

RISULTATI DI PROVE DI CONCIA DEL FRUMENTO NELL'ITALIA MERIDIONALE

F. CASULLI, F. GRIFONI

Dipartimento di Protezione delle Piante dalle Malattie, Università degli Studi, Via Amendola, 165/A - 70126 Bari

Riassunto

Prove di concia sono state condotte su alcuni frumenti duri in due aree cerealicole meridionali (Candela in provincia di Foggia e Gravina in provincia di Bari) nel 1993 e nel 1994. Le tesi trattate con guazatina e guazatina più triticonazole hanno mostrato una significativa riduzione degli imbrunimenti delle guaine e dei culmi, causati da agenti del "mal del piede", ed un sensibile incremento della produzione in granella.

Parole chiave: concia, frumento, mal del piede.

Summary

WHEAT KERNEL DRESSING IMPROVES CROP PERFORMANCE IN SOUTHERN ITALY

Chemical seed dressing trials were carried out on some durum wheat cultivars in two of the most important cereal growing areas of Southern Italy (Foggia and Bari provinces), in 1993 and 1994. The fungicide guazatine and the mixture guazatine-triticonazole were very effective. They significantly reduced browning of leaf sheaths and stems caused by "foot rot" agents, and allowed a remarkable increase of yield in comparison with untreated plots.

Key words: dressing, wheat, "foot rot".

Introduzione

In Italia, circa il 63% della superficie granaria è occupata dal frumento duro (*Triticum durum* Desf.), il quale risulta essere coltivato prevalentemente nelle regioni meridionali e insulari, ove ricopre il 97% della superficie investita a tale coltura.

La produzione del frumento, annualmente viene insidiata da diverse malattie fungine, le più frequenti e dannose delle quali sono la ruggine bruna e l'oidio, ma non meno pericolose sono la carie e il carbone. Nell'Italia meridionale e insulare la durigranicoltura subisce annualmente notevoli danni quantitativi e qualitativi anche a causa dei patogeni facenti parte del 'complesso del mal del piede' (Cariddi, 1982; Pignionica, 1974, 1975 e 1976). Essi, oltre a causare marciume dei germinelli ed estese morie delle piantine appena emerse, inducono imbrunimenti più o meno estesi delle guaine, dei nodi e degli internodi basali del culmo e spesso anche delle radici. Gli attacchi tardivi, invece, causano la morte dei culmi di accostimento e il caratteristico fenomeno delle 'spighe bianche', con assenza o eccessivo striminzimento in esse delle cariossidi.

Mentre le ruggini e l'oidio si contengono discretamente, sia ricorrendo a varietà più o meno resistenti che adottando criteri di diversificazione varietale, le altre malattie si combattono agevolmente ricorrendo alla concia dei semi con prodotti a base di ditioicarbammati, carbossina, guazatina e ultimamente anche con triazoli. Con tale pratica, molto semplice e poco costosa, si riesce talvolta a proteggere i semi e le giovani piantine nei loro primi stadi vegetativi anche da altri microrganismi presenti sui semi o nel terreno, ma soprattutto dagli agenti del 'mal del piede' (Cariddi, 1988; Cariddi e Pignionica, 1980, 1981). In particolare, si riescono a contenere gli attacchi precoci di *Microdochium (Fusarium) nivale* e *F. avenaceum*, che sono più microtermi, ma non gli attacchi più tardivi condotti sia dagli stessi patogeni che da *F. culmorum*, *F. graminearum*, ecc. Oltre alla concia delle cariossidi, in alcune zone cerealicole o

in talune annate particolarmente favorevoli allo sviluppo delle malattie, si rende necessario l'intervento su piante adulte con prodotti chimici. Tali interventi sono alquanto costosi, comportano un certo calpestamento della coltura, ma soprattutto creano inquinamento dell'ambiente e problemi di residui nelle derrate e nelle paglie.

