

EFFETTO DI TRATTAMENTI FUNGICIDI SULL'INCIDENZA DEGLI ATTACCHI
DI DIFFERENTI MALATTIE FOGLIARI DEL FRUMENTO TENERO NELL'ITALIA
NORD-OCCIDENTALE NEGLI ANNI 1988 - 1991 (*)

G. CONCARO¹, C. ALOI², D. BENZI³ e M. MOCIONI³

1 Studio tecnico SATA, Tortona (Al)

2 Centro Esperienze Ricerche - S.I.A.P.A., Galliera (Bo)

3 DI.VA.P.R.A. - Patologia Vegetale - Università di Torino

RIASSUNTO

Vengono riportati i risultati di quattro anni di osservazioni condotte in Italia nord-occidentale sull'incidenza degli attacchi di patogeni fungini sulle più diffuse cultivar di frumento tenero ("Gemini", "Centauro" e "Salmone") e la possibilità di impostare razionalmente la lotta chimica contro di essi utilizzando fungicidi inibitori della Biosintesi degli Steroli (IBS) singolarmente o in miscela con altri prodotti. Le crittogame che, in presenza di condizioni climatiche favorevoli, risultano essere le più diffuse sono Septoria nodorum, Puccinia triticina ed Erysiphe graminis, mentre Fusarium culmorum è risultato presente in modo sporadico.

I fungicidi in prova, applicati in levata ed in spigatura, hanno generalmente contenuto efficacemente l'incidenza dei parassiti fogliari pur non incidendo significativamente sulla produzione.

SUMMARY

EFFECT OF CHEMICAL TREATMENTS ON THE INCIDENCE OF FOLIAR DISEASES OF WHEAT IN NORTH-WESTERN ITALY

The results of a four year investigation about the incidence of foliar pathogens on wheat (cv Gemini, Centauro and Salmone) in North-western Italy and their control with EBI and other chemicals are reported. Septoria nodorum, Puccinia triticina and Erysiphe graminis, under favourable environmental conditions, were commonly found on wheat in the investigated area. The fungicides applied at "second node visible" and at "heading" stages satisfactorily controlled all pathogens. However, they did not always significantly increase the yield.

(*) Lavoro svolto con il contributo del Ministero dell'Università e della Ricerca Scientifica e Tecnologica (MURST 60%: Influenza di nuove cultivar e di modificate tecniche colturali sullo stato fitosanitario di riso e grano).

INTRODUZIONE

Il frumento tenero è comunemente soggetto agli attacchi di alcune crittogame epigee quali Erysiphe graminis, Septoria nodorum e Septoria tritici, Puccinia triticina, P. graminis e P. glumarum, agenti rispettivamente di mal bianco, septoriosi, ruggine bruna, ruggine nera e ruggine gialla, che, interessando la pianta nelle fasi di levata e spigatura, possono comprometterne sensibilmente la resa produttiva (Wiese, 1987). Le malattie fogliari hanno mostrato un certo incremento nell'ultimo decennio, soprattutto in relazione a processi di intensificazione colturale (incremento di concimazione azotata ed elevato investimento colturale) ed all'impiego di varietà altamente produttive, ma molto suscettibili agli attacchi di alcuni agenti di tali malattie. L'impiego di fungicidi inibitori della biosintesi degli steroli (IBS) consente una efficace difesa del frumento dai principali patogeni fogliari (Cook e Yarham, 1985; Concaro et al., 1988).

Mentre nell'Europa settentrionale la difesa dagli attacchi di agenti di malattie fogliari viene condotta ormai su gran parte dell'area coltivata a cereali, nel nostro Paese è ancora relativamente ridotta la superficie trattata e, almeno in talune annate, il ricorso a interventi chimici sembrerebbe superfluo.

Si riportano di seguito i risultati di uno studio condotto negli anni 1988 - 1991 per valutare la diffusione e l'incidenza delle succitate malattie in diverse località cerealicole dell'Italia nord-occidentale su cultivar differenti e i risultati di alcune prove di lotta condotte impiegando fungicidi di recente introduzione o in fase di avanzata sperimentazione.

