

## USO DE CUATRO EXTRACTOS ORGANICOS PARA EL CONTROL DEL PULGON VERDE (*Myzus persicae* Sulz.)

Hernán Rodríguez Navas y Fabio A. Blanco

Escuela de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica

### RESUMEN

Se evaluó el efecto de hojas y tallos de *Neurolaena lobata*; hojas, tallos y frutos de *Momordica charantia*; madera de *Quassia amara* y semillas de *Annona muricata* en el áfido verde *Myzus persicae*. El trabajo consistió de dos etapas. En la primera se aplicaron los extractos a pedazos pequeños de tela sintética, los que se colocaron dentro de platos petri, junto con diez áfidos por plato; se emplearon concentraciones 1:100 y 1:1.000. Después de dos horas, todos los extractos eliminaron más del 50% de la población, lo que permitió que todos ellos pasaran a la segunda etapa, la cual consistió de dos experimentos.

El primer experimento se llevó a cabo en primavera, a 10 °C, aproximadamente, con los tres primeros extractos, y el segundo en verano, aproximadamente a 25 °C y con los cuatro extractos.

En ambos se infestaron plantas de tabaco con *M. persicae* y se aplicaron los extractos. A las 24 y 72 horas se efectuaron los conteos del número de insectos presentes. En el primer experimento *Q. amara* y *M. charantia* presentaron similar efectividad (78-77%) y superaron a *N. lobata* (63%).

En el segundo, debido al cambio de temperatura, estos tres extractos aumentaron su efectividad, especialmente *N. lobata* que alcanzó 98%. *A. muricata* obtuvo el mejor resultado con 100% de efectividad.

### ABSTRACT

Extracts of leaves and stems of *Neurolaena*

*lobata*; leaves, stems and fruits of *Momordica charantia*; wood of *Quassia amara* and seeds of *Annona muricata*, were tested regarding their effectiveness for control of green peach aphid (*Myzus persicae*). In a first stage, groups of 10 individuals of *M. persicae* were placed inside petri dishes together with a small and slight piece of synthetic cloth soaked with either substance extracted. Several concentrations were used. After two hours, more than 50% of the individuals had been killed in every petri dish, which allowed all the extracts to pass on to the second stage. The second stage consisted of two experiments. The first one was done in Spring at a greenhouse day temperature of 10 °C, using only the first three substances, each of them diluted 1:100. The second one was conducted in Summer at about 25 °C with the four substances. Distilled water acted as a control in both experiments. Tobacco plants (*Nicotiana tabacum*) infested with *M. persicae* were sprayed with the solutions and survivors counted 24 and 72 hours later. In the first experiment *Q. amara* and *M. charantia* had 78% and 77% effectiveness respectively, which were statistically ( $P < 0.05$ ) higher than that of *N. lobata* (63%). In the second experiment, because of the warmer weather, they improved their performance, especially *N. lobata* (98%). This and *A. muricata* were found statistically ( $P < 0.05$ ) higher than the others.

### INTRODUCCION

En la agricultura moderna se utiliza una gran cantidad de recomendaciones sobre la aplicación de plaguicidas y fertilizantes sintéticos. Debido a factores culturales y económicos en los países

tropicales, esas recomendaciones no se aplican correctamente, además, de que a menudo incluyen tecnologías diseñadas para zonas templadas. Esto ha creado resistencia de los organismos considerados plagas, ha aumentado los niveles de contaminación ambiental y de los productos de consumo, lo que ha generado diversas enfermedades en los humanos (Vega 1983).

Esta situación ha motivado la búsqueda de alternativas, dentro de las cuales está el uso de productos naturales con efecto plaguicida. Generalmente, éstos son extractos de plantas medicinales, tóxicas y especies que dependiendo de la dosis de aplicación pueden actuar como plaguicidas o repelentes (Stoll 1987). Existen alrededor de 2.400 plantas plaguicidas (Grainge y Ahmed 1988), no obstante, generalmente, su uso potencial se desconoce.