Per evitare tali inconvenienti e comunque proteggere la coltura da attacchi o malattie che si sviluppano tardivamente, si stanno perseguendo nuove strategie di lotta, ossia cercare dei prodotti o delle miscele che, date al seme con una comune concia, assicurano non solo un largo spettro di azione verso i parassiti più comuni, ma anche una lunga persistenza in modo da proteggere le piante il più a lungo possibile da tutte le malattie o per lo meno ritardare il più possibile il loro sviluppo e ridurre così il rischio di epidemie. In Francia, già da alcuni anni, è in commercio un prodotto (Real) a base di un nuovo composto triazolico (triconazolo) che, utilizzato ad elevati dosaggi rispetto ad altri principi attivi della stessa famiglia chimica, in parte soddisfa le suddette esigenze.

Lo scopo principale della presente ricerca è stato quello di saggiare, su alcune cultivar italiane di frumento duro ed in due differenti aree cerealicole della Puglia, tale prodotto triazolico che da solo, o meglio se in miscela con la guazatina, sembra dotato di una lunga persistenza e di un ampio spettro di azione verso le principali malattie del frumento.

Materiali e metodi

Le prove sono state condotte nelle annate agrarie 1993-94 e 1994-95 su terreno a ringrano in aziende site in agro di Gravina in Puglia (Bari) ed in agro di Candela (Foggia), ovvero in due delle principali aree cerealicole pugliesi. Mentre nella prima località è stata utilizzata solo la cv. Simeto, nell'altra sono state impiegate anche le cv. Ofanto e Adamello.

In entrambi gli anni, oltre al testimone, le tesi messe a confronto sono state la guazatina e la guazatina+triconazolo. Nel secondo anno di prova è stata aggiunta una tesi con guazatina+iprodione e nel solo campo di Candela è stata aggiunta anche una tesi con un prodotto conciante tradizionale a base di carbossina+thiram (Tab. 1).

Tab. 1 - Tesi a confronto in prove di concia su frumento duro effettuate in Puglia nelle annate agrarie 1993-94 e 1994-95 (a).

Trattamenti (Tesi)	Nome commerciale	Dose (b)	Località	
			Candela (FG)	Gravina (BA)
Testimone	-	-	+	+
Guazatina	Panectine L	60	+	+
Triticonazolo+guazatina	Real Geta	60+60	+	+
Triticonazolo+iprodione *	Real Delta	60+50	+	+
Carbossina+thiram *	Vitavax Flo	3,5+3,5	+	-

(a) Tutti i prodotti sono stati distribuiti con il metodo slurry. (b) Grammi di principio attivo per quintale di seme. (*) Tesi saggiate solo nell'annata agraria 1994-95.

A Candela tutte le tesi sono state seminate su parcelloni di 6 x 40 m e ripetute 4 volte, mentre a Gravina, per la forma dell'appezzamento destinato alla prova, le tesi sono state seminate su parcelloni di 6 x 100 m e ripetute 3 volte. Per avere una intensità di semina uniforme tra le diverse tesi, le seminatrici disponibili nelle aziende sono state regolate di volta in volta secondo la cultivar e la scorrevolezza delle cariossidi trattate. Allo stadio di seconda foglia ben sviluppata, è stato calcolato il numero di piante emerse per metro lineare facendo la media di 10 letture randomizzate per ogni ripetizione di ciascuna tesi.

Durante la fase vegetativa, su tutte le tesi, sono state eseguite le normali pratiche colturali svolte in azienda e in nessun caso sono stati effettuati trattamenti alle piante con fungicidi.

A cominciare dal mese di febbraio e durante tutto il ciclo vegetativo, ad intervalli dapprima di 30 e poi (da aprile) di 15 giorni, sono stati eseguiti dei rilievi per seguire la comparsa e lo sviluppo delle malattie e per valutarne la severità delle infezioni (Saari e Prescott, 1975; Stubbs *et al.*, 1986).

