

# **LA DIFESA ANTIPARASSITARIA NELLE INDUSTRIE ALIMENTARI E LA PROTEZIONE DEGLI ALIMENTI**

ATTI DELL' 8° SIMPOSIO  
a cura di P. CRAVEDI

Piacenza, 26-28 settembre 2007

Con il contributo  
della Camera di Commercio, Industria,  
Artigianato e Agricoltura di Piacenza



CHIRIOTTI EDITORI  
Pinerolo – Italia

## LE MATRICI ALIMENTARI DI ORIGINE VEGETALE E LE CONTAMINAZIONI ENTOMATICHE IN DIECI ANNI DI REVISIONI DI ANALISI (1997-2006) PRESSO L'ISTITUTO SUPERIORE DI SANITA'

<sup>1</sup>Dipartimento MIPI, Istituto Superiore di Sanità, Viale Regina Elena 299, 00161 Roma, e-mail: [cristina.khoury@iss.it](mailto:cristina.khoury@iss.it)

### INTRODUZIONE

L'igiene degli alimenti sta assumendo in questi ultimi tempi sempre più importanza, sia per le tecnologie attualmente disponibili che per le modalità di consumo in rapida evoluzione. In questo particolare settore, l'Unione Europea ha posto la salute dei consumatori tra gli obiettivi primari della propria azione normativa con la Direttiva 93/43 CE recepita in Italia con il D.L. n. 155/1997. La filiera alimentare (industria alimentare, ristorazione pubblica, laboratorio di produzione artigianale) deve garantire la igienicità e la qualità dei prodotti che immette al consumo, in tutte le fasi di fabbricazione, trasformazione, preparazione, confezionamento, deposito, trasporto, distribuzione, manipolazione, vendita e somministrazione.

La presenza di artropodi negli alimenti può costituire non solo un limite per la commerciabilità del prodotto, venendo a mancare i requisiti igienici, ma essere anche causa di danni per la salute umana. L'ingestione di parassiti (acari ed insetti o parti di essi) può a volte: (i) provocare allergie di varia natura, reazioni cutanee, asma; (ii) essere causa di disturbi digestivi e lesioni di diversa entità alla mucosa intestinale; (iii) veicolare e trasmettere patogeni di varia natura. L'accettabilità e quindi la commerciabilità di un prodotto può a volte essere condizionata anche da un numero limitato di infestanti o di altri materiali estranei che a causa della loro ripugnanza non vengono consapevolmente mangiati. Nell'ambito dei compiti istituzionali, l'Istituto Superiore di Sanità (ISS) esegue le revisioni di analisi dei controcampioni di alimenti giudicati in prima istanza non regolamentari perché contaminati da parassiti in base alle legge n. 283 del 30 aprile 1962, art. 5, comma d).

In una precedente nota (Maroli *et al.*, 1997) abbiamo riportato i risultati delle analisi di revisione effettuate nel periodo 1988-1997 facendo alcune considerazioni sui vari aspetti tecnici relativi alle analisi entomatiche degli alimenti e sulla necessità della introduzione di livelli di tolleranza per alcune matrici alimentari quali ad esempio funghi, fichi, datteri, etc. che potrebbero essere stati infestati "in campo". Nella presente nota riportiamo un aggiornamento sulle revisioni da noi effettuate nell'ultimo decennio (1997-2006). I dati sono analizzati in relazione alle diverse categorie di prodotti infestati e alle specie di artropodi identificate.