MATERIALI E METODI

Le indagini sono state realizzate nel 1987/88 nelle province di Alessandria (Pozzolo Formigaro, Valenza e Sale) e di Torino (Riva di Chieri e Pancalieri), nel 1988/89 in provincia di Alessandria (Tortona e Sale) e di Cuneo (Serralunga), nel 1989/90 in provincia di Alessandria (Sale e Pontecurone) e di Pavia (Voghera) e nel 1990/91 in provincia di Asti (Villanova), di Alessandria (Pontecurone e Alessandria fraz. S.Michele), di Vercelli (Saluggia) e di Pavia (Voghera).

Sono state utilizzate 3 cultivar di frumento tenero ("Centauro", "Gemini" e "Salmone") molto diffuse nelle zone oggetto di indagine e altamente sensibili alle principali malattie fogliari. La semina è stata effettuata, utilizzando 180-200 Kg/ha di seme, tra l'ultima decade di ottobre e la prima di novembre; l'apporto in azoto è ammontato a 30 unità/ha in pre-semine e 150 unità/ha in copertura. La flora infestante presente negli ambienti in cui si è operato, rappresentata quasi esclusivamente da dicotiledoni, è stata contenuta con l'impiego di erbicidi a base di ioxynil + MCPP.

Tutte le prove sono state impostate secondo lo schema del blocco randomizzato con parcelle di 10 m² (4 ripetizioni), impiegando i seguenti fungicidi: carbendazim (Bavistin 50%),

cyproconazole (Atemi 10%), cyproconazole + carbendazim (SAN 656 16+30%), cyproconazole + chlorthalonil (SAN 703 4+37,5%), cyproconazole + prochloraz (SAN 708 6+30%), CR 19360 (25%), diniconazole (S 3308 5%), fenbuconazole (SIP 40790 50% o RH 7592 15%), fenpropimorph (Corbel 79,5%), flusilazole + carbendazim (Punch, 25+12,5%), LS84606+iprodione (EXP10034, 3+20%), prochloraz + fenpropimorph (Stanza, 22,6+37,7%), propiconazole (Tilt 10% o 25%), tebuconazole (HWG 1608 25%), tetraconazole (M 14360 10%), zolfo (Tiovit 80%).

I trattamenti sono stati eseguiti in levata ed in spigatura (stadio 7 e 10.1 della scala Freekes/Large) con pompa Oxford Precision Sprayer (OPS) impiegando in miscela fungicidi ed insetticidi (dimetoato o deltametrina) per contenere la presenza di afidi, cecidomidi e lema e utilizzando un volume di 400 l/ha. I rilievi sono stati effettuati prima del trattamento, allo scopo di verificare l'effettiva presenza della malattia, e tre settimane dopo l'ultimo trattamento sulla penultima o ultima foglia e, nel caso, anche sulla spiga, valutando la percentuale di superficie infetta. Simili rilievi sull'incidenza delle malattie sono stati effettuati in tutte le aziende coinvolte nel monitoraggio.

RISULTATI

L'andamento climatico delle diverse annate nella zona di Voghera, l'area cerealicola più importante in cui si è operato, è riportato in figura 1. L'incidenza degli attacchi da diversi agenti di malattie fogliari nelle diverse località prese in esame è invece schematizzato in Tabella 1. Qui di seguito si riportano i risultati conseguiti nelle prove di lotta condotte nelle diverse annate agrarie.

Anno 1988

Nelle prove condotte sulle varietà Gemini e Centauro, ed in tutte le località, è stata rilevata una consistente presenza di S.nodorum, sia sulle foglie sia sulla spiga (Tab. 2). Questa situazione è stata favorita dalle precipitazioni piovose verificatesi in primavera associate ad un andamento termico particolarmente predisponente alla comparsa della malattia (Fig. 1), la cui incidenza non è stata ridotta in maniera significativa da nessuno dei trattamenti effettuati in spigatura (Tab. 2). Da segnalare la presenza di attacchi di agenti di ruggine, con prevalenza di P.triticina, in località Sale, Pancalieri e Valenza rispettivamente su "Centauro" e "Gemini". Tutti i fungicidi saggiati (Tab. 3, prova II) hanno contenuto efficacemente la ruggine bruna. I risultati migliori sono stati offerti dalle miscele flusilazole + carbendazim e cyproconazole + prochloraz. Si sono osservate tracce di Fusarium culmorum sulla spiga a Valenza su "Gemini" e Riva di Chieri su "Centauro". Da segnalare inoltre un leggero attacco di E.graminis sulla cv Centauro in località Sale (Tab. 1). Non sono state evidenziate differenze significative nelle produzioni in relazione ai diversi trattamenti eseguiti (dati

non riportati).

