

EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD BIOLÓGICA DEL PRODUCTO MAGNA BON CS 2005 (sulfato de cobre pentahidratado), CONTRA MILDIU (*Peronospora destructor*) EN CEBOLLA

Responsable: Ing. Juan Manuel Ramírez García
Empresa interesada: Química Lucava SA de CV.
Fecha de establecimiento 4 de octubre del 2017.

Datos generales del lugar del estudio

- **Responsable:** Ing. Juan Manuel Ramírez García
- **Empresa interesada:** Química Lucava SA de CV
- **Lugar:** El Tequezquite, Municipio de Yurécuaro Mich.
- **Productor:** Octaviano Vázquez Ávila.
- **Cultivo:** Cebolla
- **Forma de producir:** Convencional.
- **Dosis utilizadas.** La recomienda por el protocolo
- **Fecha de establecimiento:** 4 de octubre del 2017
- **Condiciones climáticas:** Presencia de lluvia, días nublados.

OBJETIVOS

1. Evaluar la efectividad biológica del producto MAGNA BON CS 2005 (sulfato de cobre pentahidratado), como fungicida contra Mildiu (*Peronospora destructor*) en cebolla.
2. Evaluar diferentes dosis de MAGNA BON CS 2005 en el control de mildiu (*Peronospora destructor*).
3. Comparar la efectividad del producto experimental respecto a los fungicidas comerciales registrados e incluidos como testigo en el presente estudio.
4. Evaluar posibles efectos tóxicos del producto al cultivo, mediante la observación visual y el uso de la escala EWRS anexa.

NOMBRE COMÚN Y COMERCIAL DEL PRODUCTO

Nombre comercial: MAGNA BON CS 2005

Nombre común: sulfato de cobre pentahidratado.

PATÓGENO EVALUADO.

Mildiu de la cebolla (*Peronospora destructor*).

FORMULACIÓN Y CONCENTRACIÓN

El producto MAGNA BON CS 2005 (sulfato de cobre pentahidratado), es un fungicida en Solución Acuosa (SL). El producto contiene sulfato de cobre pentahidratado al 21.26% p/p, con un contenido de cobre metálico del 5.41% p/p.

CULTIVO, VARIEDAD Y ETAPA FENOLÓGICA

En cultivo de cebolla (*Allium cepa*) en etapa vegetativa; el estudio se inició desde la etapa de desarrollo a los primeros 15 días después de trasplante.

DISEÑO EXPERIMENTAL, EXTENSIÓN DE LAS PARCELAS TRATADAS Y NUMERO DE ELLAS

Los tratamientos se establecieron en una sola repetición abarcando 8 camas de 100 metros aproximadamente cada uno.

MOMENTO, DOSIS Y FORMA DE APLICACIÓN

Cuadro 1. Tratamientos a evaluar para el control de mildiu del cultivo de cebolla

Producto	Dosis mL/L de agua
1.- MAGNA BON CS 2005 (Sulfato de cobre pentahidratado)	1.5
2.- MAGNA BON CS 2005 (Sulfato de cobre pentahidratado)	2.0
3.- MAGNA BON CS 2005 (Sulfato de cobre pentahidratado)	2.5
4.-PHYTON 27 (Sulfato de cobre pentahidratado)	1.5
5.-Testigo absoluto	-

Las aplicaciones fueron foliares. Los tratamientos se iniciaron cuando se detectaron las condiciones apropiadas para el desarrollo de las enfermedades y se manifestaron primeros síntomas. Se realizaron 3 aplicaciones cada 7 días aproximadamente.

EQUIPO DE APLICACIÓN Y VOLUMEN DE ASPERSIÓN

Se usó para ese fin, una aspersora motorizada marca HONDA de 25 L de capacidad, con boquilla de cono hueco y previamente calibrada a un volumen de 300 L agua por hectárea.