Nel 1995, durante il ciclo vegetativo della coltura, da ogni tesi sono stati prelevate, mensilmente, circa 100 piantine per ogni ripetizione per valutare gli imbrunimenti basali delle guaine e, a fine ciclo, quello dei culmi. Per tale rilievo, le piantine o i culmi stessi sono stati suddivisi in quattro classi, secondo una scala empirica di valutazione. La suddivisione in classi è stata la seguente:

- classe "0" = guaine basali non imbrunite o culmi sani;
- classe "1" = guaine o culmi con tracce di imbrunimento;
- classe "2" = guaine o culmi leggermente imbruniti;
- classe "3" = guaine o culmi molto o totalmente imbruniti.

Infine è stata calcolata l'Intensità Media Ponderata della malattia secondo l'indice di McKinney. Successivamente, tutti i dati ottenuti sono stati sottoposti ad analisi della varianza.

Inoltre, per ciascuna ripetizione di ogni tesi sono state prelevate 10 piantine o culmi. Dalle guaine e dai culmi delle 40 piantine di ciascuna tesi sono stati eseguiti degli isolamenti in capsule sterili Petri da 10 cm di diametro contenenti Agar-Patata-Destrosio (PDA). Le piastre seminate sono state tenute a temperatura ambiente (20-25°C) e dopo circa 2 settimane è stata possibile la identificazione dei funghi patogeni in base alle loro caratteristiche biometriche e morfologiche. La raccolta del frumento, in entrambi gli anni, è stata fatta tra la fine di giugno e la prima decade di luglio con una mietitrebbia avente una barra falciante di 4 metri che consentiva così di raccogliere solo la parte centrale delle parcelle di ogni tesi. Il grano raccolto da ciascuna parcella, messo nei sacchi, è stato successivamente pesato e, la produzione, rapportata all'unità di superficie.

Risultati

Le tesi carbossina+thiram e triticonazolo+iprodone, essendo state esaminate per un solo anno, sono state poco considerate nella presente relazione.

I risultati ottenuti nelle due annate sono state notevolmente influenzate dalla località, dalle cultivar e dall'andamento climatico. L'emergenza delle piantine, in campo, è stata sempre inferiore alla germinabilità dei semi valutata in laboratorio (Tab. 2). Nel 1994, però, tale differenza è stata accentuata dalla siccità, prolungata sino alla seconda decade di dicembre, che non ha permesso una buona preparazione del terreno per la semina e la crescita iniziale delle giovani piantine. Da prove di germinabilità effettuate in serra, in cassette di sabbia sterile, non sono emerse differenze significative tra le tesi a confronto. Tuttavia, le piantine emerse dai semi conciat, specie se con triticonazolo, manifestavano un leggero ritardo vegetativo, evidenziato da una altezza ridotta di queste piantine rispetto al testimone (Tab. 3). Comunque in campo i ritardi sono stati più contenuti rispetto alle condizioni di laboratorio.

Tab. 2 - Germinabilità in laboratorio ed emergenza in campo di 3 frumenti duri conciat e seminati a Candela (FG) nel 1993 e nel 1994.

Tesi	Adamello	Ofanto		Simeto	
	1993	1993	1994	1993	1994
Germinabilità delle cariossidi:					
Testimone	92,5	85,5	88,5	92,5	85,0
Emergenza delle piantine:					
Testimone	74,2	64,3	49,3	79,3	60,0
Guazatina	77,5	75,1	56,8	83,4	57,2
Guazatina+triticonazolo	74,2	68,9	61,6	71,5	59,1

Nel 1995, dall'esame mensile delle guaine basali delle piantine si è visto che, nei due campi e su ambo le cultivar, vi era una differenza significativa tra le piante derivanti da semi non concitati, o concitati con sola carbossina+thiram, e quelle derivanti da semi concitati con triticonazolo e guazatina (Tab. 4 e 5). Tale differenza era ben evidente e altamente significativa nei mesi di marzo e aprile. In questi mesi, nelle parcelle testimone e in quelle i cui semi erano stati trattati con carbossina+thiram, si sono avute numerose piante con elevati ed estesi imbrunimenti delle guaine ed inoltre una senescenza e disseccamento precoce delle foglie basali, fenomeno non riscontrabile nelle parcelle conciate con guazatina e triticonazolo ove le prime foglie sono rimaste verdi sino a fine aprile. Inoltre, le piante trattate alla semina con tali prodotti non solo si presentavano completamente verdi, ma anche più robuste e quindi non allettate.

