

LOS INSECTICIDAS SISTEMICOS PREVIENEN LOS DAÑOS
CAUSADOS POR EL ACHAPARRAMIENTO DEL MAIZ? ^{1/}

Humberto Tapia B. y Frank Sequeira B. ^{2/}

SINOPSIS

Diferentes ensayos efectuados en la Estación Experimental Agropecuaria "La Calera" localizada en Managua, Nicaragua, y en los que se han incluido insecticidas sistémicos granulares y líquidos; como convencionales de ingestión y contacto entre los que se enumeran Disyston 10G, Eusdan 40 CE, Bidrin 24CE, Azodrín 60CE, Metasystox 24CE, Sevín 80PM, DDT 35CE, Thimet 10G, Furadan 5G para el control de la chicharrita del maíz Dalbulus maidis (DeL & W) vector del micoplasma que causa el achaparramiento y del virus causante del rayado fino del maíz, no han mostrado su eficacia como tales, en presencia de altas poblaciones del vector; especialmente en épocas de escasa ausencia completa de precipitación pluvial. La poca protección dada por estos productos a plantas de maíz de variedades susceptibles al achaparramiento y al rayado fino no ha impedido el deterioro parcial a completo de las plantas afectadas por tales enfermedades, ni tampoco la disminución y hasta la eliminación del rendimiento de grano.

INTRODUCCION

El problema que causan los insectos chupadores en el maíz se ha venido aumentando considerablemente en los últimos años; hasta alcanzar proporciones insospechables. Ante tal situación, es urgente tomar medidas de control que garanticen la protección de las planta y la cosecha.

^{1/} Contribución del Dpto. de Fitotecnia y Biología, Escuela Nacional de Agricultura y Ganadería, Managua, Nicaragua.

^{2/} Asesor y Encargado del Programa de Mejoramiento de Maíz y Sorgo.

El peligro potencial que representa la presencia de estos insectos en plantaciones de maíz, estriba en que algunos de ellos son vectores de patógenos causales de enfermedades que pueden deteriorar la planta o bien, nulificar en alto grado la producción. Esto ocurre frecuentemente con las especies del género *Dalbulus* y aún otros que aunque no pertenecen al mismo, es conveniente considerarlas por su semejanza en hábitos alimenticios.

Los insecticidas sistémicos representan una alternativa en el control de insectos chupadores del maíz, siempre y cuando no se trate de productos peligrosos para la salud humana y que su uso no sea prohibitivo desde el punto de vista de rentabilidad.

Debido a que en Nicaragua el problema del achaparramiento del maíz, se ha venido agudizando considerablemente, se estimó que la medida de emergencia era evaluar la mayor cantidad de insecticidas sistémicos existentes en el mercado nacional con el objeto de hacer recomendaciones prácticas inmediatas.

OBJETIVOS

Obtener información acerca del comportamiento de insecticidas sistémicos para el control de *Dalbulus maidis* (DeL & W).

MATERIALES Y METODOS

Este trabajo involucra tres experimentos en los que se incluyeron productos insecticidas diferentes siendo en su mayoría de acción sistémica. Todas las pruebas se efectuaron en épocas de poca precipitación para asegurar la presencia del vector del achaparramiento en cantidades considerables, y localizadas en Santa Rosa, Managua. Las variedades empleadas se eligieron por su alta susceptibilidad a esta enfermedad.

PRIMER EXPERIMENTO

Se sometieron a prueba ocho tratamientos en los que estaban incluidos cinco insecticidas de acción sistémica, dos estomacales y de contacto y un testigo que no recibió insecticida.

Los insecticidas Thomson (1970); y las dosis aplicadas expresadas como material técnico en Kilogramos por hectárea fueron los siguientes: Disyston 10G 1.400; Eusdan 40CE, 0.568; Bidrin 24CE, 0.255; Azodrin 60CE, 0.795; Metasystox 24CE, 0.355; Sevin 80PM, 2.130; DDT 35CE, 2.982; y el testigo sin aplicación.

Este experimento se sembró en 1968-B (Agosto 20), se usó la variedad Rocamex H-507. Se hicieron dos aplicaciones de los insecticidas, una al momento de la siembra (granulares); los líquidos se aplicaron cuando las plantas alcanzaron la etapa de dos hojas; la segunda aplicación se hizo 30 días después de la siembra y en las mismas dosis que en la primera aplicación. La lectura de síntomas de achaparramiento se efectuó a los 60 días después de la siembra.