Tabella 1 - Incidenza degli attacchi di alcuni patogeni epigei del frumento tenero rilevata in quattro anni di monitoraggio nell'Italia nord-occidentale.

Prova	anno	Località	Cultivar	Incidenza degli attacchi di			
				<i>E.graminis</i>	<i>S.nodorum</i>	<i>P.triticina</i>	<i>F.culmorum</i>
I	1988	P. Formigaro (Al)	Gemini	-*	++	-	-
-	1988	Sale (Al)	Centauero	+	-	+	-
II	1988	Valenza (Al)	Gemini	-	++	++	+
III	1988	R. di Chierl (To)	Centauero	-	++	-	+
-	1988	Pançalleri (To)	Centauero	-	++	++	-
-	1989	Serralunga (Cn)	Salmone	+	-	-	-
-	1989	Sale (Al)	Centauero	-	+	-	-
-	1989	Tortona (Al)	Salmone	+	-	-	-
-	1990	Sale (Al)	Centauero	-	+	-	-
-	1990	Pontecurone (Al)	Centauero	+	+	-	-
IV	1990	Voghera (Pv)	Salmone	+	+	-	-
V	1990	Voghera (Pv)	Gemini	+	+	-	++
VI	1991	Voghera (Pv)	Gemini	+	++	-	+
VII	1991	Alessandria	Gemini	-	++	++	-
-	1991	Pontecurone (Al)	Salmone	+	-	-	-
-	1991	Villanova (Al)	Gemini	-	+	-	-
-	1991	Saluggia (Vc)	Salmone	-	+	+	-

* - attacco assente o scarsissimo; + attacco lieve; ++ attacco medio; +++ attacco grave.

Anno 1989

La sporadica presenza di oidio sulla cv Salmone (località Serralunga e Tortona) e di *S.nodorum* su "Centauero" (località Sale) (Tab. 1) è stata giustificata da un andamento climatico particolarmente asciutto durante il mese di maggio (Fig. 1). Anche nelle prove di lotta condotte in tale annata l'incidenza degli attacchi di mal bianco e septoriosi è risultata molto modesta.

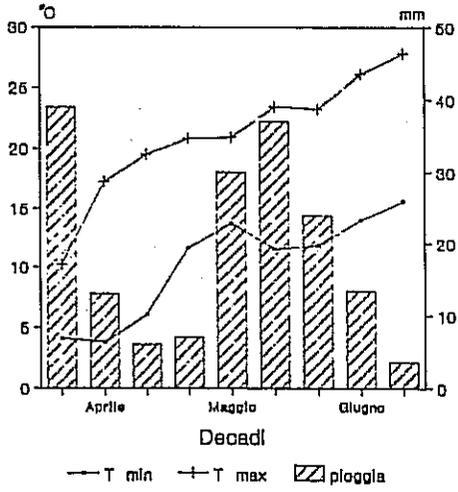
Anno 1990

L'andamento climatico è stato caratterizzato da scarsa piovosità a partire dall'ultima decade di aprile all'ultima di maggio (Fig. 1). Nelle tre località in cui si è operato, Pontecurone, Sale e Voghera, è stata riscontrata una modesta presenza di *S.nodorum* su "Gemini" e "Centauero" e di *E.graminis* su "Gemini" e "Salmone" mentre sono stati rilevati attacchi di *Fusarium culmorum*. Per questo motivo le prove eseguite (Tab. 4, prove IV e V) non consentono di trarre indicazioni sull'efficacia dei fungicidi nel contenimento di mal bianco e septoriosi. Si sono tuttavia osservate differenze significative per quanto riguarda la produzione, probabilmente da correlare alla parziale attività di alcuni dei fungicidi contro la fusariosi. In particolare le migliori produzioni sono state ottenute nelle parcelle trattate con tebuconazole, con la miscela cyproconazole + carbendazim e con fenpropimorph, fenbuconazole, propiconazole e con la dose maggiore di tetraconazole.

