



● PROVE DI EFFICACIA E DELLE TEMPISTICHE DI INTERVENTO

Nuove strategie di controllo della septoriosi del frumento



NEL BIENNIO 2012-2013 è stata realizzata una sperimentazione su frumento duro per valutare l'efficacia della nuova sostanza attiva bixafen che sarà disponibile nella prossima campagna di commercializzazione in miscela con tebuconazolo nei formulati Zantara e Aficionado. In entrambe le annate è stata riscontrata un'elevata attività biologica nei confronti del complesso della septoriosi unitamente alla grande flessibilità di impiego essendo il prodotto impiegabile durante l'intero periodo della levata.

di G. Alvisi, C. Cristiani,
D. Ponti, C. Betti, A. Ferrari

Il complesso della septoriosi rappresenta una «problematica chiave» nella difesa del frumento per l'effetto diretto che ha la malattia sulla produzione unitaria e quindi per il risultato economico finale della coltura (Alvisi e Cristiani, 2008).

In particolare il complesso della septoriosi è una malattia causata da due agenti patogeni rappresentati da *Septoria tritici* Roberge in Desmaz e *Stagonospora nodorum* (Berk.) Castellani & E.G. Germano (sin. *Septoria nodorum* Berk.) (A.A.V.V., 2003).

Le strategie di difesa

Per il controllo di tale patologia vengono normalmente impiegate differenti tipologie di fungicidi e in particolare quelli appartenenti alle famiglie chimiche delle strobilurine e degli IBE (inibitori della biosintesi degli steroli) o loro miscele (HGCA, 2013, Alvisi et al., 2012).

Un altro aspetto molto importante anche dal punto di vista operativo è quello della tempistica degli interventi; in particolare da prove sperimentali condotte nell'ambiente pedoclimatico della pianura emiliana dal Centro di saggio del Consorzio agrario del-

l'Emilia (Alvisi et al., 2012), sembrerebbe emergere che **la tempistica ottimale di intervento sia rappresentata dalla fase fenologica di fine levata/foglia bandiera**.

Bisogna inoltre aggiungere che al momento attuale i fungicidi disponibili consentono, anche se con diversi gradi di efficacia, di controllare in modo ottimale la malattia.

Nell'ambito di tale contesto, nel corso del 2013 si è resa disponibile una nuova sostanza attiva: bixafen. Bixafen è un fungicida appartenente alla classe chimica dei pirazolo-carbossamidi e agisce interferendo nei diversi stadi del ciclo di sviluppo del fungo quali la germinazione delle spore, l'accrescimento del tubulo germinativo e lo sviluppo del micelio (Lazzari et al., 2012); inibisce la respirazione mitocondriale mediante l'interferenza con l'enzima succinato-deidrogenasi (SDHI). È caratterizzato, inoltre, da un'attività sistemica venendo assorbito prima dalla cuticola e poi traslocato nei tessuti vegetali tramite il flusso xilematico.

In Italia verrà commercializzato il formulato Aficionado/Zantara (commercializzato da Bayer CropScience), miscela di bixafen e tebuconazolo, che è registrato su frumento (tenero e duro) e orzo alla dose di 1,25-1,5 L/ha; lo

Come sono state impostate le prove

Nell'ambito dell'attività sperimentale realizzata dal Centro di saggio del Consorzio agrario dell'Emilia, la nuova sostanza attiva bixafen è stata oggetto di indagini specifiche nel corso del biennio 2012-2013. In particolare, allo scopo di acquisire ulteriori conoscenze sia a livello di efficacia che per quanto riguarda il miglior posizionamento del prodotto nella difesa dal complesso della septoriosi, sono state realizzate su frumento duro per ogni anno di indagine sia prove confronto di linee di intervento che specifiche verifiche sperimentali riguardanti lo studio della definizione della migliore epoca di intervento con la sostanza attiva in esame. Per ogni anno di prova è stata effettuata una specifica analisi micologica su foglie con tipici sintomi

della malattia che ha portato all'isolamento e alla classificazione del patogeno come *Septoria tritici*.

