• DAL LABORATORIO ANALISI DELL'ASSOCIAZIONE ALLEVATORI

Niente aflatossine nel silomais lombardo

Tra i classici alimenti zootecnici i più a rischio di contaminazione da micotossine sono risultati quelli acquistati fuori azienda

di **Nicoletta Rizzi**

Il controllo dell'inquinamento da micotossine dei prodotti zootecnici ha grande rilevanza perché da un lato influenza il benessere degli animali che garantiscono il reddito dell'azienda e la qualità della produzione e dall'altro tutela il consumatore finale.

L'elenco delle tossine identificabili si allunga di pari passo con la ricerca, in quanto numerosi sono i ceppi fungini capaci di produrre tossine.

L'attenzione per la ricerca di nuove tecniche analitiche capaci di determinarle è indotta dalla correlazione sospetta o accertata della cancerogenicità per l'uomo e gli animali.

L'elevata stabilità termica di questi metaboliti fungini fa sì che i processi di pellettatura, tostatura, fioccatura, ecc. non siano in grado di ridurne la tossicità.

Nelle bovine da latte è noto che l'aflatossina B1 contenuta negli alimenti ingeriti passa nel latte dopo trasformazione nel suo derivato (aflatossina M1): questo meccanismo è denominato carry over.

Nel 2006 il contenuto di aflatossine nel latte è risultato il minore degli ultimi anni

La possibile contaminazione degli alimenti, che può iniziare in campo e mantenersi o aumentare durante le fasi di raccolta, stoccaggio e trasformazione, rende fondamentale l'attenzione a ogni fase di produzione e trasformazione degli alimenti (rintracciabilità).

Per tutti questi motivi, numerose sono le richieste di analisi che pervengono al Laboratorio agroalimentare dell'Associazione regionale allevatori della Lombardia (Aral), da parte di allevatori, tecnici del Servizio di assistenza tecnica (Sata), Apa, mangimifici, caseifici, tecnici che svolgono attività di consulenza nelle aziende.

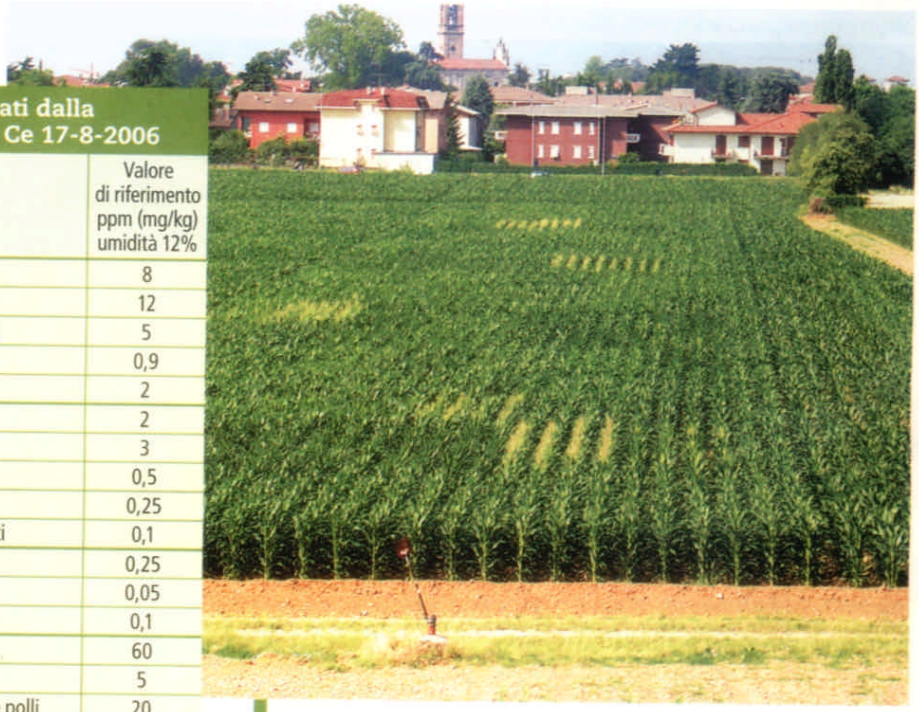
L'attenzione maggiore è rivolta al monitoraggio del latte destinato alla trasformazione o al consumo umano diretto.

