

ALTERNATIVAS AL CONTROL QUÍMICO DE BOTRITIS EN ALMÁCIGOS DE CEBOLLA

Jorge Arboleya¹, Diego Maeso², Eduardo Campelo³, Marcelo Falero⁴

Introducción

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

Resultados de experimentos previos

En las temporadas anteriores se obtuvieron buenos resultados en el control de botritis en almácigos mediante la aplicación de fungicidas según los períodos de riesgo determinados por el sistema de pronóstico y su complementación con la aplicación de productos alternativos en las etapas tempranas (EM, Biorend, Trichosoil). En esta temporada se incluyó por primera vez BIO-D un fertilizante orgánico inductor de defensas de la planta.

Metodología utilizada en el experimento en Canelón Grande en 2012.

Localización: Predio del Sr. Luis Patetta, Ruta 11 km 108.5 a 1km al sur por Camino Nacional.

Cultivar: Pantanoso del Sauce- CRS certificado por INASE.

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

Los canteros fueron solarizados hacia fines de enero de 2012.

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

Los canteros se destaparon el 25 de abril, se emparejaron con rastrillo en forma superficial.

Fecha de siembra: 25 de abril de 2012.

Tratamientos:

Cuadro 1. Descripción de los tratamientos.

N°	Tratamientos ¹
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	Bio-D al 1%
8	Aplicación de fungicidas según pronóstico
9	Aplicación fungicidas calendario

¹Los tratamientos 1 al 7 en condiciones de riesgo frecuente de la enfermedad recibieron tratamientos fungicidas idénticos al tratamiento 8 (ver cuadro 2).

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

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

Fecha	T1 EM(2%)	T2 Biorend 1%	T3 Trichoderma foliar 0.5 Kg/ha	T4 Biorend en semilla y EM (2%) foliar	T5 Biorend en semilla, Biorend foliar 1% y E.M foliar 2%	T6 Biorend en semilla, Biorend foliar 1% + Trichoderma foliar	T7 Bio-D 1%	T8 Pronostico	T9 Calendario
26/5/2012	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Dekker 1.5 kg/ha	
28/5/2012	EM foliar 2%	Biorend foliar	Trichoderma foliar	EM foliar 2%	Biorend + E.M foliares	Biorend + Trichoderma	Bio-D 1%	Dekker 1.5 kg/ha	-----
2/6/2012	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Dekker 1.5 kg/ha	
8/6/2012	Switch 0.8 kg/ha	Switch 0.8 kg/ha	Switch 0.8 kg/ha	Switch 0.8 kg/ha	Switch 0.8 kg/ha	Switch 0.8 kg/ha	Switch 0.8 kg/ha	Switch 0.8 kg/ha	-----
11/6/2012	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Switch 1kg/ha + Captan 1 kg/ha	
12/6/2012	Switch 0.8 kg/ha + Captan 1.6 kg/ha	Switch 0.8 kg/ha + Captan 1.6 kg/ha	Switch 0.8 kg/ha + Captan 1.6 kg/ha	Switch 0.8 kg/ha + Captan 1.6 kg/ha	Switch 0.8 kg/ha + Captan 1.6 kg/ha	Switch 0.8 kg/ha + Captan 1.6 kg/ha	Switch 0.8 kg/ha + Captan 1.6 kg/ha	Switch 0.8 kg/ha + Captan 1.6 kg/ha	-----
16/6/2012	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Captan 250gr/100lt + Fanavid 300gr/100lt.	
20/6/2012	Banko 4 lt/ha + Cuproxido 150 gr/100lt	Banko 4 lt/ha + Cuproxido 150 gr/100lt	Banko 4 lt/ha + Cuproxido 150 gr/100lt	Banko 4 lt/ha + Cuproxido 150 gr/100lt	Banko 4 lt/ha + Cuproxido 150 gr/100lt	Banko 4 lt/ha + Cuproxido 150 gr/100lt	Banko 4 lt/ha + Cuproxido 150 gr/100lt	Banko 4 lt/ha + Cuproxido 150 gr/100lt	Banko 4 lt/ha + Cuproxido 150 gr/100lt.
27/6/2012	Rovral 1.5 lt/ha	Rovral 1.5 lt/ha	Rovral 1.5 lt/ha	Rovral 1.5 lt/ha	Rovral 1.5 lt/ha	Rovral 1.5 lt/ha	Rovral 1.5 lt/ha	Rovral 1.5 lt/ha	Switch 1 kg/ha
6/7/2012	Switch 0.8 kg/ha + Cuproxido 150 gr/100lt	Switch 0.8 kg/ha + Cuproxido 150 gr/100lt	Switch 0.8 kg/ha + Cuproxido 150 gr/100lt	Switch 0.8 kg/ha + Cuproxido 150 gr/100lt	Switch 0.8 kg/ha + Cuproxido 150 gr/100lt	Switch 0.8 kg/ha + Cuproxido 150 gr/100lt	Switch 0.8 kg/ha + Cuproxido 150 gr/100lt	Switch 0.8 kg/ha + Cuproxido 150 gr/100lt	Fanavid 350gr/100lt.