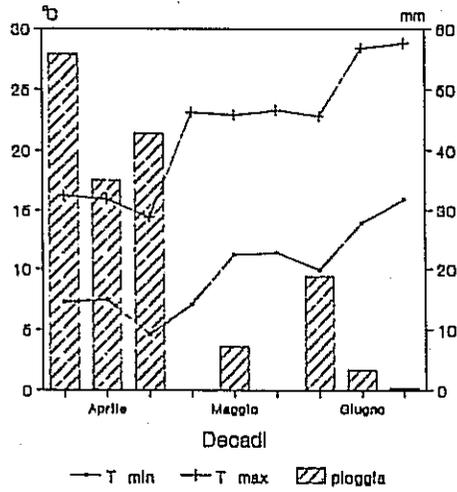
Anno 1991

Una elevata piovosità in aprile e maggio (Fig. 1) ha favorito

1988



1989



1990

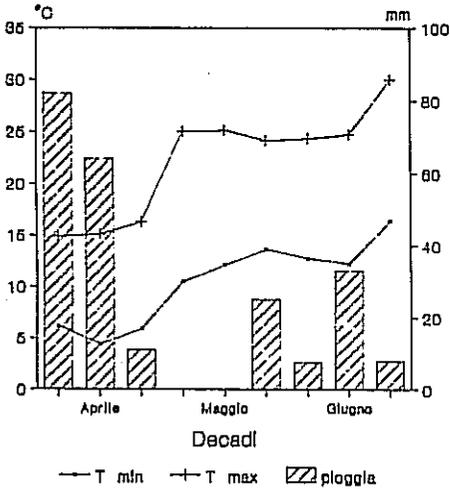


Tabella 2 - Effetto di diversi trattamenti fungicidi sulla gravità degli attacchi di S.nodorum sulle cv Gemini (prova I e II) e Centauro (prova III), 1988. Prova I: Pozzolo Formigaro; Prova II: Valenza, Prova III: Riva di Chieri.

Trattamento	Dose p.a. g/ha	% di superficie colpita da <u>S.nodorum</u>			
		prova I spiga	foglia	prova II foglia	prova III spiga
-	-	32 a*	77 a	16 a	39 a
Cyproconazole	60	30 a	60 a	11 a	26 a
Cyproconazole + carbendazim	80+150	27 a	52 a	12 a	20 a
Cyproconazole + chlorthalonil	60+562	20 a	58 a	11 a	20 a
Cyproconazole + prochloraz	30+150	24 a	46 a	9 a	-
Diniconazole + carbendazim	50+220	26 a	54 a	7 a	22 a
Diniconazole + carbendazim	75+220	25 a	65 a	12 a	24 a
Fenbuconazole	750	24 a	53 a	16 a	22 a
Fenbuconazole	1250	20 a	45 a	11 a	22 a
Fenpropimorph	795	27 a	68 a	17 a	33 a
Flusilazole + carbendazim	200+100	19 a	43 a	13 a	13 a
Prochloraz + fenpropimorph	452+754	28 a	57 a	13 a	13 a
Propiconazole	120	25 a	47 a	11 a	21 a
Tetraconazole	80	27 a	43 a	12 a	23 a
Tetraconazole	125	25 a	38 a	11 a	20 a

* I valori di ciascuna colonna seguiti dalla medesima lettera non differiscono significativamente tra di loro con una probabilità d'errore del 5%, secondo il test di Duncan.

Tabella 3 - Effetto di diversi trattamenti fungicidi sulla gravità degli attacchi di P.triticina sulla cv Gemini, 1988. Prova II: Valenza.

Trattamento	Dose p.a. g/ha	% superficie fogliare colpita da <u>P.triticina</u>
-	-	37 f
Cyproconazole	60	15 abc
Cyproconazole + carbendazim	80+150	27 ed
Cyproconazole + chlorthalonil	60+562	17 abcd
Cyproconazole + prochloraz	30+150	9 a
Diniconazole + carbendazim	50+220	21 cde
Diniconazole + carbendazim	75+220	13 abc
Fenbuconazole	750	20 bcde
Fenbuconazole	1250	28 e
Fenpropimorph	795	17 abcd
Flusilazole + carbendazim	200+100	8 a
Prochloraz + fenpropimorph	452+754	11 ab
Propiconazole	120	11 abc
Tetraconazole	80	21 cde
Tetraconazole	125	21 cde

* Vedi Tab. 1.

