

V Giornate di Studio sui Modelli per la Protezione delle Piante

Piacenza 27-29 Maggio 2009

I MODELLI PREVISIONALI

un supporto per la gestione delle
micotossine



Paola Battilani

Istituto di Entomologia e Patologia vegetale

Università Cattolica del Sacro Cuore - Piacenza

Micotossine

§ Prodotti naturali

§ Principali generi : *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*

§ Metaboliti secondari dei funghi

§ Scarsa/nulla relazione sintomi-contaminazione

§ Condizioni Opt diverse per crescita & tossine

Micotossine

§ Causano effetti dannosi, acuti e cronici, sull'uomo e sugli animali

Legislazione

§ Regolamento 401/2006 (sampling)

§ Regolamento 1881/2006

§ Regolamento 1126/2007

Funghi produttori - caratteristiche

- § Deboli parassiti (eccetto fusaria)
- § Interagiscono con altri patogeni & parassiti
- § Suscettibili agli stress, compresi gli stress della pianta
- § Attivi anche in post-raccolta

Cali produttivi raramente rilevanti

Funghi produttori - fattori rilevanti

- § Condizioni meteorologiche
- § Tecniche di coltivazione
- § Difesa dalle avversità
- § Raccolta e post-raccolta

Funghi produttori - micotossine

§ I funghi sono presenti

§ Le micotossine possono essere presenti:

sempre (fumonisina mais Nord Italia)

occasionalmente (aflatossina mais Nord Italia)

Funghi produttori - interventi preventivi

- § Minimizzare gli stress della pianta
(lavorazioni, semina, concimazione, diserbo, irrigazione)
- § Ottimizzare la raccolta
(epoca, modalità, gestione post-raccolta)

Funghi produttori - difesa delle colture

§ La difesa può essere:

diretta (controllo del fungo produttore)

indiretta (controllo di altro patogeno/parassita)

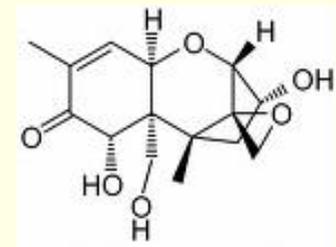
§ La difesa diretta non è una pratica diffusa (eccetto per FHB cereali a paglia)

Modelli previsionali - obiettivi

- § Possibile contaminazione (si/no)
- § Evoluzione della contaminazione nel tempo
- § Contaminazione alla raccolta
(probabilità, livello di contaminazione, soglia)
- § Contaminazione in post-raccolta

Frumento-*Fusarium head blight*-DON

- § Associato a un complesso di Fusaria e *Microdochium nivale*
- § *F. graminearum* cruciale per DON
- § Suscettibilità ospite: fioritura
- § Pioggia, ruolo cruciale
- § Non influenzato da altri patogeni & parassiti
- § DON prodotto **in campo**



Frumento-*Fusarium head blight*-DON

Diversi modelli sviluppati

§ DONcast, Canada (Hooker et al., 2002)

§ Predictive index, Argentina (Moschini & Fortugno, 1996)

§ Weather radar data, Belgio (Detrixhe et al., 2003)

§ FUsaProg, Svizzera (Musa et al., 2007)

§ Rete neurale, Repubblica Ceca (Klem et al., 2007)

§ FHBwheat, Italia (Rossi et al., 2003)

Frumento-*Fusarium head blight*-DON

DONcast, sviluppato in Canada

§ Input: condizioni meteo da 7 giorni prima della fioritura a 10 giorni dopo

es. prima della fioritura (7-4 gg):

giorni con pioggia > 5 mm o >3 mm

giorni con $T_{min} < 10^{\circ}\text{C}$ o con $T_{max} > 32^{\circ}\text{C}$

§ Dal 2004 disponibile interattivo su base web

§ Output: contaminazione alla raccolta

§ Attualmente in uso/verifica in USA e diversi paesi Europei

(Hooker and Schaafsma, 2003; Schaafsma and Hooker, 2006)

FHBwheat, sviluppato in Italia

- § Basato sull'analisi del sistema
- § Input: i dati meteo orari
- § Calcolati dei tassi (Spo, Dis, Inf, Inv) e produzione di tossine (DON, ZEA)
- § Integrato in un DSS, considera area di coltivazione, specie ospite e varietà, lavorazioni del terreno
- § Output: evoluzione del rischio di contaminazione
- § Attualmente in uso in diverse aree italiane e in fase di verifica in USA

(Rossi et al., 2003a, b e 2007)

Maize - *Fusarium ear rot*-FBs

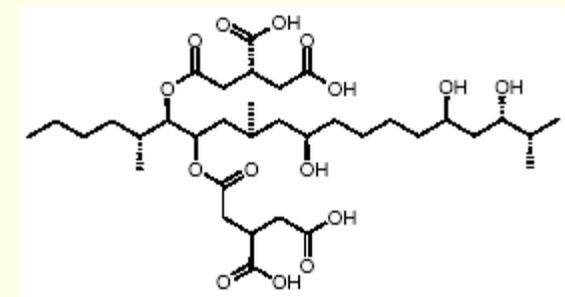
§ Sono coinvolti alcuni fusaria, principalmente *F.verticillioides*

§ Suscettibilità dell'ospite: dalla fioritura

§ Influenzato da attacchi di insetti

§ Fumonisine prodotte **in campo**

§ Limitato aumento in post-raccolta



§ Altri funghi tossigeni possono essere presenti

§ Il fungo principale dipende dalle condizioni meteo

F. graminearum - DON

A. flavus - aflatossine



Pochi modelli sviluppati

Fusarium

DONcast

§ Input: meteo e danno da insetti

§ Output: contaminazione alla raccolta

(Hooker & Schaafsma, 2005; Campa et al., 2005; Schaafsma & Hooker, 2007)

LogFB

§ Input: parametri colturali

§ Output: rischio di superamento soglia alla raccolta

(Battilani et al., 2008)

Fusarium

FBmaize

§ Input: dati meteo orari

§ Output: evoluzione del rischio di contaminazione

(Battilani et al., 2003)

A. flavus

LogAF

§ Input: dati meteo

§ Output: rischio di superamento soglia alla raccolta

(Battilani et al., 2008)

Un modello sviluppato

CROPSIM

§ Input: indice di vegetazione (da satellite), precipitazioni totali e temperatura massima

§ Output: stima indiretta contaminazione alla raccolta

(Boken et al., 2008)

Un modello sviluppato per il post-raccolta

OTAwheat

§ Input: CFU e a_w

§ Output: rischio di superamento soglia in conservazione

(Lindblad et al., 2004)

Modelli previsionali – info o valore aggiunto?

1. ottimizzare gli interventi colturali
 2. eseguire eventuali trattamenti
 3. stimare le contaminazioni
 4. definire la raccolta
 5. gestire il post raccolta
(essiccazione, tempestività operazioni, sorting)
-

Modelli previsionali – info o valore aggiunto?

6. definizione delle aree di rischio

Modelli previsionali – quale futuro?

I modelli possono contribuire in modo significativo al miglioramento della sanità del cibo in tutti i contesti socio-economici



Novel, multidisciplinary and integrated strategies to reduce mycotoxin contamination in the food and feed chain worldwide

WP3 – Modelling and development of Decision Support Systems

Key crops: small grain, maize, grapes, nuts

www.mycored.com