

INTEGRACIÓN DE MÉTODOS PARA EL CONTROL DE *Rhizoctonia solani* Kühn EN HABA (*Vicia faba* L.).

R. Cano-Hernández; C. Mendoza-Zamora.

Departamento de Parasitología Agrícola. Universidad Autónoma Chapingo.
Chapingo, Edo. de México. C.P. 56230. México.

RESUMEN

Para reducir los daños de *Rhizoctonia solani* Kühn en haba se evaluaron diversos tratamientos combinados de dos fungicidas, paja de cebada (PC), paja de alfalfa (PA) y solarización (Sol.). Se evaluaron las variables: Porcentaje de infección, número de plantas emergidas, número de plantas muertas, altura de planta, número de vainas por planta y rendimiento en dos ciclos de cultivo. Con el tratamiento PC + quintozeno + Sol., obtuvo la menor infección, seguido del tratamiento PC + benomyl + Sol., en ambos ciclos; los tratamientos PC + benomyl + Sol., PC + benomyl y PC + quintozeno + Sol., presentaron el mayor número de plantas emergidas, y el menor número de plantas muertas. Por otra parte, para altura de planta, número de vainas y rendimiento, los tratamientos PC + quintozeno + Sol., PC + benomyl + Sol. y PC + quintozeno fueron los mejores, aunque, en general, el tratamiento PC + quintozeno + Sol. destacó entre ellos. Los fungicidas quintozeno y benomyl aplicados solos, tuvieron un control intermedio, comparado con los mejores tratamientos; sin embargo, al usarse en forma conjunta con la paja de cebada y la solarización resultaron eficientes. Los tratamientos PA y PA + Sol., presentaron una mayor infección, menor emergencia de plántulas, menor altura y un menor rendimiento.

PALABRAS CLAVE: Fungicidas, enmiendas orgánicas, manejo integrado, enfermedad.

INTEGRATION OF METHODS FOR THE CONTROL OF *Rhizoctonia solani* Kühn IN BROADBEAN (*Vicia faba* L.)

SUMMARY

To reduce damage by *Rhizoctonia solani* Kühn on broadbean, several treatments, alone or combined, were studied: Two fungicides, barley straw (BS), alfalfa straw (AS) and solarization (Sol.). The variables evaluated were: Percentage of infection, number of emerged plants, number of dead plants, plant height, number of pods per plant and yield in two growing seasons. According to the results, with the treatment BS + quitozene + Sol., less infection occurred, followed by BS + benomyl + Sol., in both growing seasons. In the treatments BS + benomyl + Sol., BS + benomyl, and BS + quitozene + Sol., the greatest number of emerged plants and the lowest number of dead plants were observed. In addition, for plant height, number of pods per plant, and yield, the treatments BS + quitozene + Sol., BS + benomyl + Sol., and BS + quitozene were the best, although, in general, the BS + quitozene + Sol., were outstanding among the treatments. The fungicides quitozene and benomyl alone resulted in fair control compared with the best treatments. However, supplemented with barley and solarization, they were more efficient. The treatments alfalfa straw and alfalfa straw + solarization showed a greater percentage of infection, fewer emerged plants, lower plant height, and lower yield.

KEY WORDS: Fungicides, amendments, integrated management, disease.

INTRODUCCIÓN

En México se siembran aproximadamente 40 mil hectáreas con haba (Anónimo, 1990) de las cuales el 83 % se concentran en la región de los Valles Altos que comprenden los estados de México, Puebla, Hidalgo y Tlaxcala. Las enfermedades más importantes en este cultivo son: Roya (*Uromyces fabae* (Pers.) De Bary); mancha chocola-

te (*Botrytis fabae* Sard.); mancha del follaje (*Alternaria* sp.) pudrición de la raíz (*Fusarium* sp.); pudrición de raíz y cuello (*Rhizoctonia solani* Kühn) (Mendoza, 1982). *R. solani* es un habitante del suelo con capacidad patogénica tan extraordinaria que se encuentra en plantas de todo tipo: malezas, ornamentales, árboles forestales y casi en cualquier cultivo hortícola, con síntomas de ahogamiento, cancrrosis, y pudrición de la corona (Romero, 1988). El

mismo autor mencionó que las plántulas pueden morir por *Rhizoctonia* antes de emerger del suelo (ahogamiento preemergente) debido a la destrucción del meristemo apical, si éstas logran emerger, entonces el ataque es a la base del tallo, donde tiene lugar una pudrición húmeda que provoca que las plántulas caigan y mueran; la lesión siempre es hundida y muestra varios tonos de colorante, pardo o más comúnmente pardo rojizo (ahogamiento postemergente). La canchrosis del cuello y pudrición de la raíz se presentan en plantas adultas. En éstas, justamente abajo de la superficie del suelo, se forman lesiones hundidas de color café rojizo, y si se presentan condiciones de alta humedad y altas temperaturas, llegan a destruir toda la base del tallo y las raíces; como resultado, las plantas experimentan un debilitamiento general, amarillamiento del follaje y algunas veces hasta la muerte.