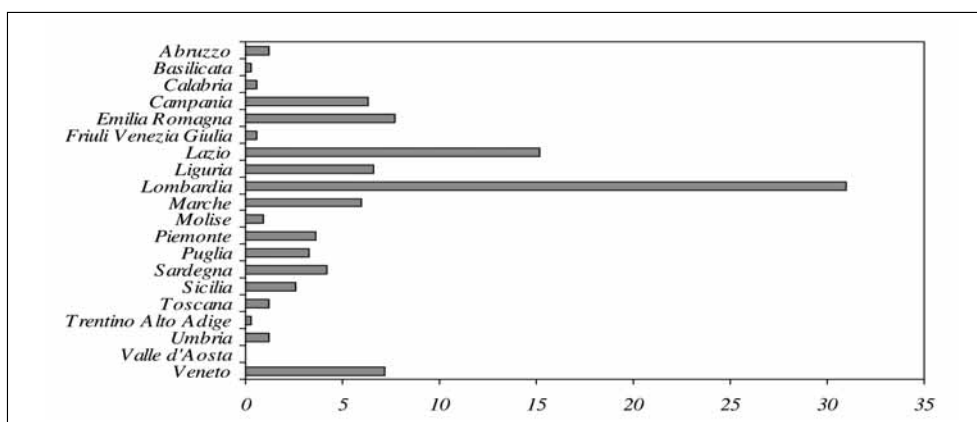


Fig. 1 – Percentuali di campioni analizzati per regione.

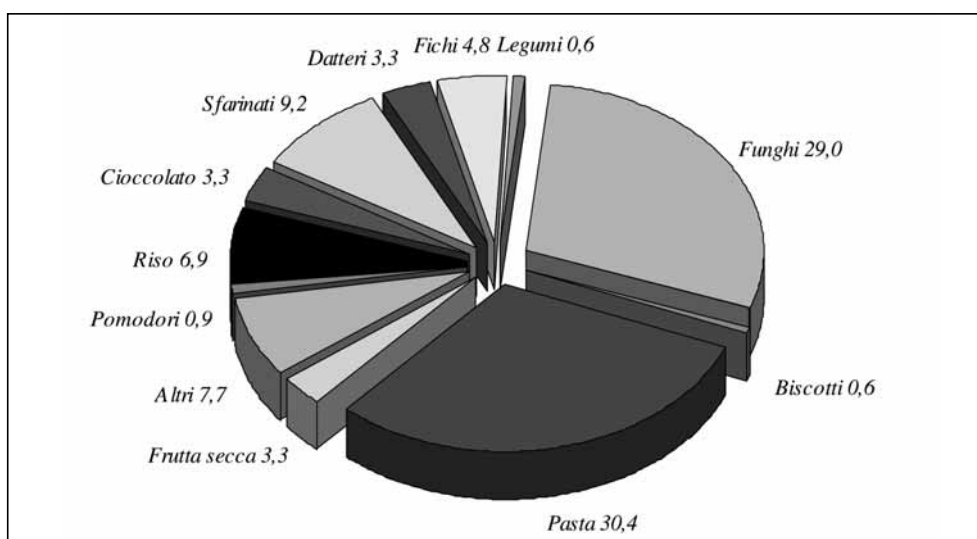


Fig. 2 – Percentuali dei campioni riferiti alle categorie di prodotti.

## CAMPIONI ANALIZZATI

### PROVENIENZA

Lo studio riferisce i risultati delle analisi di revisione di 335 campioni di alimenti esaminati nell'ultimo decennio (1997-2006). Il numero dei campioni è stato diverso secondo la provenienza delle regioni. Quelle che hanno richiesto un numero maggiore di revisioni di analisi sono: Lombardia (104), Lazio (51), Emilia Romagna (26) e Veneto (24), mentre dal Molise (3), Friuli Venezia Giulia e Calabria (2), Trentino Alto Adige e Basilicata (1) sono pervenute il minor numero di richieste. L'unica regione che non ha inviato richiesta di revisione è stata la Valle d'Aosta. Nella Fig. 1 sono riportate le percentuali di campioni analizzati per regione.