CONFRONTO TRA LINEE DI INTERVENTO

Queste prove prevedevano il confronto tra diverse linee di difesa nei confronti del complesso della septoriosi, basate sull'intervento in fase di levata (1-2° nodo oppure foglia bandiera) e completate poi dal trattamento in spigatura, che come noto è principalmente diretto al controllo della fusariosi della spiga, ma è caratterizzato anche da un effetto collaterale secondario sulle malattie fogliari.

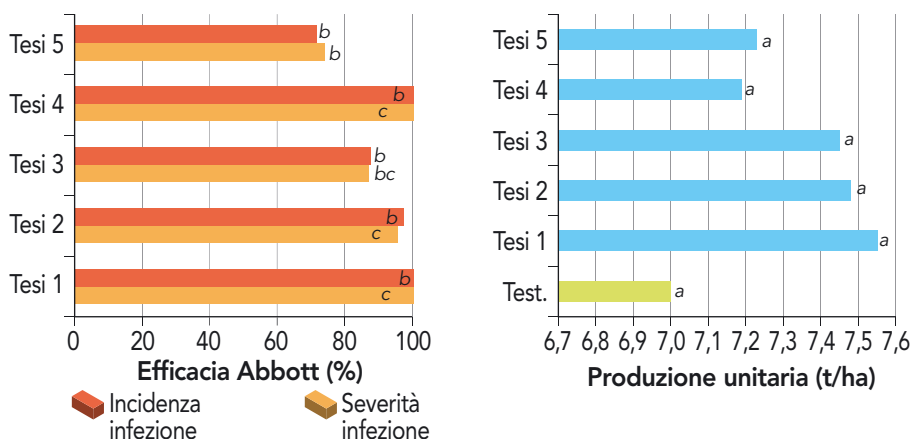
Le tabelle riguardanti i materiali e metodi sono pubblicate in internet all'indirizzo riportato in fondo all'articolo. ●

TABELLA 1 - Tesi a confronto nelle prove di efficacia nel 2012

Tesi	Sostanza attiva (g/L)	Prodotto (dose L/ha)	Epoche di intervento (°)		
			1-2 nodo levata	foglia bandiera	spigatura-fioritura
Test.	Testimone non trattato	-	-	-	-
1	bixafen (50) + tebuconazolo (166) protioconazolo (250)	Aficionado/Zantara (1,5)	-	X	-
		Proline (0,8)	-	-	X
2	trifloxistrobin (375) + ciproconazolo (160) protioconazolo (250)	Agora (0,4)	X	-	-
		Proline (0,8)	-	-	X
3	azoxistrobin (200) + ciproconazolo (80) azoxistrobin (75) + tebuconazolo (125)	Amistar Xtra (0,8)	X	-	-
		Amistar Plus (2)	-	-	X
4	piraclostrobin (133) + epossiconazolo (50) metconazolo (90)	Opera (1)	-	X	-
		Caramba (1)	-	-	X
5	procloraz (400) + propiconazolo (90) tebuconazolo (43,1)	Bumper P (1,25)	X	-	-
		Mystic (5)	-	-	X

1-2° nodo levata = 12 aprile; foglia bandiera = 27 aprile; spigatura-fioritura = 9 maggio.

GRAFICO 1 - Risultati delle prove di efficacia nel 2012



Attacco sul testimone: 3,83% severità (a); 14,60% incidenza (a).

I valori seguiti dalla stessa lettera non differiscono significativamente tra di loro per $p \leq 0,05$ secondo il test SNK. Rilievo eseguito il 5 giugno su foglie L3-L2 e alla raccolta (9 luglio).

Tutte le tesi hanno garantito un'elevata protezione dell'apparato fogliare differenziandosi statisticamente dal testimone non trattato.

spettro di azione è rappresentato da septoria, oidio, ruggini, fusariosi, elmintosporiosi e rincosporiosi.

Prove efficacia nel 2012

Le tesi a confronto sono riportate in tabella 1, mentre i risultati conseguiti sono riportati nel grafico 1.

