

ALELOPATÍA Y SUSTANCIAS BIOACTIVAS

Influencia biológica de algunas alternativas en el control de *Spodoptera frugiperda* J.E. Smith en condiciones de campo

Biological influence of some alternatives to control of *Spodoptera frugiperda* J.E. Smith under field conditions

Magdiel Villate Gómez¹, Doraida Vento Díaz², Dagoberto Mederos Mederos², Yoel Rodríguez Guerra³, Sorenia Morales Chala³.

1. Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente, Delegación Territorial Pinar del Río. "Jardín Botánico de Pinar del Río". Calle 4ta # 22 % C y Final, Rpto. Celso Maragoto, P. del Río.

2. Universidad Agraria de la Habana "Fructuoso Rodríguez Pérez".

3. Universidad de Pinar del Río "Hermanos Saíz Montes de Oca". Calle Mariana Grajales # 140 Int. % Polvorín y Rosario, Pinar del Río. Teléfono: 775219

E-mail: yrodriguez@af.upr.edu.cu

RESUMEN. Con el objetivo de evaluar el efecto biológico de un extracto acuoso de *Parthenium hysterophorus* L. (escoba amarga) sobre *Spodoptera frugiperda* J.E. Smith, se realizó un experimento en condiciones de campo, en el Jardín Botánico de Pinar del Río en el período comprendido entre noviembre de 2003 y marzo de 2004. Para ello, se utilizaron cuatro variantes: Formuladuo Duple D; Extracto acuoso a base de *Parthenium hysterophorus* L.; *Bacillus thuringiensis* y como testigo agua. Se pudo observar, que después de la tercera aplicación, el porcentaje de larvas muertas fue superior en la variante donde se utilizó el producto químico 75 %; fue la variante de mayor efectividad en el control de dicho insecto, seguida por el Extracto acuoso a base de escoba amarga 57 % y *Bacillus thuringiensis* 43 %. En el caso del testigo se registró un porcentaje muy inferior al resto de las variantes, sólo un 13 %. El menor costo correspondió al extracto acuoso.

Palabras clave: *Bacillus thuringiensis*, extractos vegetales, insecticida, *Parthenium hysterophorus*, *Spodoptera frugiperda*.

ABSTRACT. Between november 2003 and march 2004 studies under field conditions were made in the Botanical Gardens of Pinar del Río to value the biological effect of the watery extract of *Parthenium hysterophorus* L on *Spodoptera frugiperda* J.E. Smith. To carry out this experiment four variants were used(Formuladuo Duple D; Watery Extract on base of *Parthenium hysterophorus* L ; *Bacillus thuringiensis* and as control, water.

With this experiment it could be observed that after the third treatment the amount of larvas dead was 75% higher where the chemical product was applied. That is why this method was the most effective way to control this insect, followed by watery extract on the based of Escoba Amarga 57 % and *Bacillus thuringiensis* with 43 %. In the case of the control the percent was slower than the rest of variants, it was only 13 %. The slower cost corresponded to the watery extract.

Key words: *Bacillus thuringiensis*, vegetable extracts, insecticide, *Parthenium hysterophorus*, *Spodoptera frugiperda*.

INTRODUCCIÓN

La palomilla del maíz (*Spodoptera frugiperda* J.E. Smith), constituye la plaga más importante para el cultivo del maíz en la región tropical, las pérdidas que ocasiona son cuantiosas, puede reducir los rendimientos en 0,8 t/ha de maíz seco, lo que equivale

al 40 % de la producción en las condiciones de Cuba (Pérez *et al.*, 1994). Durante muchos años, para reducir los efectos nocivos del insecto en cuestión, se ha dependido del uso de insecticidas químicos, que son asperjados o espolvoreados. En muchas ocasiones la efectividad ha sido baja, debido a que las aplicaciones se han realizado pasado el momento crítico de la plaga, en la etapa fenológica menos

apropiada del cultivo o después que los daños son irreversibles. A través de la coevolución, las plantas, funcionando como verdaderas fábricas de productos químicos, han desarrollado una serie de metabolitos secundarios o especiales, que actúan como defensa química contra los insectos fitófagos y otros herbívoros (Mareggiani *et al.*, 1998). El conocimiento de su actividad, es importante para investigar nuevas alternativas de control para un Manejo Integrado de Plagas, basadas en las propiedades repelentes, disuasivas de algunas especies vegetales, dentro de ellas *Parthenium hysterophorus* L., escoba amarga, es una de las principales malezas de las hortalizas, la cual tiene diversos usos, entre ellos el de insecticida, por sus propiedades. (Águila, 2000)

