



Instituto
Nacional de
Investigación
Agropecuaria

URUGUAY

JORNADA DE DIVULGACION

RESULTADOS EXPERIMENTALES EN AJO Y CEBOLLA

Programa Nacional de Producción Hortícola
Serie Actividades de Difusión N° 482

Marzo 15, 2007
Organiza: INIA Las Brujas

LAS BRUJAS



INDICE

Módulos de Manejo Integrado en almácigos de cebolla Eduardo Campelo, Jorge Arboleya, Julio Rodríguez	03
Evaluación fungicidas para el control de Mildiú de la cebolla aplicados según el sistema de pronóstico Downcast Diego Maeso, Jorge Arboleya, Alfredo Fernández	19
Evaluación de estrategias con la inclusión de derivados del ácido fosfónico para el control de Mildiú de la cebolla Jorge Arboleya, Diego Maeso, Alfredo Fernández	30
Estudios sobre la epidemiología de la roya del ajo Diego Maeso, Jorge Arboleya, Wilma Wallasek	43
Mejoramiento genético y producción de semilla en cebolla Francisco Vilaró, Esteban Vicente, Gustavo Rodríguez	47

MODULOS DE MANEJO INTEGRADO EN ALMACIGOS DE CEBOLLA

SOLARIZACION DE CANTEROS PARA ALMACIGOS

Eduardo Campelo¹, Jorge Arboleya², Julio Rodríguez³

1. Introducción

La solarización se refiere a la cobertura hermética del suelo húmedo con plástico transparente, durante un período de tiempo determinado. La aparición y el uso de diferentes materiales plásticos en la agricultura, permite en este caso capturar la energía solar que llega al suelo y así elevar la temperatura por encima de umbrales que determinan la muerte de semillas de malezas, afectando la dinámica de presencia en el banco del suelo.

El impacto de cambio en el banco de semillas de malezas que tiene el suelo que es sometido a solarización, dependerá de factores múltiples como la temperatura del aire, la intensidad de la radiación solar y el largo de horas luz por día, el tipo de suelo dado fundamentalmente por la cantidad de arcilla y su grado de humedad durante el período, el ancho y la orientación de los canteros, así como el tipo y color de film que se utilice en el proceso y la duración del período de solarización.

Esta técnica presenta un gran potencial de uso en situaciones de producción vegetal intensiva debido a su carácter no contaminante del medio ambiente y posible de combinar tratamientos varios como control biológico, cultural, aplicables en programas de producción integrada y producción orgánica.

El grupo de malezas de mayor sensibilidad al aumento de temperatura en el suelo lo constituyen las especies anuales de reproducción por medio de semilla sexual y dentro de ellas las que prosperan durante otoño e invierno, dado sus menores requerimientos térmicos para desencadenar el proceso de germinación, siendo el segundo grupo en importancia las especies anuales estivales que presentan un mayor grado de tolerancia debido a los mayores requerimientos térmicos para germinar.

Diferentes autores concuerdan que se logra una disminución significativa en el número de malezas anuales por m² cuando si se solariza el suelo de 20 a 30 días con temperaturas de 40 a 60°C y efectuando la

¹ Ing. Agr. JUNAGRA-Horticultura.

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

³ Ing. Agr. MSc. Unidad de Malezas, Facultad de Agronomía-CRS

solarización bajo invernáculo durante ese intervalo de tiempo se obtuvieron reducciones de presencia de 95 a 99% con respecto al suelo testigo sin solarizar.

Con el objetivo difundir las prácticas de manejo integrado en almácigos de cebolla, en diciembre de 2005 se establecieron en tres lugares de la región sur del país, donde se practica producción integrada de cebolla, módulos de observación y experimentación.

2. ¿Qué es la Solarización?

Se refiere a la cobertura del suelo (**humedecido a capacidad de campo es decir cuando el suelo ya no retiene más agua**), con **plástico transparente** durante un tiempo apropiado (30 días durante el verano).

Con el uso del plástico se captura la energía solar y a través de ello se aumenta la temperatura del suelo, lográndose diferentes mecanismos, que todos debilitan las semillas de malezas anuales existentes en los primeros 15 cm. de profundidad del suelo.

3. Objetivo de la solarización

Disminuir el banco de semillas de malezas existente en el suelo.

Reducir/controlar algunos hongos fitopatógenos (mal de almácigos).

4. Antecedentes en Uruguay

En 1987 se comenzaron trabajos en el noroeste de Uruguay para el control de enfermedades de suelo de frutilla por parte de M.E. Cassanello, H. Genta y J. Franco. Trabajos posteriores realizados a partir de 1999 en el norte de Uruguay por Casanello y Nuñez y los recientemente desarrollados por Bernal y J. Rodríguez en 2005, recomiendan realizar la solarización en los meses de diciembre y enero en los que normalmente se registran días con alta radiación y altas temperaturas.

En las investigaciones realizadas en INIA Las Brujas y CRS de la Facultad de Agronomía, se lograron determinar los herbicidas de mejor comportamiento en el almácigo de cebolla, con buen control de malezas y bajo riesgo de daño al cultivo. Sin embargo en los últimos años algunos de esos productos como el pendimetalin (Herbadox) y aclonifen (Prodigio) son difíciles de conseguir en nuestro mercado.

Ante esta situación y teniendo en cuenta el buen comportamiento de la solarización en el norte de nuestro país tanto en invernáculo como en almácigos, en diciembre de 2004 se realizó una prueba de solarización en canteros destinados para almácigos de cebolla en el CRS-Facultad de Agronomía con muy buenos resultados. En la misma se obtuvo una reducción del número de malezas de 850 plantas/m² a 12 pl/m² en los almácigos de

cebolla con la solarización de los canteros en la temporada 2004.-2005. Este efecto se mantuvo en los 100 días siguientes de levantar el polietileno de los almácigos.

5. Factores a tener en cuenta en la solarización

Las malezas anuales que se reproducen por semilla son más sensibles al aumento de temperatura del suelo que las perennes. A su vez las malezas que crecen en el período otoño-invierno tienen un menor requerimiento térmico para germinar por lo que son más sensibles al efecto de las altas temperaturas que se obtienen en la solarización. Las malezas anuales estivales tienen un mayor requerimiento térmico para germinar y por lo tanto son menos afectadas por la solarización. La solarización tiene menos efecto sobre las malezas perennes (pasto bolita, lengua de vaca, correguela, etc)

Los factores más importantes a tener en cuenta en la solarización son:

- 1) temperatura del aire (debe realizarse en la época del año con mayor temperatura, es decir a partir de mediados de diciembre y hasta febrero).
- 2) Humedad del suelo (debe poseer humedad para que el calor se mueva en el suelo).
- 3) Intensidad solar y largo de día.
- 4) Características del film de polietileno (debe ser transparente para que permita la geminación de las malezas y con tratamiento UV para evitar roturas).
- 5) Tipo de suelo.
- 6) Ancho y dirección de los canteros (cuanto más anchos los canteros menor efecto y la mejor orientación es norte-sur).

6. Preparación de los canteros para la solarización

Los canteros deben levantarse en noviembre o principios de diciembre con una altura aproximada de 20cm. A mediados de diciembre se procede a preparar el cantero de modo de emparejar la superficie del mismo y no dejar terrones o restos vegetales que pudieran dañar el film de polietileno. A continuación se riegan hasta "capacidad de campo" y luego se cubren con polietileno transparente de un grosor de 40 a 50 micrones, el que se estira bien para que no se mueva evitando su rotura y para generar un ambiente hermético.

Es muy importante la tarea de regar bien el cantero antes de cubrirlo ya que el calor que se va generando, como consecuencia de la elevación de la temperatura por los rayos solares interceptados por el polietileno transparente, se trasmite en los primeros centímetros a través de la humedad presente en el cantero.

Durante el día la humedad sube hasta la superficie en donde se observa la condensación y en la noche desciende en profundidad. Esto tiene una importancia fundamental para que al elevarse la temperatura las semillas de malezas sean afectadas negativamente por esa temperatura. Si el polietileno se rompe el calor se pierde y no se obtiene el efecto esperado. Por consiguiente además de haber regado bien y de no haber dejado restos o terrones que pudieran dañar el polietileno es muy importante evitar roturas del polietileno. Si ello ocurriera será necesario reponerlo.

7. Ventajas y desventajas de la solarización

Algunas **ventajas** de la solarización:

- ◆ Reducción en el uso de productos químicos (herbicidas y tal vez fungicidas).
- ◆ Menor impacto de las malezas en el almácigo.
- ◆ Oportunidad de siembra.
- ◆ Posible uso del polietileno de la solarización para cubrir el cantero luego de sembrar, con el objetivo de uniformizar emergencia de la cebolla.
- ◆ Disponibilidad de mano de obra para otra tarea al no tener que efectuar carpidas manuales.

Algunas posibles **desventajas**

- ◆ Necesidad de planificar con tiempo para levantar los canteros y tapar en diciembre
- ◆ Dinero inicial necesario para la inversión del polietileno

8. Metodología utilizada.

Los canteros fueron levantados en diciembre de 2005 con una altura aproximada de 15cm.

Posteriormente se procedió a regar hasta capacidad de campo los canteros. En Las Violetas y en Rincón del Cerro se colocaron termómetros a 5cm. y a 20 cm. de profundidad para registrar las temperaturas del suelo solarizado y del no solarizado. Luego se cubrieron con polietileno transparente, el que se estiró bien y se colmó con tierra en los costados de

forma de generar un ambiente hermético. Dado que el suelo estaba seco se regó sobre los costados del cantero para asegurar el nylon contra el suelo y evitar que pudiera levantarse

Los tratamientos a comparar fueron el cantero solarizado y el no solarizado.

Se mantuvo así aproximadamente hasta el 14 de febrero (56 días) en que el polietileno se rajó y se repuso con polietileno UV. La causa posiblemente fue que se usó un polietileno que no tenía tratamiento ultravioleta.

El 15 de abril se retiró el film de polietileno y se sembró el cultivar de cebolla Pantanoso del Sauce CRS en Brisas del Plata, Colonia. Lo mismo ocurrió el 4 de mayo en Las Violetas, Canelones y el 12 de mayo en Rincón del Cerro, Montevideo.

Luego de la siembra de los almácigos se realizó en cada localidad, a los 25 días en Brisas del Plata, a los 19 días en Las Violetas, Canelones y a los 24 días en Rincón del Cerro, una evaluación del número de malezas por metro cuadrado en el cantero solarizado con riego por goteo, en el solarizado y no regado luego de cubrirse con el polietileno y en el no solarizado.

9. Resultados

9.1. Antecedentes en Bella Unión.

En esta localidad entre 1989 y 1990 Casanello, M. E., Carrato A. y Franco J. realizaron un trabajo sobre solarización de canteros con el objetivo de evaluar métodos de desinfección de suelo para obtener plantines sanos y vigorosos de coliflor, donde existían problemas de mal de almácigos.

A modo de referencia se detallan en las Figuras 1 y 2 los datos de temperatura máxima absoluta de enero a abril de 1989-1990 en suelo solarizado y no solarizado respectivamente.

Temperatura máxima absoluta enero-abril 1989-1990 Bella Union

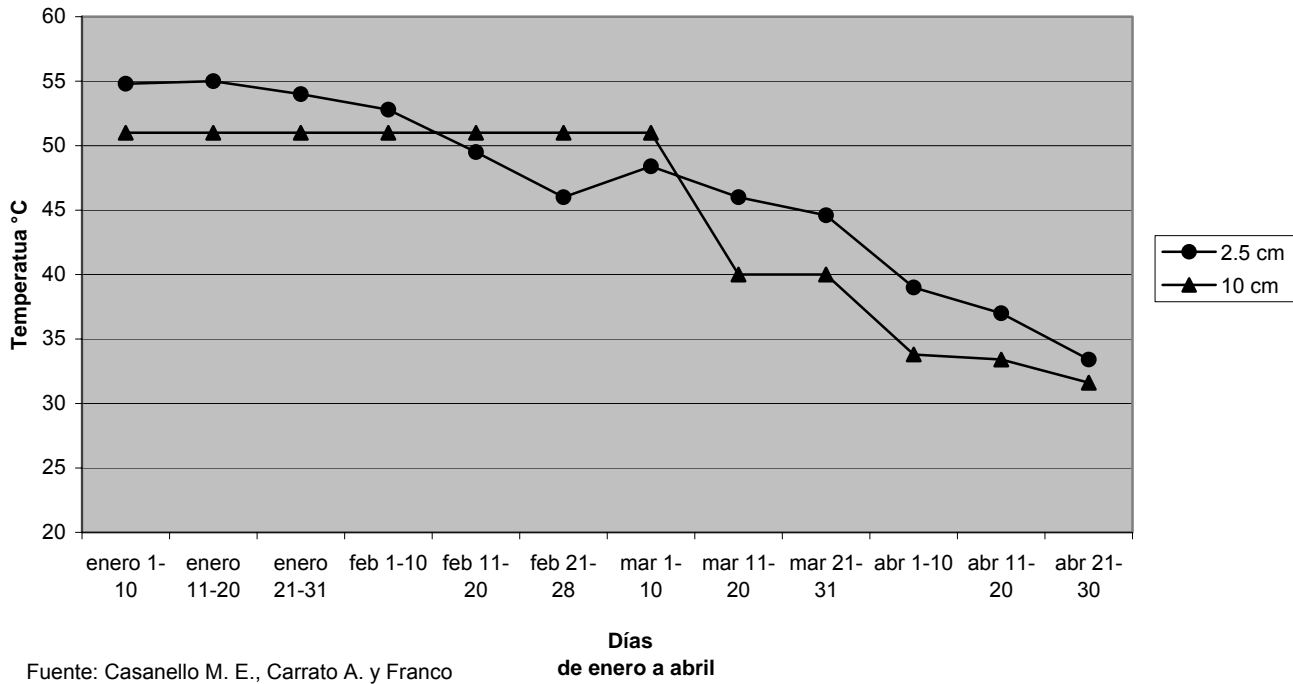


Figura 1. Datos de temperatura máxima absoluta entre enero y abril 1989-1990 en suelo solarizado en Bella Unión.

