

RAZIONALIZZAZIONE DELLA DIFESA DEL RISO DA ELMINTOSPORIOSI E BRUSONE

C. PIZZATTI, D. BERTOCCHI, P. CORTESI

Istituto di Patologia Vegetale - Università degli Studi di Milano - Via Celoria, 2
20133 Milano

paolo.cortesi@unimi.it

RIASSUNTO

Epidemie di elmintosporiosi e brusone del riso sono state monitorate per 4 anni su 4 varietà, valutando l'efficacia di fungicidi impiegati con dosaggi e strategie diverse. Sulle foglie, i sintomi dell'elmintosporiosi hanno preceduto i sintomi del brusone. Alla raccolta, la gravità dell'elmintosporiosi sulla foglia bandiera non ha mai superato il 10-15%. Il brusone della pannocchia era molto diffuso, ma la gravità raramente ha raggiunto il 5%. L'efficacia dei fungicidi nei confronti dell'elmintosporiosi fogliare era compresa tra il 6 ed il 67%. I migliori risultati sono stati ottenuti con due trattamenti di azoxystrobin e con le miscele di tricyclazole più fenbuconazole o tricyclazole più iprodione, applicati tra l'emersione della pannocchia e la fioritura. Questi fungicidi hanno contenuto in modo ottimale anche il brusone. Sulle cultivar tolleranti, non sempre due trattamenti hanno dato livelli di protezione significativamente superiori ad un solo trattamento.

Parole chiave: *Cochliobolus miyabeanus*, *Magnaporthe oryzae*, *Oryza sativa*, epidemie, fungicidi

SUMMARY

DISEASE MANAGEMENT OF RICE BROWN SPOT AND RICE BLAST IN ITALY

Epidemics of rice brown spot and rice blast were monitored for several years on different cultivars. We evaluated the efficacy of known and new fungicides applied at different doses and with different strategies based on rice phenology and diseases epidemiology. Leaf brown spot generally preceded leaf blast. At maturity, disease severity on flag leaf seldom exceeded 10-15%. Panicle blast incidence reached 100% between grain set and milk ripeness growth stages, but severity hardly exceeded 5%. Fungicides efficacy against *Cochliobolus miyabeanus* (S. Ito & Kurib.) Drechsler ex Dastur on leaves varied considerably among products, years, and application strategies and it was comprised between 6 and 67%. The best results were obtained with two treatments of azoxystrobin or a tank-mix of fenbuconazole and tricyclazole or iprodione and tricyclazole applied between booting and flowering growth stages. The same fungicides gave good protection against panicle blast. The two-treatment phenological strategy was not always better than one-treatment phenological strategy.

Keywords: *Cochliobolus miyabeanus*, *Magnaporthe oryzae*, *Oryza sativa*, epidemiology, fungicides

INTRODUZIONE

L'elmintosporiosi ed il brusone del riso, causati rispettivamente da *Cochliobolus miyabeanus* (S. Ito & Kurib.) Drechsler ex Dastur e *Magnaporthe oryzae* B. Couch sono le due malattie fungine più importanti del riso in Italia. Epidemie gravi delle due malattie erano sporadiche fino agli anni '70 (Baldacci, 1947; Baldacci and Picco, 1948); in seguito l'intensificazione culturale, l'estensione della risicoltura in aree meno vocate e i recenti cambiamenti nella tecnica culturale hanno aggravato il quadro epidemiologico (Moletti *et al.*, 1996; Cortesi e Giuditta, 2003).

I sintomi di elmintosporiosi precedono solitamente quelli di brusone e si diffondono dalle foglie più vecchie verso le più giovani che già in fioritura possono risultare gravemente danneggiate; in un secondo momento il patogeno infetta la pannocchia, molto suscettibile alla malattia fino alla maturazione latteata (Cortesi e Giuditta, 2003). Sintomi di *C. miyabeanus* e *M. oryzae* sulla pannocchia sono, invece, aspecifici e difficilmente riconducibili ad uno dei due patogeni se non dopo una diagnosi di laboratorio.

La protezione della coltura con l'impiego di fungicidi è diventata, nel corso degli anni, una pratica comune, legata all'impiego di poche molecole, quali tricyclazole, azoxystrobin, propiconazole ed iprodione (Moletti *et al.*, 1996; Cortesi e Giuditta, 2003). Le strobilurine hanno il vantaggio di essere efficaci nei confronti di entrambe le malattie, ma il loro meccanismo d'azione le espone al rischio di selezione di ceppi resistenti (Vincelli e Dixon, 2002).

