

ESTUDIOS DE MECANISMOS DE RESISTENCIA DE VARIEDADES DE
FRIJOL AL ATAQUE DE *Apion godmani* W.

Oswaldo Díaz A.* y Cesar Cardona**

El mejoramiento genético de la resistencia del frijol al ataque de *Apion godmani* W. ha avanzado mucho. Sin embargo, hasta ahora no se tenía conocimiento de los mecanismos responsables de la resistencia de las variedades al daño de este insecto. Con el propósito de definir si esta resistencia es debido a la no preferencia para ovipositar o a un efecto de antibiosis, se inició un estudio en las localidades de El Barro y Villa Ahumada, el cual se repitió 5 veces durante 1987 y 1988. Se sembró un lote compacto de 8 metros de longitud y 20 surcos alternos de las variedades APN 83 (resistente) y Desarrural (susceptible). Para la observación al estereoscopio de los huevos y las larvas, se cosecharon 40 vainas diarias (20/variedades) a partir del inicio de la formación de estas y hasta que aparecieron un 50% de pupas.

Los materiales, tanto el resistente como el susceptible no variaron en su respuesta entre los sitios ni entre los ciclos de cultivo.

La cantidad de huevos observados durante la conducción del estudio no varió significativamente entre las variedades, encontrándose un total de 574 huevos en la variedad APN 83 y 623 huevos en la variedad Desarrural; sin embargo, la mortalidad de las larvas fue de un 64% en la variedad resistente y apenas de un 2% en la variedad susceptible. Del total de larvas muertas encontradas en APN 83, 91% estaban en el mesocarpo de la vaina y 9% cerca de la semilla.

Los resultados muestran que los adultos del picudo de la vaina del frijol no tienen preferencia para ovipositar en las vainas de las variedades resistentes o susceptibles. En el mesocarpo de las vainas de la variedad resistente existen sustancias químicas que matan las pequeñas larvas del insecto.

Palabras claves: Resistencia, huevos, larvas, mortalidad, antibiosis.

INTRODUCCION

El picudo de la vaina del frijol *Apion godmani* W. es una de las plagas más importantes del cultivo en Centroamérica y México. Las poblaciones de adultos resurgen de los sitios de refugio cuando los frijolares están en la etapa de floración; luego de lo cual, las hembras adultas ovipositan en las pequeñas vainas; si la variedad de frijol efectada es susceptible al ataque del insecto el daño es inevitable, ya que cada larva normalmente afecta un grano consumiéndolo parcial o totalmente.

* Técnico del Programa Nacional de Frijol. Secretaría de Recursos Naturales, Danlí. El paraíso Honduras, C.A. y ** Entomólogo, Programa de Frijol, CIAT, Cali, Colombia, S.A

El control químico del insecto es estrictamente preventivo, ya que una vez que la hembra a ovipositado en la vaina el proceso de infestación es irreversible.

La herencia de la resistencia de las variedades de frijol al daño del picudo de la vaina, parece ser sencilla, por lo que la selección de variedades resistentes ha sido exitosa y se tiene ya identificadas muchas fuentes de resistencia. Algunos intentos se han hecho para determinar cual o cuales son los mecanismos responsables de la resistencia de esta variedades tales como: Dureza, pH y pilocidad de la vaina. Sin embargo estos intentos no han tenido éxito.

El presente estudio tuvo como objetivo principal determinar si la resistencia de la línea APN 83 comparada con la variedad susceptible Desarrural es debido a la no preferencia para la oviposición o a un efecto de antibiosis sobre la larva del insecto.

REVISION DE LITERATURA

Painter citado por Zuniga (1985) define la resistencia como la suma relativa de cualidades heredables poseidas por una planta, que influyen en último grado el daño causado por el insecto.

La naturaleza de las variedades resistentes a insectos está clasificada en tres amplias categorías: No preferencia o antixenosis, tolerancia y antibiosis.

No preferencia

Una planta posee diferentes factores que no la hacen atractiva al insecto para la oviposición, alimentación o refugio (Painter) citado por Zuniga (1985).

Antixenosis

Término propuesto por Kogan (1978) incorpora lo que se ha definido como preferencia, pero es más amplio porque involucra los mecanismos de defensa mecánicos y los mecanismos de defensa químicos, que afectan al insecto a nivel de selección de la planta antes de que inicien la ingestión del alimento.

Tolerancia

Las plantas que presentan mecanismos de defensa que no afectan directamente al insecto, se consideran como plantas tolerantes. Las plantas tienen capacidad para recuperarse del daño y es un mecanismo defensivo eficiente, puesto que el costo metabólico se realiza sólo si existe daño del insecto Kogan (1982) citado por Zuniga (1985).

