



## ENSAYO DE EFICACIA DE ACARISIL 110 SC SOBRE EL ÁCARO DEL PALTO *Olygoncyhus yothersi* (ACARINA: TETRANYCHIDAE) EN LABORATORIO

### 1. INTRODUCCIÓN

Los ácaros fitófagos que pertenecen a la familia Tetranychidae presentan una amplia distribución a nivel mundial y constituyen el grupo más numeroso del orden Acarina. *Olygoncyhus yothersi*, observada por primera vez en Florida (USA) en 1909, aunque de probable origen asiático, se alimenta del contenido celular de los tejidos de la planta de palto (hospedero primario), de chirimoyo, membrillero, peral, manzano, como también de plantas no cultivadas y malezas, principalmente de las hojas, en las cuales produce punteaduras blanquecinas que producen, en alto índice de ataque, una discoloración foliar (bronceado-café de las hojas) que conlleva al secado y defoliación de la planta.

Este ácaro provoca daños cuando alcanza poblaciones altas (>50 individuos por hoja) o al invadir nuevo follaje en expansión. En general, los ataques en los árboles se inician por las orillas de los cuarteles y en el follaje más próximo al suelo, especialmente si hay caminos de tierra. La presencia de polvo de los caminos sobre el follaje sirve de protección a las colonias de arañitas contra la acción de los depredadores, pues el polvo es un agente que interfiere con la búsqueda, postura de huevos y alimentación de estos, haciendo que disminuya su eficacia.

Los huevos son puestos en la cara adaxial de las hojas junto a la nervadura central y cubiertos por una fina malla de hilos blancos y sedosos. La hembra adulta es de forma ovalada, color rojo oxidado y más grande que el macho, las cuales producen una media de 35 huevos/vida fértil. Estos huevos completan su desarrollo en 7-10 días. El promedio de ciclo de vida es de 14.2 días. Son polivoltinos con 5-6 generaciones por año. La eclosión de los huevos da lugar a la aparición de las larvas con solo tres pares de patas, siguiéndoles la proto y deutoninfa de cuatro pares de patas, antes de alcanzar el imago. La proporción de hembras:machos es generalmente 3:1.

El plaguicida ACARISIL 110 SC (i.a. Etoxazol -derivado de difeniloxazolina-) es un acaricida e insecticida, inhibidor de la biosíntesis de quitina, con un modo de acción similar a las benzoilfenilureas.





## 2. UBICACIÓN DEL ESTUDIO

Laboratorio de Toxicología de Plaguicidas - Universidad Nacional Agraria La Molina, La Molina, Lima.

## 3. RESPONSABLES DEL ESTUDIO

- Dr. Javier Vásquez Castro (Profesor Principal - Jefe del Laboratorio de Toxicología de Plaguicidas)
- Blgo. Daniel Rebaza Rodríguez (Asistente del Laboratorio de Toxicología de Plaguicidas)

## 4. OBJETIVO DEL ESTUDIO

- Determinación de la actividad esterilizante del producto ACARISIL 110 SC sobre adultos hembra de *Olygonychus yothersi* en tres dosis (dosis comercial de etiqueta: 33 ppm - 3,3 g i.a. por 100 L; 19 ppm - 1,9 g i.a. por 100 L y 11 ppm - 1,1 g i.a. por 100 L).

## 5. METODOLOGÍA

La crianza y los ensayos se ejecutaron dentro de los  $24 \pm 2$  °C de temperatura y de  $65 \pm 5$  % de humedad relativa, con un fotoperiodo de 12 horas luz/12 horas oscuridad.

Se realizaron dos ensayos, el primero (exploratorio) con una barrera coloide (fórmula LABTOX MBNa) y el segundo (definitivo) con barrera húmeda (papel humedecido). La barrera fue un medio para prevenir la fuga de los ácaros y demarcó un área de aproximadamente 4 cm<sup>2</sup> denominada "arena" donde fueron depositados los ácaros, tratándose tanto estos como las hojas de cada tratamiento por medio de un pulverizador eléctrico (ELECTRIC SPRAYER MS-10 - Marca NATIONAL) de presión constante equipado con pistola y calibrado a 15 psi, con volumen de caldo de 1 mL por hoja para alcanzar el 100 % de cobertura en el haz y el envés.

