VALUTAZIONE DEL'EFFICACIA DI TRIFLOXYSTROBIN NEI CONFRONTI DEL BRUSONE DEL RISO

S. SILVESTRI[1], M. TABACCHI[2], P. OFFREDI[3], V.LAZZARI[3]
[1] Ente Nazionale Risi-Centro Ricerche sul Riso strada per Ceretto 4, 27030 Castello d'Agogna
[2]Agri2000 Net, Via Marabini 14/A, 40013 Castel Maggiore (BO)
[3]Bayer Crop Science, Viale Certosa 130, 20156 Milano (MI), Italia
s.silvestri@enterisi.it

RIASSUNTO

Si riferiscono i risultati relativi a quattro prove svolte nel biennio 2016-2017 in Piemonte e Lombardia su cultivar di riso a diverso grado di suscettibilità al brusone. Tali sperimentazioni hanno avuto lo scopo di valutare l'efficacia di Flint®, formulato a base di trifloxystrobin 50 %, nei confronti del brusone del riso (*Pyricularia oryzae*) e la sua selettività nei confronti della coltura, in comparazione con azoxystrobin 25%. Il prodotto, contenente una strobilurina caratterizzata da proprietà mesostemiche, recentemente registrato anche su riso, impiegato a diverse epoche, ha mostrato piena selettività conseguendo un notevole grado di protezione della coltura dalla malattia. In particolare i trattamenti, in funzione preventiva, sono stati effettuati tra le fasi fenologiche botticella (A) e spigatura / inizio fioritura (B).
Parole chiave: fungicidi, *Pyricularia oryzae*, Flint, difesa

SUMMARY

EFFICACY OF TRIFLOXYSTROBIN AGAINST RICE BLAST

The results of four trials performed in the years 2016 and 2017 in Lombardy and Piedmont on different cultivars of rice are reported. This study was designed to evaluate the crop selectivity and the efficacy of Flint® (tryfloxystrobin 50 %) against Rice Blast (*Pyricularia oryzae*). This product, belonging to the QoI fungicide group, characterized by mesostemic properties and recently registered also on rice, was applied alone and compared to a reference product of the same group achieving a considerable degree of protection against Rice Blast. The treatments were applied preventively, between booting growth stage (A) and heading/ beginning of flowering g.s. (B).
Keywords: *Pyricularia oryzae,* Flint, control

INTRODUZIONE

Il brusone è la più grave malattia fungina del riso a livello mondiale. Essa è particolarmente diffusa in Asia, Europa, Centro e Sud America ma è stata segnalata anche in regioni risicole australiane e nord americane.

La sua gravità in Italia risulta maggiore nei terreni più sciolti, carenti di sostanza organica, bibuli, mal concimati e comunque in presenza di varietà sensibili. La presenza in Italia del brusone sul 25% della superficie risicola di varietà antiche e suscettibili dall'alto valore commerciale, quali Carnaroli, Arborio, Vialone Nano, ecc., rende questa malattia degenerativa di continua e attuale importanza. L'introduzione di fungicidi specifici ha permesso in passato di recuperare alcune varietà che stavano per scomparire e oggi di ridurre l'incidenza della malattia anche nei terreni e negli areali più a rischio. L'agente causale del brusone del riso è *Pyricularia oryzae*, anamorfo di *Magnaporthe oryzae*, un ascomicete filamentoso che può colpire tutti gli organi della pianta. Il patogeno può attaccare le foglie (brusone fogliare), il culmo (mal del culmo), il collo (mal del collo), i nodi e le singole cariossidi. I danni maggiori, sia dal punto di vista qualitativo sia da quello quantitativo si registrano con gli attacchi al collo (zona compresa

tra la foglia panicolare e l'inizio della pannocchia) poiché il fungo, ostruendo i vasi xilematici e floematici, blocca il trasporto idrico e di sostanze nutritive verso la pannocchia inibendo il completo sviluppo delle cariossidi.

