunido para elaborar el EE en base a la experiencia del programa piloto, habiendo participado INASE, CRS/FAGRO, INIA, CALSESUR, MGAP/DGSA.

- CALSESUR.

Establece la organización y reglamentos para la producción y prácticas de manejo; organización para la limpieza de la semilla; organización para la venta (envases, etiquetas, precio de venta, mecanismos para la venta); ingreso y egreso de semilleros.

Implementación, resultados y evolución del Programa de certificación.

La calidad de una semilla depende de los componentes genéticos, fisiológicos, sanitarios y físicos.

La calidad genética se refiere al mantenimiento de aquellas características genéticas de la variedad que determinan su comportamiento agronómico durante la producción de semilla. Asimismo, la variedad se caracteriza a través de descriptores morfológicos que permite diferenciarlas de otras.

En la producción de semilla básica de PSCRS se realiza un roguing riguroso, seleccionando plantas y bulbos –en el cultivo y en almacenamiento- que reúnen los atributos que caracterizan a la variedad. En el cultivo semillero se eliminan plantas fuera de tipo evitando la transmisión de caracteres indeseables. Complementariamente el semillero también elimina bulbos fuera de tipo antes de plantarlos para producir semilla certificada.

En la fase de producción de semilla –básica y certificada- se controla las distancias de aislamiento de otros cultivos semilleros de cebolla y de plantas guachas de acuerdo a lo estipulado por el estándar específico de campo. También se constata la ausencia de malezas prohibidas.

La calidad fisiológica la evalúa INASE a través del porcentaje de germinación de acuerdo a las normas ISTA para cebolla. La germinación mínima es 80%. En los 12 años de experiencia se ha superado este mínimo en 114 lotes de 123 analizados (93%) y solamente en 9 lotes (7%) no se alcanzó debido a problemas con la trilla mecánica (4

lotes), ó a problemas durante el desarrollo del cultivo semillero, principalmente sanitarios (5 lotes) sucedidos en temporadas climáticamente adversas. (cuadro 1).

Cuadro 1. Nº de productores, superficie de semillero, rendimiento por cajón y por hectárea, germinación, análisis de nemátodes y Nº de lotes con germinación < a 80%; durante los 12 años del Programa piloto de certificación de PS CRS.

Año	Productores	Superficie (m2)	Producción total (kg)	Rendimiento (kg/cajón)	Rendimiento (kg/ha)	Germinación (%)*	Nemátode Ditylenchus	Lotes con Germ <80 %
2000/01	4	4015	135	2.0	336	63	Ausente	4
2001/02	5	3360	101	1.2	301	82	Ausente	1
2002/03	7	13538	355	1.3	262	89	Ausente	2
2003/04	12	25653	1184	1.9	462	93	Ausente	1
2004/05	13	30730	754	1,3	245	90	Ausente	0
2005/06	12	29285	1074	2,2	367	91	Ausente	0
2006/07	12	26405	614	1,2	233	86	Ausente	0
2007/08	12	35556	1105	1,7	311	94	Ausente	0
2008/09	11	37190	1184	1,7	318	88	Ausente	0
2009/10	12	42650	554	0,8	130	83	Ausente	1
2010/11	10	33450	1262	2,0	344	95	Ausente	0
2011/12	13	43000	1268	1,3	301	92	Ausente	0
promedio				1,5	301	87		
CV (%)				30,9	27,0	9,9		

La calidad sanitaria diagnóstica la presencia de nemátodes en la semilla. Los productores deben respetar el manejo establecido en las normas de campo. INASE-DGSA es responsable de realizar el análisis. Hasta la fecha ha dado negativo (cuadro 1)

La calidad física se evalúa a través de la pureza (98 % mínimo) y la determinación de semillas de malezas toleradas y prohibidas. No se han descartados lotes por este motivo. INASE es responsable de realizar el análisis, por su indicación sólo se ha tenido que remaquinar a la fecha 3 lotes para superar el valor mínimo de pureza admitido.

Caracterización y comparación de resultados de tres temporadas.

Cuadro 2. Rendimiento y porcentaje de germinación según productor, rendimiento promedio, y promedio de germinación para los lotes que certificaron para las temporadas 2007-08, 2008/09 y 2009-10.

Productor	Temporada 2007-08		Temporada 2008-09		Temporada 2009-10	
	Rendimiento (kg/ha)	Germinación (%)	Rendimiento (kg/ha)	Germinación (%)	Rendimiento (kg/ha)	Germinación (%)
A	193	92	277	90	100	82
B	490	90	63	90	150	84
C	276	96	174	80	137	81
D	128	94	54	85	13	27
E	456	96	194	94	188	80
F	134	93	150	83	8	n/cert
G	790	91	549	81	158	82
H	392	95	407	93	228	82
I	325	95	400	96	533	82
J	280	96	n/pl	n/pl	143	n/cert
K	1200	96	1277	95	440	86
L	152	94	160	85	150	85
promedio	401	94	337	88	187	83
CV	78,4	2,2	103,2	6,6	82,7	21,4

La temporada 07/08 fue un año climáticamente normal, sin incidencia importante de factores adversos bióticos y abióticos. En 08/09 se manifestó un severo déficit de agua en el suelo entre noviembre y marzo. En 09/10 se registraron lluvias intensas entre noviembre y enero, infección de peronóspora y una proporción importante de umbelas con maduración anormal de semillas.

En cuadro 2 muestra que al comparar los resultados productivos y el poder germinativo de tres temporadas climáticamente contrastantes existe un efecto año, el cual es más pronunciado en los rendimientos que en el poder germinativo. Por otra parte dentro de cada año, la variabilidad en los rendimientos entre los productores es alta, siendo más pronunciada cuando el año es desfavorable. Estos datos evidencian la fuerte influencia que tiene el manejo realizado por el productor en el resultado final.

Balance y perspectivas

La estrategia institucional desarrollada ha permitido mantener las características varietales de PSCRS, ofrecer semilla de calidad garantizada y difundir la variedad a lo largo de estos 12 años.

Se ha demostrado que es viable la producción de semilla certificada de cebolla, tanto desde un punto de vista técnico como económico.

El uso de prácticas de manejo adecuadas tiene gran incidencia en el resultado final del semillero, tanto en el rendimiento como en la calidad de la semilla. Es aún más importante en los años desfavorables.

La variabilidad en los resultados productivos entre años y productores demuestra la importancia de profundizar los conocimientos en la biología reproductiva de la especie y la incidencia de los factores que influyen en el rendimiento y calidad de semilla.

Este programa de producción de semilla certificada ha contribuido a capacitar técnicamente a productores familiares en una producción especializada de semilla de calidad y a dar sustento a una organización cooperativa, condición clave para el desarrollo de la producción de semilla nacional en varios cultivos hortícolas donde el país tiene aptitud para su producción. En particular, es importante para la producción nacional de semilla de calidad de las variedades creadas en nuestro país adaptadas a nuestras condiciones agroclimáticas.

DESARROLLO DE VARIEDADES DE CEBOLLA DE DÍA LARGO

Rodríguez G.; Reggio A.; Vicente E.; Bruzzone J.

Introducción

Uruguay cuenta con poblaciones locales o variedades criollas de importancia económica en numerosos cultivos hortícolas. Se originaron en antiguos materiales genéticos introducidos al país y multiplicados en forma artesanal durante décadas por parte de los productores. (González y Vilaró, 1999).

Se han dado procesos de selección realizadas por los productores, muchos de los cuales han generado materiales con buena adaptación a las condiciones agroecológicas locales. Sin embargo estos materiales generalmente presentan algunas deficiencias en cuanto a su aptitud comercial, principalmente por desuniformidad en calidad de bulbo.

El mejoramiento genético nacional en cebolla ha hecho uso del germoplasma local, desarrollando materiales adaptados a las condiciones locales de producción, con un alto nivel de adopción por parte del sector productivo, lo cual representa una alternativa a las variedades extranjeras difundidas. (Rodríguez et al., 2009) (Vicente et al., 2011). Los cultivares nacionales desarrollados a partir de las poblaciones locales combinan buena adaptación agroecológica con una mejora de la calidad comercial y mayor uniformidad. (Galván et al., 2005). Se ha hecho énfasis también en la resistencia a enfermedades y plagas y el uso para diversos destinos comerciales. Así mismo ha favorecido el desarrollo de una actividad formal de producción de semilla certificada con abastecimiento del mercado local.