Le varie specie animali non presentano la stessa sensibilità nei confronti delle micotossine: i monogastrici sono più sensibili dei ruminanti anche se in questi ultimi si possono presentare sintomatologie croniche legate all'immunosoppressione. Nelle «Raccomandazioni della Commissione sulla presenza di deossinivalenolo, zearalenone, ocratossina A e fumonisine nei prodotti indirizzati all'alimentazione zootecnica» (Commissione Ce - Sanco/1993-2005

TABELLA 1 - Livelli di micotossine fissati dalla Raccomandazione della Commissione Ce 17-8-2006

Micotossina	Prodotti destinati all'alimentazione animale	Valore di riferimento ppm (mg/kg) umidità 12%
DON	Materie prime: cereali	8
	Materie prime: sottoprodotti del granoturco	12
	Mangimi complementari e completi per bovini	5
	Mangimi complementari e completi per suini	0,9
	Mangimi complementari e completi per vitelli	2
ZEA	Materie prime: cereali	2
	Materie prime: sottoprodotti del granoturco	3
	Mangimi complementari e completi per bovini	0,5
	Mangimi complementari e completi per suini	0,25
	Mangimi complementari e completi per suinetti	0,1
Ocratossina A	Materie prime: cereali	0,25
	Mangimi complementari e completi per suini	0,05
	Mangimi complementari e completi per polli	0,1
Fumonisina B1+B2 (*)	Materie prime: granoturco e derivati	60
	Mangimi complementari e completi per equini	5
	Mangimi complementari e completi per vitelli e polli	20
	Mangimi complementari e completi per bovini e visoni	50

(*) Applicazione prevista a partire dall'1-10-2007.



La presenza di micotossine dipende anche dalla tecnica colturale. Ad esempio si è notata una maggiore presenza di aflatossine nelle cultivar di mais precoci



Conidio di *Aspergillus flavus*, micete responsabile della produzione di aflatossine

TABELLA 2 - Livelli di aflatossina M1 nel latte

Anno	Campioni (n.)	Contenuto medio di aflatossina M1 (ppt)	DS	Campioni con contenuto superiore a 50 ppt (%)
2001	331	22,63	19,98	5,7
2002	328	27,49	28,42	13,7
2003	9.504	38,27	32,24	21,6
2004	6.894	34,48	19,08	20,4
2005	3.214	18,41	22,37	7,1
2006 (gen.-set.)	1.175	10,36	13,19	2,4
Totale	**21.446**			**17,6**

A eccezione degli anni 2003 e 2004, la percentuale di campioni con contenuto di aflatossina fuori norma è relativamente bassa: il 2006 sembra l'anno migliore.

rev1) vengono infatti definite indicazioni differenziate dei livelli massimi accettabili in funzione della specie animale utilizzatrice dell'alimento.

Il 17 agosto 2006 la Commissione Ce ha pubblicato la «Raccomandazione della Commissione» che suggerisce i limiti per il deossinivalenolo (DON), zearalenone (ZEA), ocratossina A, tossine T2 e HT-2 e fumonisine B1 e B2 in prodotti destinati all'alimentazione degli animali: i valori vengono riportati nella *tabella 1*. La raccomandazione prevede l'applicazione dei limiti per le fumonisine dal 1° ottobre 2007 da parte degli Stati membri e invita gli Stati stessi a una maggiore attenzione nei confronti della tossina T2 nei cereali.

I risultati delle analisi

Relativamente alla ricerca delle micotossine negli alimenti zootecnici, sulla base delle analisi effettuate presso il nostro laboratorio, le richieste sono indirizzate verso le tossine più note, quali aflatossine, tricoticeni (deossinivalenolo), zearalenone, fumonisine e ocratossina.

I valori sono espressi in ppm (parti per milione = mg/kg); ppb (parti per bilione = µg/kg); ppt (parti per trilione = ng/kg); i metodi analitici utilizzati sono: ELISA, HPLC e fluorimetria.

Nella *tabella 2* sono riportati i valori medi relativi alla presenza di aflatossina M1 nel latte dal 2001 al settembre 2006 e le percentuali di campioni analizzati che hanno superato la soglia di legge: si può osservare il picco in corrispondenza degli anni 2003 e 2004, conseguenza dell'estate particolarmente calda.

I numerosi controlli effettuati nel suddetto periodo (più di 16.000) hanno consentito di tutelare i consumatori dall'immissione di latte contaminato sul mercato.

Nel corso del 2006 i campioni fuori limite sono stati molto bassi, attestandosi su valori del 2,4%; l'effetto sul latte del mais di nuovo raccolto (campagna 2006) sarà evidente nei prossimi mesi.