Continuación Cuadro № 2

Fecha	T1 EM(2%)	T2 Biorend 1%	T3 Trichoderma foliar 0.5 Kg/ha	T4 Biorend en semilla y EM (2%) foliar	T5 Biorend en semilla, Biorend foliar 1% y E.M foliar 2%	T6 Biorend en semilla, Biorend foliar 1% + Trichoderma foliar	T7 Bio-D 1%	T8 Pronostico	T9 Calendario
14/7/2012	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Switch 1.3 kg/ha
17/7/2012	EM foliar 2%	Biorend foliar	Trichoderma foliar	EM foliar 2%	Biorend + E.M foliares	Biorend + Trichoderma	Bio-D 1%	Banko 4 lt/ha + Cuproxido 150 gr/100lt	-----
25/7/2012	EM foliar 2%	Biorend foliar	Trichoderma foliar	EM foliar 2%	Biorend + E.M foliares	Biorend + Trichoderma	Bio-D 1%	-----	-----
30/7/2012	Banko 3.5 lt/ha + Cuproxido 150 gr/100lt	Banko 3.5 lt/ha + Cuproxido 150 gr/100lt	Banko 3.5 lt/ha + Cuproxido 150 gr/100lt	Banko 3.5 lt/ha + Cuproxido 150 gr/100lt	Banko 3.5 lt/ha + Cuproxido 150 gr/100lt	Banko 3.5 lt/ha + Cuproxido 150 gr/100lt	Banko 3.5 lt/ha + Cuproxido 150 gr/100lt	Banko 3.5 lt/ha + Cuproxido 150 gr/100lt	Fanavid 300gr/100lt.
8/8/2012	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Fanavid 300gr/100lt + Dithane 250 gr/100lt
15/8/2012	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Caldo bordeles 350gr/100lt
	6 aplicaciones de fungicida	6 aplicaciones de fungicida	6 aplicaciones de fungicida	6 aplicaciones de fungicida	6 aplicaciones de fungicida	6 aplicaciones de fungicida	6 aplicaciones de fungicida	8 aplicaciones de fungicida	11 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 = Clorotaloni; Dithane = Mancozeb; Switch = Ciprodinil + Fludioxinil; Dekker = Procimidone; Rovral = Iprodione; Fanavid 85 = Oxícloruro de cobre; Caldo Bordeles = Sulfato de Cobre neutralizado con cal; Cuproxido = Oxido Cuproso

Resultados

Esta temporada fue bastante diferente a la de años anteriores debido a las condiciones climáticas que se dieron en la época de los almácigos desde que las plantas estaban chicas. Según el cuadro (pronóstico) en los meses de mayo y junio solamente 15 de 61 días tuvieron condiciones de bajo riesgo de infección siendo ésta una temporada muy favorable para la ocurrencia temprana de la enfermedad.

En la figura 1 se detallan las precipitaciones ocurridas y en la figura 2 los días con lluvia entre mayo y julio de 2008 a 2012. Si bien el volumen de precipitaciones es menor en 2012 al registrado en los 3 años anteriores, el número de días con lluvia es de los más altos en el período de los 5 años graficado, lo que contribuye a prolongar los períodos de condiciones favorables en los cuales es necesario acentuar la protección.