El proyecto de mejoramiento genético de hortalizas de INIA iniciado en el CIAAB 1980 y continuado por INIA, ha generado variedades: INIA Valenciana, INIA Casera, Naque, LB1 (Blanca) e INIA Fagro Dulce.

Actualmente las variedades predominantes en el mercado nacional son INIA Casera para la zona norte ocupando un 50% del área de producción y Pantanoso del Sauce CRS con 60 % de la zona sur.

Se ha constatado un desabastecimiento de cebolla en el mercado hacia fines del invierno, por baja de la calidad ofertada y disminución en los volúmenes. Las importaciones anuales de cebolla oscilan en las 5000 toneladas, se estima que equivaldrían a dos meses de consumo. (CAMM en base a Penta-transaction 2010-2011). Parte de esta situación se explica por una importante disminución en el área destinada a cultivares de día largo y a un incremento de la oferta basada en Pantanoso del Sauce CRS.

Objetivo

Dentro del nuevo plan estratégico de INIA y en el marco del Programa de Producción Hortícola se priorizo para la zona sur el desarrollo de variedades de día largo (cosecha

principio de enero) con buen rendimiento comercial, calidad poscosecha y conservación, para suplir la demanda en los meses que se producen faltantes de producto, complementando a Pantanoso del Sauce CRS para el caso de las cebollas amarillas y a Naqué para cebollas coloradas.

Metodología

Las poblaciones alógamas como es el caso de la cebolla presentan un alto grado de heterocigosis. Esto ofrece desde el punto de vista del mejoramiento la posibilidad de realizar selección contra los genes desfavorables y aumentar la frecuencia de aquellos de interés, modificando la media de la población inicial hacia el sentido que interese, como también explorar mediante cruzamientos la incorporación en una nueva variedad las características de interés. (Ramírez, L. 2006).

La estrategia del proyecto de mejoramiento de cebolla, se baso en realizar cruzamientos y en la selección a partir de poblaciones locales.

Se trabajo durante dos ciclos a nivel de selección masal convencional y estratificada. Posteriormente se continúo con la selección a partir de familias de medios hermanos (2008-2010) seleccionando entre y dentro de las familias buscando recombinar caracteres favorables, principalmente por características cualitativas. Se ejerce fuerte presión sobre uniformidad de vuelco, fecha de entrega, cierre de cuello, número de catáfilas y rendimiento. Dentro de las familias se encontró variabilidad en atributos externos determinantes de la calidad de los bulbos así como en rendimiento y aptitud para conservación.

En este proceso de selección, se observo respuesta significativa principalmente por características cualitativas, en la forma del bulbo, cierre de cuello, y se observaron diferencias en el rendimiento y la conservación poscosecha.

Las líneas más precoces (vuelco a principios de enero) provenientes de los ciclos de selección por familias de medios hermanos iniciadas en 2008-2009 y son recombinadas seleccionando los mejores bulbos entre y dentro de las familias por caracteres favorables en poblaciones abiertas.

Se realizaron almácigos y trasplantes anticipados a modo de aumentar la presión de selección para reducir la susceptibilidad a la floración prematura y se eliminaron las líneas que mostraron mayor susceptibilidad a Botrytis.

A partir de 2008 se evalúa junto con cultivares testigos como INIA Valenciana, INTA Valcatorce, Sintética 14 e híbridos comerciales por rendimiento, calidad comercial y conservación poscosecha.

Características de la línea avanzada LB 03

La línea LB03 se origina a partir de una población local de día largo denominada “7 cascaras” del predio de la familia Soca, de la zona de San Antonio Canelones, destinada principalmente para conservación prolongada en condiciones naturales de abastecimiento. Se selecciono inicialmente por forma, tamaño y color de los bulbos.

Originalmente la población presentaba desuniformidad en el vuelco junto a problemas de cierre de cuello y en los bulbos predominaban las formas alargadas de tipo botella, con muy buen número de catáfilas externas y persistencia de las mismas.

El ciclo corresponde a las variedades tardías, bulbifica en condiciones de día largo, con siembras en almacigo a partir de mayo hasta fines de junio, trasplantes a partir de setiembre, octubre y se cosecha a principio de enero. Se debe contar con riegos complementarios que aseguren el buen desarrollo del bulbo.

La planta presenta desarrollo vegetativo medio a vigoroso con hábito semi erecto y follaje color verde oscuro más intenso que INIA Valenciana. En el ensayo realizado en 2008 en CRS mostro menor incidencia y severidad a Peronospora, (Peluffo, et al., 2008).

Produce bulbos firmes uniformes y de centro simple, con baja presencia de bulbos dobles, predominantemente de forma esférica, el color dominante es bronceado oscuro intenso típico de los cultivares tardíos como INIA Valenciana, Valcatorce y otros del grupo “Valencianas”, catáfilas externas de consistencia coriácea y muy buena adherencia luego del curado. Presenta alta pungencia y sólidos solubles.

El peso individual promedio de los bulbos oscila en los 150 gramos, con 5 a 7 cm de diámetro.

Se muestra competitiva comercialmente frente a otros cultivares dentro de su tipo. Se destaca por la aptitud poscosecha y podría ser considerada como un buen complemento de Pantanoso de Sauce CRS por mantener su calidad en almacenamiento, alcanzando en los meses de agosto-setiembre, calidad comercial en 80% de los bulbos y con perdidas menores al 25% del peso inicial. Se han observado variaciones importantes entre años, influenciadas por las condiciones climáticas durante el desarrollo de los cultivos y al momento de la cosecha.

Se observo una menor perdida por pudriciones (por *Pseudomonas*, *Erwinia*) durante la conservación, y una brotación más tardía.

Características de la línea avanzada LB 04

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, buscando incorporar caracteres no presentes en el cultivar Naqué, con el objetivo de mejorar la calidad de comercial incrementando el número y el color rojo de las catáfilas y la vida poscosecha.

El ciclo de esta línea corresponde a las variedades tardías, bulbifica en condiciones de día largo, con siembras en almacigo a partir de mayo hasta fines de junio, trasplantes a partir de setiembre-octubre y se cosecha a principio de enero.

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

Produce bulbos de forma globosa redonda, tamaño medio, baja presencia de bulbos dobles, 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 gramos con diámetro 6 a 8 cm. 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 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.

Perspectivas

Estos materiales se encuentran en etapa de desarrollo. Se prevé realizar ensayos en diferentes ambientes para evaluar su estabilidad y comprobar su adaptación a diferentes condiciones productivas.

Se espera que a mediano plazo (3-4 años) sean protegidas y licenciadas a productores semilleros para su posterior multiplicación.

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 y a sus aportes en los ensayos de validación en predios de productores.

Al Productor Sr. Carlos Soca quien gentilmente nos cedió los bulbos para dar inicio al proceso de selección.

Al productor Sr. Lenzi quien amablemente nos permitió realizar uno de los primeros semilleros de la línea LB3 Naqué por Rojo Duro.

A los Técnicos. Granjeros docentes de UTU Paula Miraballes y Alberto Metral por su contribución en la realización de los semilleros en sus respectivas escuelas.

Al productor Sr. José Luis Cherici por permitirnos realizar los ensayos de validación y poscosecha en su predio.

Literatura citada

Gonzalez, H.; Duarte, P.; Suarez, C. 2001. Resultados del ensayo comparativo de poblaciones locales, variedades nacionales, variedades e híbridos introducidos (temporada 2000-01). En: Resultados Experimentales de Cebolla. INIA Las Brujas.

Gonzalez, P.; Galván, G.; Silvera, E.; Scattolini, A.; Mondino, P.; Gepp, V.; Gonzalez, H. 1997.

Galván, G.; González, H.; Vilaró, F. (2005). Estado actual de la investigación en poblaciones locales de hortalizas en Uruguay y su utilización en el mejoramiento.

