

Efecto del fenoxycarb sobre los huevos de *Ephestia kuehniella* Zeller (Lepidóptera: *Pyrilidae*) parasitados por *Phanerotoma* (*P. ocularis* Kohl (Hymenóptera: *Braconidae*))

J. MORENO MARI, J. V. FALCO GARI y R. JIMÉNEZ PEYDRO

Se estudia el efecto de la aplicación del fenoxycarb sobre huevos de *Ephestia kuehniella* Zeller (Lepidóptera: *Pyrilidae*) parasitados por *Phanerotoma* (*Phanerotoma ocularis* Kohl (Hymenóptera: *Braconidae*)) en el desarrollo de este último. Los resultados obtenidos ponen en evidencia que el fenoxycarb no afecta al parasitismo ejercido por este parasitoide, no habiéndose obtenido diferencias significativas para ninguna de las concentraciones ensayadas (0,001 µg/ml, 0,005 µg/ml, 0,01 µg/ml, 0,05 µg/ml y 0,1 µg/ml) en la tasa de mortalidad preimaginal ni en la tasa de parasitismo.

J. MORENO MARI, J. V. FALCO GARI y R. JIMÉNEZ PEYDRO. Dpto. de Biología Animal. Universitat de Valencia. Dr. Moliner, 50. 46100 Burjassot, Valencia (España).

Palabras clave: Fenoxycarb, huevo, parasitismo, parasitoide, *Phanerotoma* (*Phanerotoma ocularis*), *Ephestia kuehniella*.

INTRODUCCION

Desde que RIDDIFORD y WILLIAMS (1967) señalaran la actividad de los análogos de la JH sobre la embriogénesis de los insectos, los resultados de las investigaciones realizadas por otros autores han confirmado la acción ovicida de este tipo de compuestos. Los trabajos realizados por RIDDIFORD (1971) sobre el efecto de este tipo de análogos sobre la embriogénesis de insectos han revelado que los análogos de la JH actúan sobre el desarrollo embrionario de los mismos produciendo una detención del desarrollo a nivel de la blastocinesis.

Este efecto ha sido constatado posteriormente por otros autores (CHEN y WYATT, 1981; COATS, 1990; KELLY y HUEBNER, 1987; MASNER *et al.*, 1987; PELLEG, 1982, 1983; RETNAKARAN, 1973, 1974, 1975; RETNAKARAN *et al.*, 1985).

El efecto ovicida del fenoxycarb, análogo

estructural del grupo de los fenilcarbamatos, sobre lepidópteros ha sido señalado por CHARMILLOT *et al.* (1983), KRAMER *et al.* (1981), MASNER *et al.* (1987) y RETNAKARAN (1980), entre otros. DE REEDE *et al.* (1984) en un estudio sobre los efectos de este análogo sobre *Adoxophyes orana* (F.v.R.) y *Pandemis heparana* (Den. y Schiff.) señala que si bien no se presenta un efecto ovicida, sí que se produce una alteración de la metamorfosis con la formación de larvas con importantes alteraciones morfogenéticas.

La actividad del fenoxycarb sobre los huevos de *Ephestia kuehniella* Zeller (Lepidóptera: *Pyrilidae*) ha sido estudiada por MORENO *et al.* (1991). Al igual que DE REEDE *et al.* (1984), estos autores han encontrado que el fenoxycarb, si bien no presenta un efecto ovicida, sí que provoca una disrupción general del desarrollo de las larvas obtenidas de huevos tratados.

La evaluación de los efectos de los análogos de la hormona juvenil sobre los parasitoides resulta particularmente compleja, pues no es posible saber con exactitud si los efectos son inducidos directamente sobre el parasitoide, o indirectamente a través del hospedador, como consecuencia de las alteraciones que este último sufre. Los resultados obtenidos son muy variables según la especie, el compuesto utilizado, y el estado de desarrollo sobre el que se efectúe el tratamiento.