Temperatura máxima absoluta en suelo no solarizado Bella Union enero-abril 1989-1990

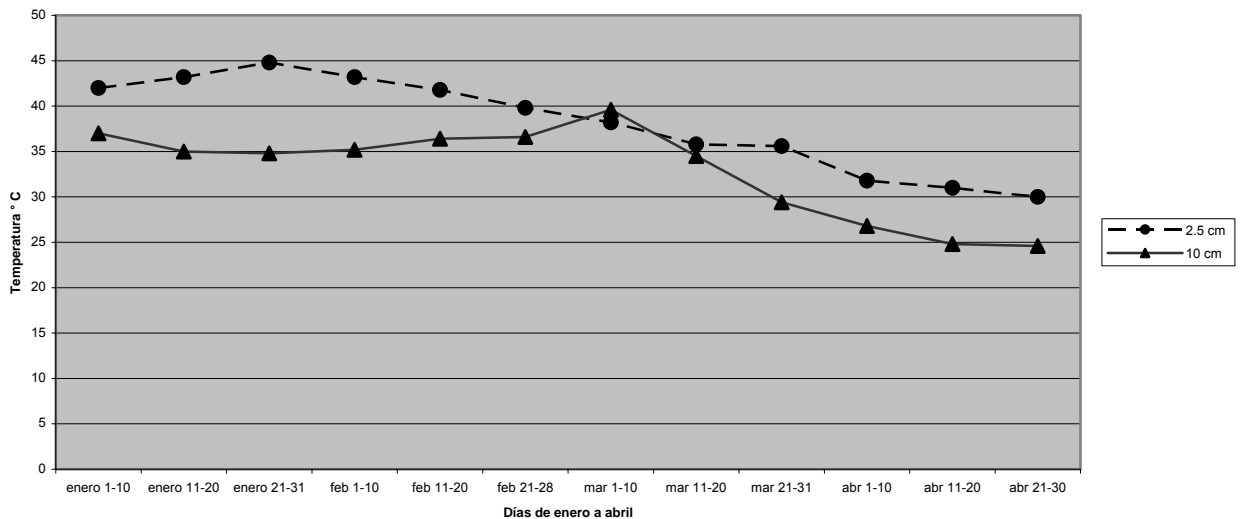


Figura 2. Datos de temperatura máxima absoluta entre enero y abril 1989-1990 en suelo no solarizado, en Bella Unión.

9.2 Datos de temperatura en Las Violetas (Canelones) y Rincón del Cerro (Montevideo).

9.2.1 Las Violetas, Canelones

En esta localidad los canteros solarizados se regaron hasta capacidad de campo antes de la colocación del plástico. La mitad de esa superficie fue mantenida sin riego, y a la otra mitad se le aplicaron riegos a través de una línea de goteros colocada bajo el plástico en el largo del cantero.

En las Figuras 3 se grafican los datos de temperatura máxima y mínimas en canteros no solarizados y en la Figura 4 en canteros solarizados sin riego a la profundidad de 5 cm.

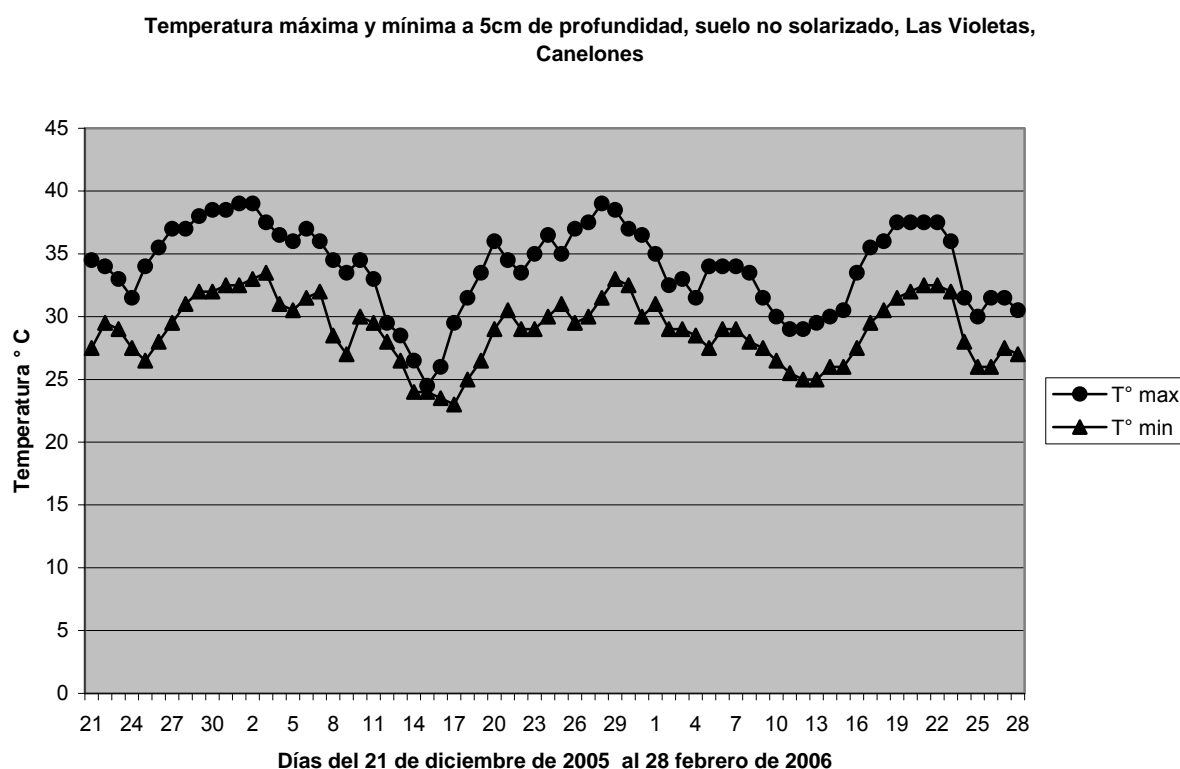


Figura 3. Datos de temperatura máxima y mínima a 5 cm. de profundidad en cantero no solarizado, del 21 de diciembre de 2005 al 28 de febrero de 2006, Las Violetas, Canelones.

Temperatura máxima y mínima a 5 cm de profundidad, suelo solarizado sin riego, Las Violetas, Canelones

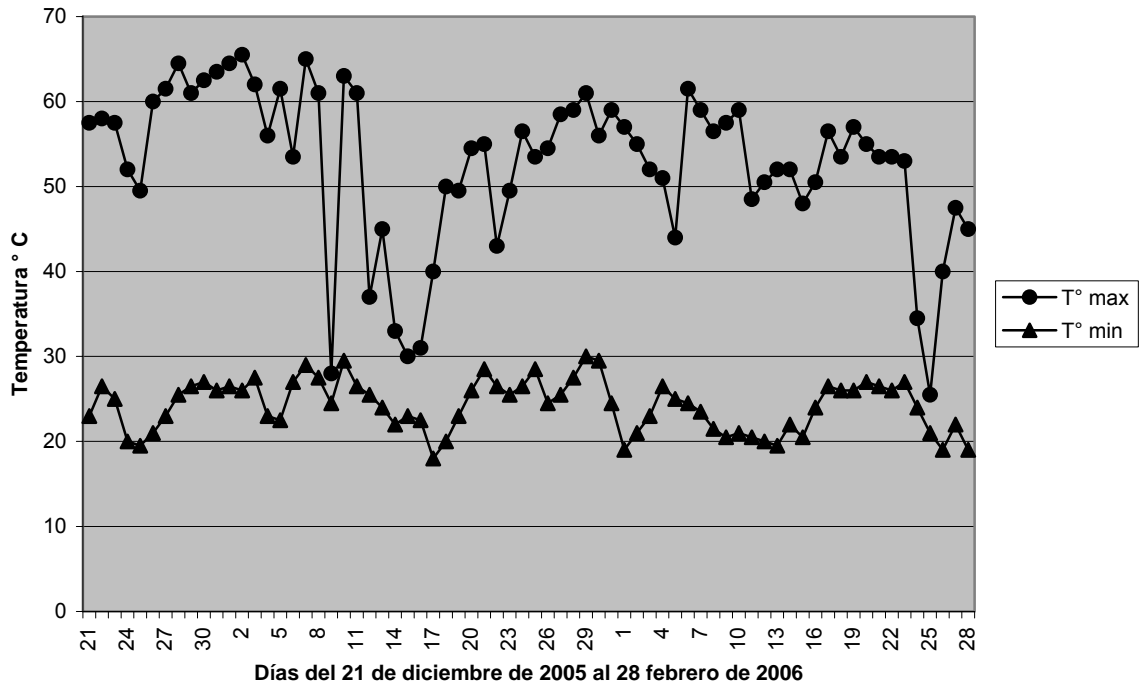


Figura 4. Datos de temperatura máxima y mínima a 5 cm. de profundidad en cantero solarizado sin riego, entre el 21 de diciembre de 2005 y el 28 de febrero de 2006, Las Violetas, Canelones.

En las Figuras 5 se grafican los datos de temperatura máxima y mínimas en canteros no solarizados y en la Figura 6 en canteros solarizados con riego a la profundidad de 20 cm. En Las Violetas, Canelones.

Temperatura máxima y mínima a 20 cm de profundidad, suelo no solarizado, Las Violetas, Canelones

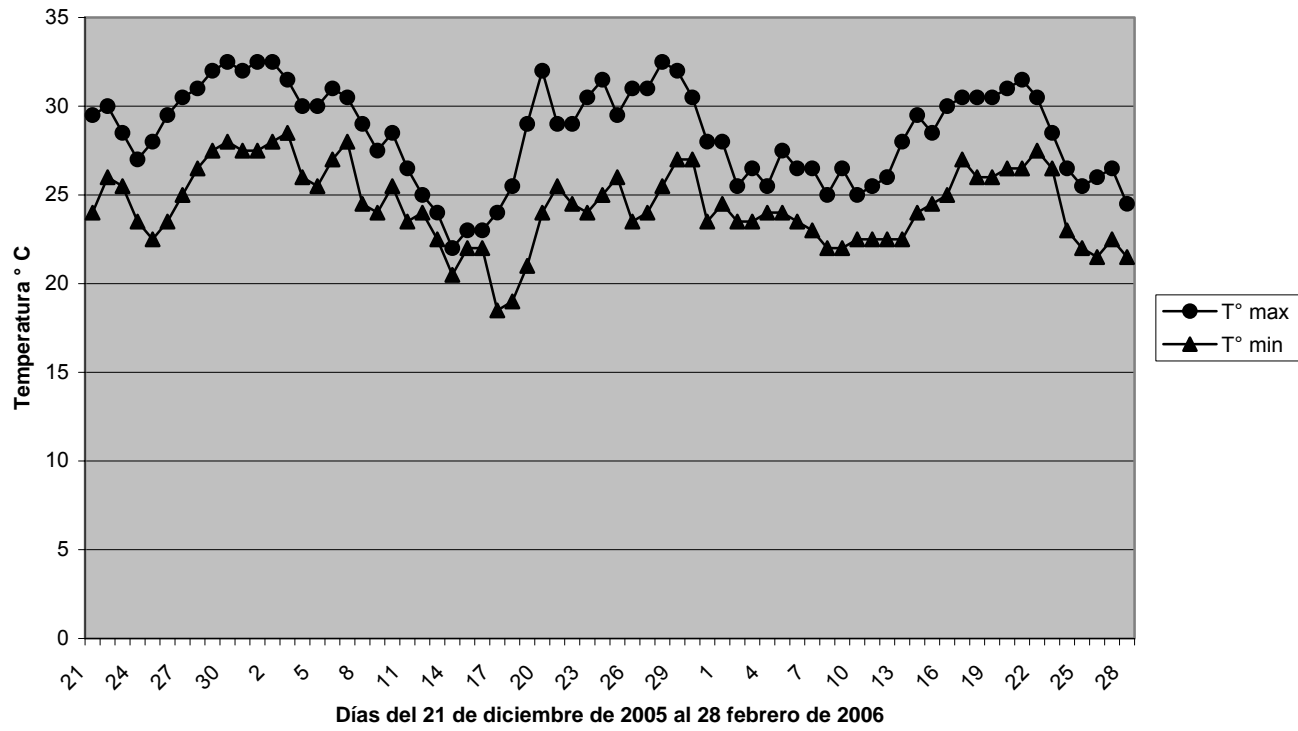


Figura 5. Datos de temperatura máxima y mínima a 20 cm. de profundidad en cantero no solarizado, del 21 de diciembre de 2005 al 28 de febrero de 2006, Las Violetas, Canelones.

