

SPECIALE | MAIS

● CONSIDERAZIONI SUL PRIMO TRIENNIO DI APPLICAZIONE

Aflatossine nel mais, i risultati di AF-X1

L'impiego di AF-X1, formulato commerciale contenente un ceppo atossigeno di *A. flavus*, nel 2016-2018 ha evidenziato l'efficacia di questa soluzione per il contenimento delle aflatossine sul mais. Per il futuro è auspicabile ragionare sul suo utilizzo con una logica di comprensorio

di Paola Battilani

Le aflatossine, prodotte dal fungo *Aspergillus flavus*, sono diventate una delle principali preoccupazioni per i maiscoltori e più in generale per tutti gli operatori della filiera mais-latte negli ultimi 15 anni. Si tratta infatti della sostanza naturale più tossica che si conosca. Può contaminare la granella di mais, come pure diverse altre matrici, ma ancora più preoccupante è il cosiddetto «carry over»: negli animali che ingeriscono alimenti contaminati si assiste al passaggio della tossina nel latte, ragione per cui questa è l'unica micotossina con limiti di legge, sia per il contenuto massimo negli alimenti destinati all'uomo sia in quelli per gli animali.

A. flavus è naturalmente presente nelle zone di coltivazione del mais. È un fungo ubiquitario che si conserva nel suolo e nei residui colturali. Quando la temperatura sale oltre i 10-15 °C il fungo torna vitale e, all'emissione delle spore, può facilmente raggiungere la spiga, trasportato dal vento. L'interazione con la pianta, in particolare con la granella, prosegue poi fino alla raccolta. Le estati calde e siccitose, che causano stress alle piante, favoriscono lo sviluppo di questo fungo e lo predispongono alla produzione di tossine, che possono raggiungere elevate concentrazioni granella. L'ac-

cumulo di aflatossine inizia indicativamente dalla maturazione cerosa, ma solo quando l'umidità della granella scende sotto il 28-30% procede rapidamente. Gli attacchi di piralide contribuiscono alla diffusione del patogeno, ma non risultano determinanti per il superamento dei limiti di legge riguardo al contenuto massimo di tossina nella granella.

Biocontrollo con ceppi atossigeni

Mantenere la pianta in buone condizioni, evitando quindi gli stress, è essenziale, ma di fatto l'unico intervento preventivo efficace è il biocontrollo con ceppi atossigeni di *A. flavus*.

L'obiettivo di questa tecnica è molto chiaro: **sostituire i funghi produttori**

di aflatossine con funghi della stessa specie che non le producono. La popolazione naturale di *A. flavus* è composta da ceppi produttori e ceppi non produttori; il rapporto tra questi due gruppi varia nelle diverse aree geografiche. In Italia i produttori di aflatossine sono mediamente di poco superiori al 50%. Una popolazione con 100% di non produttori consentirebbe di evitare ogni contaminazione. Non è realistico ottenere questo risultato, ma scegliendo il migliore dei non produttori, quello più competitivo e meglio adattato all'ambiente, si può ottenere un'esclusione per competizione. In pratica, il fungo più competitivo cresce più rapidamente e impedisce, o comunque limita fortemente, lo sviluppo e la diffusione di tutti gli altri, arrivando a una presenza nella popolazione fino al 90%.

Quindi, la distribuzione di un ceppo atossigeno come «agente di biocontrollo» aumenta la sua presenza nell'ambiente di coltivazione del mais e lo rende efficace nella prevenzione della contaminazione da aflatossine. Interessante è il fatto che l'efficacia del prodotto è massima nelle annate a maggiore rischio di contaminazione. Infatti, essendo l'agente di biocontrollo *A. flavus* lo stesso fungo che produce le aflatossine, ha anche le medesime condizioni ottimali di crescita.

AF-X1: come si utilizza

In Italia disponiamo dal 2015 di AF-X1, frutto di circa 10 anni di attività di ricerca per individuare e caratterizzare il migliore ceppo per il biocontrollo di *A. flavus*. Il prodotto è presente sul mercato con autorizzazione temporanea di impiego, rinnovata annualmente, ma auspicabilmente vicino all'autorizzazione definitiva.

Il dossier per la registrazione come agrofarmaco, in conformità a quanto previsto dalla normativa europea, è stato presentato all'inizio del 2018.

L'autorizzazione rilasciata dal 2015 al 2018 prevedeva la limitazione di impiego del mais trattato con AF-X1 all'uso zootecnico, ma si auspica che nel 2019, essendo state completate tutte le prove richieste per il dossier, questa limitazione non sia più applicata.



Mais trattato con AF-X1: nei cerchi si notano i semi di sorgo inattivati e inoculati

SPECIALE | MAIS

Si tratta quindi di un agrofarmaco biologico il cui principio attivo è un ceppo di *A. flavus* nativo, rigorosamente selezionato e caratterizzato, atossigeno, altamente competitivo. **Il formulato commerciale consiste in sorgo trattato termicamente, per impedirne la germinazione, e inoculato con il principio attivo, il ceppo depositato MUCL 54911. Il sorgo trattato non mostra la presenza del fungo, non dà alcun tipo di problema per la manipolazione da parte degli operatori, è solo riconoscibile per la colorazione applicata, analogamente a quanto comunemente eseguito per identificare i semi concitati.**

Quindi, un prodotto completamente di origine naturale: sorgo e fungo autoctono italiano, disponibile in sacchi da 12,5 kg (dose).

La distribuzione è prevista con normali spandiconcime aziendali, 2 dosi/ha, alla fase fenologica di 5 foglie vere. L'epoca di distribuzione non è tassativa, può essere anche posticipata, ma deve comunque precedere di almeno 15 giorni la fioritura. Il ritardo nella distribuzione implica l'impiego di mezzi con trampoli, non comunemente disponibili in azienda, al fine di non danneggiare la vegetazione.

