

Comportamiento del metil-oxidemetón sobre *Cryptolaemus montrouzieri* MULS.

M. CASTAÑER, A. GARRIDO y T. DEL BUSTO *

EFFECTS OF OXYDEMETON-METHYL ON *CRYPTOLAEMUS MONTROUZIERI* MULS.

M. CASTAÑER, A. GARRIDO and T. DEL BUSTO.

Fruits, Apr. 1988, vol. 43, nº 5, p. 325-330.

SUMMARY - We are reporting the observations conducted about the incidence of Oxydemeton-methyl on mortality of various stages of the evolutionary cycle and oviposition of *Cryptolaemus montrouzieri* MULS, a predator to *Planococcus citri* (RISSO).

From our studies it appears that direct treatment with Oxydemeton-methyl caused a mortality rate higher than 85 % on eggs and 4-day-old larvae, whereas on adults, it was about 50 % and on 15-day-old larvae 8 %. Indirect treatment with insecticide at two different concentrations has caused a rate of mortality exceeding 95 % on 4-day-old larvae, and 100 % on adults using the two dosages. On 15-day-old larvae the mortality rate was 44 % when the dosis was 0.1 %; and 28 % at dosages of 0.025 %.

COMPORTEMENT DE L'OXYDEMETON-METHYL SUR *CRYPTOLAEMUS MONTROUZIERI* MULS.

M. CASTAÑER, A. GARRIDO et T. DEL BUSTO.

Fruits, Apr. 1988, vol. 43, nº 5, p. 325-330

RESUME - Une étude a été effectuée sur l'incidence de l'oxydemeton-méthyl sur la mortalité à différents stades de développement ainsi que sur la ponte de *Cryptolaemus montrouzieri* MULS prédateur de *Planococcus citri* (RISSO).

Il ressort que le traitement direct provoque une mortalité supérieure de 85 % parmi les oeufs et les larves de 4 jours, à peu près de 50 % chez les adultes et de 8 % chez les larves de 15 jours. Le traitement indirect à deux concentrations différentes a entraîné une mortalité dépassant 95 % sur les larves de 4 jours et atteignant 100 % pour les adultes. Pour les larves de 15 jours, la mortalité est de 44 % à la dose de 0,1 % et de 28 % à celle de 0,025 %.

INTRODUCCION

El interés económico y ecológico que supone el empleo de insectos útiles, ya sean parasitoides, depredadores u organismos patógenos, en el control de plagas y el hecho de que no sea posible prescindir por completo de los insecticidas químicos, hace necesario el estudio de los efectos que pueden producir dichos insecticidas sobre la fauna útil, de forma que sean compatibles ambas formas de lucha.

Nuestro objetivo ha sido precisamente el estudio de los efectos del insecticida organofosforado Metil-oxidemetón sobre *Cryptolaemus montrouzieri* MULS (Coleoptera, Coccinellidae), depredador muy importante de *Planococcus citri* (RISSO) (Homóptera, Coccoidea, Pseudococcidae), una de las plagas más perjudiciales de los cítricos (METCALF y FLINT, 1962).

La elección de un insecticida en particular entre la gran variedad de productos existentes en el mercado, se vió en principio restringida a aquellos que presentaran actividad sistémica, es decir insecticidas que son absorbidos por la planta, fundamentalmente por raíces y hojas, y se traslocan

a través de los sistemas vasculares en cantidades suficientes para ser efectivos en los puntos de acción durante cierto tiempo (PRIMO YUFERA y CARRASCO, 1976). Puesto que el insecticida sistémico experimenta una traslocación en la savia de la planta el fitófago al succionar dicha savia ingiere el producto y dado que, *C. montrouzieri* es un depredador y se alimenta a lo largo de su ciclo vital de varios individuos de *P. citri*, puede tener lugar un efecto de concentración del insecticida, situación que no se da en un parasitoide, ya que éste se alimenta de un único huésped.

Entre el extenso grupo de insecticidas sistémicos elegimos el Metil-oxidemetón por ser un insecticida de amplia utilización, fundamentalmente como aficida y no restringirse únicamente a cítricos.