Con queste prove sperimentali abbiamo valutato l'efficacia di alcuni fungicidi su diverse varietà, impiegandoli a dosi diverse, singolarmente o in miscela ed applicandoli sia con criterio fenologico sia su base epidemiologica.

MATERIALI E METODI

Le prove sperimentali sono state effettuate dal 2004 al 2007 presso l'az. Poiago, Carpiano (MI), sulle cv Baldo, Volano, Carnaroli e Libero (*Oryza sativa* sub-specie *japonica*), impiegando uno schema sperimentale a blocchi randomizzati con 4 ripetizioni e parcelle elementari della superficie di 27 m² (9 x 3 m).

I fungicidi sono stati valutati a dosaggi diversi e con trattamenti singoli o doppi, effettuati tra la levata e la spigatura sia con criterio epidemiologico che con criterio fenologico (tabelle 1 e 2). I fungicidi sono stati applicati con un'irroratrice a motore FOX F 320 e barra di distribuzione dotata di tre ugelli a ventaglio, distribuendo 500 l/ha di sospensione fungicida per ottenere una buona bagnatura della coltura.

La diffusione e la gravità delle due malattie sono state valutate su un campione di 50 piante per ogni parcella, osservando la foglia bandiera, la foglia sottostante e la pannocchia. I dati, opportunamente trasformati, sono stati sottoposti all'analisi della varianza (Anova) e al test di confronto multiplo di Duncan (Cortesi e Giuditta, 2003).

RISULTATI

Il brusone fogliare e il mal del collo non hanno mai dato luogo ad epidemie gravi. Analogamente, anche le infezioni fogliari di elmintosporiosi non sono mai risultate gravi, sebbene la malattia fosse molto diffusa sulle foglie. Nel triennio 2004-2006, l'elmintosporiosi è comparsa generalmente alla levata e, alla raccolta, la gravità sulla foglia bandiera era compresa fra il 10 e il 35%, rispettivamente per le cv Baldo e Volano. Generalmente, nel corso della stagione la malattia si è aggravata maggiormente sulle foglie più vecchie rispetto alle neoformate.

L'attività dei fungicidi nei confronti dell'elmintosporiosi è risultata limitata nel contenimento della diffusione, mentre è stata più elevata nel contenimento della gravità. Nel 2004, trattando la cv Volano da 1 a 3 volte, tra la levata, alla comparsa dei primi sintomi e la spigatura, tricyclazole, fenbuconazole e iprodione, hanno ridotto, seppur non sempre significativamente, la gravità dell'elmintosporiosi sulla foglia bandiera e iprodione è risultato il più efficace con livelli di protezione del 50%. Il terzo trattamento è risultato ingiustificato non avendo determinato alcun miglioramento della protezione della coltura. La miscela tra fenbuconazole e tricyclazole è risultata più efficace dei due fungicidi impiegati singolarmente. Nel 2005 e 2006, annate in cui le epidemie di elmintosporiosi sono risultate meno gravi, è

stata confermata l'efficacia di fenbuconazole e delle miscele tra tricyclazole e iprodione o fenbuconazole, i cui livelli di protezione non si sono differenziati da quelli ottenuti con azoxystrobin (tabella 3). Nel 2007, l'esigua diffusione dell'elmintosporiosi non ha consentito di valutare l'efficacia dei fungicidi per nessuna cultivar (dati non mostrati).

Tabella 1. Dosaggi e criteri di applicazione di fungicidi sulle cv Volano e Baldo, rispettivamente nel 2004 e nel 2005, az. Poiago, Carpiano (MI)