In Italia, nel biennio 2016-2017 i risicoltori per il controllo di brusone ed elmintosporiosi hanno avuto a disposizione i principi attivi (p.a.) azoxystrobin, flutriafol e una miscela commerciale di azoxystrobin e difenoconazolo. Occorre considerare che il 2016 è stato l'ultimo anno di utilizzo del p.a. triciclazolo grazie all'autorizzazione per emergenza fitosanitaria ai sensi dell'art. 53 del 1107/2009 concessa dal Ministero della Salute.

Le prove di efficacia svolte nelle campagne 2016 e 2017 hanno avuto lo scopo di valutare il grado di efficacia nel contenimento delle malattie fungine del prodotto Flint® a base di trifloxystrobin 50% a confronto con fungicidi già registrati per il contenimento del brusone nella coltivazione del riso.

MATERIALI E METODI

Per lo studio è stato utilizzato un disegno sperimentale a blocchi randomizzati con quattro ripetizioni per ciascuna tesi; le parcelle aventi una superficie di 36 m^2 sono state ricavate all'interno di una camera di risaia coltivate seguendo le corrette pratiche agronomiche. L'elevata dimensione delle parcelle e l'assenza di corridoi di delimitazione non coltivati ha permesso di escludere il possibile effetto bordo, causato dalla deriva di principio attivo al momento del trattamento sperimentale e alla diversa risposta della vegetazione del bordo parcella. La mietitura per il rilevamento dei dati produttivi ha interessato solo il centro di 25 m^2 di ogni singola parcella permettendo di escludere totalmente influenze esterne al trattato. I dettagli delle località in cui sono state svolte le prove sono riportate in tabella 1.

Tabella 1. Localizzazione, varietà, tipologia di semina, di suolo, di gestione irrigua delle prove

Anno	Località	Cultivar	Tipologia di semina	Tipologia suolo	Tipologia irrigazione
2016	Zinasco Nuovo (PV)	Vialone nano	In acqua	Franco-limoso	Sommersione permanente
2017	Vigevano (PV)	Deneb	Interrata a file	Franco sabbioso	Irrigazione a turni di (7 giorni)
2017	Zeme (PV)	Carnaroli	Interrata a file	Franco sabbioso	Sommersione permanente
2017	Villanova Monferrato (AL)	CRLB1	Interrata a file	Franco	Sommersione permanente

In entrambi gli anni di sperimentazione (ad eccezione della prova a Vigevano 2017) il protocollo prevedeva cinque tesi comprendenti il testimone non trattato, il prodotto commerciale testato e un prodotto commerciale a base di azoxystrobin 25% già registrato sul riso con funzione di confronto. Entrambi i prodotti, in entrambi gli anni sono stati testati a due differenti epoche di applicazione. Nel 2016 allo stadio BBCH Rice scale (Lancashire et al., 1991) 43-45 corrispondente alla fase di botticella e allo stadio 57-61 corrispondente allo stadio spigatura-inizio fioritura. Nel 2017 allo stadio BBCH 45-47 da fine botticella all'apertura della foglia a bandiera per la prova localizzata a Vigevano e allo stadio BBCH 47-51 fase di apertura della guaina fogliare della foglia a bandiera - inizio emissione panicolo e BBCH 57-63 spigatura-inizio fioritura per le altre prove realizzate a Zeme e Villanova Monferrato

Le caratteristiche dei formulati utilizzati sono elencate nella tabella 2.

Per l'esecuzione dei trattamenti è stata utilizzata una pompa a motore Carpi portata a spalle collegata a una barra irroratrice con ugelli montati a 0,50 m l'uno dall'altro (TeeJet, serie

TP11002VP) con erogazione a ventaglio. La pressione di esercizio utilizzata è stata di 220 kPa, mentre il volume d'acqua impiegato è stato di 300 L/ha.