Temperatura máxima y mínima a 20 cm de profundidad, suelo solarizado con riego, Las Violetas, Canelones

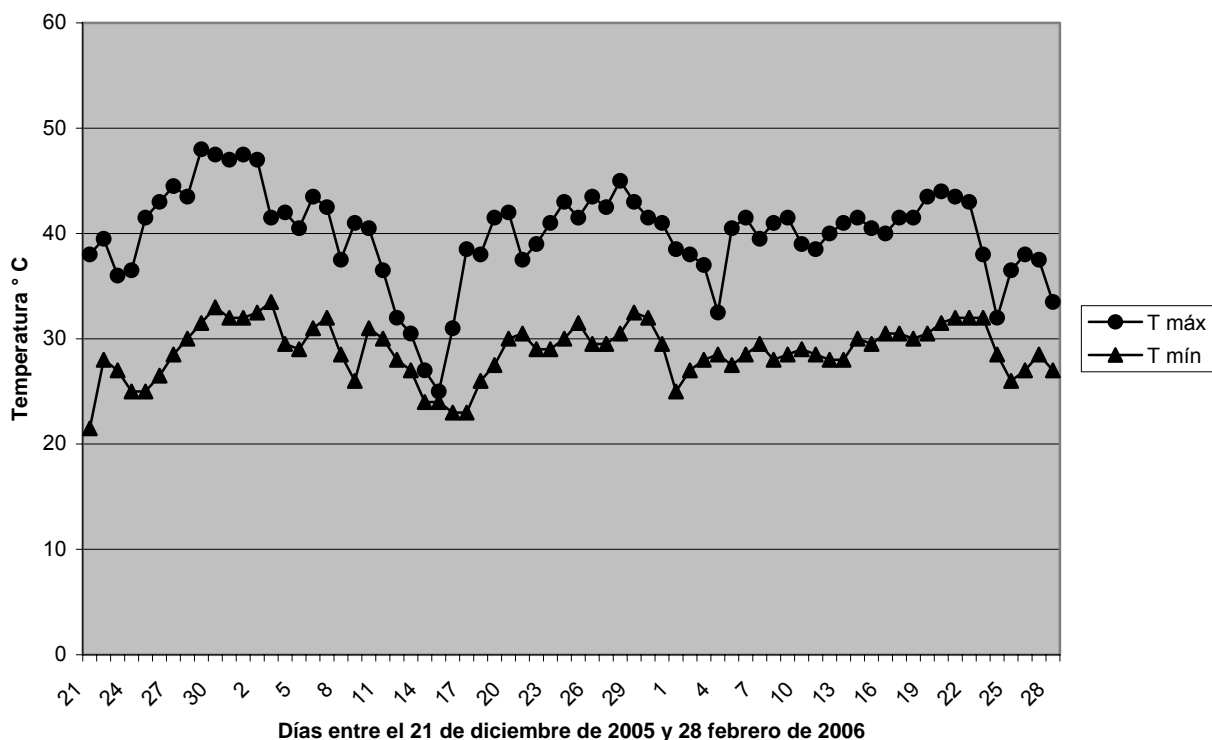


Figura 6. Datos de temperatura máxima y mínima a 20 cm. de profundidad en cantero solarizado con riego, desde el 21 de diciembre de 2005 al 28 de febrero de 2006, Las Violetas, Canelones.

Como se observa en las figuras anteriores existió una diferencia muy grande en la temperatura entre los canteros solarizados y el no solarizado, llegando a temperaturas superiores a 60 °C, mayores a las que se citan como necesarias para afectar la germinación de las malezas.

Si bien a 20 cm. de profundidad las temperaturas en los canteros solarizados fueron superiores a aquellas de los no solarizados, las diferencias fueron menores que a 5 cm. de profundidad.

Debido a esto la mayor acción sobre las semillas de malezas debió ocurrir en los primeros centímetros de suelo y de allí la importancia de no remover a la superficie capas de abajo del suelo con semillas que no hubieran sido afectadas por el efecto de la solarización.

9.2.2 Rincón del Cerro, Montevideo

En la Figura 7 se grafican los datos de temperatura máxima y mínimas en cantero no solarizado y en la Figura 8 en cantero solarizado sin riego a la profundidad de 5 cm.

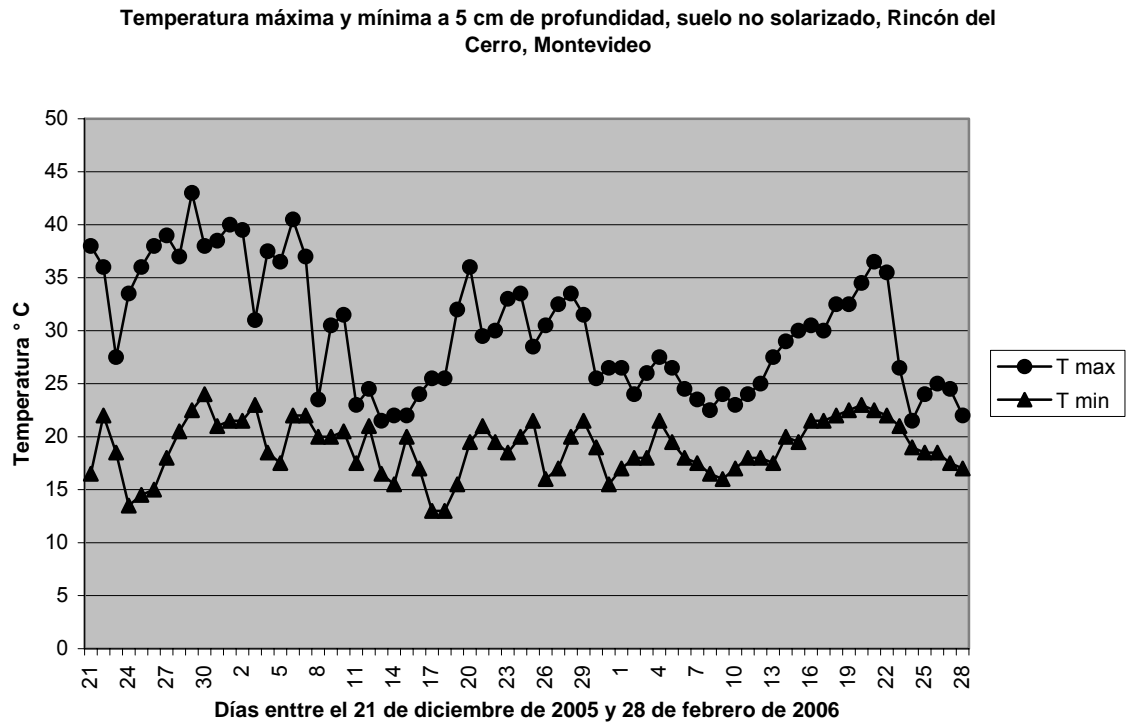


Figura 7. Datos de temperatura máxima y mínima a 5 cm. de profundidad en cantero no solarizado, del 21 de diciembre de 2005 al 28 de febrero de 2006, Rincón del Cerro, Montevideo.

Temperatura máxima y mínima a 5cm de profundidad, suelo solarizado sin riego, Rincón del Cerro, Montevideo

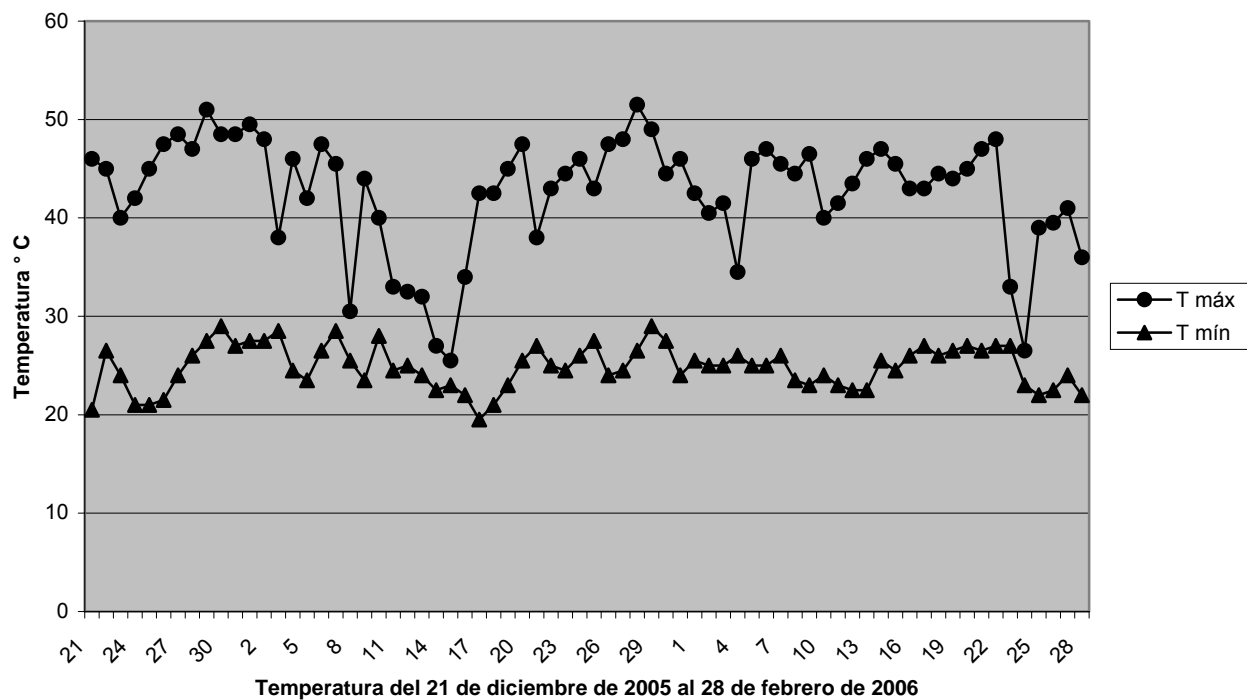


Figura 8. Datos de temperatura máxima y mínima a 5 cm. de profundidad en cantero solarizado, del 21 de diciembre de 2005 al 28 de febrero de 2006, Rincón del Cerro, Montevideo.

En la Figura 9 se grafican los datos de temperatura máxima y mínimas del cantero solarizado sin riego a la profundidad de 20 cm.

Temperatura máxima y mínima a 20 cm de profundidad, suelo solarizado sin riego, Rincón del Cerro, Montevideo

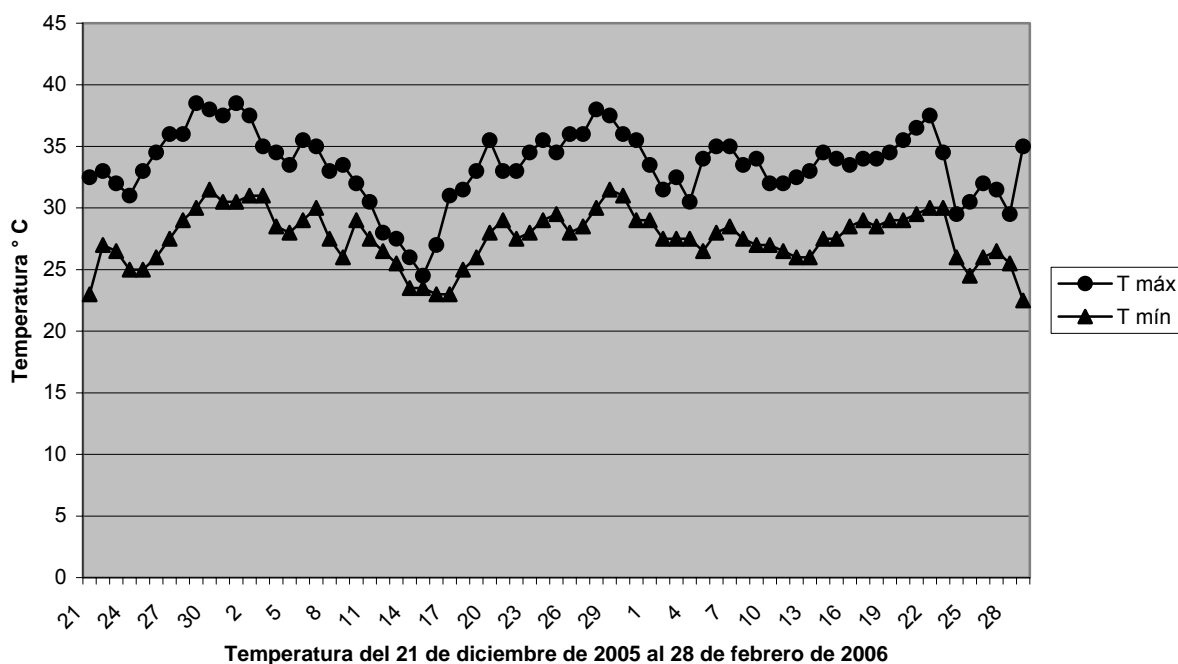


Figura 9. Datos de temperatura máxima y mínima a 20 cm de profundidad en cantero solarizado sin riego, del 21 de diciembre de 2005 al 28 de febrero de 2006, Rincón del Cerro, Montevideo.

De los datos de los gráficos de las temperaturas en Rincón del Cerro a 5 cm. de profundidad, podemos afirmar que también existieron diferencias importantes entre el cantero solarizado y el no solarizado, llegando hasta más de 50 °C la temperatura en el sector solarizado.

Las temperaturas a 20 cm. de profundidad siguieron la misma tendencia que para la localidad de Las Violetas, Canelones, es decir menores que a 5 cm.

9.3. Efectos de la solarización sobre la población de malezas en los canteros de cebolla en las tres localidades.

Las malezas predominantes en las tres localidades, fueron las siguientes

- Capiqui (*Stellaria media*)
- Mastuerzo (*Coronopus didymus*)
- Lamium (*Lamiun amplexicaule*)
- Falsa ortiga (*Stachis arvensis*)
- Rábano (*Raphanus sativus* y *Rapistrum rugosum*)
- Manzanilla (*Anthemis cotula*)
- Pasto de invierno (*Poa annua*)
- Sanguinaria alfalfilla, pasto de 30 nudos, pasto alambre, (*Polygonum aviculare*)
- Pega lana (*Picris echoides*),
- Lengua de vaca (*Rumex crispus*)

La cantidad de malezas presentes por metro cuadrado de cantero en cada localidad se detallan en el Cuadro 1. La solarización tuvo un efecto negativo sobre las semillas de malezas bajando sensiblemente el número de las mismas en las tres localidades.

Cuadro 1. Número de malezas por metro cuadrado de cantero solarizado y no solarizado en almácigos de cebolla en tres localidades.

