

MORTALITÀ delle uova di *Plodia interpunctella* durante l'ESTRUSIONE di mangimi per animali d'affezione

*Egg mortality of Plodia interpunctella (Hübner)
during pet food production by simple screw extruder*

Parole chiave: *Plodia interpunctella*, Tignola fasciata, mortalità uova Lepidottero, mangime, estrusore

Keywords: IMM, *Plodia interpunctella*, Indian Meal Moth, Lepidoptera egg mortality, pet food, extruder

LUCIANO SÜSS¹ - GUGLIELMO CASSANI - DARIO ZANONI² - DANIELE GALAVERNA³ - CHIARA MANZOLI³ - ELEONORA BERTOLONE³

¹ Già Professore Ordinario di Entomologia presso l'Università degli Studi di Milano - Via Valle Aurina 7 - 20152 Milano - Italia

² Entomologia applicata - Laboratorio di Ricerca Agroblo - Via Isonzo 20 - Rozzano (MI) - Italia

³ Morando S.p.A. - Via Chieri 61 - 10020 Andezeno (TO) - Italia

* luciano.suss@unimi.it



SOMMARIO

È stata registrata, dopo passaggio in estrusore, la mortalità totale di uova di *Plodia interpunctella* (Hübner) distribuite sperimentalmente sulle materie prime utilizzate per la produzione di mangimi per animali d'affezione.

ABSTRACT

Total mortality of *Plodia interpunctella* (Hübner) eggs was verified after passage through the extruder during the processing production of pet food.

PREMESSA

Plodia interpunctella (Hübner) è considerato il più frequente infestante di mangimi in pellet (figg. 1-2) e, quando in una confezione si rinvencono larve, bave sericee, o addirittura insetti adulti, si tende ad attribuire alle fasi produttive l'inizio dell'attacco parassitario. Con questa sperimentazione si è voluto verificare se nel corso dell'estrusione e successiva essiccazione del prodotto è possibile la sopravvivenza delle uova del Lepidottero in questione,



Fig. 1 - Adulti di *Plodia interpunctella* infestanti di un pet food, in accoppiamento.



Fig. 2 - Larva di *Plodia interpunctella* su pet food.

eventualmente già presenti nelle materie prime utilizzate.

Precedenti studi (Süss e Savoldelli, 2010) avevano preso in considerazione il problema durante il processo di pastificazione, sulla base anche di diversi lavori in merito sviluppati a suo tempo da Dal Monte (1966; 1985). Si era potuto confermare che nel corso del processo produttivo considerato si otteneva la completa mortalità delle uova di *Sitophilus oryzae*, *Tribolium confusum*, *Lasioderma serricornes* e *Plodia interpunctella*.

Relativamente a questo Lepidottero, noto comunemente come "tignola fasciata" Lewthwaite *et al.* (1998), Mahroof e Subramanyam (2006) avevano specificamente preso in considerazione la sopravvivenza dei diversi stadi di sviluppo a temperature elevate o basse. Nel complesso, per quanto riguarda le uova, Lewthwaite *et al.* (1998) riferiscono che a 46°C quelle deposte da un giorno sono più tolleranti delle uova deposte da 2-3 giorni, raggiungendosi una mortalità pari al 99% in 34 minuti di trattamento. Nel corso delle esperienze effettuate sulla pasta si operò a 50°C, con temperature di estrusione attorno a 40°C, successivo processo di essiccazione attorno a 78,4°C protratto per 5,5 ore, con il 67,6% di UR. Con tali parametri, considerando una pressione nella fase di estrusione di 78-148 kg/cm², si verificò la totale mortalità delle uova di tutte le specie considerate.

Nel caso della prova effettuata i tempi di trattamento termico nell'estrusore risultavano molto brevi, raggiungendo nel contempo temperature più elevate; ciò ha giustificato l'effettuazione dell'esperienza, rivolta a verificare se si ottiene mortalità totale delle uova di *Plodia in-*

terpunctella nella produzione di pet food utilizzando un impianto con le caratteristiche tecniche di cui si riferisce in questo lavoro.

MATERIALI E METODI

Sono state utilizzate uova di *Plodia interpunctella* provenienti dall'allevamento in atto presso il Laboratorio di Entomologia applicata Agroblu, sito a Rozzano (MI), miscelate con le materie prime prima di essere poste in un impianto di estrusione per pet food (prodotto da Wenger Mfg, Sabetha, Kansas, USA) installato presso Morando S.p.A. (fig. 3).

Si sottolinea che le crocchette ottenute sono costituite da: farina di cereali e sottoprodotti dei cereali stessi; prodotti di origine animale; olii, grassi, sali minerali. Si tratta quindi di sostanze altamente appetibili da parte delle larve di *Plodia*.

