

EVALUACIÓN DE PRODUCTOS APLICADOS AL FOLLAJE PARA EL CONTROL DEL CANCRO BACTERIANO DEL TOMATE. TEMPORADA 2013-14.

Diego Maeso, Jorge Arboleya, Alfredo Fernández y Wilma Walasek¹.

¹ INIA Las Brujas. Ruta 48 km 10. Rincón del Colorado. Canelones. Uruguay. dmaeso@inia.org.uy.

Palabras clave: cancro bacteriano, *Clavibacter michiganensis* subsp. *Michiganensis*, control.

Introducción

Durante los últimos años se han realizado experimentos tendientes a evaluar diferentes medidas para el manejo del cancro bacteriano del tomate (*Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*): desinfección de semillas, desinfección y manejo del agua de riego, rotaciones, etc. En este trabajo se muestran los resultados del último de una serie de ensayos en los que se evaluó la eficacia de productos aplicados al follaje en tomate cultivado al aire libre.

Localización: Campo experimental, INIA Las Brujas. En un cuadro donde existen fuertes antecedentes de cancro bacteriano.

Almácigo: 24/9/2013 con semilla tratada con baño en agua caliente. Cultivar Michelle (Sakata).

Fecha de trasplante: 24/10/13

Distancia de plantación: 0,60 x 0,50 m.

Diseño experimental: Bloques al azar con cuatro repeticiones. Cada parcela constó de dos filas de cuatro metros de largo.

Variedad: Michelle (Sakata), semilla desinfectada con agua caliente. Tomate de mercado entutorado.

Enfermedad: Cancro bacteriano (*Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*), Cmm.

Tratamientos:

Formados por aplicaciones semanales a partir del 10/12/13 de los siguientes compuestos:

Cuadro 1. Características de los tratamientos evaluados.

Nombre Comercial	Principio Activo	Dosis/100 l	Modo de acción
1. Bion 500 WG	Acibenzolar S methyl	5 g	Inductor de resistencia
2. Afital Cobre	Anhídrido fosfórico (P2O5): 25 % Cobre (Cu): 5%	250 cc	Inductor de resistencia
3. Biorend Cobre	Quitosano y Sulfato de Cobre Penta hidratado más una base quelatante orgánica	150 cc	Inductor de resistencia
4. Biorend	Quitosano	250 cc	Inductor de resistencia
5. Fanavid 85	oxicloruro de cobre 50% PM	300 g	Bactericida
6. Testigo sin tratar.			

Gasto de agua: 1000 l/ha. Aplicación con pulverizadora manual de mochila.

Evaluaciones

De seguimiento sanitario: Desde el comienzo de la enfermedad (20/12/13) se registró semanalmente el número de plantas afectadas por fila. A cada planta se le asignaron grados según la severidad de la enfermedad usando la siguiente escala: 0 = sin síntomas, 1= una o dos hojas comenzando a marchitar, 2= algunas hojas marchitas y comienzo de secado de las mismas, 3= algunas hojas secas, planta en su mayor parte marchita, 4= planta marchita casi muerta y 5 = planta muerta.

Con los valores de incidencia (porcentaje de plantas afectadas) y severidad se calculó el área debajo de la curva de progreso de la enfermedad (ADCPE) para el período de evaluación.

Al fin del ciclo (20/2/14) se evaluó el estado del sistema vascular de los tallos de todas las plantas de cada parcela cortándolos longitudinalmente desde el cuello. Cuatro plantas por parcela fueron analizadas por la prueba ELISA para verificar la presencia de Cmm en su interior.

También se evaluó el efecto de los tratamientos en el control mancha bacteriana usando una escala visual de porcentaje de área cubierta con la enfermedad (3/2 y 12/2/2014).

Resultados:

Evolución del número de plantas enfermas (incidencia).

En esta temporada la evolución de la enfermedad fue rápida y casi total desde su aparición por lo que no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos en el porcentaje de plantas enfermas ni en el área debajo de la curva de progreso de la enfermedad en el período. Desde el 20/12/2013 todos los tratamientos presentaron más del 90% de las plantas enfermas.