Tratamiento	*Nº de malezas/m ² (Brisas del Plata Colonia)	Nº de malezas/m ² (Las Violetas, Canelones)	Nº de malezas/m ² Rincón del Cerro, (Montevideo)
Suelo NO Solarizado	760	350**	6934
Suelo Solarizado	3	6	118

*Resultados promedio de 4 repeticiones

** El cantero no solarizado recibió tres aplicaciones de glifosato entre enero y abril de 2006.

10. Insumos y costos relacionados a diferentes tareas (costos / m²)

Nylon 80 micrones, ancho 2,20 mts:US\$ 0,245....\$ 6,125
 Trabajo de colocación. 2 hs / 80 m² de cantero.....US\$ 0,025....\$ 0,625
 Trabajo de limpieza en cantero no solarizado.....US\$ 0,175....\$ 4,375

Los cálculos sobre tiempo de trabajo para la limpieza de cantero fueron realizados en base a la información del módulo instalado en Colonia. Allí los canteros no solarizados registraban una población de 760 malezas/m² al realizarse la primera limpieza. El tiempo de trabajo es la suma de dos personas desmalezando y carpiendo simultáneamente a cada lado del cantero.

En esta oportunidad se utilizó un plástico con espesor de 80 micrones por ser el que se encontraba disponible en el momento de instalar los trabajos, pero perfectamente puede utilizarse un menor espesor (40 ó 50 micrones), sin afectarse la calidad de los resultados, con lo cual los costos de ese material se reducen alrededor de un 50%.

CONCLUSIONES

- **La técnica de la solarización fue efectiva en el control de malezas en canteros para almácigos de cebolla tanto en Brisas del Plata, como en Las Violetas y en Rincón del Cerro.**
- **A pesar de haber sido un temporada en que las temperaturas del mes de enero de 2006 fueron en algún momento más bajas a las normales, los registros de las temperaturas máximas en los canteros solarizados, de fines del mes de diciembre, las registradas en enero y las de febrero fueron suficientes para lograr el objetivo de aumentar la temperatura del suelo y por lo tanto disminuir significativamente la infestación de malezas en los canteros solarizados. Esto confirma los resultados obtenidos en el Centro Regional Sur de la Facultad de Agronomía en la temporada 2004-2005.**
- **El efecto de este control estuvo en relación al grado de infestación o banco de semillas de malezas del suelo en cada caso, pero existiendo grandes diferencias con el cantero no solarizado en todos los casos.**
- **La solarización realizada en los canteros que no tenían cinta de riego, pero que habían sido regados hasta capacidad de campo antes de colocarse el polietileno para la solarización, fue efectiva en el control de malezas en relación al cantero no solarizado.**
- **En los canteros en los que no se repuso el polietileno a mediados de febrero igualmente mostraron un muy buen control de malezas, es decir que el efecto del aumento de la temperatura hasta ese momento fue suficiente para reducir el número de malezas. De todos modos vale la pena remarcar la importancia de mantener el cantero tapado para evitar erosión por precipitaciones abundantes y para poder sembrar en la fecha más adecuada ya que al tener el cantero cubierto será más fácil**

sembrar que si no se tuviera tapado, de presentarse períodos húmedos y lluviosos.

Síntesis

Mediante la solarización del suelo se logran incrementos térmicos de 32% con respecto a las temperaturas máximas y 44% en las temperaturas mínimas promedio, valores que afectan la sobrevivencia de las semillas de malezas, incidiendo entonces en la ausencia (prácticamente total) de malezas anuales en los almácigos de cebolla.

El efecto de la solarización en el suelo se mantiene durante toda la etapa de almácigos de cebolla (100 a 120 días, promedio), indicando que no es necesario realizar ninguna limpieza manual y adicionalmente se observa que las plantas de cebolla tienen mayor crecimiento (mayor grosor de planta, menores problemas sanitarios, llegada a estado de trasplante en menor número de días). Estas evidencias sugieren que durante la solarización del suelo se promueven factores de mineralización de nutrientes aumentando el suministro de ellos en la etapa de almácigo y que conjuntamente con la influencia en la mejora sanitaria deberán ser estudiados en trabajos futuros.

Agradecimientos: a los Sres. Gilberto Perdomo y Sra, Fernando Imperiale y Héctor Rodríguez de Brisas del Plata, Las Violetas y Rincón del Cerro, respectivamente, al Ing. Agr. Francisco Casanello de la Agencia Colonia de JUNAGRA y al Ing. Agr. Daniel Martínez de la Agencia Paso de la Arena de JUNAGRA por su apoyo y coordinación para la realización de estos trabajos.

EVALUACIÓN FUNGICIDAS PARA EL CONTROL DE MILDIÚ DE LA CEBOLLA (*Peronospora destructor*) APLICADOS SEGÚN EÑ SISTEMA DE PRONÓSTICO DOWNCAST. TEMPORADA 2006.

Diego C. Maeso

Ing. Agr. M.Sc. Sección Protección Vegetal INIA LB.

Colaboradores:

Ing. Agr. Jorge Arboleya Ph.D (INIA Las Brujas)

Tec. Agr. A. Fernández (INIA Las Brujas.)

Introducción:

En Uruguay el cultivo de cebolla es afectado por varias enfermedades que ocasionan pérdidas de follaje, entre ellas se destaca el mildiú causado por *Peronospora destructor* el cual puede ocasionar muerte de plantas, disminuir los rendimientos y afectar la conservación. Su control se basa en la aplicación periódica de productos fungicidas, lo cual resulta en un alto número de aplicaciones por temporada. Las aplicaciones se realizan muchas veces sin tomar en cuenta las condiciones climáticas que favorecen el desarrollo de ésta enfermedad y con control variable.

En INIA LB desde hace algunos años se ha trabajado en el ajuste y validación de sistemas de pronóstico de enfermedades en cebolla comprobándose la utilidad del sistema DOWNCAST para la determinación de períodos de riesgo de peronóspora o mildiú en nuestras condiciones. Sin embargo, en esos trabajos se observó la importancia de la efectividad de los fungicidas seleccionados y su complementación con medidas de manejo para lograr un control adecuado de esta enfermedad.

Recientemente han aparecido nuevos principios con buen desempeño en el control del tizón tardío de la papa (*Phytophthora infestans*) los cuales potencialmente podrían tener buen control para el mildiú de la cebolla habiéndose evaluado alguno de ellos en la temporada anterior.

A continuación se presentan los resultados de una evaluación de productos para el control de mildiú realizada en la temporada 2006.

Objetivo

Evaluación de fungicidas para el control de peronóspora en cebolla aplicados según los períodos de riesgo determinados por el sistema Downcast.

Métodología

Cultivar: Pantanoso del Sauce CRS

Fecha de transplante: 21/7/06

Plantación: Canteros de cuatro filas. Distancia entre canteros: 1,5 m.
Distancia entre plantas: 8 cm.

Cosecha: 18/12/06.

Diseño experimental: Bloques al azar con cuatro repeticiones.

Parcela: Dos canteros de 3 m de largo.

Aplicación: Máquina pulverizadora a mochila con un gasto aproximado de 450 l agua/ha. En todas las aplicaciones se agregó adherente.

Tratamientos: En el cuadro 1 se muestran los tratamientos evaluados.

Cuadro 1. Tratamientos evaluados para el control de mildiú en cebolla.
Temporada 2006

Tratamiento	Nombre comercial	Principio activo	Grupo Químico	Modo de Acción	Dosis/hectárea
1	Melody Duo	iprovalicarb + propineb	Amido carbamato + ditiocarbamato	Sistémico (acropétalo y translaminar) con acción preventiva, curativa y erradicativa.	2,5 kg
2	Stimo	zoxamide 7%+ mancozeb 72%	Benzamida + ditiocarbamato	Contacto, preventivo	1,8 kg.
3	Cuneb Forte	fosfito de potasio	Fosfonato	Promotor de fitoalexinas	3,0 lts.
4	Acrobat MZ	dimetomorf + mancozeb	Derivados del ácido cinámico	Protector, sistémico y antiesporulante	2,5 kg
5	Ridomil Gold	mefenoxam + mancozeb	Fenilamida + ditiocarbamato	Curativo, sistémico	2,5 kg
6	Curzate M8	cimoxanilo + mancozeb	Acetimida + ditiocarbamato	Curativo, sistemía local	1,8 kg.
7	KOP Hidróxido	hidróxido de cobre	Cúpricos	Contacto, preventivo	2,5 kg.

Las aplicaciones fueron realizadas en base a los períodos de riesgo determinados por el sistema Downcast (usando registros de casilla meteorológica) a partir del 18/8/06.

Evaluaciones:

Se realizaron cuatro evaluaciones de daños de enfermedades (12/10, 7, 22 y 30/11/06) evaluando severidad (el porcentaje de área foliar afectada

en 20 plantas por parcela), e incidencia (número de plantas con mildiú por parcela, evaluando todas las plantas de una fila central de la misma).

Se registraron los rendimientos obtenidos en 3 m de las 4 filas de un cantero de la parcela.

RESULTADOS

En el cuadro 2 aparecen los períodos de riesgo determinados usando los datos climáticos con sensores a nivel de casilla meteorológica, los momentos cuando se realizaron las aplicaciones y las precipitaciones registradas en el período.

Cuadro 2. Períodos de riesgo para mildiú, fechas de aplicaciones de tratamientos y lluvias en el período.

Fecha	Riesgo Downcast ^{1,2}	Aplicación	Lluvia (mm)	Fecha	Riesgo Downcast	Aplicación	Lluvia (mm)
13 Agosto	SI		0	14	SI		0
14			0	15	SI		0
15			0	16	SI		0
16	SI		0	17			0
17	SI		0	18			0
18		xx	0	19			0
19	SI		0	20			0
20			0	21	SI		0
21			1.2	22	SI	xx	0
22			0	23	SI		0
23			0	24	SI		0
24	SI		0	25	SI		11
25	SI		0	26			0
26			0	27			0
27			0	28	SI		0
28			0	29			0
29			0	30	SI		0
30	SI		0	1 Octubre	SI		0
31	SI		0	2	SI		0
1 Setiembre	SI	xx	0	3	SI		22.4
2			25	4	SI	xx	0
3			0	5			16
4			4.4	6	SI		0
5	SI		0	7			0
6			0	8	SI		0
7			0	9			0
8	SI		0	10	SI		0
9	SI		0	11	SI		0
10	SI		0	12	SI		0
11			0.3	13		xx	0
12	SI	xx	0	14			0
13	SI		0	15	SI		8.4

Fecha	Riesgo Downcast	Aplicación	Lluvia (mm)	Fecha	Riesgo Downcast	Aplicación	Lluvia (mm)
16 Octubre			0	22		xx	0
17			0	23			0
18			0	24			0
19	SI		0	25			4.5
20			0	26	SI		0
21			0	27			2.2
22			0	28	SI		3.8
23			0	29	SI		0
24			0	30			0
25			0	Diciembre			
26			37.5	1			0
27			0	2			0
28			0	3			0
29			0	4	SI		1.5
30		xx	37.5	5	SI		0
31			0	6	SI		0
1 Noviembre			0				
2	SI		0				
3	SI		0				
4	SI		0				
5	SI		0				
6	SI		49				
7	SI		0				
8	SI		0				
9	SI		0				
10	SI		0				
11	SI		0				
12			0				
13			0				
14		xx	0				
15			0				
16			23				
17			1.6				
18			0				
19	SI		0				
20	SI		0				
21	SI		0				

¹ Los valores de riesgo del período 12-31/10 fueron calculados usando información de la unidad envirocaster por problemas de la estación meteorológica de INIA Las Brujas.

²Días de riesgo en la temporada: **55/116** Períodos de riesgo en la temporada: **10**. Total de aplicaciones por temporada: 9.

La información del cuadro 2 se muestra graficada en la figura 1.

En el cuadro 3 se muestran los resultados de las evaluaciones de daños al follaje realizadas.

En las figuras 2 y 3 se muestra la evolución de la incidencia (porcentaje de plantas enfermas por parcela) y severidad (porcentaje de área foliar afectada) de mildiú en los diferentes tratamientos.

Figura 1- Períodos de riesgo, aplicaciones y lluvias registradas durante el experimento.