Tab. 3 - Altezza (cm) raggiunta dalla prima foglia di tre cultivar di frumento duro allevate in serra 8 giorni dopo la semina.

Tesi	Adamello	Ofanto	Simeto
Testimone	10,4 aA	11,3 aA	10,0 aA
Guazatina	10,1 aA	10,5 bA	9,8 aA
Guazatina+triticonazolo	7,8 bB	7,7 cB	7,1 bB

Le differenze tra i dati contrassegnati da lettere diverse sono significative allo 0,05 (lettere minuscole) ed allo 0,01 (lettere maiuscole).

Tab. 4 - Intensità media ponderata (Indice di McKinney) degli imbrunimenti basali rilevati sulla cv. Simeto allevata a Gravina nel 1995 (a).

(Tesi)	Febbraio	Marzo	Aprile	Giugno (b)
Testimone	35,6 n.s.	62,5 aA	77,6 aA	45,8 n.s.
Guazatina	33,4 n.s.	35,9 cC	35,5 bB	34,2 n.s.
Guazatina+triticonazolo	35,9 n.s.	37,6 cC	32,6 bB	42,1 n.s.
Triticonazolo+iprodione	32,1 n.s.	45,1 bB	61,4 aAB	50,4 n.s.
Stadio vegetativo (c)	12	16	32	90

(a) I dati di maggio non sono riportati per difficoltà di rilevamento. (b) I dati di giugno si riferiscono agli imbrunimenti basali dei culmi, mentre quelli dei mesi precedenti alle guaine fogliari. (c) Scala di Zadok *et al.* (1974). Le differenze tra i dati contrassegnati da lettere diverse sono significative allo 0,05 (lettere minuscole) ed allo 0,01 (lettere maiuscole); n.s. = valori non significativamente differenti tra loro.

Tab. 5 - Intensità media ponderata (Indice di McKinney) degli imbrunimenti basali rilevati sulla cv. Ofanto e Simeto allevate a Candela nel 1995 (a).

Tesi	Marzo		Aprile		Giugno (b)	
	Ofanto	Simeto	Ofanto	Simeto	Ofanto	Simeto
Testimone	8,2 bcB	12,7 aB	23,4 a	26,8 aA	56,6 n.s.	46,8 n.s.
Guazatina	10,1 bc B	11,1 aA	16,9 ab	11,4 bcAB	53,6 n.s.	42,5 n.s.
Triticonazolo+guazatina	6,4 cB	1,4 cB	9,7 b	5,8 cB	54,6 n.s.	43,7 n.s.
Triticonazolo+iprodione	13,6 abAB	5,1 bB	26,7 a	23,7 abA	52,1 n.s.	41,3 n.s.
Carbossina+thiram	17,8 aA	14,4 aA	21,1 a	24,0 aA	52,2 n.s.	46,0 n.s.
Stadio vegetativo (c)	12		32		90	

(a) I dati di maggio non sono riportati per difficoltà di rilevamento. (b) I dati di giugno si riferiscono agli imbrunimenti basali dei culmi, mentre quelli dei mesi precedenti alle guaine fogliari. (c) Scala di Zadok *et al.* (1974). Le differenze tra i dati contrassegnati da lettere diverse sono significative allo 0,05 (lettere minuscole) ed allo 0,01 (lettere maiuscole); n.s. = valori non significativamente differenti tra loro.

Sui culmi raccolti alla fine del ciclo vegetativo della coltura si sono avute significative differenze sull'intensità media ponderata degli imbrunimenti solo su due delle tre cultivar allevate a Candela nel 1994 (Tab. 6).

Tab. 6 - Intensità media ponderata (Indice di McKinney) degli imbrunimenti basali rilevati su 3 cultivar di frumento duro allevate a Candela nel 1994.