En la 1° prueba se realizó la evaluación, hasta el décimo noveno día después de la instalación, de las posturas efectuadas desde el 1° día hasta el 3° día de instalación (eliminación de hembras). En la 2° prueba se realizó la evaluación, hasta el vigésimo día después de la





instalación, de las posturas efectuadas desde el 1° día hasta el 9° día de instalación (eliminación de hembras para evitar que mayor cantidad de huevos dificulten la evaluación<sup>1</sup>).

La evaluación requirió de una señalización de las posturas, siendo para el segundo y definitivo ensayo al 3°, al 5° y al 9° día luego de la instalación. Registrándose en las evaluaciones el número de huevos eclosionados.

## 6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Según Altieri y Rojas (1999) -para su país Chile-, la plaga más importante del palto -segundo cultivo más importante en el vecino país- en el nivel foliar es *O. yothersi*, conocido comúnmente como el ácaro rojo del palto, y la variedad más susceptible de ser atacada por este tetránquido es la variedad Hass. En este orden, *O. yothersi* provoca una reducción de la tasa fotosintética, de la conductancia estomática y de la transpiración, afectando negativamente la fisiología de las hojas de palto (Schaffer *et al.*, 1986), teniendo esto una consecuencia directa sobre la calidad de los frutos y el rendimiento de los cultivos (Palevsky *et al.*, 2007).

Etoxazol es un miembro de la clase química de las oxazolinas. Controla ácaros a través de la inhibición de la biosíntesis de quitina -con un modo de acción similar a las benzoilfenilureas, esto es, inhibiendo la incorporación del precursor de quitina radiomarcado GluNAc(14C) dentro del integumento de invertebrados plaga afectados por dicho compuesto (Nauen & Smagghe, 2006)-. Etoxazol es rápidamente absorbido localmente por las hojas, debiendo ser usado, preferiblemente, cuando las poblaciones son bajas (CDPR, 2004).

Asimismo, en una carta dirigida a la Agencia de Protección del Ambiente (EPA), de parte del Proyecto IR-4 de la Universidad de New Jersey, con asunto de "ampliación de plazo para uso exclusivo de etoxazol", se menciona que el etoxazol es una nueva clase de químico el cual es extremadamente efectivo para manejar dificultades en el control de ácaros, siendo, este producto, sumamente importante en rotaciones con otros químicos en programas de manejo de resistencia. El etoxazol está clasificado por

<sup>1</sup> El tiempo de efectividad residual del producto no era la finalidad del presente ensayo y por lo tanto es objeto potencial de un siguiente ensayo con ACARISIL. Otros ensayos potenciales son: a) efecto ovicida, b) eficacia estadio-específica (estadios susceptibles), c) efecto sobre ácaros no directamente tratados (solo hojas tratadas), d) dosis efectivas menores al presente estudio.





el Comité de Acción contra la Resistencia a los Insecticidas (IRAC) como un inhibidor del desarrollo de ácaros, siendo el único dentro del Grupo 10B y presentando, en este sentido, un único modo de acción entre los productos para controlar ácaros. Adicionalmente, el etoxazol ha sido clasificado por la EPA como una sustancia de reducido riesgo para diversos usos.

El producto formulado usado en este estudio, cuyo ingrediente activo es el etoxazol, fue el ACARISIL y fue proporcionado por SILVESTRE PERÚ SAC.

En las Tablas 01 y 02 se registran los resultados del ensayo (prueba 1 y 2) con el producto ACARISIL 110 EC sobre hembras de *O. yothersi* para determinar su eficacia esterilizante, en tres (03) dosis de experimentación.