Según Metcalf y Flint (1977), el uso de plantas insecticidas como *Quassia amara* y *Nicotiana tabacum* se conoce desde 1880.

En Costa Rica algunas plantas han sido empleadas por agricultores como insecticidas: hojas de madero negro (*Gliricidia sepium*), apazote (*Chenopodium ambrosioides*), barrabás (*Euphorbia cotinifolia*); esto motivó que se realizara un experimento para evaluar la efectividad insecticida de cuatro extractos vegetales obtenidos de *Quassia amara*, *Neurolaena lobata*, *Momordica charantia* y *Annona muricata*. La propiedad insecticida de los primeros tres radica, respectivamente en: cuasina y neocuasina (Metcalf y Flint 1977), un sesquiterpen-lactona (Borges y Manresa 1982) y un FLAVONOIDE (Weniger y Robineau 1988). El principio insecticida de la cuarta especie según la información disponible, no se ha identificado; no obstante la propiedad insecticida *Anonaceas*, incluyendo la guanábana (*A. muricata*) se atribuyen a alcaloides y ácidos grasos (Aguilar et al. 1967, Asenjo y Goyco 1943).

El áfido verde (*Myzus persicae* Sulz.), homóptero, Aphidae, es un insecto que parasita gran cantidad de cultivos y un vector importante de enfermedades viróticas; por ser cosmopolita, de fácil reproducción y, además, polífago, es utilizado en muchas investigaciones agronómicas a nivel

mundial, esta ventaja fue aprovechada para evaluar los extractos de plantas citadas.

## MATERIALES Y METODOS

La investigación se efectuó al inicio del verano de 1988 en el Instituto de Protección Vegetal, Kostimbrod, Bulgaria. Se evaluó la eficiencia de cuatro extractos vegetales para el combate del áfido verde (*Myzus persicae* Sulz.) en condiciones de invernadero. Se utilizaron insectos cultivados en el mismo instituto. Los materiales vegetales empleados fueron: 1) hojas y tallos de «gavilana» *Neurolaena lobata* (Asteraceae); 2) hojas, tallos y frutos de «sorosí» *Momordica charantia* (Cucurbitaceae); 3) madera de «hombre grande» *Quassia amara* (Simarubaceae); 4) semillas de «guanábana» *Annona muricata* (Annonaceae).

### Extracción de los principios bioactivos

Los materiales de gavilana, sorosí y hombre grande, fueron secados a 60 °C en una estufa con circulación forzada, durante 24 horas y molidos en un molino Wiley. Como solvente extractor se utilizó etanol de 96 grados, en el cual los materiales se dejaron macerar durante 3 días, en frascos de vidrio de color ámbar. Al cuarto día se filtraron usando un embudo Buchner y un matraz Kitazato. Cada extracto se colocó en un recipiente de un litro de capacidad que se adaptó a un rotavapor para separar el solvente de los principios bioactivos. Solamente el extracto de semilla de guanábana requirió de una destilación adicional con éter de petróleo para separar el aceite de los alcaloides, porque es el aceite el que tiene el efecto insecticida.

Los extractos de gavilana, hombre grande y sorosí se diluyeron en agua en las proporciones 1:1.000, 1:100. Al aceite de guanábana se le agregó 1 ml de Tween, 40 por cada 250 ml de aceite y luego se diluyó en agua en la proporción 1:2.

### Bioensayo

Durante el mes de mayo se efectuó un ensayo *in vitro* utilizando tres cajas petri para cada uno de los extractos, diluidos en la proporción 1:1.000 (no se empleó aceite de guanábana). Se colocó un papel absorbente en cada caja petri y sobre éste, 10