El hecho de que el Metil-oxidemetón sea un insecticida muy utilizado actualmente ha impulsado la realización de varios estudios acerca de sus posibles efectos sobre distintos insectos útiles (sobre *Aphidoletes aphidimyza* (ROND), SELL, 1985; sobre *Coccinella repanda* TH., MISHRA y SATPATHY, 1985; sobre *Trichogramma* spp., BULL y COLEMAN, 1985) así como de compuestos intimamente relacionados tales como el Metil-demetón (sobre *Menolichus sexmaculatus* F., TEWARI y MOORTHY, 1985 y CHAUDARY *et al.*, 1983; sobre *Meloni-*

* - Departamento de Protección Vegetal, IVIA, Moncada, Valencia Espagne.

chus sexmaculatus F., *Coccinella septempunctata* L. y *Brumus suturalis* F, RATHORE y PATHAK, 1983).

Por otro lado para que la lucha, química, biológica o ambas conjuntamente resulte eficaz, se hace indispensable conocer la biología del insecto útil para saber como y en que momento se debe efectuar. En nuestro caso se conoce el ciclo biológico de *C. montrouzieri* (GOMEZ CLEMENTE, 1928 ; GRANDI, 1951) lo cual nos permite estudiar los efectos del insecticida en distintos estados del insecto.

MATERIAL Y METODOS

La cría de *C. montrouzieri* se realizó de la forma tradicional (GOMEZ CLEMENTE, 1928) en una cámara climatizada con una humedad relativa de $60 \pm 10\%$ y una temperatura de $24 \pm 1^\circ\text{C}$.

Procedencia de las cepas de insectos.

La cepa de *C. montrouzieri* procede de adultos de la cría masiva que se lleva a cabo en el Servicio de Protección de los Vegetales en Silla.

Sin llevar un control del porcentaje de sexos, se colocaron diez cilindros de plástico transparente (29 x 10 cm) tapados en ambas bases con muselina, con 15 adultos en cada uno de ellos. Diariamente se les suministraba alimento, el cual consistía en tallos de patata (*Solanum tuberosum* L.) infestados con *P. citri*, y se examinaban los tallos del día anterior con ayuda de un microscopio binocular (WILD-MSA) para recolectar los huevos puestos por *C. montrouzieri*. Los huevos se recogían con un pincel (Nº 0.0) y se colocaban en cajas petri de 10 cm de diámetro sobre papel de filtro humedecido con agua, para proporcionar una cierta humedad al ambiente donde se iban a desarrollar los embriones de *C. montrouzieri*.

De ésta manera se conseguía mantener la cepa de *C. montrouzieri*, al mismo tiempo que se obtenían individuos de los diferentes estados evolutivos del insecto, necesarios para la realización de las experiencias.

En cuanto al fitófago (*P. citri*), procedía de una cepa que se criaba desde hace tiempo en la cámara climatizada descrita anteriormente, en un compartimento contiguo al utilizado para la cría de *C. montrouzieri*.

Aplicación del Metil-oxidemetón.

Se utilizó un pulverizador tipo sigma spray, manteniendo constantes el tiempo de pulverización así como la distancia desde la cual se pulverizaba de manera que ésta fuera homogénea. Dada la toxicidad del insecticida, los tratamientos se realizaron en todas las ocasiones en una campana de extracción de vapores.

Para evitar el exceso de producto sobre el material objeto de estudio, dicho material se colocaba sobre un vaso de precipitados cubierto con una rejilla (0.3 x 0.3 mm) que permitiera el escurrimiento del insecticida sobrante. Se efectuaron dos tipos de ensayos : directos e indirectos.

Ensayos directos.

El insecticida se aplicó a la dosis recomendada por el Registro Oficial de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura y Pesca (0.1 %), sobre : huevos, larvas de 4 días (primer estado), larvas de 15 días (cuarto estado) y adultos de *C. montrouzieri*. De ésta forma podíamos estudiar el efecto directo del Metil-oxidemetón sobre la mortalidad y la ovoposición del insecto depredador.