Evolución de la severidad.

En el cuadro 2 y en la figura 1 se muestra la evolución de la severidad de la enfermedad en los seis tratamientos. Se destacan los menores valores de severidad estadísticamente significativos observados en los tratamientos a base de Biorend Cobre, Bion, y Oxiclورو de cobre durante la mayor parte del ciclo.

Cuadro 2. Severidad de síntomas de cancro bacteriano (escala 0-5) y el área debajo de la curva de progreso de la enfermedad.

Tratamiento	13/01/2014	27/01/2014	ADCPE ¹
1. Bion 500 WG	2.64 abc	3.09 a	144 a
2. Afital Cobre	2.68 abc	3.42 b	153 ab
3. Biorend Cobre	2.51 a	3.10 a	145 a
4. Biorend	2.83 c	3.77 c	162 c
5. Fanavid 85	2.38 a	2.82 a	139 a
6. Testigo sin tratar.	2.88 c	3.69 bc	163 c
Coef. de variación (%)	4.2	4.6	4.3

¹ADCPE= Área debajo de la curva de progreso de la enfermedad (calculada con todos los datos).

² Los valores seguidos por igual letra no son diferentes estadísticamente por la prueba Duncan al 1%. Para su análisis los datos fueron llevados a porcentaje sobre el valor máximo (5) y corregidos por arcsen v%

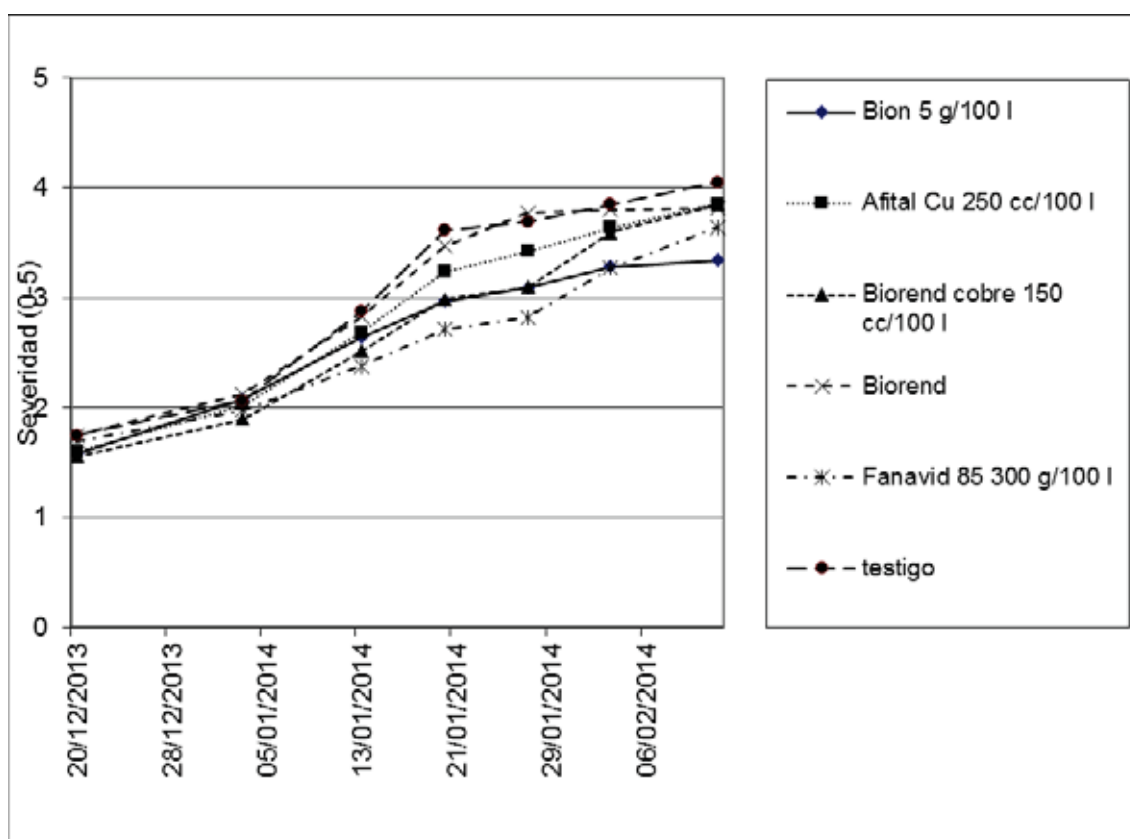


Figura 1. Evolución de la severidad de la enfermedad medida con una escala 0-5 (0= sin síntomas, 5= planta muerta).

