

CONTROLLO INTEGRATO DI *DERMANYSSUS GALLINAE* CON ELEVATE TEMPERATURE ALL'INTERNO DI ALLEVAMENTI AVICOLI

Dermanyssus gallinae integrated control with high temperature treatment in poultry farm

Paolo Guerra (*) Paolo Radeghieri (**)

(*) HPC OSD Gruppo Ecotech Srl di Campogalliano (MO), e mail: paolo.guerra@osdgroup.it, paolo.guerra@nopest.it

(**)Dipartimento di Scienze Agrarie, Area di Entomologia, *Alma Mater Studiorum* di Bologna

Viale Fanin, 42 Bologna, email: Paolo.radeghieri@unibo.it

Summary

After methyl bromide ban in 2007, in Italy and Europe heating is used extensively to control stored-product insect and mite pest. A treatment with high temperature occurred on December 2014 in a empty 8.400 m³ poultry farm for *Dermanyssus gallinae* control. After warehouse cleaning 400 adults of *D. gallinae*, and 400 pupae of *Calliphora* spp. were introduced inside glass probe for control the treatment efficacy. *D. gallinae* mortality reached 100% at exposure of 24,36, 48 hours and 99,75% at 18 hours. Control mortality outside the poultry farm was 30% for mites and 10% for *Calliphora* spp. pupae.

1. Introduzione e scopo dell'esperimento

Erroneamente noto come “pidocchio rosso” - per pidocchio ci si riferisce invece ad un insetto - il *Dermanyssus gallinae* (De Geer) (Mesostigmata: Dermanyssidae) è un acaro. Rappresenta uno dei più pericolosi ectoparassiti degli allevamenti avicoli [Fig.1]; la sua presenza massiccia, soprattutto a carico delle galline ovaiole arreca ogni anno pesanti ricadute sulla produttività degli animali. Diffuso in tutto il mondo, è riconosciuto il



Fig. 1

suo ruolo probabile di vettore di diversi patogeni virali e batterici (Sparangano *et al.*, 2014). In condizioni ottimali compie l'intero ciclo vitale in una settimana. L'acaro si nutre del sangue dei volatili sia nelle forme giovanili, che da adulto, in quanto la femmina necessita di proteine per fare maturare le proprie uova (Chauve, 1998). *D. gallinae* passa la maggior parte della sua esistenza nascosto in vari pertugi presenti nell'allevamento e solo durante le ore notturne si muove alla ricerca dell'ospite su cui nutrirsi e sul quale non dimora a differenza di altri acari oritofili come *Ornithonyssus sylviarum* (Canestrini e Fanzago) che completano il loro ciclo vitale sull'animale di cui si nutrono. Le ovaiole attaccate manifestano insofferenza, irritabilità, diminuzione della produttività e in casi estremi, con pullulazioni massicce dell'acaro, dall'anemia fino alla morte. Nonostante lo svuotamento degli allevamenti e le operazioni di pulizia e di disinfestazione con acaricidi, l'acaro e le stesse uova possono annidarsi ugualmente negli anfratti dei capannoni e nelle pertinenze manifestandosi in modo massiccio non appena vengono introdotte le galline ovaiole. Per una efficace azione contro gli stadi vitali degli infestanti, all'interno di un allevamento è stato effettuato un trattamento con le elevate temperature con il duplice scopo di determinare la valenza di questo metodo contro *D. gallinae* e per esaminare l'applicabilità del sistema nell'ambito degli allevamenti. Il metodo delle elevate temperature, quale alternativa all'impiego dei gas tossici è utilizzato in Italia da diversi anni nel settore alimentare (Guerra, 2009) ed è oggi considerato un valido sistema per la disinfestazione, anche ovidica, applicabile nei pastifici (Guerra *et al.* 2012) e nei molini (Guerra, 2013).