METODO DE EVALUACION

El día de la instalación del ensayo y antes de comenzar con la primera aplicación, se realizó una pre-evaluación. Enseguida se hicieron evaluaciones a los 7 días posteriores a cada aplicación. En el muestreo previo, se revisaron minuciosamente las hojas. Se tomaron muestras de las hojas de cebolla de diferentes puntos del lote tratado para tener un levantamiento muy homogéneo.

Cuadro 2. Escala para determinar la severidad de la enfermedad en cebolla por Mildiu.

INDICE	% DE DAÑO
0	sin daño en el follaje
1	1 a 10% de área foliar dañada
2	10 a 20% de área foliar dañada
3	20 a 30% de área foliar dañada
4	30 a 40% de área foliar dañada
5	40 a 50% de daño en follaje
6	50 a 60% de daño en follaje
7	60 a 70% de daño en follaje
8	70 a 80% de daño en follaje
9	Más de un 80% de daño en follaje

Evaluation of fungicides to suppress downy mildew of zucchini squash in Georgia. D. B. Langston, Jr., Plant Pathology. University of Georgia. P O Box 1209. Tifton, GA 31793.

La fitotoxicidad del cultivo se evaluó con la escala EWRS, la cual se nota en el cuadro 3.

Cuadro 3. Escala EWRS para efecto fitotóxico y su interpretación porcentual.

Puntuación	Síntomas de intolerancia
1	Ausencia absoluta de síntomas/planta sana
2	Síntomas muy leves, cierta atrofia.
3	Síntomas leves pero claramente apreciables.
4	Síntomas más acusados, probablemente sin efecto negativo en la cosecha.
5	Fuerte clorosis o atrofia que afectan la cosecha.
6 a 9	Daños crecientes hasta la desaparición del cultivo.

PARAMETROS DE MEDICION DE EFECTIVIDAD BIOLOGICA Y TOXICIDAD

Se hicieron lecturas semanales de infección, expresadas en porcentaje de follaje dañado, tanto por el hongo como por la toxicidad en su caso (uso de la escala EWRS Cuadro 3), en promedio por repetición. Además, lectura final individual por unidad experimental para calcular porcentajes de efectividad de control de la enfermedad por el producto, según las fórmulas de Townsend y Abbot.

El grado de severidad en follaje se estimó mediante la escala del cuadro 2, anexa al protocolo y transformada a porcentaje de daño mediante la fórmula de los valores de Townsend y Heuberger para ensayos fitosanitarios.

$$P = [\sum(nt)/vN]100$$

P= Porcentaje de infección en plantas

n= Número de plantas en cada categoría

t= Valor numérico de cada categoría

N= Número total de plantas en la muestra

v= Valor máximo de la escala usada

El porcentaje de control será estimado mediante la fórmula de Abbott.

PORCENTAJE DE EFICACIA DE TRATAMIENTOS

$$\% Ef = \frac{Cd - Td}{Cd} \times 100$$

Dónde:

Ef = Eficacia biológica

Cd = Infestación en parcela testigo después de la aplicación

Td = Infestación en parcela tratada después de la aplicación

CALENDARIO DE ACTIVIDADES Y CROQUIS DE UBICACIÓN.

- **0 DDA, 4/ 10/2017** Preevaluación y primera aplicación
- **13 DDA, 17/ 10/2017** Primera evaluación y segunda aplicación
- **20 DDA, 24/ 10/2017** evaluación y tercera aplicación
- **27 DDA 31/10/2017** evaluación y valoración del ensayo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Evaluación de porcentaje de infección por Mildiu (*Peronospora destructor*) en cebolla.

PREEVALUACIÓN

En la pre evaluación para mildiu de las cebollas, el lote de estudio presentó una distribución homogénea de daño inicial la cual se especifica en el cuadro (Cuadro 4), los porcentajes de los promedios iniciales de esta.

CUADRO 4. Comparación del porcentaje de infección causado por mildiu (*Peronospora destructor*) en el cultivo de cebolla, en la pre-evaluación del estudio evaluación de efectividad biológica del producto Magna Bon CS 2005.