I dettagli delle applicazioni sono riportati in calce alle tabelle dei risultati delle singole prove.

Per la determinazione dell'efficacia dei trattamenti nel contenimento del brusone e per rilevare eventuali sintomi di fitotossicità sono stati effettuati rilievi a 7 - 14 – 21 - 28 giorni dalla seconda epoca applicativa. L'efficacia dei trattamenti è stata quantificata mediante stima a vista confrontando ogni parcella con la parcella testimone presente all'interno dello stesso blocco.

L'incidenza della malattia sulla superficie fogliare e la percentuale di pannocchie con sintomi da brusone sono state quantificate utilizzando i valori riportati nelle linee guida previste dagli standard realizzati e messi a disposizione da IRRI (International Rice Research Istitute) attraverso lo Standard Evaluation System for Rice (SES), (http://www.knowledgebank.irri.org/extension/index.php/ses). Le valutazioni relative alla fitotossicità sono state condotte determinando visivamente i sintomi ed esprimendoli secondo una scala da 1 (nessun sintomo) a 9 (coltura distrutta).

La determinazione dei dati produttivi è stata ottenuta raccogliendo le parcelle singolarmente con una mietitrebbia parcellare, modello Iseki, mentre l'essiccazione al 13% di umidità è stata effettuata con un essiccatoio sperimentale a ceste indipendenti per mantenere separati i diversi campioni. Questi, successivamente, sono stati sottoposti a prepulitura per eliminarne i residui di paglia e le cariossidi vuote e resati, per determinarne la resa alla lavorazione industriale (globale e intero). Le rese sono state realizzate con resatrice modello Universal.

I dati sono stati sottoposti ad analisi della varianza (Anova) e il test post hoc Fisher's LSD (Least Significance Difference) ($p \leq 0,05$).

Tabella 2. Caratteristiche dei formulati utilizzati

Sostanza attiva	Formulazione	Dose formulato/ha
Azoxystrobin	SC 25%	1 L
Trifloxystrobin	WG 50 %	0,25 kg

RISULTATI E DISCUSSIONE

Anno 2016

Nella prova di Zinasco è stato utilizzato Vialone Nano, una delle varietà più suscettibili al brusone. Inoltre, l'appezzamento in cui si è svolta la prova a causa della vicinanza al corso del fiume Terdoppio è stato soggetto a un elevato livello di umidità atmosferica favorendo l'insorgenza di *Pyricularia*. L'inizio dell'infezione è avvenuta il 20 luglio.

La malattia è stata stabile nelle parcelle testimone fino ai primi dieci giorni di agosto quando, le condizioni ottimali createsi dopo le piogge di fine luglio hanno causato un forte attacco che ha portato la completa distruzione della coltivata nelle parcelle testimone.

Nella tabella 3 vengono riportati i valori d'incidenza della malattia al momento del primo trattamento e negli ultimi due rilievi effettuati.

Tabella 3. 2016 Zinasco (PV): incidenza di *P. oryzae* sulle foglie e sul nodo panicolare

N°	Epoca[1]	Tesi	Dose	Foglie			Nodo panicolare		
			kg – L/ha	19-lug	23-ago	30-ago	17-ago	23-ago	30-ago
1	Testimone non trattato			2,5 a	9,0 a	9,0 a	4,5 a	9,0 a	9,0 a
2	A	Azoxystrobin 25%	1	1,7 a	3,7 cd	3,7 bc	1,4 b	3,2 c	3,5 c
3	B	Azoxystrobin 25%	1	1,7 a	5,7 b	6,0 c	3,7 a	5,7 b	6,2 b
4	A	Trifloxystrobin 50%	0,25	1,7 a	3,2 d	3,2 c	0,9 b	2,0 c	2,5 c
5	B	Trifloxystrobin 50%	0,25	1,5 a	5,0 bc	5,5 b	2,7 a	6,2 b	5,7 b