Con respecto a estados inmaduros se realizaron tres series de cinco ensayos, una serie correspondía al tratamiento de huevos y las otras dos al tratamiento de larvas de 4 y 15 días respectivamente. Cada ensayo constaba de 5 repeticiones.

Para su tratamiento, los huevos se depositaron en círculos de papel de filtro de 5 cm. de diámetro a razón de 20 por repetición. Una vez tratados, los círculos de papel se introdujeron en cajas petri de igual diámetro, examinándolos diariamente para contabilizar los huevos eclosionados.

Las larvas se trataron de igual forma colocándolas posteriormente en cajas petri (7 cm.), en número de cinco por repetición. Cada dos días se les suministraba nuevo alimento y se observaba la posible mortalidad.

La experiencia con adultos se componía de un ensayo con diez repeticiones. El insecticida se aplicó sobre individuos recién emergidos para evitar los posibles acoplamientos. Para facilitar su manipulación, los adultos eran anestesiados con cloroformo exponiéndolos a sus vapores durante un minuto en un recipiente cerrado. Posteriormente se efectuaba la separación de sexos con ayuda de una lupa binocular (WILD-MSA) se les trataba por separado y por último se introducían tres parejas por repetición en vasos de plástico (7.5 x 9 cm.) tapados con muselina.

Los resultados fueron comparados en todos los ensayos con sus correspondientes testigos, tratados con agua, en igual número.

Para llevar a cabo el estudio de la ovoposición, se recogieron diariamente huevos procedentes de adultos tratados con insecticida y adultos testigo durante dos meses (duración aproximada de la vida del insecto). Al mismo tiempo se controló la eclosión de los mismos para estudiar su viabilidad.

Ensayos indirectos.

En estas experiencias se estudió el efecto indirecto del insecticida sobre *C. montrouzieri* a través del alimento. Dentro de este apartado se distinguieron dos modalidades :

a) El insecticida se aplicaba sobre los tallos de patata infestados por *P. citri* a la misma dosis que en el tratamiento directo (0.1 %). Puesto que la absorción de producto por dichos tallos era mínima ya que carecen de hojas y raíces, el Metil-oxidemetón posiblemente actuaba como un insecticida de contacto sobre *P. citri*.

Estos estudios se efectuaron sobre larvas de 4 y 15 días y sobre adultos, siguiendo la misma metodología y realizando el mismo número de ensayos que en el primer

apartado.

b) El insecticida se aplicó sobre plantas de naranjo amargo (*Citrus aurantium* L.) y posteriormente se procedía a infestarlas con el fitófago.

Dichas plantas procedían de semillas que germinaban en una cámara climática contigua a la mencionada anteriormente, en la que se mantenía una temperatura de $26 \pm 1^\circ\text{C}$ y una humedad relativa de $60 \pm 10\%$, en cajoneras cuadradas de plástico con tierra esterilizada compuesta por turba y arena lavada en igual proporción. Cuando las plantas habían alcanzado una altura de unos 15 cm y habían desarrollado 6-7 hojas (aproximadamente tres meses después de haber plantado las semillas), se sacaban de la cajonera evitando dañar las raíces, posteriormente se lavaban las mismas para desprender los restos de tierra y se colocaban en frascos de plástico de 100 cc de capacidad y 5 cm de diámetro, con un tapón de rosca también de plástico que presentaba en el centro un orificio de 6 mm de diámetro por donde se introducía la planta que permanecía erguida. La alimentación de la planta se conseguía añadiendo a dichos frascos una solución nutritiva que mantenía a las plantas, en buenas condiciones, durante diez meses aproximadamente, período durante el cual no se produce un crecimiento importante de la planta. La solución nutritiva fue la que utilizaron MOTOUS y FOS (1973) cuya efectividad había sido comprobada en plantas de naranjo de pequeño tamaño (GARRIDO *et al.*, 1976).

De esta forma se favorecía la absorción del Metil-oxidemetón, acumulándose en la planta durante algún tiempo. Cuando posteriormente se realiza la infestación el fitófago succiona la savia de la planta e ingiere el producto. Por último el depredador completa la cadena trófica incorporando el insecticida a través de *P. citri*.

