

- 3) Danlí 46 fue la variedad que mayor rendimiento obtuvo en las parcelas sin proteger.
- 4) Desarrarual fue la variedad que más rendimiento obtuvo en las parcelas protegidas y la que presentó mayor porcentaje de severidad de la enfermedad en los dos tratamientos.
- 5) El componente de rendimiento peso de 100 semillas fue el más afectado por la enfermedad.

LITERATURA CITADA

- 1) CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. 1987. Sistema estandar para la evaluación de germiplasma de frijol. Art. van Schoonhoven y Marcial A. Pastor Corrales (COMPS). Cali, Colombia. 56 p.
- 2) GALVEZ, G., P. GUZMAN Y M. CASTAÑO, 1979. La mustia hilachosa En: Problemas de producción del frijol. CIAT, Cali, Colombia, pp 101-110.
- 3) MORA B. Y G. GALVEZ, 1986. La mustia hilachosa del frijol. En: Segundo Taller de Mustia Hilachosa (*Thanatephorus cucumeris*), San José, Costa Rica. pp. 51-65.
- 4) PASTOR-CORRALES, M. 1985. Enfermedades del frijol causadas por hongos. En "Frijol" Investigación y producción. CIAT, Cali, Colombia. pp 165-215.

EVALUACION DE DIFERENTES NIVELES CRITICOS DE *Empoasca* spp. BASADO EN PORCENTAJE DE HOJAS INFESTADAS CON NINFAS EN EL CULTIVO DE FRIJOL

R. Escobar*, O. Cáceres*, K. Andrés* y R. Cave*

En la época de primera de 1988 se realizaron ensayos en frijol para determinar el nivel crítico óptimo para el control de *Empoasca* spp. basado en el muestreo del porcentaje de hojas infestadas con ninfas.

* Ing. Agr. Asistente de Investigación y Extensión, Departamento de Protección Vegetal (DPV), Escuela Agrícola Panamericana. Apartado Postal 93, Tegucigalpa; ** Ing. Agr. Supervisor de Investigación y Extensión, DPV-EAP. Tegucigalpa, Honduras, C.A. y *** PhD Jefe DPV-EAP y Profesor Asociado, Departamento de Entomología y Nematología, Universidad de Florida, Canesville, Fl. 32611, EU.

También se evaluó la eficacia de este muestreo comparándolo con un muestreo absoluto usando una trampa de cuña.

Se utilizó un diseño experimental de bloques completos al azar con dos localidades, tres repeticiones en cada lugar y cinco tratamientos: aplicaciones de insecticida a 0, 15, 30 y 45% de hojas infestadas y un testigo sin aplicación. A cada tratamiento se le aplicó dimetoato al alcanzar su nivel crítico. El tamaño de cada parcela fue de 49 m² y para cosecha se utilizó una área útil de 4 m² del centro de cada parcela.

El análisis combinado de varianza indica que hubo diferencias significativas (P 0.01) en rendimiento entre los tratamientos. Los rendimientos de 0 y 15% (1.1 y 1.2 t/ha, respectivamente) fueron significativamente más altos que el testigo (0.8 t/ha), no así para los tratamientos 30% y 45%. La correlación entre el porcentaje de hojas infestadas por ninfas y el número de ninfas determinado por el muestreo absoluto fue significativa ($r=0.78$) en Corral Falso y San Jerónimo ($r=0.56$). El tratamiento con 15% de hojas infestadas obtuvo los mayores beneficios netos. La tasa de retorno marginal para este nivel crítico fue 15 y 20 para San Jerónimo y Corral Falso, respectivamente.

Palabras claves: *Empoasca* spp. niveles críticos, frijol. muestreo.

INTRODUCCION

El saltahojas (*Empoasca* spp.) es considerada la plaga más importante del frijol en América Tropical. Se han reportado pérdidas en el rendimiento de 57% sin utilizar ninguna protección química (Schoohoven y Cardona, 1985).

El método de control más utilizado es el uso de insecticidas, pero no existe un método práctico y sencillo determinar los niveles críticos y así decidir cuando aplicar, King y Sunders (1984) reportaron que se deben hacer aplicaciones cuando hay un promedio de una o más ninfas por hoja trifoliada en cada 20 hojas contadas en el campo.