Galván, G. González, H. Solier, S. Descripción de Pantanoso del Sauce CRS. 2000. Cultivar de cebolla de cosecha en diciembre con alta conservación poscosecha. http://www.fagro.edu.uy/~fitotecnia/docs/Cebolla_Pantanoso_del_Sauce.doc

Ramírez L. 2006. Mejora de plantas alógamas.

Rodríguez G.; Vilaró F.; Vicente E. 2009. Cultivares de cebolla para producción diferenciada. Hoja de Divulgación INIA 99

Vicente, E.; Carrega, G.; Spina, W.; Vilaró, F.; Rodríguez, G. 2007. El Cultivar de Cebolla INIA Casera. Serie Boletín de Divulgación INIA 92.

Vicente, C. E.1 Vilaró, F. 1 Rodríguez, G. 1 Galván, G. 2 González, H. 2 Spina, W. 1 Reggio, A. 1 Ibáñez, F. 1 Pereira, G. 1 y González, M. 1 2011. Cultivares de cebolla obtenidos por el mejoramiento genético nacional.

Vilaró, F.; Vicente, E.; Giménez, G. ; Pereira, G.; Rodríguez, G.; Cabot, M.; Manzoni, A.; Spina, W.; Picos, C.; Dallarizza, M.; Castillo, A.; Maeso, D. 2005. Desarrollo y conservación de germoplasma mejorado en especies hortícolas para Uruguay. In: V Simposio de Recursos Genéticos para América Latina y el Caribe. Montevideo Agrociencia 2005. Volumen Especial.

Vilaró, F.; Vicente E.; Pereira G.; Rodríguez G. 2005. Cultivares y mejoramiento en cebolla, In: Tecnología para la producción de cebolla, Boletín de divulgación INIA 88, p. 31-42.

ENSAYOS DE EVALUACIÓN DE CULTIVARES DE CEBOLLA EN EL CENTRO REGIONAL SUR (2011)

Sebastián Peluffo¹

Natalia Curbelo¹

Héctor González, Guillermo Galván¹

¹ Departamento 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, introducidos, 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.

Metodología

En 2011 se instalaron ensayos en tres 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 semi-precoces y tardíos (DI, DL).

Los almácigos se realizaron en canteros solarizados, con agregado de abono de pollo incorporado en diciembre 2010. En cada fecha, 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. El ensayo se instaló en un suelo Brunosol, proveniente de moha. Se aplicó 15 tt/ha de abono de pollo. Luego de trasplante se refertilizó con 150 kg de urea/ha, repartido en dos aplicaciones. Se instaló riego por goteo, a dos cintas por cantero.

El diseño experimental fue de cuatro bloques completos al azar. Las parcelas fueron de 2m de largo (80 plantas), las cuales se cosecharon, curaron a campo y se guardaron en galpón. La evaluación del rendimiento comercial y descartes se realizó a los 30-40 días después de cosecha.

Cuadro 1. Ciclo de los ensayos comparativos de cultivares de cebolla instalados en 2011.

Ciclo	Fecha 1	Fecha 2	Fecha 3
Siembra	6 de abril	21 de abril	17 de mayo
Días en almácigo	83	105	111
Trasplante	28 de junio	4 de agosto	5 de setiembre

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

Cultivares y poblaciones locales	Fecha de cosecha	Vuelco (%)
Fecha 1		
Sonic	5 noviembre	100
INIA Casera	17 noviembre	95
INIA Naqué	22 noviembre	93
INIAFagro Dulce	22 noviembre	99
Primavera	22 noviembre	87
Admiral	25 noviembre	95
Grano	25 noviembre	85
Texas	25 noviembre	91
Valle	25 noviembre	94
Regia (PL)	28 noviembre	91
H9	29 noviembre	86
Canarita CRS	2 diciembre	84
Fecha 2		
INIA Naqué (Colorada INIA)	29 noviembre	96
Regia	29 noviembre	96
Canarita CRS	19 diciembre	96
Cruce Canario (LB)	19 diciembre	87
Fernández x PSCRS (LB)	19 diciembre	82
Pantanos del Sauce CRS	19 diciembre	79
Fecha 3 *		
Cruce Canario (LB)	30 diciembre	43
UR 9719	30 diciembre	25
INIA Valenciana	5 enero	6
Brava	12 enero	6
Figueras	12 enero	6
Martínez (PL)	12 enero	5
Siete cascaras (LB)	12 enero	4
Cobra	12 enero	4
Pandero	12 enero	0

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

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

Resultados y Discusión

La zafra 20011/12 se caracterizó por condiciones de lluvias normales (similar al promedio histórico) durante el invierno y primavera, acompañadas de un régimen térmico favorable. Se generaron condiciones propicias para el desarrollo inicial durante almácigo y posteriormente del trasplante, acompañado de una baja incidencia de enfermedades foliares durante el cultivo.

Para los materiales precoces e intermedios las condiciones de crecimiento permitieron un gran desarrollo foliar y un buen desarrollo durante la bulbificación, produciendo bulbos grandes y cuellos excesivamente gruesos para la mayoría de los materiales evaluados. Particularmente en algunos materiales precoces los grandes calibres alcanzados pueden resultar limitantes para la comercialización.

A partir de diciembre y hasta la cosecha la disminución de precipitaciones y las altas temperaturas durante enero aumentaron sustancialmente la demanda de agua afectando el crecimiento, la bulbificación, y adelantando la senescencia del cultivo, mayoritariamente en los cultivares trasplantados más tarde. Si bien el ensayo se regó, no se llegó a cubrir totalmente la demanda de agua impuesta.

En la fecha 1 (Cuadro 3) los mayores rendimientos comerciales los obtuvieron H9, Regia y Valle (en torno a 50 y 60 ton/ha), mientras que INIA Naque, Primavera, Canarita CRS, Grano y Sonic alcanzaron rendimientos entre 40 y 50 ton/ha. Regia produjo bulbos extremadamente grandes (más de 350 g). H9, Valle, Primavera y Canarita CRS le siguieron con bulbos entre 250 y 300g, mientras que Texas, Grano y Admiral produjeron bulbos entre 200 y 250g.

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

Cultivares	Rendimiento comercial (ton/ha)	Bulbos comerciales (%)	Peso medio bulbos comerciales (g)	Descartes (ton/ha)
H9	60744 a	88 abc	299 b	5471 cd
Regia (PL)	56149 ab	73 cd	382 a	13936 a
Valle	49391 abc	88 ab	274 bc	3668 cd
INIA Naque	48127 bc	96 a	243 bcd	1313 d
Primavera	44749 bcd	86 abc	274 bc	6869 bcd
Canarita CRS	42888 cde	80 bcd	254 bc	8752 abc
Grano	40643 cde	89 ab	230 cd	3879 cd
Sonic	39371 cdef	92 ab	191 d	2077 cd
Admiral	35782 def	82 abcd	216 cd	5781 cd
Texas E.G.	34327 def	82 abcd	233 cd	5647 cd
INIA Casera	32435 ef	82 abcd	188 d	4152 cd
INIA Fagro Dulce	27991 f	68 d	213 cd	13831 ab
D.M.S	12251	15	62	7066
C.V (%)	11,60	7,97	10,03	45,52

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Cuadro 4. Ensayo Fecha 2. Rendimiento comercial (ton/ha), porcentaje de bulbos comerciales (cosechados/plantados), peso medio de bulbos comerciales, y descartes (ton/ha) por cultivar.

Cultivares	Rendimiento comercial (ton/ha)	Bulbos comerciales (%)	Peso medio bulbos comerciales (g)	Descartes (ton/ha)
Regia	38155 a	79 a	223 a	7140 a
Canarita CRS	35049 a	83 a	191 ab	6292 a
INIA Naque	32256 a	91 a	167 b	2431 a
Pantanoso CRS	31818 a	83 a	186 ab	5047 a
Fernández x PS CRS	30708 a	80 a	182 ab	5894 a
Cruce Canario (LB)	29956 a	79 a	192 ab	6896 a
D.M.S	11637	16	50	5849
C.V (%)	15,7	8,5	11,7	46,34

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$). ns: diferencias no significativas.