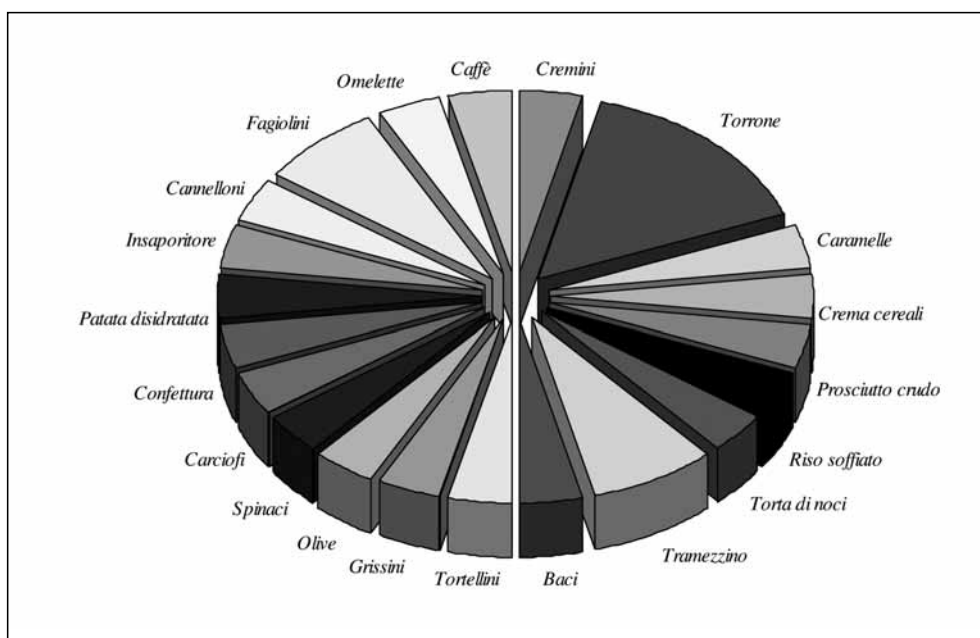


Fig. 3 - Altre categorie di prodotti.

#### CATEGORIE

I campioni pervenuti in Istituto includevano 32 diverse categorie di prodotti alimentari (Figg. 2 e 3). Fra queste, pasta (30,4%), funghi (29,0%), sfarinati (9,2%), riso (6,9%) sono state le matrici con un numero maggiore di campioni esaminati. Il rimanente 7,7% dei campioni era costituito da altri prodotti alimentari fra i quali i più frequenti erano: torrone, tramezzini, fagiolini, cremini e caramelle.

#### METODICHE

L'esame entomologico dei campioni è stato condotto sia con le più comuni tecniche di diagnosi macro e microscopica, sia con metodi di micro-analisi quali il filth-test (Maroli & Khoury, 1996) applicato agli sfarinati ed ai prodotti di trasformazione. Particolare attenzione è stata posta all'esame della confezione onde poter accertare, laddove possibile, l'origine dell'infestazione, ovvero se di natura endogena o esogena, valutando anche il tipo di foro (entrata/uscita) eventualmente presente sulla confezione (Fig. 4). Per l'analisi entomologica dei funghi è stata utilizzata una procedura standard precedentemente descritta (Maroli *et al.*, 2002) basata su un campione di 10 g.

Per la maggior parte delle matrici alimentari contaminate è stata fatta diagnosi di specie dell'artropode infestante. In alcuni prodotti è stato identificato il genere e, laddove erano evidenti solo tracce di pregressa infestazione, o frammenti di insetto, la diagnosi è stata possibile solo a livello di ordine e/o famiglia (Domenichini, 1997; Dobie *et al.*, 1991).

## RISULTATI

L'analisi entomologica ha rilevato che 241/335 campioni (72,0%) erano stati contaminati da artropodi. La percentuale dei campioni contaminati e la presenza delle specie infestanti è stata diversa secondo le matrici alimentari analizzate. Per le quattro matrici con numero maggiore di campioni (*pasta*, *sfarinati*, *riso* e *funghi*) e per la *frutta secca* viene di seguito riportata la percentuale di campioni non idonei e le specie di artropodi infestanti identificate.

### PASTA

Nella matrice pasta, 74/102 campioni (72,5%) sono risultati essere infestati. Fra le specie identificate, *Sitophilus oryzae* è stata quella più frequente (38,2%), seguita da altre specie di coleotteri: *Oryzaephilus surinamensis*, *Tribolium castaneum*, *Sitophilus granarius*, *Rhyzoperta dominica*, *Stegobium paniceum*.