Andrews (1984) recomendó, revisar semanalmente 100 hojas trifoliadas, 6 100 plantas distribuidas en diez lugares para cuantificar ninfas o adultos, respectivamente. Con este método de muestreo se recomiendan niveles críticos promedios de un adulto/planta hasta la aparición de las primeras hojas verdaderas, 2 adultos/planta durante el período vegetativo y la floración y 3 adultos/plantas durante el llenado de las vainas. En el caso de las ninfas se recomienda 2 ninfas/hoja trifoliada desde la aparición de las dos hojas verdaderas hasta la producción de las primeras vainas y 3 ninfas/hoja trifoliada durante el llenado de las vainas. Andrews y Barletta (1985) recomendaron a campesinos la metodología descrita anteriormente, pero unificando los niveles críticos, quedando 3 ninfas/hoja trifoliada ó 3 adultos por planta, sin importar la etapa fenológica del cultivo.

Esta recomendación fue difícil de transmitir a pequeños agricultores debido a que es necesario hacer cálculos, además que los adultos vuelan

rápidamente y es difícil contarlos; también hay confusión con otros cicadélidos e insectos pequeños. Debido a estas dificultades en la transferencia de tecnología el personal de la EAP inició estudios para determinar la relación entre el porcentaje de hojas infestadas por ninfas y el número de ninfas/hoja trifoliada. Sobrado et al (1986) reportó un método de muestreo absoluto de adultos de *Empoasca* spp. que permite a la vez hacer muestreo de ninfas y otras plagas en el follaje y el suelo. Este muestreador tipo cuña se coloca sobre las plantas de frijol y se sacuden manualmente las plantas por la ventana posterior, los adultos de saltahojas que son positivamente fototácticos vuelan hacia la cubierta de plástico donde son fácilmente contados. Portillo (1988), encontró una relación lineal y positiva entre la población de ninfas/hoja trifoliada y el porcentaje de hojas trifoliadas infestadas. Sin embargo, con la mayor población de ninfas/hojas trifoliada que se logro medir (2.4) el porcentaje de hojas infestadas no llegó a 100%.

Basado en lo anterior Portillo (1988) hizo un estudio para establecer un método de muestreo de utilidad práctica para los agricultores y que a la vez mida las poblaciones de *Empoasca* spp. obtenidos con los métodos convencionales. El sugiere que el nivel crítico a ser usado con este método es de 30% de las hojas trifoliadas totales infestadas con ninfas, esto es equivalente al nivel crítico convencional de tres ninfas/hoja trifoliada recomendado por Andrews y Barletta (1985).

El presente estudio fue un seguimiento del método de muestreo planteado por Portillo (1988). Los objetivos fueron: 1) determinar la disminución en rendimiento de frijol causada por el ataque de diferentes niveles poblacionales de *Empoasca* spp. 2) comparar un método basado en el porcentaje de hojas trifoliadas con ninfas con el método de muestreo absoluto y 3) determinar el nivel crítico óptimo para el control de *Empoasca* spp.

MATERIALES Y METODOS

Descripción del área experimental

El experimento se llevó a cabo en seis sitios, tres no incluidos por falta de saltahojas y 1 se perdió por problemas con el agricultor. Los experimentos restantes se sembraron el 18 y 27 de Junio de 1988 en las aldeas de Corral Falso y San Jerónimo, respectivamente, jurisdicción de San Matías, Departamento de El Paraíso, Honduras.

Diseño experimental

En cada sitio se utilizó un diseño experimental de bloques completamente al azar con dos réplicas y tres repeticiones. El tamaño de cada parcela fue de 49 m² y el área de cosecha fue de 4 m². El experimento se condujo a nivel de finca, la siembra, las prácticas agronómicas y culturales realizadas en el ensayo, excepto las aplicaciones de insecticidas, fueron hechas por el agricultor dueño del lote. Se usaron cinco tratamientos: aplicaciones de dimetoato con dosis de 1 l/ha al alcanzar el nivel de 0, 15, 30 y 45% de hojas infestadas y un testigo sin aplicación.

El porcentaje de infestación se determinó observando el envés de 50 hojas trifoliadas en cinco sitios dentro de cada parcela, al mismo tiempo se realizó el muestreo absoluto en cuatro sitios dentro de cada parcela donde se determinó el número de ninfas por hoja trifoliada y adultos por planta. Ambos muestreos (absoluto y relativo) se comenzaron a hacer desde la etapa fenológica V4 dos veces a la semana.

