

ALTERNATIVAS AL CONTROL QUIMICO DE BOTRITIS EN ALMACIGOS DE CEBOLLA

II. Experimento en predio de productor.

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

Introducción

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

Metodología utilizada en el experimento en Canelón Grande en 2012.

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

Cultivar: Pantanoso del Sauce CRS certificado por INASE.

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

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

Fecha de siembra: 17 de abril de 2012.

Tratamientos: Los tratamientos aparecen descritos en el cuadro 1.

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

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

³ Ing. Agr. DIGEGRA Horticultura

⁴ Tec. Granj. Programa Horticultura INIA Las Brujas

Cuadro 1. Descripción de los tratamientos.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Se evaluó largo, diámetro, peso fresco, y peso seco, en diez plantines por parcela a los 111 días después de la siembra (dds). En los mismos momentos también se evaluó porcentaje de punta seca, número de manchas y área con manchas de botritis en 20 plantines.

Resultados

En la Figura 1 se muestran las precipitaciones ocurridas entre mayo y julio en los años 2011, 2012 y 2013. En la Figura 2 se especifican los días con lluvia entre mayo y julio de 2011 a 2013.

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

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

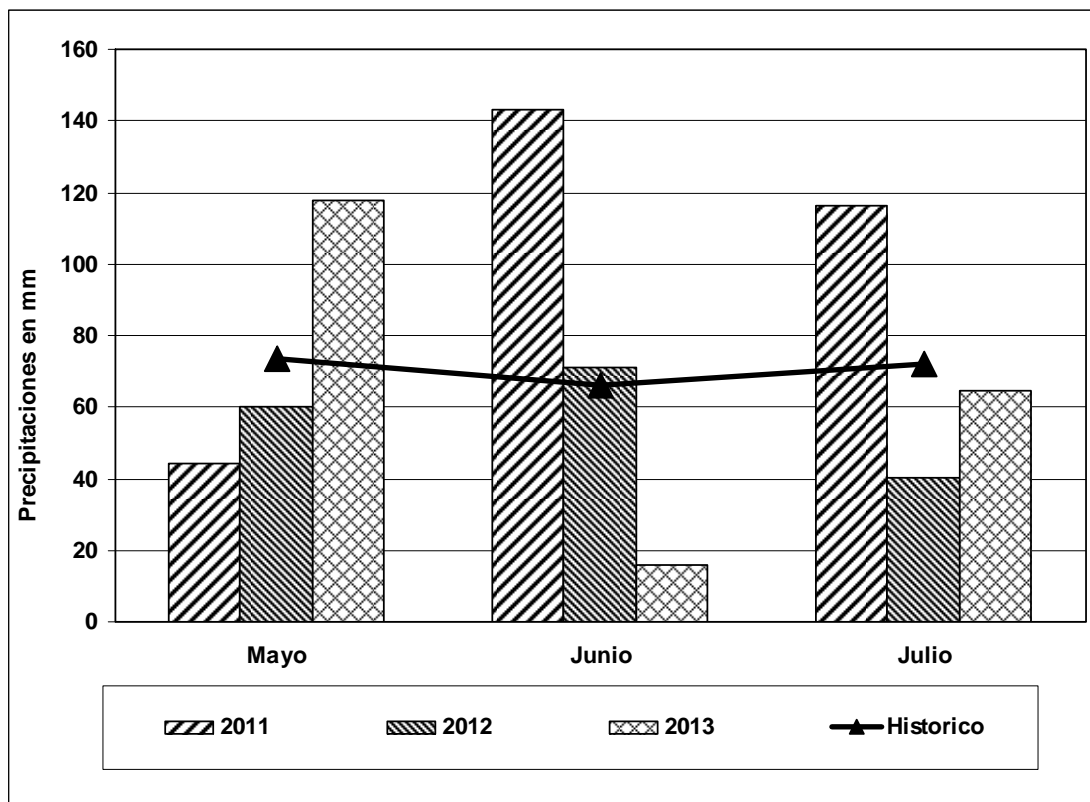


Figura 1. Precipitaciones entre mayo y julio de 2011 a 2013.

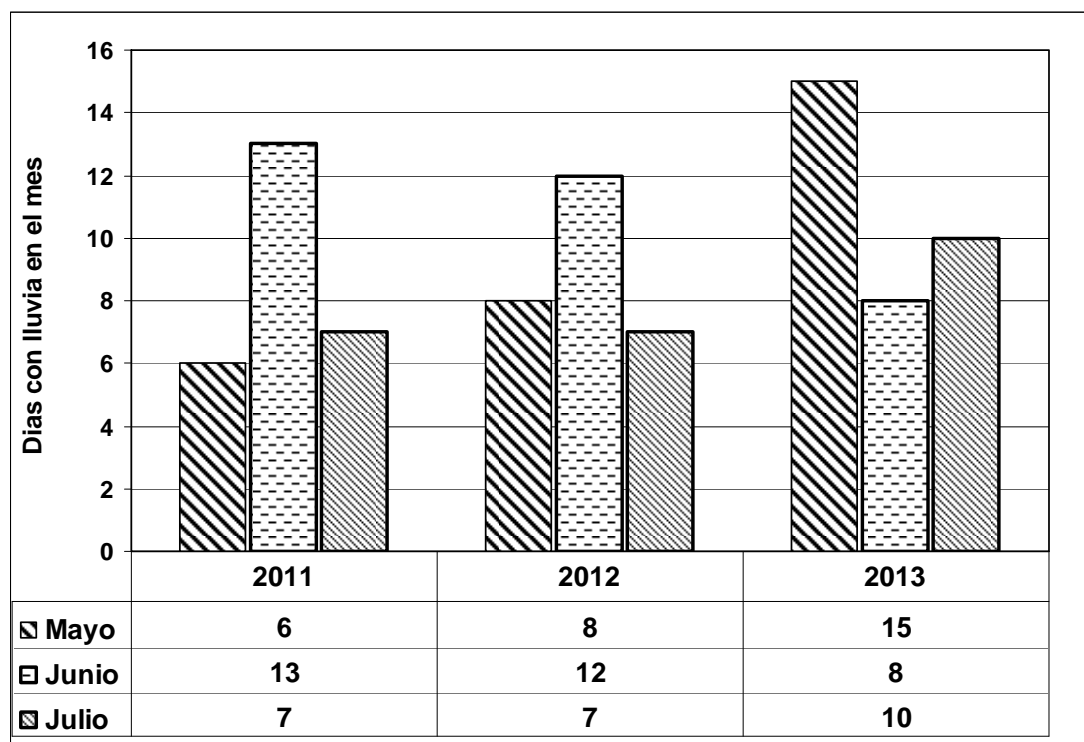


Figura 2. Días con precipitaciones entre mayo y julio de 2011 a 2013.

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

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

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

*NS: Diferencias estadísticamente no significativas.

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

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

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

*NS: diferencias estadísticamente no significativas.

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

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

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

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

**NS: Diferencias estadísticamente no significativas

Conclusiones.

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

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

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

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

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