Antibiosis

Las defensas que afectan la fisiología del insecto después de la ingestión son los factores antibióticos, en la mayoría de los casos estudiados la antibiosis parece deberse a diferencia en los

constituyentes químicos de la planta. Esta tiene efecto tóxico sobre el insecto causando mayor mortalidad, menor fecundidad o más larga vida. En la práctica pueden existir dos o las tres reacciones en el mismo genotipo de la planta.

MATERIALES Y METODOS

El trabajo de campo del estudio se hizo en las localidades de El Barro y Villa Ahumada, ambas localidades en el departamento de El Paraíso, fronterizo con Nicaragua. El trabajo de laboratorio se efectuó en las oficinas del Ministerio de Recursos Naturales de la región Sur-oriental.

El estudio se realizó en 1987 (ciclo de primera) y en 1988 (ciclo de primera y postrera). Para el trabajo de 1987 en la localidad de Villa Ahumada se utilizó la línea resistente APN 84. En todas las demás réplicas del estudio, se utilizó la línea APN 83 y la variedad susceptible Desarrural; la línea 84 tiene características agronómicas muy similares a la línea APN 83 por lo que para efectos de discusión, en adelante nos referiremos únicamente a la línea APN 83; ya que los resultados con ambas líneas son similares.

El área de estudio consistió en una parcela compacta de 20 surcos de 8 metros de longitud sembrada con anticipación a la fecha de siembra promedio de la zona para conseguir una alta infestación del insecto. Los 20 surcos estuvieron formados por las variedades Desarrural (susceptible) y la línea APN 83 que fueron sembradas en forma alterna (10 surcos de cada una) para obtener una infestación uniforme. Para efectos de facilitar el muestreo y el análisis de la información, el lote se dividió en cuatro repeticiones de dos metros cada una. Cada día desde el inicio de la formación de vainas se colectaban cinco vainas por variedad por repetición, las que eran llevadas a la oficina y observadas en el estereoscopio electrónico, donde se observaba y se anotaba el número de huevos, larvas vitrónico, donde se observaba y se anotaba el número de huevos, larvas vivas y larvas muertas en el mesocarpo y en la semilla. El conteo finalizaba cuando aparecían el 50% de pupas. Los resultados fueron sometidos a análisis de varianza y algunas veces con transformación por arcoseno o raíz cuadrada.

DISCUSION DE RESULTADOS

El análisis de varianza hecho para la cantidad de huevos encontrados en cada variedad, muestra que las hembras adultas del picudo de la vaina ovipositan indistintamente en variedades resistentes o susceptibles; encontrándose a través de todos los estudios, que del total de huevos encontrados (1097) alrededor del 50% (522) eran puestos en la variedad resistente y el resto (575) en la variedad susceptible, (Cuadro 1, gráfica 1).

