



## UN PROBLEMA SEMPRE ATTUALE



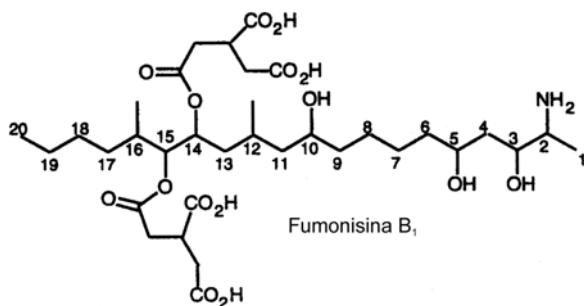
Fig. 2: sintomi da Fusarium sulla spiga ([www.diprove.unimi.it](http://www.diprove.unimi.it))

**Mattia Noci**

**4205231**

2<sup>^</sup> anno magistrale in scienze e tecnologie alimentari

## FUMONISINE



Le Fumonisine sono micotossine prodotte da funghi appartenente al genere *Fusarium*, nel dettaglio il *F. verticilliodes*, il quale produce le fumonisine B1 ed il *F. proliferatum*, il quale produce fumonisine B1, B2 e B3. La tossina più abbondante e tossica è la fumonisina B1, che rappresenta circa il 70-80% delle fumonisine prodotte, la fumonisina B2 rappresenta circa il 15-20%, mentre la fumonisina B3 è circa il 3-8% delle fumonisine totali.

Le fumonisine sono descritte come solidi amorfi, sono composti polari, solubili in acqua, molto solubili in acqua-acetonitrile, mostrano una buona solubilità anche in metanolo, ma risultano insolubili in solventi non polari. Dal punto di vista strutturale sono formate da una catena idrocarburica e sono classificate come diesteri dell'acido 1,2,3-propano carballilico e varie 2-ammino-12, 16-dimetilpolidrossieicosano nelle quali i gruppi idrossilici dei carboni C14 e C15 sono esterificati con il gruppo carbossilico terminale dell'acido tricarballilico.

Il comitato scientifico della Commissione Europea ha fissato una dose giornaliera tollerabile (Tolerable Daily Intake-TDI) di 2 µg/kg di peso corporeo per le fumonisine totali presenti da sole o in combinazione.

Le matrici alimentari per le quali sono stati raccolti dati nei vari paesi sono mais, fiocchi di mais per la prima colazione, biscotti a base di mais, polenta, amido, pop corn, mais dolce in scatola, farina di mais e diverse frazioni di molitura del mais commercializzate anche come intermedi di lavorazione. La percentuale di campioni positivi varia per il mais e i prodotti derivati dal 46 al 100%.

Esse sono un problema, in Italia, soprattutto nelle regioni settentrionali in quanto è un fungo esigente dal punto di vista delle condizioni di umidità e temperatura, il quale preferisce climi umidi, giustificato dal fatto che richiede alti livelli di attività dell'acqua, e temperature in media dai 5°C ai 40°C per la crescita e dai 15°C ai 30°C per la produzione di micotossine.

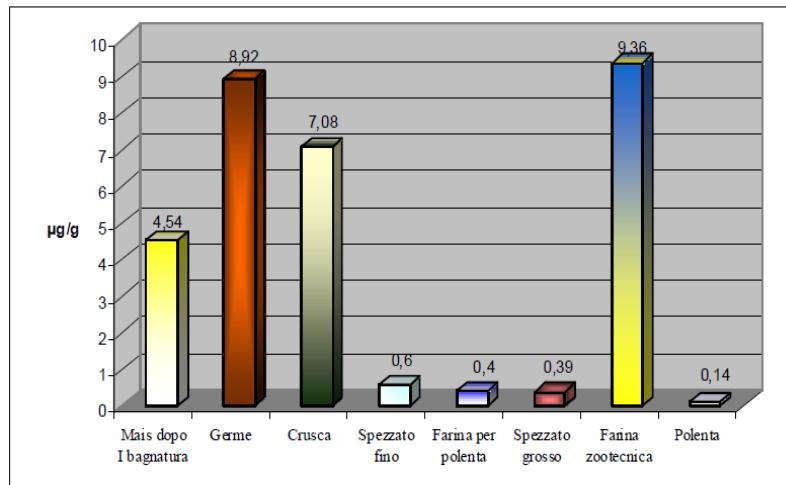
Studi condotti su varie specie animali hanno messo in evidenza che tali sostanze, oltre ad essere responsabili di patologie, quali leucoencefalomacia negli equini ed edema polmonare nei suini, sono nefrotossiche, hepatotossiche e provocano carcinomi epatici nelle cavie da laboratorio.