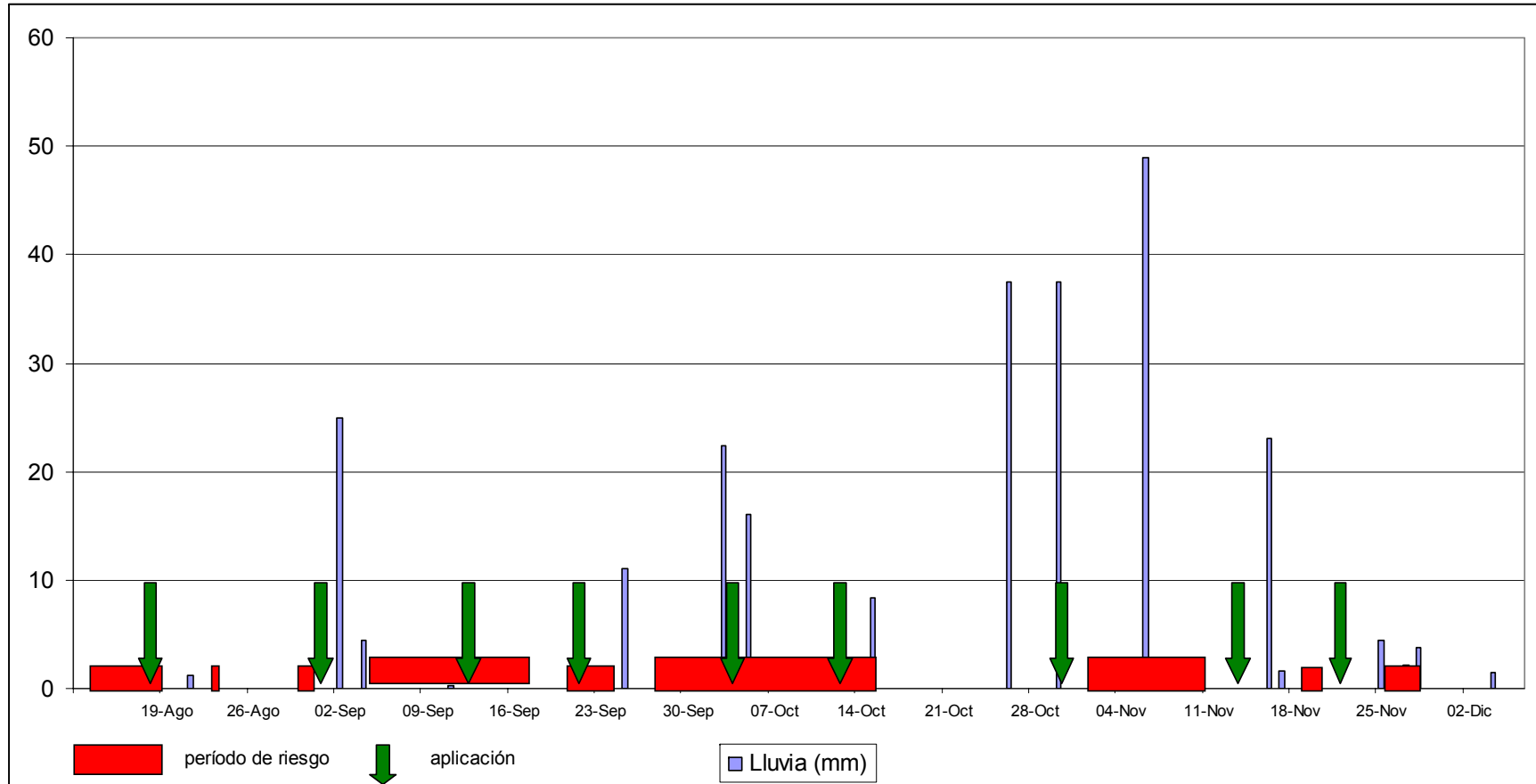


Figura 2: Evolución de la incidencia

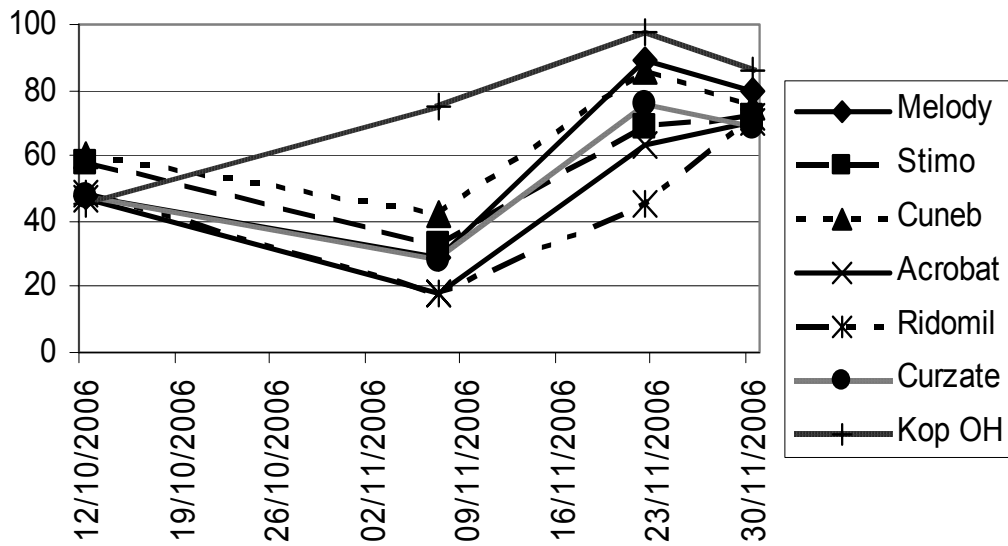
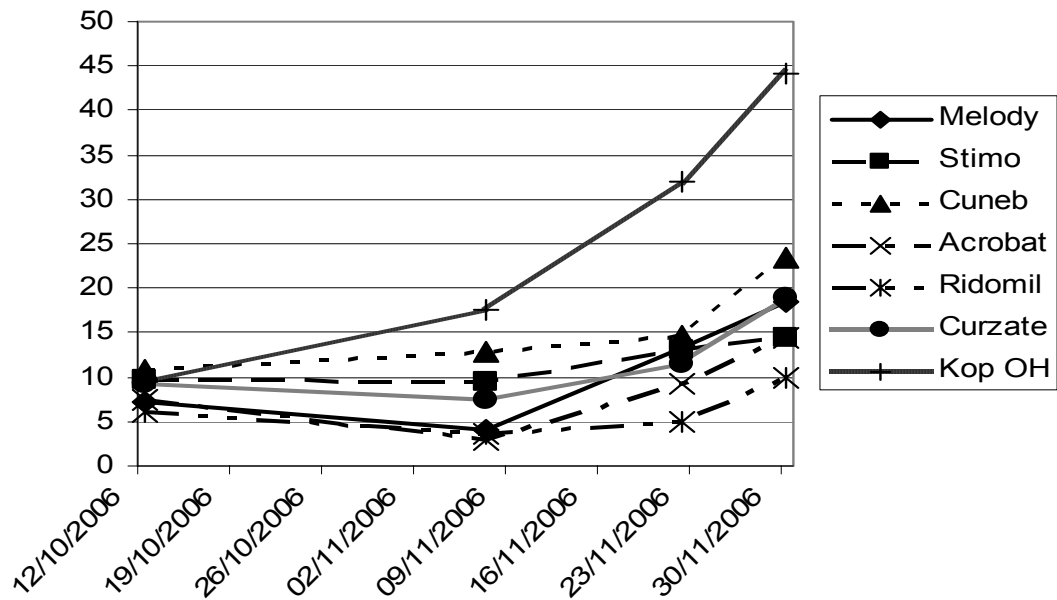


Figura 3: Evolución de la severidad



Cuadro 3. Resultado de las evaluaciones de daños al follaje por enfermedades.

A) Mildiú (*Peronospora destructor*).

Tratamiento	Dosis/há	ADC ¹	12/10/2006		07/11/2006		22/11/2006		30/11/2006	
			Incidencia ²	Severidad ³	Incidencia	Severidad	Incidencia	Severidad	Incidencia	Severidad
Melody Duo	2,5 kg	474 bcd	47 NS	7 NS	29 bc	4 c	89 ab	13 b	80 NS	19 b
Stimo	1,8 kg.	556 bc	58	10	33 bc	9 bc	69 bcd	13 b	72	15 b
Cuneb Forte	3,0 lts.	713 b	60	11	43 bc	13 ab	86 abc	15 b	75	23 b
Acrobat MZ	2,5 kg	368 cd	47	8	18 c	3 c	63 cd	9 bc	70	15 b
Ridomil Gold	2,5 kg	267 d	48	6	18 c	4 c	45 cd	5 c	72	10 b
Curzate M8	1,8 kg.	528 bcd	48	9	28 bc	7 bc	75 cd	12 bc	69	19 b
Kop hidróxido	2,5 kg.	1198 a	45	9	75 a	18 a	98 a	32 a	86	44 a
CV %		29	27	27	23	36	21	22	12	24

¹ ADC = Área debajo de la curva de progreso de la severidad de la enfermedad (en el período evaluado).

² Porcentaje de plantas con daños por peronospora en las dos filas centrales de toda la parcela (valores corregidos por $\arcsen\sqrt{\%}$ para hacer análisis).

³ Porcentaje de área foliar afectada (promedio de 20 plantas por parcela, valores corregidos por $\arcsen\sqrt{\%}$ para hacer análisis).

⁴ Las medias seguidas por la misma letra no presentan diferencias estadísticamente significativas por el test de rangos múltiples de Duncan.

⁵ NS= Sin diferencias estadísticamente significativas.

En el cuadro 4 se muestran las evaluaciones de rendimientos.

Tratamiento	Dosis/há	Rendimientos (ton/há)	
		Total	> 50 mm
Melody Duo	2,5 kg	31.6 ¹	27.1
Stimo	1,8 kg.	31.1	26.6
Cuneb Forte	3,0 lts.	23.6	18.1
Acrobat MZ	2,5 kg	29.4	24.0
Ridomil Gold	2,5 kg	34.9	30.2
Curzate M8	1,8 kg.	30.0	25.4
Kop hidróxido	2,5 kg.	25.1	20.6
CV %		27	31

¹ Sin diferencias estadísticamente significativas.

CONCLUSIONES

- 1) Se confirmó nuevamente la utilidad del sistema Downcast como guía para la realización de aplicaciones de fungicidas contra mildiú.
- 2) La presente temporada se presentó más favorable para la enfermedad que la anterior. Durante 2006 se determinaron 38 días con riesgo de infección durante el período 13/9-30/11 frente a 30 para el mismo período durante 2005. Considerando los períodos totales de los experimentos: 55/116 (2006) y 30/80 (2005).
- 3) El ataque de mildiú llegó a niveles importantes hacia el fin de temporada en este cultivo, siendo el período mayor de incremento de síntomas a partir de mediados de noviembre.
- 4) Se confirma el buen desempeño en el control de mildiú de los siguientes productos: Ridomil, Melody Duo, Curzate, Stimo y Acrobat MZ ya observados en temporadas anteriores.
- 5) El control obtenido con el uso de Cuneb forte e hidróxido de cobre fue menor al exhibido por el resto de los fungicidas evaluados, siendo el hidróxido de cobre el de menor eficacia.
- 6) No se observaron síntomas de relevancia de mancha púrpura (*Alternaria porri*) y *Stemphyllium* sp. por lo que no se realizaron evaluaciones de los mismos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Hildebrand, P.D. and Sutton J. C. 1982. Weather variables in relation to an epidemic of onion downy mildew. *Phytopathology* 72 (2):219-224.
2. Maeso, D y Fernández, S. 2001. Evaluación de sistemas de pronóstico para el control de enfermedades foliares de cebolla. Seminario de Actualización Técnica en el cultivo de cebolla. p 17-23. 29 de agosto 2001. INIA Las Brujas. Organizado por la Mesa Nacional de Ajo y Cebolla.
3. Maeso, D.C. 2003. Evaluación de sistemas de pronóstico para el control de enfermedades foliares en cebolla. 9° Congreso Nacional de Horticultura. Resúmenes. p 43. Montevideo. 1-4 abril 2003.
4. Maeso, D.C. et. al. 2005. Evaluación de fungicidas para el control del mildiú de la cebolla (*Peronospora destructor*) aplicados según el sistema de pronóstico DOWNCAST. Temporada 2004. En: Resultados experimentales en ajo y cebolla. Actividad de divulgación 405. p 8-16.
5. Maeso, D.C. et. al. 2006. Evaluación de fungicidas para el control del mildiú de la cebolla (*Peronospora destructor*) aplicados según el sistema de pronóstico DOWNCAST. Temporada 2005. En: Resultados experimentales en ajo y cebolla. Actividad de divulgación 442. p 7-14.

EVALUACIÓN DE ESTRATEGIAS CON LA INCLUSIÓN DE DERIVADOS DEL ÁCIDO FOSFÓNICO PARA EL CONTROL DE MILDIÚ DE LA CEBOLLA (*Peronospora destructor*). TEMPORADA 2006. I.

Jorge Arboleya¹ y Diego C. Maeso²

¹ Ing. Agr. Ph.D. Programa Horticultura. INIA LB.

²Ing. Agr. M.Sc. Sección Protección Vegetal INIA LB.

Colaboradores:

Tec. Agr. A. Fernández (INIA Las Brujas)

Introducción:

En trabajos de investigación recientes realizados en INIA LB se ha evaluado el uso de un producto derivado del ácido fosfónico (fosfito de potasio, Cuneb Forte) para el control de enfermedades de follaje en cebolla. En esos trabajos las aplicaciones se realizaron siguiendo los períodos de riesgo determinados por el sistema DOWNCAST para peronóspora o mildiú. Sin embargo, esa estrategia no es la apropiada al modo de acción de este tipo de productos inductores de resistencia. Las aplicaciones deben ser reiteradas y previas al momento de ataque de la enfermedad a prevenir, de forma que la resistencia sea "inducida" previamente. De esa forma en 2005 se iniciaron trabajos con el objetivo de evaluar el efecto de diferentes frecuencias de aplicación del mencionado producto solo o complementando al control químico guiado por el sistema de pronóstico.

Metodología

Cultivar: Pantanoso del Sauce CRS.

Fecha de transplante: 21/07/06

Plantación: Canteros de cuatro filas. Distancia entre canteros: 1,5 m.
Distancia entre plantas: 8 cm.

Cosecha: 18/12/06

Diseño experimental: Bloques al azar con cuatro repeticiones.

Parcela: Dos canteros de 3 m de largo.

Aplicación: Máquina pulverizadora de mochila, con un gasto aproximado de 450 l agua/ha. En todas las aplicaciones se agregó adherente.

Tratamientos:

Cuneb Forte (fosfito de potasio) 3 lt/há en frecuencia semanal o bisemanal según el tratamiento.
 Dithane M45 (mancozeb) 2,5 kg/há en dos modalidades: cubriendo todos los períodos de riesgo definidos según el sistema Downcast (detallados en el trabajo anterior) o solamente aquellos importantes. Las aplicaciones comenzaron a partir de mediados de agosto.

En el cuadro 1 se muestran los tratamientos evaluados.

Cuadro 1. Tratamientos evaluados para el control de mildiú en cebolla.
 Temporada 2006

Tratamiento	Aplicaciones de fosfito de potasio	Aplicaciones de mancozeb
1	Semanal	----
2	----	Todos los períodos de riesgo
3	Semanal	Períodos importantes
4	Semanal	Todos los períodos de riesgo
5	Cada dos semanas	Períodos importantes
6	Cada dos semanas	Todos los períodos de riesgo

Se realizaron cuatro evaluaciones de daños de enfermedades (12/10, 8/11, 21/11 y 30/11/06) registrando el porcentaje de área foliar afectada en 20 plantas, y el número de plantas con mildiú por parcela (evaluando todas las plantas de dos filas centrales de uno de los canteros).

