

Evaluación *in vitro* de diferentes productos para el control de *Dermanyssus gallinae*.

V.BENÍTEZ^{1*}, D.GARGALLO², C.GARCÍA², B.JIMÉNEZ², L.F. GRAN³, T.HERNÁNDEZ⁴, M.J. SOLANOT⁵, P.CATALÁ-GREGORI²

¹Asociación Avícola Valenciana ASAV, Alquerías del Niño Perdido - Castellón; ² Centro de Calidad Avícola y Alimentación Animal de la Comunidad Valenciana CECAV, Alquerías del Niño Perdido - Castellón; ³ NANTA,S.A., Servicio Técnico Veterinario, Meliana-Valencia; ⁴ Gerente de producción, Nutrición y Salud, Grupo Huevos Guillén, Quart de Poblet -Valencia ⁵ Veterinaria Habilitada, Granja Esteper/Terrabona/Girbes/Boverals, Valencia. [*asav2@cecav.es](mailto:asav2@cecav.es)

La presencia del ácaro rojo hematófago (*Dermanyssus gallinae*), también denominado piojo rojo, en las instalaciones de las gallinas ponedoras, tiene repercusiones sanitarias y económicas en la avicultura industrial. El presente estudio *in vitro* evaluó la eficacia de diferentes productos utilizados para el control de este parásito en gallinas ponedoras comerciales.

El estudio constó de dos ensayos simultáneos. En el primero se evaluaron nueve insecticidas químicos (CAMALEÓN PLUS, ACTIBIOL IGR FLOW, DIPACXON-39, SARNACURAN, DESTROYER, OVECA, ARPON, DIAZIPOL “G” y ZOOVECA) y en el segundo se evaluaron 2 polvos inertes (M POUX y BI-PROTEC). Los piojos procedían de una granja de gallinas ponedoras en producción. Tras el contacto directo con los diferentes productos se observó la mortalidad de éstos a distintos tiempos de ensayo $t_1=1$ min., $t_2=16$ h. y $t_3=24$ h.

Para un periodo de 24 h. se observaron diferencias estadísticamente significativas ($p<0,05$) entre los tratamientos, siendo SARNACURAN (96%) y ARPON (96%) los que mayor mortalidad provocaron en los piojos y ACTIBIOL (66%) el que menor.

En el caso de los polvos inertes, se observaron diferencias estadísticas significativas ($p<0,05$) entre los tratamientos. BI-PROTEC (28%) fue el que mayor mortalidad provocó y M POUX (8%) el que menor.

Ninguno de los productos utilizados en el estudio provocó una mortalidad del 100% de los piojos, posiblemente como consecuencia del desarrollo de resistencia del piojo frente a los productos químicos empleados comúnmente en las explotaciones avícolas.

De este estudio se desprende la necesidad de evaluar nuevos productos o métodos de control de este parásito, ya que los productos presentes actualmente en el mercado no presentan una efectividad total.

Palabras clave: *Dermanyssus gallinae*; mortalidad; gallinas ponedoras; *in vitro*; insecticidas

The presence of haematophagous poultry red mite (*Dermanyssus gallinae*) in laying hens farms has health and economic impact on poultry industry. The current study evaluated *in vitro* the efficacy of several products, used for parasite control, in commercial laying hens.

Two trials were done. In the first, nine chemical insecticides were evaluated (CAMALEÓN PLUS, ACTIBIOL IGR FLOW, DIPACXON-39, SARNACURAN, DESTROYER, OVECA, ARPON, DIAZIPOL “G” and ZOOVECA); in the second two inert powders were compared (M POUX and BI - PROTEC). The mites came from a hen farm in production. After direct contact with the products, mortality of mites was recorded at different times.

For a period of 24 h. statistically significant differences were found ($p < 0,05$) among the different treatments. SARNACURAN (96%) and ARPON (96%) produced higher mortality in mites than ACTIBIOL (66%).