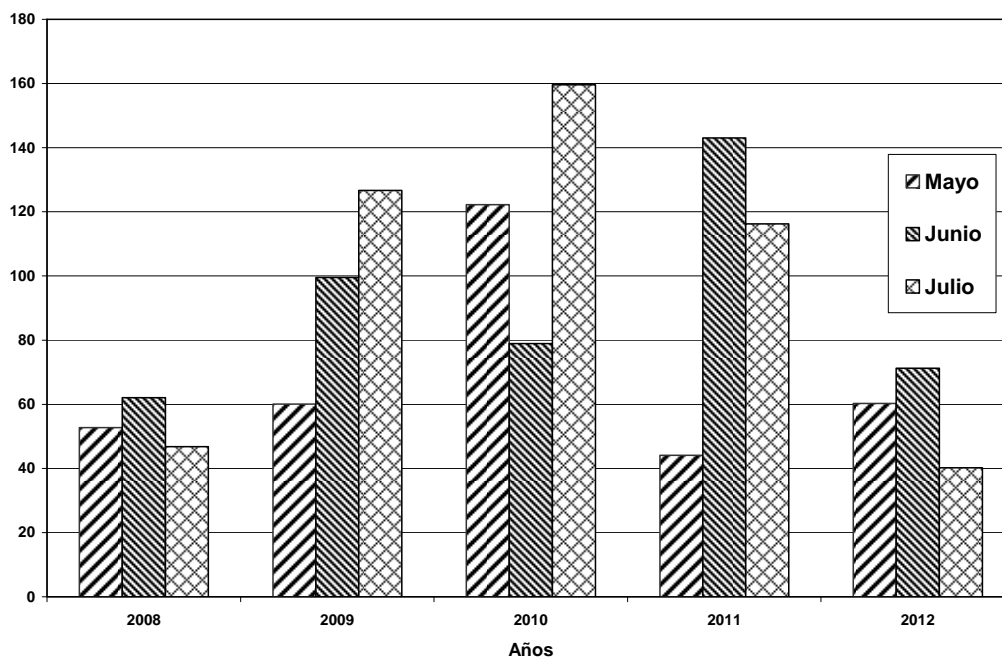


Figura 1. Precipitaciones entre mayo y julio de 2008 a 2012.

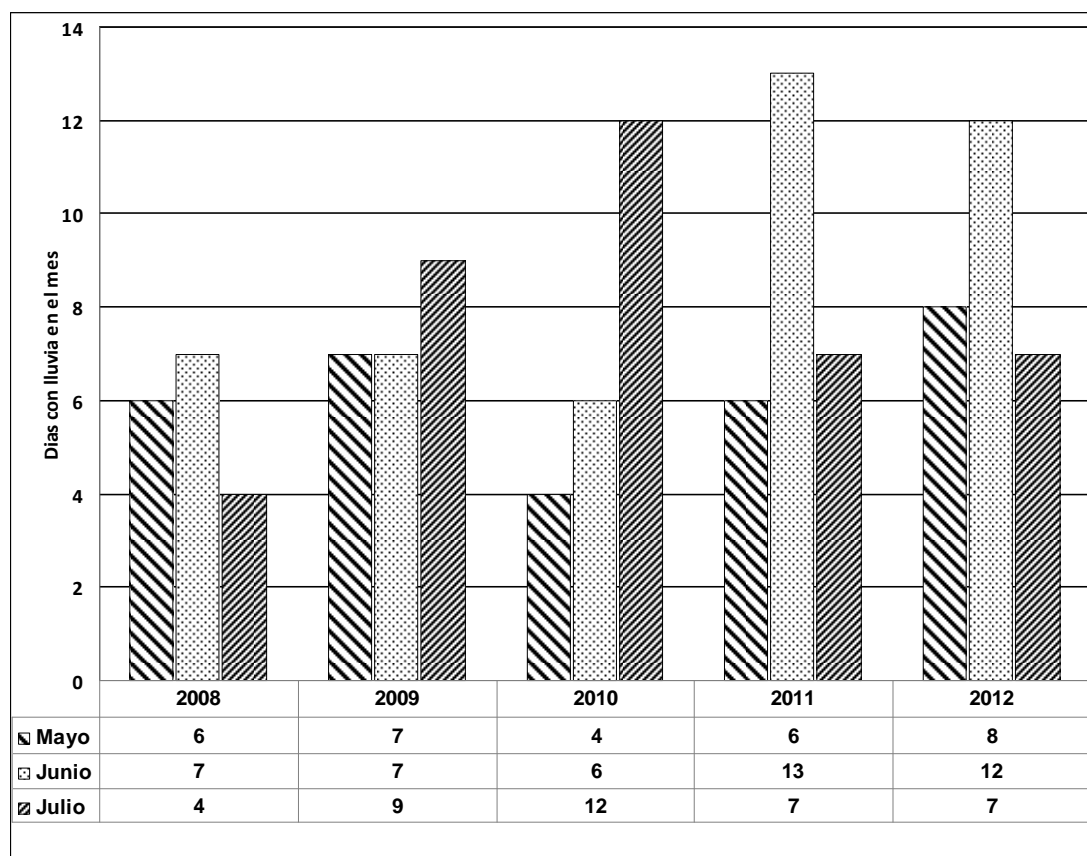


Figura 2. Días con precipitaciones entre mayo y julio de 2008 a 2012.