Se registraron los rendimientos obtenidos en 3 m de las 4 filas de un cantero de la parcela.

RESULTADOS

En el cuadro 2 se detallan las aplicaciones realizadas en cada tratamiento.

Cuadro 2. Aplicaciones y productos según tratamiento.

Fecha	Tratamientos					
	1	2	3	4	5	6
18/08/06	Cuneb	Dithane	Cuneb+ Dithane	Cuneb+ Dithane	Cuneb+ Dithane	Cuneb+ Dithane
24/08/06	Cuneb	-----	Cuneb	Cuneb	-----	-----
01/09/06	Cuneb	Dithane	Cuneb	Cuneb+ Dithane	Cuneb	Cuneb+ Dithane
08/09/06	Cuneb	-----	Cuneb	Cuneb	-----	-----
12/09/06	-----	Dithane	Dithane	Dithane	Dithane	Dithane
15/09/06	Cuneb	-----	Cuneb	Cuneb	Cuneb	Cuneb
22/09/06	Cuneb	Dithane	Cuneb+ Dithane	Cuneb+ Dithane	Dithane	Dithane
29/09/06	Cuneb	-----	Cuneb	Cuneb	Cuneb	Cuneb
05/10/06	-----	Dithane	-----	Dithane	-----	Dithane
13/10/06	Cuneb	Dithane	Cuneb+ Dithane	Cuneb+ Dithane	Cuneb+ Dithane	Cuneb+ Dithane
20/10/06	Cuneb	-----	Cuneb	Cuneb	-----	-----
30/10/06	Cuneb	Dithane	Cuneb	Cuneb+ Dithane	Cuneb	Cuneb+ Dithane
08/11/06	Cuneb	-----	Cuneb	Cuneb	-----	-----
14/11/06	Cuneb	Dithane	Cuneb+ Dithane	Cuneb+ Dithane	Cuneb+ Dithane	Cuneb+ Dithane
22/11/06	Cuneb	Dithane	Cuneb+ Dithane	Cuneb+ Dithane	Cuneb+ Dithane	Cuneb+ Dithane
30/11/06	Cuneb	Dithane	Cuneb	Cuneb+ Dithane	-----	Dithane
Aplicaciones de Cuneb	14	0	14	14	8	8
Aplicaciones de Dithane	0	10	6	10	6	10

En la figura 1 se detallan las precipitaciones ocurridas, el período de riesgo de mildiú y las aplicaciones de fungicidas y de fosfito de potasio realizadas en el 2006.

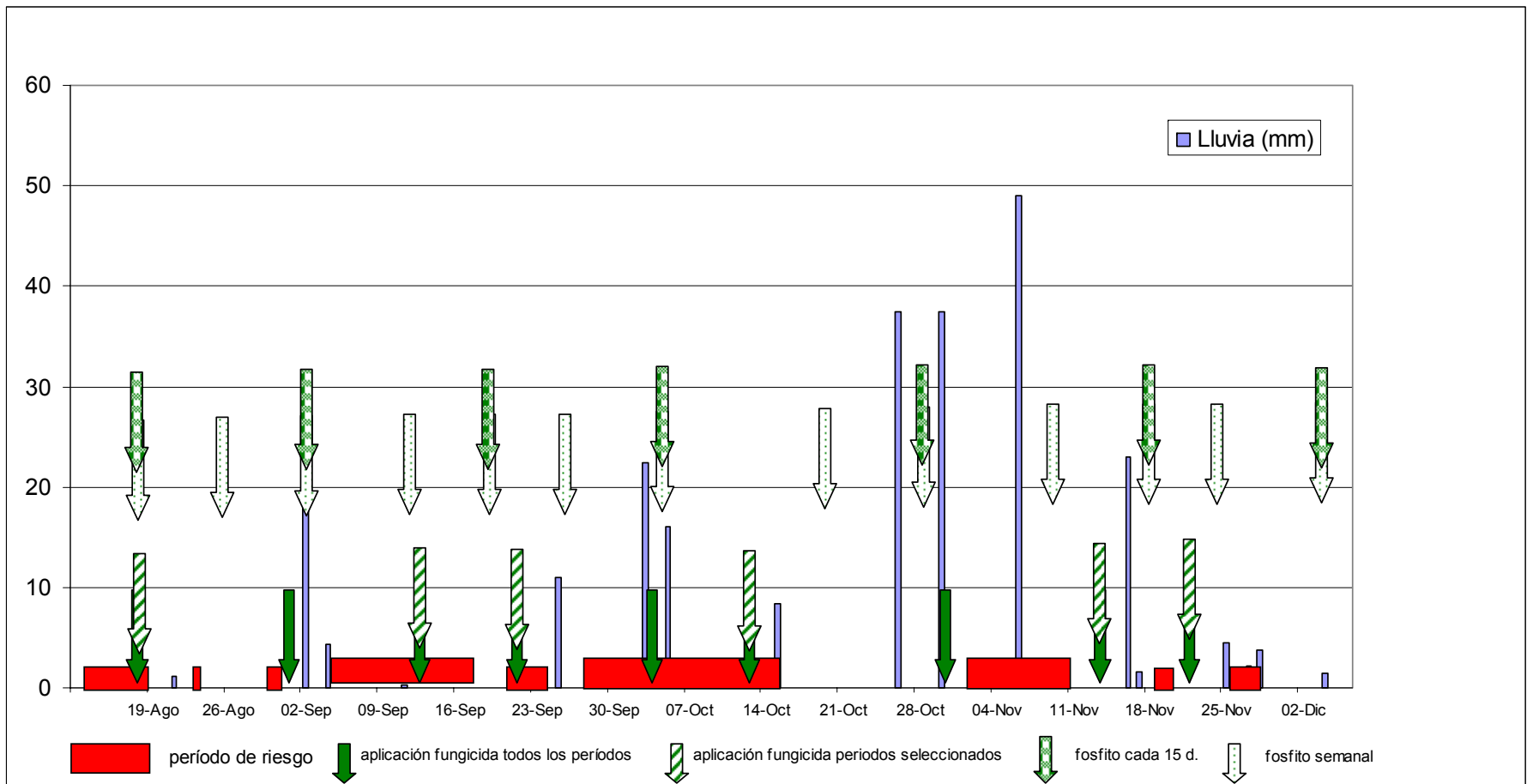


Figura 1. Lluvia, período de riesgo de mildiú y aplicaciones de fungicidas y de fosfito de potasio en 2006.

En el cuadro 3 y en las Figuras 2 y 3 se muestran los resultados de las evaluaciones realizadas de daños al follaje (Incidencia: porcentaje de plantas enfermas por parcela y de Severidad: porcentaje de área foliar afectada).

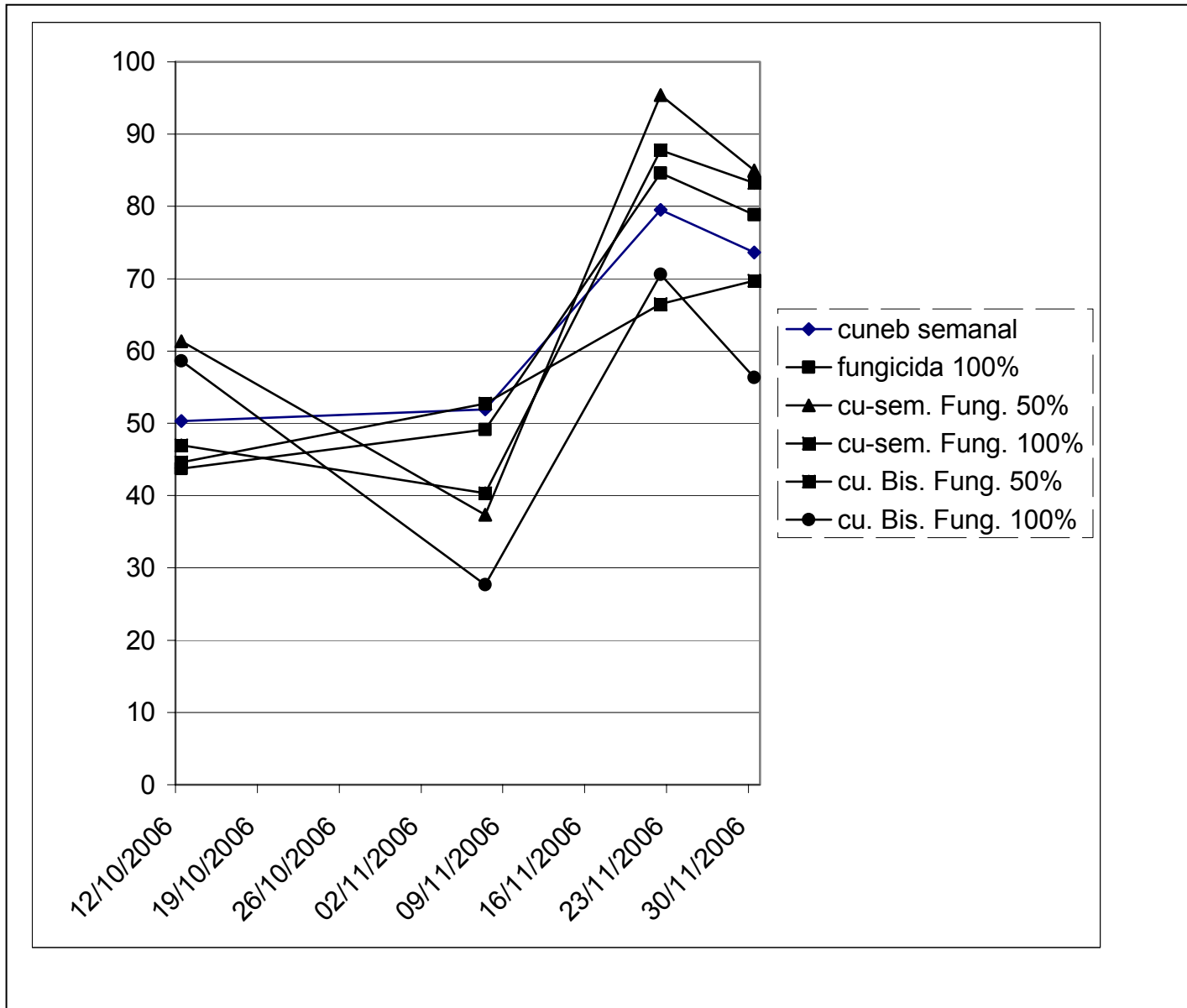


Figura 2. Evolución de la incidencia del mildiu entre el 12 de octubre y 30 de noviembre de 2006.

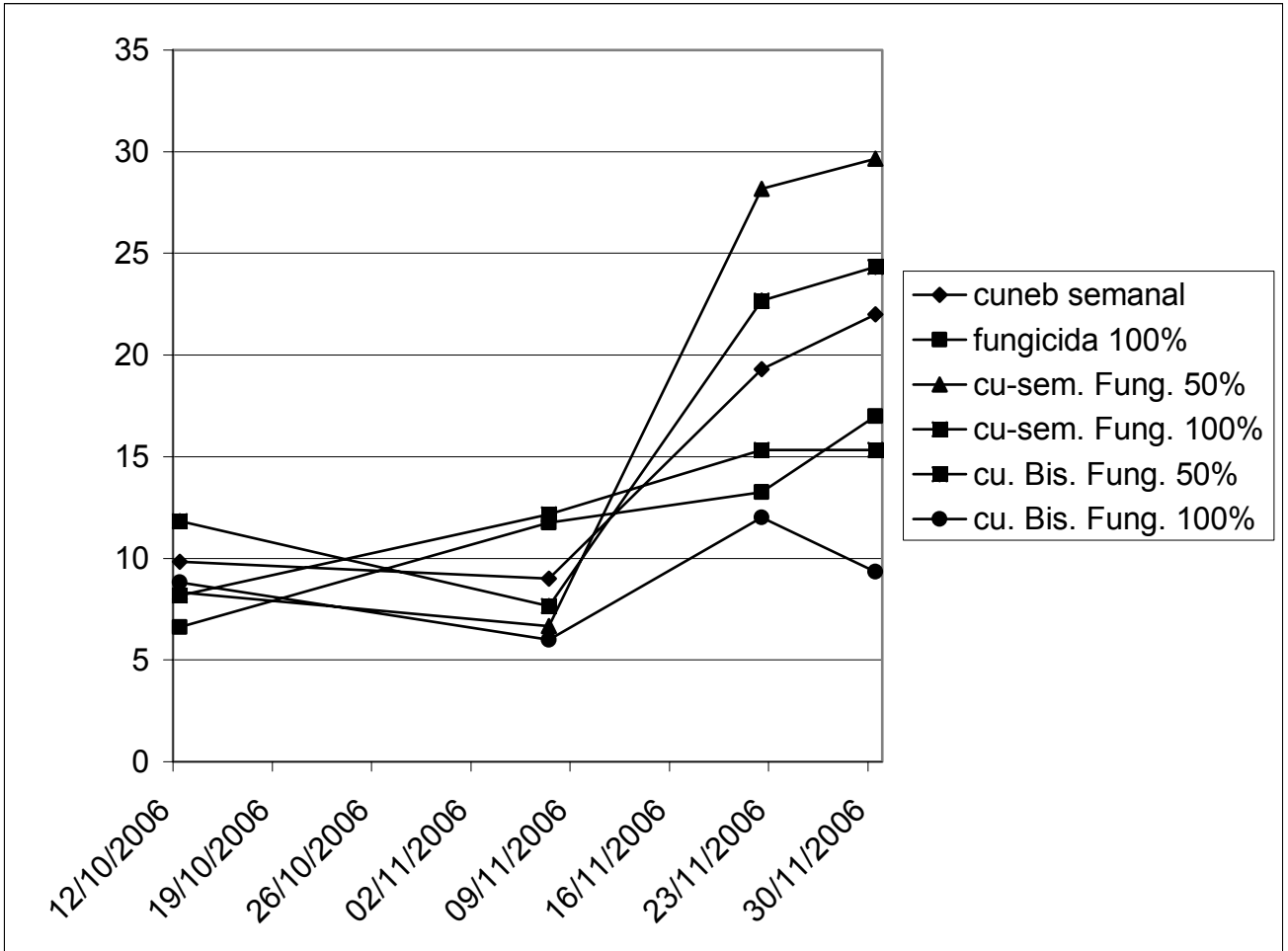


Figura 3. Evolución de la severidad del mildiú entre el 12 de octubre y 30 de noviembre de 2006.