Formulato commerciale	Principio attivo	Dose (g f.c./hl)	2004		2005	
			Strategia di difesa	Numero e intervallo tra trattamenti	Strategia di difesa	Numero e intervallo tra trattamenti
Testimone non trattato	-	-	-	-	-	-
GF-1339	fenbuconazole 5%	1500	-	-	49 ¹	2; 14 gg
GF-1339	fenbuconazole 5%	1500	-	-	57-59	1
GF-1339	fenbuconazole 5%	2250	-	-	49	2; 14 gg
GF-1339	fenbuconazole 5%	2250	-	-	57-59	1
GF-1339	fenbuconazole 5%	2500	C.p.s. ²	1	-	-
GF-1339	fenbuconazole 5%	2500	C.p.s.	2; 14 gg	-	-
GF-1339	fenbuconazole 5%	2500	C.p.s.	3; 14 gg	-	-
GF-1339	fenbuconazole 5%	2500	57-59	1	-	-
GF-1339	fenbuconazole 5%	3000	-	-	49	2; 14 gg
GF-1339	fenbuconazole 5%	3000	-	-	57-59	1
Rovral FL	iprodione 25%	1600	C.p.s.	1	C.p.s.	1
Rovral FL	iprodione 25%	1600	C.p.s.	2; 14 gg	C.p.s.	2; 14 gg
Rovral FL	iprodione 25%	1600	C.p.s.	3; 14 gg	C.p.s.	3; 14 gg
GF-1339 + Beam WP	fenbuconazole 5% + tricyclazole 75%	1500+267	-	-	49	2; 14 gg
GF-1339 + Beam WP	fenbuconazole 5% + tricyclazole 75%	2250+267	-	-	49	2; 14 gg
GF-1339 + Beam WP	fenbuconazole 5% + tricyclazole 75%	3000+267	-	-	49	2; 14 gg
GF-1339 + Beam WP	fenbuconazole 5% + tricyclazole 75%	1500+534	-	-	57-59	1
GF-1339 + Beam WP	fenbuconazole 5% + tricyclazole 75%	2250+534	-	-	57-59	1
GF-1339 + Beam WP	fenbuconazole 5% + tricyclazole 75%	3000+534	-	-	57-59	1
GF-1339 + Beam WP	fenbuconazole 5% + tricyclazole 75%	2500+600	57-59	1	-	-
Beam WP	tricyclazole 75%	267	-	-	49	2; 14 gg
Beam WP	tricyclazole 75%	300	C.p.s.	1	-	-
Beam WP	tricyclazole 75%	300	C.p.s.	2; 14 gg	-	-
Beam WP	tricyclazole 75%	300	C.p.s.	3; 14 gg	-	-
Beam WP	tricyclazole 75%	534	-	-	57-59	1
Beam WP	tricyclazole 75%	600	57-59	1	-	-
Amistar SC	azoxystrobin 23,2%	800	-	-	49	2; 14 gg
Amistar SC	azoxystrobin 23,2%	1250	57-59	1	57-59	1

¹ Criterio fenologico e relativa fase della scala BBCH. ² Criterio epidemiologico, comparsa dei primi sintomi.

Tabella 2. Dosaggi e criteri di applicazione di fungicidi sulle cv Baldo e Volano, Carnaroli e Libero, rispettivamente nel 2006 e nel 2007, az. Poiago, Carpiano (MI)

Formulato commerciale	Principio attivo	Dose (g f.c./hl)	2006		2007	
			Strategia di difesa	Numero e intervallo tra trattamenti	Strategia di difesa	Numero e intervallo tra trattamenti
Testimone non trattato	-	-	-	-	-	-
Rovral FL + Beam WP	iprodione 25% + tricyclazole 75%	600+300	34 ¹	2; 21 gg	C.p.s. ² + 49-51	2
Rovral FL + Beam WP	iprodione 25% + tricyclazole 75%	1800+300	-	-	49-51	2; 14 gg
Rovral FL + Beam WP	iprodione 25% + tricyclazole 75%	1800+450	47-49	1	49-51	1
Rovral FL + Beam WP	iprodione 25% + tricyclazole 75%	1800+450	47-49	2; 14 gg	-	-
GF-1339 + Beam WP	fenbuconazole 5% + tricyclazole 75%	3000+300	47-49	2; 14 gg	C.p.s. + 49-51	2
GF-1339 + Beam WP	fenbuconazole 5% + tricyclazole 75%	3000+300	-	-	49-51	2; 14 gg
GF-1339 + Beam WP	fenbuconazole 5% + tricyclazole 75%	3000+450	-	-	49-51	1
GF-1339 + Beam WP	azoxystrobin 23,2% + tricyclazole 75%	600+300	47-49	1	-	-
Beam WP	tricyclazole 75%	300	34	2; 21 gg	-	-
Beam WP	tricyclazole 75%	300	47-49	2; 14 gg	-	-
Beam WP	tricyclazole 75%	450	47-49	1	-	-
Beam WP	tricyclazole 75%	600	51-54	1	-	-
Amistar SC	azoxystrobin 23,2%	1000	47-49	1	C.p.s. + 49-51	2
Amistar SC	azoxystrobin 23,2%	1000	51	2; 10 gg	49-51	2; 14 gg
Amistar SC	azoxystrobin 23,2%	1200	-	-	49-51	1

¹ Criterio fenologico e relativa fase della scala BBCH. ² Criterio epidemiologico, comparsa dei primi sintomi.