Selezione delle uova di *Plodia interpunctella*

Si è operato a 26±1°C con 50±5% UR. Prelevate 30 coppie di adulti del Lepidottero da apposita gabbia per l'allevamento, le coppie stesse sono state poste in un recipiente di vetro da 2 kg chiuso da rete. Il barattolo è quindi stato posto rovesciato ma sollevato per circa 2 cm, grazie ad apposita struttura, su un recipiente a fondo nero per poter conteggiare e raccogliere le uova (fig. 4), che sono state esaminate allo stereoscopio (20X) per accertarne l'integrità, indi trasferite presso Morando S.p.A. dopo essere state riposte in un barattolo con tappo a vite.



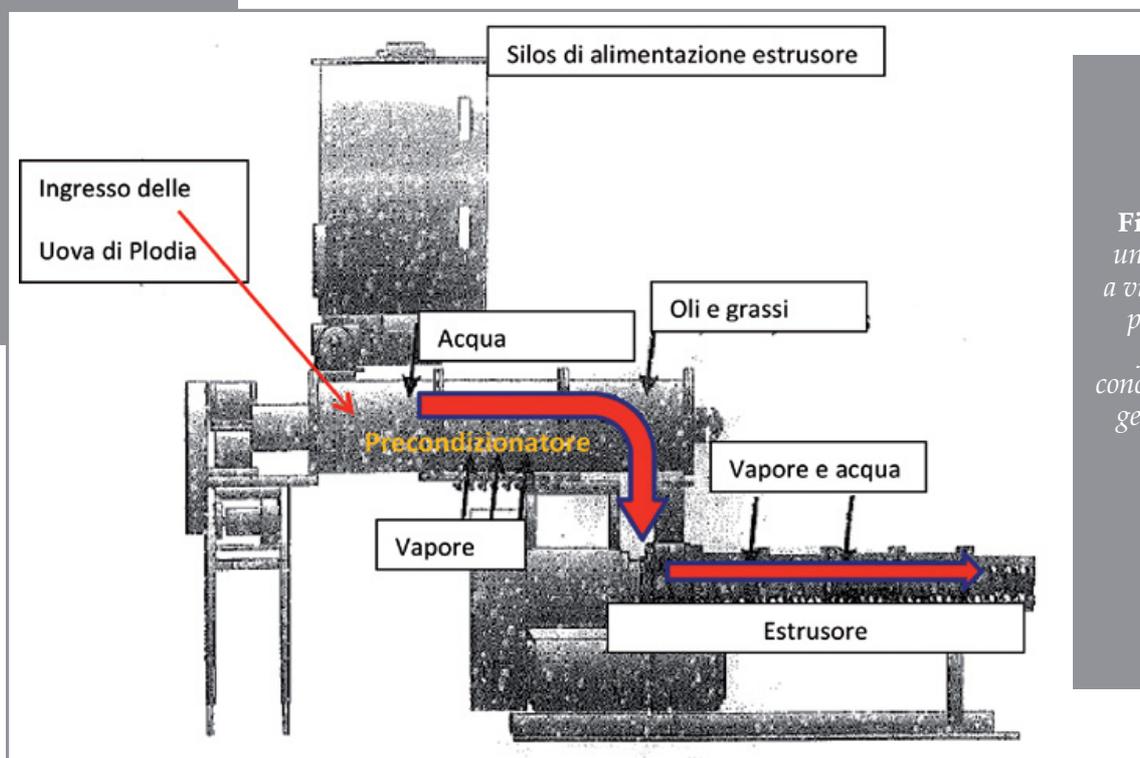


Fig. 3 - Schema di un tipico estrusore a vite singola per la produzione di pet food (per gentile concessione di Wenger Mfg., Sabetha, Kansas, USA).



Fig. 4 - Migliaia di uova di *Plodia interpunctella* appena deposte.

Mangimi

Per la prova sono state utilizzate 4.000 uova, ulteriori 400 circa sono state esaminate per accertarne la schiusura, ponendole a 27°C e 50 ±5 UR in Capsula Petri e conteggiando la schiusura delle larve dopo 3 e 7 giorni. Si è constatato che la percentuale di uova schiuse era pari a circa il 98%.

Effettuazione della prova

Le 4.000 uova di *Plodia* sono state disperse in acqua e pompate nel condizionatore insieme all'acqua di processo, contestualmente con l'ingresso della farina da estrarre. Dovendo trattare circa 2 tonnellate di prodotto e lavorando con l'estrusore ad una portata oraria di 10 t, è stata creata una sospensione in un volume di circa 9 litri di acqua che, in funzione della portata della pompa dosatrice, ha immesso la sospensione con le uova nel condizionatore in un tempo di 12 minuti, lo stesso necessario alla macchina per processare 2 t di farina. Una volta terminata la sospensione la macchina è stata fermata.

L'introduzione della sospensione (nel punto evidenziato in fig. 3) garantisce una ottimale miscelazione del liquido con la farina e la conseguente omogenea dispersione delle uova nella massa da estrarre.

Inoltre la sospensione è stata tenuta in agitazione per tutta la durata della prova onde evitare la sedimentazione.