La *tabella 3* riporta i valori medi di aflatossina B1 nel mais, considerata per annata agraria e per concentrazione nei campioni. Le categorie di classificazione sono state definite rispetto ai limiti di legge:

- inferiore a 5 ppb, valore limite per il contenunto di aflatossine nel latte;
- tra 5 e 20 ppb;
- superiori a 20 ppb, valore limite per il contenuto di aflatossine nelle materie prime.

Nella *tabella 3* sono riportati i valori globali. Si possono fare alcune considerazioni:

- i valori di aflatossina B1 nel silomais sono sempre molto bassi;
- i valori nei mangimi e nei nuclei sono dipendenti dalla formulazione;
- i valori nell'unifeed dipendono strettamente dalla quantità di alimenti a possibile rischio di contaminazione inseriti nella formulazione. Nell'anno 2003, periodo dell'emergenza aflatossine, la presenza media della tossina nel latte è risultata inferiore ai 5 ppb (limite per bovine da latte); nonostante ciò, dato che l'unifeed viene somministrato in quantità elevate, è possibile il superamento della soglia definita per legge nel latte;
- il cotone, considerato uno degli alimenti più a rischio, presenta negli ultimi anni valori molto bassi di aflatossina, salvo rari casi di contaminazione;
- nel mais i valori più alti di contaminazione si ri-



Aspergillus flavus su pannocchia di mais

TABELLA 3 - Livelli di aflatossina B1 nel mais (*)

Anno	Campioni (n.)	Contenuto di aflatossina B1				
		medio (ppb)	DS	< 5 ppb (%)	tra 5 e 20 ppb (%)	> 20 ppb (%)
2000	43	2,16	4,57	88,4	9,3	2,3
2001	105	2,5	6,42	91,4	4,8	3,8
2002	79	2,39	7,45	88,6	8,9	2,5
2003	945	10,18	26,13	58,1	30,6	11,3
2004	579	6,09	13,81	71,8	21,6	6,6
2005	251	6,51	20,71	64,9	22,7	12,4
Totale	**2.002**			**66,5**	**24,4**	**9,1**

(*) Valori medi espressi in ppb sul tal quale.

Mediamente nei 6 anni considerati poco meno del 10% dei campioni ha un contenuto di aflatossine oltre i limiti di legge.

TABELLA 4 – Valori delle micotossine nel periodo settembre 2005-agosto 2006 per i principali alimenti zootecnici

		Aflatossina B1 (ppb)	Fumonisina (ppm)	DON (ppb)	ZEA (ppb)	Ocratossina (ppb)	Tossina T2 (ppb)
Mais farina	Campioni (n.)	319	43	48	70		3
	Valore medio sul t.q.	9,6	11,26	554	170		4
	Fuori limite per bovini (%) (*)	12,5	2,3	0	0		
	Fuori limite per suini (%) (*)	0	2,3	0	0		
Mais granella	Campioni (n.)	151	46	46	51	8	8
	Valore medio sul t.q.	9,3	8,7	403	110	3	5,1
	Fuori limite per bovini (%) (*)	6,6	0	0	0		
	Fuori limite per suini (%) (*)	0	0	0	0		
Mais pastone	Campioni (n.)	49	38	21	37		
	Valore medio sul secco	0,5	12,8	1.133	507		
	Fuori limite per bovini (%) (*)	0	0	0	24		
	Fuori limite per suini (%) (*)	0	0	28	35		
Mais fiocchi, pangerme, panello, glutine	Campioni (n.)	25					
	Valore medio sul t.q.	36,8					
	Fuori limite per bovini (%) (*)	28,0					
	Fuori limite per suini (%) (*)	0					
Silomais	Campioni (n.)	113	30	46	132	2	10
	Valore medio sul secco	0,6	7,4	953	359	3,2	20,4
	Fuori limite per bovini (%) (*)	0	0	0	16,6		
Mangime	Campioni (n.)	118	31	43	37	9	
	Valore medio sul t.q.	3,1	5,7	421	199	2,4	
	Fuori limite per bovini (%) (*)	16,1	0	0	5,4	0	
	Fuori limite per suini (%) (*)	0	58	11,6	24,3	0	
Soia	Campioni (n.)	12		3	3		
	Valore medio sul t.q.	0,4		85	58		
	Fuori limite per bovini (%) (*)	0					
	Fuori limite per suini (%) (*)	0					
Cotone	Campioni (n.)	55					
	Valore medio sul t.q.	4					
	Fuori limite per bovini (%) (*)	1,8					
Proteici	Campioni (n.)	16	8	8	8		
	Valore medio sul t.q.	2,5	18,4	2.514	400		
	Fuori limite per bovini (%) (*)	25	0	87,5	37,5		
	Fuori limite per suini (%) (*)	0	87,5	87,5	87,5		
Unifeed	Campioni (n.)	15	8	7	59		7
	Valore medio sul secco	0,9	6,5	196	280		6,8
	Fuori limite per bovini (%) (*)	6,6	0	0	10,2		