Los efectos del fenoxycarb sobre los parasitoides no han sido estudiados en profundidad. Cabe destacar los estudios realizados por DORN *et al.* (1981) sobre un parasitoide del Piojo de San José, *Prospaltella perniciosi* Tower (Hymenóptera: Encyrtidae), PARRELLA *et al.* (1983) sobre *Chrysocharis parksi* (Crawford) (Hymenóptera: Eulophidae), PELEG (1983) sobre *Aphytis chrysomphali* (Mercet) y *A. hispanicus* (Mercet) (Hymenóptera: Aphelinidae), DE REEDE *et al.* (1984) sobre *Apanteles ater* (Ratzeburg) (Hymenóptera: Braconidae) y *Colpoclypeus florus* Walker (Hymenóptera: Eulophidae), PELEG (1988) sobre *Metaphytis barletti* Anecke Mynhart y de *Aphytis holoxantus* DeBach (Hymenóptera: Aphelinidae), CORRECHER *et al.* (1989) sobre *Cales noacki* How (Hymenóptera: Aphelinidae), y, GRENIER y PLANTEVIN (1990) sobre *Pseudoperichaeta nigrolineata* (Baranov) (Diptera: Tachinidae).

GRANETT (1974) y GRANETT *et al.* (1975) han estudiado los efectos de dos análogos de la HJ, el ZR-512 y el R-20458, sobre *Lymantria dispar* L. (Lepidóptera: Lymantriidae) y un parasitoide de huevos del mismo, *Ooencyrtus kuwanai* (Howard) (Hymenóptera: Encyrtidae). El tratamiento de los huevos de este lepidóptero parasitados por *O. kuwanai* induce efectos negativos sobre el parasitoide con dosis 10 veces mayores de la efectiva contra el lepidóptero.

En el presente trabajo se estudian los efectos de la aplicación de concentraciones crecientes del fenoxycarb aplicado sobre huevos parasitados por *Phanerotoma* (*Pha-*

nerotoma) *ocularis* Kohl (Hymenóptera: Braconidae) en el desarrollo de este último.

MATERIAL Y METODOS

Naturaleza del fenoxycarb

El fenoxycarb (etil [2-(p-fenoxifenoxi) etil] tiocarbamato) (Ro13-5223) (DORN *et al.*, 1981) ha sido obtenido gracias al Dr. MAUCHAMP (INRA-CRA de Versailles, Francia) de los laboratorios Dr. R. Maag, Ltd. (Dielsdorf, Suiza). La formulación utilizada ha sido la granulada con un 98 % de pureza, la cual era mantenida a -10°C . Las concentraciones utilizadas ($0,001 \mu\text{g/ml}$, $0,005 \mu\text{g/ml}$, $0,01 \mu\text{g/ml}$, $0,05 \mu\text{g/ml}$ y $0,1 \mu\text{g/ml}$) se han obtenido por dilución de este granulado en acetona en frío.

Material biológico sometido a tratamiento

El material estudiado ha consistido en huevos de *E. kuehniella* parasitados por *P. (P.) ocularis*. Estos huevos proceden de una misma puesta realizada durante un período de media hora y que han sido parasitados cuando tienen 24 horas de edad. Para la inducción del parasitismo se ha dispuesto un total de 10 hembras fecundadas de entre 48-72 horas de edad por lote de huevos a estudiar. Cada hembra se coloca en una pequeña caja de inducción de parasitismo de $12 \text{ cm} \times 9 \text{ cm} \times 5 \text{ cm}$ (MORENO, 1991).

El número de huevos ofrecidos a cada hembra ha sido de 60. El tiempo óptimo de exposición se determinó en una experiencia previa que reveló que el tiempo óptimo para lograr un parasitismo eficaz es de 24 horas. La aplicación del fenoxycarb se ha efectuado por inmersión 24 horas después de que el parasitismo haya tenido lugar.

Del total de 60 huevos estudiados por hembra, 30 se destinan a disección para el cálculo de parasitismo. Con los 30 huevos restantes se realiza un seguimiento durante todo el desarrollo preimaginal hasta la ob-

tención del adulto. Estos huevos se disponen individualmente en cajas de cría con 1 g de sémola de trigo duro donde se mantienen en oscuridad a 20 °C, 60-70 % de HR hasta la emergencia del adulto. El material ha sido estudiado con una periodicidad de 2 días.

Se han dispuesto dos testigos, uno al que denominaremos control y que no sufre ningún tratamiento, y otro que hemos denominado control acetona para la evaluación de la posible acción del disolvente. El número total de lotes estudiados por hembra es de 7,5 tratados y 2 controles.