Para reducir los daños de este patógeno se han empleado diversos métodos de control, tal como el biológico donde Neweigy *et al.* (1982) recomendaron el tratamiento de la semilla con antagonistas como: *Bacillus* sp., *Streptomyces* sp. y *Trichoderma* sp. obtenidos de la rizósfera de la planta de haba.

Por otra parte, entre los fungicidas que pueden controlar la infección de *R. solani* se encuentran: Quintozeno, benomyl, carboxin, busan, thiram, zineb y captán (1-3 g·kg⁻¹ de semilla); Generalmente se aplican a la semilla antes o durante la siembra (Ellis *et al.*, 1975). Por ejemplo Crosan (1963) encontró que cuando se asperja quintozeno a bajo volumen (5 a 8 kg en 378 litros de agua por ha) detrás del canal sembrador y en el surco durante las labores de siembra, se obtiene un excelente control de *Rhizoctonia solani*. El control químico de *R. solani* suele ser efectivo durante la germinación y el desarrollo inicial de las plántulas, pero en muy pocas ocasiones protege la zona radical en expansión de las plantas adultas. Mendoza (1982) recomendó también la aplicación de pencycuron, quintozeno, en polvo humectable asperjado al suelo al momento de la siembra, o bien hacer un tratamiento a la semilla con arasan, quitozeno u otro producto. Jager y Velvis (1986) aplicaron pencycuron al 20% de la concentración recomendada, obteniendo una reducción de 30 al 60 % en el índice de esclerocios. Romero (1988) recomendó el uso de fungicidas como: Formaldehído en invernadero y quitozeno 25 kg·ha⁻¹, o benomyl (1000 mg·litro⁻¹) en campo.

Respecto al uso de residuos vegetales, Baker y Cook (1974) indicaron que el papel de éstos consiste en estimular la reproducción de microorganismos antagonistas a los fitopatógenos, sosteniendo que a mayor variedad y número de microorganismos provistos por el modificador orgánico o presentes en el suelo, mayor será la posibilidad de supresión del patógeno. Snyder *et al.* (1959) demostraron que la infección de *Rhizoctonia solani* fue reducida por la incorporación de paja de trigo y rastrojo de maíz, en contraste con los residuos de alfalfa y de soya que incrementaron su incidencia.

La solarización incrementa la temperatura a niveles letales para la mayoría de los fitopatógenos, insectos y malas hierbas; los rayos solares al pasar a través del plástico transparente se convierten en caloríficos e inducen cambios físicos, químicos y biológicos en el suelo. El periodo de tratamiento debe ser mayor de cuatro semanas para ejercer control efectivo en las capas más profundas del suelo; la viabilidad de los patógenos se reduce a medida que las temperaturas exceden la máxima para su desarrollo. Por ello, la velocidad de mortandad de una población de microorganismos depende del nivel de temperatura, humedad, tiempo de exposición, condiciones fisiológicas del organismo, tipo de propágulo, edad y de los factores físicos y químicos (Katan, 1981).

Leach y Garber (1970) indicaron que la utilización del control químico únicamente, puede algunas veces aumentar la incidencia de la enfermedad al reducir la población o efectividad de los antagonistas. Por tanto, resulta importante explorar la posibilidad de integrar varios métodos de control que logren que las condiciones se vuelvan adversas al patógeno y por consiguiente al desarrollo de la enfermedad. Considerando lo anterior se decidió realizar la presente investigación con los siguientes objetivos: Explorar métodos de control que logren modificar las condiciones favorables al patógeno y se traduzcan en una disminución del desarrollo de la enfermedad; determinar la eficacia de la incorporación de substratos vegetales, aplicación de fungicidas, solarización y sus combinaciones, sobre *Rhizoctonia solani* en el cultivo de haba (*Vicia faba* L.); y evaluar el porcentaje de daño causado por la presencia de la enfermedad en el cultivo.