Para asegurar el alimento de *C. montrouzieri* durante el desarrollo de la experiencia, fué necesario el cálculo de una dosis subletal de Metil-oxidemetón para *P. citri* que fuera eficaz en un 50 % y que por tanto, permitiera una supervivencia del fitófago de aproximadamente el 50 %. Para ello se trataron plantas de naranjo según 4 dosis diferentes, a continuación se infestaban con *P. citri* y se realizaba un conteo de individuos vivos y muertos hasta que la población se mantuviera constante. Los resultados se comparaban con plantas que no recibían tratamiento.

El cálculo de la eficacia se realizó utilizando la fórmula de ABBOT (ABBOT, 1925) en la forma que sigue y con la aplicación a la media de los valores.

$$\text{Eficacia} = \frac{\text{Vivos testigo} - \text{Vivos tratado}}{\text{Vivos testigo}} \times 100$$

Dosis Metil-oxidemetón (%)	Eficacia (%)
0.1	100
0.05	80
0.033	62
0.025	46

La dosis que permitía un 50 % de supervivencia de *P. citri* aproximadamente y con la que se llevó a cabo la experiencia fue 0.025 %.

Las plantas eran tratadas y 24 horas después se procedía

a infestarlas con el fitófago. Cuando la infestación era suficientemente abundante (4-5 días después), se colocaban en cada una de las plantas los individuos objeto de estudio en número de 5 por repetición. Para evitar fugas, las plantas se introdujeron en cilindros de plástico (29 x 10 cm) cuyas bases se cubrían con muselina. Los estados del insecto a los que se aplicó el tratamiento así como el número de ensayos y el de repeticiones por ensayo, fué igual al del apartado A.

En las dos modalidades de tratamiento indirecto los resultados fueron comparados con testigos que recibían alimento sin tratar.

RESULTADOS Y DISCUSION

Tratamiento directo.

El análisis de la varianza aplicado a los resultados obtenidos (Cuadro 1) demostró la existencia de diferencias significativas ($P \leq 0.05$) en la mortalidad de todos los estados del ciclo evolutivo de *C. montrouzieri* tratados con Metil-oxidemetón, respecto a los testigos, tratados con agua.

Dicha mortalidad (no-eclosión en caso de huevos), tan elevada en larvas de 4 días y huevos, puede explicarse teniendo en cuenta que éstos constituyen los estados de desarrollo más desprotegidos, y por tanto el insecticida puede penetrar con facilidad. Sin embargo, en larvas de 15 días recubiertas con una abundante secreción cética, que puede constituir una barrera a la penetración del producto, la mortalidad disminuye con respecto a estados más jóvenes.

Estudios llevados a cabo por SELL (1985) acerca de la influencia del Metil-oxidemetón (0.1 %) en la mortalidad de larvas de 2, 3 y 4 días de edad de *A. aphidimyza* (ROND), muestran también que, la susceptibilidad de dichas larvas, es inversamente proporcional a la edad.

Por otro lado, STORK-WEYHERMULLER (1984) estudió los efectos del Metil-oxidemetón y del Pirimicarb a distintas concentraciones, sobre enemigos naturales de áfidos que atacan cereales encontrando que, cuando las larvas del depredador se trataban con las dosis recomendadas por la casa comercial, aumentaba la mortalidad con respecto a larvas tratadas con dosis menores en un 50 y un 75 %.

Los adultos que se obtuvieron de las larvas supervivientes tratadas, no presentaban ninguna anomalía y su porcentaje de mortalidad no mostraba diferencias significativas ($P \geq 0.05$) con el obtenido para adultos procedentes de larvas testigo. Esto parece indicar que durante la ninfosis se produce una eliminación de los residuos del insecticida.

Por otra parte, la mortalidad superior al 50 % en huevos testigo, podría ser debida a fluctuaciones de humedad producidas en el interior de las cajas petri por la evaporación de agua, ya que aunque las condiciones de la cámara se mantienen constantes, los huevos están en contacto directo con el microambiente proporcionado por dichas cajas. En larvas, habría que tener en cuenta además, el posible canibalismo que aumentaría la mortalidad natural.