For inert powders, statistically significant differences ($p < 0,05$) between treatments were also found. BI-PROTEC (28%) was the one that caused the highest mortality, while M POUX (8%) the lowest.

None of the products used in the study caused 100% of mortality in mites. It could be a consequence of the development of mites resistance against chemicals commonly used in poultry farms.

This study shows the need to evaluate new products or methods able to control this parasite, since the products currently on the market don't have a total effectiveness.

Key words: *Dermanyssus gallinae*; mortality; laying hens; *in vitro*; insecticides

Introducción

El ácaro rojo o piojo rojo, *Dermanyssus gallinae*, es un importante ectoparásito que causa problemas significativos en la salud y el bienestar de las gallinas ponedoras (Chauve, 1998).

D.gallinae es un ectoparásito hematófago que se alimenta de la sangre de gallinas domésticas, palomas, aves silvestres, y puede atacar esporádicamente a mamíferos incluyendo al hombre (Hoffman 1987). La importancia de este parásito viene determinada también porque son responsables de descensos en la producción de huevos, anemia y en infestaciones crónicas pueden causar incluso mortalidad (Arkle *et al.*, 2006).

Se alimenta de las aves principalmente por la noche y sólo permanece en el hospedador para alimentarse, el resto del tiempo lo pasa en grietas y fisuras de las paredes y estructuras próximas al hospedador para digerir la sangre de la que se alimenta, apareándose y poniendo huevos (Thind *et al.*, 2006).

Bajo condiciones favorables el ciclo de vida del parásito se completa en una semana, y se da una alta tasa de reproducción cuando el ciclo de alimentación–ovoposición se repite cada tres días (Kirkwood, 1963; Desch, 1984).

Está considerado como vector de muchos patógenos (Durden *et al.*, 1993, Chirico *et al.*, 2003), como *Escherichia coli*, *Staphylococcus spp* y *Shigella spp* (Valiente Moro *et al.*, 2009). Se ha demostrado que *D.gallinae* podría actuar como vector biológico de *Salmonella enteritidis*. Está comprobada su transmisión a nivel experimental, así como que este ácaro es un portador natural de *Salmonella* (Sparagano *et al.*, 2009).

El control de las infestaciones por ácaros en las granjas avícolas depende casi exclusivamente de la aplicación de acaricidas químicos en forma de spray o en polvo. Los productos químicos utilizados más corrientes son los organoclorados, organofosforados (malation, phoxim), piretroides (piretrina, λ -cialotrina, cipermetrina, biphentin), carbamatos (carbaryl) y el amitraz (Sparagano *et al.*, 2009). La utilización de estos productos químicos sin un programa de manejo correcto puede provocar que *D.gallinae* desarrolle resistencias frente a algunos productos administrados en las granjas (Beugnet *et al.*, 1997). Por esta razón se están buscando métodos alternativos de control del piojo como son los polvos inertes, tratamientos físicos, hongos, vacunas o incluso depredadores.

Los polvos inertes comprenden una gama de diferentes minerales, tierras de diatomeas y productos a base de sílice sintética. Actúan como desecantes absorbiendo los lípidos de la superficie cuticular conduciendo al parásito a la muerte como resultado de la deshidratación (Kilpinen y Steenberg, 2009).

El objetivo de este estudio fue evaluar la efectividad *in vitro* frente a *D.gallinae* de nueve productos químicos en un primer ensayo y de dos polvos inertes en un segundo ensayo. Algunos de estos productos se emplean habitualmente en el control de *D.gallinae* y otros podrían ser potenciales candidatos a utilizarse.

Material y métodos

Los piojos utilizados en la prueba provenían de una granja de gallinas ponedoras infectadas por *D.gallinae* de forma natural. Se recogieron los piojos y se mantuvieron a temperatura ambiente en la cabina de flujo laminar durante 1 día antes de comenzar la prueba. Se realizaron 2 ensayos con diferentes tipos de productos.