Nel quadriennio il brusone fogliare non ha mai assunto una manifestazione tale da consentire una valutazione significativa dell'efficacia fungicida.

Il brusone della pannocchia, causato da infezioni congiunte di *M. oryzae* e *C. miyabeanus*, ha sempre avuto, a fine stagione, una diffusione prossima al 100%, ad eccezione del 2007, anno in cui la sua presenza è stata sporadica. Il contenimento della malattia è stato sempre difficoltoso. Nel 2004, sulla cv Volano, il livello di protezione più elevato è stato del 19%, ottenuto con 2 trattamenti di iprodione e protezioni non significativamente diverse sono state ottenute con un trattamento di azoxystrobin o con la miscela tricyclazole più fenbuconazole. Nel 2005, sulla cv Baldo, i livelli di protezione erano più elevati e 2 trattamenti effettuati con criterio fenologico con la miscela tricyclazole più fenbuconazole o con azoxystrobin non si sono differenziati significativamente, così come non si è differenziata l'efficacia degli stessi fungicidi applicati 1 o 2 volte. Questi risultati sono stati confermati sulla stessa cultivar nel 2006 e livelli di protezione non significativamente diversi sono stati ottenuti anche dalla miscela tricyclazole più iprodione (tabella 4). Nel 2007, il mancato sviluppo epidemico della malattia non ha consentito di valutare l'efficacia dei fungicidi.

Tabella 3. Efficacia delle strategie di difesa nei confronti dell'elmintosporiosi fogliare sulla cv Baldo, az. Poiago, Carpiano (MI), 2005

Principio attivo	Dose (g, ml/ha)	Epoca trattamenti	19 settembre			
			Bandiera		Foglia sottostante	
			I%I ¹	I%P ²	I%I	I%P
Testimone non trattato	-	-	5,27 a ³	-	14,19 a	-
Tricyclazole 75%	267	49 ⁴ + 14 gg	3,51 ab	33,4	8,47 bc	40,33
Tricyclazole 75%	534	57-59	3,12 bc	40,8	6,34 cde	55,31
Fenbuconazole 5%	1500	57-59	3,84 ab	27,13	8,57 bc	39,63
Fenbuconazole 5%	2250	57-59	3,84 ab	27,13	8,95 bc	36,94
Fenbuconazole 5%	3000	57-59	2,9 bc	44,97	6,46 cde	54,51
Fenbuconazole 5%	1500	49 + 14 gg	3,15 bc	40,22	6,58 cde	53,63
Fenbuconazole 5%	2250	49 + 14 gg	2,72 bc	48,38	6,37 cde	55,13
Fenbuconazole 5%	3000	49 + 14 gg	2,29 bc	56,55	5,77 cde	59,31
Azoxystrobin 23,2%	800	49 + 14 gg	3,29 bc	37,57	7,55 cd	46,81
Azoxystrobin 23,2%	1250	57-59	3,49 ab	33,78	7,12 cd	49,8
Tricyclazole 75% + fenbuconazole 5%	267 + 1500	49 + 14 gg	2,61 bc	50,47	4,61 cde	67,55
Tricyclazole 75% + fenbuconazole 5%	267 + 2250	49 + 14 gg	2,41 bc	54,27	4,13 de	70,89
Tricyclazole 75% + fenbuconazole 5%	267 + 3000	49 + 14 gg	1,76 c	66,6	2,91 e	79,48
Tricyclazole 75% + fenbuconazole 5%	534 + 1500	57-59	2,67 bc	55,03	5,84 cde	58,87
Tricyclazole 75% + fenbuconazole 5%	534 + 2250	57-59	2,48 bc	52,94	6,11 cde	56,94
Tricyclazole 75% + fenbuconazole 5%	534 + 3000	57-59	2,47 bc	53,13	5,19 cde	63,41

¹ Indice percentuale Infezione. ² Indice percentuale di Protezione. ³ Duncan test: medie con lettere uguali non sono significativamente diverse per P = 0,95. ⁴ Criterio fenologico e fase BBCH

Tabella 4. Efficacia delle strategie di difesa nei confronti del brusone della pannocchia sulla cv Baldo, az. Poiago, Carpiano (MI), 2006