RESULTADOS Y DISCUSION

Utilizando el método de muestreo relativa para hacer las aplicaciones al alcanzar el nivel crítico, el análisis combinado de varianza en las dos localidades nos indica que hubo diferencias significativas ($P < 0.01$) para el rendimiento, entre los tratamientos (Cuadro 1). El tratamiento con 15% de hojas infestadas resultó en los mayores rendimientos (1.2 t/ha) y junto al tratamiento 0% (1.1 t/ha) fueron significativamente más altos que el testigo sin aplicación (0.8 t/ha). También el tratamiento 15% fue diferente estadísticamente que los tratamientos con niveles críticos más altos. La diferencia en rendimiento entre el tratamiento que obtuvo el más alto y el más bajo fue de 0.4 t/ha que equivale a una reducción de 33%.

Cuadro 1. Rendimiento de frijol común (14% de humedad) promedios en lotes donde se usaron cinco niveles críticos para aplicación contra Empoasca spp. Departamento de El Paraíso, Honduras, C.A. 1988.

Tratamientos (% de hojas infestadas con ninfas)	Rendimiento t/ha
15%	1.2 A
0%	1.1 AB
30%	0.9 BC
45%	0.9 C
Sin aplicación	0.8 C

* = Rendimientos con letras iguales con estadísticamente iguales.

La correlación entre el número de ninfas por hoja trifoliada determinado por el muestreo absoluto y el porcentaje de hoja infestadas determinado por el muestreo relativo fue de $r=0.8$ y $r=0.6$ para Corral Falso y San Jerónimo, respectivamente que son similares a las encontradas por Portillo (1988). Asimismo se hizo correlaciones entre el número de ninfas por hoja trifoliada determinado por el muestreo absoluto y el número de adultos determinado por el mismo muestreo. Los coeficientes de correlación fueron bajos ($r=0.2$ y $r=0.3$ para Corral Falso y San Jerónimo, respectivamente), que no coinciden con lo encontrado por Portillo (1988) probablemente porque las poblaciones de adultos no fueron suficientemente altas durante todas las fases de desarrollo del cultivo, cabe mencionar que Portillo (1988) realizó su experimento en la época de verano donde las poblaciones son extremadamente altas, porque no hay efecto de la lluvia y tampoco hay cultivos de frijol alrededor. Se hizo un análisis económico para determinar con que tratamiento se obtuvieron los mayores beneficios netos (Cuadro 2). El presupuesto parcial para cada uno de los tratamientos indica que en ambas

localidades el tratamiento con aplicaciones al 15% de hojas infestadas obtuvo los mayores beneficios netos con US\$797 y US\$1055 para San Jerónimo y Corral Falso, respectivamente.

En el Cuadro 3, se muestra un análisis marginal para cada tratamiento en las dos localidades, el tratamiento con aplicaciones al 15% de hojas infestadas obtuvo la tasa de retorno marginal más alta en ambas localidades. Por US\$1.00 invertido se recibió US\$15.00 y US\$20.00 de ganancia en San Jerónimo y Corral Falso respectivamente.

En promedio para las dos localidades el tratamiento con aplicaciones al 15% de hojas infestadas siempre obtuvo los mayores beneficios netos y la tasa de retorno marginal más alta (Cuadro 4 y 5, respectivamente). Estos resultados no coinciden con los resultados obtenidos por Portillo (1988) en las cuales se obtuvo como nivel crítico al 30% de hojas infestadas. Esta diferencia se debió a que se hizo 3.15 aplicaciones en promedio a las parcelas, con nivel crítico de 15% de hojas infestadas, mientras que a las parcelas con 30% por cientos se les hizo 2.7 aplicaciones en promedio (Cuadro 4).

Cuadro 3. Análisis marginal para cinco niveles críticos de aplicación contra *Empoasca* spp. en el departamento de El Paraíso, Honduras, C.A. 1988.

Localidad	Trat.	Benef. Neto	Costos Variab.	Incram. Marg.en Benef.N	Incram. Marg.en Benef.V	Tasa de Retorno Marginal
San	15%	179.10	55.50	45.80	5.75	15.10
Jerónimo	45%	710.75	49.75	153.75	49.75	3.00
	0%	701.10	165.50*			
	30%	564.80	49.75*			
	Sin aplic.	557.00	0.00			
Corral	15%	1055.10	61.00	221.20	11.00	20.10
Falso	30%	833.90	50.00	72.60	18.50	3.90
	45%	761.30	31.50	98.30	31.50	3.10
	0%	758.90	148.00*			
	T	663.00	0.00			

* = No se toman en cuenta por dominancia

Cuadro 2. Presupuesto parcial para cinco niveles críticos de aplicación para *Empoasca spp.* en dos localidades. Se basó en cálculos de precio de venta de \$/0.82 kg.