Dall'analisi dei risultati ottenuti si evidenzia che il basso grado di attacco registrato sull'apparato fogliare della coltura non ha consentito un'elevata differenziazione delle tesi a confronto. A livello di **severità della malattia** tutte le tesi a confronto si sono differenziate significativamente dal testimone non trattato; in particolare le linee di intervento bixafen + tebuconazolo/protioconazolo, trifloxistrobin + ciproconazolo/protioconazolo e piraclostrobin + epossiconazolo/metconazolo hanno fatto registrare livelli di protezione dell'apparato fogliare della coltura significativamente superiori a quelli osservati a carico di procloraz + propiconazolo/tebuconazolo evidenziando contemporaneamente un'efficacia solo tendenzialmente superiore alla linea azoxistrobin + ciproconazolo/azoxistrobin + tebuconazolo.

A livello di **incidenza della malattia**, tutte le linee a confronto hanno fatto registrare un grado di attacco statisticamente analogo tra loro risultando, inoltre, significativamente più basso rispetto a quello osservato a carico del testimone non trattato.

Per quanto riguarda poi l'**effetto dei trattamenti sulla produzione unitaria**, tutte le tesi a confronto non si sono differenziate significativamente tra di loro anche se il testimone non trat-



TABELLA 2 - Tesi a confronto nelle prove di efficacia nel 2013

Tesi	Sostanza attiva (g/L)	Prodotto (dose L/ha)	Epoche di intervento (1)		
			1-2 nodo levata	foglia bandiera	spigatura-fioritura
Test.	Testimone non trattato		-	-	-
1	Bixafen (50) + tebuconazolo (166) Protioconazolo (250)	Aficionado/Zantara (1,5) Proline (0,8)	-	X	-
2	Trifloxistrobin (375) + ciproconazolo (160) Protioconazolo (250)	Agora (0,4) Proline (0,8)	X	-	-
3	Bixafen (50) + tebuconazolo (166) Protioconazolo (125) + tebuconazolo (125)	Aficionado/Zantara (1,5) Prosaro (1)	X	-	-
4	Azoxistrobin (200) + ciproconazolo (80) Azoxistrobin (75) + tebuconazolo (125)	Amistar Xtra (0,8) Amistar Plus (2)	X	-	-
5	Piraclostrobin (133) + epossiconazolo (50) Metconazolo (90)	Opera (1) Caramba (1)	-	X	-
6	Procloraz (400) + propiconazolo (90) Tebuconazolo (43,1)	Bumper P (1,1) Mystic (5)	X	-	-
7	Picoxistrobin (250) Tebuconazolo (43,1)	Acanto (1) Mystic (5)	X	-	-

1-2° nodo levata = 9 aprile; foglia bandiera = 30 aprile; spigatura-fioritura = 9 maggio.

tato ha fornito rese unitarie tendenzialmente inferiori a quelle garantite dalle altre tesi a confronto.

Prove efficacia nel 2013

Le tesi a confronto sono riportate in tabella 2 mentre i risultati conseguiti sono riportati nel grafico 2.

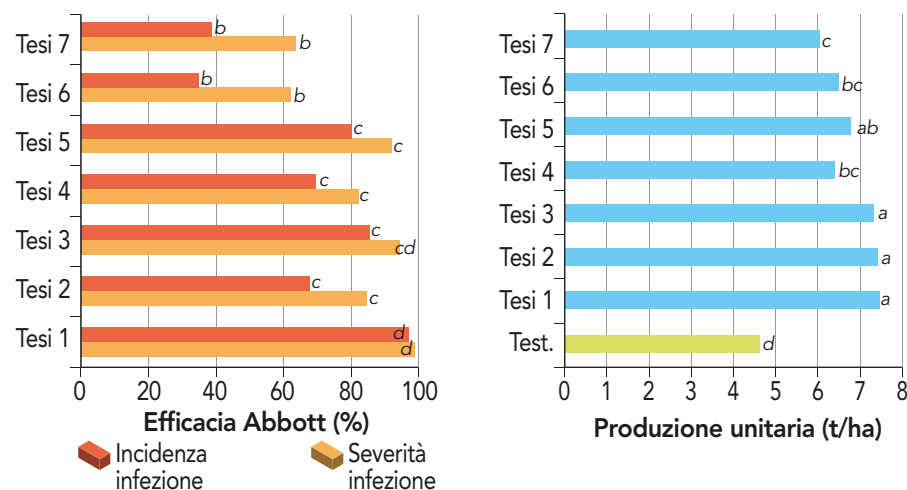
Analizzando i dati sperimentali ottenuti, si evidenzia che a livello di **severità dell'infezione** la linea bixafen + tebuconazolo/protioconazolo ha assicurato livelli di protezione della coltura significativamente superiori a quelli osservati a carico dei programmi di intervento basati sull'impiego di trifloxistrobin + ciproconazolo/protioconazolo, azoxistrobin + ciproconazolo/azoxistrobin + tebuconazolo e piraclostrobin + epossiconazolo/metconazolo, solo tendenzialmente maggiori a quelli registrati a carico di bixafen + tebuconazolo/protioconazolo + tebuconazolo.