Cuadro 3. Resultado de las evaluaciones de daños al follaje por mildiú (*Peronospora destructor*).

Tratamientos	Producto		ADC ¹	21/11/06		30/11/06	
	Cuneb	Dithane		Incid. ²	Sever. ³	Inciden.	Sever.
1	Semanal	----	679 ab ⁴	66 b	30 ab	80 abc	35 a
2	----	Todos los períodos de riesgo	532 ab	88 ab	22 b	81 ab	22 ab
3	Semanal	Períodos importantes	718 a	97 a	34 ab	88 a	36 a
4	Semanal	Todos los períodos de riesgo	480 ab	73 ab	22 b	68 bc	22 ab
5	Cada dos semanas	Períodos importantes	782 a	91 a	34 ab	86 ab	36 a
6	Cada dos semanas	Todos los períodos de riesgo	365 b	74 ab	21 b	62 c	19 b
CV %			34	17	36	16	61

¹ ADC = Área debajo de la curva de progreso de la severidad de la enfermedad (en el período evaluado).

² Porcentaje de plantas con daños por peronóspora en dos filas por parcela (se muestran solo las dos evaluaciones más importantes).

³ Porcentaje de área foliar afectada (promedio de 20 plantas por parcela)

⁴ Las medias seguidas por la misma letra no presentan diferencias estadísticamente significativas por el test de rangos múltiples de Duncan al 5%.

⁵ Sin diferencias estadísticamente significativas.

En el cuadro 4 se muestran las evaluaciones de rendimientos.

Cuadro 4. Rendimiento total y comercial.

Tramiento	Cuneb	Dithane	Rendimientos (ton/há)	
			Total	> 50 mm
1	Semanal	----	28 NS ¹	22 NS
2	----	Todos los períodos de riesgo	29	25
3	Semanal	Períodos importantes	30	25
4	Semanal	Todos los períodos de riesgo	36	29
5	Cada dos semanas	Períodos importantes	31	26
6	Cada dos semanas	Todos los períodos de riesgo	26	22
CV %			22	27

¹ Sin diferencias estadísticamente significativas.

CONCLUSIONES

2006

- La severidad del mildiú en el experimento fue de 15 a 20% al 10 de octubre y entre 19 y 35% el 30 de noviembre de 2006.
- Los valores menores de severidad de la enfermedad (19-21%) fueron observados en aquellos tratamientos en los que se incluían aplicaciones con fungicidas en todos los períodos de riesgo (tratamientos 2,4 y 6) independientemente a si el derivado del ácido fosfónico se aplicaba semanal o cada dos semanas.
- A pesar de no existir diferencias estadísticamente significativas en el rendimiento total y en el comercial (mayor a 50 mm. de diámetro ecuatorial) entre los diferentes tratamientos, aquel que incluía aplicaciones semanales con fosfito de potasio y aplicaciones de fungicidas en todos los períodos de riesgo tendió a tener rendimientos totales y comerciales más altos en relación a los demás tratamientos.

2005

- En la temporada anterior, la severidad del mildiú en el experimento fue menor que en la presente (7-16% hasta fines de noviembre y 12-18% al 13 de diciembre).
- En ese año no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos que incluían aplicaciones semanales de fosfito de potasio y la complementación con aplicaciones de un fungicida de contacto en los períodos importantes de riesgo de la enfermedad.
- Si bien no existieron diferencias entre la aplicación semanal y bisemanal de fosfito de potasio en 2005, la severidad de mildiú fue levemente superior con los tratamientos bisemanales en comparación con los semanales.

CONCLUSIONES GENERALES

- De los resultados obtenidos en las dos temporadas estudiadas queda claro que para el control del mildiú es muy importante tener cubiertos con aplicaciones de fungicidas todos los períodos de riesgo de la enfermedad (determinados con el sistema Downcast) ya que la cobertura solamente en los períodos de riesgo importantes mostró una mayor severidad de la enfermedad.

- La inclusión de los derivados del ácido fosfónico en la estrategia evaluada no mostró un efecto adicional destacado en el control de la enfermedad frente al uso de fungicidas.
- La estrategia evaluada de complementación de los derivados del ácido fosfónico y fungicidas, sobre todo tendiente a disminuir el número de intervenciones de éstos puede tener aplicabilidad en sistemas de producción diferenciada sin embargo deberán considerarse el costo de este tipo de productos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Bécot, S. et. Al. 2000. Phytogard (K₂HPO₃) induces localized resistance in cauliflower to downy mildew of crucifers. *Crop Protection* 19 (2000) 417-425.
2. Maeso, D.C. et. al. 2005. Evaluación de fungicidas para el control del mildiú de la cebolla (*Peronospora destructor*) aplicados según el sistema de pronóstico DOWNCAST. Temporada 2004. En: Resultados experimentales en ajo y cebolla. Actividad de divulgación 405. p 8-16.
3. Arboleya J. 2003. Effect of chemical resistance activators on purple blotch disease of onion. PhD, tesis. Michigan State University. P:51-59.
4. Arboleya, J. y Maeso D. 2006. Evaluación de estrategias con la inclusión de derivados del ácido fosfónico para el control de mildiú de la cebolla (*Peronospora destructor*). Temporada 2005. Serie Actividades de Difusión N° 442. 10 de marzo de 2006 pp: 15-21.

EVALUACIÓN DE ESTRATEGIAS CON LA INCLUSION DE DERIVADOS DEL ÁCIDO FOSFÓNICO PARA EL CONTROL DE MILDIÚ DE LA CEBOLLA (*Peronospora destructor*) SOBRE LA CONSERVACION DE LOS BULBOS. TEMPORADA 2006. II.

Jorge Arboleya¹ y Diego C. Maeso²

¹ Ing. Agr. Ph.D. Programa Horticultura. INIA LB.

²Ing. Agr. M.Sc. Sección Protección Vegetal INIA LB.

Colaboradores:

Tec. Agr. A. Fernández (INIA Las Brujas)

Metodología

Se utilizaron bulbos correspondientes al trabajo anterior y luego de la clasificación y pesada de los bulbos de cada parcela, se tomaron bulbos de tamaño mayor a 5 cm de diámetro ecuatorial para conservación. Los bulbos fueron colocados en cajones de plástico calados en los bordes y en el fondo y se ubicaron en un galpón de techo de chapa y piso de hormigón.

Se realizaron evaluaciones el 22 de mayo, 22 de junio, 24 de julio y 23 de agosto contabilizándose los bulbos comerciales en cada evaluación, eliminado los bulbos con pudriciones y los brotados.

Resultados

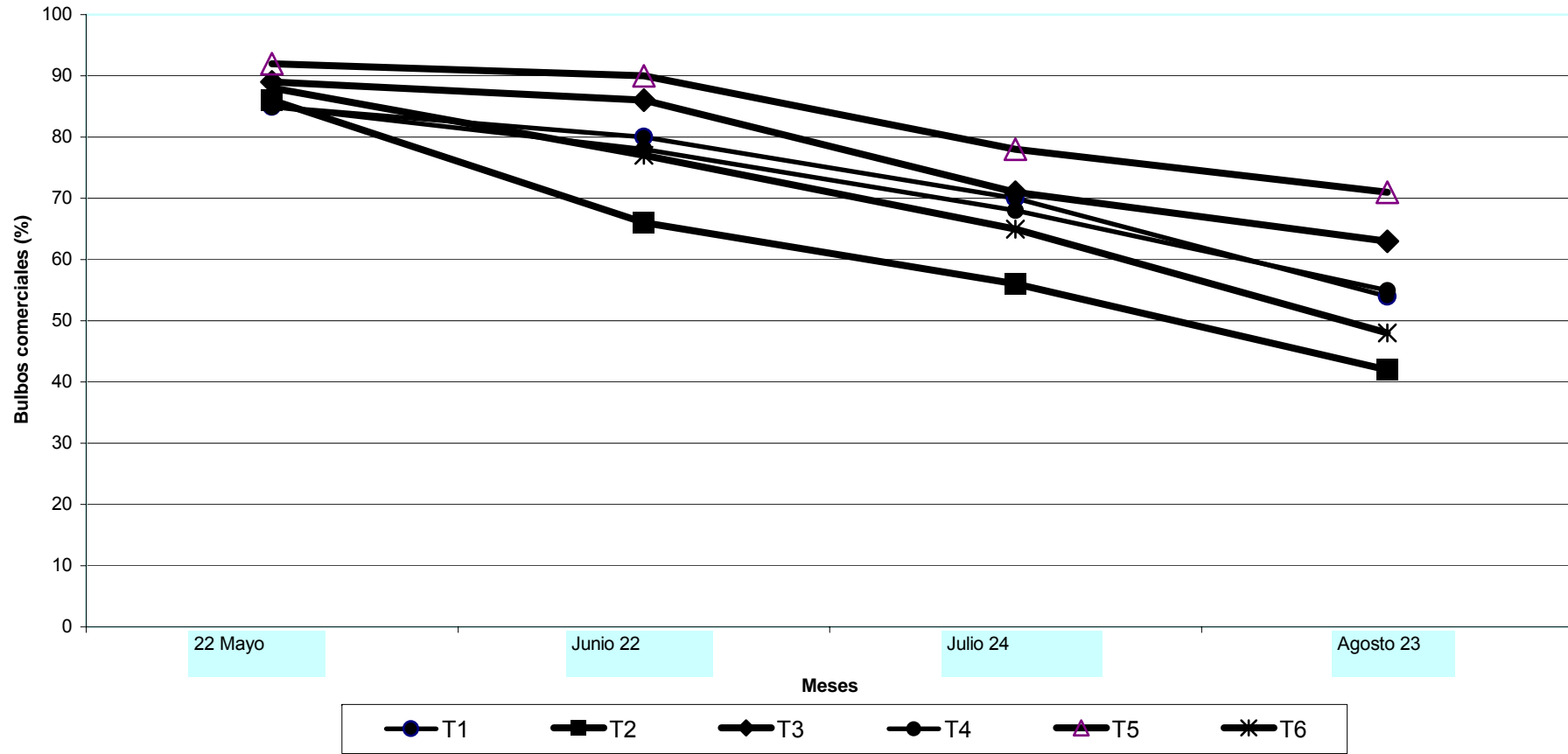
En la Figura 1 y en el Cuadro 1 se detalla la evolución de los porcentajes de bulbos comerciales para cada tratamiento entre el 22 de mayo fecha de la primera evaluación y el 23 de agosto. No se detectaron diferencias estadísticamente significativas en el porcentaje de bulbos comerciales entre los diferentes tratamientos.

Cuadro 1. Evolución del porcentaje de bulbos comerciales almacenados en condiciones de galpón en las evoluciones correspondientes entre el 22 de mayo y 23 de agosto de 2006.

Tratamientos	22 mayo	22 junio	24 julio	23 agosto
1	85	80	70	54
2	86	66	56	42
3	89	86	71	63
4	85	78	68	55
5	92	90	78	71
6	88	77	65	48
Cv%	8	18	18	21
	NS ¹	NS	NS	NS

NS¹: No existieron diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos.

Bulbos comerciales (%) entre mayo y agosto de 2006 conservados en galpón en condiciones ambientales



ESTUDIOS SOBRE LA EPIDEMIOLOGÍA DE LA ROYA DEL AJO (*Puccinia allii*). Temporada 2006.

Diego C. Maeso¹

¹ Ing. Agr. M.Sc. Sección Protección Vegetal, INIA Las Brujas.

Colaboradores:

Laboratorista Wilma Wallasek. INIA Las Brujas.

Ing. Agr. J. Arboleya Ph.D. (INIA Las Brujas)

Introducción

En trabajos experimentales efectuados en temporadas anteriores se pudo establecer que el mejor control de la roya del ajo se obtiene realizando las primeras aplicaciones en forma temprana. Como forma de decidir el momento se utilizó el conteo del número promedio de lesiones totales/hoja/planta incluyendo aquellas incipientes o “cloróticas”. A su vez también se encontró que el seguimiento de la evolución del número de lesiones promedio por hoja permite ubicar las siguientes aplicaciones y “reforzar” el control cuando esa evolución es rápida.

Durante el período en que se realizaron los experimentos (2000-2005) se registró periódicamente el número y tipo de lesiones en los diferentes tratamientos en la temporada lo cual permitió establecer umbrales de intervención. Sin embargo, para hacer más eficiente y sólido el método faltan algunos datos sobre la evolución de las lesiones durante el ciclo para lo cual se planteó el presente trabajo.

Objetivos

- 1) Conocer qué porcentaje del total de lesiones incipientes evaluadas en cada fecha de monitoreo desarrolla lesiones típicas de roya.
- 2) Conocer el tiempo que demora una lesión incipiente en convertirse en una lesión típica de roya en diferentes etapas de la temporada.

Materiales y métodos

Se seleccionaron 60 plantas en un sector de un cultivo de ajo colorado valenciano M 2-44 en el campo experimental de INIA Las Brujas. El mismo se plantó el 7/6/06 en un cantero de 4 filas y no recibió aplicaciones de fungicidas durante el período en estudio.

Cada planta fue identificada y periódicamente se procedió a la marcación de 140 lesiones incipientes las cuales fueron evaluadas diariamente para registrar su evolución durante 15-21 días. Las fechas de marcado de lesiones fueron: 28/7, 15/8, 24/8 y 15/9/2006.