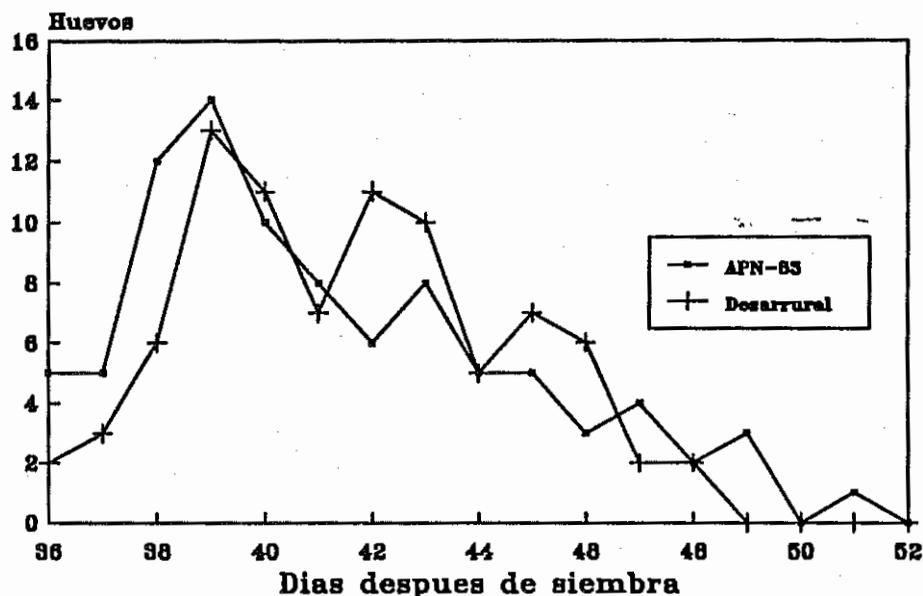


Fig 1. Numero diario de huevos en vainas

Cuando se realizó el estudio por primera vez en 1987, no se separó la mortalidad de larvas en el mesocarpo y en la semilla sino que se hizo un conteo general de mortalidad; los resultados muestran una diferencia significativa en la respuesta de las variedades encontrándose un 27% de larvas muertas en la línea APN 83 y un 2% en la variedad Desarrural (cuadro 2, figura 2). Este mismo cuadro, muestra el estudio realizado en el ciclo de primera de 1988 con 84% de larvas muertas en la variedad resistente y 0.04% de mortalidad en la variedad susceptible, en la variedad resistente se encontraron 41 larvas vivas, 196 larvas muertas en el mesocarpo y 18 larvas muertas en la semilla.

En la variedad susceptible se encontraron 1008 larvas, vivas, 27 larvas muertas en el mesocarpo y 15 larvas muertas en la semilla. Los mismos valores porcentuales de mortalidad se encontraron en el estudio realizado en el ciclo de postrera de 1988. Los valores de mortalidad encontrados en la variedad susceptible son debidos al manejo de las vainas; ya que es notorio que a medida que se perfeccionaba la técnica de manejo, el porcentaje de mortalidad en Desarrural disminuía (cuadro 2).

Al hacer la separación de la mortalidad de las larvas entre las estructuras de la vaina (mesocarpo y semilla) se encontró que el número de larvas muertas en el mesocarpo (305) es significativamente mayor que el número de larvas muertas encontradas en la semilla (43) para los ciclos de primera y postrera de 1988 (cuadro 3, figura 3.).

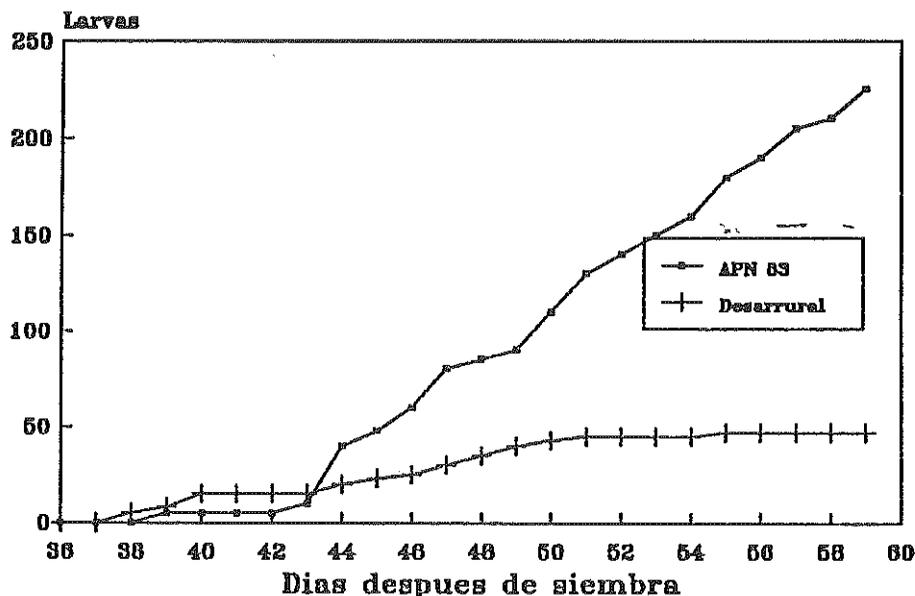


Fig 2. Mortalidad acumulada de larvas

Otro aspecto importante observado, pero que no fue cuantificado; es la posible destrucción de los huevos por una especie de cicatrización rápida del tejido celular del mesocarpo de la vaina alrededor del huevo en la variedad APN 83. Es por esta razón que el total de larvas (vivas y muertas) reportadas en la variedad susceptible (desarrural) es significativamente mayor que el total de larvas encontradas en la variedad resistente (Cuadro 4).

CONCLUSIONES

Las hembras del picudo de la vaina del frijol, no tienen preferencias para ovipositar en variedades resistentes o susceptibles; por lo tanto, el mecanismo de resistencia de las plantas denominado "NO PREFERENCIA" se puede descartar.

La alta mortalidad de larvas observada en la línea resistente APN 83 es debido a la presencia de sustancias antibióticas en el mesocarpo de las vainas.