En las dos pruebas se aprecia la total eficacia de ACARISIL, en las tres (03) dosis estudiadas, para producir esterilidad de las hembras del ácaro, por medio de la inhibición del desarrollo embrionario de los huevos. Esto confirma y amplía lo hallado en otras investigaciones, donde se reporta que el etoxazol causa reducción en el porcentaje de eclosión de huevos de varias especies de ácaros plaga, así como de algunos insectos (Ames *et al.*, s.f.; Cloyd *et al.*, 2008; Sáenz-de-Cabezón & Zaloma, 2012 y Gil *et al.*, 2013).





## 7. BIBLIOGRAFÍA

Altieri, M., and A. Rojas. 1999. Ecological impacts of Chile's neoliberal policies, with special emphasis on agroecosystems. *Environment, Development and Sustainability* 1:55-72.

Ames, H.(Jr.); Ashley, J.; Lewis, E.; Huckaba, R. (s.f.) Bioassays of acaricides with twospotted spider mite. College of Agriculture and Life Sciences. Department of Entomology. Virginia Tech.

CDPR (California Department of Pesticide Regulation). 2004. Etoxazole. PUBLIC REPORT.

Cloyd, R.; Galle, C.; Keith, S.; Kemp, K. 2008. Effect of Translaminar Miticides on Twospotted Spider Mites. *Pest & Diseases*, february: 42-48.

EPA (US Environmental Protection Agency Office of Pesticide Programs). 2010. Petition for Etoxazole -Tab B -IR 4 Letter of Support.

FAO. (s.f.) ETOXAZOLE (241), First draft prepared by Mr Makoto Irie, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, Tokyo, Japan (en línea). Disponible en [http://www.fao.org/fileadmin/templates/agphome/documents/Pests\\_Pesticides/JMPR/Evaluation10/Etoxazole.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/templates/agphome/documents/Pests_Pesticides/JMPR/Evaluation10/Etoxazole.pdf)

Flores, F. et al. 2007. Susceptibilidad de *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) colectada en *Primula obconica* Hance y *Convolvulus arvensis* L. a acaricidas. *CL. Agricultura Técnica* 67(2):219-224.

García-Mari, F. et. al. 1988. Acción de los acaricidas tetradifon y dicofol sobre huevos y adultos de *Panonychus citri* (McGregor) y *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae), en cítricos. *Boletín de Sanidad Vegetal y Plagas* 14: 163-169.

Gil, Z.; Constantino, L.; Martínez, H.; Benavides, P. 2013. Aprenda a Manejar la Arañita Roja del Café. *Cenicafé. Avances Técnicos* 436.

Juari Celoto, F.; Papa, G. 2010. Atividade do acaricida etoxazol sobre a mortalidade e reprodução do ácaro-da-leprose *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) (Acari: Tenuipalpidae), em citros. *BR. Revista Brasileira de Fruticultura* 32(4): 1038-1043.

León, O. 2003. Estudio de los parámetros de vida de *Olygonychus yotheri* Mc Gregor (Acarina: Tetranychidae) en dos cultivares de palto (*Persea americana* Mill.), Hass y Fuerte. Tesis Grado. Cl. Universidad Austral de Chile.





Murano, T; Hashimoto, Y.; Tamura, Y. 2007. Laboratory study on efficacy of etoxazole formulation having insect growth regulatory activity against the poultry red mite, *Dermanyssus gallinae*. *Med. Entomol. Zool.* 58 (2): 73-80.

Naucn, R.; Smagghe, G. 2006. Mode of action of etoxazole (Rapid report). *DE. Pest Management Science* 62: 379-382.

North Carolina Strawberry Association. s.f. Registered Miticides for spider mites on strawberries in North Carolina (en línea). Disponible en <http://www.ncstrawberry.com/docs/Strawberry%20Miticides%20IRAC1.pdf>

Palevsky, E., Y. Maoz, S. Gal, Y. Argov, M. Zilberstein, M. Noy, Y. Izhar, y V. Alchanatis. 2007a. Establecimiento de un umbral de acción para el ácaro de la palta. p. 46. In VI Congreso Mundial de la Palta, Viña del Mar, Chile. 12-16 de noviembre de 2007. Comité de Paltas y Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Viña del Mar, Chile.