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se llevó a cabo en el Campo Agrícola de la Universidad Autónoma Chapingo en los ciclos 1995 y 1996, bajo el diseño experimental de bloques al azar con cuatro repeticiones con la unidad experimental de 17.5 m² y los siguientes tratamientos: 1. Paja de alfalfa (PA) 3 t·ha⁻¹; 2. Paja de cebada (PC) 3 t·ha⁻¹; 3. quitozeno 20 kg·ha⁻¹; 4. benomyl 1g·litro⁻¹ de agua; 5. solarización (Sol.); 6. PA + quitozeno; 7. PA + benomyl; 8. PA + Sol.; 9. PC + quitozeno; 10. PC + benomyl; 11. PC + Sol.; 12. quitozeno + Sol.; 13. benomyl + Sol.; 14. PA + quitozeno + Sol.; 15. PA + benomyl + Sol.; 16. PC + quitozeno + Sol.; 17. PC + benomyl + Sol. y 18. Testigo.

La aplicación de las pajas se realizó para el primero y segundo ensayo a los treinta días y a los cuarenta y ocho días antes de la siembra, respectivamente. La colocación del polietileno se realizó para ambos ensayos a los veintiseis, y cuarenta y seis días antes de la siembra y se quitaron a los ochenta y siete, y ochenta y nueve días después de su colocación, respectivamente. Los fungicidas se aplicaron una sola vez por ciclo al momento de la siembra. Se evaluó número de plantas muertas, altura de plantas (40 plantas por tratamiento) y porcentaje de infección (20 plantas por tratamiento) tres veces por ciclo en las etapas de

plántula, inicio de floración y fructificación, con la siguiente escala: 0=raíz sana; 1=< de 2 % de daño en la raíz (DR); 2=de 2 a 10 % (DR); 3=de 11 a 30 % (DR); 4=de 31 a 50 % (DR); 5=más de 50 % (DR); 6. Planta muerta; además, se evaluó número de plantas emergidas, número de vainas y rendimiento. Los índices de la escala se transformaron a porcentajes de infección con base en la fórmula de Townsend y Heuberger (Unterstenhofer, 1976). A estos datos se les aplicó el análisis de varianza y la prueba de Tukey ($P \leq 0.05$) al igual que a las demás variables.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el análisis de los porcentajes de infección (Cuadro 1) de la primera evaluación en ambos ciclos, se observó que hay diferencias entre tratamientos y los que presentaron la menor infección fueron, la paja de cebada + quintozeno + solarización con 25 % de infección en ambos ensayos, mientras que las infecciones más altas en ambos ensayos las obtuvieron los tratamientos de paja de alfalfa + solarización y la paja de alfalfa sola; esto último concuerda con lo obtenido por Snyder *et al.* (1959), y la posible explicación es que la paja de alfalfa al contener más nitrógeno que las otras pajas evaluadas, facilita el desarrollo del patógeno. Los demás tratamientos que incluyen paja de alfalfa obtienen menores infecciones debido a que los fungicidas que involucran reducen la población del patógeno y por tanto se presentan menores infecciones.

En la segunda evaluación, se ubicaron nuevamente a la paja de cebada + quintozeno + solarización como el mejor, con infecciones de 36.67 % y 35.0 % en los ensayos uno y dos, respectivamente. Los tratamientos que involucran a la paja de alfalfa (paja de alfalfa sola y paja de alfalfa + solarización) resultaron nuevamente con una mayor infección e incluso el tratamiento paja de alfalfa sola superó en infección al testigo (Cuadro 1).

Para la tercera evaluación, aún cuando por el paso del tiempo y mayor presión del patógeno, los tratamientos paja de cebada + quintozeno + solarización y paja de cebada + benomyl + solarización continuaron mostrando los mejores efectos de control (Cuadro 1). Así mismo se vuelve a detectar que el tratamiento paja de alfalfa presenta mayor infección numérica que el testigo, pero ambos son estadísticamente iguales por lo que se deduce que la incorporación de este sustrato incrementa las pudriciones radicales en el cultivo. Estos resultados coinciden con lo reportado por Snyder *et al.* (1959) los cuales demostraron que la infección de *Rhizoctonia solani* fue reducida con la incorporación de paja de trigo y rastrojo de maíz, en contraste con los residuos de alfalfa y soya que incrementaron su incidencia.

