

QUALI ALIMENTI POSSONO CONTENERE MICOTOSSINE?

Cereali, farine, frutta a guscio, frutta essiccata, spezie e caffè: le micotossine possono interessare alimenti molto diversi. Non esiste però una categoria alimentare che sia sempre contaminata, né una classifica universale degli alimenti “più pericolosi”. La possibilità di trovare una determinata micotossina dipende dalla specie fungina, dalle condizioni di coltivazione, raccolta, essiccazione e conservazione e dai controlli effettuati lungo la filiera.

La domanda utile è quindi duplice: quali tossine possono svilupparsi in una specifica materia prima e in quali circostanze? È questa associazione fra sostanza e matrice alimentare, e non la semplice presenza di una muffa, a guidare le valutazioni scientifiche e i programmi analitici.

ALIMENTI DIVERSI, CONTROLLI DIVERSI

Associazioni indicative: non significano contaminazione sistematica

CEREALI

DON, ZEN, fumonisine
T-2 e HT-2

FRUTTA A GUSCIO

Aflatossine

UVA PASSA E CAFFÈ

Ocratossina A

MELE E DERIVATI

Patulina

LATTE

Aflatossina M1
via mangimi

OVERORGANIC | BIBLIOTECA SCIENTIFICA

CEREALI E FARINE: UNA FAMIGLIA DI ALIMENTI, PROBLEMI DIVERSI

Frumento, mais, orzo, avena, segale e riso possono essere interessati da micotossine differenti. Nei cereali coltivati in campo sono particolarmente importanti alcuni metaboliti dei funghi del genere *Fusarium*. Il deossinivalenolo (DON) e lo zearalenone sono associati, in particolari condizioni, al frumento e ad altri cereali; le fumonisine assumono rilievo soprattutto nel mais; le tossine T-2 e HT-2 possono interessare, fra l'altro, l'avena. Anche aflatossine e ocratossina A possono essere rilevanti per determinate derrate e condizioni ambientali.

Una partita di grano duro e una di mais, dunque, non richiedono necessariamente lo stesso profilo di controllo. Anche il clima dell'annata, la varietà, i danni alle cariossidi e le modalità di stoccaggio contribuiscono a modificare il quadro. Non è corretto dedurre il contenuto di micotossine dal solo aspetto del cereale.

La macinazione non crea normalmente nuove micotossine, ma può ripartire in modo diverso quelle già presenti nelle varie frazioni del chicco. Il contenuto di una farina dipende quindi anche dalla materia prima e dal tipo di lavorazione. Pane, pasta, biscotti e altri derivati possono conservare residui delle tossine originariamente presenti, in misura variabile secondo la sostanza e il processo: cottura e trasformazione non costituiscono una garanzia universale di eliminazione.

FRUTTA A GUSCIO, ARACHIDI E SEMI OLEOSI

Pistacchi, mandorle, nocciole, noci e arachidi sono matrici frequentemente considerate nei controlli per le aflatossine. L'arachide, dal punto di vista botanico, è un legume, ma sul piano dei controlli condivide alcune problematiche con la frutta a guscio e con i semi oleosi. Le condizioni che favoriscono la crescita di determinati *Aspergillus*, insieme a raccolta, essiccazione e conservazione non adeguate, possono aumentare il rischio di contaminazione.

Non significa che ogni pistacchio o arachide contenga aflatossine, né che la presenza o l'assenza di muffa visibile permetta di certificare un lotto. I contaminanti possono essere distribuiti in modo molto disomogeneo: pochi frutti fortemente contaminati possono avere un peso significativo nel risultato complessivo. Per questo sono particolarmente importanti selezione, scarto dei pezzi difettosi e campionamento rappresentativo.

4. PRINCIPALI MICOTOSSINE E ALIMENTI ASSOCIATI

Micotossina	Principali alimenti associati	Fungo (genere)
Aflatossine (B1, B2, G1, G2)	 Mais, arachidi, frutta a guscio, frutta essiccata, spezie	<i>Aspergillus</i>
Ocratossina A	 Cereali, caffè, cacao, frutta essiccata, vino, spezie	<i>Aspergillus</i> , <i>Penicillium</i>
Patulina	 Mele e prodotti a base di mela (succhi, puree)	<i>Penicillium</i> , <i>Aspergillus</i> , <i>Byssoschlamys</i>
Fusarium (DON, ZEN, fumonisine, T-2, HT-2)	 Frumento, mais, orzo, avena, segale, altri cereali	<i>Fusarium</i>
Citrinina	 Cereali, riso fermentato (integratori)	<i>Penicillium</i> , <i>Monascus</i>
Tossine di Alternaria	 Pomodori, altri ortaggi e prodotti trasformati	<i>Alternaria</i>

FRUTTA ESSICCATA, UVA E PRODOTTI A BASE DI MELE

I fichi secchi costituiscono una matrice rilevante per le aflatossine. L'uva essiccata e altri prodotti della vite possono essere interessati dall'ocratossina A, a seconda delle condizioni lungo la filiera. L'essiccazione, quando correttamente eseguita, serve a ridurre l'acqua disponibile per la crescita microbica; se però la contaminazione è già avvenuta, il semplice fatto di avere un prodotto asciutto non prova che la tossina sia assente.

Le mele e i loro derivati meritano un discorso specifico per la patulina, associata in particolare a frutti danneggiati o alterati e potenzialmente rilevante per succhi e altri prodotti trasformati. La selezione della frutta prima della spremitura è quindi una misura essenziale. Questi esempi mostrano perché non basta parlare genericamente di "frutta": mele, fichi secchi e uva essiccata presentano associazioni con micotossine diverse.