Tanto el hospedador como el parasitoide proceden de la colonia existente en la Station de Zoologie del INRA de Versailles y que es mantenida sobre *E. kuehniella* Kohl. Para la cría de la misma hemos utilizado la metodología puesta a punto y descrita por BILIOTTI y DAUMAL (1969).

Los parámetros considerados para la evaluación de los efectos han sido la tasa de eclosión de los huevos del hospedador, la tasa de mortalidad preimaginal y de emergencia del adulto de *P. (P.) ocularis*, y, las tasas de parasitismo real y efectivo.

Análisis estadístico

Para el análisis estadístico de los resultados hemos realizado el análisis de la varianza según el GLM Procedure (SAS Institute, 1982) seguido del test F ($P = 0,05$) para lo cual ha sido necesario transformar los porcentajes y tasas por el arco seno de la raíz cuadrada de su valor. Previamente se ha realizado un test T sobre las diferencias de las medias obtenidas entre el testigo y el lote tratado con acetona para evaluar los posibles efectos del disolvente.

RESULTADOS

En el Cuadro 1 se presentan los resultados obtenidos para la tasa de eclosión de los huevos del hospedador representados por la media y desviación típica y el porcentaje medio de eclosión obtenidos.

Cuadro 1.—Tasa de eclosión de los huevos de *Ephestia kuehniella* (μ = Tasa media de eclosión; σ = Desviación típica; % = Porcentaje de eclosión)

Lote	μ	σ	%
Control	23,5	3,3	78,3
Acetona	22,1	3,1	73,6
0,001 $\mu\text{g/ml}$	21,7	2,6	72,3
0,005 $\mu\text{g/ml}$	21,9	2,3	73,0
0,01 $\mu\text{g/ml}$	22,2	2,0	74,0
0,05 $\mu\text{g/ml}$	21,0	2,0	70,0
0,1 $\mu\text{g/ml}$	21,3	3,4	71,0

Cuadro 2.—Tasa de mortalidad preimaginal de *Phanerotoma (P.) ocularis* (n = Número medio de huevos estudiados por hembra y lote; μ = Tasa media de mortalidad preimaginal; σ = Desviación típica)

Lote	n	μ	σ
Control	23	7,8	1,6
Acetona	23	7,8	1,7
0,001 $\mu\text{g/ml}$	23	6,7	2,7
0,005 $\mu\text{g/ml}$	20	7,1	1,6
0,01 $\mu\text{g/ml}$	21	7,3	1,5
0,05 $\mu\text{g/ml}$	19	6,7	1,6
0,1 $\mu\text{g/ml}$	21	6,4	1,6

El análisis estadístico no ha puesto en evidencia ninguna diferencia significativa en el número de huevos eclosionados para ninguna de las concentraciones ensayadas. La tasa de eclosión de los huevos del hospedador obtenida oscila entre el 70,0 % obtenido para el lote tratado con la concentración 0,05 $\mu\text{g/ml}$ y el 78,3 % obtenido para el lote control.

Para el cálculo de la tasa de mortalidad preimaginal de *P. (P.) ocularis* hemos considerado tanto los individuos muertos como larva ectoparásita o pupa del parasitoide, como las larvas del hospedador muertas que tras disección han revelado la presencia en su interior de la larva del parasitoide. Esta tasa (Cuadro 2) se ha calculado como el cociente entre el número de individuos muertos y el número de huevos eclosionados.

Cuadro 3.—Tasa de parasitismo real
(n = Número de huevos estudiados por hembra y lote; μ = Tasa media de parasitismo real; σ = Desviación típica)

Lote	n	μ	σ
Control	30	26,3	1,0
Acetona	30	26,2	2,0
0,001 $\mu\text{g/ml}$	30	26,5	0,7
0,005 $\mu\text{g/ml}$	30	27,5	1,4
0,01 $\mu\text{g/ml}$	30	27,9	1,3
0,05 $\mu\text{g/ml}$	30	27,6	1,8
0,1 $\mu\text{g/ml}$	30	26,6	1,2

Cuadro 4.—Tasa de parasitismo efectivo
(n = Número de huevos estudiados por hembra y lote; μ = Tasa media de parasitismo efectivo; σ = Desviación típica)

Lote	n	μ	σ
Control	30	14,7	2,3
Acetona	30	15,0	1,3
0,001 $\mu\text{g/ml}$	30	15,3	1,8
0,005 $\mu\text{g/ml}$	30	14,6	1,9
0,01 $\mu\text{g/ml}$	30	14,6	1,8
0,05 $\mu\text{g/ml}$	30	14,1	1,3
0,1 $\mu\text{g/ml}$	30	14,1	1,3

En el Cuadro 2 se presentan los resultados obtenidos para esta tasa representado por el número medio de individuos muertos por lote acompañado de la desviación típica. Los resultados obtenidos no presentan diferencias significativas entre los lotes control y los tratados para ninguna de las concentraciones ensayadas.