El análisis del número de plantas emergidas en el primer ciclo (Cuadro 2) mostró que existen diferencias significativas entre tratamientos, resultando diferente sólo la paja de alfalfa y el testigo, ambos con el menor número de

plantas emergidas, mientras que todos los demás tratamientos son estadísticamente iguales. Para el segundo ciclo, también existen diferencias entre los tratamientos y se detectó que los que obtuvieron el menor número de plantas fueron aquellos en los que se incluyó paja de alfalfa, independientemente de la combinación, y el testigo; de lo cual se infiere que el sustrato favorece al patógeno y éste evita la emergencia al provocar pudriciones.

Cuadro 2. Efecto de diferentes tratamientos sobre el número de plantas emergidas de haba *Vicia faba* L. en el primero y segundo ensayo. 1995 y 1996. Chapingo, México.

Tratamientos	Primer ciclo, 1995.		Segundo ciclo, 1996.	
	Número de plantas emergidas		Número de plantas emergidas	
17. PC+benomyl+Sol.	94.75	a ^z	95.50	a
10. PC+benomyl	94.50	a	95.50	a
9. PC+quintozeno	94.50	a	95.25	a
12. quintozeno+Sol.	94.25	a	95.50	a
5. Solarización (Sol.)	94.25	a	94.75	a
13. benomyl+Sol.	94.25	a	95.25	a
16. PC+quintozeno+Sol.	94.00	a	96.25	a
4. benomyl	94.00	a	94.75	a
11. PC+Sol.	94.00	a	94.25	a
2. Paja de cebada (PC)	93.75	a	94.00	a
3. quintozeno	93.75	a	95.00	a
15. PA+benomyl+Sol.	93.50	a	92.00	a
14. PA+quintozeno+Sol.	93.00	a	92.50	a
6. PA+quintozeno	92.02	a	92.25	a
8. PA+Sol.	92.25	a	91.75	a
7. PA+benomyl	92.00	a	92.00	a
1. Paja de alfalfa (PA)	89.00	b	87.50	b
18. TESTIGO.	87.50	b	86.75	b

^z Tratamientos con la misma letra dentro de columnas son estadísticamente iguales según la prueba de Tukey ($P \leq 0.05$).

Respecto al número de plantas muertas (Cuadro 3), se observó que en la primera evaluación en los dos ciclos no hay diferencias entre tratamientos, con excepción de la paja de alfalfa y el testigo, en los cuales el número de plantas muertas fue por lo menos tres veces mayor que en los demás tratamientos, los cuales obtuvieron un promedio de entre 0.75 y 2.5, por lo que se consideran mejores y estadísticamente iguales. En ambos ensayos, la paja de alfalfa fue el que presentó la mayor muerte de plantas.

En la segunda y tercera evaluación nuevamente se observó que todos los tratamientos son estadísticamente

iguales, con excepción del testigo y la paja de alfalfa, en los cuales se observó el mayor número de plantas muertas, todos los tratamientos que incluyeron un fungicida, la solarización y la paja de cebada fueron los que presentaron el menor número de plantas muertas, y en el caso de aquellos que incluyeron paja de alfalfa, sólo destacaron los que se combinaron con al menos otro método de control (fungicidas o solarización), lo que indica que el fungicida o la solarización fueron los factores que influyeron en el control, ya que al aplicar sólo la paja de alfalfa, esta presentó un número mayor de plantas muertas, incluso en ocasiones, mayor que el testigo, lo que indica que de alguna forma, este sustrato favorece el incremento de plantas muertas o al menos no tiene efecto supresivo sobre la población del patógeno. Si comparamos el efecto individual de un fungicida, con el efecto de la combinación fungicida + paja de alfalfa observamos que en la combinación se incrementa la muerte de plantas, es decir, el fungicida solo tiene mayor efecto de control que si se combina. Lo anterior puede deberse a que la paja de alfalfa estimula el desarrollo y reproducción del patógeno, de tal forma que al incrementarse la población del hongo habrá mayor presión sobre el fungicida y de esa manera controla menos en la combinación que al aplicarlo solo.

En cuanto a la altura de planta, (Cuadro 4) para la primera evaluación no existen diferencias significativas entre tratamientos; sin embargo, en el tratamiento paja de alfalfa y el testigo se obtuvo la menor altura. En el segundo ciclo existen diferencias significativas y el mejor tratamiento fue paja de cebada + benomyl + solarización, y los que obtuvieron la menor altura fueron paja de alfalfa, el testigo y paja de alfalfa + solarización, lo cual coincide con la evaluación de los parámetros anteriores, donde se puede apreciar que estos últimos tratamientos también fueron los menos eficientes en el control de *Rhizoctonia solani*.