En el Ensayo 1 se evaluaron nueve insecticidas químicos líquidos y en el Ensayo 2 se evaluaron dos polvos inertes utilizados para el control de *D.gallinae*.

Tabla 1. Tratamientos del Ensayo 1

	Tratamiento	Principio Activo	Dosis utilizada *
1	CAMALEÓN PLUS	Alfacipermetrina	1.2 ml en 400 ml agua
2	ACTIBIOL IGR FLOW	Alfacipermetrina/Diflubenzuron	2 ml en 400 ml agua
3	DIPACXON-39	Cipermetrina	2 ml en 400 ml agua
4	SARNACURAN	Foxima	0.8 ml en 400 ml agua
5	DESTROYER	Deltametrina	4 ml en 400 ml agua
6	OVECA	Cipermetrina/Clorpirifos	2 ml en 400 ml agua
7	ARPON	Cipermetrina	4 ml en 400 ml agua
8	DIAZIPOL "G"	Cipermetrina/Diazinon	2 ml en 400 ml agua
9	ZOOVECA	Diazinon	4 ml en 400 ml agua
10	CONTROL -		

*Dosis recomendada por el fabricante en desinsectaciones habituales.

Tabla 2. Tratamientos del Ensayo 2

	Tratamiento	Principio activo
1	CONTROL-	-
2	M POUX	Tierra de diatomeas, arcillas micronizadas y mezcla de aceites esenciales
3	BI-PROTEC	Bicarbonato sódico y sílice amorfa sintética

En el Ensayo 1, una vez preparadas las diluciones de cada tratamiento, se impregnaron papeles de filtro (Whatman N° 40, 5 cm. de diámetro). En el Ensayo 2, los papeles de filtro se impregnaron con los polvos directamente y antes de utilizarse se agitaron para retirar el exceso de producto. Estos discos de filtro se introdujeron en placas de Petri (5,5 cm. de diámetro x 1,4 cm. de alto) y sobre éstos se depositaron 25 piojos adultos de *D.gallinae*, posteriormente cada placa fue sellada con parafilm.

Para llevar a cabo el estudio las placas se mantuvieron en una cabina de flujo laminar con ventilación continua, a una temperatura de $23 \pm 1^\circ\text{C}$ y una humedad relativa de $46 \pm 1\%$ (medidas tomadas con una sonda Saveris H3) y un ciclo de luz/oscuridad 16:8 para reconstruir las condiciones de una granja de ponedoras.

Cada producto fue testado siguiendo un diseño con 4 réplicas por tratamiento realizando además un control negativo (placa de Petri con disco de filtro sin tratamiento).

Se midió la mortalidad para cada producto en tres tiempos distintos ($t_1=1$ min, $t_2=16$ h y $t_3=24$ h), esperando así obtener información sobre el efecto inmediato de los productos, a medio plazo y al cabo de 24h en contacto directo.

Se consideró que los piojos estaban muertos cuando no movían sus apéndices, tras estimularlos con un alfiler entomológico.

Los datos de Mortalidad en el t_1 , t_2 y t_3 en función del tratamiento, se sometieron al análisis de varianza de una vía ANOVA SIMPLE con el programa STATGRAPHICS (Plus version 5.1). Se consideró que había diferencias estadísticas significativas cuando la probabilidad era inferior a 0,05 ($p<0,05$).

Resultados y discusión

Ensayo 1

En el $t_1=1$ min., DIPACXON (60%) fue el tratamiento que mayor mortalidad provocó y CAMALEÓN (26%) y ZOOVECA (26%), los que menor.

En el $t_2=16$ h, DIPACXON (91%) fue el tratamiento que mayor mortalidad provocó, mientras que ACTIBIOL IGR FLOW (60%) y OVECA (62%) fueron los tratamientos que menor mortalidad provocaron.

