

ASSOCIAZIONE ITALIANA VETERINARI IGIENISTI

**XIV CONVEGNO
NAZIONALE A.I.V.I.**

**SANTUARIO DI VICOFORTE (CN)
4-5-6 Giugno 2004**

PRESENZA DI AFM₁ IN PRODOTTI LATTIERO-CASEARI DESTINATI ALLA PRIMA INFANZIA, BIOLOGICI E CONVENZIONALI

VALLONE L., BALZARETTI C., CATTANEO P., COLOMBO F., TREZZI I. & DRAGONI I.G.

Dipartimento di Scienze e Tecnologie Veterinarie per la Sicurezza Alimentare
dell'Università di Milano

Summary. M₁ aflatoxin is a mycotoxin cancerogenic for the man. Contamination limits in milk (50 ppt - EU) and cheese (250 ppt - Swiss legislation) have been set. The aim of the present study was to verify AFM₁ contamination levels in milk and dairy products monthly provided by Milan school restoration. The products are "organic" ones for nursery school and conventional ones for the other school categories. The analysis was conducted on monthly pooled samples and its results showed that contamination of "organic" products was nearly 0, conventional milk has up to 34 ppt and cheese ("organic" and conventional) showed an average 20 ppt contamination.

Key words: aflatoxin M₁, dairy products, school restoration.

INTRODUZIONE

L'aflatossina M₁ è una micotossina cancerogena genotossica, che è stata classificata dallo IARC (International Agency for Research on Cancer), nel 1993, come cancerogeno di classe II B (probabile cancerogeno per l'uomo)⁽¹⁾. Questa micotossina è presente nel latte che proviene da animali alimentati con prodotti zootecnici che contengono aflatossina B₁, prodotta da ceppi di *Aspergillus flavus* e *Aspergillus parasiticus* che contaminano soprattutto cereali essiccati e/o stoccati in condizioni non idonee. La conversione di AFB₁ in AFM₁ avviene nella vacca a livello epatico per epossidazione. L'indice di conversione tra aflatossina B₁ e aflatossina M₁ nel latte bovino può variare da 0,2 a 3 %, anche se in bovine ad alta produzione, nelle prime fasi di lattazione, può arrivare fino al 6 %⁽²⁾. La quantità di aflatossina trasformata e veicolata nel latte dipende presumibilmente dalle condizioni fisiologiche di ciascun animale: età, stato fisico generale, stato immunitario. Poiché l'aflatossina M₁ è associata alla frazione proteica del latte, la sua presenza è molto probabile anche in formaggi prodotti con una materia prima contaminata e la sua concentrazione può essere da 3 a 5 volte superiore a quella del latte. Ci si può attendere, quindi, che tutti i prodotti derivati da latte contaminato contengano aflatossina M₁, seppure in proporzione diversa, in relazione alle tecniche di trasformazione (latte pastorizzato, latte UHT, latte in polvere per la prima infanzia, yogurt, panna, gelato). Le

recenti normative nazionali ed internazionali fissano i contenuti massimi accettabili per questa micotossina nel latte (CE 1525/98: 50 ppt) e nei formaggi (Legislazione svizzera: 250 ppt).

Tali limiti sono stati indicati seguendo logiche più commerciali che non di salvaguardia della salute pubblica. Mancano, infatti, dati attendibili che riguardano il rischio sanitario reale legato al consumo ripetuto anche di piccole quantità di aflatossine M_1 presente nei prodotti di largo consumo come latte e formaggi, soprattutto nelle fasce di consumatori maggiormente esposte (bambini).

Per questi motivi il controllo dell'AFM₁ in latte e derivati è di grande interesse per la sicurezza sanitaria dei consumatori, soprattutto in età infantile. Per sviluppare questo lavoro abbiamo fatto riferimento ai prodotti lattiero-caseari consumati, dal mese di maggio 2003 al mese di gennaio 2004, presso la ristorazione scolastica del Comune di Milano, gestita dalla società pubblica Milano Ristorazione, che prepara 80.000 pasti al giorno per le scuole della città, dagli asili nido alle scuole medie.