2. Cenni biologici di *Dermanyssus gallinae* ed effetti della temperatura sul suo ciclo vitale.

La femmina misura circa 1 mm di lunghezza e può apparire grigia oppure rossastra dopo il pasto di sangue. Dopo avere effettuato il pasto di sangue, che non dura più di 60-90', depone durante la sua esistenza fino a 35 uova nelle vicinanze degli ospiti. Esse si presentano di forma ovale biancastre (0.4 mm). Le forme giovanili sgusciano – a 28-30 °C - dopo circa 2-3 giorni di incubazione. Le larve non si nutrono, e sono caratterizzate dall'aver 6 zampe, ma dopo avere svolto la prima muta e divenute ninfe di prima età con 8 zampe (protoninfa) cominciano a ricercare il pasto di sangue. Dopo una successiva muta, ninfa di seconda età, l'acaro raggiunge la forma adulta con una terza muta. In situazioni ottimali (27-28 °C) l'intero ciclo – da uovo a uovo – può concludersi in 7 giorni. Da prove effettuate da ricercatori nord europei (Nordenfors *et al.*, 1999; Maurer e Baumgartner, 1992; Rust e Reiersen, 1997) è risultato che le temperature che permettono la ovideposizione possono variare dai 5 ai 45°C con l'optimum sui 20°C con il 70% U.R. Le femmine ovidepongono per la durata di 1-3 giorni dai 20 ai 45°C ma la durata dell'ovideposizione può dilatarsi a 28 giorni se la temperatura cala sui 5°C. Le uova sono suscettibili alla disidratazione. Gli adulti possono sopravvivere anche 9 mesi senza pasto di sangue se le temperature si mantengono dai 5 ai 25°C ad umidità che possono variare tra 60-80% UR. Gli artropodi non sono in grado come i mammiferi di mettere in atto una termoregolazione del loro organismo e quindi sono più sensibili alle temperature estreme. Nel caso di *D. gallinae*, temperature maggiori di 45°C e minori di -20°C sono letali per ogni stadio di sviluppo anche per esposizioni di breve durata (Nordenfors *et al.*, 1999; Tucci *et al.*, 2008). Ma non è escluso che lenti adattamenti possano essere registrati come altri autori hanno evidenziato (Kirkwood, 1963).

Anche nel caso di *O. sylviarum* è stato dimostrato che una esposizione continuativa a -20°C o maggiore di 49°C per sole 2 ore uccide l'acaro (De Vaney, 1986). Il valore dell'umidità relativa dell'aria può giocare un ruolo importante nella sopravvivenza degli acari sottoposti ad alte temperature. Infatti, un tasso di umidità alto, 70-80%, induce una mortalità elevata di *D. gallinae* se sottoposti a picchi di temperatura $> 42^{\circ}\text{C}$. Per contro a basse umidità relative, 15-25%, l'essiccamento delle uova può essere registrato anche a temperature non letali, $35-38^{\circ}\text{C}$, per un tempo prolungato, più di 24 ore. Mul *et al.* (2014) riportano esperienze europee in Norvegia ed Olanda effettuate per il controllo dell'acaro con le alte temperature con risultati contraddittori. Ebeling (1990) ha evidenziato per altro che l'effetto delle alte temperature induce la degradazione del DNA, modifiche strutturali delle proteine, inattivazione di enzimi e perdite massicce di umidità. Inoltre, l'azione combinata delle alte temperature con l'impiego biocidi può, in alcuni casi, fare registrare un fenomeno di sinergismo.

3. Materiali e metodi

La metodologia adottata ha previsto l'impiego di aerotermini carrellati Thermopest® Mod. TVE19 [Fig.2] con un assorbimento di 19KW cadauno, alimentati elettricamente. Queste apparecchiature, dotate di prolunga elettrica, si collegano ai quadri di distribuzione intermedi e, da questi, con cavi di maggiori dimensioni, alle barre di rame poste nei quadri elettrici o ad un gruppo elettrogeno [Fig.3]. Il lavoro si è svolto nel mese di Dicembre 2014 all'interno di un capannone vuoto di 8.400 m³ da sempre

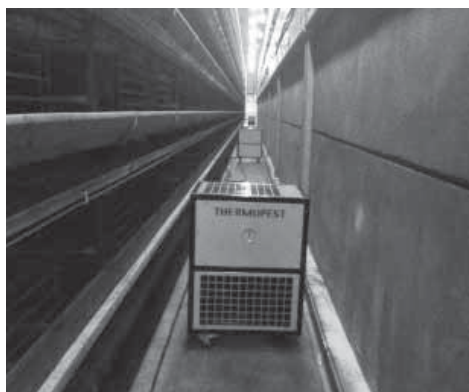


Fig. 2



Fig. 3

adibito ad allevamento di galline ovaiole. L'edificio è costituito da pavimento e da pareti basali in cemento armato, mentre la parte superiore e il tetto con pannelli sandwich. Per la preparazione dei locali non sono state necessarie particolari sigillature come invece richieste per i trattamenti di disinfestazione con gas. Le principali aperture, quali le finestre laterali e le ventole di aerazione, sono state chiuse con scampoli di polietilene dello spessore di 0,15 mm [Fig.4] al fine di contenere il calore all'interno del volume da trattare. Il controllo delle temperature si è reso possibile con i termometri presenti in ciascuno degli aerotermini e con l'utilizzo di 10 termo registratori automatici Escort Mod. ILog 61D32 di cui 1 abilitato anche alla registrazione dell'umidità relativa Escort



