

SIMULAZIONE DI AVVERSITÀ BIOTICHE IN MODELLI COLTURALI: UN ESEMPIO PER RISO E BRUSONE (*PYRICULARIA GRISEA* (COOKE) SACC.)

Rodolfi Marinella¹, Picco Anna Maria¹, Confalonieri Roberto² e Biloni Massimo³

¹ Dipartimento di Ecologia del Territorio e Ambienti Terrestri, Sezione di Micologia, Università di Pavia, rodolfi@et.unipv.it

² Institute for the Protection and Security of the Citizen, Joint research Centre of the European Commission, AGRIFISH Unit, MARS-STAT Sector, roberto.confalonieri@jrc.it

³ SA.PI.SE. Coop. Agr., Vercelli, info@sapise.it

Abstract

Al verificarsi di condizioni ambientali favorevoli, il brusone è uno dei fattori che maggiormente influenzano le produzioni risicole. Attualmente, l'infezione da parte dei conidi dell'agente causale, *Pyricularia grisea* (Cooke) Sacc., viene contenuta con applicazioni di fungicidi ad azione preventiva, senza alcun supporto di modellistica previsionale. Monitoraggi pluriennali del ciclo vitale del patogeno e valutazioni dei suoi effetti sulla coltura hanno permesso la progettazione di un modulo per la simulazione del rischio di infezione e degli eventuali danni alla coltura. Il modulo, inserito nel modello di simulazione WARM, si è rivelato un valido strumento previsionale, efficace per la segnalazione del momento ottimale di protezione della coltura. Ulteriori studi sono in corso per raccogliere informazioni espressamente dedicate alla valutazione dell'efficacia del modello nel simulare gli ammanchi produttivi.

Introduzione

L'Ascomicete *Pyricularia grisea* (Cooke) Sacc. è il più temuto patogeno del riso, in grado di causare ingenti danni produttivi al verificarsi di condizioni ambientali favorevoli. L'aerodispersione dei suoi conidi, via primaria di infezione, è causa sia di brusone fogliare che di mal del collo (Ou, 1985). Il patogeno esibisce inoltre un'elevata capacità mutativa genetica e diversi patotipi del fungo risultano essere presenti sul territorio nazionale (Piotti et al., 2005). A ciò consegue la mancanza di una costante resistenza al brusone in campo. Modelli previsionali elaborati per climi tropicali non sono applicabili in Europa e l'elevato utilizzo di fungicidi ad azione preventiva è pratica abitudinaria.

Nel corso di questo lavoro, i concetti proposti nel modello SiRBInt da Biloni et al. (2005) e basati sugli studi di Picco et al. (2004), sono stati rielaborati al fine di ottenere un componente software (COM) per la simulazione del brusone che fosse indipendente dal tipo di modello utilizzato per simulare la crescita della coltura. Il componente (BLAST) è stato inserito nel modello di simulazione WARM (Confalonieri et al., 2005) che, rispetto ad altri approcci per la simulazione del sistema risaia, presenta il vantaggio di simulare l'effetto dell'acqua di sommersione sulla temperatura, variabile guida fondamentale sia per la simulazione degli effetti legati alla coltura che per quelli legati al patogeno.

Materiali e metodi

Base di partenza del modello proposto è la raccolta pluriennale (7 annate agrarie) di dati analitici ed empirici effettuata in differenti risaie di Lombardia e Piemonte. Dati meteorologici (temperatura massima e minima, umidità e precipitazione giornaliere) sono stati rilevati attraverso capannine di ERSAF Regione Lombardia e