### SFARINATI

Dei 31 campioni di sfarinati analizzati, 22 (70,9%) erano contaminati da insetti. L'infestazione da coleotteri è stata quella frequentemente riscontrata, in particolare da *Tribolium confusum*, uno dei più comuni infestanti dei molini.

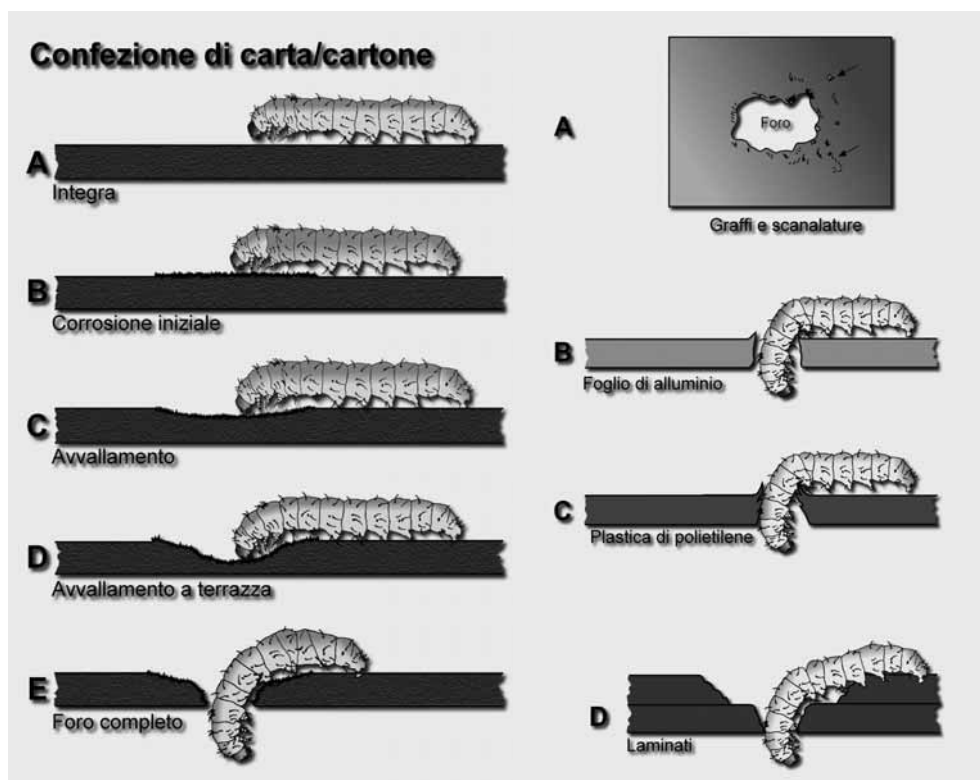


Fig. 4 - Esempi di fori praticati da larve di Lepidotteri in vari tipi di confezioni.

| Contaminante                     | Numero campioni infestati |       |        |
|----------------------------------|---------------------------|-------|--------|
|                                  | Datteri                   | Fichi | Altri± |
| Specie                           |                           |       |        |
| <i>Ephestia kuehniella</i>       | 0                         | 2b    | 0      |
| <i>Nemapogon granella</i>        | 0                         | 0     | 1      |
| <i>Oryzaephilus surinamensis</i> | 0                         | 0     | 1      |
| <i>Carpophilus</i> sp.           | 2                         | 0     | 0      |
| <i>Plodia</i> sp.                | 0                         | 0     | 2      |
| Frammenti di:                    |                           |       |        |
| Coleottero                       | 2                         | 1c    | 0      |
| Lepidottero                      | 4a                        | 5     | 4      |
| Totale                           | 8                         | 8     | 8      |

Tab.1 - Numero campioni contaminati ed infestanti osservati in alcune categorie di frutta secca.

±: Pistacchi, mandorle e noci; a: 1 dei campioni era infestato anche da frammenti di Muscidi; b: 1 dei campioni era infestato anche con *O. surinamensis*; c: Il campione presentava una contaminazione anche da frammenti di Ditteri.