0 DDA, 4/ 10/2017					
Datos Transformados de la escala puntual logarítmica de la EWRS a escala porcentual					
Plantas muestreadas	%/ Magna Bon 1.5 mL/ L	%/Magna Bon 2 mL/ L	%/Magna Bon 2.5 mL/ L	%/ Phyton 27 1.5 mL/ L	Testigo Absoluto
1	2	2	2	2	2
2	2	3	1	2	3
3	3	1	2	2	1
4	1	2	1	1	1
5	2	1	2	2	2
PROMEDIO	2	1.8	1.6	1.8	1.8

PRIMERA EVALUACIÓN

Después de la primera aplicación, los porcentajes de infección aumentaron muy poco, reflejándose porcentajes de efectividad por arriba del 90%, a excepción del testigo absoluto (Cuadro 5). El mayor control lo realizó el tratamiento MAGNA BON CS 2005 2.5 mL/L de agua que tuvo un porcentaje de infección de 3.6 % para 96.4 % de eficacia, seguido por el tratamiento dos de MAGNA BON CS 2005 a dosis de 2.0 mL/ L de agua con un porcentaje de infección de 4.6 y 95.4 de eficacia, le siguió el tratamiento uno de MAGNA BON CS 2005 a dosis de 1.5 ml/L de agua con una infección de 5.4 %, con una eficacia 94.6, y por último el testigo regional PHYTON 27, a dosis de 1.5 ml/L, en el cual la infección promedio fue de 7.8 % para el menor porcentaje de eficacia, con 92.2 %.

CUADRO 5. Comparación del % promedio de infección causado por Mildiu (*Peronospora destructor*) en el cultivo de cebolla.

13 DDA 17/ 10 /2017				
Trat.	Producto	Dosis mL/L de agua	% de infección	% de eficacia
1	Magna Bon	1.5	5.4	94.6
2	Magna Bon	2	4.6	95.4
3	Magna Bon	2.5	3.6	96.4
4	%/ Phyton 27	1.5	7.8	92.2
5	Testigo absoluto	----	8.8	-----

13 DDA, 17/ 10/2017 (% de eficacia)					
Datos Transformados de la escala puntual logarítmica de la EWRS a escala porcentual					
Plantas muestreadas	%/ Magna Bon 1.5 mL/ L	%/Magna Bon 2 mL/ L	%/Magna Bon 2.5 mL/ L	%/ Phytón 27 1.5 mL/ L	Testigo Absoluto
1	97	97	97	95	-----
2	93	98	95	95	-----
3	95	97	97	93	-----
4	95	95	98	90	-----
5	93	90	95	88	-----
PROMEDIO	94.6	95.4	96.4	92.2	

13 DDA, 17/ 10/2017 (% de infección)					
Datos Transformados de la escala puntual logarítmica de la EWRS a escala porcentual					
Plantas muestreadas	%/ Magna Bon 1.5 mL/ L	%/Magna Bon 2 mL/ L	%/Magna Bon 2.5 mL/ L	%/ Phytón 27 1.5 mL/ L	Testigo Absoluto
1	3	3	3	5	10
2	7	2	5	5	9
3	5	3	3	7	5
4	5	5	2	10	9
5	7	10	5	12	11
PROMEDIO	5.4	4.6	3.6	7.8	8.8

SEGUNDA EVALUACIÓN

En la segunda evaluación, el efecto de las diferentes dosis aplicadas fue más visible, ya que en el tratamiento 3, del Magna Bon CS 2005 a dosis de 2.5 ml/L de agua, el % de infección fue 7 %, para una eficacia de 93 %; después le siguió la dosis media de Magna Bon CS 2005 2.0 ml/L de agua, con 7.6 % de infección y 92.4 % de eficacia, finalmente el tratamiento 1 aplicado 1.5 ml/ L de agua con una infestación de 8.6 % con una eficacia de 91.4 %. Por otra parte, el testigo regional Phytón 27 a dosis de 1.5 ml/ L de agua con una infestación de 10.6 % y con una eficacia de 89.4%, mientras el testigo no tratado la infección alcanzó 11.4 % (Cuadro 7).