La tasa de emergencia del adulto del parasitoide ha sido definida como el cociente entre el número de adultos del parasitoide obtenidos y el número de huevos del hospedador estudiados. Como ya ocurría para las dos variables estudiadas, tampoco se presentan diferencias significativas. La tasa de emergencia obtenida oscila entre el 54 % y el 64 %, con un valor máximo para el lote tratado con 0,005 $\mu\text{g/ml}$ y el control acetona (64,4 %), y un valor mínimo para el lote tratado con la concentración 0,05 $\mu\text{g/ml}$ (54,4 %).

Tampoco se presentan diferencias significativas para la tasa de parasitismo real, calculada como el cociente entre el número de huevos parasitados y el de estudiados. Esta tasa ha sido calculada a partir de los huevos destinados a disección pues sólo de este modo se puede obtener un valor fiable del número de huevos en los que la hembra parasitoide realiza la puesta. Los porcentajes de parasitismo observados oscilan entre el 88,3 % para la concentración 0,001 $\mu\text{g/ml}$, y el 93,0 % para la concentración 0,01 $\mu\text{g/ml}$. En el Cuadro 3 se presentan los resultados obtenidos representados por la media acompañada de la desviación típica.

La tasa de parasitismo efectivo, definida como la relación entre el número de larvas ectoparasitas obtenidas y el número de huevos estudiados, es un índice de la eficacia del parasitismo. Esta tasa es siempre menor que la tasa de parasitismo real debido a la mortalidad que tiene lugar durante la fase entoparásita como consecuencia de la muerte del embrión o de la larva del hospedador. Los resultados que se presentan (Cuadro 4) corresponden a la suma de los que han muerto como larva ectoparásita o como pupa, y los adultos obtenidos. El análisis de estos datos tampoco ha puesto en evidencia ninguna diferencia significativa.

DISCUSION

Como ya indicábamos en la introducción, diversos autores han encontrado una acción ovicida en lepidópteros de este tipo de productos, y más concretamente del fenoxycarb. Los resultados por nosotros obtenidos confirman que el fenoxycarb no tiene un efecto ovicida sobre *E. kuehniella* como ya había sido señalado por MORENO *et al.* (1991).

El fenoxycarb tampoco presenta ningún efecto sobre el desarrollo de *P. (P.) ocularis* para las concentraciones ensayadas cuando la aplicación se realiza por inmersión sobre los huevos del hospedador parasitado. La ausencia de efectos sobre el de-

sarrollo puede ser debida a una falta de acción del producto sobre las especies estudiadas o a la impermeabilidad de los huevos de *E. kuehniella*. En el primer caso, la ausencia de efectos sobre el parasitoide se explicaría por una inactividad del fenoxycarb *per se*. Dada la gran sensibilidad de los huevos de *P. (P.) ocularis* a cualquier modificación del medio circundante, sería de esperar que, de penetrar la solución en el huevo hospedador, provocase efectos negativos sobre el desarrollo del parasitoide, por lo que esta hipótesis nos parece bastante improbable. Si aceptamos la segunda hipótesis, la impermeabilidad del huevo del hospedador impediría al fenoxycarb alcanzar el huevo del parasitoide, lo que explicaría la

falta de actividad. Se hacen necesarios otros estudios en este sentido para explicar correctamente los resultados obtenidos.

AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo ha sido financiado por la CICYT (Ministerio de Educación y Ciencia) a través del programa de Becas de Posgrado.

Agradecemos a los Dres. P. Barry, B. Mauchamp, C. Frenoy y N. Hawlitzky, y a la técnico de laboratorio C. Brachet (INRA-CRA Versailles, Francia), la ayuda prestada en la realización del presente trabajo.