En la segunda evaluación, en ambos ciclos, los mejores tratamientos fueron paja de cebada + quitozeno + solarización, y la paja de cebada + benomyl + solarización; de lo que se deduce que realmente existe un efecto conjunto de control, ya que los fungicidas por sí solos aunque reducen la cantidad de inóculo, no ejercen un control sobresaliente sobre el patógeno y requieren de la paja de cebada, posiblemente porque ésta incrementa la población de antagonistas, y de la solarización la cual al incrementar la temperatura en el suelo ayuda en el desarrollo de la planta al favorecer los procesos fisiológicos. La altura en estos tratamientos es mayor también al haber menor daño en las raíces, producto del efecto de los fungicidas y la paja de cebada

Por último, en la tercera evaluación, los mejores tratamientos fueron paja de cebada + quitozeno + solarización con alturas en el primero y segundo ensayo de 150.50 y 170.58 cm, respectivamente, seguido del tratamiento paja de cebada + benomyl + solarización; de ambas combinaciones, donde sólo varía el fungicida, resulta

mayor la que incluye quitozeno, debido a que este producto es más específico para el control de *Rhizoctonia solani*. También en esta evaluación se observa que, en general, el efecto de los tratamientos con paja de alfalfa, sobre todo la paja de alfalfa sola, fue negativo.

El número de vainas por planta, sólo se evaluó en el segundo ensayo y el análisis de esta variable (Cuadro 5) muestra que los tratamientos paja de cebada + quitozeno + solarización, paja de cebada + quitozeno y paja de cebada + benomyl + solarización fueron los mejores, de lo que se deduce que la paja de cebada y el fungicida en conjunto promovieron la formación de vainas, probablemente por reducción del inóculo por parte del fungicida, incremento de antagonistas por parte de la paja de cebada y la solarización que promovió el desarrollo inicial del cultivo, lo cual favoreció posteriormente la formación de vainas. Por otra parte, los tratamientos que involucraron a la paja de alfalfa presentaron menor número de vainas, siendo más notorio esto en la paja de alfalfa + solarización y la paja de alfalfa sola, los cuales son estadísticamente iguales al testigo.

Cuadro 5. Efecto de diferentes tratamientos sobre el número de vainas/planta y rendimiento de haba *Vicia faba* L. en el segundo ensayo, 1996. Chapingo, México.

Tratamientos	Segundo ciclo, 1996			
	Número de vainas/planta		Rendimiento kg-ha ⁻¹	
16. PC+quitozeno+Sol.	73.15	a ^z	3,451	a
9. PC+quitozeno	73.08	a	3,413	a
17. PC+benomyl+Sol.	72.95	a	3,400	a
10. PC+benomyl	71.83	ab	3,331	ab
13. benomyl+Sol.	70.38	abc	3,202	ab
12. quitozeno+Sol.	70.30	abc	3,268	ab
3. quitozeno	69.60	abc	3,065	ab
4. benomyl	68.63	bcd	3,055	ab
15. PA+benomyl+Sol.	67.70	cde	2,887	bc
14. PA+quitozeno+Sol.	67.65	cde	2,989	ab
11. PC+Sol.	67.55	cde	2,455	cd
2. Paja de cebada (PC)	67.25	cde	2,313	d
5. Solarización (Sol.)	65.88	de	2,300	d
7. PA+benomyl	65.50	de	2,192	de
6. PA+quitozeno	64.68	e	2,188	de
8. PA+Sol.	59.38	f	1,760	ef
1. Paja de alfalfa (PA)	58.45	f	1,562	f
18. TESTIGO	57.85	f	1,550	f

^z Tratamientos con la misma letra dentro de columnas son estadísticamente iguales según la prueba de Tukey ($P \leq 0.05$).