Principio attivo	Dose (g, ml/ha)	Epoca trattamenti	11 settembre		5 ottobre	
			I%I ¹	I%P ²	I%I	I%P
Testimone non trattato	-	-	3,39 a ³	-	5,61 a	-
Tricyclazole 75%	450	47-49 ⁴	2,6 b	21,53	4,38 b	21,89
Azoxystrobin 23,2%	1000	47-49	2,3 bc	32,05	4,28 b	23,78
Tricyclazole 75% + iprodione 27%	450 + 1800	47-49	2,28 bc	32,79	3,78 bc	32,69
Tricyclazole 75%	300	34 + 21 gg	2,24 bc	33,9	4,51 b	19,55
Azoxystrobin 23,2%	1000	51 + 10 gg	1,58 d	53,29	2,69 d	52,08
Tricyclazole 75% + iprodione 27%	300 + 600	34 + 21 gg	2,17 bc	35,93	4,1 bc	26,9
Tricyclazole 75%	600	51-54	2,11 bc	37,59	4,39 b	21,77
Tricyclazole 75%	300	47-49 + 14 gg	2,21 bc	34,64	3,93 bc	29,91
Tricyclazole 75% + iprodione 27%	450 + 1800	47-49 + 14 gg	1,8 cd	46,82	3,19 cd	43,06
Tricyclazole 75% + fenbuconazole 5%	300 + 3000	47-49 + 14 gg	1,56 d	53,84	3,27 cd	41,72

¹ Indice percentuale Infezione. ² Indice percentuale di Protezione. ³ Duncan test: medie con lettere uguali non sono significativamente diverse per P = 0,95. ⁴ Criterio fenologico e fase BBCH

CONCLUSIONI

Il riso può essere protetto efficacemente da elmintosporiosi e brusone con un'opportuna scelta di fungicidi da applicare con strategie di difesa che tengano conto sia dello sviluppo epidemico sia della tolleranza delle cultivar. Generalmente, l'elmintosporiosi compare prima del brusone, ad eccezione delle cultivar molto suscettibili sulle quali il brusone fogliare può precedere l'elmintosporiosi. In assenza di sintomi delle due malattie, i trattamenti potrebbero essere ritardati fino all'emersione della pannocchia, fase fenologica alla quale è utile intervenire per proteggere la pannocchia. In assenza di sviluppo epidemico è stato ripetutamente dimostrato che un solo trattamento assicura una protezione della coltura ottimale mentre, nel caso di manifestazioni precoci dei sintomi, sarebbe da preferire il doppio intervento, effettuando il primo alla comparsa dei sintomi e il secondo non oltre l'emersione della pannocchia.

Tricyclazole è risultato più efficace di azoxystrobin nei confronti del brusone, tuttavia quest'ultimo ha permesso di contenere efficacemente l'elmintosporiosi. Per garantire alla coltura un'adeguata protezione da entrambe le malattie sarebbe consigliabile miscelare tricyclazole con altri fungicidi. Attualmente, sono pochi i fungicidi registrati per questo impiego e in futuro potrebbe aggiungersi fenbuconazole. Tali miscele, alternate o in sostituzione ad azoxystrobin, avrebbero l'indubbio vantaggio di minimizzare il rischio di insorgenza di resistenza per l'uso ripetuto nello spazio e nel tempo di questa strobilurina (Vincelli e Dixon, 2002)

Ringraziamenti

Si ringrazia l'azienda Poiago, Carpiano (MI), per aver ospitato le prove e la dott.ssa Francesca Bartoli per la collaborazione tecnica. Lavoro svolto con il contributo finanziario di Dow Agrosiences Italia.

LAVORI CITATI

- Baldacci E., 1947. Malattie del riso e brusone - V la malattia da *Pyricularia oryzae*. *Risicoltura*, 35, 95-136.
- Baldacci E., Picco D., 1948. Osservazioni sulle malattie del riso durante gli anni 1946 e 1947. *Risicoltura*, 36, 73-77, 113-117.
- Cortesi P., Giuditta L., 2003. Epidemiologia dell'elmintosporiosi e del brusone e difesa del riso. *Informatore Fitopatologico*, 53 (2), 41-51.
- Moletti M., Giudici M.L., Villa B., 1996. L'akiochi-elmintosporiosi del riso in Italia: lotta agronomica e chimica. *Informatore Fitopatologico*, 46 (6), 41-46.
- Vincelli P., Dixon E., 2002. Resistance to QoI (strobilurin-like) fungicides in isolates of *Pyricularia grisea* from perennial ryegrass. *Plant Disease*, 86 (3), 235-240.