SEGUNDO EXPERIMENTO

Un segundo experimento se diseñó para evaluar otra serie de insecticidas sistémicos en total de cinco; cuatro de los cuales se aplicaron al suelo y al momento de la siembra, mientras otro se utilizó para tratamiento de la semilla, incluyendo un testigo. Los insecticidas incluidos, Thomson (1970); y las dosis aplicadas expresadas como Kilogramos de material técnico por hectárea fueron: Furadan 10G, 1.129; Thimet 10G, 0.484; Disyston 10G, 1.419; Lannate 5G, 0.645; y Lannate 90Pm, 0.108 Kilogramos por 25 Kilogramos de semilla.

Este experimento fue sembrado en 1970-R (Marzo 18),

la variedad usada fue Sintético Nicaragua-2; solo se aplicó una dosis en una misma época. Los síntomas de achaparramiento se evaluaron a los 50 días después de la siembra.

TERCER EXPERIMENTO

El último experimento de esta serie incluyó solamente un insecticida siendo este el Furadan 5G, Thomson 1970); del que se usaron cuatro dosis y un tratamiento testigo que no recibió insecticida; una misma dosis se aplicó al momento de la siembra y a los 30 días después pero en parcelas diferentes.

Las dosis de Furadan 5G expresadas en kilogramos de material técnico por hectárea fueron: 0, 0.852, 1.704, 2.840 y 4.473. La variedad usada fue Azteca Opaco-2 y la siembra se hizo en 1970-B (septiembre 29). La efectividad de las dosis se determinó por medio de la sintomatología que presentan las plantas afectadas por achaparramiento y el rendimiento de grano. Se efectuaron además, recuentos de la población de chicharritas con intervalos de 15 días desde que emergieron las plantas hasta los 60 días después.

RESULTADOS EXPERIMENTALES.

PRIMER EXPERIMENTO

La fase inicial de crecimiento de las plantas fue normal; al momento de la floración se presentó en las plantas de todas las parcelas sintomatología de rayado fino y posteriormente el follaje se tornó de color dorado, cambiando a púrpura posteriormente. Las plantas mostraron marcada reducción de altura y la producción de grano fue nula, no cosechándose nada. El efecto de los tratamientos insecticidas no difirió al comportamiento del testigo.

SEGUNDO EXPERIMENTO

Condiciones adversas al Dalbulus maidis (DeL & W) impidieron el incremento de su población, a pesar de existir

maíz sembrado con anterioridad en las cercanías del experimento, no fue posible observar síntomas de achaparramiento ni en la parcela testigo que no recibió tratamiento insecticida.

Para aprovechar el material existente se procedió a efectuar recuentos de entrenudos perforados por planta (por *Diatraea*) encontrándose que el tratamiento que incluía Furadan 10G presentó el menor promedio con 6.6. Solo los valores obtenidos por los tratamientos de Thimet 10G y Disyston 10G no difirieron estadísticamente del Furadan 10G.

TERCER EXPERIMENTO

Dado que la población del vector del achaparramiento es factor decisivo para poder detectar la manifestación de síntomas, al efectuar los recuentos se encontró que el número de chicharritas por planta y por fecha fue: (Oct-12) con 6.6, (Oct-27) con 13.3, (Nov-11) con 42.9 y (Nov-21) con 73.7, notándose considerables aumentos a medida que avanza el período de menor precipitación del año, siendo éstos de 201.5 para la segunda fecha, hasta 1116.6 por ciento para la cuarta.

Cuadro 1. Número promedio de *Dalbulus maidis* (DeL. & W) por planta, en recuentos periódicos de población, efectuados en Santa Rosa, Managua-1970-B.

| Sitio ^{1/} | Fecha de Recuento | | | |
|--|-------------------|--------|--------|--------|
| | Oct-12 | Oct-27 | Nov-11 | Nov-21 |
| 1 | 5.1 | 8.0 | 32.1 | 49.6 |
| 2 | 14.7 | 11.7 | 27.3 | 39.4 |
| 3 | 5.3 | 16.7 | 43.9 | 44.9 |
| 4 | 2.1 | 15.3 | 32.5 | 60.5 |
| 5 | 5.5 | 11.0 | 57.9 | 76.6 |
| 6 | 4.6 | 12.0 | 53.0 | 111.1 |
| 7 | 9.0 | 19.4 | 54.1 | 134.2 |
| Promedio/recuento | 6.6 | 13.3 | 42.9 | 73.7 |
| Incrementos de población (Porcentaje) | 100.0 | 201.5 | 650.0 | 1116.6 |

^{1/} En cada sitio del campo se muestrearon diez plantas.