Fig. 4



Fig. 5

Mod. RHILog 60D32, sottoposti a taratura nel mese di Ottobre 2014. I dispositivi sono stati posizionati all'interno dell'allevamento, distribuiti omogeneamente [Fig.5], privilegiando i punti più critici della struttura i quali comportano una maggiore dispersione di calore: il perimetro e la base della struttura in cemento, gli angoli e le fosse di contenimento dei nastri di trasporto ed allontanamento della pollina. Oltre a questi, sono stati collocati 2 termo logger dello stesso tipo e modello di cui, uno installato sul muro esterno della struttura per rilevare le condizioni ambientali e il secondo termometro in un locale riscaldato insieme agli artropodi testimone. Tutti i termometri, sono stati programmati per acquisire le temperature ogni 30 minuti ed uno di quelli collocati all'interno ha registrato anche l'umidità relativa dell'ambiente. In coincidenza di ciascun termometro sono stati collocati 10 test biologici [Fig.6] costituiti da provette di vetro così allestite:

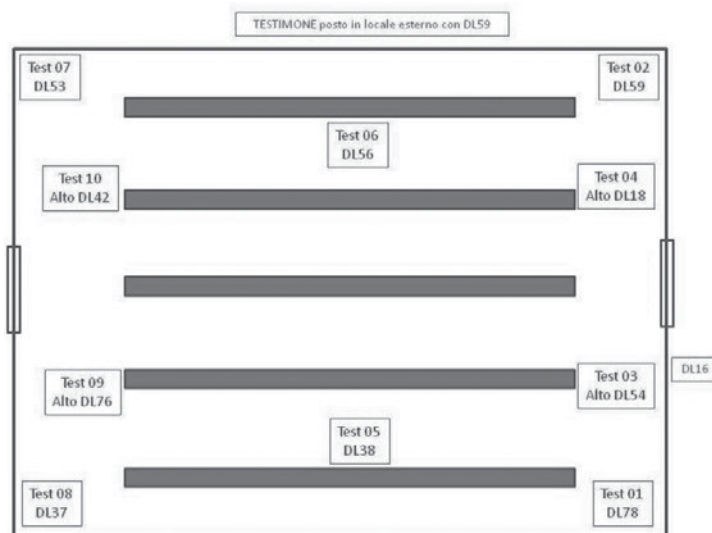


Fig. 6

- 4 contenenti ciascuno 10 esemplari di adulti di *D. gallinae*; (totale 400 adulti);
- 4 contenenti ciascuno 10 pupe di *Calliphora* spp. (totale 400 pupe);
- altri 400 adulti di *D. gallinae* e 400 pupe del dittero sono state impiegate come controllo.

Gli esemplari di *D.gallinae* sono stati prelevati 5 giorni prima dallo stesso allevamento prima del trattamento e mantenuti in laboratorio a temperatura ed umidità controllate. Le pupe del dittero, impupate mediamente da 3 giorni, sono state ottenute da larve provenienti da un negozio specializzato nella vendita di prodotti per la pesca e mantenute in laboratorio per 5 giorni prima del trattamento. Oltre alla registrazione



Fig. 7



Fig. 8

termo-igrometrica i tecnici hanno condotto periodici rilievi con termometri manuali ad infrarossi Testo Mod.830-T1 [Fig.7], al fine di controllare le temperature sulla superficie dei diversi materiali presenti all'interno dell'allevamento. Gli artropodi testati sono stati controllati immediatamente al termine del lavoro per verificare la mortalità degli adulti e dopo 13 giorni per determinare l'efficacia del controllo di eventuali uova di *D.gallinae* e delle pupe di *Calliphora* spp. Inoltre, si è ritenuto utile effettuare un trattamento di disinfestazione per evitare la fuoriuscita e la migrazione di eventuali forme adulte dell'acaro verso i capannoni adiacenti. Il trattamento ha previsto la distribuzione di polveri di silice amorfa Silicosec® all'interno del deposito e lungo tutto il perimetro basale [Fig.8].

