



MICOTOSSINE DEL MAIS

La scorsa campagna maidicola si è chiusa in maniera drammatica. La produzione è stata scarsissima e si sono incontrate grandi difficoltà di commercializzazione del prodotto a causa di una forte contaminazione da aflatoxine. Infatti, nel 2012, le condizioni di carenza idrica intensa e prolungata con valori altissimi di temperatura, a cavallo della fioritura del mais, si sono tradotte in una perdita pressoché totale della produzione con formazione di spighe di dimensioni ridotte e parzialmente prive di semi e in una condizione di generale stress delle piante che ha portato le stesse ad una maggiore suscettibilità alle malattie. Purtroppo, se si pensa al cambiamento climatico in atto a livello globale, si deve prendere atto che, condizioni meteorologiche straordinarie, come quelle verificatesi nel 2012 o nel 2003, potrebbero diventare un fatto ordinario come pure tutte le problematiche ad esse correlate (minore produzione e scarse condizioni igienico-sanitarie della granella). Le micotossine sono metaboliti secondari prodotti dai funghi patogeni (*Fusarium*, *Aspergillus* e *Penicillium*) in risposta ad uno stress. La presenza in campo dei diversi funghi tossigeni è legata dall'andamento climatico e agro-ambientale dell'area di coltivazione nel periodo fra fioritura e maturazione del mais. Perciò, per poter ottenere, anche in futuro, produzioni soddisfacenti a livello economico-sanitario, la coltura del mais, chiave per il settore agroalimentare, deve essere gestita in maniera opportuna.



LINEE GUIDA PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO DI CONTAMINAZIONE DA MICOTOSSINE IN CAMPO

Non potendo influire sulle condizioni meteorologiche e non esistendo attualmente ibridi resistenti o efficaci tecniche di risanamento, l'applicazione di tutte le operazioni agronomiche che concorrono alla creazione di un ambiente ottimale per la crescita delle piante quindi all'elusione, per quanto possibile, delle condizioni di stress, sono idonee a contenere l'accumulo di micotossine.

Rotazione. La rotazione risulta scarsamente efficace in zone a larga diffusione di mais dove l'inoculo fungino è molto abbondante e dato che la capacità infettiva dei funghi tossigeni rimane attiva sui residui vegetali più a lungo di un ciclo produttivo. Tuttavia, l'avvicendamento colturale abbassa il potenziale d'inoculo fungino nel terreno, limita il rischio di stress migliorando le condizioni culturali e gioca ruolo strategico contro *Diabrotica virgifera*.

Preparazione del terreno. Un terreno ben strutturato, privo di suole, consente un corretto e profondo sviluppo radicale, una migliore capacità di approvvigionamento idrico e nutrizionale quindi una migliore resistenza agli stress. Sono consigliate le lavorazioni che favoriscono l'interramento dei residui culturali, sconsigliata la semina su sodo.

Scelta dell'ibrido. Al fine di contenere al massimo gli stress, la scelta varietale deve rispondere alla vocazione pedoclimatica della zona di coltivazione e delle tecniche agronomiche applicabili a livello aziendale. In pratica, in terreni non irrigui la scelta deve ricadere su ibridi precoci mentre in terreni irrigui sono proponibili anche ibridi medio-tardivi.

Semina. Risulta fondamentale provvedere alla semina non appena si abbiano le condizioni agronomiche e climatiche adatte (temperatura del terreno di almeno 10°C da alcuni giorni a 5 cm di profondità). A tal proposito si consiglia di fare riferimento ai Bollettini Tecnici dei Comitati provinciali di coordinamento dei Servizi di Sviluppo Agricolo. La semina precoce porta svariati vantaggi: il radicamento del mais è migliore dunque la pianta resiste meglio allo stress idrico, la raccolta è anticipata quindi i funghi hanno minor tempo per crescere e sintetizzare tossine, infine, il parallelismo fra ciclo del mais e i cicli di *Ostrinia nubilalis* possono venire alterati. Inoltre, si raccomanda di scegliere un investimento adeguato dato che elevate densità di semina, superiori a 8.5 piante/m², possono comportare l'insorgere di condizioni microclimatiche ottimali per lo sviluppo fungino.



Concimazione. Carenze ed eccessi di azoto possono aumentare il rischio micotossine quindi è essenziale individuare la giusta dose di somministrazione in base ai fabbisogni della coltura e alla dotazione del terreno.

Altri importanti macro-elementi quali fosforo e potassio possono venire eventualmente somministrati basandosi su specifiche analisi del terreno. In generale, una concimazione equilibrata, sottopone il mais a minori stress e di conseguenza ad un minor rischio di contaminazione da Aflatossine. Un utile supporto, per individuare le quantità di fertilizzante necessarie alla coltura, è fornito dal Bilancio previsto dai Disciplinari di Produzione Integrata della Regione Emilia Romagna il cui programma di calcolo è scaricabile gratuitamente dal sito www.ermesagricoltura.it.

Irrigazione. Una gestione corretta dell'irrigazione limita l'accumulo di micotossine. La giusta dotazione irrigua è fondamentale dalla fase di levata – fioritura, al fine di ridurre eventuali stress sulle piante di mais. Carenze idriche dopo la maturazione cerosa portano ad un alto rischio di infezioni da aflatossine, mentre, apporti idrici eccessivi, dopo la maturazione lattea, contribuiscono all'accumulo di fumonisine. Si raccomanda di consultare il Bilancio idrico della coltura riportato nel sito www.consortiocer.it, servizio Irrinet.