(*) Sono stati considerati i limiti del decreto 241 dell'11-5-1998 per le aflatossine e della Raccomandazione della Commissione Ce 17-8-2006 per fumonisine, zearalenone, ocratossina e deossinivalenolo

Pastone e silomais risultano essere gli alimenti zootecnici meno soggetti alla presenza di aflatossine oltre i limiti di legge.

scontrano all'inizio dell'annata agraria (settembre-ottobre), probabilmente dovuti all'utilizzo di partite di mais a maturazione precoce che hanno subito stress in campo.

Nella *tabella 4* vengono riportati i valori delle micotossine negli alimenti zootecnici principali analizzati nell'annata agraria 2005 (settembre 2005-agosto 2006) e le percentuali di campioni considerate fuori limite in base al decreto 241 dell'11-5-1998 per le aflatossine, e la raccomandazione della Commissione Ce 17-8-2006 per fumonisine, zearalenone, ocratossina e deossinivalenolo.

La valutazione dei campioni fuori limite riportata in percentuale mostra che l'aflatossina B1 deve essere monitorata costantemente per la specie bovina, mentre la specie suina è più sensibile alle altre tossine; particolare attenzione deve essere rivolta alla fumonisina i cui limiti troveranno applicazione tra un anno.

Prevenzione e controllo

Date le ben note problematiche che le micotossine determinano, la loro presenza nelle razioni deve essere tenuta sotto controllo.

Un sistema rivelatosi efficace è il controllo preventivo degli alimenti da inserire nelle formulazioni. Questo impone un monitoraggio periodico, sia degli alimenti autoprodotti in azienda sia di quelli acquistati, non essendo possibile analizzare tutte le consegne di alimenti costituenti le razioni.

Il problema del campionamento, e quindi dell'affidabilità del risultato analitico è ben noto, tanto che i legislatori si sono occupati del problema definendo modalità di prelievo per le tossine, ampiamente divulgate dal laboratorio Aral. Per gli alimenti autoprodotti, in particolare per il mais da granella, i momenti critici sono: in campo prima del raccolto; durante l'attesa prima dell'essiccamento; durante l'essiccamento a causa delle temperature elevate; nelle fasi di conservazione a causa dell'umidità finale del prodotto.

Lo sforzo compiuto a livello delle produzioni aziendali non deve essere però vanificato dall'introduzione di alimenti acquistati sul mercato che non subiscono un uguale controllo di qualità; a tal fine diventa importante la selezione dei fornitori e la rintracciabilità di filiera.

Particolare attenzione deve quindi essere posta sugli alimenti a maggior rischio, in funzione dell'andamento climatico, delle pratiche culturali, della specie animale cui l'alimento è destinato, delle modalità di conservazione del prodotto e, non ultimo, delle sintomatologie presentate dagli animali.



I riferimenti normativi

I livelli di contaminazione sono regolamentati dai regolamenti Ce 1525 del 16 luglio 1998, Ce 466/2001 e successivi aggiornamenti. Il valore limite nel latte è fissato in 0,05 ppb (cioè 50 ppt).
La legislazione italiana, con il decreto n. 241 dell'11 maggio 1998 aveva definito i limiti per l'aflatossina B1 nelle materie prime per mangimi e nei mangimi finiti destinati all'alimentazione delle varie specie animali, in particolare per le vacche da latte; con il decreto 21 maggio 1999 ha disposto l'attuazione delle direttive Ce; per le fumonisine si fa riferimento al regolamento Ce 856/2005; per l'ocratossina A al regolamento Ce 472/2002.
Anche i trasformatori di alimenti zootecnici devono sottostare agli obblighi normativi dei regolamenti Ce 178/2002 e Ce 183/2004 e all'obbligo di autocontrollo per gli impianti di essiccazione e stoccaggio del mais definiti nel documento «Approvazione delle modalità operative per la corretta gestione delle fasi di trasporto, accettazione, movimentazione, essiccazione e stoccaggio del mais destinato all'alimentazione degli animali per la campagna di raccolta 2005» (dgr 758_05). •



