GLI ARTROPODI INFESTANTI GLI SFARINATI

Michele Maroli, Cristina Khoury

Laboratorio di Parassitologia, Istituto Superiore di Sanità, Roma

E' noto che la presenza di insetti negli alimenti può costituire non solo un limite per la commerciabilità del prodotto, venendo a mancare i requisiti igienici, ma essere anche causa di seri danni per la salute umana. E' stato dimostrato infatti che l'ingestione di parassiti (acari ed insetti o parti di essi) può: (i) provocare allergie di varia natura, reazioni cutanee, asma; (ii) essere fonte di sostanze oncogene, chinoni e nitrogeni, metaboliti della cuticola degli insetti; (iii) essere causa di disturbi digestivi e lesioni di diversa entità alla mucosa intestinale; (iv) veicolare e trasmettere patogeni di varia natura.

Nell'indagine entomologica è necessario accertare se gli sfarinati che affluiscono alle industrie di trasformazione sono infestati in maniera attiva (insetti vivi) e quale è il loro grado di contaminazione entomologica (insetti morti, loro frammenti, cacherelli, fili sericei, esuvie larvali e pupali). L'accertamento diagnostico delle infestazioni entomologiche in atto o pregresse prevedono una serie di analisi fra cui quella microscopica per l'identificazione dei corpi estranei rinvenuti. Le impurità solide (filth) degli sfarinati e dei prodotti di trasformazione in genere sono costituite da frammenti di insetti infestanti i cereali precedentemente alla molitura. Compito dell'entomologo è quello di identificarli dopo averli isolati con idonei metodi dal prodotto in esame al fine di esprimere il giudizio di idoneità.

Il metodo ufficiale di analisi per l'isolamento dei frammenti (filth-test)* se correttamente impiegato, può costituire un idoneo test per valutare la idoneità del prodotto alimentare oltre a rappresentare un valido mezzo per le industrie alimentari per prevenire la contaminazione nella catena di produzione dell'alimento.

Fra gli artropodi che più comunemente infestano le farine ed i loro prodotti di trasformazione bisogna annoverare molte specie di insetti ed alcune di acari. Fra gli insetti, i principali ordini

* La metodica è riportata in Appendice

sono: lepidotteri, coleotteri, tisanuri, psocotteri e blattoidei. Le principali specie sono elencate in Tabella 1.

Tabella 1. Principali specie di artropodi infestanti gli sfarinati.

ORDINE	FAMIGLIA	SPECIE	NOME COMUNE
ACARINI	Acaridae	<i>Acarus siro</i>	Acaro della farina
LEPIDOTTERI	Gelechiidae	<i>Sitotroga cerealella</i>	Tignola del grano
	Pyralidae	<i>Corcyra cephalonica</i>	Tignola del riso
		<i>Ephestia kuehniella</i>	Tignola grigia
		<i>Ephestia cautella</i>	Tignola dei fichi
		<i>Plodia interpunctella</i>	Tignola fasciata
		<i>Pyralis farinalis</i>	Tignola della farina
COLEOTTERI	Anobiidae	<i>Lasioderma serricorne</i>	Tarło del tabacco
	"	<i>Stegobium paniceum</i>	Anobio del pane
	Bostrichidae	<i>Rhyzopertha dominica</i>	Cappuccino
	Cucujidae	<i>Cryptolestes ferrugineus</i>	Criptoleste
	Curculionidae	<i>Sitophilus granarius</i>	Punteruolo del grano
	"	<i>Sitophilus oryzae</i>	Punteruolo del riso
	Dermestidae	<i>Trogoderma granarium</i>	Trogoderma
	Silvanidae	<i>Oryzaephilus surinamensis</i>	Silvano
	Tenebrionidae	<i>Tenebrio molitor</i>	Verme della farina
	"	<i>Tribolium castaneum</i>	Tribolio
	"	<i>Gnathocerus cornutus</i>	Gnatocero
	"	<i>Tribolium confusum</i>	Tribolio
	Trogossitidae	<i>Tenebroides mauritanicus</i>	Struggigrano
TISANURI	Lepismatidae	<i>Lepisma saccharina</i>	Pesciolino d'argento
PSOCOTTERI	Liposcelidae	<i>Liposcelis sp.</i>	Pidocchio dei libri
BLATTOIDEI	Blattidae	<i>Blatta orientalis</i>	Scarafaggio
	Blattellidae	<i>Blattella germanica</i>	"

1. Lepidotteri

Il ciclo biologico dei lepidotteri è a metamorfosi completa e si svolge attraverso 4 stadi: uovo, larva, pupa ed adulto. Le uova, che vengono deposte dalla femmina direttamente sulle derrate, sono traslucide e difficilmente reperibili. Spesso vengono scambiate per uova di lepidottero gli escrementi larvali, che si presentano però come piccole palline scure, anzichè minute e traslucide come sono le uova. La larva, facilmente

riconoscibile da quelle dei coleotteri per la presenza, a livello dei segmenti addominali 3-6 e 10, di un paio di pseudopodi, è la vera responsabile dei danni diretti provocati alle derrate, nonché di una notevole produzione di contaminanti quali: escrementi, tele sericee, esuvie. L'adulto non provoca danni diretti agli sfarinati, ma risulta essere altamente inquinante, basti pensare alle migliaia di scagliette che ricoprono le due paia di ali. Le specie principali di lepidotteri associate agli sfarinati appartengono alla famiglia Pyralidae; sono infestanti secondari che attaccano una grande varietà di prodotti di origine vegetale: sfarinati, cereali, cioccolata, nocciole. Gli adulti si differenziano in base alla nervatura delle ali, al loro colore, alle appendici del capo e ad alcune strutture addominali.

Plodia interpunctella, la tignola fasciata, può infestare grano, cereali macinati, frutta secca, nocciole, pinoli, noci, datteri, ecc.; è specie cosmopolita, il suo sviluppo è dipendente dalla temperatura: dura più di 50 giorni a 20° C e 70% di UR e si arresta al di sotto di 15° C. L'adulto ha le ali anteriori per metà color crema e per l'altra metà rosso scuro con fasce grigio cenere; le posteriori sono biancastre. La larva si differenzia dalle altre per l'assenza di "spots" scuri alla base delle setole.

Ephestia kuehniella, la tignola grigia, è il principale infestante dei molini, dove, in caso di grave infestazione, può arrecare seri danni ai macchinari. E' soprattutto specie associata alla farina, ma attacca anche nocciole, frumento, cioccolata, fagioli, orzo, mandorle, ecc. A 25° C e 75% di UR completa il suo ciclo biologico in circa 74 giorni. L'adulto ha le ali anteriori grigio bruno, mentre le posteriori sono grigie tendenti al bianco.

Pyralis farinalis, il piralide della farina, vive sugli sfarinati, ma anche su cereali, funghi coltivati, ecc. Predilige gli ambienti umidi, dove si nutre di detriti vegetali. L'adulto ha le ali vivacemente colorate; le anteriori sono di colore marrone, tendenti al cioccolato verso le estremità, con due linee bianche che delimitano le zone

differentemente colorate, le posteriori sono rosa-bruno, con macchie ai margini e fasce bianche.

2. Coleotteri

I principali coleotteri infestanti gli sfarinati appartengono alle famiglie Anobiidae, Bostrichidae, Curculionidae e Tenebrionidae. La metamorfosi è completa. I danni alle derrate alimentari sono provocati sia dalla larva che dall'adulto. La larva si distingue dalle altre infestanti le derrate, per avere mandibole particolarmente sviluppate, assenza di occhi composti, tre paia di zampe a livello dei segmenti toracici ed assenza di pseudopodi su quelli addominali. L'adulto è caratterizzato dal presentare il primo paio di ali chitinoso ed il secondo membranoso.