En el $t_3=24$ h, ARPON y SARNACURAN (96%) fueron los que mayor mortalidad provocaron, y ACTIBIOL IGR FLOW (66%) el que menor.

En los tres tiempos de ensayo, se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos para un nivel de confianza del 95%, tal y como muestra la tabla 3.

Tabla 3. Mortalidad de los piojos (Ensayo 1)*

	Tratamiento	Mortalidad t1	Mortalidad t2	Mortalidad t3
1	CAMALEÓN PLUS	26 ^b	87 ^c	92 ^d
2	ACTIBIOL IGR FLOW	28 ^{bc}	60 ^b	66 ^b
3	DIPACXON-39	60 ^e	91 ^c	93 ^d
4	SARNACURAN	52 ^{cde}	82 ^c	96 ^d
5	DESTROYER	36 ^{bcde}	82 ^c	92 ^d
6	OVECA	32 ^{bcd}	62 ^b	78 ^{bc}
7	ARPON	34 ^{bcd}	85 ^c	96 ^d
8	DIAZIPOL "G"	56 ^{de}	82 ^c	87 ^{cd}
9	ZOOVECA	26 ^b	90 ^c	95 ^d
10	CONTROL -	0 ^a	1 ^a	5 ^a
	Valor de <i>p</i>	0,0010	0,0000	0,0000

* Los valores representan la mortalidad media de 4 réplicas por tratamiento expresada en %.

^{a,b,c,d,e} Las medias de una misma columna con diferentes superíndices son significativamente diferentes por el test de la menor diferencia significativa ($p<0,05$).

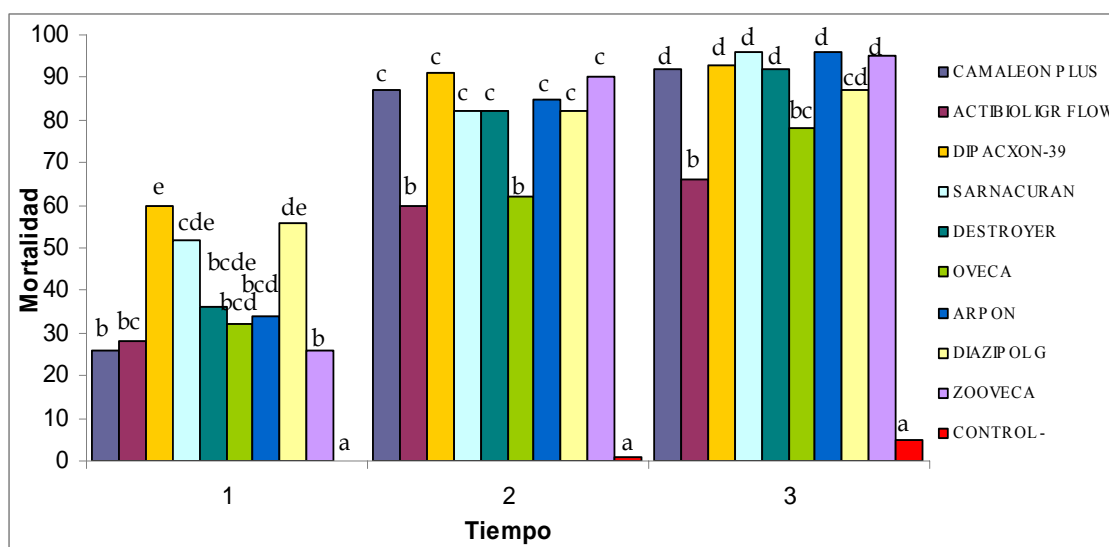


Figura 1. Mortalidad de los piojos (Ensayo 1)

El control de *D. gallinae* en las granjas avícolas depende mayoritariamente de la aplicación de productos químicos, actualmente podemos encontrar un gran número de compuestos que se consideran eficaces para el control del ácaro rojo (Chauve, 1998).