#### RISO

L'82,6% delle confezioni di riso (19/23) è risultato infestato. Fra le specie identificate, *O. surinamensis* e *S. oryzae* sono state le specie infestanti il numero maggiore di campioni, seguite da *Plodia interpunctella*.

#### FUNGHI

Questa matrice, che ha incluso funghi secchi, conservati, liofilizzati e congelati, è risultata infestata al 90,7% (88/97 campioni). L'infestazione naturale da parte di ditteri fungivori appartenenti alle famiglie Mycetophilidae e Muscidae è stata prevalente; l'84,1% dei campioni presentava una infestazione da parte di stadi larvali delle due famiglie. Alcuni campioni poi, oltre che da Micetofilidi e Muscidi, erano stati attaccati da altri artropodi quali: Collembola (n. 6 campioni), Pyralidae (n. 4 campioni), Tenebrionidae (n. 2 campioni), *Ephestia elutella* (n. 1 campione), Psychodidae (n. 1 campione) e Formicidae (n. 1 campione).

#### FRUTTA SECCA

I campioni di frutta secca risultati contaminati sono stati 24/38 (63,2%). Le analisi hanno riguardato principalmente fichi (16) e datteri (11), seguiti da un minor numero di campioni di pistacchi (4), noci (4) e mandorle (3). Gran parte dei campioni è risultata contaminata solo da frammenti di insetti (66,7%). Il numero di campioni contaminati per ciascuna categoria e le specie di artropodi infestanti sono riportati in tabella 1.

## DISCUSSIONE

#### NUMERO CAMPIONI

Rispetto alla precedente nota (Maroli *et al.*, 1997) il numero di matrici esaminate nel presente studio è stato inferiore, 335 campioni contro 513, con una diminuzione

| Contaminante    | 1997-2006 <sup>a</sup> |      | 1988-1996       |      |
|-----------------|------------------------|------|-----------------|------|
|                 | Numero campioni        | %    | Numero campioni | %    |
| Diverse matrici | 26                     | 7,7  | 56              | 10,9 |
| Biscotti        | 2                      | 0,6  | 12              | 2,4  |
| Cioccolato      | 11                     | 3,3  | 18              | 3,5  |
| Datteri         | 11                     | 3,3  | 30              | 5,8  |
| Fichi           | 16                     | 4,8  | 34              | 6,6  |
| Frutta secca    | 11                     | 3,3  | 15              | 2,9  |
| Funghi          | 97                     | 29,0 | 43              | 8,4  |
| Legumi          | 2                      | 0,6  | 20              | 3,9  |
| Pasta           | 102                    | 30,4 | 140             | 27,4 |
| Pomodori        | 3                      | 0,9  | 10              | 1,9  |
| Riso            | 23                     | 6,9  | 86              | 16,8 |
| Starinati       | 31                     | 9,2  | 49              | 9,5  |
| Totale          | 335                    | 100  | 513             | 100  |

Tab. 2 - Categoria e numero di campioni esaminati nei due periodi.

<sup>a</sup> da Maroli et al., 1997.

del 34,7%. Il numero medio di campioni analizzati per anno è stato non di molto superiore ai 33 con un massimo nel 1998 (58) e un minimo nel 2004 (11). La diminuzione del numero delle analisi, a partire dalla fine degli anni '90, potrebbe essere dovuta verosimilmente a due cause concomitanti: (i) un maggiore controllo nella filiera alimentare da parte delle aziende produttrici e dei punti vendita; (ii) un fattore economico/normativo dovuto all'entrata in vigore nel 1995 del DPR n. 754, art. 14 [servizi a pagamento] dove viene stabilito che l'ISS "rende a pagamento i servizi inerenti alle proprie funzioni, senza farsi luogo a rimborso alcuno", a modifica di quanto precedentemente in vigore dove invece, la quietanza versata doveva essere restituita al richiedente nel caso in cui la revisione non confermasse le conclusioni dell'analisi di prima istanza.

