

POLILLA DE LA MANZANA

(Eduardo FUENTES)

La polilla de la manzana (*Cydia pomonella* L., Fotos 2 y 3), la plaga más importante en huertos de pomáceas a nivel mundial, ha desarrollado resistencia a insecticidas en numerosos de los países productores. Entre los grupos de insecticidas en que se ha informado resistencia se pueden mencionar a los organofosforados, piretroides, reguladores de crecimiento (diacil hidrazinas) e inhibidores de la síntesis de quitina (benzoilureas). Aún más, se ha detectado en algunas poblaciones la presencia de resistencia cruzada, la que dificulta la solución del problema, basándose éste en estrategias de alternancia de aplicaciones de insecticidas con diferente modalidad de acción.



Foto 2. Adulto de polilla de la manzana.

Continúa en la página 2

CONTENIDOS

Polilla de la Manzana

Editorial

Resúmenes de Investigaciones

Eventos

EDITORIAL

Se dio comienzo a la programación de los ensayos de precosecha para la temporada 2003/2004. Algunos de ellos son: 1. Control del golpe de sol en manzanos mediante aplicaciones foliares de productos químicos; 2. Correcciones foliares de nutrientes con el uso de diversas formulaciones; 3. Predicción de la condición de la manzana mediante análisis de Calcio en la fruta; 4. Estimación del IAF en manzanos y cerezos; 5. Depósito de residuos en distintas estructuras de un árbol de manzano. Todos los trabajos son financiados por la industria.

El Proyecto Fondef, para la prueba de variedades y portainjertos de manzanos a lo largo de Chile, ha iniciado su segunda temporada de crecimiento, con el replante de aquellas variedades que no prendieron debidamente y la incorporación de algunas nuevas.

Con la Reunión Técnica del mes de Noviembre se cumplen 6 años de actividad ininterrumpida, estimándose que en dicho periodo han asistido más de 1.500 personas, interesadas en los temas expuestos (Foto 1).



Foto 1. Más de 60 asistentes tuvo la V Reunión Técnica del CP. En los 6 años, han participado más de 1.500 personas.

El desarrollo de resistencia a insecticidas en la polilla de la manzana, comienza a manifestarse mediante una reducción en el efecto residual (periodo de protección) de éstos contra la plaga. De esta forma es necesario realizar más aplicaciones, para poder alcanzar un bajo porcentaje de frutos dañados en cosecha.



Foto 3. Daño de polilla de la manzana en fruto joven.

En Chile la polilla de la manzana es la plaga clave de las pomáceas, siendo tradicionalmente controlada con aplicaciones de insecticidas organofosforados. Debido a que no existen antecedentes publicados sobre resistencia a insecticidas de esta plaga en Chile, se procedió a evaluar, en condiciones de laboratorio, la susceptibilidad de larvas de polilla de la manzana frente a dos insecticidas utilizados ampliamente en su control.

Mediante el uso de trampas de cartón corrugado (Foto 4), se colectaron larvas diapausantes, provenientes de tres huertos de manzanos ubicados en las localidades de Teno, Molina y Panguilemo (Talca). Los huertos de Teno y Molina fueron seleccionados porque, pese a recibir aplicaciones regulares de insecticidas, presentaban niveles de 1-2% de frutos dañados a cosecha. El huerto de Panguilemo fue seleccionado para representar una población con baja aplicación de pesticidas, ya que correspondía a una plantación para producción de jugo, que sólo recibe una aplicación por temporada.



Foto 4. Trampa de cartón corrugado para la captura de larvas diapausantes.

Se utilizaron larvas de laboratorio de una cepa susceptible, mantenidas en crianza sin contacto con pesticidas durante varios años. Las larvas fueron sometidas a bioensayos bajo condiciones controladas, aplicándoseles una concentración diagnóstico (LC90) del organofosforado azinfosmetil (400 ppm) y de la diacilhidrazina tebufenozide (300 ppm), disueltos en acetona, en la región dorsal media del cuerpo (Foto 5). Luego de ser dispuestas en placas Petri, fueron mantenidas a $25 \pm 1^\circ\text{C}$ y observadas diariamente hasta la emergencia de las polillas adultas. La mortalidad fue registrada en términos de adultos no emergidos y corregida según la mortalidad causada por la aplicación del solvente.

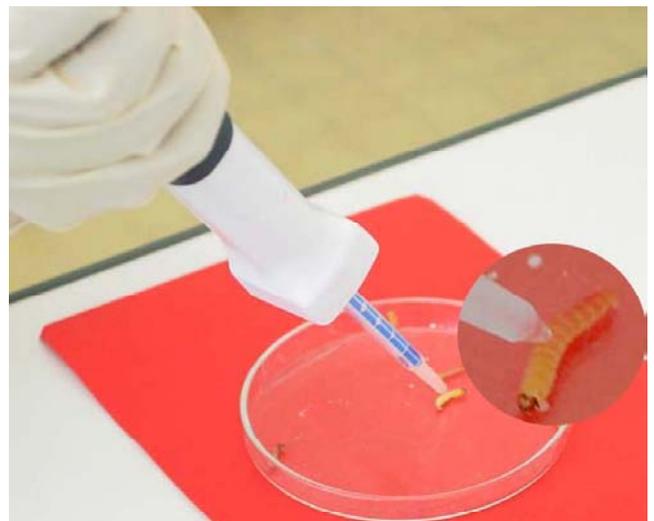


Foto 5. Bioensayos con larvas de polilla de la manzana, sometidas a tratamientos con insecticidas.