Su livelli di efficacia significativamente inferiori si sono poi attestate le linee di intervento procloraz + propiconazolo/tebuconazolo e picoxistrobin/tebuconazolo.

Per quanto riguarda il parametro dell'**incidenza della malattia**, la linea bixafen + tebuconazolo/protioconazolo ha fatto registrare livelli di efficacia significativamente superiori a quelli garantiti da trifloxistrobin + ciproconazolo/protioconazolo, bixafen + tebuconazolo/protioconazolo + tebuconazolo, azoxistrobin + ciproconazolo/azoxistrobin + tebuconazolo e piraclostrobin + epossiconazolo/metconazolo.

Su livelli di protezione significativamente inferiori a quelli delle linee di intervento sopra citate, si sono posti infine i programmi di difesa basati

GRAFICO 2 - Risultati delle prove di efficacia nel 2013



Attacco sul testimone: 71,25% severità (a); 90,41% incidenza (a).

I valori seguiti dalla stessa lettera non differiscono significativamente tra di loro per $p \leq 0,05$ secondo il test SNK. Rilievo eseguito il 23 maggio su foglie L1-L2-L3 e alla raccolta (8 luglio).

In condizioni di elevata presenza della malattia la tesi 1 ha garantito risultati significativamente superiori in termini di efficacia rispetto alle altre tesi.

sull'impiego di procloraz + propiconazolo/tebuconazolo e picoxistrobin/tebuconazolo.

Per quanto riguarda l'**aspetto produttivo**, si evidenzia che tutte le tesi a confronto hanno fornito produzioni unitarie significativamente superiori a quella assicurata del testimone non trattato; in particolare le linee bixafen + tebuconazolo/protioconazolo, trifloxistrobin + ciproconazolo/pro-

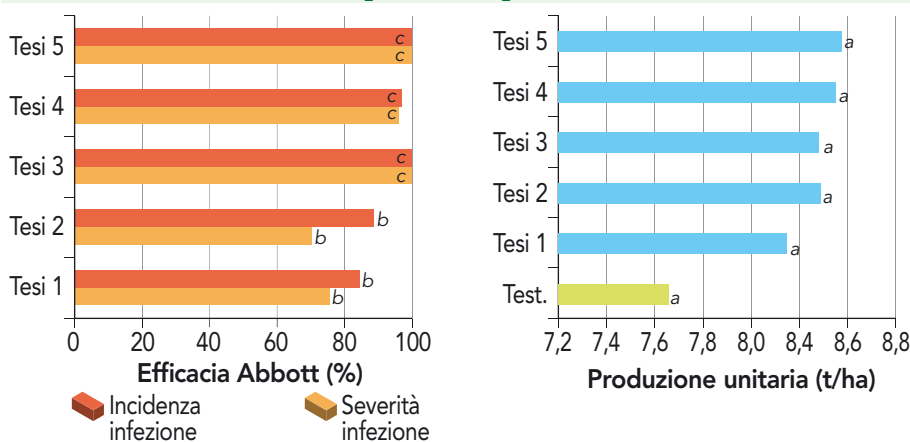
tioconazolo e bixafen + tebuconazolo/protioconazolo + tebuconazolo, hanno fatto registrare produzioni unitarie statisticamente analoghe tra di loro ma comunque significativamente superiori a quelle fornite dalle linee di difesa basate sull'impiego di azoxistrobin + ciproconazolo/azoxistrobin + tebuconazolo, procloraz + propiconazolo/tebuconazolo e picoxistrobin/tebuconazolo.