Tabella 4 - Effetto di diversi trattamenti fungicidi sulla gravità degli attacchi di E.graminis e S.nodorum sulle cv Salmone (prova IV) e Gemini (prova V), 1990. Prove IV e V: Voghera.

Trattamento	Dose p.a. g/ha	% superficie fogliare colpita				Produzione	
		<u>E.graminis</u>		<u>S.nodorum</u>		Kg/10 m ²	
		IV	V	IV	V	IV	V
-	-	6 b	7 a*	4 a	6 a	6,4 c	7,3 c
Cyproconazole + carbendazim	40+150	1 a	2 a	1 a	2 a	7,3 ab	8,3 ab
Cyproconazole + carbendazim	64+120	0 a	2 a	2 a	3 a	7,0 ab	7,7 bc
Fenbuconazole	300	1 a	3 a	2 a	4 a	7,2 ab	8,1 abc
Fenbuconazole	375	2 a	3 a	4 a	5 a	7,1 abc	8,2 ab
Fenpropimorph	795	2 a	1 a	1 a	4 a	7,0 ab	8,2 ab
LS 84606 + iprodione	45+300	2 a	2 a	1 a	3 a	7,1 abc	7,8 bc
LS 84606 + iprodione	60+400	2 a	3 a	2 a	5 a	6,6 bc	7,8 bc
Propiconazole	125	2 a	5 a	0 a	5 a	7,4 a	7,8 bc
Tebuconazole	150	1 a	1 a	0 a	3 a	7,4 a	8,8 a
Tetraconazole	100	1 a	3 a	1 a	4 a	6,9 abc	7,5 bc
Tetraconazole	125	0 a	2 a	2 a	4 a	6,5 c	8,2 ab

* Vedi Tab. 1.

Tabella 5 - Effetto di diversi trattamenti fungicidi sulla gravità degli attacchi di S.nodorum sulla cv Gemini (prove VI e VII), 1991. Prova VI: Voghera, Prova VII: Alessandria, fraz. S.Michele.

Trattamento	Dose p.a. g/ha	% di superficie colpita da <u>S.nodorum</u>		
		VI	VII	
			u.f.	p.f.*
-	-	16 d**	12 a	35 a
Cyproconazole	80	6 abc	10 a	35 a
CR 19360 + fenpropimorph	75+373	5 abc	7 a	31 a
Fenbuconazole	300	6 abc	13 a	25 a
Fenpropimorph	795	7 bc	13 a	30 a
Prochloraz + fenpropimorph	452+754	2 a	10 a	29 a
Propiconazole	125	8 c	7 a	36 a
Propiconazole + zolfo***	62+800	13 d	11 a	31 a
Propiconazole + zolfo	62+800	6 abc	10 a	27 a
Tebuconazole EC****	250	2 a	13 a	28 a
Tebuconazole EW*****	250	3 ab	6 a	24 a
Tetraconazole	100	5 abc	13 a	32 a

* u.f.= ultima foglia; p.f.= penultima foglia.

** Vedi Tab. 1.

*** Trattamento eseguito allo stadio di secondo nodo, seguito da un secondo intervento con propiconazole (62 g p.a./ha) alla spigatura.

**** Emulsione concentrata.

***** Emulsione in acqua.

gli attacchi dei patogeni fogliari. Sulle cv Gemini e Salmone è stata osservata la presenza di attacchi di oidio a Voghera, Pontecurone e Saluggia, di S.nodorum a Voghera, Alessandria (fraz. S.Michele) e Villanova (Tab. 1).

Tabella 6 - Effetto di diversi trattamenti fungicidi sulla gravità degli attacchi di E.graminis (prova VI) e P.triticina (prova VII) sulla cv Gemini, 1991. Prova VI: Voghera, Prova VII: Alessandria, fraz. S.Michele.