El análisis del rendimiento nos indicó que la paja de cebada + quitozeno + solarización, paja de cebada + quitozeno y paja de cebada + benomyl + solarización son los mejores tratamientos con rendimientos promedio de $3451 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, $3413 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ y $3400 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, respectivamente, esto como consecuencia de un mayor número de vainas, mayor altura y vigor de la planta, menor número de plantas muertas y menor infección. Sin embargo, de estos tratamientos es más conveniente utilizar la paja de cebada + quitozeno debido a que el incremento en rendimiento de los otros dos, posiblemente no sería suficiente para cubrir el costo del polietileno y su instalación; también sería posible utilizar la paja de cebada + benomyl ya que sus costos por ha aún serían menores que los de paja de cebada + quitozeno. Los tratamientos que presentaron el menor rendimiento fueron aquellos que involucraron paja de alfalfa, con rendimientos muy similares al testigo.

CONCLUSIONES

De las enmiendas orgánicas, la paja de cebada ofreció la mejor respuesta ya que combinada con los fungicidas quitozeno o benomyl solos y complementados con la solarización, permiten la menor infección, y las plantas alcanzaron la mayor altura, el mayor número de vainas, el mejor rendimiento; se tuvo también el mayor número de plantas emergidas. Combinada con cualquiera de ambos fungicidas más la solarización, presentan el menor número de plantas muertas; aunque en este último parámetro el benomyl o el quitozeno, ambos con solarización, también obtuvieron un número bajo de plantas muertas.

De entre los mejores tratamientos, aunque destaca el de paja de cebada + quitozeno + solarización, el de paja de cebada + quitozeno es el más conveniente a utilizar, debido a que el incremento en rendimiento de los tratamientos con solarización no es suficiente para cubrir los posibles costos del polietileno y su instalación; también

es posible utilizar la paja de cebada + benomyl, ya que sus costos por ha, por la cantidad de producto a usar, serían aún menores que los de la paja de cebada + quitozeno.

LITERATURA CITADA

- ANÓNIMO. 1990. Las leguminosas en la nutrición humana. FAO. Roma, Italia. 136 p.
- BAKER, K. F.; COOK, R. J. 1974. Biological Control of Plant Pathogens. W. G. Freeman and Co. San Francisco, Cal., USA. 433 p.
- CROSAN D., F. 1963. Control of *Rhizoctonia* root rot of snapbean. Low volume in the furrow versus high volume preplant fungicide sprays. Plant Dis. Repr. 47: 109-111.
- ELLIS, M. A.; GÁLVEZ, G. E.; SINCLAIR, J.B. 1975. Movement of seeds treatment fungicides into bean *Phaseolus vulgaris* L. seed and their effect on seed-borne fungi and germination. Proc. Amer. Phytopathol. Soc. 2: 74.
- JAGER, G.; VELVIS, H. 1986. Biological control of *Rhizoctonia solani* on potatoes by antagonists. 5. The effectiveness of three isolates of *Verticillium biguttatum* as inoculum for seed tubers and of a soil treatment with a low dosage of pencycuron. Journal Plant Pathology 92 (5): 231-238.
- KATAN J. 1981. Soil heating (solarization) of soil for control of soilborne pests. Ann. Rev. Phytopathol. 19: 211-236.
- LEACH, L. D.; GARBER, R.H. 1970. Control of *Rhizoctonia*, pp. 189-198. In: *Rhizoctonia solani* Biology and Pathology. Parmeter, J. R. (Ed.). Univ. of Calif. Press. Berkeley, USA.
- MENDOZA Z., C. 1982. Las enfermedades fungosas del haba *Vicia faba* L. en Los Valles Altos de México. Departamento de Parasitología Agrícola. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. 3 p.
- NEWEIGY, N. A.; EISA, N. A.; EL-SHEWY, L. A. 1982. Antagonistic, microbial isolates from the rhizosphere of broad bean plants, against the pathogens *Fusarium solani*, *Rhizoctonia solani* and *Sclerotium rolfsii* I. Fungi. Research Bulletin, Faculty of Agriculture, Ain Shams University (1982) 1980: 19. Faba Bean Abstract. 1983.
- ROMERO C., S. 1988. Hongos Fitopatógenos. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Méx. 343 p.
- SNYDER, W. C.; SCHROT, M. N.; CHRISTOU, T. 1959. Effect of plant residues on root rot of beans. Phytopathology 49: 755-759.
- UNTERSTENHOFER, G. 1976. The basic principles of crop protection field trials. Pflanzenschutz-Nachrichten Bayer 29:83-180.

Cuadro 1. Efecto de diferentes tratamientos sobre los porcentajes de infección de *Rhizoctonia solani* Kühn en haba *Vicia faba* L. en el primero y segundo ensayo, 1995 y 1996. Chapingo, México.