PPDB (Pesticides Properties Database). 2013. Etoxazol (Report) (en línea). UK. University of Hertfordshire.

Ripa, R.; Larral, P. (eds.) s.f. Manejo de plagas en paltos y cítricos. Cl. Ministerio de Agricultura (Colección Libros INIA N° 23).

Sáenz-de-Cabezón, F.; Zaloma, F. 2012. Transovarial biotransference of etoxazole through a terrestrial trophic web. *Pest Manag Sci* 68: 1467-1470.

Schaffer, B., J. Peña, S.P. Lara, and D. Buisson. 1986. Net photosynthesis, transpiration, and stomatal conductance of avocado leaves infested by avocado red mites. *Proc. Interamerican Soc. Tropical Hortic.* 30:73-77.

## 8. ANEXO

Se anexan fotografías del ensayo.



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA  
LABORATORIO DE TOXICOLOGIA DE PLAGUICIDAS



Tabla 02.

ENSAYO DE EFICACIA DE PRODUCTO "ACARISIL" SOBRE *Oligonychus githersi* EN LABORATORIO

DE EXPERIMENTACIÓN  
BARRERA HEMBRA

Nº DE TRATAMIENTOS: 4 (incluye al testigo)  
Nº DE REPETICIONES POR TRATAMIENTO: 10  
Nº HEMBRAS POR TRATAMIENTO: 50  
Nº HEMBRAS POR REPETICIÓN: 5  
Nº TOTAL DE HEMBRAS EN ESTUDIO: 200  
Ingrediente activo del formulado "ACARISIL": etoxazol

Repetición	TESTIGO: agua destilada		TRATAMIENTO 10: 0.1 mg/L		TRATAMIENTO 1E: 0.17 mg/L		TRATAMIENTO 1D: 0.3 mg/L	
	*Nº huevos	*Echados	*Nº huevos	*Echados	*Nº huevos	*Echados	*Nº huevos	*Echados
1	47	47	58	0	72	0	49	0
2	38	38	44	0	70	0	30	0
3	51	49	57	0	35	0	24	0
4	41	41	52	0	41	0	38	0
5	72	69	51	0	53	0	39	0
6	51	50	52	0	32	0	54	0
7	61	57	69	0	37	0	25	0
8	77	68	33	0	23	0	32	0
9	51	5	74	0	47	0	32	0
10	63	58	69	0	39	0	40	0
Total	552	483	558	0	457	0	343	0
%	100	87.32%	100	0.00%	100	0.00%	100	0.00%

\*Nº huevos: número de huevos puestos hasta el noveno día después de la instalación del ensayo  
\* Echados: número de larvas eclosionadas hasta el vigésimo día después de la instalación

Observación: el porcentaje de eclosión en el testigo es normal considerando la instabilidad natural de un rango de porcentaje entre 1 y 20 % en varias especies de ácaros.  
Conclusión: el producto **ACARISIL (etoxazol)** es eficaz para obtener una respuesta biológica satisfactoria en las hembras de *O. githersi* al evaluar el desarrollo embrionario de los huevos.



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA  
LABORATORIO DE TOXICOLOGÍA DE PLAGUICIDAS



Tabla 01.