En cada evaluación a la lesión en estudio se la categorizó en: 1) lesión con uredosoro pequeño en centro no abierto, 2) lesión con uredosoro abierto y con liberación de uredosporas, y 3) sin desarrollo.

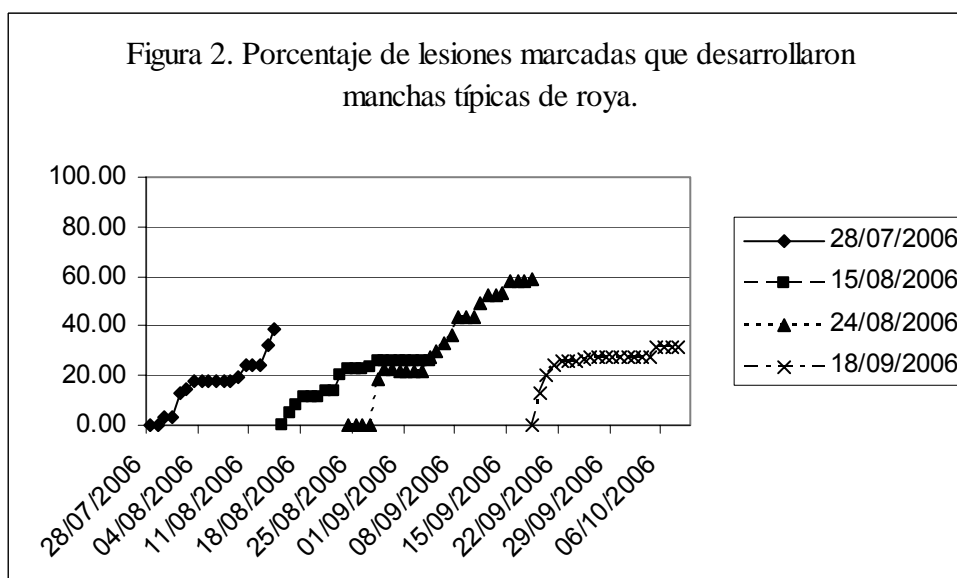
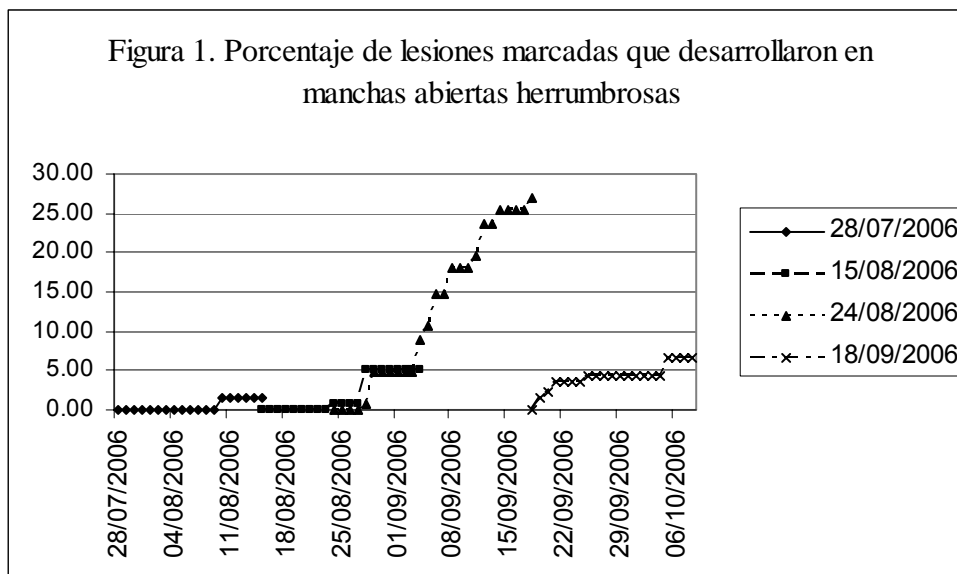
RESULTADOS

En el cuadro 1 se muestra el porcentaje de las lesiones marcadas que se desarrollaron en lesiones típicas de roya al cabo del período de evaluación.

Cuadro 1. Porcentaje de lesiones analizadas en el estudio que desarrollaron lesiones típicas de roya al final del período de evaluación.

Fecha de marcado de lesión	Número de lesiones marcadas	Días de seguimiento desde el marcado.	Porcentaje total de lesiones marcadas que desarrollan:		
			Lesiones típicas de roya	Lesiones con liberación de esporas	Lesiones con centro naranja pequeño y sin romper.
28/07/2006	139	19	38.85	1.44	37.41
15/08/2006	139	21	25.64	5.13	20.51
24/08/2006	140	26	59.02	27.05	31.97
18/09/2006	141	21	31.39	6.57	24.82

En la figuras 1 y 2 se muestra la evolución de las lesiones estudiadas en la temporada.



En el cuadro 2 se muestra el número promedio de días a desarrollo de mancha (según tipo) de acuerdo a la fecha de marcado.

Fecha de marcado de lesión	Nº días promedio a desarrollo de lesiones con:	
	Centro naranja pequeño y sin romper	Liberación de esporas
28/07/2006	12.06	14.00
15/08/2006	5.74	10.00
24/08/2006	9.74	13.55
18/09/2006	3.94	8.56

COMENTARIOS

- La incidencia de la enfermedad durante esta temporada fue mucho menor que la ocurrida en 2005. Eso influyó en el porcentaje de las lesiones marcadas que finalmente desarrollaron síntomas típicos de roya. El mismo en 2005 varió entre 50-93%, mientras que en 2006 lo hizo entre 25-59%.
- Se registraron fuertes ataques de bacteriosis foliar los cuales dificultaron la realización del trabajo tal cual fuera previsto limitando la evaluación en ciertos períodos de la temporada.
- Tomando en cuenta las consideraciones anteriores, se vuelve a insinuar la existencia de dos etapas en el desarrollo de la enfermedad, quizás no tan bien definidas como en la temporada anterior.
- Una primer etapa que podemos llamar de “establecimiento” en el cultivo, en la cual solamente un número bajo de las lesiones incipientes marcadas se convierten en lesiones herrumbrosas con liberación de esporas o incluso en lesiones típicas de roya. Durante ese período el número de días necesarios para que ello ocurra es alto (> 12 días).
- Esa etapa finalizó en esta temporada a fin de agosto dando comienzo a otra etapa caracterizada por un porcentaje alto de lesiones incipientes que desarrollan lesiones típicas de roya en un período menor de días (3 días).
- Esta información, nos complementa datos de experimentos anteriores reafirmando la necesidad de realizar un control temprano de la enfermedad (previo al segundo período) cuando la rapidez y el porcentaje de lesiones que desarrollan esporulación es menor, reafirmando la importancia del monitoreo de lesiones incipientes.

MEJORAMIENTO GENÉTICO Y PRODUCCIÓN DE SEMILLA DE CEBOLLA

Francisco Vilaró fvilaro@lb.inia.org.uy
Gustavo Rodríguez grodriguez@lb.inia.org.uy
INIA Las Brujas – Horticultura

Esteban Vicente evicente@sg.inia.org.uy
INIA Salto Grande - Horticultura

Colaboradores: Cecilia Berrueta, Peter Schlenzak.

Objetivo

Desarrollo de variedades de cebolla adaptadas a las condiciones locales con resistencia a Botrytis y Peronospora y calidad para mercados diferenciados.

Metodología

Litoral Norte

Mejoramiento genético

1. Selección por resistencia a Botrytis, a floración prematura y de color amarillo de genotipos de día corto precoces, alternativos a Tupungato. (Selección a partir de familias de medios hermanos provenientes de la materiales introducidos x INIA Casera).
2. Selección por resistencia a Peronospora de materiales de día corto semiprecoces, alternativos o complementarios a INIA Casera (familias de medios hermanos obtenidas del cruzamiento de INIA Colorada x INIA Casera)
3. Introducción y Caracterización de materiales avanzados de día corto en la zona Litoral Norte obtenidos por el programa de mejoramiento genético de cebolla nacional.
4. Selección masal estratificada del Cultivar INIA Casera (desde 2001)

Producción de material genético de calidad superior para semilleristas.

1. Abastecimiento de bulbo-semilla del Cv. INIA Casera a productores de semilla certificada por INASE.
2. Trilla y clasificación de semilla certificada de INIA Casera

Zona Sur

Mejoramiento genético

Registro de las variedades: INIA Colorada, INIA Blanca e INIA Fagro Dulce, en proceso.

Se continúa la evaluación de cultivares promisorios de diferente origen, de día medio, corto y largo, en cebolla amarilla y diferenciadas (color y pungencia), tomando en cuenta sanidad en almácigo y cultivo (Botrytis, Peronospora respectivamente) floración, fecha de cosecha, rendimiento, calidad comercial y conservación.

1. Selección por resistencia a enfermedades foliares en cebolla dulce, con énfasis en baja pungencia, conservación, resistencia a floración prematura y distintas épocas de cosecha.
Cruzamientos dirigidos con diferentes genotipos introducidos de día corto y medio.
INIA Fagro Dulce x W 1129 x Sweet Advantage
Ohoopee Sweet F2
INIA Fagro Dulce x INIA Casera
2. Selección por resistencia a enfermedades foliares y por mayor número de catáfilas y conservación en cebollas blancas de día medio y largo.
Selección masal en población de día largo (Agostana)
3. Selección por mayor número de catáfilas y conservación en INIA Colorada. Cruzamientos dirigidos con diferentes genotipos introducidos de día largo.
INIA Colorada x Rojo Duro
4. Selección por resistencia a Peronospora y mayor número de catáfilas en materiales de día medio y largo, alternativos o complementarios a Pantanoso CRS. Cruzamientos con variedades y poblaciones de origen local x Pantanoso.

Pantanoso x Fernández
Pantanoso x poblaciones locales de día medio
Pantanoso x población día largo
5. Selección por resistencia a enfermedades foliares y por mayor número de catáfilas y conservación en cebollas de día largo. Introducción y caracterización de materiales de día largo (tipo Valencianas) a partir de poblaciones locales.
6. Caracterización de la calidad en bulbos de cultivares de cebolla.
(Materia Seca, Sólidos Solubles, Acidez)

Producción de material genético de calidad superior.

1. Producción de semilla básica: Selección masal estratificada y a nivel de bulbo de los Cultivares INIA Colorada, INIA Fagro Dulce, desde 2004 e INIA Blanca desde 2005.
2. Producción de semilla comercial para validación, en los 3 cultivares.
3. Selección masal en INIA Valenciana.

Resultados y Discusión

Se cuenta con cultivares adecuados para la producción de cebolla amarilla y además tipos diferenciados (blanca, colorada y dulce). En cebolla blanca y colorada el mejor comportamiento se alcanza con cultivares locales. La variedad INIA Blanca ha mostrado buena sanidad, conservación y adaptación para las condiciones de producción para la zona sur. Continúa destacado el buen comportamiento sanitario en particular de INIA Colorada, esta característica ha sido tomada en cuenta para cruzamientos con INIA Casera.

Para la zona sur se confirma la mejor performance productiva de los cultivares de día medio, respecto a los materiales evaluados de día corto y largo.

Dentro de las variedades de día corto, la variedad local INIA Fagro Dulce confirma su potencial de rendimiento y calidad comercial, presenta susceptibilidad a enfermedades foliares. Se realizan trabajos (selección y cruces) para mejorar este aspecto.

INIA Casera se ha comportado como un buen material en cuanto a sanidad y conservación, dentro de las variedades de día corto. Esta siendo adoptada en buena medida para la zona sur. Es de destacar para este cultivar la necesidad de ajustar la fecha de almácigo y trasplante posterior para evitar floración prematura y maximizar su potencial de rendimiento.

En materiales de día medio varias poblaciones en desarrollo se han comportado promisoriamente en cuanto a su potencial de rendimiento y resistencias a enfermedades foliares, las mismas están siendo evaluadas por conservación prolongada para ser continuadas en el programa de selección.

Agradecimientos: al personal de la sección horticultura por la dedicación y el esfuerzo para llevar adelante estos trabajos.

Ensayo Día Corto

Almacigo

6 de abril de 2006

Plantación

5 de julio de 2006

Densidad

254000 plantas/ha

Fertilización

250 Kg. - 20-40

150 Kg. - Urea

Parcela 80 plantas 2 repeticiones

Peso Promedio del ensayo	41590
---------------------------------	-------

Promedio Peso Bulbo

06-nov-06	22-nov-06	Cosecha
-----------	-----------	---------

Valencianita	29636
INIA Casera	36270
INIA Dulce	39556
INIA Colorada	40455
INIA Blanca	42036
Canarita CRS	45415
Texas	49445
Pantanosos x Poblaciones Locales	49910

170
170
220
190
200
230
250
240

75		22-nov
25		22-nov
35		22-nov
inicio vuelco	50	28-nov
inicio vuelco	50	28-nov
0	inicio vuelco	18-dic
0	50	06-dic
0	inicio vuelco	18-dic

Ensayo Día Medio

Almacigo 17 de abril de 2006
Trasplante 24 de julio de 2006

Fertilización 250 Kg. - 20-40
150 Kg. - Urea

Parcela 80 plantas
3 repeticiones

Densidad 254000 plantas/ha

	Kg./ha	grs./bulbo	Fecha de cosecha
INIA Casera	37700	178	05-dic
Población Armonía	45320	284	28-dic
INIA Colorada	46200	197	05-dic
Canarita CRS	50240	264	28-dic
Pantanoso x Poblaciones Locales	57840	269	18-dic
Pantanoso x Fernández	62240	276	28-dic
Pantanoso CRS	63280	277	28-dic
Pantanoso x Población tardía	66360	310	18-dic

Promedio del ensayo en Kg./ha	53648
--------------------------------------	--------------