TABELLA 3 - Tesi a confronto nelle prove di tempistica di intervento

Tesi	Sostanza attiva (g/L)	Formulato commerciale	Epoca di intervento
Test.	Testimone non trattato	-	-
1	Protiokonazolo (250)	Proline (0,8)	spigatura-fioritura
2	Bixafen (50) + tebuconazolo (166) Protiokonazolo (250)	Aficonado/Zantara (1,5) Proline (0,8)	1° nodo levata spigatura-fioritura
3	Bixafen (50) + tebuconazolo (166) Protiokonazolo (250)	Aficonado/Zantara (1,5) Proline (0,8)	1°-2° nodo levata spigatura-fioritura
4	Bixafen (50) + tebuconazolo (166) Protiokonazolo (250)	Aficonado/Zantara (1,5) Proline (0,8)	2° nodo levata spigatura-fioritura
5	Bixafen (50) + tebuconazolo (166) Protiokonazolo (250)	Aficonado/Zantara (1,5) Proline (0,8)	foglia bandiera-botticella spigatura/fioritura

1° nodo levata = 30-3-2012 e 9-4-2013; 1°-2° nodo levata = 10-4-2012 e 16-4-2013;
2° nodo levata: 17-4-2012 e 23-4-2013; foglia bandiera-botticella: 26-4-2012 e 30-4-2013;
spigatura-fioritura: 8-5-2012 e 9-5-2013.

GRAFICO 3 - Risultati delle prove tempistiche di intervento nel 2012



Attacco sul testimone: 22,50% severità (a); 59,60% incidenza (a).

I valori seguiti dalla stessa lettera non differiscono significativamente tra di loro per $p \leq 0,05$ secondo il test SNK. Rilievo eseguito il 5 giugno su foglie L3-L2 e alla raccolta (9 luglio).

Il trattamento precoce al 1° nodo levata con bixafen + tebuconazolo (tesi 2) ha garantito risultati inferiori rispetto alle altre tempistiche di intervento.

La linea di difesa piraclostrobin + eposiconazolo/metconazolo ha, infine, fatto registrare produzioni unitarie significativamente superiori a quelle osservate a carico della linea di intervento picoxistrobin/tebuconazolo.

Prove sulla tempistica di intervento

In tabella 3 sono riportate le diverse tempistiche di intervento adottate.

Prove 2012

Il 2012 è stato caratterizzato da una pressione infettiva medio-bassa del patogeno dovuta probabilmente alle scarse precipitazioni verificatesi durante l'inizio della primavera che hanno cau-

sato pochi eventi infettivi a carico dell'apparato fogliare sul quale il patogeno è rimasto quindi localizzato alla terza-ultima-penultima foglia (L3 - L2) senza riuscire a instaurarsi sulla foglia bandiera (L1) della coltura; i risultati della prova sperimentale sono riportati nel grafico 3.

Dall'analisi dei dati sperimentali si può osservare che, sia a livello di severità che di incidenza della malattia, tutte le tesi si sono differenziate significativamente dal testimone non trattato; nell'ambito delle tesi trattate si può osservare poi che il posizionamento precoce dell'intervento a base di bixafen + tebuconazolo (intervento eseguito in corrispondenza della fase fenologica BBCH 31 - 30 marzo) ha fornito livelli di efficacia statisticamen-



te inferiori a quelli osservati a carico delle altre tempistiche a confronto nell'ambito delle quali non sono state rilevate differenze significative.

Considerando infine il controllo della septoriosi, risulta da evidenziare l'efficacia statisticamente inferiore fornita dal solo intervento a base di protioconazolo in spigatura per il controllo della fusariosi, rispetto alle altre linee di difesa basate sul doppio trattamento (levata e spigatura) al fine di controllare entrambe le patologie fungine.