Concepto	0%		15%		30%	
	S.J. ^a	C.F. ^b	S.J.	C.F.	C.J.	C.F.
Beneficios						
Rend.kg/ha	1058.10	1106.00	1039.80	1361.10	749.50	1070.00
Valor \$	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82
Benf.total \$	867.60	906.90	852.60	1116.10	614.60	883.90
Costos V						
Cant.(1 a/ha)	9.00	8.00	3.00	3.30	2.70	2.70
Valor \$	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
Total \$	135.00	120.00	45.00	49.50	40.50	40.50
Mano de Obra						
Cant.días	12.60	11.20	4.20	4.60	3.70	3.80
Valor \$	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50
Total \$	31.50	28.00	10.50	11.50	9.25	9.50
Total Cost.V	166.50	148.00	55.50	61.00	49.75	50.00
Benef.Netto	701.10	758.90	797.10	1055.10	564.80	883.90

Concepto	45%		Sin aplicación			
	S.J.	C.F.	S.J.	C.F.		
Beneficios						
Rend. kg/ha	927.98	966.90	703.70	809.40		
Valor \$	0.82	0.82	0.82	0.82		
Beneficio Total \$	760.50	792.80	577.00	663.70		
Costos Variables						
Cantidad (1 l/ha)	2.70	1.70	0.00	0.00		
Valor \$	15.00	15.00	0.00	0.00		
Total \$	40.50	25.50	0.00	0.00		
Mano de Obra						
Cantidad de días	3.70	2.40	0.00	0.00		
Valor \$	2.50	2.50	0.00	0.00		
Total \$	9.25	6.00	0.00	0.00		
Total Costos Var.	49.75	31.50	0.00	0.00		
Beneficio Neto	751.25	761.30	557.00	663.70		

^a = Localidad de San Jerónimo

^b = Localidad de Corral Falso

Cuadro 4. Presupuesto parcial para cinco niveles críticos de aplicación *Empoasca* spp. en promedio para dos localidades. Se basó en cálculos de precio de venta de \$0.50 kg en El Paraíso, Honduras, C.A. 1988.

Concepto	0%	15%	30%	45%	Sin Aplic.
Beneficios					
Rend.kg/ha	1082.07	1200.48	913.78	947.43	756.58
Valor \$	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82
Benef.Total \$	887.30	984.39	749.30	776.89	630.39
Costos Variables					
Insecticida					
Cant. (1 l/ha) ^a	8.50	3.15	2.70	2.20	0.00
Valor \$	15.00	15.00	15.00	15.00	0.00
Total \$	127.50	47.25	48.50	33.00	0.00
Mano de Obra					
Cantidad de días	11.90	4.40	3.75	3.05	0.00
Valor \$	2.50	2.50	2.50	2.50	0.00
Total \$	29.75	11.00	9.37	7.62	0.00
Total Costos V.	157.25	58.25	49.62	40.62	0.00
Benef.Netto	857.55	926.14	669.68	736.27	620.39

^a = mismo número de aplicaciones

Cuadro 5. Análisis marginal para cinco niveles críticos de aplicación para *Empoasca* spp. en promedio para dos localidades. El Paraíso, Honduras, C.A. 1988.

Tratamiento	BN	CV	IM en BN	IM en CV	Tasa de RM
15	926.14	58.25	189.87	17.63	10.70
0	857.55	157.25 ^a			
45	736.27	48.62	115.88	40.62	2.80
30	669.68	49.62 ^a			
Sin Aplic.	620.39	0.00			

^a = no se toman en cuenta por dominancia

BN = Beneficio Neto
 CV = Costos Variables
 IM = Incremento Marginal
 RM = Retorno Marginal