**CUADRO 1**  
**Efectividad de tres extractos vegetales para**  
**controlar áfidos (*Myzus persicae*). Mayo de 1988**

PLANTA	NUMERO PROMEDIO DE INSECTOS			EFECTIVIDAD % <sup>1</sup>	
	Al inicio	24 horas después	72 horas después	24 horas después	72 horas después
GAVILANA ( <i>Neurolaena lobata</i> )	70	26	31	62 <sup>c</sup>	63 <sup>b</sup>
HOMBRE GRANDE ( <i>Quassia amara</i> )	86	26	23	69 <sup>b</sup>	78 <sup>a</sup>
SOROSI ( <i>Momordica charantia</i> )	168	27	47	84 <sup>a</sup>	77 <sup>a</sup>
TESTIGO (agua)	57	55	68	0	0

1. Valores de efectividad con la misma letra no diferentes estadísticamente ( $P < 0.05$ ; prueba de Z).

insectos que fueron a su vez cubiertos con una capa de tela sintética, impregnada del extracto. Encima de la tela se puso otro papel absorbente y luego se tapó. Dos horas después se determinó la mortalidad. Como los tres tratamientos eliminaron más del 50% de los insectos, se procedió con la siguiente fase que consistió de dos experimentos en invernadero.

#### Primer experimento

El primer experimento se efectuó en el mes de marzo, cuando la temperatura ambiental durante el día osciló dentro del invernadero alrededor de 10 °C, se evaluaron los tres extractos de la dilución 1:1.000, más un testigo con agua. Se emplearon 10 plantas de «tabaco» *Nicotiana tabacum* (Solanaceae), que se sembraron en macetas de arcilla. Para cada tratamiento, cuando las plantas tenían entre 4 y 5 hojas se colocaron áfidos hembras que se reprodujeron rápidamente. Los tratamientos fueron asperjados a las plantas con una bomba manual de un litro de capacidad. Al momento de la aspersión el número promedio de individuos por tratamiento estuvo entre 57 y 168 (Cuadro 1). A las

24 y 72 horas posteriores a la aplicación, se contó el número de insectos que quedaron vivos en cada planta.

#### Segundo experimento

El segundo experimento se efectuó en el mes de julio, cuando la temperatura media ambiental durante el día era mayor de 25 °C. Fue similar al primero, excepto en que se incluyó como cuarto tratamiento el aceite de la semilla de guanábana y el número promedio de insectos por tratamiento al momento de aplicar los productos, estaba entre 45 y 84 individuos (Cuadro 2).

#### Variables medidas y análisis estadístico

La efectividad (E) de cada extracto corresponde a la proporción (P) de insectos muertos y se calculó así:

$$E = P = 1 - \left( \frac{Ed}{Ea} \cdot \frac{Ta}{Td} \right)$$

## CUADRO 2

Efectividad de cuatro extractos vegetales para controlar áfidos (*Mysus persicae*)  
15 de junio de 1988

PLANTA	NUMERO PROMEDIO DE INSECTOS			EFECTIVIDAD % <sup>1</sup>	
	Al inicio	24 horas después	72 horas después	24 horas después	72 horas después
GAVILANA ( <i>Neurolaena lobata</i> )	45	6	2	92 <sup>b</sup>	98 <sup>a</sup>
HOMBRE GRANDE ( <i>Quassia amara</i> )	71	48	18	59 <sup>d</sup>	86 <sup>c</sup>
SOROSI ( <i>Momordica charantia</i> )	66	28	11	75 <sup>c</sup>	91 <sup>b</sup>
GUANABANA ( <i>Annona muricata</i> )	84	3	0	98 <sup>a</sup>	100 <sup>a</sup>
TESTIGO (agua)	51	85	95	0	0

1. Valores de efectividad con la misma letra no difieren estadísticamente ( $P < 0.05$ ; prueba de Z).

donde: Ea, Ed, Ta y Td representan el número de insectos vivos correspondientes al extracto (E) y al testigo (T) antes (a) y después (d) de la aspersión, respectivamente. La aplicación de esta fórmula considera que en el lapso comprendido entre la aspersión del tratamiento y el conteo de insectos vivos (24 y 72 horas), nacen nuevos individuos y también mueren de causa natural, por lo que ajusta, de un lado, la efectividad del testigo a cero y del otro lado, la de los extractos, en el supuesto de que si éstos fueran inocuos, la tasa de crecimiento poblacional sería la misma que la del testigo. En cada par de extractos se comparó la efectividad o proporción de insectos (P) probando la hipótesis nula  $H_0: P_i = P_j$  contra la alternativa,  $H_a: P_i \neq P_j$ , mediante la prueba Z.