El extracto acuoso de *P. hysterophorus* posee una mezcla de metabolitos secundarios, entre ellos, lactonas sesquiterpénicas como la partenina, la coronopilina y varios ácidos que sirven como defensa contra herbívoros con efectos ecológicos positivos, por lo que su posible empleo, tiene la importancia fitosanitaria necesaria para investigar su efecto sobre la palomilla del maíz (*Spodoptera frugiperda* J.E. Smith), como una de las alternativas para el manejo de esta plaga (Sampietro, 2003). El objetivo de la investigación fue evaluar la efectividad del extracto acuoso de *P. hysterophorus* sobre *S. frugiperda*, en condiciones de campo.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo experimental se realizó en el Jardín Botánico de Pinar del Río, en los períodos comprendidos entre noviembre de 2003 y marzo de 2004.

El extracto se obtuvo a partir de la planta *Parthenium hysterophorus* L., conocida comúnmente como escoba amarga. Las plantas se extrajeron completas del campo cuando se encontraban en plena floración, a continuación se realizó un secado natural durante 35 días, seguidamente se colocaron en una estufa durante 72 horas a 27 °C para eliminar todo vestigio de humedad. Una vez que estuvieron bien secas fueron molidas obteniendo un polvo fino del que se obtuvo un extracto acuoso con un 33 % de concentración, empleado en el experimento.

La investigación se realizó en un suelo aluvial (MINAGRI, 1995), con características adecuadas para

el cultivo, para el mismo se empleó un diseño de bloques al azar con cuatro tratamientos y tres réplicas, para un total de doce parcelas:

Tratamiento 1——*Bacillus thuringiensis* Cepa LBT-24 (Bt)

Tratamiento 2——Extracto acuoso a base de escoba amarga (EA)

Tratamiento 3——Formulado Duple D (Tratamiento químico): (TQ)

Tratamiento 4——Control con agua corriente (T)

Las parcelas tuvieron una dimensión de 90 m de largo x 25 m de ancho para un total de 2250 m². tanto la preparación del suelo aluvial como todas las labores a realizar al cultivo fueron según lo recomendado por MINAGRI (1988). Se utilizó para el caso de *Bacillus thuringiensis* 1 kg/ha dosis recomendada por el Centro Nacional de Sanidad Vegetal (2001). El extracto acuoso 1 L/ha y 20 kg/ha para la fórmula Duple D, recomendada por MINSAP y MINAGRI (2002) y agua corriente para el control. Se efectuaron tres aplicaciones para cada tratamiento. Las evaluaciones se realizaron antes de la primera aplicación y a las 24h, 48h, 72h y 96h posteriores a la misma, para todos los tratamientos. Para ello se contaron las larvas sobre 100 plantas distribuidas en 10 puntos del campo tomando 10 plantas en diagonal y zigzag.

A los resultados obtenidos se les realizó análisis de varianza y prueba de Duncan para un 5 % de significación con los datos previamente transformados mediante la fórmula $X = \arcsen \sqrt{y}$. Además se les realizó un análisis de costos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la figura 1 se ofrece la mortalidad de las larvas con el empleo de las variantes utilizadas. Se puede observar que después del tercer tratamiento, el porcentaje de larvas muertas fue superior en el tratamiento químico 75%, por tanto fue la variante de mayor efectividad en el control de dicho insecto, seguida por el Extracto acuoso a base de escoba amarga 57% y *Bacillus thuringiensis* 43%. es necesario señalar que en las tres variantes los resultados fueron aceptables, no siendo así para el testigo donde se registró un porcentaje de larvas muertas muy

inferior al resto de las variantes, sólo un 13%. Al realizar el análisis estadístico a los resultados obtenidos se pudo apreciar diferencias significativas entre el tratamiento químico y los demás, en cambio no las hubo entre el extracto acuoso y *B. thuringiensis*.