ABSTRACT

MORENO MARI, J.; FALCO GARI, J. V.; JIMÉNEZ PEYDRO, R. (1992): Effect of the fenoxycarb on the eggs of *Ephestia kuehniella* Zeller (Lepidoptera: *Pyralidae*) parasitized by *Phanerotoma (Phanerotoma) ocularis* Kohl (Hymenoptera: *Braconidae*). *Bol. San. Veg. Plagas*, 18 (4): 801-806.

The effect of the application of fenoxycarb on eggs of *Ephestia kuehniella* Zeller (Lepidoptera: *Pyralidae*) parasitized by *Phanerotoma (Phanerotoma) ocularis* Kohl (Hymenoptera: *Braconidae*) is studied on the development of these parasitoid. The obtained results show that the fenoxycarb don't affect the parasitism exercised by the parasitoid, significative differences for any one of the tested concentrations (0,001 µg/ml, 0,005 µg/ml, 0,01 µg/ml, 0,05 µg/ml and 0,1 µg/ml) on the preimaginal mortality rate or the parasitism rate haven't observed.

Key words: Fenoxycarb, egg, parasitism, parasitoid, *Phanerotoma (Phanerotoma) ocularis*, *Ephestia kuehniella*.

REFERENCIAS

- BILIOTTI, E.; DAUMAL, J., 1969: Biologie de *Phanerotoma flavitescens* Fischer (Hym.: *Braconidae*). Mise au point d'un élevage permanent en vue de la lutte biologique contre *Ectomyelois ceratoniae* Zell. *Ann. Zool. Ecol. anim.*, 1: 379-394.
- CHARMILLOT, P. J.; BLASER, C.; BERRET, M.; MEGEVAND, B. D.; PASQUIER, 1983: Lutte contre la tordeuse de la pelure *Adoxophyes orana* F.v.R. au moyen du fenoxycarb, un régulateur de croissance d'insectes. *Bull. Soc. Ent. Suisse*, 56: 257-270.
- CHEN, T. T.; WYAT, G. R., 1981: Juvenile hormone control of the vitellogenin synthesis in *Locusta migratoria*. *En: Regulation of Insect Development and Behaviour*. Part I. Ed. F. Sehnaal, A. Zabra, J. Menn y B. Cymborowski: 505-522. Wroclaw Technical University Press. Wroclaw, Poland.
- COATS, S. A., 1990: Ovicidal effects of fenoxycarb on eggs of fuller rose beetle, *Pantomorus cervinus* (Coleoptera: *Curculionidae*). *Florida Entomol.*, 72(1): 187-189.
- CORRECHER, A.; MASCARELL, V.; SANTABALLA, E.; VILCHES, F.; PÉREZ, J., 1989: Un nuevo regulador de crecimiento de insectos, fenoxycarb, para la lucha dirigida en agrios. *Levante Agrícola*, 289-290: 33-36.
- DORN, S.; FRISCHKNECHT, M. L.; MARTÍNEZ, V.; ZURFLUH, R.; FISCHER, U., 1981: A novel non-neurotoxic insecticide with a broad activity spectrum. *Zeitschr. Pflanzenkrankh. Pflanzenschutz*, 88: 269-275.
- GRANETT, J., 1974: Juvenile hormone analogue toxicity to laboratory reared gypsy moth larvae *Portheia dispar* (Lepidoptera: *Lymantriidae*). *Can. Ent.*, 106: 695-699.