Processo produttivo

1) Nel condizionatore la farina viene addizionata con acqua (11%) e poi con vapore (5,5%) per prepararla all'operazione di estrusione vera e propria. Durante tale

operazione, che è stata effettuata tramite un'azione di mescolamento continuo, la temperatura della farina è aumentata fino a circa a 70°C (68°C max nella prova) nel momento del passaggio del prodotto nell'estrusore. Tale fase è durata 120 secondi.

2) Nell'estrusore il prodotto subisce un'ulteriore addizione di acqua (1,0%) e vapore (2,5%) e viene spinto attraverso una trafila per formare le crocchette. Durante tale operazione il prodotto subisce un ulteriore riscaldamento (da 78°C a inizio processo fino a 106°C alla fine del medesimo) in una condizione di elevata pressione (22 bar durante la prova). La fase dura circa 30 secondi.

3) Essiccazione: dopo l'estrusione il prodotto viene essiccato in corrente di aria calda (con temperature superiori ai 100°C) per portare l'umidità relativa al di sotto del 10%. Il processo dura circa 45 minuti.

4) Successivamente il prodotto viene grassato in superficie e raffreddato con aria a temperatura ambiente.

5) Al termine del processo le crocchette sono state confezionate in big bag in attesa del confezionamento definitivo nei sacchi che sono stati inviati al laboratorio.

Controllo in Laboratorio

Al termine del processo le crocchette sono state poste in big bag e successivamente confezionate in sacchetti termosaldati, contenenti ciascuno 2 kg di prodotto circa, per essere inviate in laboratorio. Sono stati prelevati a caso 120 sacchetti (corrispondenti a 240 kg di prodotto) che sono stati posti nel Laboratorio di Ento-



mologia applicata Agroblu in un locale condizionato a $27^{\circ}\text{C}\pm 1$ e mantenuti in tale situazione per 50 giorni. Successivamente sono stati aperti verificando tutto il contenuto.

RISULTATI CONSEGUITI

In nessuno dei sacchetti esaminati si è riscontrata traccia di attività in atto o pregressa da parte di larve di *Plodia interpunctella*. Nel prodotto si è quindi verificata assenza di infestazione da parte del Lepidottero.

CONCLUSIONI

Nelle condizioni sperimentali indicate si è potuto constatare la totale mortalità delle uova di *Plodia interpunctella*, poste sperimentalmente all'inizio del processo di estrusione.

Il risultato ottenuto, può essere considerato come riferimento nel caso di utilizzo di un impianto di estrusione con analoghe caratteristiche tecniche.

Se ne deduce che eventuali infestazioni riscontrabili su mangimi estrusi prodotti con la procedura e le caratteristiche tecnologiche descritte, sono da far risalire a momenti successivi alla produzione stessa. In particolare possono essere determinati dall'utilizzo di confezioni non perfettamente chiuse. Infatti, se l'impiego di sacchetti in materiale plastico, termosaldati, non consente a larve neonate di penetrare e raggiungere l'alimento, altre confezioni, vuoi in carta anche se multistrato, vuoi chiuse mediante semplice cucitura, sono da ri-

tenersi a grave rischio di infestazione considerando sia la capacità delle larve neonate di *Plodia* di sopravvivere al digiuno per non meno di 24 ore (Savoldelli, 2005) che il fatto che le dimensioni delle larve neonate dei più comuni infestanti delle derrate (non solo quindi di *Plodia*!) sono sicuramente inferiori a 0,5 mm.

BIBLIOGRAFIA

- Dal Monte G. "Ricerche sulla sopravvivenza degli insetti granivori durante la fabbricazione delle paste alimentari". MAF, Tipografia Editrice Dell'Orso, 71 pp, 1966.
- Dal Monte G. "La difesa delle paste alimentari dagli insetti". MAF, Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato, 67 pp, 1985.
- Lewthwaite S.E., Dentener P.R., Alexander S.M., Bennett K.V., Rogers D.J., Maindonald J. "High temperature and cold storage treatments to control Indian meal moth, *Plodia interpunctella* (Hubner)". J. Stored Prod. Res. 34:141-150, 1998.
- Savoldelli S. "Survival of *Plodia interpunctella* (Hubner), *Cadra cautella* (Walker), *Ephestia kuehniella* Zeller, *Corcyra cephalonica* (Stainton) (Lepidoptera Pyralidae) larvae to starvation". Boll. Zool. Agr. Bachic., 37 (3):185-192, 2005.
- Mahroof R., Subramanyam B. "Susceptibility of *Plodia interpunctella* (Lepidoptera: Pyralidae) developmental stages to high temperatures used during structural heat treatments". Bull. Entomol. Res., 96:539-545, 2006.
- Suss L., Savoldelli S. "Verifica della mortalità delle uova di insetti infestanti durante il processo di pastificazione". Tecnica Molitoria, 61(12):1272-1279, 2010.