Para todas las variedades el porcentaje de bulbos comerciales fue igual ó mayor a 80 %, a excepción de Regia e INIA-Fagro Dulce que presentaron los mayores descartes (20 a 25%). En el primer caso los descartes se debieron al alto porcentaje de florecimiento del cultivo, y en el segundo a las pudriciones de bulbos, con descartes de más de 13 ton/ha. (Cuadro 3 y Gráfica 1).

En la fecha 2 (Cuadro 4) los materiales no evidenciaron diferencias en el rendimiento comercial, produciendo rendimientos menores que en primera fecha, en el entorno de 30 a 40 ton/ha. Tampoco se evidenciaron diferencias para el porcentaje de bulbos comerciales (80 a 90%), mientras que en ningún caso los volúmenes de descartes fueron superiores a 8 ton/ha.

Regia produjo bulbos comerciales mayores a 200g, mientras que la mayoría de los materiales produjeron tamaños intermedios (180 a 200g), y para INIA Naqué los bulbos promediaron menos de 180g.

Las causas de los descartes fueron similares para todos los materiales, excepto para INIA Naque que no tuvo perdidas por ocurrencia de floración. Para el resto la floración varió entre 5 a 10%. (Gráfica 2).

En la fecha 3 (Cuadro 5) se observa que el rendimiento comercial general del ensayo fue más bajo respecto a los anteriores. Los menores rendimientos son evidencia de que las condiciones de crecimiento fueron más limitantes para el desarrollo del cultivo. Entre los materiales con mayor rendimiento comercial, Cruce Canario produjo más de 25 ton/ha de bulbos comerciales, seguido de INIA Valenciana y UR 9719 con rendimientos entre 20 y 22 ton/ha, mientras que Cobra no superó las 13 ton/ha.

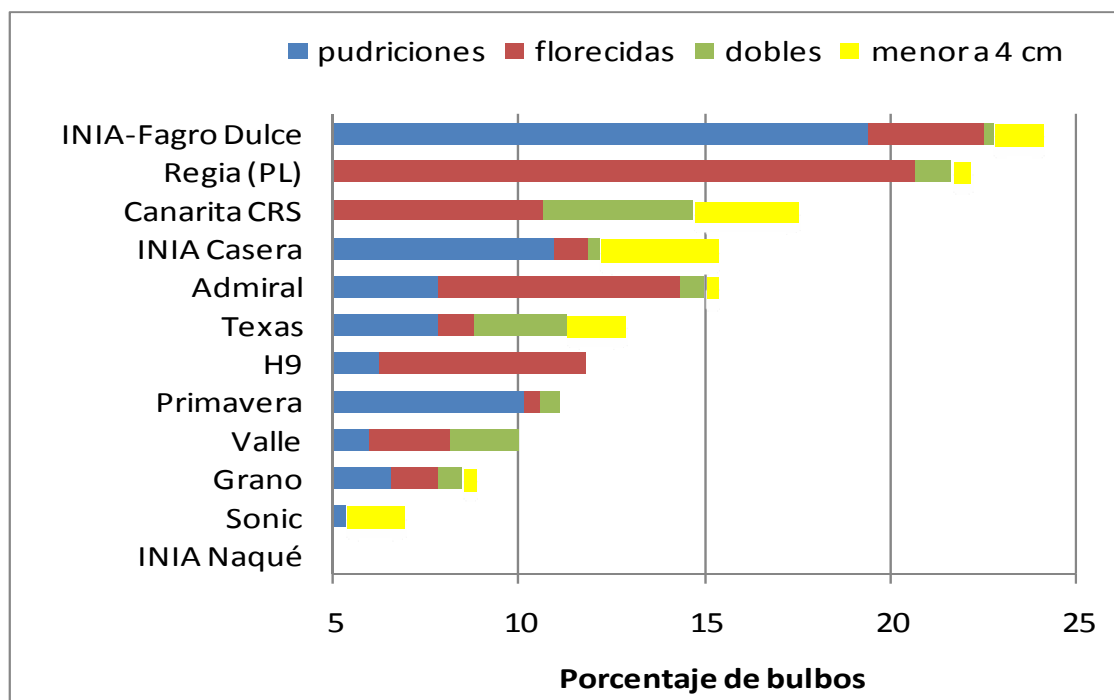
No resultaron diferencias significativas entre los cultivares para los volúmenes de descarte, salvo para Martínez (población local) que tuvo el menor volumen de descarte al compararlo con Figueras, que tuvo cerca de 10 ton/ha (nueve veces mayor). Sin embargo se observa que según sea el material la proporción entre los descartes respecto a la producción comercial difiere en gran medida.

La causa principal de descarte varió según el rendimiento comercial alcanzado, siendo las pudriciones la mayor causa en los materiales de mayor rendimiento comercial, mientras que en los de menor rendimiento comercial fue el tamaño (cebollas menores a 4cm de diámetro). (Grafico 3).

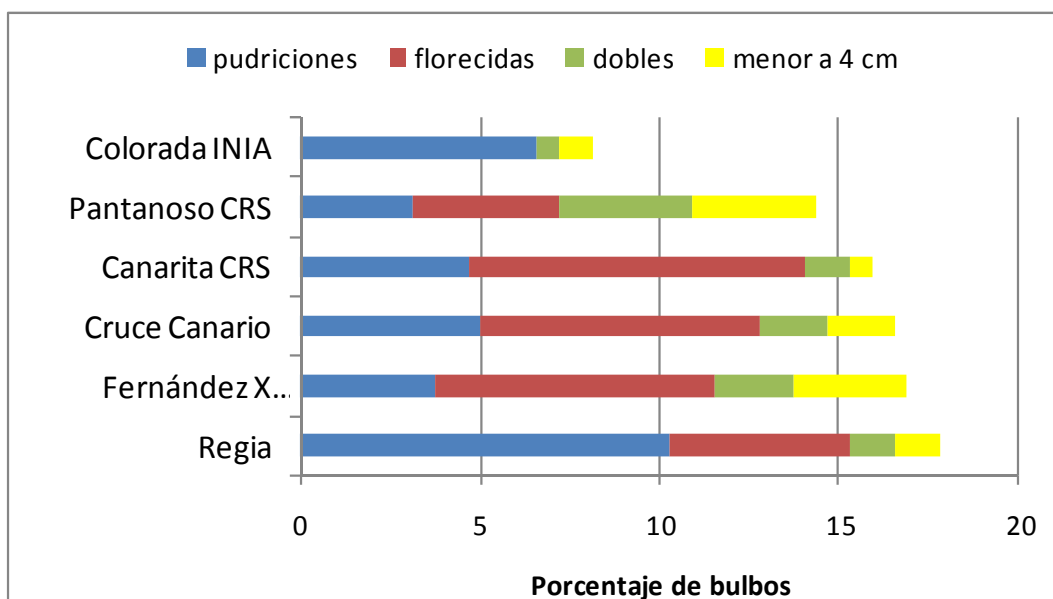
Cuadro 5. Ensayo Fecha 3. Rendimiento comercial (ton/ha), porcentaje de bulbos comerciales (cosechados/plantados), peso medio de bulbos comerciales, y descartes (ton/ha) por cultivar.

