

## EFICACIA BIOLÓGICA DE TRES ACARICIDAS SOBRE EL ÁCARO *Phyllocoptruta oleivora* (ASHMEAD) (ACARI: ERIOPHYIDAE) BAJO CONDICIONES DE LABORATORIO

✉ Mónica Narrea-Cango; Vanesa Alejandra Deza-Alvarez; Lourdes Huamán-Custodio.

Universidad Nacional Agraria La Molina. Museo de Entomología. Av. La Molina, s/n La Molina, Lima, Perú.

✉ Correo: mnarrea@lamolina.edu.pe

**RESUMEN.** El daño ocasionado por *Phyllocoptruta oleivora* (Ashmead) en los cítricos es reconocido por el impacto económico debido al daño externo de los frutos. Es por ello, que con el fin de evaluar la eficacia de tres acaricidas contra esta plaga, se realizó un trabajo de investigación bajo condiciones de laboratorio. Los productos evaluados fueron tres formulados comerciales cuyo ingrediente activo y dosis empleada fueron: abamectina (*Zoro 3.6*: 0.165 ml/L), azufre (*Kumulus DF*: 5.0 g/L) y un extracto vegetal compuesto de ajos con capsaicina (*Wonder*: 2.5 mL/L). Los productos evaluados resultaron igualmente efectivos para el control de *P. oleivora*, cuando fueron comparados con el tratamiento testigo, por lo que deberían ser considerados a la hora de alternar o rotar con otros productos para prevenir la posible aparición de resistencia.

**Palabras clave:** *Phyllocoptruta oleivora*, abamectina, azufre, extracto de ajos con capsaicina

**ABSTRACT.** The damage caused by *Phyllocoptruta oleivora* (Ashmead) in the citric tree has an economical detrimental impact due to the external damage of the fruits. To evaluate the effect of three different miticides for this pest, this work was carried out under laboratory conditions. Products evaluated were abamectin (*Zoro 3.6*: 0.165 ml/L), sulfur (*Kumulus DF*: 5.0 g/L) and garlic extract with capsaicin (*Wonder*: 2.5 mL/L) these evaluated miticides resulted equally effective to control *P. oleivora* when they were compared to the control treatment. Then, these products should be taken into account and their use alternate in order to prevent as much as possible the development of resistance

**Key words:** *Phyllocoptruta oleivora*, abamectin, sulfur, garlic extract with capsaicin

### INTRODUCCIÓN

*Phyllocoptruta oleivora*, es un ácaro monofago de distribución mundial muy difundido en todas las zonas donde se desarrollan los cítricos. En muchas zonas citrícolas es considerada plaga clave de este cultivo. El daño causado en el haz de las hojas y frutos se debe al deterioro de las células epidermales. Cuando el daño alcanza la cutícula, la apariencia es de un bronceado y la textura es áspera y rugosa. El daño en el follaje puede causar pérdidas hasta el 30% de la producción, por la reducción de la capacidad fotosintética del árbol (Davies y Albrigo, 1994; Cao, 1998; Rogers *et al.*, 2009).

En infestaciones altas, es posible encontrar de 50 a 2000 ácaros por cm<sup>2</sup>. En estas condiciones se puede presentar pérdida de peso de los frutos entre un 19% a 25% y disminución del diámetro entre 6.5 a 8.5 %, caída de frutos entre 5 a 20% (Betancourt y Scatoni, 2010).

Para su control se emplean una amplia gama de acaricidas, de diferente naturaleza, entre ellos se encuentra la abamectina, ingrediente activo de uso muy frecuente y por lo tanto con potencial desarrollo de resistencia debido a su larga persistencia en el follaje. Precisamente en el Perú, la abamectina tiene el mayor número de registros en mandarina. 17 de los 39 acaricidas

registrados a la fecha corresponden a este ingrediente activo. En segundo lugar se encuentra el azufre con 6 registros. Los demás corresponden a otros ingredientes activos como spirodiclofen, chlorfenapyr, extractos vegetales, entre otros (Morse, 2007; SIGIA, 2015).

En nuestro país, no existen estudios sobre la eficacia de estos productos, que permitan evaluar si mantienen aún un control sobre este ácaro. Por otro lado, se hace necesaria la búsqueda de nuevas alternativas como el empleo de extractos vegetales que sean alternativos en un sistema de rotación de acaricidas. Es por ello que se llevó a cabo el presente trabajo, para evaluar tres formulados de acción acaricidas como son: (Zoro 3.6), azufre (*Kumulus DF*) y extracto de ajos con capsaicina (*Wonder*).