L'entità dell'attacco fungino sulla pianta e della concentrazione di tossina nel chicco dipendono anche dalla fase dello sviluppo della pianta durante il quale è avvenuto l'attacco da parte della muffa. Il livello di contaminazione da fumonisina può dipendere inoltre dal tipo di coltura praticata e dal genotipo del mais, questi fattori infatti influenzano la suscettibilità della pianta all'attacco fungino.

La rilevanza delle fumonisine è legata alla recente entrata in vigore del limite di legge a livello comunitario, riportata nel Regolamento CE/1126/2007, e alla elevata incidenza della contaminazione di tali tossine su una matrice diffusa come il mais, con implicazioni sanitarie ed economiche.

Il contenimento della contaminazione da fumonisine, al fine di produrre raccolti conformi ai limiti di legge attualmente in vigore, può essere condotto attraverso scelte agronomiche mirate e la differenziazione dei percorsi produttivi a seconda della destinazione d'uso (alimentazione o zootecnia) mediante la definizione di livelli di attenzione legati ad esempio, al grado di umidità e al controllo della piralide del mais che con la produzione di rosure aumenta la suscettibilità al marciume rosato.

Nel post raccolto la riduzione della permanenza in cumulo del mais verde (limitata a 24-36 ore), la doppia pulitura ed il controllo della massa durante lo stoccaggio sono ulteriori elementi di attenzione. Il processo di molitura poi assicura una diminuzione della concentrazione di fumonisina B1, come anche di altre micotossine, durante la lavorazione. In figura sono riportati gli istogrammi relativi alla distribuzione della fumonisina B1 nei vari prodotti di molitura del mais.



**Tabella 3.** Limiti di legge vigenti secondo il Regolamento CE/1126/2007

2.6 Fumonisine		Somma di B <sub>1</sub> e B <sub>2</sub>
2.6.1	Granoturco non trasformato (18), ad eccezione del granoturco non trasformato destinato alla molitura ad umido (*)	4000
2.6.2	Granoturco destinato al consumo umano diretto, prodotti a base di granoturco destinati al consumo umano diretto, ad eccezione degli alimenti elencati ai punti 2.6.3 e 2.6.4	1000

Un esempio recente di grande importanza riguardo questo tipo di tossina è stato il 2013, il quale è stato, soprattutto in Italia nel Veneto, l'anno delle fumonisine, con contaminazioni pari a 10mila, 20mila, anche 30mila ppb.

Si pensava di risolvere questo problema incrementando l'importazione, per ovviare al problema delle derrate eccessivamente contaminate, occorre guardare con sospetto al mais che viene dall'Europa centrale, Austria compresa, nel quale sono stati riscontrati elevati livelli della micotossina Don, dannosa per esempio per i suini.

Bisogna evitare che la pianta del mais vada in stress a causa della piralide o della mancanza d'acqua irrigua, perché situazioni come lo stress ossidativo inducono i funghi a produrre più tossine. Conviene anticipare le semine. Bisogna accorciare il tempo che intercorre tra l'emergenza e la fioritura, anche un risparmio di soli 3-4 giorni può essere

utile. È necessario effettuare la raccolta al momento giusto: appena è possibile bisogna raccogliere, e farlo velocemente, perché se la granella si essicca in campo per troppo tempo il fungo diventa dannoso.