Continúa en la página 3

La mortalidad de las larvas colectadas en la localidad de Molina (30%) y Teno (85,4%) frente a azinfosmetil resultó ser menor que la de la cepa control (95,6%); mientras para tebufenozide sólo la mortalidad de las larvas de Molina resultó ser estadísticamente diferente (35,1%, Cuadro 1). Por el contrario, Panguilemo no presentó diferencias de mortalidad con la cepa susceptible, tanto para azinfosmetil como para tebufenozide.

Cuadro 1. Susceptibilidad de larvas de *Cydia pomonella* a insecticidas.

Insecticida	Población	Mortalidad corregida ^{a b} (%)
Azinfosmetil	Susceptible	95,61 a
	Panguilemo	100,00 a
	Teno	85,35 b
	Molina	30,00 b
Tebufenozide	Susceptible	88,29 a
	Panguilemo	100,00 a
	Teno	91,21 a
	Molina	35,14 b

^aMortalidad corregida por la fórmula de Abbott (1925).

^bLetras distintas en la misma columna indican diferencias significativas según prueba de G ($p < 0.05$).

Los resultados de menor susceptibilidad de las larvas de Molina podrían deberse a que los programas de manejo de este huerto han incluido varias aplicaciones de tebufenozide y organofosforados durante las últimas tres temporadas. En el caso del huerto de Teno, sólo se han realizado aplicaciones de organofosforados, situación que explicaría su menor susceptibilidad frente a azinfosmetil, y su similar susceptibilidad con la cepa de laboratorio frente a tebufenozide. Panguilemo presenta altos niveles de susceptibilidad a los insecticidas evaluados en los bioensayos, lo que se corresponde con la baja utilización de insecticidas en este huerto.

De acuerdo a los resultados de este estudio se puede indicar que los niveles de daño en frutos a cosecha (cerca al 1%) en los huertos estudiados, podrían deberse a una reducción de la susceptibilidad de las larvas de la polilla de la manzana frente a los insecticidas azinfosmetil y

tebufenozide. Estos antecedentes sugieren la posibilidad de que se estén desarrollando niveles incipientes de resistencia a estos insecticidas en huertos de algunas localidades de la Región del Maule. Una evaluación más exhaustiva, incorporando mayor número de huertos, bioensayos con otros estados de desarrollo (larvas neonatas y adultos) y un mayor número de insecticidas, permitirán establecer el nivel de resistencia a insecticidas de la polilla de la manzana en Chile.

Bibliografía

- Bouvier, J.C.; Buès, R.; Boivin, T.; Boudinhon, L.; Beslay, D. & Sauphanor, B. 2001. Deltamethrin resistance in the codling moth (Lepidoptera: Tortricidae): inheritance and number of genes involved. *Heredity* 87:456-462.
- Bush, M.R.; Abdel-Aal, Y.A.I. & Rock, G.C. 1993. Parathion resistance and esterase activity in codling moth (Lepidoptera: Tortricidae) from North Carolina. *J. Econ. Entomol.* 86(3):660-666.
- Knight, A.L.; Brunner, J.F. & Alston, D. 1994. Survey of azinphosmethyl resistance in codling moth (Lepidoptera: Tortricidae) in Washington and Utah. *J. Econ. Entomol.* 87(2):285-292.
- Reyes, M.; Bouvier, J.C.; Boivin, T.; Fuentes-Contreras, E. & Sauphanor, B. 2003. Susceptibilidad a insecticidas y actividad enzimática de *Cydia pomonella* L. (Lepidoptera: Tortricidae) proveniente de tres huertos de manzano de la Región del Maule, Chile. *Agricultura Técnica* (en prensa).
- Sauphanor, B.; Bouvier, J. & Brosse, V. 1998. Spectrum of Insecticide Resistance in *Cydia pomonella* (Lepidoptera: Tortricidae) in Southeastern France. *J. Econ. Entomol.* 91(6):1225-1231.
- Sauphanor, B., Bouvier, J.C. & Brosse, V. 1999. Effect of an ecdysteroid agonist, tebufenozide, on the completion of diapause in susceptible and resistant strains of the codling moth, *Cydia pomonella*. *Entomol. Exp. Appl.* 90:157-165.
- Sauphanor, B.; Brosse, V.; Bouvier, J.C.; Speich, P.; Micoud, A. & Martinet, C. 2000. Monitoring resistance to diflubenzuron and deltamethrin in French codling moth populations (*Cydia pomonella*). *Pest Manage. Sci.* 56:74-82.
- Varela, L.G.; Welter, S.C.; Jones, V.P.; Brunner, J.F. & Riedl, H. 1993. Monitoring and characterization of insecticide resistance in codling moth (Lepidoptera: Tortricidae) in four Western States. *J. Econ. Entomol.* 86(1):1-10.