MATERIALI E METODI

A partire dai menù mensili della ristorazione scolastica adottati per la stagione estiva (da maggio a settembre) ed invernale (da ottobre ad aprile) sono stati scelti quei prodotti del settore lattiero-caseario che vengono utilizzati sia come ingredienti di ricette complesse, differenti a seconda della stagione, sia come prodotti tal quale. I prodotti biologici sono utilizzati negli asili nido, quelli convenzionali negli altri ordini di scuole^(6,7).

L'elenco dei prodotti e delle loro grammature mensili, a seconda degli ordini di scuola, è riportato nelle tabelle n. 1-2-3.

Tabella 1. Grammature mensili di prodotti lattiero-caseari convenzionali utilizzati nel menù estivo per i diversi ordini di scuole.

PRODOTTI	Scuole materne (gr)	Scuole elementari (gr)	Scuole medie (gr)
Latte	136	168	202
Burro	14	20	27
Formaggi stagionati	238	295	396
Mozzarella	97	116	150
Budini	250	250	250
Totale consumo	735	849	1.025

Tabella 2. Grammaturre mensili di prodotti lattiero-caseari convenzionali utilizzati nel menù invernale per i diversi ordini di scuole.

PRODOTTI	Scuole materne (gr)	Scuole elementari (gr)	Scuole medie (gr)
Latte	81	103	127
Burro	14	19	25
Formaggi stagionati	269	325	426
Mozzarella	64	90	100
Budini	250	250	250
Totale consumo	678	787	928

Tabella 3. Grammaturre mensili di prodotti lattiero-caseari biologici utilizzati nel menù estivo ed invernale negli asili nido.

PRODOTTI	Menù estivo (gr)	Menù invernale (gr)
Latte	1.245	1.500
Burro	7,5	15
Yogurt	750	750
Mozzarella	45	-
Ricotta	25	22
Crescenza	30	25
Formaggi spalmabili	25	25
Totale consumo	2.127,5	2.337

Da singole confezioni di ogni prodotto, individuate casualmente tra quelle destinate alla preparazione del menù del mese considerato, è stata prelevata la quantità corrispondente a quella effettivamente consumata a costituire un pool mensile per ogni ordine di scuole.

Dal pool mensile sono state, quindi, prelevate le quantità di campione previste dalla metodica di riferimento per condurre l'analisi quantitativa dell'aflatossina M₁ in Hplc (Govaris A. et al., 2002; Piva G. et al., 1987)(3, 4)(5).

Quando la contaminazione della miscela di prodotti ha presentato valori di AFM₁ superiori a 10 ppt si è proceduto ad una nuova analisi di controllo, indirizzata ad individuare la contaminazione specifica nel latte e nell'insieme dei formaggi.

Sono stati pertanto approntati campioni di latte e formaggi degli stessi lotti e nelle stesse proporzioni utilizzate precedentemente.

A partire dai risultati ottenuti è stata effettuata un'analisi statistica per individuare la percentuale di probabilità di avere nell'arco dei consumi mensili, latte e formaggi con contenuti di AFM₁ superiori ai limiti previsti per legge.

RISULTATI

I risultati delle analisi relative ai pool mensili di prodotti biologici e convenzionali sono riportati nella tabella n. 4. Nella tabella n. 5 sono indicati i risultati della contaminazione da AFM₁ di latte e formaggi consumati in quei mesi nei quali i valori di contaminazione del pool complessivo sono superiori a 10 ppt.