Pocos de los acaricidas utilizados en las granjas están autorizados para su uso en presencia de animales, por lo que el tratamiento en granja se restringe a los periodos de vacío sanitario, con el fin de evitar cualquier residuo químico en los huevos o en la carne.

En un reciente estudio de prevalencia de *D. gallinae* (Cafiero *et al.*, 2008) se dio a conocer que los acaricidas son usados a menudo sin un programa de manejo correcto, de forma que aumenta el riesgo de residuos en los alimentos y que con frecuencia se dan fallos en el control del ácaro. Por esta razón *D. gallinae* puede desarrollar resistencias frente algunos productos utilizados en las granjas.

El presente estudio muestra que ninguno de los tratamientos utilizados consigue alcanzar un nivel de mortalidad del 100% a las 24 h, a pesar de que los piojos han estado en contacto directo con los productos químicos con las dosis recomendadas por los fabricantes. Esto puede ser consecuencia de un posible desarrollo de resistencia del piojo frente a los productos químicos empleados, ya que los piojos procedían de una granja de gallinas ponedoras comercial infectada de forma natural. En el estudio desarrollado por Marangi *et al.*, 2009 se observaron tolerancias *in vitro* a carbaril y permetrina en poblaciones de ácaros recolectadas de granjas intensivas de ponedoras.

Ensayo 2

En el $t_1=1$ min., BI-PROTEC (9%) fue el tratamiento que mayor mortalidad provocó y M POUX (3%) el que menor.

En el $t_2=16$ h, BI-PROTEC (14%) fue el tratamiento que mayor mortalidad provocó, mientras que M POUX (6%) fue el tratamiento que menor mortalidad provocó.

En el $t_3=24$ h, BI-PROTEC (28%) fue el que mayor mortalidad provocó, y M POUX (8%) el que menor.

En los tres tiempos de ensayo, se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos para un nivel de confianza del 95%, tal y como muestra la tabla 4.

Tabla 4. Mortalidad de los piojos (Ensayo 2)*

	Tratamiento	Mortalidad t_1	Mortalidad t_2	Mortalidad t_3
1	CONTROL-	0 ^a	1 ^a	2 ^a
2	M POUX	3 ^a	6 ^a	8 ^a
3	BI-PROTEC	9 ^b	14 ^b	28 ^b
	Valor de <i>p</i>	0,0082	0,0038	0,0001

* Los valores representan la mortalidad media de 4 réplicas por tratamiento expresada en %.

^{a,b} Las medias de una misma columna con diferentes superíndices son significativamente diferentes por el test de la menor diferencia significativa ($p < 0,05$).