Anobiidae. *Stegobium paniceum* è noto per la straordinaria polifagia della larva che può arrecare danno alle più svariate derrate alimentari siano esse di origine animale che vegetale. L'adulto, che non si nutre, si differenzia da quello di *Lasioderma serricornes* per la forma delle elitre e delle antenne. *S. paniceum* ha le elitre distintamente striate e gli ultimi tre articoli più grandi a formare un "club"; *L. serricornes* presenta le elitre non striate e gli articoli 4-10 delle antenne compatti. *S. paniceum* è specie cosmopolita, a 30° C e 60-90% di UR, il suo ciclo di sviluppo ha una durata di circa 40 giorni. Entrambe le specie sono in grado di produrre vitamina B, per la presenza nell'intestino posteriore di particolari strutture dette micetomi.

Bostrichidae. *Rhyzopertha dominica*, nota come il cappuccino dei cereali; è specie ubiquitaria e può infestare magazzini di cereali, molini, farine, paste alimentari, biscotti, ecc. Il suo ciclo di sviluppo in condizioni ottimali può avere una durata di circa due mesi. E' specie molto dannosa anche perchè gli adulti sono longevi ed assai voraci, le larve sono attive subito dopo la schiusa delle uova. Inoltre si deve ricordare che

originariamente questa specie si nutriva su legno e quindi può attaccare strutture di legno di magazzini, molini e stive di navi, con danni alla struttura stessa. L'adulto è facilmente identificabile per il protorace (pronoto), che ricopre interamente il capo come un cappuccio. Il pronoto convesso presenta il margine anteriore dentellato, a formare una specie di cresta. Le antenne hanno gli ultimi tre segmenti a club, e le elitre mostrano una evidente punteggiatura longitudinale.

Curculionidae. *Sitophilus granarius* (il punteruolo del grano) e *Sitophilus oryzae* (il punteruolo del riso), sono le due specie principali di questa famiglia. *S. oryzae* è specie cosmopolita; può infestare paste alimentari, semole, farine ed in genere tutti i cereali. L'adulto, a differenza di quello di *S. granarius*, è provvisto di ali funzionanti e attacca i cereali anche in pieno campo. In Italia, le generazioni possono essere 3-4 l'anno. La durata del ciclo vitale è in massima parte dipendente dalla temperatura: un intero ciclo (maturazione delle uova, sviluppo di 4 stadi larvali, sviluppo della ninfa e dell'adulto) è di 35 giorni in condizioni ottimali, 25° C, 70% UR, e può durare fino ad un massimo di 110 giorni in situazioni sfavorevoli. *S. granarius* e *S. oryzae* sono specie facilmente identificabili per il lungo rostro in posizione cefalica, alla cui estremità sono collocati i pezzi boccali con i quali può forare la cariosside. *S. oryzae* differisce da *S. granarius* per la presenza sulle elitre di 4 macchie rossastre. La larva di entrambe le specie è apoda e ricurva, di colore biancastro, ed è la causa principale dei danni prodotti alle cariossidi, di cui divora la parte interna. Anche gli adulti infestano i cereali, la femmina, ad esempio, che vive fino a 12-14 mesi, fora le cariossidi non solo per nutrirsi ma anche per deporre le uova.

Tenebrionidae. *Tribolium castaneum*, *T. confusum* e *Tenebrio molitor* sono altri importanti infestanti gli sfarinati. Le specie sono comuni sia in regioni temperate che tropicali. La famiglia comprende circa 10.000 specie, di cui un centinaio sono associate alle derrate alimentari. *T. castaneum* e *T. confusum*, in particolare, si rinvencono nelle derrate amidacee (farina, semola, crusca), ma anche su frutta secca, cereali, cacao,

cioccolato, ecc. La durata del ciclo è di 40 giorni per il primo e di 25 giorni per il secondo in condizioni ottimali di T e UR (30° C e 70%). Gli adulti dei tenebrionidi posseggono un paio di ghiandole addominali che secernono benzochinone, sostanza dall'odore sgradevole che impregna le derrate alimentari, rendendole inutilizzabili. Gli adulti di *T. castaneum* e *T. confusum* sono morfologicamente simili; si differenziano per la conformazione delle antenne e per il numero di "ocelli" nel punto più stretto degli occhi. *T. castaneum* ha gli ultimi 3 articoli delle antenne più dilatati ed un numero di 3-4 ocelli; *T. confusum* presenta le antenne che gradatamente si allargano verso l'apice ed 1-2 ocelli. Le larve di entrambe le specie presentano 2 appendici ben visibili a livello dell'ultimo segmento addominale. *T. molitor* è facilmente identificabile per le maggiori dimensioni del corpo: 12-18 mm.; non è frequente negli sfarinati come le altre due specie.

3. Acarini, Tisanuri, Psocotteri e Blattoidei

Fra le specie appartenenti a questi ordini che possono contaminare gli sfarinati vi sono: *Acarus siro* (Acarina), *Liposcelis spp.* (Psocoptera), *Blatta orientalis* e *Blattella germanica* (Blattoidea).

Acarus siro, l'acaro della farina, è facilmente reperibile nei magazzini e molini, di cui è la specie più dannosa. Il suo ciclo di sviluppo, in condizioni ottimali di T 23° C e di UR 87%, è di 9-10 giorni. E' specie cosmopolita, vive sugli strati superficiali di farine, ma non disdegna cereali e frutta secca. Se presente una grande quantità di individui, esuvie ed escrementi, questo acaro può provocare dermatiti ai lavoratori dei molini e impregna la farina di un odore talmente sgradevole da renderla inservibile.

Liposcelis spp. (il pidocchio dei cereali) è comune nelle abitazioni, nei musei, nelle biblioteche e spesso pullula tra i residui polverosi dei magazzini di derrate alimentari, dei

molini e pastifici. Attacca farine, semi, erbe secche, carta, prodotti secchi vegetali ed animali. E' insetto eterometabolo, cioè a metamorfosi incompleta; è specie cosmopolita, ma preferisce ambienti caldo-umidi, dove compie 6-8 generazioni l'anno. Ha una lunghezza di 1-1,5 mm, il colore bianco traslucido ed è attero; l'apparato masticatore è particolarmente sviluppato, le antenne sono lunghe e filiformi.

Blatta orientalis e *Blattella germanica*, i comuni scarafaggi delle case sono specie molto voraci che si nutrono soprattutto di alimenti ricchi di zuccheri ed amido, rendendoli sgradevoli per il nauseante odore che lasciano. Sono vettori meccanici di agenti patogeni, e contaminano le derrate con le feci o per contatto diretto. *Blattella germanica* è causa di infestazioni nelle mense, ristoranti, bar, magazzini, stive delle navi e qualsiasi altro habitat riscaldato e con una buona percentuale di umidità relativa. La temperatura ottimale di sviluppo è di 30° C e l'UR 40%; il suo ciclo vitale, fortemente influenzato dalla temperatura, umidità relativa e presenza di cibo, si compie in media in 3-6 mesi. E' la più piccola delle blatte domestiche, ma anche la più attiva. L'adulto è di colore marrone chiaro giallastro, la femmina è più grande del maschio; entrambi i sessi hanno ali sviluppate. *Blatta orientalis* predilige le zone temperate e gli ambienti freschi. Si trova nelle vecchie case, nei bagni, canalette ed intercapedini. Il ciclo di sviluppo può durare anche 1-2 anni, a condizioni ottimali di T (20-25° C) e UR. L'adulto è di colore nero uniforme, la femmina è attera, le antenne sono lunghe e filiformi e le zampe lunghe e spinose.

Bibliografia consigliata

- AITCHEN A.D. A key to the larvae of some species of Phycitinae (Lepidoptera, Pyralidae) associated with stored products, and of some related species. *Bullettin of Entomological Research*, 1963, 54 (2), 175-188.
- DAL MONTE G. La difesa delle paste alimentari dagli insetti. Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato, 1985.
- DOBIE P., HAINES C.P., HODGES R.J., PREVETT P.F., REES D.P. Insects and Arachnids of tropical stored products: their biology and identification. Natural Resources Institute, 1991.
- DOMENICHINI G. Impurità solide negli alimenti (Filth-test). Chiriotti Editori, 1984.