Gestione delle infestanti. Le erbe infestanti competendo con la coltura a livello idrico e nutrizionale sono un elemento di forte stress, quindi, indirettamente, possono predisporre il mais all'infezione fungina.

Difesa. Il ruolo del controllo della Piralide nelle annate caratterizzate da andamenti meteorologici molto favorevoli alla produzione di micotossine non ha alcun effetto sul contenimento delle micotossine. Le larve di *Ostrinia nubilalis* creano una via d'accesso per le infezioni da *Fusarium*, per questo, esclusivamente in caso di forte pressione del fitofago, la difesa, posizionata sulla seconda generazione della piralide, può essere inserita in un'ottica di prevenzione della contaminazione da fumonisine.

Raccolta ed essicazione della granella. Dato che crescita fungina e produzione di tossine aumentano prolungando il periodo di maturazione, effettuando raccolte anticipate, con un'umidità della granella non inferiore al 22%, si può ridurre il rischio di contaminazione, soprattutto da aflatossine. Le cariossidi al giusto grado di umidità sono meno soggetta a rotture e fessurazioni durante le fasi di raccolta perciò anche alla contaminazione durante lo stoccaggio. L'azione di trebbiatura non deve essere energica e la velocità di avanzamento della macchina e del battitore deve essere bassa. L'essiccazione deve essere portata a termine entro 48 dal ricevimento della granella per minimizzare l'attività dei funghi, meglio entro 24 ore nelle annate a rischio aflatossine.

Raccolta mais insilato e pastone. La trinciatura al 35% circa di sostanza secca contribuisce ad abbassare il rischio di contaminazione da micotossine provvedendo in seguito a compattare e chiudere efficacemente l'insilato. Per il pastone da granella, la raccolta deve essere fatta al 65-70% di sostanza secca del materiale da insilare.



Ricerca in Emilia Romagna

La ricerca sta lavorando su più fronti per cercare di ovviare al rischio di contaminazione da micotossine. Nonostante ciò, ad oggi non esiste nessun prodotto registrato o impiegabile dalle aziende maidicolle nel breve periodo. La Regione Emilia Romagna, con il coordinamento del Crpv e il coinvolgimento dell'Università Cattolica del Sacro Cuore di Piacenza e il suo spin-off Horta, ha finanziato delle attività di ricerca volte allo sviluppo di tecniche capaci di ridurre il rischio di contaminazione da micotossine nei cereali. In particolare, oltre al monitoraggio sul livello di contaminazione in campo e durante lo stoccaggio, l'indagine ha riguardato la lotta ai funghi micotossigeni (diretta e mediante biocompetitori), lo sviluppo e l'ampliamento di modelli previsionali, le performance di stoccaggio dei silo-bag.

Lotta diretta ai funghi micotossigeni. Horta e Università Cattolica di Piacenza hanno effettuato nel triennio 2009/11 delle prove di campo su mais per valutare l'utilità del trattamento insetticida rivolto alla piralide e della lotta diretta ai funghi micotossigeni con fungicidi tradizionali. I risultati hanno confermato l'utilità del trattamento insetticida contro piralide nel ridurre le contaminazioni da fuminisine mentre hanno evidenziato che l'impiego di fungicidi non costituisce al momento una possibilità concreta, almeno con i prodotti disponibili al momento della prova e registrati solo su frumento.

Impiego di biocompetitori. L'attività riguardante l'utilizzo di bio-competitori in mais è risultata molto promettente. L'Università Cattolica di Piacenza ha impiegato ceppi di *Aspergillus flavus* non tossigeni che competono con gli stessi *Aspergillus flavus* tossigeni, comunemente presenti nell'agroecosistema. Contemporaneamente, l'Università di Bologna ha valutato un formulato in grado di veicolare le spore di *A. flavus* non tossigeni permettendone un'agevole distribuzione in campo ottenendo ottimi risultati. A progetti conclusi, si è evidenziata una promettente attività di controllo dei bio-competitori, un profilo ambientale favorevole e una semplicità di preparazione del formulato. Si auspica quindi che questa tecnologia rappresenti in futuro un valido strumento da inserire all'approccio integrato del problema delle aflatossine nel mais.

Modelli previsionali. L'Università Cattolica di Piacenza ha provveduto allo sviluppo e validazione dei modelli previsionali per la contaminazione da aflatossine e all'implementazione e validazione di un modello previsionale per la contaminazione da fumonisine. I risultati hanno confermato essere soddisfacenti ed utili le indicazioni di rischio e hanno individuato alcuni punti deboli a cui si sta lavorando.

Stoccaggio in silo-bag. Horta in collaborazione con L'Università Cattolica di Piacenza ha svolto un monitoraggio dello sviluppo di micotossine sulle cariossidi stoccate in silo-bag. I dati ottenuti dimostrano la capacità del silo-bag nel mantenimento delle condizioni iniziali durante il periodo di conservazione. Il sistema dimostra di non alterare né la contaminazione fungine né quella da micotossine, non causando alterazioni della sanità iniziale del prodotto stoccati in condizioni idonee.



BIBLIOGRAFIA PER APPROFONDIRE

- CRPV. Linee guida per la riduzione del rischio di contaminazione da micotossine nel mais. Ed. 2011.
- Battilani P., Pietri A., Marocco A. (2006). Micotossine, nuovi problemi e maggiore attenzione per il mais (*Zea mays*). *Agronomica* 3/2006.
- Govi D., Rizzi L. (2013). I fattori da valutare in vista delle semine 2013. *Agricoltura*, Febbraio 2013.
- Canestrale R., Selmi C. (2013). Controllo delle micotossine: i risultati della ricerca. *Agricoltura*, Febbraio 2013.