Tesi	Adamello	Ofanto	Simeto
Testimone	77,2 aA	59,8 n.s.	75,2 aA
Guazatina	58,9 bB	57,1 n.s.	63,7 bB
Guazatina+triticonazolo	53,0 cB	57,1 n.s.	56,9 cC

Le differenze tra i dati contrassegnati da lettere diverse sono significative allo 0,05 (lettere minuscole) ed allo 0,01 (lettere maiuscole. n.s. = valori non significativamente differenti tra loro).

Nel 1995 invece, a causa delle condizioni climatiche non particolarmente favorevoli agli attacchi tardivi degli agenti del "mal del piede", non si sono avuti, tra le tesi, forti imbrunimenti dei culmi, per cui anche i dati ottenuti non sono risultati significativamente differenti fra loro (Tab. 4 e 5). Comunque, anche in questo caso, le tesi trattate con guazatina e triticonazolo presentavano un indice di imbrunimento leggermente inferiore.

Dagli isolamenti effettuati in piastre Petri, è risultato che gli imbrunimenti precoci delle guaine basali sono stati causati prevalentemente dal *M. nivale*, mentre quelli tardivi al culmo sono stati causati soprattutto dal *F. culmorum*.

Per quanto riguarda la produzione di granella, le tesi trattate con guazatina e triticonazolo hanno prodotto incrementi significativi rispetto al testimone in entrambi gli anni di prova (Fig. 1 e 2). Per alcune caratteristiche varietali, e per particolari condizioni climatiche, risultati non significativi si sono avuti con 'Adamello' nel 1994 ed a Candela nel 1995.

Nelle annate considerate, le malattie fogliari non si sono sviluppate adeguatamente per l'andamento climatico ad esse sfavorevole (Pasquini *et al.*, 1994, 1995). Pertanto, sulle tesi a confronto non è stato possibile vedere bene la persistenza e l'efficacia del triticonazolo sullo sviluppo delle malattie fogliari. Tuttavia, dalle scarse osservazioni effettuate, sembra che tale prodotto eserciti una leggera riduzione delle infezioni oidiche.

Discussione e conclusioni

Oggi più che in passato, l'esigenza di strategie di difesa dalle malattie con prodotti a basso impatto ambientale rende alquanto interessante la valutazione dell'efficacia dei trattamenti di concia. Attualmente, con il prezzo del frumento che tende a diminuire, avere dei prodotti poco inquinanti che, dati alla concia, assicurano una buona e prolungata protezione delle piante, è quanto desiderato da molti operatori agricoli.

I nuovi prodotti concianti infatti, oltre a combattere le carie e il carbone, ossia le classiche malattie verso le quali si faceva la concia, mirano non solo a controllare una più vasta gamma di parassiti, ma anche a proteggere le piante per un periodo relativamente lungo del loro ciclo vegetativo. A tal proposito, i risultati della presente prova, pur dando un fattivo contributo in tal senso, non sono stati molto soddisfacenti come da aspettative, a causa dell'andamento climatico alquanto anomalo. È da considerare però che, nell'Italia meridionale, le ruggini e l'oidio normalmente non creano grossi problemi e che molto importante è, invece, per la sua frequenza e intensità, il "mal del piede". Dai risultati ottenuti in questa prova si evince che la guazatina e il triticonazolo, specie se in miscela tra di loro, potrebbero dare un buon contenimento di tale malattia. Essi, oltre a contenere discretamente il "mal del piede", imprimono alle piante una maggiore robustezza e pertanto maggiore resistenza all'allettamento. Nello stesso tempo però tendono ad allungare leggermente il periodo vegetativo della coltura e pertanto esporrebbero le piante per un tempo maggiore all'attacco dei parassiti e, specialmente al sud, al rischio di fenomeni di stretta.