- GELOSI A., SÜSS L. Un pastificio sano per un prodotto di qualità. Manuale di analisi dei rischi, controllo e sanificazione per l'industria della pasta. Avenue Media Editrice, 1995.
- GORHAM J.R. Editor Insect and mite pests in food. An illustrated Key. United States Department of Agriculture. Agricultural Research Service. Agriculture Handbook No. 655, vol. 1-2, 1991.
- KURTZ O.L., HARRIS K.L. Micro-analytical entomology for food sanitation control. Association of Official Agricultural Chemists, 1962.
- MOUND L. Common insect pests of stored food products. A guide to their identification. British museum (Natural History). Economic series No. 15, 1989.
- STEVEN CORBET A., TAMS W.H.T. Keys for the identification of the Lepidoptera infestation stored food products. Proc. Zool. Soc., Ser. B, 113, 55-148, 1943.
- SÜSS L. Gli infestanti delle derrate conservate e delle industrie alimentari. MO.ED.CO. Edizioni, 1988.
- STORED-GRAIN INSECTS. United States Department of Agriculture. Agricultural Research Service. Agriculture Handbook No. 500, 1978.

CORRELAZIONE TRA QUALITA' IGIENICO-SANITARIA DEGLI ALIMENTI E PRESENZA DI CORPI ESTRANEI

Marina Miraglia, Paolo Aureli

Laboratorio di Alimenti, Istituto Superiore di Sanità, Roma

1. Introduzione

La produzione, la preparazione e la distribuzione sono momenti diversi durante i quali un alimento interagendo con l'ambiente può contaminarsi. Per questa ragione, l'uomo ha sempre cercato di adottare quelle tecnologie ritenute nelle varie epoche più appropriate per inattivare e rimuovere i contaminanti che potevano rendere l'alimento non più commestibile se non addirittura pericoloso pensando così di assicurarsi la disponibilità di derrate alimentari idonee al consumo. E' solo in questo secolo che grazie alle acquisizioni di diverse discipline scientifiche si sono potuti individuare gli agenti contaminanti viventi e inanimati, stabilirne i fattori che ne favoriscono la presenza e i mezzi più idonei a prevenirli o ad eliminarli. Sulla scorta di queste conoscenze sono state approntate le regole di produzione che vanno sotto il nome di *Norme di Buona Fabbricazione* e più recentemente si è provveduto ad affiancarle o integrarle con il sistema di controllo denominato HACCP (*Hazard analysis critical control point*).

Attualmente però, malgrado i numerosi sforzi fatti dalle industrie alimentari per contenere il fenomeno della contaminazione sembra proprio inevitabile che l'alimento, materia prima o prodotto finito, contenga uno o più dei seguenti agenti inquinanti:

- **i contaminanti ambientali;**
- **i contaminanti biologici (batteri, miceti e parassiti);**
- **i contaminanti da trattamento;**
- **i contaminanti da processo.**

Limitando il discorso al complesso dei contaminanti solidi genericamente indicato con il termine di *corpi estranei*, pur non disponendo di dati relativi alla situazione della

produzione alimentare nazionale, basti pensare che nel quinquennio 1990-94 solo 1,4 % delle revisioni di analisi ha interessato la loro ricerca, ma basandosi sulla casistica dei paesi anglosassoni, si deve ammettere che la loro presenza negli alimenti è lungi dall'essere risolta. I seguenti fattori sembrano prevalentemente concorrere a mantenere questi tipi di contaminazione:

- **il commercio internazionale delle derrate;**
- **l'insufficiente educazione del personale ai principi dell'igiene;**
- **la mancanza o insufficienza delle misure contro gli infestanti.**

Senza limitare il discorso agli sfarinati in considerazione del fatto che il problema interessa molti altri alimenti, in questa relazione verranno, pertanto, descritte le ragioni igieniche che rendono sempre attuale la ricerca dei corpi estranei, gli aspetti normativi che li riguardano, le modalità di approccio analitico al problema ed infine verrà introdotto il discorso sulle tolleranze in vista di una loro definizione normativa alla luce di quanto già in atto in altri paesi.

2. Natura dei corpi estranei e loro significato igienico

Man mano che l'evoluzione culturale dell'uomo avanzava, si faceva sempre più netto e preciso il rifiuto e la repulsione per i corpi estranei negli alimenti favorendo così la radicazione nella coscienza umana di una profonda avversione per il sudicio data la sua associazione alle malattie. Dapprima in maniera empirica, come sembra chiaramente indicare un antico passo tratto dalle *Ecclesiastes*, poi, negli ultimi secoli con il progredire delle conoscenze scientifiche per ragioni igieniche sempre meglio definite, l'uomo ha sempre cercato di preservare gli alimenti dall'ambiente per garantirsi lo stato di salute.

E' noto a tutti, infatti, che nei paesi in via di sviluppo vi è una alta incidenza di malattie infettive e di mortalità infantile anche perchè acqua e alimenti non sono protetti nè raccolti, preparati e conservati in condizioni igieniche adeguate. Molte delle cause del sudiciume dei prodotti alimentari sono esse stesse potenziali fonti di germi infettanti. Così ad esempio i roditori, animali che vivono a stretto contatto con i rifiuti, sono vettori di parecchi agenti patogeni trasmissibili all'uomo quali il tifo, la leptospirosi, la salmonellosi etc. Anche mosche e blatte, altri organismi commensali del sudiciume, possono ospitare batteri patogeni che poi trasmettono agli alimenti; in proposito anche dopo la morte degli insetti la salmonella sopravvive nell'ambiente fino a 60 giorni. Ancora le mosche, unitamente ad altri insetti (formiche, scarafaggi, etc.) o roditori associati a condizioni igieniche inaccettabili e alla sporcizia possono trasferire sugli alimenti non solo gli agenti di malattie infettive ma anche quelli in grado di provocarne il deterioramento. Nelle contaminazioni è anche non trascurabile il ruolo giocato da alcuni uccelli quali piccioni, gabbiani, pipistrelli etc. perchè ospitano sulle piume e nell'intestino diversi agenti patogeni.

Dunque l'associazione di un vettore con un alimento implica di per sè una condizione di rischio per la salute pubblica.

Riprendendo la definizione riportata nel manuale dei metodi ufficiali dell'AOAC per *corpi estranei di un alimento si intende qualunque sostanza estranea alla sua produzione derivante da condizioni o modalità di preparazione, conservazione e distribuzione igienicamente improprie.* Si intende chiaramente riferirsi alla presenza nell'alimento di sudiciume, di materiale in decomposizione e di sostanze varie quali terriccio, polvere o qualsiasi altro tipo di rifiuto che puo' essere finito nell'alimento durante la sua preparazione.

L'impurità (il sudiciume) a sua volta è definito come una sostanza sgradevole, ripugnante prodotta o apportata da animali che contaminano il prodotto o da condizioni di produzione igienicamente improprie.

Appare dunque evidente quale grande numero di elementi può concorrere a formare il sudiciume negli alimenti, anche se in genere salvo poche eccezioni si stabilisce una sorta di corrispondenza tra una categoria e uno specifico tipo di alimento.

Per una loro più facile identificazione è stato qualche anno fa proposto da Lewis del Leatherhead Food Research Association (1983) di raggrupparli in 11 categorie.