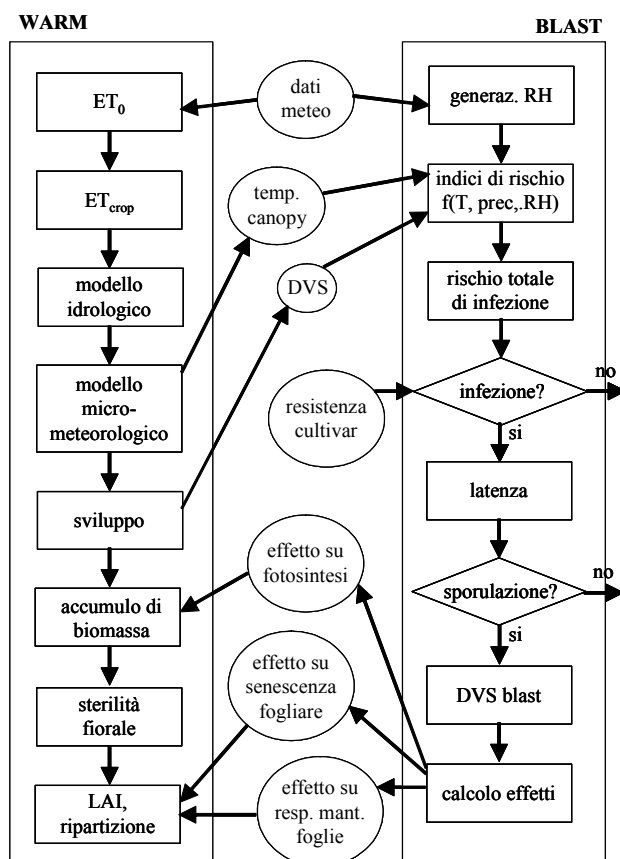


Fig.1 – Diagramma di flusso del componente BLAST e schema delle interazioni con il modello di simulazione WARM

Servizio Fitosanitario Regione Piemonte. Dati di aerodispersione dei conidi infettivi di *P. grisea* sono stati ottenuti mediante l'utilizzo di campionatori VPPS 2000 (Lanzoni, Bologna) e successivo conteggio al microscopio

ottico. Sono inoltre stati raccolti dati relativi a valutazioni visive delle risaie, costanti controlli fitosanitari e test di valutazione della resistenza dei genotipi italiani all'infezione indotta di brusone fogliare (presso il Centro Ricerche Riso, ENR, Castello d'Agogna e il Centro Sperimentale SA.PI.SE, Sali Vercellese).

Sulla base di dati di temperatura, precipitazione e umidità dell'aria, BLAST stima il rischio di infezione, tradotto in soglie di allarme. Il verificarsi dell'infezione dipende dal livello del rischio e dalla suscettibilità della cultivar. Condizioni meteorologiche favorevoli al patogeno nei giorni seguenti all'infezione permetterebbero l'invasione dei tessuti, la comparsa dei sintomi e la sporulazione, con conseguente danno alla coltura dovuto all'effetto del patogeno sulla fotosintesi lorda, sulla respirazione di mantenimento delle foglie e sulla vita media delle foglie stesse. Per quanto riguarda i principali processi implementati in WARM si rimanda a Confalonieri *et al.* (2005). L'interazione tra i due modelli è illustrata brevemente in Figura 1.

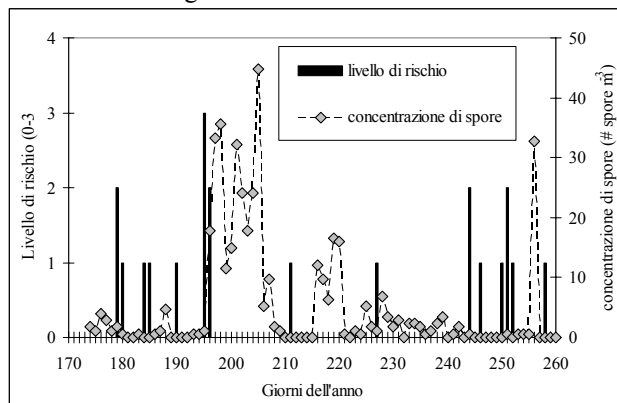


Fig.2 - Castello d'Agogna 2003: analisi del livello di rischio simulato da WARM sulla base dell'andamento della concentrazione di spore

Risultati

I dati raccolti ed elaborati nel corso delle diverse annate mostrano differenti situazioni meteorologiche, aerosporologiche e fenologiche. Il risultato più interessante ai fini previsionali è la correlazione positiva osservata tra i picchi di presenza del patogeno nell'aria e la successiva comparsa di brusone fogliare in campo, in genere evidente tra la seconda metà di luglio e la prima decade di agosto. Tuttavia, da quando si verifica la prima comparsa del patogeno nell'aria, la coltura può essere considerata sempre a rischio di infezione. Ai fini di un'efficace protezione, diviene quindi indispensabile prevedere le giornate effettivamente caratterizzate da condizioni favorevoli all'infezione.