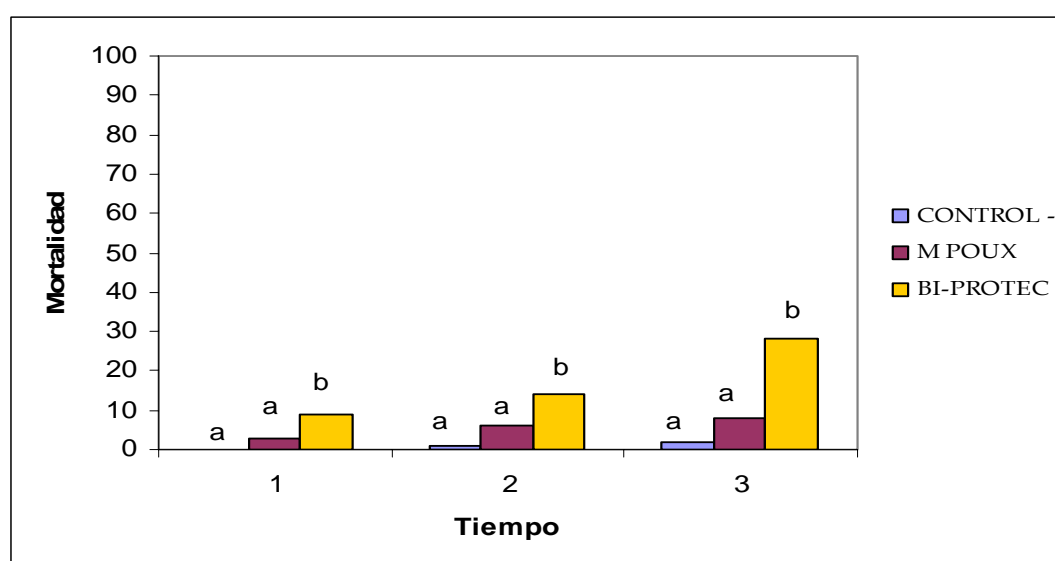


Figura 2. Mortalidad de los piojos (Ensayo 2)

Uno de los métodos de control alternativos al uso de insecticidas químicos más utilizados en Europa son los polvos inertes. La mortalidad provocada por la exposición de los ácaros a las tierras de diatomeas es producida por efecto de la desecación (Saez y Fuentes Mora, 2007). Los insectos han demostrado desarrollar respuestas de comportamiento para evitar el contacto con algunos productos, y este podría ser el caso de los ácaros (Maurer *et al.*, 2009).

La exposición de los ácaros durante 24 h sobre las superficies tratadas confirmó que en menos de 1 día, el producto más eficaz mató a todos los ácaros, y el producto menos eficaz necesitó 4,5 días, en condiciones del 75% de humedad relativa (Kilpinen y Steenberg, 2009).

En el presente ensayo, la baja mortalidad provocada por los polvos inertes podría ser consecuencia de un periodo de contacto demasiado corto entre los ácaros y estos productos. Teóricamente, ambos presentan una acción persistente en el tiempo. Por tanto, se podría pensar en la necesidad de prolongar el tiempo de contacto de ensayo, y poder evaluar el efecto a largo plazo.

Algunos estudios recientes también probaron que en la práctica se consigue un buen control repitiendo tratamientos (Maurer y Perler, 2006), tal y como recomiendan los fabricantes de ambos polvos inertes. De este modo se podría aumentar el control sobre el parásito y romper el ciclo reproductivo del ácaro.

A diferencia de los insecticidas, los polvos inertes no provocan el fenómeno de resistencia, ya que ejercen una acción mecánica y no química sobre los ácaros. Ambos polvos inertes son inofensivos para animales y personas, no dejan residuos en los huevos o en la carne, y no es necesario ningún periodo de retirada antes del consumo de estos productos, tal y como indican los fabricantes de ambos productos.

De este estudio se desprende la necesidad de evaluar nuevos productos o métodos de control de este parásito, ya que los productos presentes actualmente en el mercado no presentan una efectividad total.