- **Corpi riconoscibili:** sono compresi in questa categoria dadi, bulloni, spille, chiodi, fibre etc.
- **Corpi metallici:** così sono definiti quegli oggetti non immediatamente identificabili ma che presentano chiare caratteristiche metalliche come durezza, colore, lucentezza etc. La natura metallica può ad esempio essere confermata con la microanalisi a raggi X.
- **Composti metallici/non metallici:** si riferisce ai frammenti di talune confezioni formate da accoppiati o a tubi rinforzati, etc.
- **Materiali biologici di origine animale:** appartengono a questa categoria i peli o i capelli, le feci, gli insetti, interi o frammentati, i topi, i rettili, i molluschi. Al loro riconoscimento si può procedere secondo le indicazioni date da coloro che mi hanno preceduto. E' comunque opportuno ricordare la possibilità di utilizzare la fosfatasi alcalina come marker affiancata da quella acida per eventuali casi che possono dare risultati falsamente negativi.
- **Materiale biologico di tipo vegetale:** comprende semi, cariossidi, bucce, cortecce, schegge di legno e anche pellicole o filamenti fungini. Se questi ultimi possono essere caratterizzati con un vero e proprio esame microbiologico, i primi possono essere riconosciuti grazie a specifiche colorazioni della cellulosa della lignina dell'amido etc.
- **Materiale cristallino:** appartengono a questo gruppo tutti quei frammenti con forma geometrica definita caratterizzati da facce piate, margini netti, spesso rifrangenti alla luce. Vari analisi strumentali possono essere utilizzate per caratterizzarli quali la microscopia a luce polarizzata, la microanalisi a raggi X, etc.
- **Fibre:** questa categoria è rappresentata da frammenti a struttura filamentosa.

- **Laminati**: si tratta di elementi a forma di foglio derivanti da frammentazioni di imballaggi o di rivestimenti.
- **Materiale amorfo duro**: è rappresentato essenzialmente da frammenti di vetro o da pietre.
- **Materiale amorfo morbido**: appartengono a questo gruppo macchie di olio, grasso.
- **Materiali compositi**.

Questo elenco dimostra bene il prevalente e duplice ruolo che riveste l'uomo: agente causale della presenza di tali sostanze negli alimenti e punto di partenza di qualsiasi azione di prevenzione. Come si ricava anche dai risultati di una ricerca dell'OMS, più del 50% degli addetti alla manipolazione specialmente giovani non rispetta le norme igieniche, pertanto *non ci si deve stancare di ripetere al personale il rispetto delle pratiche igieniche raccomandate ed in generale l'assunzione di un comportamento compatibile col fatto che si stanno preparando alimenti destinati al consumo umano.*

La presenza di feci o peli di roditori negli alimenti è la prova del fatto che l'alimento è stato saccheggiato da tali animali e che sia le materie prime sia i prodotti finiti non sono stati conservati in maniera tale da prevenire l'invasione dei roditori. La presenza delle mosche invece denota che nelle vicinanze della manipolazione dell'alimento esiste del materiale putrido o in decomposizione dove essi si alimentano (mucchi di rifiuti, servizi igienici non protetti).

3. Gli aspetti normativi

La qualità igienica degli alimenti è, come noto, regolamentata dalla legge quadro 30 aprile 1962 n. 283 che all'art. 5 lettera d) espressamente vieta "l'uso di alimenti

insudiciati, invasi da parassiti..." nella preparazione degli alimenti, nella vendita, nella somministrazione e nella distribuzione.

Per ottenere questo risultato è necessario che la produzione alimentare si svolga nel rispetto di quanto previsto all'articolo 35 del DPR 26 marzo 1980 n. 327 attuando nei locali, negli impianti, per gli apparecchi e le attrezzature usate nella produzione e nel commercio delle sostanze alimentari efficaci mezzi di lotta e di precauzione contro gli insetti, i roditori e gli altri animali nocivi.

D'altra parte, anche il recente recepimento della direttiva comunitaria sul controllo ufficiale dei prodotti alimentari sottolinea che gli organi incaricati del controllo svolgano l'attività ispettiva attraverso la verifica dei f) *procedimenti di disinfezione, pulizia e di manutenzione ...nonchè gli antiparassitari impiegati per la disinfestazione.*

In base a quanto precedentemente riportato appare evidente che tra i compiti preminenti delle strutture di vigilanza ci sia il controllo delle misure in uso presso la produzione per il controllo degli infestanti e per la verifica del rispetto del personale delle procedure igieniche di produzione dato il riflesso sulla qualità che ad essi viene riconosciuto e che nei casi sospetti le stesse strutture procedano alla ricerca analitica delle impurità sulle materie prime, sui semilavorati o sui prodotti finiti. La necessità di conseguire un livello igienico soddisfacente e mantenerlo nei locali e sulle attrezzature di produzione è pure ampiamente richiamata nelle varie direttive su specifici alimenti emanate in questi ultimi anni nonchè nella direttiva 93/43/CEE sull'igiene dei prodotti alimentari (GUCE 19.7.1993 n. L175).

Va comunque ricordato che già alcune leggi speciali, quali la legge 4 luglio 1967 n. 580 (art. 4, 5, 8, 12) e la legge 11 aprile 1975 n. 428 (art. 3) contenevano già richiami al problema o fornivano i criteri di valutazione.

Sebbene la normativa in vigore non dia una definizione di *insudiciato* o di *invaso da parassiti*, si deve ritenere che alla luce delle sentenze emesse da varie corti e in base a quanto si evince da una recente circolare del Ministero della Sanità (direttive e raccomandazioni in merito alla presenza di larve di *Anisakis* nel pesce, 11 marzo 1992 n. 10) il primo termine si riferisce alle *sostanze alimentari che contengono corpi estranei*

che ne alterano la purezza e la igienicità mentre il secondo si applica alla presenza di organismi vivi in quanto l'invasione da parassiti conferisce a giudizio del veterinario ispettore un aspetto repellente o ripugnante. Altrimenti lo stesso veterinario può consentire la bonifica o risanamento ... mediante... a) congelamento... b) trattamento termico...

4. Metodiche analitiche e limiti di tolleranza.

Uno schema di DPR concernente l'atto di indirizzo e coordinamento relativo ai criteri uniformi per l'elaborazione da parte delle regioni e delle provincie autonome dei programmi di controllo ufficiale degli alimenti e delle bevande prevede la ricerca delle impurità per alcune categorie di alimenti (caffè, tè, spezie, prodotti della macinazione, cacao e sue preparazioni; pane grattugiato; conserve vegetali, succhi e nettari di frutta) mentre come sopra richiamato il problema di tale ricerca riguarda molte altre categorie alimentari. E' bene però sottolineare il fatto che questo documento richiama gli accertamenti minimi da effettuare nella programmazione dei piani di sorveglianza; ciò non toglie quindi che la presenza di particolari concentrazioni produttive nell'area di competenza di una struttura di vigilanza e lo stato igienico medio degli impianti possano consigliare di estendere questo controllo anche ad alimenti diversi da quelli indicati. Prodotti lattiero caseari, prodotti di erboristeria, funghi essiccati, vegetali freschi, essiccati o surgelati, altre preparazioni a base di pomodoro sono solo alcune delle categorie per le quali può essere ampiamente giustificata la ricerca delle impurità (filth).

Per poter dar corso ad un programma di sorveglianza è però necessario definire un criterio igienico stabilendo i seguenti elementi:

- **elenco delle categorie di impurità rilevanti per il determinato alimento;**
- **i metodi di analisi per rivellarli e/o quantificarli;**

- **un piano di campionamento che stabilisca la dimensione e, se del caso, il numero di replicati;**
- **i limiti considerati adeguati per le categorie contemplate.**

Allo stato attuale, nel nostro paese, solo nella legge sulla qualità dei pomodori pelati (11 aprile 1975 n. 428, art. 3) esiste un criterio igienico strutturato secondo lo schema proposto. Per altri prodotti invece è stato emanato o un metodo analitico ufficiale (*sfarinati e prodotti di trasformazione*) o un metodo analitico raccomandato (*cacao in polvere e cioccolato*) o sono in corso di emanazione i livelli di tolleranza (*funghi secchi*).

Le carenze debbono essere quanto prima colmate attraverso specifici monitoraggi degli alimenti per i quali si pone il problema delle impurità, attuati e/o coordinati dall'ISS.