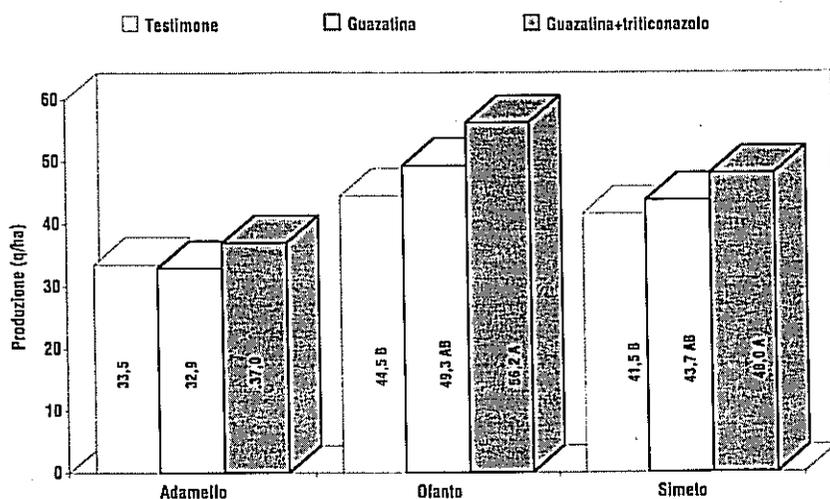


Fig. 1 - Produzioni (q/ha) in una prova di concia effettuata su 3 cultivar di frumento duro allevate a Candela (Fg) nel 1994.

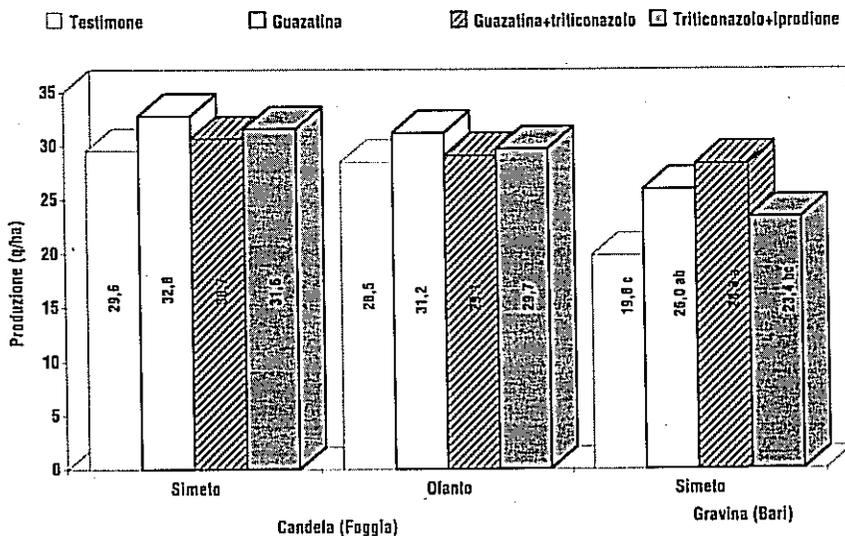


Fig. 2 - Produzioni (q/ha) delle cultivar Simeto ed Ofanto in una prova di concia effettuata in due località della Puglia nel 1995.

L'efficacia dei trattamenti di concia con la guazatina ed il triticonazolo, è stata messa in evidenza soprattutto dalla riduzione degli imbrunimenti basali delle piante ed anche dagli incrementi produttivi rispetto al testimone non conciato. Del resto, l'efficacia della guazatina verso i *Fusarium* era stata segnalata anche da Concaro *et al.* (1992).

La concia con questi prodotti dovrebbe essere fatta con il metodo slurry e possibilmente con apposite macchine dalle ditte sementiere. Ciò non perché i prodotti sono tossici o causano fastidi agli operatori, ma solo per una più razionale ed uniforme concia della semente. Inoltre, per una buona intensità di piante per unità di superficie, particolare attenzione bisognerebbe porre durante le operazioni di semina, regolando bene la seminatrice. Infatti è da tener presente che il seme conciato spesso ha una scorrevolezza notevolmente inferiore rispetto al seme non trattato, sia per la presenza del prodotto conciante che, talvolta, di una maggiore umidità. Infine, è da considerare anche che i prodotti in questione vanno usati con molta cautela perché un loro uso continuato ed eccessivo potrebbero indurre delle resistenze nelle popolazioni fungine, per cui è sempre consigliabile diversificare o alternare i prodotti.