Cultivares	Rendimiento comercial (ton/ha)	Bulbos comerciales (%)	Peso medio bulbos comerciales (g)	Descartes (ton/ha)
Cruce Canario (LB)	28527 a	80 a	154 a	5292 ab
INIA Valenciana	22552 ab	72 a	149 a	7910 ab
UR 9719	22071 ab	71 a	125 a	6029 ab
Pandero	18726 ab	83 a	116 a	2682 ab
Martínez (PL)	17405 ab	85 a	107 a	1167 b
Brava	16230 ab	84 a	102 a	2295 ab
Siete cáscaras (LB)	14575 ab	80 a	95 a	2261 ab
Figueras	14171 ab	60 a	113 a	9555 a
Cobra	12596 b	76 a	98 a	2343 ab
D.M.S	14645	27	72	7791
C.V (%)	33,4	14,8	25,6	74,5

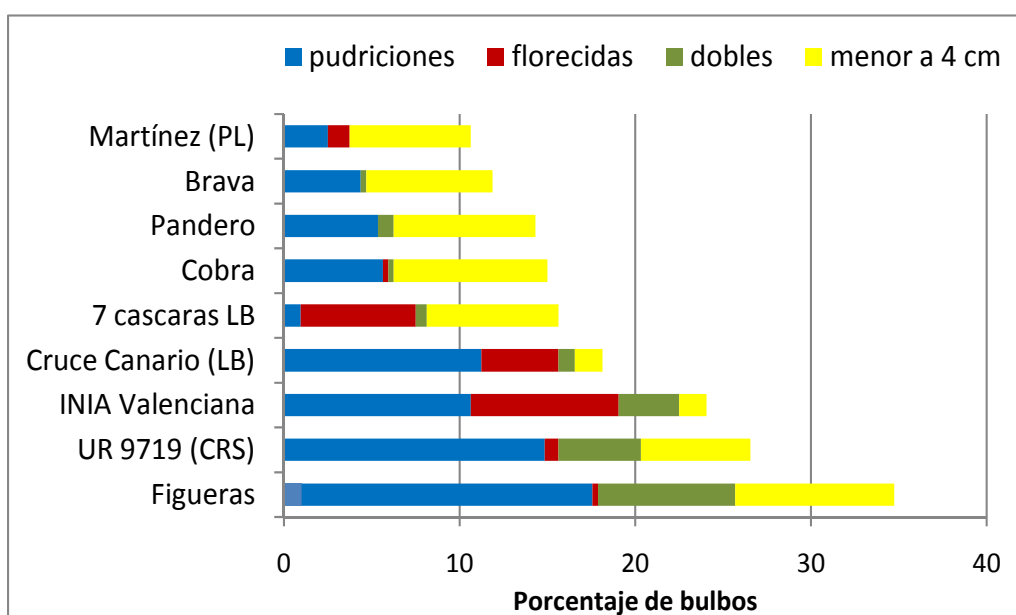
Letras distintas indican diferencias significativas ($p < 0,05$). ns: diferencias no significativas.



Grafica 1. Ensayo Fecha 1. Porcentaje de bulbos descartados para cada cultivar según causas de descarte.



Grafica 2. Ensayo Fecha 2. Porcentaje de bulbos descartados para cada cultivar según causas de descarte.



Grafica 3. Ensayo Fecha 3. Porcentaje de bulbos descartados para cada cultivar según causas de descarte.

ENSAYOS DE EVALUACIÓN DE LA CONSERVACIÓN DE CULTIVARES DE CEBOLLA EN EL CENTRO REGIONAL SUR (2010-11)

Sebastián Peluffo¹
Natalia Curbelo¹

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

Introducción

Anualmente se continúa realizando la evaluación 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, y la influencia de los factores de manejo y climáticos durante cultivo, curado y conservación sobre el desempeño de los materiales. La aptitud poscosecha y el mantenimiento de la calidad durante conservación constituyen aspectos relevantes para la comercialización del cultivo en la zona Sur del País.

Metodología

En 2010 se instalaron ensayos de cultivares en tres 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 semi-precoces y tardíos (DI, DL).

Luego de cosechados 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 50 días de cosecha) del rendimiento comercial y de las fracciones que integran el descarte. Los bulbos con calidad comercial se mantuvieron en conservación para continuar la evaluación hasta el 23 de mayo para el ensayo fecha 1, y el 16 de agosto para los ensayos Fecha 1 y 2. El diseño experimental fue de cuatro repeticiones al azar. Para eso se dispusieron 160 bulbos de cada material, colocando 40 por cajón. Los cajones se colocaron sobre pallets para su conservación.

Cuadro 1. Materiales evaluados, fecha de cosecha por cultivar y porcentaje de vuelco al momento de la cosecha, en las tres fechas de ensayos.

Cultivares y poblaciones locales	Fecha de cosecha	Vuelco (%)
	Fecha 1	
H9	10 diciembre	87
Dulce INIA -Fagro	10 diciembre	85
Canarita CRS	10 diciembre	84
INIA Casera	10 diciembre	82
Valle	10 diciembre	80
Regia	10 diciembre	79
Texas E.G.	10 diciembre	71
Primavera	10 diciembre	63
INIA Naqué	10 diciembre	61

Cultivares y poblaciones locales	Fecha de cosecha	Vuelco (%)
Fecha 2		
Naqué INIA	22 diciembre	>90
Blanca INIA	22 diciembre	>90
Regia (PL)	22 diciembre	>90
Canarita CRS	22 diciembre	>90
Sonic	22 diciembre	86
Pantanosos CRS	27 diciembre	67
Cruce Canario (LB)	27 diciembre	62
Fernández x PS CRS	27 diciembre	54
Fecha 3		
UR 9719	5 enero	84
Valenciana INIA	18 enero	59
7 cascara (LB)	18 enero	52
Brava	26 enero	48
Martínez (PL)	26 enero	39 *
Pehuén	26 enero	25 *
Cobra	26 enero	18 *
Figueras	26 enero	16 *
Pandero	26 enero	9 *

(*) Más de 75 % de hoja seca.

Resultados

La zafra 20010/11 se caracterizó por condiciones de lluvias persistentes durante otoño e invierno generando condiciones poco propicias para el crecimiento final de los plantines en el almácigo y durante las primeras etapas en el desarrollo de los cultivos.

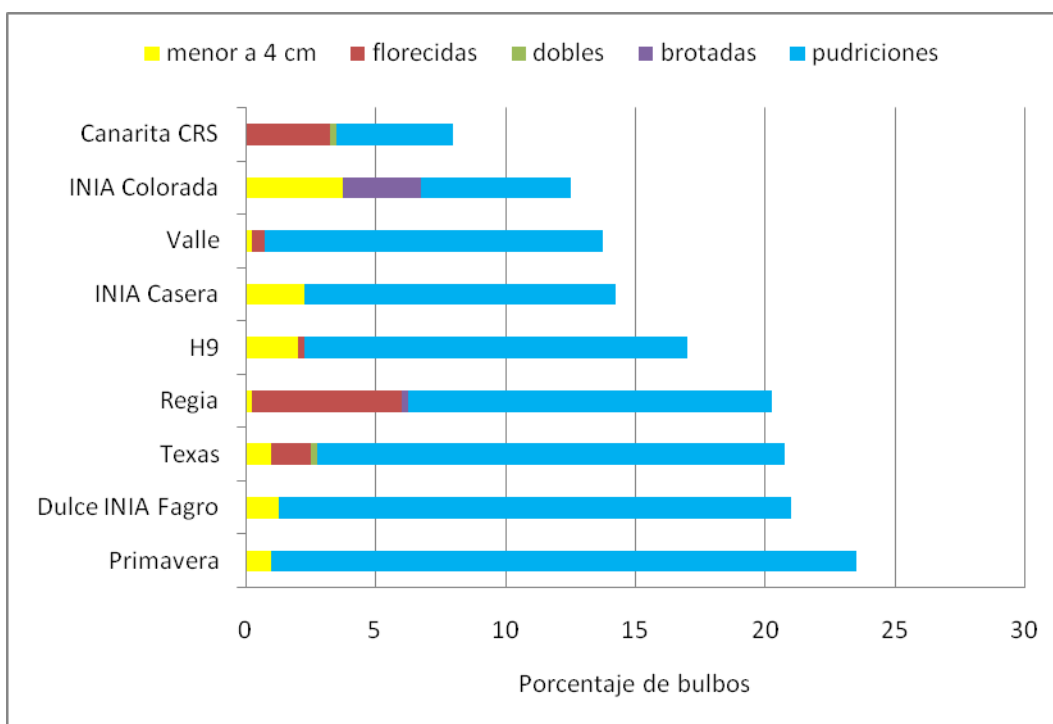
Durante octubre y hasta mediados de noviembre se presentaron condiciones favorables para el desarrollo de los cultivos. El balance hídrico, luminosidad y la baja incidencia de enfermedades foliares (*Peronospora destructor*) con niveles de severidad que se mantuvieron por debajo de 15% compensaron en parte la etapa anterior.