Anche se in letteratura o negli ordinamenti di altri paesi esistono elementi cui riferirsi per definire il criterio, in particolare il Bureau of Foods della FDA nel 1978 ha emanato i *FOOD DEFECT ACTION LEVELS* che prevedono valori sia per le impurità dirette che per quelle indirette (*numerazione dell'E.coli e delle muffe*), la fissazione di un valore di riferimento va modulata sulle condizioni igieniche delle aziende nazionali che soddisfano le indicazioni dell'art. 3 e 5 della direttiva comunitaria 93/43 sull'igiene dei prodotti alimentari e del comma 3 dell'art.7 del DL 537 del 1992.

L'ISS potrà allora indicare ai laboratori cui compete la vigilanza i criteri e le metodiche di analisi (comma 3 dell'art. 16 del DL 18 giugno 1986 n. 282) per l'attuazione del DPR quando esso verrà pubblicato.

ASPETTI NORMATIVI E LEGALI CORRELATI ALLA PRESENZA DI IMPUREZZE NELLE FARINE

Italo Zaffino

*Direzione Generale per l'Igiene degli Alimenti e la Nutrizione, Ministero della Sanità,
Roma*

La farina è legalmente definita come il prodotto ottenuto dalla macinazione e conseguente abburattamento del grano tenero liberato dalle sostanze estranee e dalle impurità.

Tale definizione implica che la farina, indipendentemente dal grado di abburattamento subito per renderla più pregiata sotto l'aspetto della qualità mercantile e idonea alla produzione dei più svariati prodotti di panetteria, debba essere sottoposta ad una serie di processi tecnologici di selezione, di cernita e di pulizia che coinvolgono non soltanto la materia prima, il grano, dalla quale essa si ricava ma anche il prodotto della macinazione.

Molta importanza sotto l'aspetto delle impurità va riservata alla qualità del grano, al suo stato di conservazione, ai trattamenti conservativi preventivi consentiti dalla legge durante la fase di stoccaggio, alla presenza di sostanze estranee quali miglio, frammenti di vegetali, pula, ecc., alla possibile ma non improbabile infestazione da parassiti e da loro uova.

Alcune di queste impurità sono allontanate nel corso della lavorazione delle farine dai più o meno accurati processi tecnologici ai quali la farina è sottoposta, altre, invece, e in questo caso trattasi di quelle impurezze che hanno molta rilevanza sotto l'aspetto igienico-sanitario, permangono e vanno a sommarsi a quelle che inevitabilmente intervengono in fase di stoccaggio e di deposito delle farine per carenze igieniche derivanti soprattutto dalla mancata e non corretta o non metodica applicazione di sistemi atti ad evitare la presenza di roditori e altri animali o insetti, nonché dal mancato rispetto delle condizioni di temperatura, di umidità e di aerazione idonee ad una buona conservazione delle farine medesime.

Il molino infatti, che nella produzione delle farine rappresenta il punto cardine e più delicato della filiera produttiva, costituisce la principale fonte di sviluppo, moltiplicazione e diffusione di insetti e di parassiti oltrechè di animali indesiderabili a causa sia di strutture non sempre all'avanguardia sul piano tecnologico, sia di lavorazione di frumento già infestato da parassiti, sia dalla presenza di forti quantità di polvere conseguenti ad un sistema di aspirazione e di captazione non sempre efficace, sia infine a sistemi di disinfestazione e di derattizzazione non sempre razionali e sistematici. In conseguenza gli stessi insetti e parassiti o loro uova presenti sulle cariossidi e negli ambienti del molino sono trasferiti nelle farine e da queste, molto spesso, ai successivi prodotti di lavorazione che dalle farine traggono origine.

Anche se la legge di carattere speciale che disciplina la lavorazione e il commercio degli sfarinati (Legge 4 luglio 1967, n. 580) prescrive il divieto di vendita o di impiego per panificazione o per pastificazione o per altri usi alimentari di sfarinati comunque alterati, adulterati, sofisticati o invasi da parassiti animali e vegetali, il controllo analitico sulle farine da parte degli Organi ufficiali si era per lo più limitato fino a qualche tempo fa, nella determinazione delle impurità solide al riscontro della presenza di parassiti.

Con l'emanazione del metodo ufficiale di analisi relativo alla determinazione delle impurità solide (Filth-test) negli sfarinati e nei prodotti di trasformazione, effettuato con DM 23.7.1994 in applicazione del R. 1.7.1926, n. 1361, il controllo ufficiale è stato anche rivolto alla verifica delle impurità solide, atteso che il metodo medesimo dava una chiara e precisa esemplificazione dei parametri costituenti dette impurità.

L'applicazione del metodo c.d. Filth-test ha posto in evidenza - se si eccettua il caso del riscontro analitico di parassiti, uova, larve e peli di roditori, condizioni queste per le quali l'aspetto igienico-sanitario è di gran lunga prevalente su quello agro-merceologico ed in quanto tale ricadente sotto le previsioni della legge sanitaria di carattere generale (legge 30 aprile 1962, n. 283) - un problema eminentemente pratico: si possono applicare dei valori di tolleranza di impurezze e, in caso positivo, a quali valori fare riferimento?

Non v'è dubbio che il problema suscita un notevole interesse di approfondimento e di riflessione in tutti gli operatori comunque cointeressati, non solo in chi è tenuto a controllare e ad emettere un giudizio di conformità o di non conformità del prodotto alle leggi vigenti che ha come conseguenza nei casi più lievi l'applicazione di una sanzione pecuniaria, ma anche e soprattutto in chi è destinatario della sanzione.

L'opportunità di fissare o di consigliare valori limite di tolleranza di impurezze è da mettere in relazione sia alla necessità di discernere le impurezze che hanno o possono avere risvolti igienico-sanitari da quelle che tali risvolti non hanno, e in caso affermativo fino a quali valori si può ammettere la tolleranza, sia alle previsioni in tal senso già effettuate dalle legislazioni straniere più avanzate, sia alla considerazione che in altri settori agro-alimentari è ammessa per legge dello Stato una tolleranza di residui di principi attivi o di contaminanti in genere il cui impatto sulla salute del consumatore pone problemi ben più seri di quelli apportati dalle farine con la presenza di impurità solide di vario genere.

Ma quali sono le impurezze presenti nelle farine, quale il significato da attribuire ad esse in funzione del tipo, dell'entità e delle dimensioni, quali sono o possono essere le forme di prevenzione, quali gli eventuali limiti di tolleranza da suggerire e con quale strumento amministrativo, quali le sanzioni da comminare in caso di accertata non conformità?

Si è detto in precedenza che le impurezze presenti nelle farine possono essere di vario genere in rapporto al tipo, alla qualità, allo stato di conservazione, al grado di eventuale infestazione del frumento, all'accuratezza dei processi tecnologici di lavorazione nonché all'efficacia delle misure igieniche di prevenzione della formazione e dello sviluppo di parassiti, della presenza di insetti e di roditori. Tutte queste condizioni, aldilà della mera enunciazione di principio, fanno parte di vari aspetti della buona prassi di fabbricazione.

Allo stato attuale non esiste nella legislazione italiana di settore una definizione di impurezza e un livello di tolleranza al quale fare riferimento nel controllo analitico delle

farine, anche se tali condizioni sono da tempo previste nelle legislazioni di alcuni paesi europei ed extraeuropei più avanzati quali gli USA e il Canada.

Il DM 23.7.1994, ufficializzando tra l'altro il metodo di analisi del filth-test, precisa che possono definirsi impurità solide tutti quei corpi estranei riscontrabili nelle farine che possono ricondursi a tre diverse origini (vegetale, animale e sintetica) e alla loro ricerca e determinazione va orientato il controllo analitico per una verifica della conformità delle farine alle vigenti norme di legge, sia a carattere speciale (L. 4.7.1967, n. 580), sia a carattere generale (L. 30.4.1962, n. 283) nel caso in cui la non conformità riguarda aspetti diretti di igiene di produzione e di conservazione delle farine stesse.