Estado del sistema vascular y prueba ELISA.

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos en el porcentaje de plantas con amarronamiento en cortes longitudinales variando los porcentajes entre 37% (Biorend Cobre) y 56% (Testigo sin tratar) con un coeficiente de variación alto (44%) para esta evaluación.

En el cuadro 3 se presentan los resultados del análisis serológico de cuatro plantas por parcela a fin de ciclo en porcentaje de plantas con detección de Cmm a fin de ciclo.

Cuadro 3. Porcentaje de plantas con detección de Cmm por DAS ELISA a fin de ciclo (del análisis de cuatro plantas por parcela)

Tratamiento	Porcentaje de plantas con detección de Cmm
1. Bion 500 WG	88 ab ¹
2. Afital Cobre	69 ab
3. Biorend Cobre	63 ab
4. Biorend	81 ab
5. Oxidocloruro de cobre	50 a
6. Testigo sin tratar.	100 b
Coef. de variación (%)	33

¹ Los valores seguidos por igual letra no son diferentes estadísticamente por la prueba Duncan al 5%. Para su análisis los datos fueron corregidos por arcsen √%

Efecto secundario sobre mancha bacteriana.

En el cuadro 4 se muestran los resultados de las evaluaciones de severidad de mancha bacteriana para los distintos tratamientos.

Cuadro 4. Porcentaje de área foliar cubierta con mancha bacteriana (severidad).

Tratamiento	03/02/2014	12/02/2014
1. Bion 500 WG	18 a ¹	24 a
2. Afital Cobre	14 a	28 ab
3. Biorend Cobre	16 a	29 ab
4. Biorend	18 a	28 ab
5. Oxiclورو de cobre	14 a	36 bc
6. Testigo sin tratar.	33 b	40 c
Coef. de variación (%)	17	13

¹ Las medias seguidas por la misma letra no difieren significativamente por la prueba Duncan de rangos múltiples al 5% de probabilidad. Los valores en % fueron corregidos por $\arcsen \sqrt{v}$ previo a su análisis.

Comentarios

1. Ninguno de los tratamientos evaluados tuvo efecto sobre el porcentaje de plantas enfermas ni su evolución.
2. La menor severidad de la enfermedad se observó en las parcelas tratadas con Biorend Cobre, oxiclورو de cobre y Bion.
3. No se encontraron diferencias entre los tratamientos en cuanto al estado de vasos a fin de ciclo.
4. Todos los tratamientos presentaron menor porcentaje de detección de Cmm por ELISA frente al testigo sin tratar siendo los menores porcentajes aquellos de las parcelas tratadas con cobre.
5. Todos los tratamientos presentaron un buen control secundario de mancha bacteriana frente al testigo sin tratar, destacándose Bion.

Conclusiones

Tomando en cuenta las tres temporadas en que estos tratamientos fueron evaluados se puede concluir:

1. Si bien en alguno de los experimentos se observaron diferencias en el porcentaje de plantas enfermas, los tratamientos en general no mostraron diferencias en incidencia por lo que no serían efectivos para prevenir la diseminación de la enfermedad.
2. Las diferencias entre tratamientos se observaron en la severidad de la enfermedad (grado de intensidad de síntomas). Los tratamientos que presentaron menor intensidad de síntomas en las tres temporadas fueron: Biorend cobre, Bion y los fungicidas cúpricos (hidróxido u oxiclورو).
3. En general esas diferencias estuvieron asociadas con distinto grado de afección de los tallos (amarronamiento de médula y vasos en cortes longitudinales).