La diminuzione del numero di esami ha riguardato tutte le categorie di alimenti, ad eccezione dei funghi per i quali si è osservato un significativo aumento del numero di revisioni di analisi. Nel periodo 1988-1996, la matrice costituiva solo l'8,4% dei campioni (43/513) mentre in quest'ultima decade il valore è salito al 29,0% (97/335). Le percentuali per ogni singola matrice dei due periodi di studio sono riportate in Tabella 2. Interessante è anche notare come per il riso vi sia stata una significativa diminuzione delle richieste di revisione, il 6,9% dei campioni contro il 16,8 del precedente studio. Verosimilmente questo calo potrebbe essere dovuto ad un reale miglioramento delle condizioni di conservazione del prodotto in seguito all'uso della confezione "sotto vuoto".

#### CONSIDERAZIONI GENERALI SUGLI ARTROPODI INFESTANTI

Nella pasta *S. oryzae* è stata la specie più frequentemente reperita nei campioni, spesso osservata per trasparenza con l'ausilio di un transilluminatore, al fine di individuare più facilmente gli esemplari che evolvono all'interno della pasta. Il caratteristico apparato boccale di questo coleottero, capace di erodere le cariossidi del frumento e del riso, può perforare involucri di cartone anche più resistenti di quelli utilizzati nei pastifici. *O. surinamensis* è un altro comune coleottero della pasta, le cui larve, incapaci di attaccare le matrici più dure, approfittano delle erosioni provocate da altri insetti infestanti per continuare l'azione distruttiva.

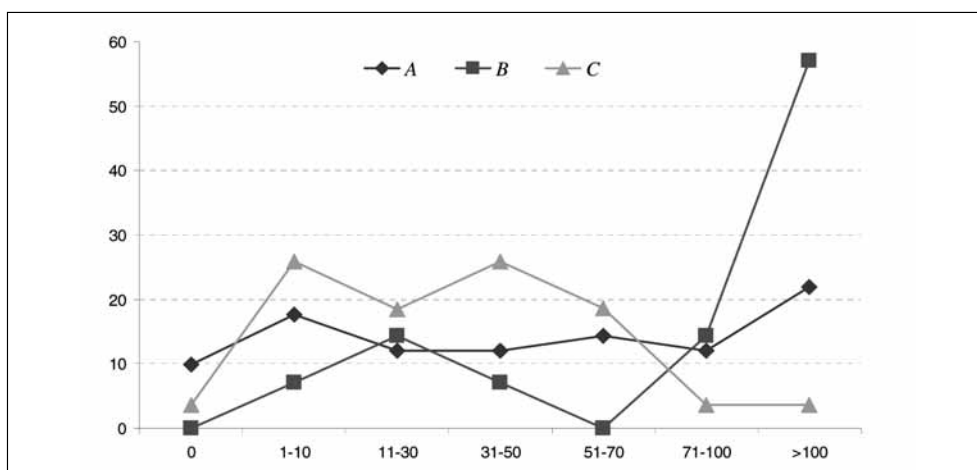


Fig. 5 - Contaminazione entomica nei funghi analizzati. Percentuale dei campioni in sette classi di contaminazione: A, presente studio e per confronto B, dati da Maroli et al. (2002) e C, dati da Locatelli et al. (1994).

*T. confusum*, coleottero spesso osservato negli sfarinati, si nutre di granello danneggiata da altri infestanti o di farine che, a causa della sua presenza, diventano scure e non commerciabili. Oltre alle impurità costituite da frammenti e spoglie larvali, *T. confusum*, come del resto *T. castaneum*, contamina le farine con nitrogeneri e chinoni della cuticola, che rendono sgradevoli le farine.

I campioni di riso sono risultati per lo più infestati da Lepidotteri le cui larve posseggono un apparato boccale masticatore in grado di rosicchiare gli astucci di cartone. Le stesse larve, soprattutto quelle al primo stadio, passano facilmente attraverso le fessure esistenti in corrispondenza dei lembi incollati delle confezioni di cartone. E' impossibile, invece, che gli adulti possano superare la barriera di una confezione chiusa, in quanto possiedono un apparato boccale di tipo succhiatore, generalmente atrofizzato nelle specie infestanti.