L'esame delle impurità osservabili al microscopio risulta d'altra parte, di grande interesse sia sotto l'aspetto dell'osservanza delle buone prassi di fabbricazione sia sotto quello dell'autocontrollo (sistema HACCP) - introdotto nella legislazione italiana con il decreto legislativo 3.3.1993, n. 123 e prossimamente ribadito con il recepimento della direttiva 93/43/CEE del 14.6.1993 sull'igiene dei prodotti alimentari - in quanto consente di individuare, dall'esame del tipo di impurezza ritrovata e dalle sue dimensioni, sia lo status del frumento sottoposto a macinazione, sia le precauzioni preventive sommariamente adottate o non adottate dal gestore del molino o dei depositi delle farine.

Precisato che le impurezze possono presentare origini diverse va fatta una netta distinzione, aldilà della entità del ritrovamento, tra quelle che hanno un diretto significato sanitario in quanto può essere ipotizzato un pericolo potenziale o concreto per il consumatore, da quelle che tale significato non hanno ma che, in ogni caso, non possono superare percentualmente certi valori in quanto sicuro indice di manchevolezze tecnologiche nella produzione delle farine.

Non v'è dubbio alcuno che nel primo caso debbano farsi rientrare quelle impurezze legate al ritrovamento di parassiti o di organismi vivi e vitali, di loro uova o larve, di organismi morti e di peli di roditori, in quanto la loro presenza implica la fattispecie prevista sia dalla legge speciale (L. 580/67, art. 12) (All. 2), sia quella dalla legge generale (L. 283/62, art. 5 lett. d) e b) (All. 3).

Nel caso di peli di roditori, poi, anche se essi non siano accompagnati da altri indici di contaminazione rilevabili quali ad es. deiezioni solide o liquide, ecc., il ritrovamento dimostra non applicazione delle necessarie misure preventive di lotta mirata nei confronti di questi animali indesiderabili. Diverso significato può essere attribuito al ritrovamento nelle farine di frammenti di insetti, indipendentemente dalle dimensioni, in quanto essi costituiscono corpi inerti, non suscettibili di moltiplicazione o di alterazione delle farine.

Poichè, tuttavia la letteratura scientifica evidenzia che su un insetto morto o su un suo frammento la salmonella può sopravvivere da 30 a 60 gg, è bene che essi non siano presenti nelle farine o quanto meno la loro presenza non sia superiore a certi livelli di tolleranza da fissare o da consigliare.

Premesso che, come detto in precedenza, occorre distinguere tra impurezze che hanno una diretta implicazione sanitaria e igienica sul consumatore da quelle che tale implicazione non presentano, occorre valutare se sia ipotizzabile e perseguibile la fissazione di valori di tolleranza pur nel rispetto della sicurezza d'uso del prodotto in relazione alle ulteriori lavorazioni alle quali le farine vanno incontro.

In linea generale non si dovrebbero ammettere tolleranze nella presenza per unità di prodotto di indici biologici di contaminazione, perchè la loro presenza configura ipotesi di rischio sanitario e, in conseguenza, violazione alle fattispecie previste soprattutto dalla lett. d) e in alcuni casi dalla lett. b) dell'art. 5 della legge 283/62. Tuttavia, avendo riguardo ai tipi di impieghi e di particolare lavorazione alle quali la farina va incontro nel campo alimentare si potrebbero ipotizzare delle tolleranze molto ristrette, analogamente a quanto è previsto in altri settori per residui di fitofarmaci, per presenza di germi patogeni emergenti e non, ecc. Il problema, comunque, è tutto da studiare e da approfondire in relazione alle più recenti acquisizioni scientifiche e alla situazione normativa vigente in altri Paesi.

Al contrario sono, invece, da fissare o da suggerire valori di tolleranza per quanto riguarda tutti gli altri tipi di impurezze che non hanno una implicazione sanitaria. A questo proposito i valori limiti suggeriti recentemente dalla norma FDA degli USA

sembrano essere sufficientemente accettabili (in 50 gr. di farina: insetti o loro frammenti non superiori a 50; peli di roditori non superiori a 1).

Poichè la presenza di impurezze e di corpi estranei in generale riguarda tutte le sostanze alimentari sarebbe auspicabile che venisse predisposta una norma ad hoc analogamente a quanto in passato previsto per i limiti di tollerabilità di cariche microbiche, o di residui di fitofarmaci.

Nell'attesa, tenuto conto che è in fase di aggiornamento la legge speciale 580/67, si potrebbe procedere mediante modifica dell'art. 12 della predetta legge all'inserimento di una norma specifica sulla entità delle impurezze da tollerare negli sfarinati.

L'infrazione delle norme legislative più volte citate per presenza di parassiti animali e vegetali o di impurezze di altra natura che nulla hanno a che vedere con la corretta lavorazione e buona conservazione delle farine implica in linea generale e nei casi più lievi la sanzione pecuniaria prevista dall'art. 44 della legge 580/67. Nei casi più gravi, quali possono essere quelli collegati con il riscontro di parassiti e di organismi vivi e vitali, di peli di roditori o altre deiezioni, si deve applicare a nostro giudizio, la sanzione prevista dall'art. 5, lett. d) della legge 283/62. Appare opportuno a questo proposito precisare che là dove la legislazione si dimostra carente per definizioni o per dettagliate indicazioni di fattispecie riscontrabili nella pratica occorre fare richiamo alla consolidata giurisprudenza che rappresenta punto di riferimento nelle controversie giudiziarie. Vale, pertanto, la pena ricordare che nel corso degli anni la Corte di Cassazione (All. 4) si è espressa più volte sul significato da attribuire ai termini "insudiciati" e "invasi da parassiti" richiamati nella più volte citata legge 283/62.

Disposizioni legislative inerenti l'argomento

- Legge 30 aprile 1962, n. 283 - art. 5, lettera d)
- Legge 4 luglio 1967, n. 580 - art. 6, 7, 12 e 44
- Regio Decreto Legge 15 ottobre 1925, n. 2033
- Regio decreto 1 luglio 1926, n. 1361
- Decreto ministeriale 23.7.1994
- Sentenze corte cassazione

A: Legge 580/67

Art. 6 - E' denominata "farina di grano tenero" il prodotto ottenuto dalla macinazione e conseguente abburattamento del grano tenero liberato dalle sostanze estranee e dalle impurità.

Art. 7 - Le farine di grano tenero destinate al commercio possono essere prodotte soltanto nei tipi e con le caratteristiche seguenti: (vedi Tabella)

Art. 12 - E' vietato vendere, detenere per vendere, nonché impiegare per panificazione, pastificazione o altri usi alimentari, sfarinati aventi caratteristiche diverse da quelle stabilite con la presente legge. E' altresì vietato vendere, detenere per vendere, nonché impiegare per panificazione, pastificazione o altri usi alimentari, sfarinati e comunque alterati adulterati, sofisticati o invasi da parassiti animali e vegetali.

Art. 44 - Salvo che il fatto costituisca più grave reato: a) la violazione delle disposizioni di cui agli artt. 1, 2, 3, 5, 10 e 12 (secondo comma), 18, 27, 34 e 36 (secondo comma), è punita con l'ammenda sino a lire 6.000.000.

B: Legge 283/62

Art. 5 - E' vietato impiegare nella preparazione di alimenti o bevande, vendere, detenere per vendere o somministrare come merce ai propri dipendenti, o comunque distribuire per il consumo, sostanze alimentari: a); b) in cattivo stato di conservazione; c); d) insudiciate, invase da parassiti, in stato di alterazione o comunque nocive, ovvero sottoposte a lavorazioni o trattamenti diretti a mascherare un preesistente stato di alterazione.