RESUMEN DE INVESTIGACIONES

SUSCEPTIBILIDAD A INSECTICIDAS Y ACTIVIDAD ENZIMÁTICA EN *Cydia pomonella* L.) PROVENIENTES DE TRES HUERTOS DE MANZANO DE LA REGIÓN DEL MAULE.

(REYES, M. 2003. TESIS MAGÍSTER U. TALCA. PROF. GUÍA: E. FUENTES C.).

Durante las últimas temporadas se han observado crecientes niveles de frutos dañados por la polilla de la manzana (*Cydia pomonella*). Esta plaga ha desarrollado resistencia a insecticidas en varios países, por lo cual se evaluó la resistencia a ellos y la actividad de enzimas detoxificadoras en muestras colectadas en tres huertos de manzano de la Región del Maule (34° 53' - 35° 29' S) y en

una cepa susceptible de referencia mantenida en laboratorio. Se colectaron larvas en diapausa, para evaluar dosis diagnóstico de azinfosmetil y tebufenozide. La actividad de enzimas detoxificadoras fue determinada en los adultos obtenidos de las larvas en diapausa colectadas. La actividad de oxidasas de función múltiple (MFO) y glutation-S-transferasas (GST) fue medida a través de fluorimetría, mientras la de esterasas (EST) lo fue por absorbancia. La mortalidad larval para azinfosmetil fue significativamente menor para Molina (30%) y Teno (85,4%) que para la cepa de laboratorio (95,3%). Para tebufenozide la mortalidad fue menor en Molina (35,31%) que en la cepa de referencia (88,6%). En los huertos de Teno se observó una actividad de GST significativamente mayor. De igual forma, la actividad de MFO fue más alta en los mismos huertos con valores de mayor 25,08 y 17,95 pg de 7OH insecto⁻¹minuto⁻¹ para Molina y Teno, respectivamente. Finalmente, no hubo diferencias significativas en la actividad de EST de las distintas muestras.

RESUMEN CLIMÁTICO (1 Octubre - 15 Noviembre)

LOCALIDAD	GRADOS DIAS		HRS. A DIF. UMBRAL DE T°		PRECIPITACIONES		RADIACIÓN MAX.
	Máx. y mín.	Horario	> 27 °C	> 29 °C	Período (mm)	Anual (mm)	Media (W/m2)
GRANEROS	208	200	8	0	22	320	871
LOS NICHES	159	141	10	2	24	482	801
RIO CLARO	207	184	14	0	-	-	-
TALCA	308	275	24	10	32	449	813
SAN CLEMENTE	244	207	12	0	30	379	835
CHILLAN	156	140	4	0	122	610	826
ANGOL	175	161	0	0	102	972	843
TEMUCO	111	81	0	0	100	888	779

DESTACAMOS

El 24 de Septiembre visitó el CP una delegación de académicos de la Universidad Misael Saracho, Bolivia (Foto 6), a fin de conocer su funcionamiento.



Foto 6. Profesores visitantes provenientes de la Universidad Misael Saracho, Bolivia.

EVENTOS POR REALIZAR

Próxima Reunión Técnica: 27 de Enero del 2004.

En el marco del proyecto para el control de golpe de sol con productos químicos, para enero del 2004 se planea traer al Dr. Larry Schrader, de la WSU-Wenatchee, USA, experto en el tema.

Con motivo de la acreditación de los Centros Tecnológicos creados en la Universidad de Talca, el día 24 de Octubre visitaron el CP el Dr. Óscar Grau (Universidad Nacional de la Plata, Argentina) junto al Dr. Patricio Arce (P. Universidad Católica de Chile).

El día 23 de Octubre el Sr. Matías Kulczewski dictó la charla: "Captura de tecnologías en agroindustria y comercialización de pomáceas, kiwis y cerezos", como parte de una gira que realizara el GTT Frutales Gestión 2000 por diversos países de Europa. El evento se llevó a cabo en el Auditorio de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de Talca.

POMACEAS, Boletín Técnico editado por el Centro de Pomáceas de la Universidad de Talca. De aparición periódica, gratuita.

Representante Legal: Dr. Álvaro Rojas Marín, Rector

Director: Dr. José Antonio Yuri, Director Centro de Pomáceas

Editores: José Antonio Yuri; Valeria Lepe M., Claudia Moggia

Avenida Lircay s/n Talca Fono 71-200366- Fax 71-200367 e-mail pomaceas@utalca.cl

Sitio Web: <http://pomaceas.utalca.cl>