ENSAYO DE EFICACIA DE PRODUCTO "ACARISIL" SOBRE *Oligonychus githiersi* EN LABORATORIO

II EXPERIMENTACION  
BARRETA COLORADA

NE TRATAMIENTOS: 4 (incluye al testigo)  
NE DE REPETICIONES POR TRATAMIENTO: 10  
NE HEMBRAS POR TRATAMIENTO: 50  
NE HEMBRAS POR REPETICIÓN: 5  
NE TOTAL DE HEMBRAS EN ESTUDIO: 200  
Ingrediente activo del formulado "ACARISIL": etoxazul

Tratamiento	TESTIGO: agua destilada				TRATAMIENTO I: 0.1 ml/L				TRATAMIENTO II: 0.17 ml/L				TRATAMIENTO I: 0.3 ml/L			
	*# huevos	**Ecdosis	**Ecdosis	***Ecdosis	*# huevos	*Ecdosis	**Ecdosis	***Ecdosis	*# huevos	*Ecdosis	**Ecdosis	***Ecdosis	*# huevos	*Ecdosis	**Ecdosis	***Ecdosis
1	5	3	4	4	9	0	0	0	1	0	0	0	10	0	0	0
2	7	4	4	4	9	0	0	0	7	0	0	0	8	0	0	0
3	13	7	12	12	15	0	0	0	2	0	0	0	10	0	0	0
4	15	6	10	13	6	0	0	0	3	0	0	0	12	0	0	0
5	21	6	6	12	8	0	0	0	9	0	0	0	1	0	0	0
6	10	3	7	7	3	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0
7	13	11	13	13	5	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0
8	7	8	7	7	3	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
9	3	0	2	2	7	0	0	0	3	0	0	0	16	0	0	0
10	1	0	0	0	2	0	0	0	3	0	0	0	21	0	0	0
Total	95	48	65	74	67	0	0	0	37	0	0	0	80	0	0	0
%	100	50.53%	68.42%	77.89%	100	0.00%	0.00%	0.00%	100	0.00%	0.00%	0.00%	100	0.00%	0.00%	0.00%

\*# Huevos: número de huevos puestos hasta el tercer día después de la instalación del ensayo