La abamectina actúa principalmente por ingestión; dentro del sistema nervioso del ácaro estimula la liberación presináptica del inhibidor neurotransmisor aminobutírico (GABA), impidiendo la transmisión nerviosa, causando parálisis y muerte del mismo. El azufre se considera que actúa por contacto e ingestión y que serían los gases los que afectarían el sistema respiratorio del ácaro, sofocándolos y matándolos. Con respecto a los extractos de capsaicina y ajos, sus efectos se centran en la repelencia que causan ambos productos y en la sobreexcitación del ácaro que se atribuye al extracto del ajos (O´Farrill-Nieves, 2010).

## MATERIALES Y MÉTODOS:

El trabajo de investigación se realizó en el laboratorio de investigaciones del Museo de Entomología de la Universidad Nacional Agraria La Molina (12°4'48''S 76°56'44O), en Lima, Perú, durante enero de 2015. Durante ese lapso de tiempo, la temperatura promedio registrada fue de 26.14°C y la humedad promedio llegó al 66.9%.

Las colectas de hojas infestadas con *P. oleivora*, se realizaron en plantaciones de mandarina (*Citrus unshiu*) de la variedad satsuma owari, del fundo Santa Patricia, ubicado en el distrito de Huaral, provincia de Lima (11°30S 77°12 O), durante su etapa vegetativa.

En laboratorio, se acondicionaron las unidades experimentales, consistentes en placas Petri con esponjas embebidas en agua, sobre las cuales, se colocaron tres trozos de hojas infestadas con el ácaro de 1 pulgada cuadrada en promedio (= 6.45 centímetros cuadrados) (Fig. 1). Para evitar el escape de ácaros y su posible ahogamiento, los bordes de los trozos fueron protegidos con cintas de papel seda. Posteriormente se realizó el conteo inicial de individuos (adultos y ninfas).

Se realizaron 3 tratamientos y 1 testigo, con nueve repeticiones, (tres placas por tratamiento). Los tratamientos correspondieron a la concentración comercial registrada para los acaricidas señalados, según detalle de la tabla 1. En el caso de la abamectina, se empleó la menor dosis recomendada en la etiqueta.



Figura 1. Detalle de las unidades experimentales diseñadas para evaluar la eficacia de los acaricidas.

Tabla 1., Lista de acaricidas evaluados, según su nombre comercial, ingrediente activo y dosis

| Detalle                    | Productos evaluados      |                       |                               |
|----------------------------|--------------------------|-----------------------|-------------------------------|
| <b>Ingrediente activo</b>  | Abamectina               | Azufre                | Extracto de ajos + capsaicina |
| <b>Grupo químico</b>       | Ivermectinas             | Inorgánicos           | Extracto vegetal              |
| <b>Nombre comercial</b>    | ZORO 3.6                 | KUMULUS DF            | WONDER                        |
| <b>Tipo de Formulación</b> | Concentrado emulsionable | Gránulos dispersables | Suspensión Oleosa             |
| <b>Concentración I.A</b>   | 36 g/L                   | 800 g/Kg              | 400+400 g/L                   |
| <b>Empresa</b>             | BASF Peruana             | BASF Peruana          | Agrynova SAC                  |
| <b>Dosis en etiqueta</b>   | 0.5-0.75 L/ha            | 1.0 Kg/Cil            | 0.5 L/Cil                     |
| <b>Dosis empleada</b>      | 0.165 mL/L               | 5.0 g/L.              | 2.5 mL/L                      |

Las aspersiones fueron realizadas con atomizador de mano, cubriendo la superficie de las hojas tratadas, en una sola aplicación. Para el caso del testigo, se empleó la misma agua de dilución que para los tratamientos

Posterior a la aplicación, se realizaron evaluaciones con el fin de determinar el efecto insecticida a las 24, 48, 72, 96 y 120 horas de aplicado el producto. Se registró el número de individuos muertos. Entendiéndose por muertos aquellos individuos tornados ámbar, con pérdida de la forma y comprimidos.