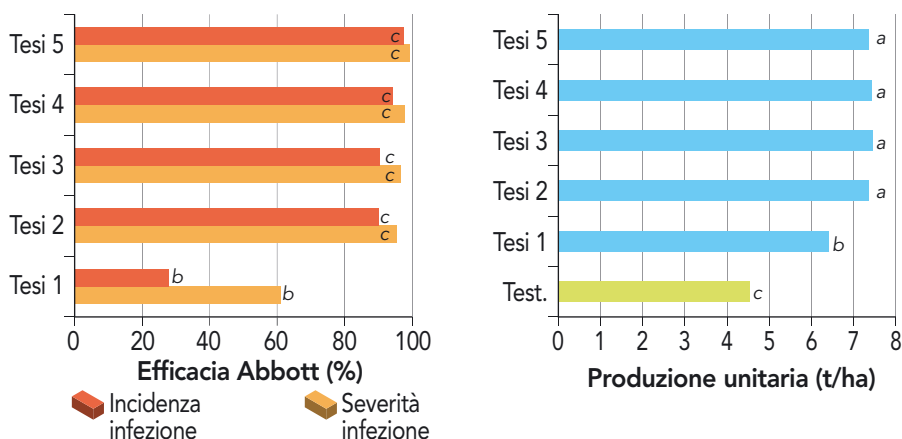
Tale andamento delle risultanze sperimentali conferma in particolare che, **ai fini del controllo della septoriosi e nelle condizioni sperimentali in cui si è operato, risulta essere necessario uno specifico intervento di difesa da eseguirsi preferibilmente nelle fasi di levata-foglia bandiera della coltura sfruttando poi successivamente, in fase di spigatura, l'eventuale attività collaterale, nei confronti della septoriosi, del prodotto impiegato per il controllo della fusariosi della spiga.**

Per quanto riguarda le rese produttive unitarie, tutti i prodotti a confronto sono risultati statisticamente analoghi tra di loro anche se, solo tendenzialmente, il testimone non trattato ha fatto registrare produzioni unitarie inferiori a quelle registrate a carico delle altre tesi a confronto.

Prove 2013

Il 2013, a causa dei frequenti eventi piovosi verificatisi durante i mesi di marzo e aprile, è stato caratterizzato da una elevatissima pressione infetti-

GRAFICO 4 - Risultati delle prove tempistiche di intervento nel 2013



Attacco sul testimone: 85,41% severità (a); 95,42% incidenza (a).

I valori seguiti dalla stessa lettera non differiscono significativamente tra di loro per $p \leq 0,05$ secondo il test SNK. Rilievo eseguito il 23 maggio su foglie L3-L2-L1 e alla raccolta (8 luglio).

Il solo intervento in spigatura-fioritura (tesi 1) è insufficiente a garantire una protezione dalla septoriosi.

va del patogeno che si è instaurato sulla coltura fino alla foglia bandiera (L1); i risultati sono riportati nel grafico 4.

Analizzando i dati sperimentali relativi alla septoriosi, e in particolare alla severità e all'incidenza dell'infezione, si evidenzia un significativo incremento dell'efficacia passando dalla linea con il solo trattamento in spigatura a quelle che prevedevano il doppio intervento (levata e spigatura).

Tale andamento delle risultanze sperimentali sembrerebbe confermare, quindi, le conoscenze acquisite in merito alla difesa dalla septoriosi che mettono in evidenza:

- il basso apporto del solo intervento eseguito in spigatura, anche se realizzato con un prodotto a elevata efficacia nei confronti del patogeno, al risultato finale della difesa;
- l'importanza dell'applicazione in fase di levata.

Nell'ambito poi delle tesi che prevedevano il trattamento in levata, non sono emerse differenze significative tra le diverse epoche di applicazione evidenziando da parte di bixafen + tebuconazolo, nelle condizioni sperimentali in cui si è operato, una elevata elasticità di impiego.

Analizzando poi i dati produttivi, si può osservare che il testimone non trattato ha fatto rilevare produzioni unitarie significativamente inferiori a quelle fornite dalle altre tesi a confronto. In particolare sembrerebbe poi emergere un apporto significativo, come correlazione difesa-produzione unitaria, del trattamento in levata in

quanto le tesi che prevedevano l'intervento in tale fase, indipendentemente dall'epoca di esecuzione dello stesso, hanno garantito rese unitarie significativamente superiori a quelle osservate a carico del programma di difesa basato unicamente sull'applicazione in spigatura.