Pannocchie di mais in campo contaminate da aflatossine: le alte temperature estive ne favoriscono la presenza

IL PROGETTO TOSSMONIT

Presto la mappa del rischio micotossine

Ogni specie fungina richiede per lo sviluppo del micelio e per l'eventuale produzione di tossine condizioni di temperatura e di acqua libera ottimali.

Come ben noto, la contaminazione da micotossine in campo è direttamente correlata alla temperatura e all'umidità dell'ambiente, alle condizioni di stress della pianta (carenza idrica), ai danni da insetti, ecc.

Diventa allora estremamente interessante conoscere, durante il periodo dello sviluppo della coltura in campo, sulla base del rilevamento giornaliero di parametri meteorologici, i valori di temperatura, umidità, ecc. in base ai quali poter attuare una previsione dei ceppi fungini che si possono sviluppare e, di conseguenza, le possibili tossine che possono essere prodotte. Nell'ambito del progetto Tossmonit si sono voluti correlare i risultati analitici ottenuti con i dati metereologici forniti dall'Ersaf, che però non hanno consentito di ottenere elaborazioni statistiche significative sia per il numero limitato di campioni distribuiti in maniera non ben omogenea sul territorio, sia per la mancanza di valori riferiti all'umidità relativa da parte delle stazioni climatiche. La ricerca di relazioni significative tra andamento climatico e micotossine presenti sui prodotti è un progetto molto ambizioso, in quanto entrano in gioco molte variabili quali le pratiche agronomiche, la tessitura del terreno, gli attacchi parassitari, la variabilità genetica, ecc..

Ulteriori correlazioni si potranno ottenere con l'immissione di informazioni che possano arricchire la banca dati, relative a più anni agronomici e quindi a differenti condizioni metereologiche. •

Per l'annata agraria 2004, la Regione Lombardia ha dato incarico all'Aral di monitorare i principali alimenti zootecnici presenti sul mercato e di darne comunicazione in tempo reale. Questo piano di monitoraggio denominato Tossmonit, nell'ambito dei progetti pilota Sata, si è attuato nel periodo settembre 2004-aprile 2005 e ha permesso ai tecnici e agli allevatori un aggiornamento sui livelli di micotossine presenti nei vari alimenti grazie alla pubblicazione sul sito Aral dei risultati analitici ottenuti via via che venivano analizzate le materie prime (**www.aral.lom.it e www.agricoltura.regione.lombardia.it**).

Correlazioni significative si sono ottenute per le fumonisine che aumentano nella fascia territoriale vicino al Po e per l'aumento del deossinivalenolo nelle zone pedemontane più fresche.

Una grande influenza dell'attacco fungino è dovuta a fattori di stress che può accelerare o ritardare la maturazione delle piante: questo spiegherebbe l'aumento di aflatossina B1 nel mais e M1 nel latte che si verifica in concomitanza dell'impiego di mais precoci.

L'aflatossina non è sola

Sulla base dell'esperienza maturata e delle considerazioni finora presentate, il monitoraggio diretto degli alimenti, compresi quelli autoprodotti, e l'immediata informazione agli utilizzatori (tecnici, mangimisti, allevatori) tramite Web rappresentano il miglior strumento pratico per la valutazione degli alimenti da poter impiegare in azienda in funzione della specie animale allevata. L'analisi dell'aflatossina M1 nel latte come campanello di allarme relativamente alla qualità degli alimenti utilizzati permette non solo di intervenire tempestivamente sulla razione, ma anche di tutelare in modo sistematico il consumatore.

È bene concentrare la propria attenzione non solo sulle aflatossine ma anche su altre tossine

È necessario non diminuire il livello di attenzione per le altre tossine, soprattutto in previsione dei nuovi limiti che verranno introdotti nei prossimi anni, a iniziare dalle fumonisine.

È altresì importante prepararsi a raccogliere dati su tossine come la T2, meno note ma non per questo meno tossiche, in accoglimento delle indicazioni dell'Ue. •

Nicoletta Rizzi
Aral - Laboratorio agroalimentare
Crema (Cremona)