- GRANETT, J.; WESELOH, R. M.; HELGERT, E., 1975: Activity of juvenile hormone analogues on hymenopterous parasitoids of the gypsy moth. *Ent. Exp. Appl.*, **18**: 377-383.
- GRENIER, S.; PLANTEVIN, G., 1990: Development modifications of the parasitoid *Pseudoperichaeta nigrolineata* (Diptera: Tachinidae) by fenoxycarb, an insect growth regulator, applied onto its host *Ostrinia nubilalis* (Lepidoptera: Pyralidae). *J. Appl. Ent.*, **110**: 462-470.
- KRAMER, S. J.; BEEMAN, R. W.; HENDRICKS, L. H., 1981: Activity of Ro13-5223 and Ro13-7744 against stored-product insects. *J. Econ. Entomol.*, **74**(6): 678-680.
- KELLY, G. M.; HUEBNER, E., 1987: Juvenoid effects on *Rhodnius prolixus* embryogenesis. *Insect. Biochem.*, **17**(7): 1079-1083.
- MASNER, P.; ANGST, M.; DORN, S., 1987: Fenoxycarb, an insect growth regulator with juvenile hormone activity: A candidate for *Heliothis virescens* (F.) control on cotton. *Pestic. Sci.*, **18**: 89-94.
- MORENO, J.; HAWLITZKY, N.; JIMÉNEZ, R., 1991: Effect of the Juvenile Hormone Analog Fenoxycarb (Ro13-5223) on the eggs of *Ephestia kuehniella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae). *J. Econ. Entomol.* (en prensa).
- MORENO, J., 1991: *Phanerotomini: Biología y efectos del fenoxycarb sobre el complejo Ephestia kuehniella Zeller (Lepidoptera: Pyralidae)-Phanerotoma (Phanerotoma) ocellaris Kohl (Hymenoptera: Braconidae)*. Tesis Doctoral. Universitat de Valencia. 579 pp.
- PARRELLA, M. P.; CHRISTIE, G. D.; ROBB, K. L., 1983: Compatibility of Insect Growth Regulators and *Chrysocharis parksi* (Hymenoptera: Eulophidae) for the control of *Liriomyza trifolii* (Diptera: Agromyzidae). *J. Econ. Entomol.*, **76**: 949-951.
- PELEG, B. A., 1982: Effect of a new insect growth regulator, Ro13-5223 on scale insects. *Phytoparasitology*, **10**: 27-31.
- 1983: Effect of 3 Insect Growth Regulators on larval development fecundity and egg viability of the coccinellid *Chilocorus bipustulatus* [Coleoptera: Coccinellidae]. *Entomophaga*, **28**(2): 117-121.
- 1988: Effect of a new phenoxy juvenile hormone analog on California Red Scale (Homoptera: *Diaspididae*), Florida Wax Scale (Homoptera: *Coccidae*) and the ectoparasite *Aphytis holoxantus* DeBach (Hymenoptera: *Aphelinidae*). *J. Econ. Entomol.*, **81**: 88-92.
- DE REEDE, R. H.; GROENDIJK, R. F.; WIT, A. K. H., 1984: Field tests with the Insect Growth Regulators, epofenonane and fenoxycarb, in apple orchards against leafrollers and side-effects on some leafroller parasites. *Entomol. exp. appl.*, **35**: 275-281.
- RETNAKARAN, A., 1973: Ovicidal effect in the pine weevil, *Pissodes strobi* (Coleoptera: *Curculionidae*), of a synthetic analogue of juvenile hormone. *Canad. Ent.*, **105**: 459-461.
- 1974: Induction of sexual maturity in the white pine weevil *Pissodes strobi* (Coleoptera: *Curculionidae*), by some analogues of juvenile hormone. *Canad. Ent.*, **106**: 831-834.
- 1975: Hormone-mimetic and pharmacological effects of some juvenile analogues on the embryonic respiration of spruce budworm, *Choristoneura fumiferana* (Clemens). *Comp. Biochem. Physiol.*, **50C**: 81-87.
- 1980: Effect of 3 new moult-inhibiting insect growth regulators on the spruce budworm *Choristoneura fumiferana* (Clemens). *J. Econ. Ent.*, **73**: 520-524.
- RETNAKARAN, A.; GRANETT, J.; ENNIS, T., 1985: *Insect Growth Regulators. En: Comprehensive insect physiology biochemistry and pharmacology*. Vol. 12: *Insect control*. Ed. G. A. Kerkut y L. I. Gilbert: 529-601. Pergamon Press. Nueva York.
- RIDDIFORD, L. M., 1971: Juvenile hormone and insect embryogenesis. *Mitt. Schweiz. Ent. Gest.*, **44**: 177-186.
- RIDDIFORD, L. M.; WILLIAMS, C. M., 1967: The effects of juvenile hormone analogues on the embryonic development of silkworms. *Proc. Nat. Acad. Sci. (Amer.)*, **57**: 595-601.
- SAS Institute, 1982: SAS user's guide: statistics. SAS Institute. Cary, N.C.

(Aceptado para su publicación: 7 abril 1992)