Tratamientos	Primer ensayo, 1995						Segundo ensayo, 1996					
	1era. Evaluación		2da. Evaluación		3era. Evaluación		1era. Evaluación		2da. Evaluación		3era. Evaluación	
	Infección (%)		Infección (%)		Infección (%)		Infección (%)		Infección (%)		Infección (%)	
16. PC+quintozeno+Sol.	25.00	a ^z	36.67	a	55.00	a	25.00	a	35.00	a	48.33	a
9. PC+quintozeno	29.17	ab	39.17	ab	60.84	abc	28.34	ab	39.17	ab	55.84	abc
17. PC+benomyl+Sol.	30.83	ab	37.50	a	55.00	a	25.84	a	35.84	a	48.34	a
12. quintozeno+Sol.	31.67	ab	41.67	ab	60.84	abc	31.67	abc	41.67	abc	58.34	bcd
10. PC+benomyl	33.33	abc	40.84	ab	56.67	ab	30.00	ab	40.00	ab	54.17	ab
3. quintozeno	33.34	abc	42.50	ab	63.33	abcde	32.50	abc	42.50	abc	60.00	bcd
4. benomyl	34.17	abc	42.50	ab	63.34	abcde	33.33	abc	43.33	abc	60.83	bcd
13. benomyl+Sol.	35.00	abc	41.67	ab	61.67	abcd	35.00	abcd	44.17	abc	59.17	bcd
14. PA+quintozeno+Sol.	39.17	abcd	43.33	ab	61.67	abcd	36.37	bcd	46.67	bcd	58.34	bcd
15. PA+benomyl+Sol.	40.00	bcd	40.84	ab	62.50	abcde	38.33	bcd	49.17	bcd	59.17	bcd
6. PA+quintozeno	40.83	bcd	47.50	bc	62.50	abcde	37.50	bcd	48.34	bcd	61.67	bcde
7. PA+benomyl	41.67	bcd	47.50	bc	64.17	bcde	37.50	bcd	47.50	bcd	62.50	cde
11. PC+Sol.	47.50	cde	55.83	cd	69.17	cdef	40.83	cde	50.83	cde	63.33	cde
5. Solarización (Sol.)	50.00	def	57.50	d	70.00	def	44.17	de	51.67	cde	65.00	de
2. Paja de cebada (PC)	50.84	def	59.17	d	69.17	cdef	45.00	de	56.67	de	64.17	de
8. PA+Sol.	59.17	ef	64.17	de	70.83	ef	50.00	ef	60.00	ef	69.17	ef
1. Paja de alfalfa (PA)	62.50	f	70.00	e	76.67	f	60.00	f	70.00	f	74.17	f
18. TESTIGO	64.17	f	70.00	e	74.17	f	59.17	f	67.50	f	73.33	f

^z Tratamientos con la misma letra dentro de columnas son estadísticamente iguales según la prueba de Tukey ($P \leq 0.05$).

Cuadro 3. Efecto de diferentes tratamientos sobre el número de plantas muertas por *Rhizoctonia solani* Kühn en el primero y segundo ensayo. 1995 y 1996. Chapingo, México.

Tratamientos	Primer ensayo, 1995.						Segundo ensayo, 1996.					
	1era. Evaluación		2da. Evaluación		3era. Evaluación		1era. Evaluación		2da. Evaluación		3era. Evaluación	
	Número de plantas muertas		Número de plantas muertas		Número de plantas muertas		Número de plantas muertas		Número de plantas muertas		Número de plantas muertas	
12. quintozeno+Sol.	0.75	a ^z	1.50	a	2.25	a	0.75	a	1.25	a	2.25	a
13. benomyl+Sol.	0.75	a	1.50	a	2.25	a	0.75	a	1.75	a	2.25	a
16. PC+quintozeno+Sol.	1.00	a	2.00	a	2.25	a	0.75	a	1.50	a	2.25	a
3. quintozeno	1.00	a	2.00	a	2.75	a	0.75	a	1.75	a	2.50	a
4. benomyl	1.00	a	2.00	a	2.75	a	0.75	a	1.50	a	2.50	a
17. PC+benomyl+Sol.	1.00	a	2.00	a	2.25	a	0.50	a	1.50	a	2.00	a
9. PC+quintozeno	1.25	a	2.50	a	3.00	a	0.75	a	1.50	a	2.50	a
2. Paja de cebada (PC)	1.50	a	3.00	a	3.25	a	1.00	a	2.00	a	2.50	a
10. PC+benomyl	1.50	a	3.00	a	3.25	a	0.75	a	1.50	a	2.25	a
11. PC+Sol.	1.50	a	3.00	a	3.25	a	1.50	a	2.50	a	3.00	a
5. Solarización (Sol.)	1.75	a	3.25	a	3.50	a	1.00	a	2.00	a	2.75	a
14. PA+quintozeno+Sol.	2.00	a	3.50	a	3.75	a	1.50	a	2.50	a	3.25	a
15. PA+benomyl+Sol.	2.00	a	3.50	a	3.75	a	1.50	a	2.50	a	3.50	a
6. PA+quintozeno	2.25	a	3.75	a	4.25	a	1.50	a	2.50	a	3.25	a
7. PA+benomyl	2.25	a	3.75	a	4.25	a	1.25	a	2.75	a	3.00	a
8. PA+Sol.	2.50	a	4.25	a	4.75	a	2.25	a	3.25	a	4.00	a
18. TESTIGO	8.25	b	12.25	b	14.50	c	10.75	c	13.50	c	14.25	c
1. Paja de alfalfa (PA)	8.50	b	10.25	b	11.25	b	6.75	b	9.25	b	9.75	b