Un número considerable de huevos que no fueron cuantificados en este estudio, no eclosionaron por alguna causa morfológica del mesocarpo de las vainas de la línea APN 83.

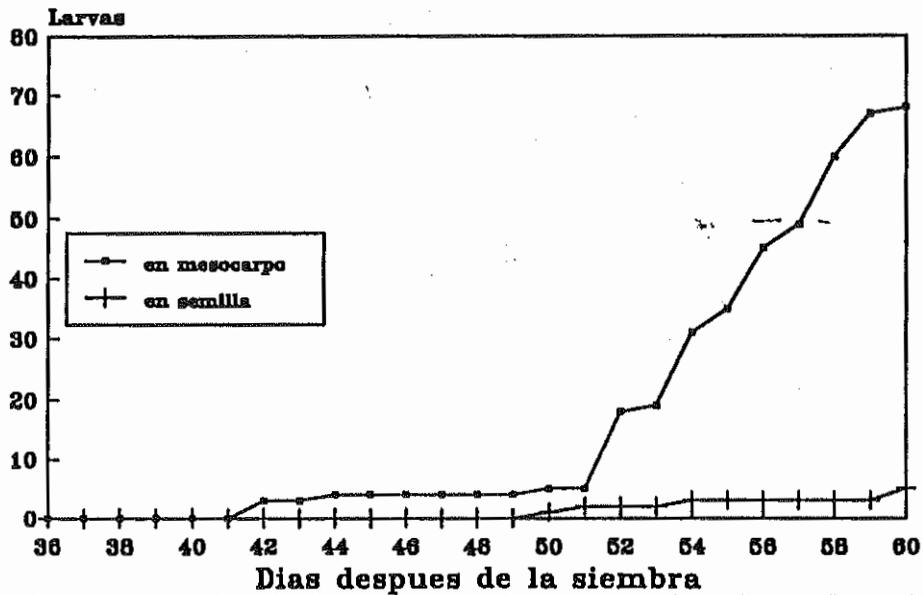


Fig 3. Acumulado de larvas muertas por estructura de vaina

BIBLIOGRAFIA

- 1) ZUÑIGA, T. 1985. Conceptos básicos de entomología y manejo de plagas. En frijol: Investigación y producción. CIAT. Cali, Colombia. 231-239, pp.418.

Cuadro 1. Comportamiento de la oviposición de Apion, en estudio de mecanismos de resistencia. SRN/PNF. Danlí, El Paraíso, Honduras, 1988.

Variedades	% de huevos			Total de huevos
	1987 A	1988 A	1988 B	
APN 83	52 N.S.	47 N.S.	47 N.S.	522
Desarrural	48	53	53	575

A = Siembra de primera (Mayo-Septiembre)

B = Siembra de postrera (Septiembre-Enero)

N. S. = Diferencia estadística no significativa

Cuadro 2. Grado de mortalidad de larvas en estudio de mecanismos de resistencia del frijol a *Apion godmani* W. SRN/PNF. Honduras, 1988.

Variedad	% de mortalidad de larvas		
	1987 A	1988 A	1988 B
APN 83	27 **	84 **	80 **
Desarrural	2	0.004	0.002

** = Diferencia estadística significativa

Cuadro 3. Distribución de mortalidad de larvas por estructura de la Vaina en estudio de mecanismo de resistencia a *Apion*. SRN/PNF. Honduras, 1988.

Estructura	1988 A		1988 B	
	No.	%	No.	%
Mesocarpo	223	87**	82	87**
Semilla	33	13	10	11

** = Diferencia estadística significativa.

Cuadro 4. Valores numéricos de larvas por variedad en estudio de mecanismos de resistencia. SRN/PNF. Honduras, 1988.

Nombre	Larvas vivas	Larvas muertas	
		Mesocarpo	Semilla
APN 83	85	278	26
Desarrural	20091	27	17

EFFECTO DEL CONTROL QUIMICO DE MUSTIA HILACHOSA (*Thanatephorus cucumeris* K.) AL FOLLAJE DEL FRIJOL BAJO 2 SISTEMAS DE LABRANZA EN LA UNION, OLANCHO CICLO 88-B.

C. Mejía * y R. Castro *

RESUMEN

Se estudió el efecto del control químico (Benomyl 0.25 kg.i.a./ha) bajo dos tipos de labranza (mínima y convencional) con el objetivo de evaluar la protección que ejerce sobre el cultivo de frijol, contra el daño de

* Secretaría de Recursos Naturales (DIRCO), Departamento de Investigación Agrícola, Catacamas, Olancho-Honduras.