Attenzione alle strategie antiresistenza

A conclusione delle prove sperimentali realizzate, sembrerebbero emergere alcuni aspetti di elevato interesse relativi alla sostanza attiva bixafen, primo fungicida dotato di meccanismo di azione «SDH - Inibitore» a essere registrato sul frumento in Italia; questo nuovo meccanismo di azione impone tuttavia una corretta «gestione» della sostanza attiva sia come numero di trattamenti eseguibili (2 interventi/anno) sia come intervallo tra i trattamenti (minimo di 14 giorni).

Sulla base delle risultanze ottenute nel corso del biennio di sperimentazione, si può rilevare innanzi tutto l'elevata attività biologica di bixafen, nei confronti del complesso della septoriosi, che ha sempre consentito un elevato grado di protezione della coltura anche in condizioni di alta pressione infettiva del patogeno. Altro aspetto emerso è rappresentato dalla notevole elasticità di impiego del prodotto durante tutto il periodo della levata del frumento; in particolare tale aspetto potrebbe assumere una notevole im-



portanza pratica perché conferisce al prodotto la possibilità di essere impiegato con successo durante tutta la fase di levata della coltura.

Gianpiero Alvisi
Claudio Cristiani
Davide Ponti
Claudio Betti
Alessandro Ferrari

Consorzio agrario dell'Emilia
Servizio Ricerca & Sviluppo - Centro di saggio

Per capire meglio l'analisi statistica si rimanda agli articoli pubblicati su L'Informatore Agrario nel corso del 2012: n. 17 a pag. 36; n. 20 a pag. 33; n. 25 a pag. 55; n. 30 a pag. 55; n. 31 a pag. 46.

AGGIORNATI sul mondo degli agrofarmaci

- Con il volume «*Informatore degli agrofarmaci 2013*» Info e ordini: www.libreriaverde.it
- Con la banca dati mobile per smartphone e tablet «*BDFUP*» Info e ordini: www.informatoreagrario.it/BDF-UP

Per commenti all'articolo, chiarimenti o suggerimenti scrivi a: redazione@informatoreagrario.it

Per consultare gli approfondimenti e/o la bibliografia: www.informatoreagrario.it/rdLia/14ia02_7287_web

Nuove strategie di controllo della septoriosi del frumento

BIBLIOGRAFIA

A.A. V.V. (2003) - *Malattie dei cereali a paglia. Manuale per la diagnosi delle principali patologie e per il riconoscimento dei relativi agenti patogeni*. Editori Marina Pasquini e Giovanni Delogu. Regione Lombardia e Istituto sperimentale per la cerealicoltura, Roma e Fiorenzuola d'Arda (PC), Industria grafica F. Failli, Guidonia Montecelio, Roma.

Alvisi G., Cristiani C. (2008) - *Complesso della septoriosi malattia in espansione su grano*. L'Informatore Agrario, 11: 58-60.

Alvisi G., Cristiani C., Ponti D., Betti C., Ferrari A. (2012) - *Contro la septoriosi del grano duro meglio intervenire alla foglia bandiera*. L'Informatore Agrario, 11: 63-66.

HGCA (2013) - *The HGCA wheat disease management guide*. Spring 2013. Da: www.hgca.com

Lazzari V., Arcangeli G., Boebel A., Gualco A., Lazzati S., Risi C., Cantoni A. (2012) - *Bixafen: una nuova sostanza attiva fungicida per il controllo delle malattie fogliari di frumento e orzo*. Atti Giornate Fitopatologiche, 2: 213-218.