4. Risultati e discussione.

Il controllo e la registrazione delle temperature, unitamente alle osservazioni sui test biologici effettuate immediatamente al termine del trattamento e dopo 13 giorni presso i laboratori della Area di Entomologia del Dipartimento di Scienze Agrarie presso l'Università di Bologna, hanno evidenziato una mortalità del 100% sugli esemplari delle pupe di *Calliphora* estratti a 48, 36, 24 e 18 ore e del 100% di mortalità, di *D. gallinae* e estratti a 48, 36 e 24 ore e del 99,75% sul gruppo degli acari test prelevati a 18 ore. L'adulto di *D.gallinae*. trovato vivo ed estratto nel gruppo di acari prelevato

a 18 ore dall'avvio del trattamento è risultato morto dopo 24 ore dal primo controllo [Fig.10]. Gli artropodi testimone non sottoposti al trattamento sono stati mantenuti ad

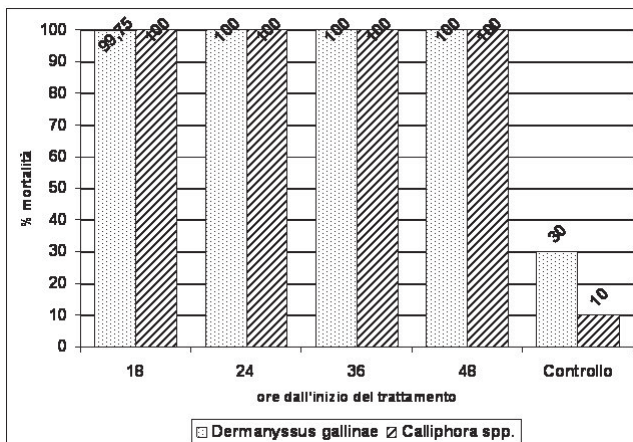


Fig. 10

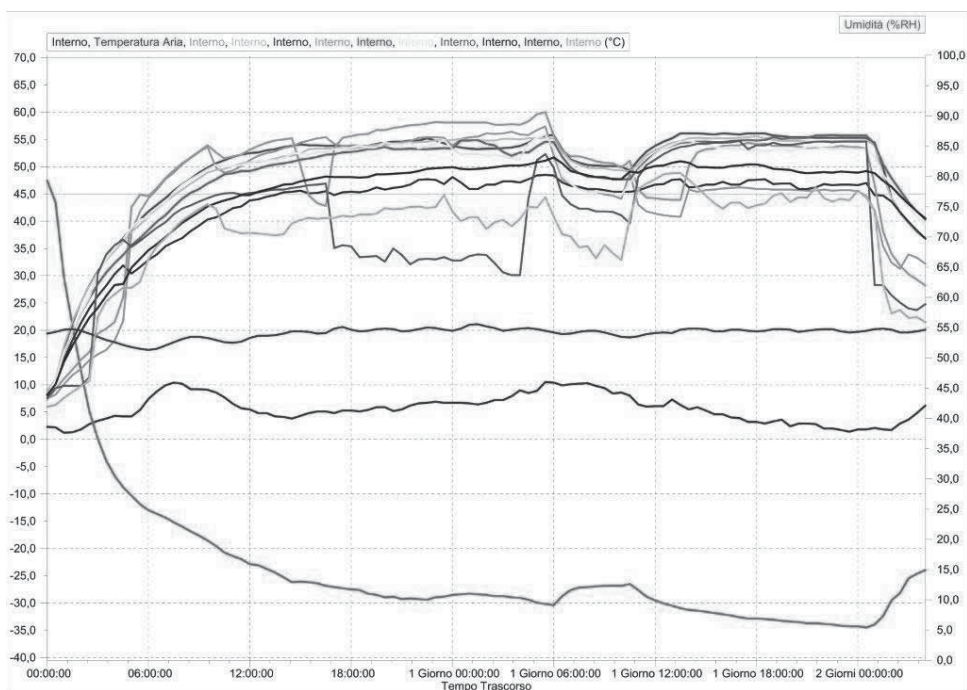


Fig. 9

una temperatura media e costante di 19,5°C, osservando una mortalità del 30% per gli acari e del 10% nei ditteri. Alla luce dei risultati ottenuti, ed osservando i grafici ottenuti dalle registrazioni dei termo logger [Fig.9], si evidenzia come nonostante le