Tabella 4. Presenza di AFM₁ (ppt) nei pool di prodotti bio (asili nido) e di prodotti convenzionali (valori medi per i tre ordini di scuole)

Pool mensili	Prodotti biologici	Prodotti convenzionali
Maggio '03	< 5	11.64
Giugno '03	< 5	5.60
Settembre '03	13.20	6.83
Ottobre '03	13.50	6.70
Novembre '03	19.62	22.22
Dicembre '03	19.00	34.89
Gennaio '04	< 5	9.33

Tabella 5. Presenza di aflatossina M₁ (ppt) in latte e in pool di formaggi

Periodo	Prodotti biologici		Prodotti convenzionali	
Maggio '03			Latte 8.94	Formaggi 14.30
Settembre '03	Latte < 5	Formaggi 21.40		
Ottobre '03	Latte < 5	Formaggi 21.50		
Novembre '03	Latte < 5	Formaggi 19.66	Latte 34.80	Formaggi 21.22
Dicembre '03	Latte < 5	Formaggi 18.53	Latte 33.00	Formaggi 20.50

Calcolando la media delle contaminazioni mensili di latte e formaggi e la relativa deviazione standard si è potuta quantificare la probabilità percentuale di trovare consumi (pool) mensili con contaminazioni superiori ai limiti previsti.

Da questa analisi risulta che tale probabilità raggiunge il 3% per il latte convenzionale ed è invece uguale a 0 per il latte biologico e per i pool di formaggi sia biologici che convenzionali.

CONSIDERAZIONI E CONCLUSIONI

Relativamente alle contaminazioni di aflatoxina M_1 , rilevate nei pool mensili di prodotti lattiero-caseari consumati nella ristorazione scolastica si nota come i valori seguano un andamento crescente da settembre a dicembre non solo per i prodotti convenzionali ma anche per quelli biologici, che invece negli altri mesi presentano risultati negativi. Al controllo il latte biologico non è mai risultato contaminato, mentre quello convenzionale ha presentato i valori più alti di AFM₁ nei mesi di novembre e dicembre 2003 (rispettivamente 34 e 33 ppt). Un dato interessante riguarda la contaminazione dei pool di formaggi che, sia per i convenzionali che per i biologici, si aggira intorno ai 20 ppt.

I risultati ottenuti dall'analisi statistica, infine, valorizzano complessivamente il latte proveniente da agricoltura biologica rispetto a quello convenzionale in quanto garantiscono contaminazioni sempre inferiori ai limiti previsti per legge. Questo lavoro si configura come una ricerca preliminare per poter caratterizzare il rischio sanitario attraverso la stima dell'esposizione all'aflatoxina M_1 nelle diverse fasce di età infantile.

BIBLIOGRAFIA

1. Beretta C. (1984) – Tossicologia veterinaria. Ed. Grasso, Bologna
2. Dragoni I., Cantoni C., Papa A., Vallone L. (1997) – Muffe, alimenti e micotossicosi. Ed. Città Studi, Milano
3. Piva G., Pietri A., Gallazzi L., Curto O. (1987) – Aflatoxin M_1 occurrence in dairy products marketed in Italy. *Food Additives and Contaminants*, 133-139
4. Govavaris V. Rouss, Koidis P.A., Botsoglou N.A. (2002) – Distribution and stability of aflatoxin M_1 during production and storage of yoghurt. *Food Additives and Contaminants*, 19, 11, 1043-1050
5. Vallone L., Trezzi I., Dragoni I. (2002) - Presenza di aflatoxina M_1 in due diverse produzioni casearie lombarde. *Atti Convegno AIVI, Cison di Valmarino (TV)*, settembre, 289
6. Balzaretto C., Dragoni I. (2003) - La qualità igienica dei prodotti alimentari utilizzati nella Ristorazione Scolastica fra emergenze e politiche per la qualità. *Atti Convegno Internazionale "La Ristorazione Scolastica in Europa: esperienze a confronto"*, Milano, 17-18 novembre
7. Dragoni I., Balzaretto C. (2003) - Ristorazione scolastica in Europa: qual è il modello. *Atti Convegno Internazionale "La Ristorazione Scolastica in Europa: esperienze a confronto"*, Milano, 17-18 novembre