

Micotossine, fattori predisponenti da evitare

[DI RICCARDO BUGIANI]

Tra i Paesi economicamente avanzati l'Italia è al primo posto per il consumo di cereali, e relativamente alla trasformazione del frumento duro, è il primo Paese produttore di pasta nel mondo. Il consumo di cereali e dei suoi derivati può avere effetti nocivi se questi sono contaminati da alcuni funghi che, durante il loro metabolismo, producono e rilasciano micotossine in grado di causare, se ingerite, effetti tossici acuti o cronici nell'uomo e negli animali. Nei cereali, le micotossine possono essere prodotte sia da funghi che si sviluppano dopo la raccolta in fase di conservazione in magazzino, sia da funghi che infettano la coltura in campo.

Le micotossine prodotte dai funghi del genere *Fusarium* appartengono al secondo gruppo, tra le quali, fra le più pericolose, vi sono Deossinivalenolo (Don) e Zearalenone (Zen). La fusariosi della spiga, causata da *F. graminearum*, *F. culmorum*, è presente nella maggior parte dei nostri areali produttivi, (meno importanti *F. avenaceum*, *F. poae*) e se le condizioni climatiche nella fase di fioritura decorrono calde e umide può portare le cariossidi di frumento ad essere contaminate da micotossine. Questa contaminazione può essere ancora maggiore se condizioni climatiche avverse ritardano la raccolta.

Tale rischio sanitario ha portato la Comunità Europea, a partire dal 2006, a regolamentare i livelli di micotossine che possono essere presenti nei prodotti per l'alimentazione umana e animale (tabella 1). L'accumulo delle micotossine ha, sì, inizio

Don, Zen e altre fusariotossine. Le decisioni da prendere contro il rischio di contaminazione

in campo ma può modificarsi nelle successive fasi di raccolta, stoccaggio e trasformazione. Il problema coinvolge quindi l'intera filiera produttiva. È stato dimostrato che, alla presenza di deossinivalenolo (Don), la micotossina più importante per diffusione e concentrazione nelle cariossidi di frumento, è correlata la presenza delle altre fusariotossine; pertanto, nella pratica, la determinazione del Don è sufficiente, in

attesa che altre micotossine vengano normate, a definire correttamente il livello di contaminazione di una determinata partita. Tuttavia la filiera produttiva ha la possibilità di incidere sul rischio di contaminazione delle derrate alimentari prodotte attraverso una corretta gestione della coltura in campo, della raccolta e del post-raccolta.

Qui di seguito, nei vari capitoli di questo articolo vengono elencati i fattori che concorrono all'accumulo di fusariotossine nella cariossidi.

[CLIMA E AREALE DI COLTIVAZIONE

Il manifestarsi della fusariosi è strettamente correlata alla presenza di inoculo nel terreno e di particolari condizioni ambientali (temperature alte ed elevata piovosità) durante le fasi di maggiore sensibilità del cereale (dalla spigatura alla maturazione latteocerosa). L'**andamento climatico stagionale** è il fattore di maggiore peso nella stima del rischio di contaminazione da Don. L'università Cattolica di Piacenza ha sviluppato negli anni il modello

[TAB. 1 - CONTENUTO MASSIMO DI DEOSSINIVALENOLO (DON) NEI CEREALI (REG. CE 1126/2007)

CATEGORIA DI PRODOTTO	CONCENTRAZIONE (µG/KG)
Cereali non trasformati diversi da grano duro, avena, granturco	1.250
Grano duro e avena non trasformati	1.750
Granturco non trasformato	1.750
Farina di cereali, inclusa la farina e la semola di granturco	750
Prodotti di panetteria, pasticceria, biscotteria, merende a base di cereali e cereali per colazione	500
Pasta (secca)	750
Alimenti trasformati a base di cereali destinati a lattanti e bambini e alimenti per l'infanzia	200

previsionale FHB-Wheat sul rischio di contaminazione da micotossine del frumento. Il modello è in grado di stimare un indice di rischio infettivo (FHB-inf) che viene cumulato durante la stagione, e un indice di rischio di accumulo delle tossine nelle cariossidi (FHB-tox), quest'ultimo suddiviso in 5 classi di pericolosità.

Anche l'**areale di coltivazione** a frumento può essere considerato a maggiore o minore rischio in funzione della presenza dei patogeni nell'ambiente di coltivazione e delle condizioni microclimatiche storicamente favorevoli all'accumulo di Don nelle produzioni.