TABELLA A - Materiali e metodi - Prova confronto linee di intervento

	2012	2013
Località e provincia	San Giorgio di Piano (BO)	Dugliolo (BO)
Specie e varietà	Frumento duro cv Levante	Frumento duro cv San Carlo
Data di semina; densità di semina	24-10-2011; 350 cariossidi germinabili/m ²	25-10-2012; 350 cariossidi germinabili/m ²
Precessione colturale	Barbabietola da zucchero	Patata
Gestione terreno	Minima lavorazione, erpicatura	Aratura, erpicatura
Dimensione parcella elementare	2,5 × 10 m (25 m ²)	1,6 × 8 m (12,8 m ²)
Schema sperimentale	Blocco randomizzato; 4 repliche/tesi	
Date interventi e relativa epoca	Epoca «A» 12-4-2012; epoca «B» 27-4-2012; epoca «C» 9-5-2012	Epoca «A» 9-4-2013; epoca «B» 30-4-2013; epoca «C» 9-5-2013
Volume distribuito; pressione esercizio; attrezzatura impiegata	400 L/ha; pressione 6 bar; motopompa spalleggiata; larghezza 2,5 m; 6 ugelli mod. Tee-Jet 80/04	400 L/ha; pressione 6 bar; motopompa spalleggiata; larghezza 1,5 m; 4 ugelli mod. Tee-Jet 80/04
Data rilievi	Evasione patogeno: 4 mag.; rilievo eseguito il 5 giu. su foglie L3-L2 (terzultima e penultima foglia)	Evasione patogeno: 8 mag. su foglie L2-L3 (penultima e terzultima foglia); 13-14 mag. su foglia L1 (foglia bandiera); rilievo eseguito su foglie L1-L2-L3 il 23 mag.
Parametri rilevati	Severità infezione (% area fogliare colpita); incidenza infezione (% foglie colpite)	
Raccolta parcellare	9-7-2012	8-7-2013
Analisi statistica	ANOVA; trasformazione angolare dei dati sperimentali; separazione delle medie con Test SNK per $p \leq 0,05$; efficacia valutata con formula di Abbott	
Riconoscimento patogeno e relativa metodologia	Riconoscimento patogeno eseguito su foglie sintomatiche; realizzazione di camera umida e successiva identificazione microscopica di picnidi e picnidiospore - Analisi eseguite presso il DipSA - Università di Bologna	

TABELLA B - Materiali e metodi - Prova tempistica interventi

	2012	2013
Località e provincia	Dugliolo (BO)	
Specie e varietà	Frumento duro cv San Carlo	
Data di semina; densità di semina	30-10-2011; 350 cariossidi germinabili/m ²	25-10-2012; 350 cariossidi germinabili/m ²
Precessione colturale	Patata	
Gestione terreno	Minima lavorazione, erpicatura	
Dimensione parcella elementare	1,5 × 10 m (15 m ²)	1,6 × 8 m (12,8 m ²)
Schema sperimentale	Blocco randomizzato; 4 repliche/tesi	
Date interventi e relativa epoca	BBCH 31: 30-3; BBCH 31-32: 10-4; BBCH 32: 17-4; BBCH 39-41: 26-4; BBCH 59-61: 8-5	BBCH 31: 9-4; BBCH 31-32: 16-4; BBCH 32: 23-4; BBCH 39-41: 30-4; BBCH 59-61: 9-5
Volume distribuito; pressione esercizio; attrezzatura impiegata	400 L/ha; pressione 6 bar; motopompa spalleggiata; larghezza 1,5 m; 4 ugelli mod. Tee-Jet 80/04	
Data rilievi	Evasione patogeno su foglia L3 (terzultima foglia): 4 mag.; rilievo eseguito il 5 giu. su foglie L3-L2	Evasione patogeno su foglia L3 (terzultima foglia): 8 mag.; rilievo eseguito il 23 mag. su foglie L3-L2-L1
Parametri rilevati	Severità infezione (% area fogliare colpita); incidenza infezione (% foglie colpite)	
Raccolta parcellare	9-7-2012	8-7-2013
Analisi statistica	ANOVA; trasformazione angolare dei dati sperimentali; separazione delle medie con Test SNK per $p \leq 0,05$; efficacia valutata con formula di Abbott	
Riconoscimento patogeno e relativa metodologia	Riconoscimento patogeno eseguito su foglie sintomatiche; realizzazione di camera umida e successiva identificazione microscopica di picnidi e picnidiospore - Analisi eseguite presso il DipSA - Università di Bologna	

L'INFORMATORE AGRARIO

www.informatoreagrario.it



Edizioni L'Informatore Agrario

Tutti i diritti riservati, a norma della Legge sul Diritto d'Autore e le sue successive modificazioni. Ogni utilizzo di quest'opera per usi diversi da quello personale e privato è tassativamente vietato. Edizioni L'Informatore Agrario S.r.l. non potrà comunque essere ritenuta responsabile per eventuali malfunzionamenti e/o danni di qualsiasi natura connessi all'uso dell'opera.