rigide temperature invernali esterne (media di 5,5°C nelle 48 ore), fra la 10^a e la 12^a ora si siano raggiunti picchi superiori ai 50°C, con una media sempre superiore ai 45°C. Anche l'umidità relativa ha mostrato una diminuzione netta dai valori iniziali del 79,3% sino al 5,3% durante le ultime ore del trattamento. Valori di U.R. che, come già assodato all'interno di industrie alimentari (Guerra, 2015), riducono fortemente le cariche microbiologiche (muffe e batteri) aerodisperse. Dall'indagine svolta sulla conduttività termica dei diversi materiali, in buona parte presenti anche all'interno del capannone [Fig.11], le plastiche risultano sensibili a temperature

Materiali	Coefficiente dilatazione
Calcestruzzo	$10 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$
Mattone	$6 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$
Legno	$15 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$
Acciaio	$12 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$
Alluminio	$24 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$
Vetro	$9 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$
Plastiche	$80 - 200 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$

Fonte: B. Keller 2005

Fig. 11

superiori agli 80°C, valore che non è stato mai raggiunta durante la prova. Vale altresì la pena ricordare che vanno evitati incrementi di temperatura repentini in modo da consentire la dilatazione graduale dei materiali esposti. Si ritiene utile sottolineare che l'applicazione di questa metodologia durante periodi stagionali più favorevoli dal punto di vista meteo-climatico, permetterebbe di raggiungere le temperature letali per l'acaro in tempi e con assorbimenti energetici decisamente inferiori, riducendo in modo significativo il costo del trattamento. In definitiva si può affermare che l'applicazione delle alte temperature, pur auspicando ulteriori indagini, può rappresentare un valido ausilio fra le strategie integrate per il controllo di *D. gallinae*.

Bibliografia

Chauve C., 1998 – The poultry red mite *Dermanyssus gallinae* (De Geer, 1778): current situation and future prospects for control – *Veterinary parasitology*, 79: 239-245.

Ebeling W., 1990 – Heat and boric acid: an example of synergism – *Pest control tecno.*, 18 (4): 44-46.

De Vaney J.A., 1986 – Ectoparasites – *Poultry sci.*, 65: 649-656.

- Guerra P. 2009 – High temperature for pest control in mills – A case history – *Tecnica Molitoria* 2, pp.109-115
- Guerra P., Minetti S., De Cristofano J, Priolo F. 2012 – High temperature treatment for pest control in pasta industries – *Tecnica Molitoria* 11, pp.1220-1231
- Guerra P. 2015 – Disinfestare con il calore gli impianti molitori – *Molini Magazine* 1, pp.28-39
- Kirkwood A. C., 1963 – Longevity of the mite *Dermanyssus gallinae* and *Liponyssus sylviarum*. *Exp. Parasitol.*, 14: 514-516.
- Maurer V., Baumgartner J., 1992 – Temperature influence on life table statistics of the chicken mite *Dermanyssus gallinae* (Acari: Dermanyssidae)- *Experimental and Applied Acarology*, 15: 27-40.
- Mul M., van Niekerk T., Chirico J., Maurer V., Kilpinen O., et al. 2009 – Control methods for *Dermanyssus gallinae* in system for laying hens : results of an international seminar. *World Poult. Sci. J.* 65: 589-99.
- Nordenfors H., Hoglund J., Uggla A., 1999 – Effects of temperature and humidity on oviposition, molting, and longevity of *Dermanyssus gallinae* (Acari: Dermanyssidae) – *Journal of medical entomology*, 36 (1): 68-72.
- Rust M. K., Reiersen D., 1997 – Use of extreme temperatures in urban insect pest management – *Lethal temperatures in integrated pest managements* (G.J. Hallwan, D.L.Denlinger, eds) Westview Press, Boudler, CO: 247-264.
- Sparangano O.A.E., Geroge D.R., Harrington D.W.J., and Giangaspero A., 2014 - Significance and control of the poultry red mite, *Dermanyssus gallinae*. *Annu. Rev. Entomol.* 59:447-66.
- Tucci E.C., Prado A.P., Araújo R.P., 2008 – Development of *Dermanyssus gallinae* (Acari: Dermanyssidae) at different temperatures. *Vet. Parasitol.* 155:127-32.