C: Sentenze

1. Ai fini della ipotesi contravvenzionale di cui all'art. 5 lettera d) legge 30 aprile 1962, n. 283, è giudicata ogni sostanza alimentare che contenga, internamente o esternamente, corpi estranei che ne alterino la purezza ed igienicità. E' giudicio anche il prodotto alimentare ottenuto dalla lavorazione di sostanze alimentari giudice come, ad esempio, il burro prodotto dalla lavorazione di latte, insudiciato di peli, sterco e sporcizie varie delle mucche, e non sottoposto dopo la mungitura alle opportune, preventive operazioni di filtrazione. (Cass., 18 febbraio 1968, Barazzoni; Mass. Pen., 1968, 173).
2. Per la configurabilità della contravvenzione di cui all'art. 5 lettera d) legge 30 aprile 1962, n. 283, non è necessario che le sostanze alimentari insudiciate o, la sola nocività della sostanza alimentare indipendentemente dall'essere questa insudiciata o infestata da parassiti o alterata, pone in essere il reato e viceversa, indipendentemente dalla nocività, la sola presenza di parassiti o la sola alterazione o il solo insudiciamento delle sostanze vale ad integrare il reato in quanto di tali ipotesi si ravvisa il pericolo di danno alla salute pubblica. (Cass., sez. VI, ud. 3 febbraio 1970, sent. n. 238/R, Ric. Proto).
3. La detenzione di pasta invasa da parassiti, nonché di sfarinati ricavati dalla tritatura di pasta vecchia integranti, prima dell'entrata in vigore della legge 4 luglio 1967, n. 580 la contravvenzione di cui all'art. 5 lettera d) legge 30 aprile 1962, n. 283, sono previste come reato anche dagli artt. 12 e 44 lettera a) legge n. 580 del 1967, che è speciale rispetto alla legge del 1962 e su di essa prevale.
4. Di norma le fattispecie tipiche previste dall'art. 5 lettera d) della legge 30 aprile 1962, n. 283, richiedono un accertamento di laboratorio, preceduto da un prelevamento di campione di merce, secondo rigide regole stabilite dalla legge. Ma questo normale requisito non è valido, evidentemente, per quelle fattispecie la cui realizzazione appare accertata *ictu oculi*, a semplice ispezione, senza necessità di alcun esame di laboratorio. (Corte di Cassazione, sez. VI, 11 marzo 1976, n. 3241/R, Imp. Borgia).

CONCLUSIONI E RACCOMANDAZIONI

Michele Maroli^(a), Marina Miraglia^(b), Paolo Aureli^(b)

^(a) *Laboratorio di Parassitologia, Istituto Superiore di Sanità, Roma*

^(b) *Laboratorio di Alimenti, Istituto Superiore di Sanità, Roma*

In previsione dell'avvento di una normativa specifica sui livelli massimi di impurità solide tollerate, le raccomandazioni emerse dalla tavola rotonda, ampiamente condivise dagli Esperti di questo Istituto, hanno sottolineato la necessità di approfondire, attraverso un lavoro di gruppo coordinato dall'Istituto, i livelli di contaminazione delle impurità solide misurabili con il filth-test attualmente rilevabili nella produzione nazionale. E solo, sulla base dei risultati ottenuti, si potrà procedere a stabilire livelli tollerabili che tengano conto delle diverse realtà produttive del Paese. Questa impostazione risponde al criterio di facilitare la diffusione negli impianti di lavorazione dei cereali dei principi informativi della direttiva 93/43 del 14/6/1993 pubblicata sulla G.U. della CE il 19/7/1993. Inoltre tale criterio intende facilitare l'istituzione di un sistema permanente di sorveglianza delle impurità solide negli sfarinati, e più in generale negli alimenti, al fine di consentire la revisione cadenzata dei limiti di tolleranza in dipendenza delle variazioni annuali che possono influenzare specialmente la contaminazione entomatica.

E' stata anche esaminata la possibilità di prendere in prestito i limiti disponibili in letteratura o nelle legislazioni di altri Paesi, però, questa eventualità e' stata vista più come elemento di confronto che non di riferimento data la stretta correlazione tra i contaminanti biologici evindenziabili con il filth-test e le realtà igieniche di ogni Paese.

Tuttavia, in attesa della regolamentazione nazionale della soglia di tollerabilità alla presenza di impurità solide, e avendo valutato i dati disomogenei attualmente riportati nella letteratura italiana sull'argomento, è stato ritenuto opportuno, ai fini della valutazione dei punti critici di controllo, prendere a modello la specifica statunitense, che

recentemente ha ridefinito la soglia di accettabilit alla presenza di una media di 50 frammenti di insetti per 6 campioni ciascuno di 50 g di farina ed un pelo di roditore.

METODO UFFICIALE PER LA DETERMINAZIONE DELLE IMPURITÀ SOLIDE (FILTH-TEST) NEGLI SFARINATI E NEI PRODOTTI DI TRASFORMAZIONE*

1. Scopo e campo di applicazione

La presente norma specifica una metodica di determinazione delle impurità solide nelle farine e nelle semole di cereali e nei loro prodotti di trasformazione.

2. Definizione

Sono definite impurità solide le impurità di origine animale (uova, larve, ninfe o adulti di insetti e loro frammenti, acari e loro frammenti, peli di roditori e loro frammenti, peli di ovini e loro frammenti, peli umani e loro frammenti), di origine vegetale (peli e fibre vegetali e loro frammenti), di origine sintetica (fibre sintetiche e loro frammenti, frammenti di plastica) separate dai prodotti nelle condizioni specificate nella presente norma.

3. Principio

Il campione è sottoposto a digestione acetico-nitrica all'ebollizione; le impurità presenti sono separate per flottazione con alcool e benzina in beuta Wildman e raccolte su carta da filtro mediante filtrazione sotto vuoto con imbuto Buchner. Il materiale sul filtro viene osservato al microscopio a basso ingrandimento e, se necessario, le impurità vengono raccolte e montate su vetrino con il liquido di Faure per la osservazione al microscopio composto.

Reattivi

Tutti i reattivi devono essere di qualità analitica e l'acqua deve essere distillata o deionizzata o di purezza equivalente.

- 4.1. Acido acetico diluito al 30%;
- 4.2. Acido nitrico 65% ($d_{20}^{20}=1,4$);
- 4.3. Alcool isoamilico;
- 4.4. Alcool etilico al 60%;
- 4.5. Benzina purificata o etere di petrolio (intervallo di ebollizione 60-80°C);
- 4.6. Liquido di Faure, della seguente composizione:

idrato di cloralio	100 g
acqua distillata	150 g
glicerina	40 g
gomma arabica	60 g

Filtrare prima dell'uso con una tela da filtro a maglie di apertura 10-11 μm al massimo, resistente agli acidi ed ai solventi (nylon o polietilene).

5. Apparecchiatura

Materiale di laboratorio di uso corrente:

- 5.1. Cappa aspirante;
- 5.2. Cristallizzatore o bacinella, capacità 5 litri, di altezza leggermente inferiore al collo della beuta (5.4);
- 5.3. Ancoretta magnetica;
- 5.4. Beuta da un 1 litro a collo smerigliato;
- 5.5. Imbuto in vetro per polveri, diametro 10 cm;

* Pubblicato sul Supplemento ordinario della Gazzetta Ufficiale, n.186, 10.08.1994 (Decreto ministeriale 23 luglio 1994)

- 5.6. Refrigerante ad aria, altezza 1 m;
- 5.7. Beuta Wildman da 1 litro;
- 5.8. Imbuto Buchner, diametro 10 cm, montato su beuta da vuoto;
- 5.9. Dischi da carta da filtro quadrettata, diametro 10 cm. Qualora non si disponga di dischi quadrettati, è opportuno tracciare sulla carta, con matita a mina dura, un reticolo con linee distanti circa 15 mm, al fine di facilitare l'osservazione al microscopio.
- 5.10. Cilindri graduati da 500 ml a 50 ml;
- 5.11. Pipetta graduata da 10 ml;
- 5.12. Bilancia con precisione di 0.1 g;
- 5.13. Spatola a manico lungo;
- 5.14. Microscopio ottico o microscopio stereomicroscopico con ingrandimenti vicini ai 25x e 50x;
- 5.15. Microscopio composto, con ingrandimenti 100x, 600x;
- 5.16. Capsula Petri di 120 mm di diametro;
- 5.17. Ago fine, in acciaio, montato su manico porta ago;
- 5.18. Pinzetta in acciaio;
- 5.19. Agitatore magnetico, riscaldante;
- 5.20. Pompa da vuoto, che permetta di ottenere una pressione residuale inferiore a 10 mbar;
- 5.21. Film di protezione estensibile, paraffinato o in materia plastica;
- 5.22. Zavorra per vetreria.