I funghi sono una derrata che è soggetta all'infestazione di insetti sia durante la breve vita vegetativa, sia durante l'essiccamento (quando viene praticato in modo artigianale), sia ancora nei magazzini e nei negozi. I Micetofili e i Muscidi sono ditteri che frequentano luoghi boscosi e umidi, le cui larve minano il gambo ed il cappello dei funghi durante il periodo di vegetazione. In sede di revisione di analisi l'esame macroscopico dei funghi dà talvolta esito negativo o rileva soltanto la presenza di "tramiti" prodotti dalle larve. La dissezione, invece, evidenzia spesso dei pezzi infarciti di larve.

#### I LIVELLI DI CONTAMINAZIONE DEI FUNGHI

Al fine di valutare i livelli di contaminazione dei campioni esaminati sono state introdotte 6 classi di contaminazione basate sul numero di larve presenti in 10 g di prodotto. L'andamento delle percentuali dei campioni nelle varie classi (1-10; 11-30; 31-50; 51-70; 71-100; >100 larve) è mostrato nella Fig. 5. Nella stessa figura, per confronto, sono riportati i dati di due precedenti studi (Maroli et al., 2002); Locatelli et al., 1994). Circa il 22% dei campioni cadeva nella classe >100 larve/10 g.



I rimanenti erano distribuiti con valori quasi simili (12,1-14,3%) nelle altre classi ad eccezione della classe 1-10 dove il numero dei campioni era maggiore (17,6%). I livelli di contaminazione osservati nella presente rassegna risultano ancora essere eccessivamente superiori sia ai livelli di accettabilità suggeriti dall'ISS<sup>1</sup> in Italia che a quelli della normativa americana (FDA, 1998)<sup>2</sup> e canadese (Government of Canada, 1999)<sup>3</sup>. A tale riguardo è auspicabile, come già osservato da altri autorevoli colleghi, che il legislatore nell'ambito della revisione della normativa sulla filiera dei funghi introduca livelli di tolleranza per le larve fungivore.

## BIBLIOGRAFIA

- Debbie P., Haines C.P., Hodges R.J., Privet P.F., Rees D.P., 1991 – Insects and Arachnids of tropical stored products: their biology and identification. – NRI, VI+246 pp.
- Domenichini G., 1997 – Atlante delle impurità solide negli alimenti. - Chiriotti Editori, Pinerolo, XVI+390 pp.
- Direttiva CE93/43/CEE (G.U. L 175 del 19.7.1993). Igiene dei prodotti alimentari.
- D.P.R. 754 21 settembre 1994 (G.U. n. 15 del 19 gennaio 1995).
- D.L. (1997), n. 155 “Attuazione delle direttive 93/43/CEE e 96/3/CE concernenti l'igiene dei prodotti alimentari” (G.U. n. 136 del 13 giugno 1997) - Supplemento Ordinario n. 118.
- FDA, 1998 - Food defect action levels. Department of Health and Human Service, Public Health Service, Food and Drug Administration, Center for Food Safety and Applied Nutrition. Washington DC: 1-27.
- Government of Canada, 1999 - Health Protection Branch Guidelines for the General Cleanliness of Food. An Overview: 1-9.
- Maroli M., Frusteri L., Khoury C., 1997 – Osservazioni sulla contaminazione entomologica di alcune categorie alimentari. - Atti del 7° Simposio “La Difesa antiparassitaria nelle Industrie alimentari e la Protezione degli Alimenti”, Piacenza 24-26.IX.1997, Chiriotti Editori, Pinerolo: 349-356.
- Maroli M., Khoury C., 1996 – Impurità solide negli sfarinati e nei prodotti di trasformazione: metodo ufficiale di analisi (filth-test) e aspetti normativi. – Rapporti ISTISAN 96/8, 48 pp.
- Maroli M., Khoury C., Bianchi R., Aureli P., 2002 - Considerazioni sui livelli di contaminazione entomologica dei funghi secchi attualmente in commercio in Italia. Atti del 7° Simposio “La Difesa antiparassitaria nelle Industrie alimentari e la Protezione degli Alimenti”, Piacenza 18-20.IX.2002, Chiriotti Editori, Pinerolo: 462-471.