Bibliografía

- ARKLE, S. GUY, J.H., SPARAGANO, O.A.E. (2006).** Immunological effects of the poultry red mite (*Dermanyssus gallinae*) on laying hens: implications for egg production and quality. *World's Poultry Science Journal* 62, 249-257.
- BEUGNET, F., CHAUVE, C., GAUTHEY, M., BEERT, L. (1997).** Resistance of the poultry red mite to pyrethroids in France. *Vet. Rec.* 140: 577-579.
- CAFIERO, M.A., CAMARDA, A., CIRCELLA, E., RAELE, D., GIANGASPERO, A., SPARAGANO, O. (2008a).** Prevalence in laying hens units in the Apulia region. Italy In: *Proceeding of the British society for parasitology*, p 170.
- CHAUVE, C. (1998).** The poultry red mite *Dermanyssus gallinae* (De Geer, 1778): current situation and future prospects for control. *Veterinary Parasitology* 79: 239-245.
- CHIRICO J, ERIKSSON H, FOSSUM O, JANSSON D. (2003).** The poultry red mite, *Dermanyssus gallinae*, a potential vector of *Erysipelothrix rhusiopathiae* causing erysipelas in hens. *Med. Vet. Entomol.* 17:232-234.
- DESCH, C.E. (1984).** Biology of biting mites (Mesostigmata), pp. 83-109. In W.B. Nutting (ed.), *Mammalian diseases and arachnids*, vol. 1. CRC, Boca Raton, FL.
- DURDEN, L.A., LINTHICUM, K.J., MONATH, T.P. (1993).** Laboratory transmission of eastern equine encephalomyelitis virus to chickens by chicken mites (Acari: Dermanyssidae). *J. Med. Entomol.* 30, 281-285.
- HOFFMAN, G.V.(1987).** Vogelmilben als Lstlinge, Krankheitserzeuger und Vektoren bei Mensch und Nutztier (Veterinary and hygienic importance of the red chicken mite and the northern fowl mite). *Dtsch. Tierarztl. Wschr.* 95,7-10.
- KILPINEN, O. and STEENBERG, T. (2009).** Inert dusts and their effects on the poultry red mite (*Dermanyssus gallinae*). *Experimental and Applied Acarology* 48 (1-2): p. 51-62.
- KIRKWOOD, A.C. (1963).** Longevity of the mites *Dermanyssus gallinae* and *Liponyssus sylviarum*. *Exp. Parasitol.* 14:358-366.
- MARANGI, M., CAFIERO, M.A., CAPELLI, G., CAMARDA, A., SPARAGANO, O., GIANGASPERO, A. (2009).** Evaluation of the poultry red mite, *Dermanyssus gallinae* (Acari:

Dermanyssidae) susceptibility to some acaricides in field populations from Italy. *Experimental and Applied Acarology*, 48:11-18.

MAURER, V., PERLER, E. (2006). Silicas for control of the poultry red mites *Dermanyssus gallinae*. Proceedings paper presented at *Joint Organic Congress*, Odense, Denmark, 30-31 May, 2006.

MAURER, V., PERLER, E., HECKENDORN, F. (2009). *In vitro* efficacies of oils, silicas and plant preparations against the poultry red mite *Dermanyssus gallinae*. *Experimental and Applied Acarology* 48 (1-2): p. 31-41.

SAEZ, A., FUENTES MORA, V.H. (2007). Comparison of the desiccation effects of marine and freshwater diatomaceous earths on insects. *Stored Prod. Res.* 43:404-409.

SPARAGANO, O., CAMARDA, A., MAURER, V., HARRINGTON, D., GEORGE, D., GUY, J., CIRCELLA, E., KILPINEN, O., STEENBERG, T., LESNA, I., SABELIS, M., CHIRICO, J., GIANGASPERO, A., MARANGI, M., CAFIERO, M.A., MUL, M., VAN NIERKERK, T.G.C.M., KOENRAADT, C., ZENNER, L., VALIENTE-MORO, DE LUNA, C. (2009). Control red mite in laying houses. *XLVI Symposium Científico de Avicultura. Zaragoza (2009)*, 133-141.

SPARAGANO, O., PAVLICEVIC, A., MURANO, T., CAMARDA, A., SAHIBI, H., KILPINEN, O., MUL, M., VAN EMOUS, R., LE BOUQUIN, S., HOELE, K., CAFIERO, M.A. (2009). Prevalence and key figures for the poultry red mite *Dermanyssus gallinae* infections in poultry farm systems. *Experimental and Applied Acarology*, 48 (1-2), 3-10.

THIND BB, FORD HL (2006). Assessment of susceptibility of the poultry red mite *Dermanyssus gallinae* (Acari: Dermanyssidae) to some acaricides using an adapted filter paper based bioassay. *Veterinary Parasitology* 144:344-348.

VALIENTE-MORO C., DE LUNA, C.J. TOD, A. GUY, J.H., SPARAGANO, O.A.E. ZENNER, L. (2009). The poultry red mite (*Dermanyssus gallinae*): a potential vector of pathogenic agents. *Experimental and Applied Acarology*, 48 (1-2), 93-104.