6. Campionamento

Preparare un campione di laboratorio, del peso minimo di 600 g, secondo le norme vigenti per i prodotti in questione. I campioni di laboratorio vanno conservati a temperatura non superiore ai 10°C. Le apparecchiature usate per la campionatura devono essere accuratamente pulite dopo ogni operazione, ad esempio con aria compressa filtrata ed evitando l'uso di materiali tessili.

7. Procedimento.

Le manipolazioni devono essere effettuate in un locale pulito, al riparo dalle correnti d'aria, o meglio sotto una cappa non ventilata. Dopo l'utilizzazione, il materiale deve essere lavato con acqua filtrata e, dopo asciugatura, ricoperto con un film di protezione.

7.1. Prelievo del campione per analisi

Omogeneizzare il campione per laboratorio all'interno del suo contenitore con l'aiuto della spatola (5.13); pesare 50 g di campione prelevandolo in più punti e introdurli nella beuta (5.4) mediante l'imbuto (5.5). Effettuare due determinazioni per ogni campione di laboratorio.

7.2. Idrolisi acetico-nitrica

Deporre un'ancoretta magnetica nella beuta insieme al campione. Aggiungere, sotto cappa aspirante (5.1), 300 ml di acido acetico (4.1), 15 ml di acido nitrico (4.2) e 3-4 ml di alcool isoamilico (4.3) come antischiuma. Innestare il refrigerante (5.6) sulla beuta per evitare la dispersione dei vapori, mettere in funzione l'agitatore e la piastra riscaldante portando gradatamente all'ebollizione. Lasciar bollire per 5-10 minuti, fino ad idrolisi completa del campione. Ricoprire la beuta con il film di protezione (5.21), introdurla, appesantita con la zavorra (5.22), nel cristallizzatore (5.2), raffreddandola con una circolazione di acqua fredda fino a temperatura ambiente.

7.3. Separazione delle impurità

Trasferire la soluzione nella beuta Wildman (5.7) e sciacquare ripetutamente con alcool (4.4) la beuta in cui è avvenuta la digestione, al fine di rimuovere le impurità eventualmente rimaste aderenti alle pareti; trasferire i lavaggi nella beuta Wildman. Aggiungere ancora nella beuta Wildman alcool al 60% fino a un volume di circa 700 ml, poi 30-40 ml di benzina (4.5) e di nuovo alcool al 60% fino a raggiungere i 2/3 del collo della beuta. Agitare vigorosamente e lasciar riposare per 5 minuti; agitare di nuovo leggermente, ad intervalli di 1 minuto, per favorire la flottazione, nel collo della beuta, della benzina e delle impurità presenti, che vengono trascinate in superficie.

7.4. Filtrazione

Mediante il tappo di gomma intrappolare nel collo della beuta Wildman lo strato di benzina che contiene la maggior parte delle impurità presenti e versarlo nell'imbuto Buchner (5.8) nel quale, mediante la pinzetta (5.18), è stato posto un disco di carta da filtro (5.9) bagnato con acqua distillata, e fatto aderire al fondo mediante aspirazione. Aggiungere nuovamente benzina alla soluzione contenuta nella beuta Wildman, agitare, lasciar riposare per 5 minuti, intrappolare e filtrare lo strato superiore nello stesso imbuto, sempre sotto aspirazione. Ripetere una terza volta, con le stesse modalità, le operazioni di flottazione e di filtrazione. Asciugare sottovuoto la carta da filtro, estrarla dall'imbuto con l'aiuto della pinzetta (5.18) e deporla in una capsula Petri (5.16).

7.5. Esame microscopico

Esaminare la carta da filtro al microscopio stereoscopico (5.14), procedendo all'identificazione ed al censimento delle impurità presenti, striscia per striscia. L'operatore deve essere in grado di riconoscere le parti di insetti o di acari dispersi sul filtro in mezzo ai frammenti di pericarpo contenuti, in maggiore o minore quantità, nel campione. La prima osservazione viene fatta a 25x-50x, eventualmente a 75x-80x per le particelle di dubbia identificazione. L'identificazione dei frammenti può essere facilitata saggiando con un ago (5.17) le differenti materie organiche e sistemandole su una zona pulita del filtro, per meglio confrontarle. Ove le dimensioni o le caratteristiche delle impurità non consentano ancora il loro riconoscimento, approntare dei preparati microscopici montando i frammenti su un vetrino con il liquido di Faure (4.6), per l'osservazione al microscopio composto (5.15), a più forti ingrandimenti (100x, 600x). È possibile in questo modo il riconoscimento di impurezze come peli di vertebrati, barbule di uccelli, ecc.. Contare i frammenti identificati per ogni categoria di impurità prevista dal certificato d'analisi. Le impurità che non sono di origine animale non vengono contate ma indicate nel certificato d'analisi con un commento dettagliato (esempio: fili colorati di materiale sintetico, pezzi metallici, particella minerale ecc.).

8. Espressione dei risultati

Per ogni filtro, annotare il numero delle impurità di origine animale per i seguenti tipi:

- peli di roditori o loro frammenti;
- insetti interi (larve, ninfe o adulti);
- frammenti di insetti (ivi comprese le squame di Lepidotteri), uova di insetti, acari interi e loro frammenti.

Specificare separatamente nelle osservazioni, se necessario, la ripartizione delle impurità animali dell'ultima categoria secondo i tipi seguenti:

- frammenti di insetti;
- uova di insetti;
- squame di Lepidotteri;
- acari interi;
- frammenti di acari.

Se le condizioni di ripetibilità sono soddisfatte (9), esprimere separatamente i risultati dei due prelievi del campione. In caso contrario, effettuare due nuove determinazioni dopo omogeneizzazione del campione di laboratorio.

Nel caso invece si siano trovati almeno un pelo di roditore o un frammento di pelo in uno dei due prelievi del campione, effettuare quattro nuove determinazioni.

Esprimerne separatamente i risultati per le sei determinazioni.

9. Ripetibilità

La differenza tra i risultati di due determinazioni effettuate simultaneamente o in rapida successione dallo stesso operatore, non deve essere superiore a 10 frammenti.

10. Certificato di analisi

Nel certificato di analisi devono essere riportate almeno le caratteristiche delle impurità solide indicate nell'allegato A.

Devono, inoltre, essere menzionati tutti i dettagli operativi non previsti nella presente norma o facoltativi e gli eventuali incidenti che possono avere influito sui risultati.

*Direttore dell'Istituto Superiore di Sanità
e Responsabile scientifico: Giuseppe Vicari*

Direttore responsabile: Vilma Alberani

*Stampato dal Servizio per le attività editoriali
dell'Istituto Superiore di Sanità, Viale Regina Elena, 299 - 00161 ROMA*

*La riproduzione parziale o totale dei Rapporti e Congressi ISTISAN
deve essere preventivamente autorizzata.*

Reg. Stampa - Tribunale di Roma n. 131/88 del 1° marzo 1988

Roma, marzo 1996 (n. 1) 7° suppl.

***La responsabilità dei dati scientifici e tecnici
pubblicati nei Rapporti e Congressi ISTISAN è dei singoli autori***