A partir de fines de noviembre y hasta la cosecha la ausencia de precipitaciones y las altas temperaturas aumentaron sustancialmente la demanda de agua afectando el desarrollo y bulbificación mayoritariamente en los cultivares trasplantados más tarde. La ausencia de precipitaciones y la escasa humedad durante la cosecha, curado y almacenamiento inicial de los bulbos en galpón permitió obtener en términos generales bulbos de buena calidad y bajos porcentajes de descartes durante el almacenamiento.

Si bien fue un año con condiciones propicias para la conservación se observan diferencias notables entre los materiales a medida que aumenta el período de conservación, debido principalmente a la resistencia a la brotación prematura que presentan algunos materiales.

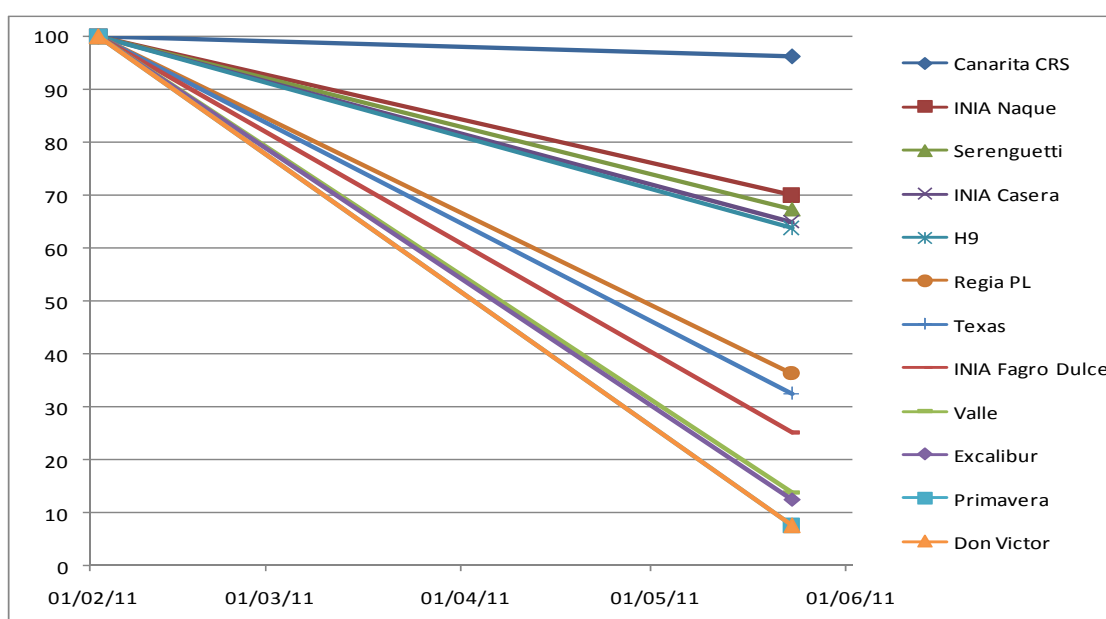
Ensayo conservación de bulbos del ensayo fecha 1.

Gráfica 1. Porcentaje de pérdidas y causas de descarte desde cosecha y hasta el 1 de febrero.



Las pérdidas iniciales y descartes evaluados durante la etapa de curado y primeros 60 días de almacenamientos fueron del orden del 10 al 20 % de los bulbos cosechados. Destacándose Canarita CRS con menos de 10% de descartes, mientras que Regia, Texas, INIA-Fagro Dulce y Primavera superaron el 20% de descartes. La principal causa de descartes fueron pudriciones.

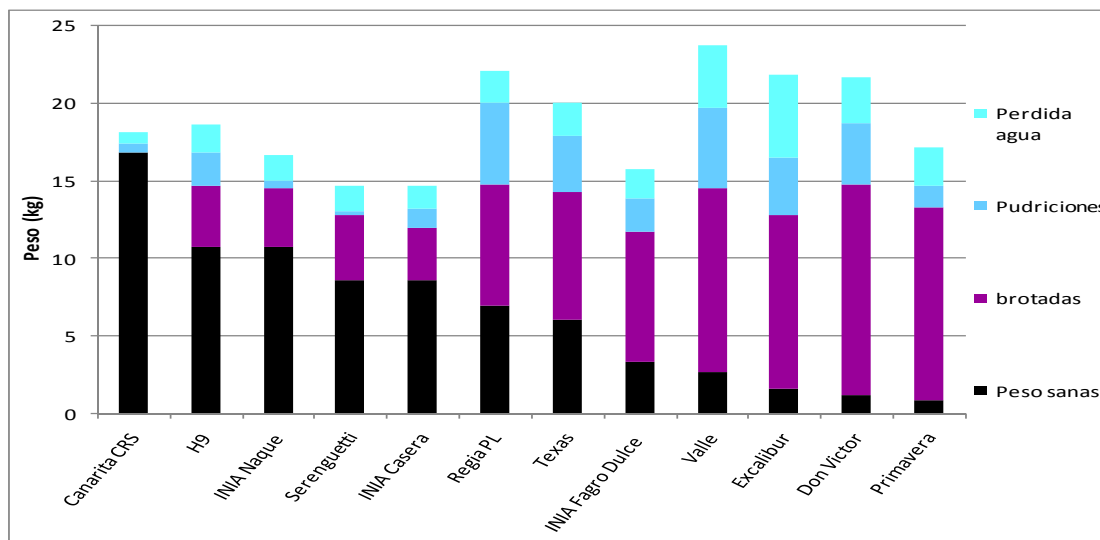
Gráfica 2. Porcentaje de pérdida de bulbos desde el 1º de febrero al 23 de mayo.



Los bulbos sanos al 1 de febrero fueron mantenidos en conservación y evaluados el 23 de mayo (112 días). Al final de éste período se destacó Canarita CRS conservando sanos más del

95% de los bulbos puestos a conservar. En segundo lugar INIA Naqué, Serenguetti, INIA Casera y H9 conservaban sanos el 60-70% de los bulbos puestos a conservar, mientras que para el resto de los materiales el porcentaje de bulbos sanos fue menor a 40%. Grafica 2.

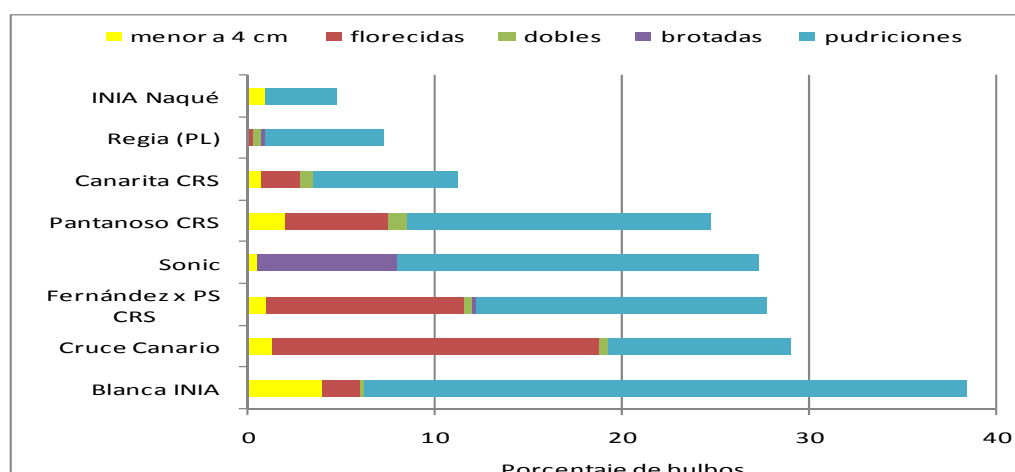
Gráfica 3. Peso inicial de 100 bulbos en almacenamiento, pérdida de peso por deshidratación, brotación y pudriciones; y peso de los bulbos sanos según material al 23 de mayo.