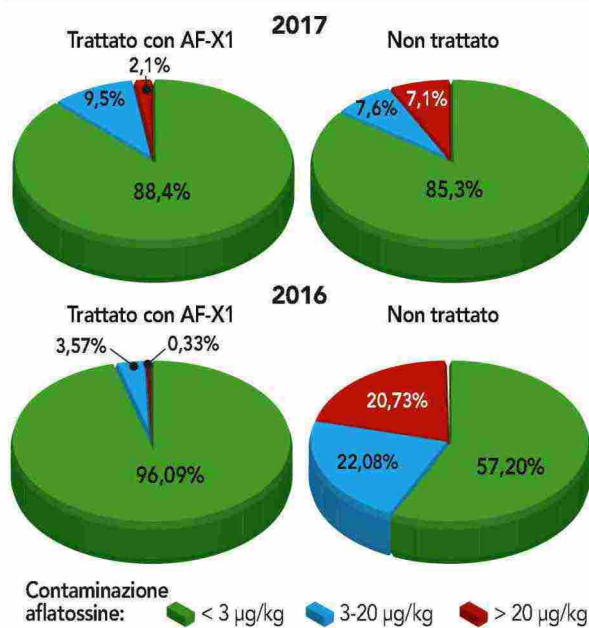
I risultati in campo

L'applicazione in campi commerciali è stata possibile negli ultimi tre anni, 2016-2018, ed è stata accompagnata nei primi due da una verifica costante, da parte dei centri di raccolta, della contaminazione da aflatoxine delle partite, sia trattate con AF-X1 sia non trattate (grafico 1).

Nel 2016 sono stati analizzati circa 1,4 milioni di tonnellate di mais raccolti in diverse province di Emilia-Romagna, Lombardia, Veneto e Friuli Venezia Giulia.

Il 16% del mais conferito era stato trattato con AF-X1 e la riduzione media del livello di contaminazione è stata pari al 94%. Inoltre, le partite di mais conferito sono state suddivise in 3 categorie di contaminazione: < 3 µg/kg, 3-20 µg/kg e > 20 µg/kg. La granella non destinabile a uso alimentare, ovvero contaminata oltre i 20 µg/kg, era pari

GRAFICO 1 - Risultati dell'impiego di AF-X1 sulla contaminazione da aflatoxine in Emilia-Romagna, Lombardia, Veneto e Friuli Venezia Giulia (%)



al 21% nel non trattato e praticamente assente nel trattato (0,3%). Il prodotto senza nessun vincolo di utilizzo, quindi < 3 µg/kg, era pari al 96% nei campi trattati con AF-X1, solo il 57% nel non trattato.

Nel 2017 sono state analizzate circa 2.400 partite, sempre raccolte in varie province delle regioni sopracitate. La contaminazione media dei campi non trattati è stata pari a 9 µg/kg contro 1,5 µg/kg della granella trattata con AF-X1, con una riduzione media della contaminazione dell'83%. La contaminazione è stata quindi inferiore rispetto al precedente anno; il prodotto oltre i 20 µg/kg era circa il 7% del materiale analizzato ed è sceso al 2% nei campi trattati con AF-X1.

Nel 2018 non sono stati eseguiti controlli così organizzati come nei precedenti anni, ma la soddisfazione per i risultati ottenuti con l'impiego di AF-X1 sono stati confermati.

I tre anni di applicazione di AF-X1 in campo hanno fornito risultati molto positivi. **È stata confermata la riduzione delle contaminazioni superiore all'80%, comunemente intorno al 90%; inoltre, sono risultate quasi assenti le contaminazioni che rendono il prodotto non utilizzabile a scopo alimentare, compreso quello zootecnico (> 20 µg/kg), ed estrema-**

mente limitate quelle tra 3 e 20 µg/kg, nell'ordine di poche unità percentuali.

Ricordiamo che il valore 3 µg/kg è molto cautelativo, mentre 5 µg/kg è il limite previsto per legge per l'uso umano e per gli animali da latte. Inoltre, è stata confermata l'assenza di effetti sulle altre micotossine.

Bilancio dell'impiego

L'impiego di AF-X1 comporta un impegno economico, giustificato dal significativo miglioramento della sanità del mais prodotto, e auspicabilmente valorizzato da visioni di filiera, anche supportate nel prossimo futuro dal «Tavolo di filiera mais» recentemente insediato dal Ministero delle politiche agricole, alimentari, forestali e del turismo.

L'esperienza americana suggerisce che l'efficacia possa essere ancora maggiore se anziché trattare singoli appezzamenti il prodotto viene utilizzato da un comprensorio. In Italia non siamo ancora pronti per questa visione, ma auspichiamo che ciò venga considerato in un prossimo futuro, in particolare dopo la registrazione definitiva del prodotto AF-X1.

Nonostante vi sia un effetto residuo del trattamento nell'anno successivo, molti fattori possono modificare la popolazione dell'agente di biocontrollo; è quindi suggerita la distribuzione del prodotto tutti gli anni.

Una preoccupazione che talvolta viene sollevata riguarda il possibile effetto sulle altre micotossine che possono interessare il mais. La modalità di azione di questo sistema di biocontrollo garantisce l'assenza di effetti sulle altre micotossine, come confermato da vari studi, eseguiti anche in Italia. Il fungo viene distribuito sul suolo e raggiunge la spiga con la medesima potenzialità dei funghi naturalmente presenti, non modificando gli equilibri tra le diverse specie fungine.

Quindi, non influenza la contaminazione di altre micotossine.

Paola Battilani

Dipartimento di scienze delle produzioni vegetali sostenibili
Università Cattolica, Piacenza