L'agricoltura conservativa, il minimum tillage, pratiche agronomiche che oggi vanno per la maggiore, hanno un problema: nel caso del mais moltiplicano la presenza di micotossine. Infatti lasciano in superficie i residui culturali e questi restano un'enorme fonte di inoculo, fanno impennare i problemi sanitari. Il controllo chimico in campo, inoltre, su mais è inefficace, al contrario invece di quanto si potrebbe dire per frumento e orzo. La detossificazione della granella contaminata, infine, è una chimera: si può fare solo in strutture specializzate, quindi coinvolge solo parte del prodotto e dei produttori.



*Vari stadi di contaminazione da Fusarium nella spiaia di mais*

Un altro esempio è il coinvolgimento in un recente studio per quanto riguarda i prodotti per le persone affette da celiachia, in linea con il nuovo trend di consumo e l'aumentare della consapevolezza riguarda a questa malattia autoimmune dell'intestino tenue, che si verifica in individui di tutte le età, geneticamente predisposti, si è valutato, grazie ad alcuni studi, che i celiaci assumono troppe tossine presenti nel cibo a base di mais e bisogna rivedere i livelli massimi di fumonisine.

Per via della dieta senza glutine i celiaci assumono livelli di fumonisine molto più elevati rispetto alla popolazione. Lo dicono i risultati di un recente studio italiano condotto da un'equipe di ricerca guidata dalla chimica degli alimenti Chiara Dall'Asta e dalla nutrizionista Nicoletta Pellegrini, del neonato dipartimento di scienze degli alimenti dell'Università di Parma. Secondo Pellegrini, però, non bisogna allarmarsi troppo: «I dati ottenuti non descrivono una situazione grave o rischiosa, ma suggeriscono che, per

precauzione, sarebbe meglio abbassare i limiti di fumonisine consentiti nei prodotti per celiaci».

Nello studio realizzato da Pellegrini e colleghi si è valutato il contenuto di fumonisine in 118 prodotti alimentari etichettati come senza glutine, che nella grande maggioranza dei casi (105) hanno mostrato un certo livello di contaminazione. Solo due però – una farina istantanea per polenta e una confezione di corn flakes – hanno mostrato una contaminazione superiore a quella prevista per legge. «La presenza di queste micotossine sul mais è inevitabile – commenta la nutrizionista – per cui possiamo considerare buono il risultato dell'analisi, anche se è vero che i due alimenti dovrebbero essere sanzionati. La cosa importante è però capire cosa succede alle persone celiache costrette a mangiare molti prodotti gluten-free».

Sul fronte tossine si è scoperto che, in media, i celiaci assumono 0,395 microgrammi di fumonisine per kg di peso corporeo, contro gli 0,029 microgrammi dei controlli. In pratica, più di dieci volte tanto. «Certo siamo ancora sotto i livelli tollerabili di assunzione quotidiana, ma attenzione: parliamo di una media, quindi ci sono persone che si collocano ben sopra questo dato», spiega l'esperta. In un caso, per esempio, si è registrato un apporto quotidiano pari a 1,94 microgrammi per kg, molto vicino alla soglia massima consigliata.

Per cui è interessante considerare il fatto che le fumonisine, siano si tutt'ora un problema attuale, soprattutto nelle aree umido-temperate della fascia del sud Europa al di sopra della fascia mediterranea, sia per quanto riguarda la contaminazione delle derrate alimentari, la quale dipende strettamente dalle condizioni climatiche, e questo nuovo studio riguardo i cibi gluten-free, i quali soprattutto negli ultimi anni hanno avuto un picco nella domanda alimentare in quanto non solo è aumentato di molto la consapevolezza riguardo questa malattia, ma anche come fenomeno di moda in quanto abbondantemente acquistati anche da coloro che non ne avrebbero la necessità da un punto di vista medico, entrando così a far parte della dieta di costoro, un numero maggiore di alimenti a base mais (che in media non è molto consumato in Italia se paragonato ad altri fonti cerealicole) rendendoli molto più esposti al rischio di intossicazioni da fumonisine.