CUADRO 1 - % Mortalidad debida a la aplicación de metil-oxidemetón en distintos estados del ciclo evolutivo de *C. montrouzieri*.

	Estado de desarrollo										
	Huevo *			Larva 4 días		Larva 15 días		Adulto			
	\bar{X}	E.S.	n	\bar{X}	E.S.	n	\bar{X}	E.S.	n		
Agua	54.00 ± 9.90		20	16.80 ± 7.42		5	0.80 ± 1.68		5	24.37 ± 15.92	10
Metil-oxidemetón	97.99 ± 2.62		20	87.20 ± 4.13		5	8.00 ± 5.65		5	49.02 ± 9.75	10

* - no eclosión n : número de ejemplares por repetición

CUADRO 2 - Influencia del metil-oxidemetón en la oviposición y en la viabilidad de la puesta.

	Agua			Metil-oxidemetón		
	\bar{X}	E.S.	n	\bar{X}	E.S.	n
Nº huevos/hembra	547.49 ± 68.16		5	552.94 ± 61.14		5
% mortalidad (*)	42.00 ± 6.52		20	43.45 ± 5.65		20

* - no eclosión n : número de ejemplares por repetición

CUADRO 3 - % Mortalidad debida al consumo de alimento tratado con metil-oxidemetón en distintos estados del ciclo evolutivo de *C. montrouzieri*.

	Estado de desarrollo							
	Larva 4 días		Larva 15 días		Adulto			
	\bar{X}	E.S.	n	\bar{X}	E.S.	n		
Agua	13.60 ± 6.00		5	2.40 ± 3.60		5	22.31 ± 14.60	10
Metil-oxidemetón (0.1 %)	99.20 ± 1.78		5	44.00 ± 10.00		5	100.00 ± 0.0	10
Agua	22.40 ± 2.84		5	9.40 ± 2.24		5	24.74 ± 12.90	10
Metil-oxidemetón (0.025 %)	98.40 ± 3.72		5	28.00 ± 5.56		5	100.00 ± 0.0	10

n : número de ejemplares por repetición.

En adultos, el dorso quitinoso puede impedir en parte la entrada del insecticida, sin embargo no constituye una barrera tan eficaz como la cubierta cérica de las larvas de 15 días ya que por las articulaciones de las extremidades, donde la cutícula se estrecha, puede darse una mayor penetración. Con respecto a adultos testigo, cabe pensar en la influencia negativa del cloroformo, utilizado para facilitar su manipulación, que aumenta la mortalidad natural. En posteriores experiencias se recurrió a temperaturas bajas (6-7°C) para adormecer a los insectos, sin embargo los resultados fueron semejantes.

La ausencia de diferencias significativas ($P \geq 0.05$) obtenida al realizar el análisis de la varianza con los datos de oviposición y mortalidad en la puesta (Cuadro 2), indican que, el hecho de que la competitividad entre los adultos supervivientes al tratamiento con insecticida fuera menor que en adultos testigo, podría acrecentar la fecundación y por tanto la oviposición y que por otra parte, el insecticida no debe acumularse sustancialmente en el interior del insecto con lo cual no afecta a los huevos en formación.

Tratamiento indirecto.

En ambas modalidades de tratamiento indirecto, el análisis de la varianza puso de manifiesto la existencia de diferencias significativas ($P \leq 0.05$) entre individuos a los que se les suministraba alimento tratado con el insecticida e individuos testigo, que percibían alimento sin tratar (Cuadro 3).

Por otro lado, la realización del mismo análisis con los resultados obtenidos para larvas de 4 días y adultos de las dos formas de tratamiento indirecto, demostró la ausencia de diferencias significativas ($P \geq 0.05$). La mortalidad practicamente total en larvas de 4 días y absoluta en adultos, probablemente se deba a que sean los dos estados del ciclo evolutivo de *C. montrouzieri* más voraces y que por tanto ingieren cantidades de producto que llegan a ser letales, aun cuando la dosis de insecticida disminuya.