Los resultados obtenidos se analizaron estadísticamente mediante un análisis de varianza (ANOVA), para la comparación de medias se utilizó el test de Tukey ( $p < 0.01$ ) utilizando el paquete estadístico R, versión 3.1.3. Para la determinación del porcentaje de eficacia la fórmula de Abbott (1925).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

En la tabla 2, se muestran los resultados obtenidos, observándose que la infestación inicial de ácaros en las áreas foliares evaluadas fue alta, llegando a 136 ácaros por pulgada cuadrada, los cuales debido a la uniformidad con la que estuvieron distribuidos, nos permite establecer un promedio de 21.1 ácaros por centímetro cuadrado, valor muy similar al encontrado por Razuri y Gonzales-Bustamante, 1994, en la misma especie y cultivo, que demuestra la alta densidad que alcanza esta plaga en las hojas, durante su etapa de desarrollo vegetativo.

Los resultados de los tratamientos, presentan diferencias significativas entre estos y el testigo sin control a partir de las 48 horas. Es destacable que aunque todos los productos evaluados demostraron una eficacia del 100%, el producto a base de azufre llegara a este valor a las 24 horas después de aplicado. Esta respuesta casi inmediata puede deberse a lo expresado por La Torre, 1989, que señala que el azufre tiene acción por contacto pero también los compuestos volátiles y no volátiles que producen son capaces de afectar el sistema respiratorio de los

organismos susceptibles y afectarlos prontamente, en especial el dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) que es altamente tóxico para ácaros. La desventaja de este ingrediente activo es su incompatibilidad con aceites, la afectación a las flores cuando es aplicado en época de floración y el riesgo de producir fitotoxicidad si es empleado a altas dosis.

Tabla 2., Porcentajes de Eficacia y nivel de significancia estadística entre los tratamientos

| Ingrediente Activo         | Nombre Comercial | Población (n) | Eficacia (%) / según tiempo de exposición |            |            |            |            |
|----------------------------|------------------|---------------|---|------------|------------|------------|------------|
|                            |                  |               | 24 h                                      | 48 h       | 72 h       | 96 h       | 120h       |
| Abamectina                 | ZORO 3.6         | 136           | 4.26<br>a                                 | 13.6<br>b  | 85.2<br>b  | 87.7<br>b  | 100.0<br>b |
| Azufre                     | KUMULUS DF       | 70            | 100.0<br>c                                | 100.0<br>c | 100.0<br>c | 100.0<br>b | 100.0<br>b |
| Extrac de ajos + capsaicin | WONDER           | 122           | 21.2<br>b                                 | 98.92<br>c | 100.0<br>c | 100.0<br>b | 100.0<br>b |
| TESTIGO                    |                  | 98            | 0.0<br>a                                  | 0.0<br>a   | 0.0<br>a   | 0.0<br>a   | 0.0<br>a   |

Letras iguales son estadísticamente iguales al 0.01 de significancia

En el caso del extracto de ajos y capsaicina, su eficacia supera el 90% a las 48 después de la aplicación, con lo cual se comprobó que si presenta un efecto biocida importante, no obstante indicarse que su acción es principalmente como repelente por el intenso y desagradable olor que producen ambos ingredientes. Este efecto muy probablemente se deba a la capsaicina, la cual es capaz de afectar otros organismos como lo demostraron Narrea, *et al*, 2010, quienes evaluaron su efecto sobre ninfas y adultos de *Aphis gossypii*, en el cultivo del granado. Al igual que lo señalado por dichos autores sobre el mencionado pulgón, en nuestro estudio se evidenció un daño severo y de secado al tegumento del ácaro. Este producto además, tiene la ventaja de estar exentos de tolerancias EPA (Environmental Protection Agency).

Los resultados con la abamectina, demuestran también su alta eficacia (>85%) a las 72 horas después de la aplicación, la demora en su efecto, en comparación con los anteriores ingredientes activos, probablemente se deba a que es más efectiva cuando es ingerida por el organismo plaga, y en los primeros estadios, siendo su acción por contacto un poco más tardía. Por otro lado, la dosis empleada en el presente estudio, fue la menor y la recomendada para casos de leve infestación, por lo que es de esperar que de emplearse la dosis mayor se logrará similar eficacia en menor tiempo. Según Acuña, *et al.*, (2010) y de Imbachi *et al*, (2012), este ingrediente activo es altamente eficaz en el control de los ácaros *Polyphagotarsonemus latus* y *P. oleivora*, y aunque a la fecha no existen estudios en el Perú, que determinen su eficacia bajo condiciones de campo, es uno de los acaricida preferidos por los agricultores peruanos, según datos de su comercialización (SUNAT, 2014). Como ventajas podemos señalar que desde el inicio el ácaro es afectado en su alimentación por lo cual aunque su muerte se produce días después, la planta hospedera no sufre daños.