## RIASSUNTO

Le derrate alimentari, in particolare quelle di origine vegetale, sono soggette all'attacco di numerose specie di artropodi che non solo possono creare seri problemi dal punto di vista igienico e sanitario, ma causano anche gravi danni economici, costituendo un limite per la commerciabilità del prodotto.

---

<sup>1</sup> In seguito alla richiesta di parere da parte del Ministero della Sanità (702/56.64/372 del 15.05.1995) sulle impurità nei funghi epigei conservati, l'ISS ha suggerito la fissazione di tolleranza per le larve di insetti parassiti nei funghi come segue: (i) categoria extra e speciale - assenti in 0,1 g di prodotto; (ii) categoria commerciale - non più di 5 larve/10 g di prodotto.

<sup>2</sup> In media 20 larve di insetto/15 g di fungo. Qualora la misura delle larve risulta essere  $\geq 2$ mm il livello viene ridotto a sole 5 larve/15 g di prodotto.

<sup>3</sup> 10-20 larve  $< 2$ mm oppure 0-5 larve  $\geq 2$  mm.

Nella presente nota sono riportati i risultati delle revisioni effettuate presso l'Istituto Superiore di Sanità nel periodo 1997-2006 su 335 matrici. I dati sono analizzati in relazione alle diverse categorie di prodotti infestati, ai livelli di infestazione, alle specie identificate, alla provenienza geografica dei campioni. Il numero medio di campioni analizzati per anno è stato non di molto superiore ai 33 con una punta massima di 58 nel 1998. Le regioni che hanno richiesto un numero maggiore di revisioni di analisi sono state: Lombardia (31,0%), Lazio (15,2%), Emilia Romagna (7,7%), Veneto (7,2).

L'esame parassitologico dei campioni per rilevare le contaminazioni entomatiche è stato effettuato sia mediante le comuni tecniche di diagnosi macro e microscopica sia con metodi di micro-analisi quali quelle del filth-test applicato agli sfarinati ed ai prodotti di trasformazione. Su 335 campioni esaminati, 94 (28,0%) sono risultati non contaminati.

I campioni erano rappresentati da oltre 30 diverse categorie di prodotti alimentari. Fra queste, pasta (30,4%), funghi (29,0%), sfarinati (9,2%), riso (6,9%), erano le categorie con un numero maggiore di campioni. La prevalenza delle specie infestanti è stata diversa a seconda delle categorie dei prodotti esaminati. Particolare attenzione merita l'aumento del numero di revisioni di analisi di funghi (97/335) rispetto al periodo 1988-1996 (43/513).

## SUMMARY

*VEGETABLE FOOD PRODUCTS AND PEST INFESTATION DURING TEN YEARS OF ENTOMOLOGICAL ANALYSIS (1997-2006) PERFORMED AT THE ISTITUTO SUPERIORE DI SANITÀ*

*Food products, particularly the vegetable ones, are often subjected to several pests attack which can cause not only economic losses, but also some health problems. A total of 335 stored food samples were analysed at the Istituto Superiore di Sanità during the past ten years (1997-2006). Results of the entomological analyses are given with regards to: (i) category of the analysed food; (ii) level of infestation; (iii) identification of pest species; and (iv) geographical origin at regional level.*

*An average of 33 analyses were performed each year, with a peak of 58 in 1998. The stored products were analysed from different Italian regions, the most frequent being Lombardy (31.0%), Latium (15.2%), Emilia Romagna (7.7%) and Veneto (7.2%). Entomological contaminations were searched by macro- and microscopic analytical methods, as well as by filth-test analysis. Products analysed included more than 30 different categories of foods, the most common being pasta (30.4%), mushrooms (29.0%), flour (9.2%) and rice (6.9%).*

*Among the samples examined, 94 (28.0%) resulted arthropod-free. The prevalence of infesting species was different depending upon the category of the analysed product. In particular, the significant increase of analyses on mushrooms (97/335, 30.0%) as compared with the previous 1988-1996 period (43/513, 8.4%), is discussed.*