Se observa la magnitud con que se da la pérdida de peso inicial de los bulbos en almacenamiento y la importancia relativa de las causas de descarte, según el material. En éste período la mayor causa de disminución del peso del lote de bulbos en conservación fue la brotación de los bulbos, (excepto para Canarita CRS), y la segunda causa en importancia dependió del material, siendo para algunos materiales las pudriciones y para otros la deshidratación. Grafica 3.

Ensayo conservación de bulbos del ensayo fecha 2.

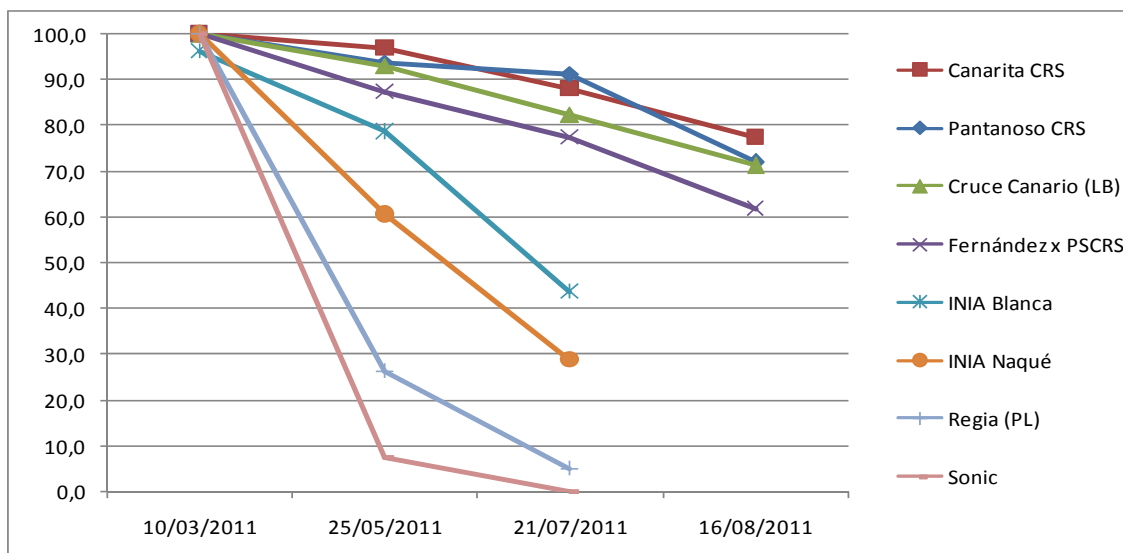
Gráfica 4. Porcentaje de pérdidas y causas de descarte desde cosecha y hasta el 10 de marzo.



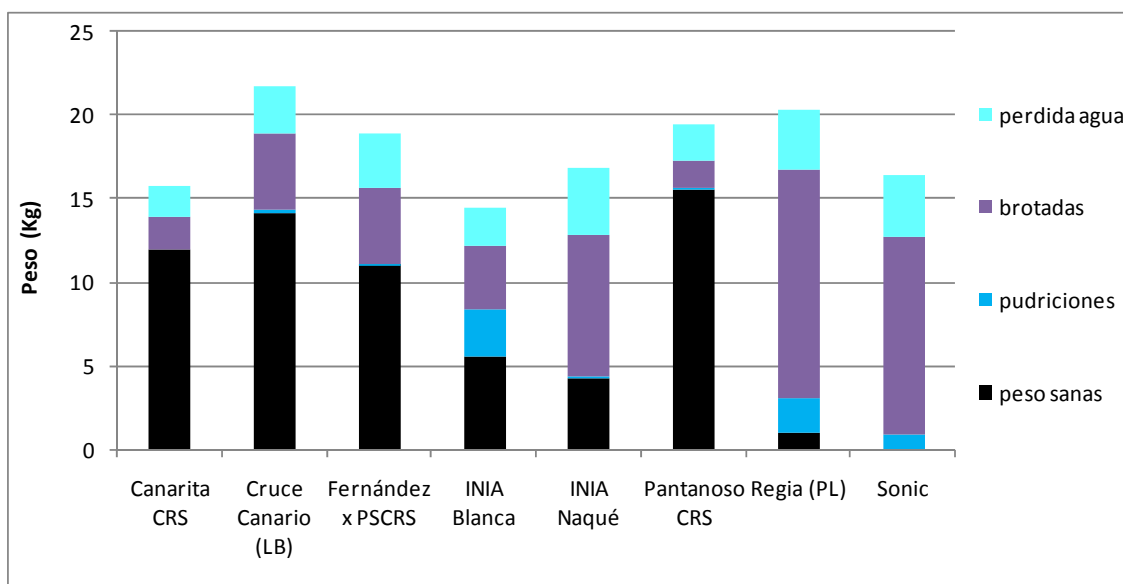
Las pérdidas iniciales y descartes evaluados durante la etapa de curado y primeros 60 días de almacenamiento fueron para la mayoría de los materiales del 10 al 30 % de los bulbos cosechados. Se destacaron INIA Naqué y Regia con menos de 10% de descartes,

mientras que INIA Blanca superó el 35% de bulbos descartados. La principal causa de descartes fueron pudriciones, salvo para Cruce Canario (LB) con una mayor incidencia del florecimiento.

Gráfica 5. Porcentaje de pérdidas de bulbos desde el 10 de marzo y hasta el 16 de agosto.



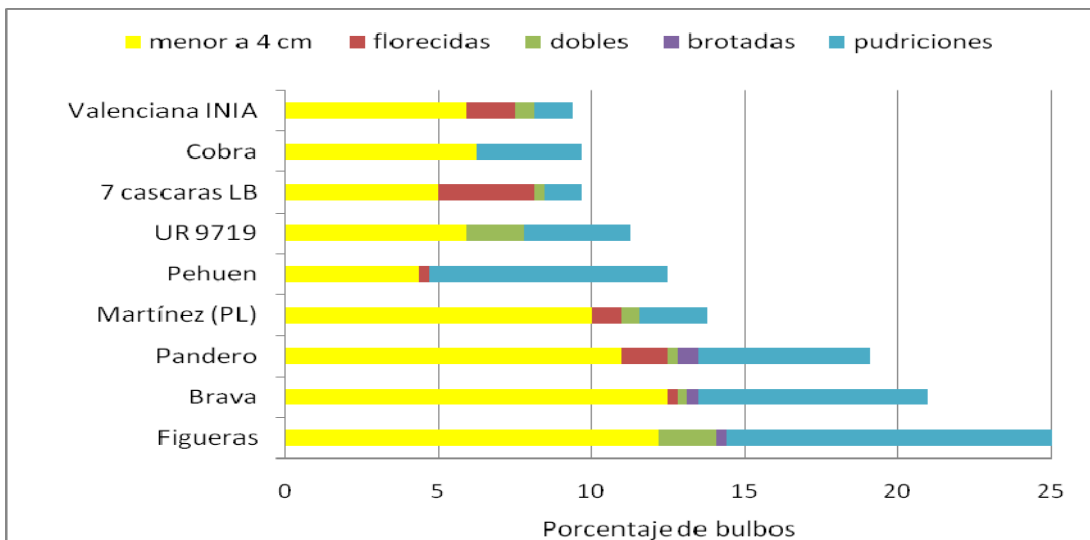
Gráfica 6. Peso inicial de 100 bulbos en almacenamiento, pérdida de peso por deshidratación, brotación y pudriciones; y peso de los bulbos sanos según material al final de conservación.



En el ensayo segunda fecha se destacaron Pantanoso del Sauce CRS, Cruce Canario y Canarita CRS conservando a mediados de agosto entre el 70y 80% de los bulbos en almacenamiento, por otra parte también ven menos afectado las pérdidas de peso del lote.