SPEZIE, CAFFÈ, CACAO E ALTRI PRODOTTI VEGETALI

Peperoncino, paprika, pepe e altre spezie possono essere soggetti a contaminazione da aflatossine o ocratossina A. Alcune spezie provengono da filiere lunghe, con fasi successive di essiccazione, trasporto e deposito: l'origine geografica, da sola, non basta a qualificare un lotto. Il controllo deve riguardare materia prima e condizioni effettive di produzione.

Nel caffè, soprattutto nella fase della materia prima e della conservazione dei chicchi, l'ocratossina A è una delle sostanze da considerare. Anche il cacao e alcuni suoi derivati possono richiedere un'attenzione mirata secondo provenienza e lavorazione. È però essenziale evitare generalizzazioni: non tutti i prodotti appartenenti alla stessa categoria hanno identiche concentrazioni, e una materia prima non conforme non diventa automaticamente conforme per effetto della trasformazione.

LATTE E PRODOTTI DI ORIGINE ANIMALE: UN PERCORSO INDIRETTO

Le micotossine non arrivano al consumatore soltanto attraverso i prodotti vegetali. L'esempio più noto è l'aflatossina M1, metabolita che può essere presente nel latte di animali alimentati con mangimi contenenti aflatossina B1. In questo caso il controllo del latte è strettamente collegato alla sicurezza dei mangimi, in particolare di quelli a base di mais e altre materie prime sensibili.

6. LA CONTAMINAZIONE NEL LATTE: IL CASO DELL'AFLATOSSINA M1



Non bisogna dedurre che tutte le micotossine passino negli alimenti di origine animale nello stesso modo. Trasferimento, metabolismo ed eliminazione dipendono dalla specifica sostanza e dalla specie animale. Le valutazioni devono quindi essere mirate, senza attribuire indistintamente a carne, uova e latte lo stesso profilo di rischio.

ALIMENTI BIOLOGICI, LOCALI E ARTIGIANALI: COSA CAMBIA DAVVERO?

Le micotossine sono contaminanti naturali: possono svilupparsi anche in coltivazioni biologiche o in zone lontane da sorgenti industriali. L'etichetta "biologico", la produzione di montagna o la provenienza da una piccola azienda non garantiscono, di per sé, l'assenza di micotossine. Allo stesso modo, una produzione convenzionale non è automaticamente più contaminata: il risultato dipende dalle condizioni effettive e dalle misure di prevenzione adottate.

L'origine e il metodo produttivo sono informazioni utili per ricostruire la filiera, ma non sostituiscono risultati analitici rappresentativi quando questi sono necessari. La principale differenza rispetto a molti inquinanti di origine antropica è che, per le micotossine, un territorio ambientalmente integro può comunque produrre derrate contaminate in un'annata climaticamente sfavorevole o a causa di cattiva conservazione.

PERCHÉ LA STESSA CATEGORIA PUÒ DARE RISULTATI DIFFERENTI

Due lotti dello stesso alimento possono presentare risultati molto diversi. Intervengono temperatura e umidità, piogge in prossimità del raccolto, stress idrico, danni da insetti, presenza di funghi tossigeni, tempi di essiccazione e condizioni di magazzino. La relazione fra clima e contaminazione non è uguale per tutte le tossine: condizioni che favoriscono una famiglia fungina possono non favorirne un'altra.

5. DALLA MATERIA PRIMA AL PRODOTTO: IL PERCORSO DEL CEREALE



C'è inoltre una difficoltà analitica: la distribuzione delle micotossine all'interno di una partita può essere estremamente irregolare. Un campione prelevato senza criteri adeguati può non rappresentare la merce. È quindi scorretto trasformare un risultato isolato, positivo o negativo, in una descrizione certa dell'intero raccolto senza considerare il piano di campionamento.

PRESENZA, ESPOSIZIONE E RISCHIO NON COINCIDONO

L'individuazione di una micotossina dimostra la sua presenza nella porzione analizzata, non automaticamente un danno alla salute. Per valutare l'esposizione conta la concentrazione, ma anche quanto alimento si consuma, con quale frequenza e in quali

condizioni individuali. Bambini e forti consumatori di alcune categorie alimentari possono richiedere una valutazione specifica.

Il regolamento (UE) 2023/915, con le successive modifiche, stabilisce tenori massimi per determinate micotossine in specifiche categorie di prodotti alimentari. Non esiste un unico valore valido per tutte le tossine e tutti gli alimenti. Il superamento di un limite legale e la valutazione tossicologica dell'esposizione sono questioni connesse ma distinte. Anche un prodotto conforme non è necessariamente privo di qualunque quantità misurabile.

DALLE CATEGORIE AL CONTROLLO DEL SINGOLO PRODOTTO

La conclusione non è evitare cereali, frutta secca, spezie o caffè, che possono far parte di una dieta equilibrata. È capire che ogni matrice richiede un'attenzione proporzionata alle micotossine plausibili e alla storia della filiera. Dati sull'origine, pratiche agricole, conservazione, selezione, tracciabilità e analisi si completano a vicenda. Nei prossimi capitoli esamineremo più da vicino le principali famiglie di micotossine, i loro effetti e i criteri di controllo.

RIFERIMENTI SCIENTIFICI E NORMATIVI

- [1. EFSA – Micotossine: quadro generale e presenza negli alimenti.](#)
- [2. OMS / WHO \(2023\) – Mycotoxins: fact sheet.](#)
- [3. Commissione europea – Legislazione sui contaminanti negli alimenti.](#)
- [4. Commissione europea – Regolamento \(UE\) 2023/915 e successive modifiche, sui tenori massimi di alcuni contaminanti negli alimenti.](#)
- [5. US Food and Drug Administration – Mycotoxins: matrici alimentari e controlli.](#)