En larvas de 15 días la mortalidad fué menor, debido fundamentalmente a dos razones : el corto periodo de

tiempo (4-5 días) que media desde que se comenzaba a suministrarles alimento tratado, hasta la entrada en estado de ninfa y, por otro lado, la escasa actividad alimenticia desarrollada durante el mismo.

Cuando se compararon los resultados obtenidos en larvas de 15 días que habían consumido alimento tratado según las dos formas de tratamiento indirecto, éstos mostraban diferencias significativas ($P \leq 0.05$) siendo más baja la mortalidad producida por el insecticida en la segunda modalidad en la que la dosis era menor, probablemente porque el poco consumo de alimento característico de éste estado, no permite alcanzar una concentración de insecticida letal en la mayoría de individuos.

No fue posible llevar a cabo el estudio sobre la oviposición dada la mortalidad absoluta de todos los adultos en ambas modalidades del tratamiento indirecto.

Diversos autores han realizado estudios comparativos de la toxicidad de algunos insecticidas de amplia utilización sobre artrópodos útiles. Así, MISHRA y SATPATHY (1985) encontraron que de 8 productos testados, el Metil-oxidemetón era el menos tóxico para *C. repanda* TH, depredador de *Brevicoryne brassicae* L., al mismo tiempo que era el más perjudicial para el áfido.

Por último para comprobar que la mortalidad de *C. montrouzieri*, en la segunda forma de tratamiento indirecto, era debida a la presencia de insecticida en el soporte vegetal del que se alimentaba el fitófago, se realizó un análisis en un cromatógrafo de alta presión HP-1.084 B en el Laboratorio Agrario de Burjasot (Valencia), de distintas partes de las plantas tratadas, de *P. citri* y de larvas de diferentes estados de *C. montrouzieri*. Los resultados fueron los siguientes :

	Hojas y tallos	0.05 ppm *
Plantas naranjo amargo (100 g)		
	Raíces	0.04 ppm
<i>Planococcus citri</i> (5 g)		3.5 ppm
<i>Cryptolaemus montrouzieri</i> (5 g)		6.5 ppm

* - límite de resolución 0.01 ppm

La concentración de insecticida, tanto en hojas y tallos como en raíces, era despreciable debido por un lado a la succión de savia por el fitófago y por otro, a procesos químicos de descomposición de la planta tales como hidró-

lisis, oxidación, trans-alkilación, etc., mientras que *C. montrouzieri* presentaba la concentración de Metil-oxidemetón más alta debido a su acúmulo a través de *P. citri*.

CONCLUSIONES

La aplicación directa del Metil-oxidemetón (0.1 %) sobre huevos y larvas de 4 días de *C. montrouzieri*, produce una mortalidad elevada debido a que éstos son los estados más desprotegidos del ciclo evolutivo del insecto y el producto puede penetrar con facilidad. Las larvas de 15 días constituyen el estado que presenta una mortalidad más baja. Esta menor susceptibilidad al insecticida se debe a que se hallan protegidas por una abundante secreción cérica, que actúa de barrera a la entrada del producto. En adultos, el dorso quitinoso frena en parte la penetración, sin embargo ésta protección no es tan eficaz como la cubierta cérica desarrollada por las larvas de 15 días, por lo que la mortalidad es mayor.

La oviposición y la mortalidad en la puesta de los individuos tratados con insecticida, no presenta diferencias significativas ($P \geq 0.05$) con los testigos, tratados con agua. Posiblemente la mayor mortalidad en insectos tratados con el producto disminuye la competitividad, lo cual puede acrecentar la fecundación y por tanto la oviposición. Por otra parte, el insecticida no debe acumularse sustancialmente en el interior del insecto, ya que la formación y posterior evolución de los huevos no se ve afectada.