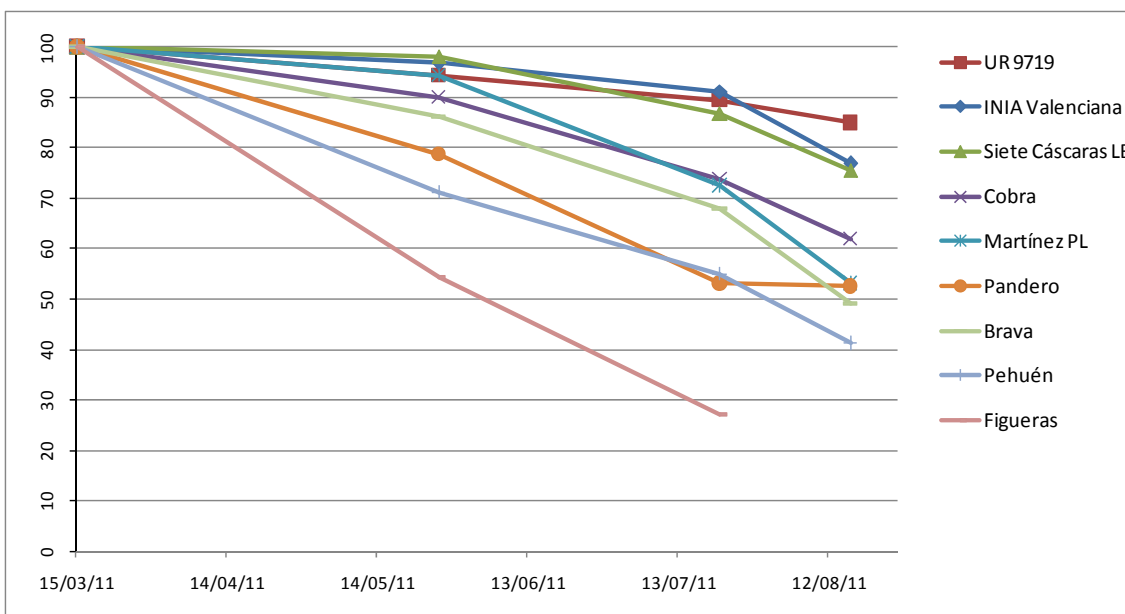
Ensayo conservación de bulbos del ensayo fecha 3.

Gráfica 7. Porcentaje de pérdidas y causas de descarte desde cosecha y hasta el 15 de marzo.



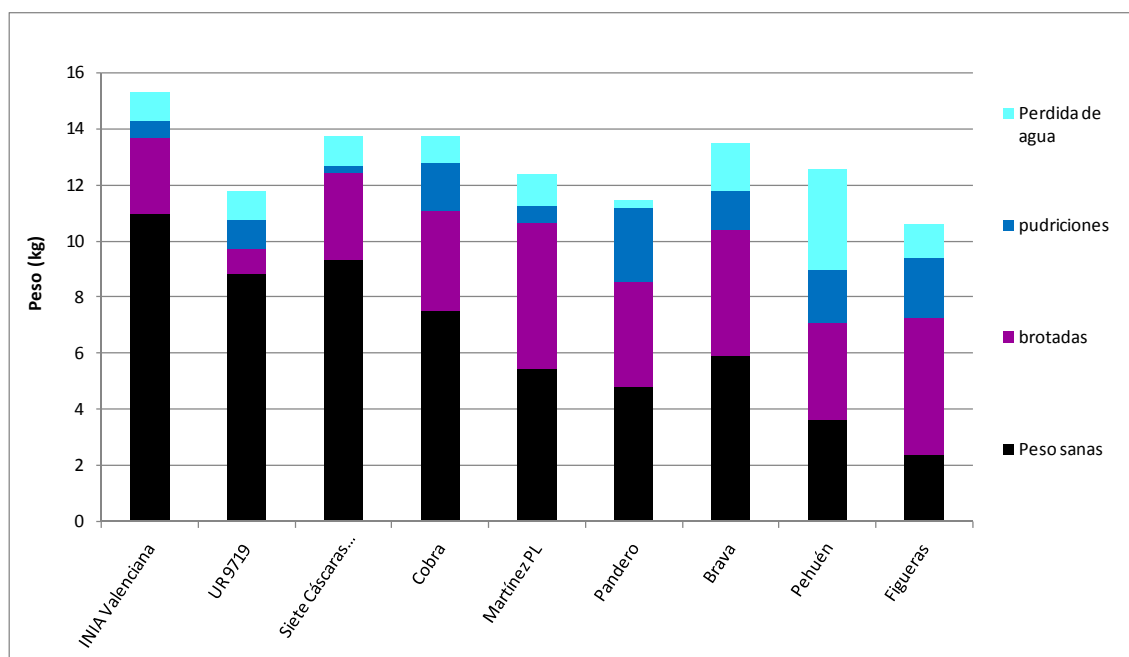
Las pérdidas iniciales y descartes evaluados durante la etapa de curado y primeros 60 días de almacenamientos fueron del 10 al 20 % de los bulbos cosechados para la mayoría de los materiales. Se destacaron INIA Valenciana, Cobra y Siete cáscaras LB con menos de 10% de descartes, mientras que para Brava y Figueras el porcentaje de bulbos descartados superó el 25%. La principal causa de descartes se debió a bulbos pequeños, y en segundo lugar las pudriciones.

Gráfica 8. Porcentaje de pérdida de bulbos desde el 15 de marzo al 16 de agosto.



Los bulbos sanos al 15 de marzo fueron mantenidos y evaluados en conservación hasta el 16 de agosto (155 días). Al final de éste período se destacó UR 9719 conservando el 85% de los bulbos sanos. En segundo lugar INIA Valenciana y Siete cáscaras (LB) con 80 a 90% de bulbos sanos. Figueras tuvo la peor conservación con solo 28% de bulbos sanos en julio. Gráfica 8.

Gráfica 9. Peso inicial de 100 bulbos en almacenamiento, pérdida de peso por deshidratación, brotación y pudriciones; y peso de los bulbos sanos según material al 16 de agosto, (para Figueras al 21 de julio).



INIA Valenciana, UR 9719 y Siete cáscaras (LB) presentaron a su vez las menores pérdidas relativas y absolutas en peso. Para la mayoría de los materiales la brotación fue la causa de mayor descarte. Gráfica 9.

Cuadro 2. Peso medio de los bulbos comerciales puestos inicialmente a conservar, para cada fecha de ensayo y material.

Variedad	Ensayo Fecha 1 (al 1 de febrero)	Variedad	Ensayo Fecha 2 (al 10 de marzo)	Variedad	Ensayo Fecha 3 (al 15 de marzo)
	Peso (g)		Peso (g)		Peso (g)
Valle	238	Cruce Canario	218	INIAValenciana	153
Regia (PL)	221	Regia (PL)	209	Amarillo Paja	151
Excalibur	218	Pantanosos CRS	195	7 cascaras LB	137
Don Victor	217	Fernan x PS CRS	190	Cobra	137
Texas	203	Colorada INIA	168	Brava	134
H9	186	Sonic	164	Pehuén	125
Sequoia	182	Canarita CRS	158	Martínez	124
Canarita CRS	181	INIA Blanca	151	RU 9719	118
Primavera	177			Pandero	115
INIA Colorada	167			Figueras	104
INIA Fagro Dulce	158				
INIA Casera	148				
Serenguetti	147				

INIA Dirección Nacional
INIA La Estanzuela
INIA Las Brujas
INIA Salto Grande
INIA Tacuarembó
INIA Treinta y Tres

Andes 1365 P. 12, Montevideo
Ruta 50 Km. 11, Colonia
Ruta 48 Km. 10, Canelones
Camino al Terrible, Salto
Ruta 5 Km. 386, Tacuarembó
Ruta 8 Km. 281, Treinta y Tres

Tel: 598 2902 0550
Tel: 598 4574 8000
Tel: 598 2367 7641
Tel: 598 4733 5156
Tel: 598 4632 2407
Tel: 598 4452 2023

Fax: 598 2902 3633
Fax: 598 4574 8012
Fax: 598 2367 7609
Fax: 598 4732 9624
Fax: 598 4632 3969
Fax: 598 4452 5701

iniadn@dn.inia.org.uy
iniale@le.inia.org.uy
inia_lb@lb.inia.org.uy
inia_sg@sg.inia.org.uy
iniatbo@tb.inia.org.uy
iniatt@tyt.inia.org.uy