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- 1) *Empoasca* spp. Redujo el rendimiento del cultivo de frijol en 0.44 t/ha o sea un 33%, que es una pérdida muy cerca a la reportada por otros autores. Esta pérdida se le atribuye a *Empoasca* spp. porque la presencia de otras plagas fue insignificante en las parcelas sin aplicación.
- 2) El tratamiento con aplicaciones al 15% de hojas infestadas obtuvo los mayores rendimientos, el mayor beneficio neto y la más alta tasa de retorno marginal. Sin embargo, no se puede recomendar este nivel crítico de aplicación ya que en la época de postrera de 1988 se llevaron a cabo 3 experimentos más, pero no se presentó la plaga, por lo que se recomienda seguir este estudio durante la siguiente temporada, sobre todo en la época de postrera que es cuando más se siembra el cultivo del frijol.
- 3) Se encontró alta correlación positiva entre el número de ninfas por hoja trifoliada determinado por el muestreo absoluto y el porcentaje de hojas infestadas determinado por el muestreo relativo que coinciden por lo encontrado por Portillo (1988). Sin embargo, la correlación entre las poblaciones absolutas de adultos/planta y ninfas/hoja trifoliada fueron bajas, y no coinciden con lo encontrado por Portillo (1988). Esto es muy importante porque Portillo (1988) para obtener el 30% de hojas infestadas como nivel crítico de aplicación consideró una alta correlación entre el número de adultos/planta y el número de ninfas/hoja trifoliada. Sin embargo, estas diferencias se pueden atribuir a que Portillo hizo su estudio en la época de verano donde las poblaciones son más estables, no hay interferencia de lluvia y no hay más cultivos alrededor.

Asímismo Portillo (1988) reporta que el método puede dar recomendaciones diferentes en cuanto a la decisión de hacer una aplicación en relación al método convencional 28% de las veces.

AGRADECIMIENTO

Al Ing. Agr. Ramón Fuentes por la aleboración inicial del anteproyecto de este estudio.

Al Dr. Bob O'Neil por su ayuda en el análisis estadístico de este trabajo.

LITERATURA CITADA

- 1) ANDREWS, K.L. 1984. El manejo integrado de plagas invertebradas en los cultivos hortícolas, agronómicas y frutales en la Escuela Agrícola Panamericana. El Zamorano, Honduras. 85 p.
- 2) ANDREWS, K.L. y H. Barletta. 1985. *Empoasca* o Torito verde, Carta informativa para agricultores. Publicación MIPH-EAP No. 56.1 p.

- 3) KING, A.B.S. y J.L. SAUDERS. 1984. El manejo integrado de Plagas invertebradas de cultivos anuales alimenticios en América Central. Overseas Development Administration. Londres. 182.p.
- 4) PORTILLO, H. 1988. Un método práctico de muestreo para *Empoasca* spp. en el cultivo del frijol. Tesis Ing. Agrónomo. Escuela Agrícola Panamericana. El Zamorano. 27 p.
- 5) SCHOONHOVEN, A. y C. CARDONA, 1985. Plagas que atacan el follaje. En frijol: Investigación y producción. CIAT, Cali, Colombia. 263-278.
- 6) SOBRADO, C., K.L. ANDREWS, A. RUEDA y H. PORTILLO. 1986. Un muestreador absoluto para *Empoasca* spp. Memoria XXXII Reunión Anual del PCCMCA. San Salvador, El Salvador. (en prensa).

LONGEVIDAD DE *Xanthomonas campestris* pv *phaseoli* EN RESIDUOS
DE COSECHA INFECTADOS NATURALMENTE EN EL CAMPO.

Estela Peña Matos*, Eladio Arnaud S.** y Freddy Saladin ***

RESUMEN

El objetivo del trabajo fue determinar el tiempo máximo de duración del patógeno causante de la Bacteriosis común en el cultivo de frijol, en residuos de cosecha sobre la superficie de suelo y enterrados a 20 centímetros de profundidad.

Fueron establecidos dos ensayos durante el período 1986-88 en la Estación Experimental de Arroyo Loro en colaboración con los proyectos Título XII y COSUDE-CIAT.

La metodología utilizada fue de seleccionar 600 gramos de residuos de cosecha infectados en el campo y distribuidos en paquetes de 10 gramos en fundas de sarang.

El diseño utilizado fue de un arreglo de parcelas distribuidas en un bloque al azar con tres repeticiones. Las parcelas grandes las constituyeron los residuos sobre y bajo la superficie del suelo. Las subparcelas correspondieron a 10 tiempos de muestreos cada 30 días. Como medio de cultivo para aislar el patógeno se utilizó MxP, haciéndose la prueba de patogenidad en cada aislamiento.

* Asistente Laboratorio de Fitopatología, Estación E. de Arroyo Loro-EEAL, San Juan de las Maguana, Proyecto Título XII ; ** Encargado de Estación de Arroyo Loro-EEAL-Proyecto Título XII y *** Encargado Programa Nacional de Leguminosas Alimenticias-DIA Coordinador Proyecto Título XII. República Dominicana.