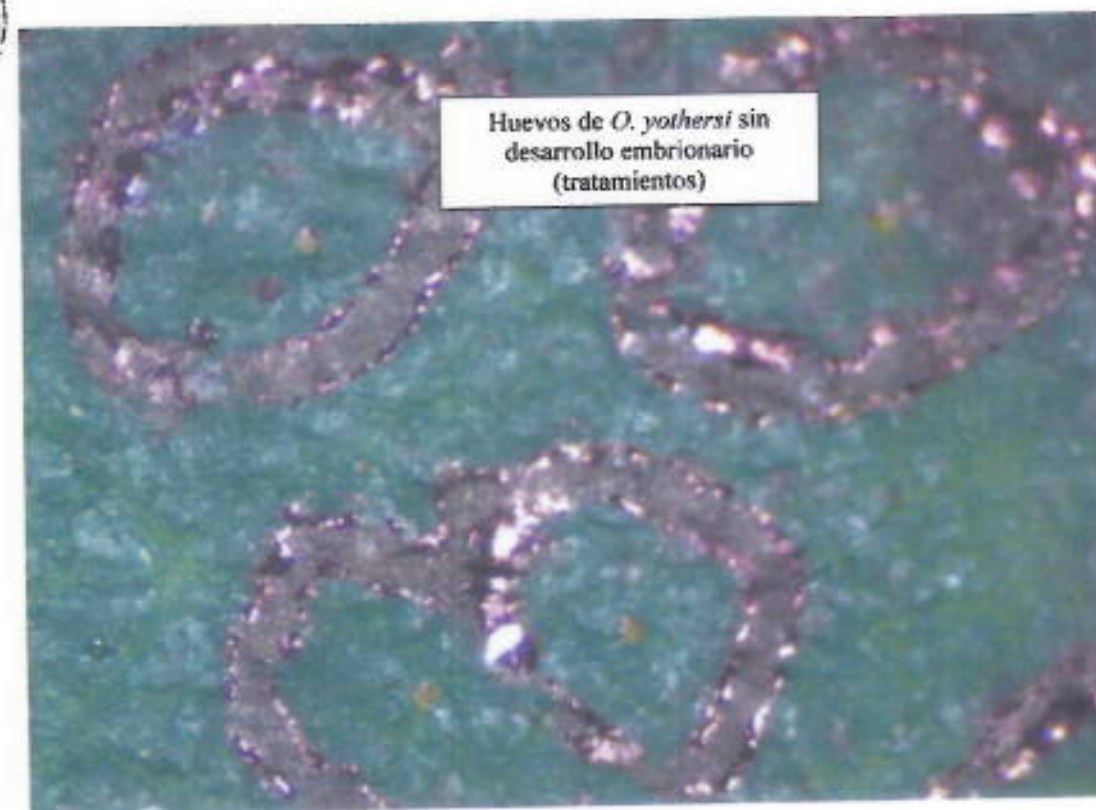
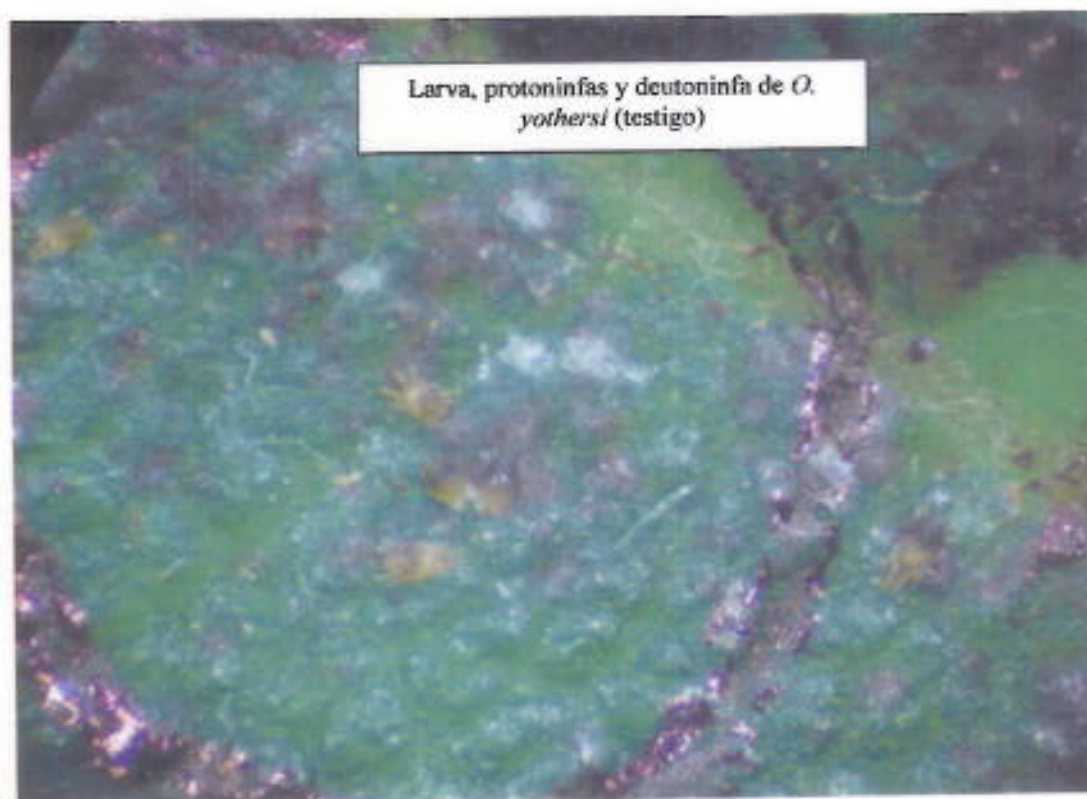
\*\* Ecdosis: número de larvas ecdosionadas hasta el sexto día después de la instalación

\*\*\* Ecdosis: número de larvas ecdosionadas hasta el noveno día después de la instalación

\*\*\*\* Ecdosis: número de larvas ecdosionadas hasta el décimo noveno día después de la instalación

(enumeración de hembras)





JH