En todas las comparaciones se utilizó el mismo estimado del error estándar de la diferencia de dos proporciones, para lo cual se estimó primero la proporción poblacional, combinando los resultados de todos los extractos.

## RESULTADOS Y DISCUSION

Los Cuadros 1 y 2 resumen los resultados obtenidos con los experimentos de mayo y junio, respectivamente. El incremento de la temperatura ambiental y la durabilidad del día ocurrida entre uno y otro experimento, posiblemente, influyó tanto en la tasa de reproducción de los áfidos como en la efectividad de los extractos para controlarlos. En el primer experimento con una temperatura de 10 °C, la población de áfidos del tratamiento testigo aumentó sólo en 19% hasta las 72 horas, mientras que en el mismo lapso aumentó 86% en el segundo ensayo, cuando la temperatura media era aproximadamente de 25 °C.

Por otro lado, en el segundo experimento los extractos de gavilana, hombre grande y sorosi tuvieron mayor efectividad que en el primero, pero el mejor efecto se presentó con gavilana. Esto sugiere una interacción de los insecticidas naturales con las condiciones climáticas.

El hecho de que el aceite de guanábana tuviera un 100% de efectividad a las 72 horas es muy importante, pues existe la posibilidad de que con menos concentración se obtenga un resultado satisfactorio. Concentraciones reducidas de todos

los extractos podrían también dar excelente resultado, como agentes protectores de los tejidos vegetales contra otras plagas; esto debe investigarse en el futuro.

## REFERENCIAS

- Aguilar-Santos, G., J.R. Librea y A.C. Santos, 1967. The alkaloids of *Annona muricata* Linn. **Philippine Journal of Science**, 96:399-409.
- Asenjo, C.R. and J.A. Goyco, 1943. Puerto Rican Fairy Oils. H. The characteristics and composition of Guanabana seed oil. **Journal of the American Chemical Society**, 65:208-209.
- Borges Del Castillo, J. and J. Manresa, 1982. New Sesquiterpene Lactones From *Neurolaena lobata*. **Journal of Nat. Product**, 45:762-765.
- Grainge, M. and S. Ahmed, 1988. **Handbook of plants with pest-control properties**. John Wiley & Sons, Honolulu, Hawaii. USA. 467 pp.
- Jolad, S.D., J.J. Hoffman, K.H. Schram and J.R. Cole, 1982. Uvaricin, a new antitumor agent from *Uvaria accuminata* (annonaceae). **J. Org. Chem.**, 47:3.151-3.153.
- Metcalf, C.L. y W.P. Flint, 1977. **Insectos destructivos e Insectos útiles, sus costumbres y su control**. Editorial CECSA, 4 edición. México. 1.208 pp.
- Mikolajczak, K.L. and J.L. McLaughlin, 1988. **Control of pests with annonaceous acetogenins**. United States Patent Nº 4. 721, 727. 14 pp.
- Stoll, G., 1987. **Natural crop protection**. Editor Verlag Josef Margraf, West Germany. 188 pp.
- Tattersfield, F. and C. Potter, 1940. The insecticidal properties of certain species of *Annona* and of an indian strain of *Mundulea sericea* («supli»). **Annals of Applied Biology**, 27:262-273.
- Vega, S., 1983. **Manual para la identificación de plaguicidas registrados en Costa Rica**. Proyecto UNA/OEA, Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica. Editorial UNA. 147 pp.
- Weniger, B. y L. Robineau, 1988. **Elementos para una Farmacopea Caribeña**. La Habana. Nov. 1988. Editorial ENDA Caribe.