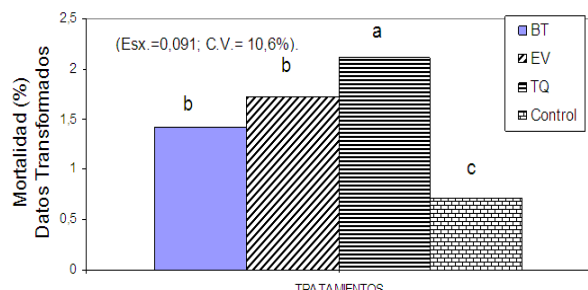


Figura 1. Mortalidad de las larvas de *S. frugiperda* en los diferentes tratamientos

Medias con letras diferentes, difieren significativamente para P 0,05 según Dócima de Rangos Múltiples de Duncan.

Esto demuestra que la planta *P. hysterophorus*, posee acción antialimentaria, que constituye de por sí una barrera contra el ataque de estas plagas, coincidiendo con Saxena (1987), y constituyendo una posibilidad más para manejar las poblaciones de este insecto en pequeñas parcelas, huertos y organopónicos y ser aprovechada dentro de un Manejo Integrado de Plagas de *S. frugiperda*. (Andrews y Quesada, 1989)

Tabla 1. Análisis de los costos para cada variante empleada

Tratamientos	Salario técnico fitosanitario \$/ha	Valor del producto \$/kg ó L	Costo \$/ha	Aplicac. /mes	Costo \$
TQ	5,40	1,08	27,00	2	54,00
EV	5,40	4,20	9,60	3	28,80
Bt	5,40	6,92	12,32	3	36,96

En la tabla 1, se puede apreciar los costos para cada variante empleada en condiciones de campo, pudiéndose observar que a pesar de que el salario para un técnico fitosanitario y las aplicaciones en el mes son semejantes para los tratamientos, el mayor costo fue de 27,00 \$/ha para el químico, seguido por el *B. thuringiensis*

y el extracto acuoso con 12,32 y 9,60 \$/ha, respectivamente. El costo total fue similar, obteniendo los mejores resultados el extracto acuoso de escoba amarga con sólo \$ 28,80, por lo que su posible empleo en el control de dicho insecto, pudiera ser una alternativa más para un Manejo Integrado de Plagas, con efectos económicos y ecológicos positivos.

CONCLUSIONES

1-El extracto acuoso de *Parthenium hysterophorus* L. aplicado en condiciones de campo, mostró resultados intermedios entre el producto químico y el biopreparado de *B. thuringiensis*, y el menor costo.

BIBLIOGRAFÍA

1. ÁGUILA, B: Extracto de escoba amarga. Estudio preliminar de sus propiedades. Disponible en: www.sld.cu/revistas/pla/vol5_3_00/pla11300.htm, 2000.
Consultado: 23/2/2004
2. Andrews, K. y J. Quesada: Manejo de plagas insectiles. Esc. Agr. El Zamorano, Honduras, 623 pp., 1989.
3. Centro Nacional De Sanidad Vegetal: Instrucciones Técnicas para el uso de *Bacillus thuringiensis*. Grupo de Manejo Integrado de Plagas. Cuba, pp. 12-15, 2001.
4. Mareggiani, G.; S. Leikach y P. Laner: "Toxicidad de extractos que contienen metabolitos secundarios de distintos órganos de *Melia azedarach* al Nematode del nudo de la Raíz", *Rev. Asoc. Latino Amer. Fitopat.* 33(2):122-126, 1998.
5. Minagri: Instructivo Técnico para el cultivo del maíz, Cuba, pp. 7-15, 1988.
6. Minagri: Clasificación de los suelos de Cuba, La Habana, pp. 28-37, 1995.
7. Minsap, Minagri: Lista Oficial de Plaguicidas Autorizados. República de Cuba, 101 pp., 2002.

8. PÉREZ, E.; F. PIEDRA; E. BLANCO., J.L. AYALA Y OTROS: Manejo Integrado de la palomilla del maíz *Spodoptera frugiperda*, J.E. Smith. IX Fórum Nacional de Ciencia y Técnica, La Habana, Cuba, 28 pp.,1994.

9. SAXENA, R.C.; Z.R. KHAN AND N.B. BAJET: “Reduction of Jungro Virus Transmisión by *Nephotettix virescens* (Homoptera; Cicadellidae) in neem. Coke. Treated Rice Seedling”, *J. Econom. Entom.* . 80:1079-1082, 1987.

10. SAMPIETRO, D.A: Hipertextos del área de la Biología. Universidad Nacional del Nordeste. <http://www.biología.edu.ar/plantas/alelop.litur#libro.2003>.

Recibido: 23/Marzo/2007

Aceptado: 15/Septiembre/2007