Las observaciones hechas en el campo para evaluar síntomas indicaron que todas las plantas de las parcelas que recibieron insecticidas al momento de la siembra como las que se localizaron en parcela tratadas a los 30 días después de la siembra, presentaron la sintomatología común del achaparramiento y que se ha observado por muchos años en Nicaragua. No fue posible establecer índices ni determinar porcentajes por la generalización e intensidad de los daños. Debido a la alta población de chicharritas que se observó, a los 60 días todas las plantas adquirieron la coloración negra características de la presencia del hongo *Capnodium*.

Las plantas de parcelas que recibieron tratamiento al momento de la siembra presentaron poco vigor, la altura aumentó con relación a las dosis aplicadas de Furadan 5G. Plantas de parcelas tratadas a los 30 días en su mayor parte disminuyeron la población hasta en 90 por ciento y en otros casos desaparecieron en su totalidad antes de florecer por no resistir la intensidad de la infección.

Las mazorcas cosechadas mostraban muy pocas semillas a tal punto que el desgrane se estimó en tan solo el 50 por ciento, observándose frecuentemente mazorcas de escasa longitud y grosor.

El análisis de la varianza para el rendimiento de mazorca, muestra que existen diferencias altamente significativas para la interacción Dosis x Epocas de Aplicación. La prueba de rango múltiple de Duncan al comparar los promedios de rendimiento indicó que fueron diferentes entre sí al nivel de $\alpha = 0.01$ de probabilidades de error.

Los rendimientos de grano por tratamientos (dosis x épocas) resultaron ser muy reducidos en comparación a los que se pueden obtener bajo condiciones normales. Estos fluctúan desde 510 gramos por hectárea en el tratamiento

sin insecticidas al momento de la siembra hasta 49414 gramos por hectárea correspondiente a la dosis de 4.473 kilogramos de material técnico de Furadan 5G, por hectárea. Los costos del material insecticida aplicado fluctuaron desde . . \$17.17 U.S. a \$90.90 U.S.

El valor de la cosecha para los tratamientos muestra bastante variabilidad, observándose \$0.052 U.S. para la menor dosis, alcanzando el máximo \$5.089 U.S. para la mayor. Ninguna de las relaciones beneficio-costo alcanzó el límite de la unidad.

Los incrementos calculados a partir de la aplicación al momento de la siembra son relación a la segunda época fueron notables, logrando para el menor incremento valores de 145 por ciento mientras que para el mayor esta estimación es igual 2165 por ciento. Si comparamos la relación de las dosis de Furadan 5G aplicadas y el testigo, la dosis mayor muestra una ventaja hasta de 3963 por ciento sobre éste, Cuadro 2.

DISCUSION

De los resultados aquí expuesto se observa que los insecticidas sistémicos en las dosis que fueron aplicadas no ofrecen suficiente protección a las plantas de maíz de variedades susceptibles al achaparramiento. Partiendo del hecho que las zonas afectadas por achaparramiento se caracterizan por contar con altas poblaciones persistentes del vector, que al aplicar insecticidas de contacto, éstos causan la muerte de las chicharritas localizadas sobre las plantas de maíz, pero posteriormente ocurren nuevas inmigraciones a la plantación.

Si hacemos referencia a los insecticidas de acción sistémica es conveniente pensar en productos que sean incorporados de inmediato al sistema de la planta y que las concentraciones del mismo sean persistentes durante el tiempo

suficiente comprendido desde la emergencia de la planta hasta la floración para dar el máximo de protección en caso de ataque.

Considerando la rentabilidad al usar productos insecticidas de acción sistémica podemos notar que en el caso que nos compete analizar, solo fue posible obtener cierta protección al usar Furadan 5G que no fue la deseada tal como se puede notar en la magnitud de los valores de los rendimientos obtenidos. En ningún caso se pudo conseguir rendimientos aceptables además de que el indicio más leve de protección se logró con la dosis más alta de Furadan 5G y cuyo beneficio-costo fue de \$0.055 U.S.; a pesar de que se ha comprobado su efectividad en el control del vector del achaparramiento del maíz, Anderson (1969).

Bajo las condiciones actuales en que siembran maíz en Nicaragua donde los costos de producción son bastante altos no existe la posibilidad de usar un material preventivo de este tipo dado a su costo y sus efectos aparentes observados. Aunque relativamente presenta mucha ventaja al comparar las épocas de aplicación y al comparar las dosis aplicadas con relación al testigo sin aplicación.