^z Tratamientos con la misma letra dentro de columnas son estadísticamente iguales según la prueba de Tukey ($P \leq 0.05$).

Cuadro 4. Efecto de diferentes tratamientos sobre la altura de planta de haba *Vicia faba* L. en el primero y segundo ensayo. 1995 y 1996. Chapingo, México.

Tratamientos	Primer ensayo, 1995.						Segundo ensayo, 1996.					
	1era. Evaluación.		2da. Evaluación		3era. Evaluación		1era. Evaluación		2da. Evaluación		3era. Evaluación	
	Altura de plantas (cm)		Altura de plantas (cm)		Altura de plantas (cm)		Altura de plantas (cm)		Altura de plantas (cm)		Altura de plantas (cm)	
16. PC+quintozeno+Sol.	22.50	a ^z	115.50	a	150.50	a	21.58	ab	117.73	a	170.58	a
17. PC+benomyl+Sol.	20.58	a	115.06	a	149.83	ab	23.08	a	117.30	a	169.60	ab
12. quintozeno+Sol.	19.95	a	112.95	ab	147.25	abc	19.48	ab	114.58	ab	167.78	abc
10. PC+benomyl	19.78	a	112.78	abc	147.78	abc	19.25	ab	115.00	abc	167.35	abc
3. quintozeno	19.33	a	112.33	abc	145.83	bc	19.25	ab	113.65	abc	166.98	abc
13. benomyl+Sol.	19.30	a	112.30	abc	147.05	abc	20.05	ab	114.53	abc	167.35	abc
9. PC+quintozeno	19.25	a	112.25	abc	147.95	abc	20.73	ab	115.18	abc	168.00	abc
4. benomyl	19.05	a	112.05	abc	145.80	bc	19.18	ab	114.30	abc	166.05	bc
14. PA+quintozeno+Sol.	18.75	a	111.75	abc	147.00	abc	19.03	ab	114.48	abc	167.33	abc
15. PA+benomyl+Sol.	18.35	a	111.35	abc	146.10	abc	19.10	ab	113.98	abc	167.08	abc
11. PC+Sol.	17.83	a	110.83	abc	147.33	abc	19.08	ab	113.43	abc	165.93	bc
6. PA+quintozeno	17.80	a	110.80	abc	145.03	cd	18.60	ab	113.00	abc	165.03	cd
7. PA+benomyl	17.78	a	110.78	abc	145.70	bc	18.78	ab	112.28	abc	165.68	bc
2. Paja de cebada (PC)	17.70	a	111.20	abc	147.30	abc	18.95	ab	113.05	abc	165.88	bc
5. Solarización (Sol.)	17.03	a	110.03	abc	145.78	bc	18.53	ab	113.05	abc	165.78	bc
8. PA+Sol.	16.20	a	109.20	bc	144.20	cd	16.60	b	111.43	bc	164.15	cde
18. TESTIGO	15.90	a	107.40	c	140.90	d	16.13	b	109.53	c	160.03	e
1. Paja de alfalfa (PA)	15.80	a	107.30	c	141.05	d	16.10	b	109.63	c	160.93	de

^z Tratamientos con la misma letra dentro de columnas son estadísticamente iguales según la prueba de Tukey ($P \leq 0.05$).