WARM-BLAST permette la segnalazione delle giornate a rischio di brusone e del corrispondente livello di rischio, tradotto in valori da 1 a 3. I bassi livelli (1 e 2) sono trascurabili per coltivazioni di risi caratterizzati da buona resistenza in campo alla malattia; divengono tuttavia segnalazioni importanti per i campi coltivati con cultivars suscettibili a *P. grisea*. Ai fini della validazione del modello, viene effettuato un costante confronto tra rilievi aerosporologici e risultati di simulazione. Come visibile nell'esempio riportato in Figura 2 (stagione 2003, Castello

d'Agogna), la prima segnalazione di rischio (pari a 2) segue di pochi giorni la comparsa del patogeno nell'aria e dunque il primo potenziale pericolo di infezione, soprattutto per i risi più sensibili in condizioni pedologiche e gestioni agronomiche predisponenti (ad esempio terreni sabbiosi ed eccessive concimazioni azotate). Il secondo momento di rischio (pari a 3) suggerisce la necessità di protezione di tutte le cultivars di riso ed effettivamente precede un periodo ad elevato inoculo patogenico nell'aria. In questi termini, il modello può supportare il risicoltore suggerendo le migliori azioni di protezione chimica della risaia.

Conclusioni

Il modello proposto nasce dalla volontà di unire il maggior numero di informazioni possibili relative all'ecofisiologia dell'interazione riso - *P. grisea*, con lo scopo di gestire la convivenza dei due organismi, verificare la capacità produttiva di una coltura in un dato ambiente e determinare il rischio reale di danno produttivo causato dal patogeno.

Nonostante i primi incoraggianti risultati, sono auspicabili ulteriori sperimentazioni specifiche al fine di migliorare i processi legati all'interazione riso - patogeno - variabili meteorologiche - pratiche colturali (in particolare quelle legate alla somministrazione di azoto alla coltura).

WARM sarà testato in tempo reale nel corso della campagna 2006 per quanto riguarda la segnalazione del livello di rischio e, quindi, del momento più opportuno per effettuare il trattamento.

Ringraziamenti

Si ringraziano i dirigenti e i ricercatori del CRR-ENR, Castello d'Agogna e di SA.PI.SE, Sali Vercellese per il costante supporto alle azioni di monitoraggio in campo.

Bibliografia

- Biloni, M., Rodolfi, M., Rodino, D., Picco, A.M., 2005. SiRBInt: a new rice simulation model to forecast blast disease. First Asia-Europe Workshop on Sustainable Resource Management and Policy Options for Rice Ecosystems. 11th-14th May 2005, Hangzhou, China, 13.
- Confalonieri, R., Acutis, M., Donatelli, M., Bellocci, G., Mariani, L., Boschetti, M., Stroppiana, D., Bocchi, S., Vidotto, F., Sacco, D., Grignani, C., Ferrero, A., Genovese, G., 2005. WARM: a scientific group on rice modeling. *Rivista Italiana di Agrometeorologia*, 2: 54-60.
- Ou, R.H., 1985. Rice disease. CAB International Mycological Institute, Slough, England, 380 pp.
- Picco, A.M., Lorenzi, E., Rodino, D., Rodolfi, M., Tabacchi, M., Biloni, M., 2004. Airspores detection of *Pyricularia grisea* (Cooke) Sacc. and *Bipolaris* spp.: a three years monitoring in different rice fields in Northern Italy. Proceedings of "Challenges and opportunities for Sustainable Rice-Based Production Systems". Torino, 13th-15th Sept. 2004, 161-167.
- Piotti, E., Rigano, M.M., Rodino, D., Rodolfi, M., Castiglione, S., Picco, A.M., Sala, F., 2005. Genetic Structure of *Pyricularia grisea* (Cooke) Sacc. Isolates from Italian Paddy Fields. *J. Phytopath.*, 153: 80-86.