Trattamento	Dose p.a. g/ha	% superficte fogliare colpita da		
		<u>E.graminis</u> u.f.	<u>P.triticina</u> p.f.	*
-	-	5 b**	9 c	5 b
Cyproconazole	80	0 a	0 a	0 a
CR 19360 + fenpropimorph	75+373	0 a	0 a	0 a
Fenbuconazole	300	2 a	0 a	0 a
Fenpropimorph	795	2 a	1 ab	0 a
Prochloraz + fenpropimorph	406+678	0 a	0 a	0 a
Propiconazole	125	1 a	2 b	1 a
Propiconazole + zolfo***	62+800	2 a	0 a	0 a
Propiconazole + zolfo	62+800	0 a	0 a	0 a
Tebuconazole EC****	250	0 a	0 a	0 a
Tebuconazole EW*****	250	0 a	0 a	0 a
Tetraconazole	100	0 a	1 ab	1 a

* u.f.= ultima foglia; p.f.= penultima foglia.

** Vedi Tab. 1.

*** Trattamento eseguito allo stadio di secondo nodo, seguito da un secondo intervento con propiconazole (62 g p.a./ha) alla spigatura.

**** Emulsione concentrata.

***** Emulsione in acqua.

Attacchi di ruggine bruna sono stati osservati ad Alessandria sulla cv Gemini; sono state inoltre riscontrate tracce di Fusarium culmorum in tutte le località in cui si è operato (Tab. 1). Nelle prove eseguite tutti i fungicidi saggiati hanno contenuto efficacemente oidio e ruggine bruna, mentre particolarmente attivi nei confronti della septoriosi si sono dimostrati tebuconazole e la miscela prochloraz + fenpropimorph (Tab. 5 e 6, prove VI e VII).

DISCUSSIONE

Le osservazioni condotte nelle annate 1988-91 hanno evidenziato una notevole incidenza degli attacchi di S.nodorum nelle aree cerealicole dell'Italia nord-occidentale (Tab. 1).

E' da segnalare anche un aumento dell' incidenza degli attacchi di Fusarium culmorum. Gli attacchi di oidio e ruggine bruna, pur essendo frequenti, raramente hanno inciso in modo significativo sulla produzione.

Non sono state osservate nel corso delle osservazioni presenze significative di attacchi di agenti del mal del piede quali Ophiobolus spp., Leptosphaeria herpotricoides, Rhizoctonia spp. e Pseudocercospora herpotricoides.

Non si sono riscontrate differenze particolarmente significative tra i fungicidi in esame per quanto riguarda il conteni-

mento dei diversi parassiti epigei, come già osservato in precedenti esperienze (Pancaldi e Concaro, 1988), in presenza di attacchi non elevatissimi e su varietà particolarmente suscettibili. In queste condizioni è pertanto opportuno valutare attentamente la convenienza economica del trattamento fungicida. Un accurato esame dello stato fitosanitario delle colture volto a quantificare l'incidenza dei parassiti fogliari rispetto all'andamento climatico (Curé, 1985) potrebbe consentire di definire le soglie di intervento, permettendo di trattare solo quando strettamente necessario (Zadoks, 1988).

BIBLIOGRAFIA

CONCARO G., MONCHIERO M., GULLINO M.L. (1988). Valutazione dell'efficacia di nuovi fungicidi contro le malattie fogliari del grano. Atti Giornate Fitopatologiche, 1, 353-364.

COOK R.J., YARHAM D.J. (1985). Fungicide use in cereal disease control in England and Wales. BCPC Monograph n.31, 151-160.

CURE' B. (1985). Prèvision du développement des maladies et aide a la décision. Phytoma, 371, 13-15.

LARGE E.C. (1954). Growth stages in cereals. Illustration of the Feekes scale. Plant Pathol., 3, 128-129.

PANCALDI D., CONCARO G. (1988). Lotta alle crittogame epigee del frumento tenero: attività di fungicidi in rapporto a diverse strategie di intervento. Atti Giornate Fitopatologiche, 1, 341-352.

WIESE M.V. (1987). Compendium of wheat diseases. APS Press, pp. 112.

ZADOKS J.C. (1988). EPIPE: research, development and application of an integrated pest and disease management system for wheat. Bulletin SRDP, 11, 82-90.