CUADRO 7. Comparación de porcentaje de infección causado por Mildiu (*Pseudoperonospora destructor*), en la segunda evaluación del estudio evaluación de efectividad biológica del producto Magna Bon CS 2005 en cebolla.

20 DDA, 24/ 10/2017				
Trat.	Producto	Dosis mL/L de agua	% de infección	% de eficacia
1	MAGNA BON	1.5	8.6	91.4
2	MAGNA BON	2	7.6	92.4
3	MAGNA BON	2.5	7	93
4	PHYTON 27	1.5	10.6	89.4
5	Testigo absoluto	-----	11.4	-----

TERCERA EVALUACIÓN

En la última evaluación el tratamiento de MAGNA BON CS 2005 a dosis de 2.5 ml/L de agua logró controlar el mildiu de las cebollas en un 92.4 %, con un porcentaje de infección de 7.6 %, el segundo mayor control lo realizó el tratamiento de MAGNA BON CS 2005 a dosis de 2.0 mL/ L de agua, al registrar 9 % de infección con el 91 % de eficacia, seguido por el testigo regional en tercer lugar PHYTON 27 a 1.5 ml /L de agua con 10% de infección y una eficacia del 90% , el control menos elevado se encontró en el MAGNA BON CS 2005 a dosis de 1.5 ml/L de agua con 11.6 % de infección y 88.4 % de eficacia, por último en el testigo absoluto se registraron diferencias en el porcentaje al terminar con una infección de 13.6 % (Cuadro 8). Comparado con la segunda evaluación se puede observar que hubo una ligera disminución del porcentaje de eficacia, así como el aumento en la infección del testigo absoluto.

CUADRO 8. Comparación de porcentaje de infección causado por Mildiu en cebollas, en la tercera evaluación del estudio evaluación de efectividad biológica del Magna Bon CS 2005.

27 DDA, 31/ 10/2017				
Trat.	Producto	Dosis mL/L de agua	% de infección	% de eficacia
1	MAGNA BON	1.5	11.6	88.4
2	MAGNA BON	2	9	91
3	MAGNA BON	2.5	7.6	92.4
4	%/ PHYTON 27	1.5	10	90
5	Testigo absoluto	-----	13.6	-----

CONCLUSIONES

En el ensayo establecido a las dosis de 2.5, 2.0 y 1.5 ml/L de agua MAGNA BON CS 2005 (Sulfato de cobre pentahidratado) logró obtener un buen control del mildiu de la cebolla (*Pseudoperonospora destructor*), después de tres aplicaciones consecutivas a intervalos de 7 días, logrando niveles de eficacia del 84.6 al 92.4 %.







El producto MAGNA BON CS 2005 a dosis de 2.5, y 2.0 ml/L de agua fue efectivo contra mildiu de la cebolla (*Pseudoperonospora destructor*), tomando como base la última evaluación que se obtuvo un % de eficacia del 91 y 92.4 %.

El testigo regional evaluado PHYTON 27 (Sulfato de cobre pentahidratado: al 21.36 %), a dosis de 1.5 ml/L de agua registró un buen efecto de control contra mildiu de la cebolla con tres aplicaciones a intervalos de 7 días, comparado con el primer tratamiento que fue MAGNA BON CS 2005 a dosis de 1.5 ml/L con una eficacia en la última evaluación de 90 %.

No hubo efectos fitotóxicos al cultivo de cebolla por la aplicación de las dosis de 1.5, 2.0 y 2.5 mL/L de agua del producto MAGNA BON CS 2005.

ESTABLECIMIENTO DEL ENSAYO 4 / 10/ 2017



Trat.	0 DDA 04/ 10/17	27 DDA 31/ 10/17
<p>T1 Magna Bon 1.5 ml/L</p>		
<p>T2 Magna Bon 2 ml/L</p>		
<p>T3 Magna Bon 2.5 ml/L</p>		

T4
Phyton
27 1.5
ml/L



T5
Testigo