Las dos modalidades de tratamiento indirecto, en las que se trata el alimento de *C. montrouzieri* con diferentes dosis de Metil-oxidemetón, dan resultados semejantes en larvas de 4 días en las que la mortalidad es casi total y en adultos en los que la mortalidad es absoluta, ya que son los estados del ciclo evolutivo más voraces e ingieren mayor cantidad de producto. En larvas de 15 días la mortalidad es mucho más baja puesto que desarrollan muy poca actividad alimenticia. Esta disminución de mortalidad es más acusada cuando la dosis de Metil-oxidemetón es menor.

La evolución de larvas supervivientes, tanto el tratamiento directo como el indirecto, no presenta diferencias significativas ($P \geq 0.05$) con la evolución de larvas testigo, probablemente por que el insecticida es eliminado durante la ninfosis.

BIBLIOGRAFIA

- ABBOT (W.S.). 1925.
A method of computing the effectiveness of an insecticide.
J. Econ. Entom., 18, 265-267.
- ALEXANDRAKIS (V.Z.). 1985.
Use of entomophagous insects to replace one of the chemical treatments for *Planococcus citri* (RISSO) (Homop., Coccoidea, Pseudococcidae) in citrus groves.
Integrated pest control in Citrus groves: Proceedings of the experts meeting, Acireale 26-29 March 1985, p. 347-353.
Eds. R. Cavalloro y E. Di Martino, Publ. Commission of the European Communities. Rotterdam, Balkema.
- BASEDOW (T.). 1984.
Die Getreideblattläuse.
Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes, 36 (4) 61.
- BULL (D.L.) and COLEMAN (R.J.). 1985.
Effects of pesticides on *Trichogramma* spp.
Southwestern Entomologist, suppl. n° 8, 156-158.
- CHAUDARY (B.S.), SINGH (O.P.) and RAWAT (R.). 1983.
Field evaluation of some insecticides against the safflower aphid, the capsule fly and the predator.
Pesticides, 17 (7), 30-32.
- CREMLYN (R.). 1982.
Plaguicidas modernos y su acción bioquímica.
Ed. Limusa, 356 p.
- GARRIDO (A.), HERMOSO (A.), DEL BUSTO (T.) y TARANCON (J.). 1976.
Cría de la mosca blanca (*Aleurothrixus floccosus* MASK., Homop. Aleurodidae) en cautividad en condiciones constantes.
Dep. Prot. Veg. IVIA, Moncada (Valencia), Ed. IATA, D.L., V. 2.482, 55 p.
- GOMEZ CLEMENTE (F.). 1928.
Acimatación en España de *Cryptolaemus montrouzieri* MULS para combatir el «cotonet» del naranjo.
Bol. Pat. Veg., 3, 106-107.

- GRANDI (G.). 1951.
Introduzione allo studio dell'entomologia.
Vol. II. Endopterigoti.
Edizione Agricola-Bologna, 1332 p.
- METCALF (C.L.) and FLINT (W.P.). 1962.
Destructive and useful insects. Their habits and control.
McGraw-Hill Book Company, I.N.C. New York, 1206 p.
- MISHRA (N.C.) and SATPATHY (J.M.). 1985.
Selective toxicity of some insecticides against cabbage aphid,
Brevicoryne brassicae L. and its coccinellid predator *Coccinella repanda* TH.
Indian J. of Plant Prot., 12 (1), 13-17.
- MOUTOUS (G.) et FOS (A.). 1973.
Essais de rhizogenèse chez la feuille de vigne isolée.
Extrait de la Revue de Zoologie et de Pathologie végétale, Premier trimestre.
- PRIMO YUFERA (E.) y CARRASCO (J.). 1976.
Química Agrícola. Vol. II. Plaguicida y fitoreguladores.
Ed. Alhambra, 639 p.
- RATHORE (V.S.) and PATHAK (S.C.). 1983.
Chemical control of safflower aphid.
Indian J. of. Plant Prot., 10 (1/2), 16-19.
- SELL (P.). 1985.
Leistungen des Blattläusräubers *Aphidoletes aphidimyza* (ROND)
(Diptera : Cecidomyiidae) nach Einwirkung von insectizid- und
Fungizid-Belägen auf zwei and drei Tage alte Larven.
Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, 92 (2),
157-163.
- SOKAL (R.) y ROHLF (F.). 1979.
Biometría.
Ed. H. Blume, 832 p.
- STORCK-WEYHERMULLER (S.). 1984.
Untersuchungen über die Wirkung niedriger Dosierungen selektiver
Insectizide auf Getreideblattläuse und deren natürliche Feinde.
*Mitteilungen aus des Biologischen Bundesanstalt für Land- und
Forstwirtschaft, Berlin-Dahlem*, n° 223-278.
- TEWARI (G.C.) and MOORTHY (P.N.K.). 1985.
Selective toxicity of some synthetic pyrethroids and conventional
insecticides to aphid predator, *Menochilus sexmaculatus*
FABRICIUS.
Indian J. of Agric. Sci., 55 (1), 40-43.