[LA SUSCETTIBILITÀ VARIETALE

Il grano duro è maggiormente a rischio rispetto a quello tenero e all'orzo. **Riguardo alle varietà**, l'attività di miglioramento del materiale genetico del frumento rispetto alle diverse avversità è sempre in costante evoluzione. Le varietà di frumento coltivate presentano suscettibilità diverse alle malattie. Purtroppo spesso il carattere di tolleranza ad una determinata malattia di una varietà, viene posto in secondo piano rispetto alla sua produttività in campo e alle qualità delle cariossidi per la trasformazione. Pertanto sarebbe auspicabile negli areali particolarmente a rischio per condizioni edafiche e climatiche l'utilizzo di varietà tolleranti la fusariosi della spiga.

[ROTAZIONE E LAVORAZIONI

La **rotazione culturale** influenza il potenziale di inoculo delle diverse specie di *Fusarium*. Avvicendamenti di grano su grano o grano su mais permettono al fungo di svernare sui residui colturali e di ripresentarsi con accresciuta gravità la primavera successiva. In base a questo, una precessione culturale con colture orticole avrà rischio basso, una coltura da rinnovo, un prato, un frutteto, un rischio medio, mentre al contrario, una precessione con cereali, avrà un rischio elevato.

Riguardo alle **lavorazioni del terreno**, il fattore principale dell'incremento dell'inoculo nel terreno è la presenza dei residui colturali infetti in relazione con la specie vegetale in precessione e il tipo di lavorazione del terreno adottato. Le tecniche di *no-tillage* o *minimum tillage*, oggi in auge, permettono la semina delle colture in presenza dei residui infetti della coltura precedente. Una aratura con il classico completo ribaltamento della zolla permetterebbe l'interramento dei residui e ridurrebbe notevolmente il rischio epidemico.

[IL SUPPORTO DEI MODELLI

Oggi un buon supporto alla decisione viene dai modelli previsionali. L'università Cattolica di Piacenza ha sviluppato negli anni alcuni modelli previsionali del rischio di contaminazione da micotossine

[**Sporodochi.** Cuscinietti di spore di colore arancio-salmone sulle glume, classico sintomo di fusariosi della spiga.



[TAB. 2 - CLASSI DI RISCHIO DI CIASCUNO FATTORE PREDISPONENTE L'ACCUMULO DI DON NELLE CARIOSSIDI]

FATTORE	CLASSE DI RISCHIO				
	1	2	3	4	5
Clima (indice di rischio calcolato attraverso il modello FHB-tox)	< 10	10-15	15-20	20-25	> 25
Areale di coltivazione con presenza accertata del patogeno e condizioni climatiche storicamente favorevoli	Verde	Gialla	Rossa		
Specie coltivata	Orzo	Grano tenero	Grano duro		
Varietà coltivata	Poco sensibile	Mediamente sensibile	Sensibile	Molto sensibile	
Precessione colturale	Orticole	Coltura da rinnovo, prato, frutteto	Cereali		
Gestione del suolo	Aratura, ripuntatura	Lavorazione senza ribaltamento della zolla	Semina su sodo, Minimum tillage		

del frumento. Il modello FHB-Wheat fa oggi parte di un Sistema di Supporto alle Decisioni (*Fusarium Head Blight Decision Support System*), scaturito da un progetto finanziato dalla Regione Emilia-Romagna e oggi gestito dal CRPV sul territorio regionale.

Tale sistema è in grado di fornire una previsione del rischio di contaminazione del Don in funzione del grado di attacco di Fusariosi sulla spiga. Il sistema si basa sull'effetto che hanno i suddetti fattori (divisi in classi di importanza rispetto alla problematica micotossine), sul rischio di contaminazione di Don sulle

cariossidi. Il DSS è impiegato nel corso della stagione per valutare un eventuale trattamento fungicida per ridurre le infezioni di *Fusarium* sulla spiga, ma soprattutto per stimare, alla raccolta, la probabile contaminazione e programmare le analisi da effettuare e l'organizzazione dello stoccaggio. Può infine essere utile all'agricoltore per programmare il piano colturale al fine di minimizzare il rischio di contaminazione. ■

L'autore è del Servizio Fitosanitario – Regione Emilia-Romagna