Durante la presente investigación, en las hojas tratadas no se observaron daños o efectos fitotóxicos que podría atribuirse al azufre u a otro de los productos evaluados, el deterioro natural se presentó en todas las hojas incluyendo el testigo y sólo posterior a las 72 horas de evaluación. Los resultados obtenidos, demuestran que los tres acaricidas son eficaces para el control del ácaro *Phyllocoptruta oleivora* y deben ser considerados dentro de un Plan de Manejo Integrado de

Plagas, en una secuencia alterna de productos con diferente modo de acción, ya que el uso exclusivo y continuo de la abamectina, puede generar resistencia a corto plazo.

### AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a Andrea Hurtado de Mendoza, del Fundo Santa Patricia, a Ina Cruz de la empresa Agrynova y Pompeyo Gamboa de Basf Peruana, por las facilidades prestadas y el apoyo necesario para el desarrollo de este trabajo.

### LITERATURA CITADA.

- Abbott, W. 1925. A method for computing the effectiveness of the insecticide Journal of Economic Entomology 18: 265-267.
- Acuña, L., Agostini, J., Haberle T. 2010. Control Químico del ácaro blanco *Polyphagotarsonemus latus* Banks. del mamón *Carica papaya* L. Citrusmisiones (30) 10-20.
- Bentancourt, C. y Scatoni, I. 2010. Guía de Insectos y Ácaros de importancia agrícola y forestal en el Uruguay; Tercera edición. Universidad de la República, Fac. de Agronomía, Montevideo,
- Cao, J. 1998. Morfología y ciclo de vida de *Phyllocoptruta oleivora* (Ashmead, 1879) (Acarina:Eriophyidae). Daños a los frutos de naranjo Valencia (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck. Tesis doctoral. Facultad de Biología, Universidad de la Habana, La Habana, 1998, 345 pp
- Davies, F. y Albrigo, L.. 1994. Citrus. CAB International. Crop Production.Science in Horticultura. UK., 172-178
- Imbachi, K., Mesa, N., Rodríguez, I., Gómez, I., Cuchimba, M., Lozano, H., Matabanchoy, J., Carabalí, A.. 2012. Evaluation of biological control strategies for *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) and *Phyllocoptruta oleivora* (Ashmead) in Valencia orange. Acta Agronómica 61(4) p 333-338.
- La Torre, B. 1989. Fungicidas y nematicidas, avances y aplicabilidad. Colección en Agricultura. Publicación de la Facultad de Agronomía, Pontificia Universidad Católica de Chile. 216 p.
- Morse, J. 2007. Management and Resistance Monitoring of Avocado Thrips and Persea Mite. Resistance to Pesticides. AvoResearch, Spring 2005, California Avocado Commission, Irvine, CA. 6 pp.
- Narrea, M, Malpartida J, Cripin, C, Ayre, J., Huamán, L. Efectividad de la capsaicina sobre *Aphis gossypii* Resúmenes de la XIII Convencion Nacional de Entomología. Iquitos, Perú.
- O’Farrill-Nieves, H. 2010. Insecticidas Bioracionales. Universidad de Puerto Rico / Recinto de Mayagüez. Colegio de Ciencias Agrícolas y Servicio de Extensión Agrícola
- Rogers, M.; Stansly, P.; Childers, C.; McCoy, C.; y Nigg, H. 2009. Florida citrus pest management guide: rust mites, spider mites and other phytophagous mites. Entomology and Nematology Department, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida. Document ENY-603. 8 p.
- Razuri, V; Gonzales-Bustamante, L.1994. *Phyllocoptruta oleivora* (Acari:Eriophyidae) en naranjo y mandarina cultivados en Huaral, Perú.

SIGIA. –SENASA: Sistema integrado de Gestión de Insumos Agropecuarios. Pagina virtual del Servicio Nacional de Sanidad Agraria- SENASA-Perú. Disponible en [http://200.60.104.77/SIGIAWeb/sigia\\_consulta\\_producto.html](http://200.60.104.77/SIGIAWeb/sigia_consulta_producto.html)

SUNAT, Perú. 2014. Superintendencia de Administración Tributaria del Perú. (www.sunat.gob.pe)