Estos hechos sugieren dos consideraciones que deben tomarse como nuevas alternativas, siendo éstas: a) Una acción más efectiva se podría lograr mediante el uso de productos que de inmediato al aplicarse sean incorporados al sistema de la planta y que además no presenten fluctuaciones de los niveles del tóxico, en un período dado; b) La combinación de una variedad que presente cierto grado de tolerancia y un insecticida sistémico del tipo del Furadan 5G podrían ofrecer la protección esperada.

RESUMEN

El achaparramiento del maíz en Nicaragua viene produciendo año tras años pérdidas considerables en los campos de siembras comerciales de este grano. Debido a la importancia de este cereal en la alimentación nacional y en vista de no disponer hasta esta fecha de variedades tolerantes que se pueden usar en forma comercial, se procedió a evaluar el mayor número de insecticidas sistémicos disponibles en el mercado nacional de agroquímicos.

Dos experimentos diseñados como bloques al azar y uno como parcelas al azar se establecieron en los campos de la Estación Experimental Agropecuaria "La Calera" en épocas secas que es de la mayor incidencia, utilizando riego por gravedad; asegurándose altas poblaciones de chicharritas Dalbulus maidis (DeL & W), además de que se usaron variedades susceptibles al achaparramiento como son Rocamex H-507, Sintético Nicaragua-2 y Azteca Opaco-2.

Ocho insecticidas sistémicos y dos convencionales de contacto e ingestión fueron aplicados al momento de la siembra (granulares), al emerger las plantas (líquidos) y en dos fechas diferentes (1 momento de siembra y 30 días después).

La evaluación de la eficacia de los productos insecticidas se hizo mediante la calificación de los síntomas observados en las parcelas correspondientes a los diferentes tratamientos y los pesos de mazorcas cosechadas en la parcela útil.

Los resultados obtenidos indican que en las condiciones en que se llevaron a cabo los tres experimentos, los insecticidas sistémicos como los convencionales no ofrecieron la protección esperada para las plantas tratadas. En consecuencia, en unos casos no se obtuvo mazorcas, en otros sí pero con polinización defectuosa; no representando posibilidades de éxito al usarlos.

BIBLIOGRAFIA

Anderson, J. H.

1969. Annual report 82nd. Miss Agric. Exp.
Sta. Miss. Sta. Coll. Miss. U.S.A.
pp. 40 y 53.

Thomson, W. T.

1970. Agricultural chemicals. Book I.
Thomson Publications. Fresno, California,
U.S.A.

Cuadro 2. Cálculo de la rentabilidad al usar Furadan 5G en tratamientos al suelo. Variedad de maíz Azteca Opaco-2. Santa Rosa, Managua-1970-R.

| Tratamientos Kg/ha. <u>1/</u> | Rendimiento Grano Gramos/ha. | Costo de dosis a- plicada \$U.S. <u>4/</u> | Valor de cosecha \$U.S. <u>5/</u> | B/C \$U.S. | Relación de 1ª a 2ª aplicación | Porcentajes sobre Testigo |
|-------------------------------------|------------------------------------|---|--|---------------|--------------------------------------|---------------------------------|
| 0 - a <u>2/</u> | 510 | | 0.052 | | | 100 |
| 0 - b <u>3/</u> | 782 | | 0.080 | | | |
| 0.852 - a | 7893 | 17.17 | 0.812 | 0.047 | 537 | 724 |
| 0.852 - b | 1469 | 17.17 | 0.151 | 0.008 | | |
| 1.704 - a | 21851 | 34.34 | 2.250 | 0.065 | 1773 | 1785 |
| 1.704 - b | 1232 | 34.34 | 0.126 | 0.003 | | |
| 2.840 - a | 43147 | 57.57 | 4.443 | 0.077 | 145 | 3567 |
| 2.840 - b | 29694 | 57.57 | 3.058 | 0.053 | | |
| 4.473 - a | 49414 | 90.90 | 5.089 | 0.055 | 2165 | 3963 |
| 4.473 - b | 2282 | 90.90 | 0.350 | 0.004 | | |

1/ Material técnico; 2/ Aplicación al momento de la siembra; 3/ Aplicación 30 días después; 4/ Valor de 1 Kg. de Furadan 5G, \$1.01; 5/ Valor de 1 Kg. de maíz, \$0.103 (Precios de Enero, 1971).