Dado que se registraron problemas de lento crecimiento inicial de muchas plantas en las repeticiones 3 y 4, para las mediciones de esos parámetros en almácigo se utilizaron las repeticiones 1 y 2 en forma completa y para el análisis estadístico se formó una tercera repetición tomando los mejores plantines de cada tratamiento en las repeticiones 3 y 4.

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 104 después de la siembra (dds). No se detectaron diferencias estadísticamente significativas en ambos parámetros entre los diferentes tratamientos.

Cuadro 3. Altura y diámetro de los plantines a los 104 dds.

Tratamientos	Altura de plantín (cm)	Diámetro del falso tallo (mm)
1. EM foliar 2%+ adherente	32	5.7
2. Biorend a la semilla 1,5 l cada 100 kg de semilla y aplicaciones foliares de Biorend al 1% más adherente	30	5.4
3. Trichoderma foliar 0.5 kg/ha más Ultramojante	32	5.9
4. Biorend a la semilla 1,5 l cada 100 kg de semilla y aplicaciones foliares de EM33 2% + adherente	30	5.7
5. Biorend a la semilla 1,5 l cada 100 kg de semilla y aplicaciones foliares de Biorend al 1% y aplicaciones foliares de EM 2% más adherente	32	5.5
6. Biorend a la semilla 1,5 l cada 100 kg de semilla +Trichoderma foliar 0.5 kg/ha más Ultramojante y Biorend foliar al 1%	29	5.4
7. Bio-D al 1%	29	5.3
8. Aplicación de fungicidas según pronóstico	29	4
9. Aplicación fungicidas calendario	30	
Cv (%)	6.3	18
LSD	NS*	NS

*NS: Diferencias estadísticamente no significativas.

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

Cuadro 4. Peso fresco y seco de 10 plantines (104 dds).

Tratamientos	Peso fresco (g)	Peso seco (g)
1. EM foliar 2%+ adherente	39	3.0
2. Biorend a la semilla 1,5 l cada 100 kg de semilla y aplicaciones foliares de Biorend al 1% más adherente	35	2.6
3. Trichoderma foliar 0.5 kg/ha más Ultramojante	43	3.1
4. Biorend a la semilla 1,5 l cada 100 kg de semilla y aplicaciones foliares de EM 2% + adherente	39	2.9
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	43	3.1
6. Biorend a la semilla 1,5 l cada 100 kg de semilla +Trichoderma foliar 0.5 kg/ha más Ultramojante y Biorend foliar al 1%	36	2.6
7. Bio-D al 1%	37	2.8
8. Aplicación de fungicidas según pronóstico	39	2.8
9. Aplicación fungicidas calendario	39	2.9
Cv (%)	12.1	12
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	Área con manchas (%)
1. EM foliar 2%+ adherente	15	3.2	5.6
2. Biorend a la semilla 1,5 l cada 100 kg de semilla y aplicaciones foliares de Biorend al 1% más adherente	14	3.0	6.1
3. Trichoderma foliar 0.5 kg/ha más Ultramojante	15	2.6	5.2
4. Biorend a la semilla 1,5 l cada 100 kg de semilla y aplicaciones foliares de EM 2% + adherente	12	2.9	5.9
5. Biorend a la semilla 1,5 l cada 100 kg de semilla y aplicaciones foliares de Biorend al 1% y aplicaciones foliares de EM 2% más adherente	13	3.2	6.6
6. Biorend a la semilla 1,5 l cada 100 kg de semilla +Trichoderma foliar 0.5 kg/ha más Ultramojante y Biorend foliar al 1%	14	2.4	5.1
7. Bio-D al 1%	15	3.6	5.6
8. Aplicación fungicidas según pronóstico	15	2.8	6.3
9. Aplicación fungicidas calendario	13	3.2	5.9
Cv (%)	17	42	34
LSD	NS*	NS	NS

*NS: Diferencias estadísticamente no significativas

Conclusiones

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

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

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