VERHALTEN VON OXYDEMETON-METHYL GEGENÜBER
CRYPTOLAEMUS MONTROUZIERI MULS.

M. CASTANER, A. GARRIDO und T. DEL BUSTO.

Fruits, May 1988, vol. 43 n° 5, p. 325-330.

KURZFASSUNG - Untersucht worden ist der Einfluss von Oxydeme-
ton-Methyl auf die Sterblichkeit in verschiedenen Entwicklungssta-
dien, sowie das Eierlegen von *Cryptolaemus montrouzieri* MULS,
Schädling von *Planococcus citri* (RISSO).

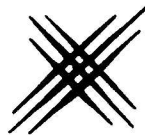
Im Ergebnis kann festgehalten werden, dass die Direktbehandlung
zu einer Sterblichkeit von über 85 % der Eier und vier Tage alten
Larven führt, von etwa 50 % bei den ausgereiften und von 8 % bei 15
Tage alten Larven. Die indirekte Behandlung mit zwei verschiedenen
Konzentrationswerten führt zu einer Sterblichkeit von über 95 %
bei 4 Tage alten Larven und von 100 % bei den ausgereiften. Für
15 Tage alten Larven ist die Sterblichkeit gleich 44 % bei einer Dosis
von 0,1 % und 28 % bei 0,025 Dosiswert.

COMPORTAMIENTO DEL METIL-OXIDEMETÓN SOBRE
CRYPTOLAEMUS MONTROUZIERI MULS.

M. CASTANER, A. GARRIDO et T. DEL BUSTO.

Fruits, Apr. 1988, vol. 43, n° 5, p. 325-330.

RESUMEN - En el presente trabajo hemos realizado un estudio acerca
de la incidencia del Metil-oxidemetón, en la mortalidad de distintos
estados del ciclo evolutivo y en la oviposición de *Cryptolaemus
montrouzieri* MULS, depredador de *Planococcus citri* (RISSO).
Del estudio efectuado se desprende que, el tratamiento directo con
Metil oxidemetón produce una mortalidad superior al 85 % en huevos
y larvas de 4 días, mientras que en adultos es aproximadamente del
50 % y en larvas de 15 días del 8 %. El tratamiento indirecto a dos
concentraciones diferentes de insecticida, ha dado una mortalidad
que excede el 95 % en larvas de 4 días y del 100 % en adultos para
ambas dosis. En larvas de 15 días la mortalidad es de un 44 % cuando
la dosis es 0.1 % y de un 28 % a la dosis 0.025 %.



DARBONNE
SOCIETE CIVILE DARBONNE

Siège social : 6, Boulevard JOFFRE
91490 MILLY-LA-FORET B. P. 8
Tél. : (1) 64.98.95.95 - Téléx : 690373

PLANTS de FRAISIERS

Tous nos pieds-mères sont issus de méristèmes

PLANTS de FRAMBOISIERS

GRIFFES d'ASPERGES

Sélection DARBONNE n°4
Sélection DARBONNE n°5
Nouveauté : Hybride de clones
DARBONNE n°231
La gamme complète
des nouveaux hybrides INRA

Pour toutes informations sur nos productions
DEMANDER NOTRE CATALOGUE GRATUIT

Une visite en vaut la peine