Naturalmente, sarebbe illusorio pensare che la lotta ai parassiti si possa risolvere con una semplice concia. Oltre a questa pratica, ed anche per una sua buona riuscita, le malattie possono essere in parte controllate con adeguate rotazioni, concimazioni, regolazione dell'umidità nell'ambiente, scelta delle varietà, uso di semente sana, profondità, intensità ed epoca di semina, allontanamento e bruciatura dei residui colturali, evitando gli stress ed eliminando le erbe infestanti che talvolta fungono da ospiti alternanti o ospiti secondari di malattie.

Ringraziamenti

Si ringraziano vivamente i Sig.ri A. Iacullo di Candela e V. Ventricelli di Gravina in Puglia, presso le cui aziende sono state condotte le prove. Si ringraziano inoltre le Ditte Rhone Poulenc Agro, N. Colonna di Altamura (BA) e D. Zaurito di S. Donaci (BR) per aver messo a disposizione i prodotti, i semi e di aver provveduto alla concia delle cariossidi.

Lavori citati

- CARIDDI C. (1982). Infezioni di *Fusarium nivale* (Fr.) Ces. in cariossidi di Frumento e moria dei seminati. *Informatore fitopatologico*, 32, (1), 59-60
- CARIDDI C. (1988). Influenza della concia eseguita su cariossidi sane di Frumento duro seminate su terreni a ringrano. *Notiziario agricolo regionale*, 16, (4), 32-40.
- CARIDDI C., PIGLIONICA, V. (1980). La concia a secco delle cariossidi di Frumento. Risultati ottenuti nel biennio 1978-79. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 3, 67-85.
- CARIDDI C., PIGLIONICA, V. (1981). Efficacia di anticrittogamici impiegati come concianti delle cariossidi di Frumento seminate su terreni a ringrano. In: La difesa dei Cereali nell'ambito dei Progetti Finalizzati del C.N.R., 269-274.
- CONCARO G., MALLARINO A., MICHELI Q., GULLINO, M.L. (1992). Prove di concia con diversi fungicidi nella difesa del frumento duro contro *Fusarium culmorum* e *Microdochium nivale* (*F. nivale*). *Atti Giornate Fitopatologiche*, 2, 237-242.
- PASQUINI M., CASULLI F., SINISCALCO A., LENDINI M., MAMELI L., GALLO G., MONTI M., LO RE L., PADOVANI S., MINOIA C. (1994). Malattie fungine su varietà e linee di frumento duro e tenero nell'annata agraria 1993-94. *Inflore agrario*, 50 (34), 39-46.
- PASQUINI M., SERENI L., CASULLI F., SINISCALCO A., LENDINI M., MAMELI L., GALLO G., MONTI M., LO RE L., COPPOLINO F., PADOVANI S., MINOIA C., JENABZADEH P. (1995). Malattie fungine comparse su frumenti duri e teneri nell'annata agraria 1994-95. *Inflore agrario*, 51 (35), 45-52.
- PIGLIONICA V. (1974). Avversità del grano duro in Puglia e in alcune zone dell'Italia meridionale. *Informatore fitopatologico*, 24 (4), 10-13.
- PIGLIONICA V. (1975). Il mal del piede del Frumento. *Italia agricola*, 112 (1), 113-120.
- PIGLIONICA V. (1976). Epidemiologia dei principali parassiti del Frumento. *Informatore fitopatologico*, 23 (6), 15-17.
- SAARI E.E., PRESCOTT J.M. (1975). A scale for appraising the foliar intensity of wheat diseases. *Pl. Dis. Repr.*, 59, 377-380.
- STUBBS W.R., PRESCOTT J.M., SAARI E.E., DUBIN H.J. (1986). Cereals disease methodology manual. International Maize and Wheat Improvement Center (CIMMYT), Mexico, 46 pp.
- ZADOKS J.C., CHANG T.T., KONZAK C.F. (1974). A decimal code for the growth stages of cereals. *Weed Research*, 14, 415-421.