*In ogni colonna lettere diverse corrispondono differenze statisticamente significative per p≤ 0,05 (test Fisher's).
[1]Epoche e date di applicazione: BBCH Rice scale (Lancashire et al., 1991)
A:43-45 fase di botticella, 20/7
B: 57-61 spigatura-inizio fioritura, 4/8

Tabella 4. 2016 Zinasco (PV): risultati di resa alla lavorazione e produzione

N°	Epoca [1]	Trattamento	Dose	Produzioni e rese		
			kg – L/ha	t /ha	Globale	Intera
1	Testimone non trattato			2,1 d	70,0 b	41,2 b
2	A	Azoxystrobin 25%	1	5,2 b	71,2 ab	52,0 a
3	B	Azoxystrobin 25%	1	3,5 cd	70,7 ab	50,0 a
4	A	Trifloxystrobin 50%	0,25	6,1 a	72,2 ab	54,7 a
5	B	Trifloxystrobin 50%	0,25	3,7 c	72,0 a	50,5 a

*In ogni colonna alle lettere diverse corrispondono differenza statisticamente significative per p≤0,05 (test Fisher's).
[1]Epoche e date di applicazione: BBCH Rice scale
A:43-45 fase di botticella, 20/7; B: 57-61 spigatura-inizio fioritura, 4/8

Anno 2017

Vigevano:

Nel secondo anno l'andamento climatico è stato meno favorevole alle malattie fungine. Nonostante questo, l'elevata suscettibilità della varietà coltivata ha portato al manifestarsi di importanti attacchi tardivi che hanno colpito la coltivazione dal 15 agosto.
Dall'analisi dell'incidenza della malattia sulle foglie e nodo panicolare (tabella 5), si denota un andamento della malattia lineare in tutte le tesi trattate fino al penultimo rilievo del 14 settembre. Nella tabella 5 vengono riportati il primo e gli ultimi due rilievi effettuati sull'incidenza della malattia.

Tabella 5. 2017 Vigevano (PV): incidenza di *P. oryzae* sulle foglie e sul nodo panicolare

N°	Epoca[1]	Tesi	Dose	Foglie			Nodo panicolare		
			kg – L/ha	8-ago	14-set	27-set	8-ago	14-set	27-set
1	Testimone non trattato			2,4 a	5,0 a	5,0 a	0	7,0 a	7,0 a
2	A	Azoxystrobin 25%	1	1,3 ab	2,0 b	2,0 b	0	2,6 b	2,6 b
3	A	Trifloxystrobin 50%	0,25	0,8 b	2,0 b	2,0 b	0	2,4 b	2,5 b

*In ogni colonna lettere diverse corrispondono differenze statisticamente significative per p ≤0,05 (test Fisher's).
[1]Epoche e date di applicazione: BBCH Rice scale A: 45-47 botticella-apertura della guaina fogliare della foglia a bandiera (1/8)

Tabella 6. 2017 Vigevano (PV)- risultati di resa alla lavorazione e produzione

N°	Timing[1]	Tesi	Dose	Produzioni e rese		
			kg- L/ha	t/ha	Globale	Intera
1	Testimone non trattato			3,6 b	61,3 a	42,7 a
2	A	Azoxystrobin 25%	1	7,1 a	71,3 a	52,3 a
3	A	Trifloxystrobin 50%	0,25	7,8 a	71,3 a	53,0 a

*In ogni colonna lettere diverse corrispondono differenza statisticamente significative per p≤ 0,05 (test Fisher's)
[1]Epoche e date di applicazione: BBCH Rice scale
A: 45-47 botticella-apertura della guaina fogliare della foglia a bandiera (1/8)

Nelle prove di Zeme e Villanova Monferrato si è evidenziata una discreta presenza di *Pyricularia*. La suscettibilità delle varietà coltivate ha portato al manifestarsi di significativi attacchi tardivi che hanno colpito le colture.

Tabella 7. 2017 Zeme (PV)- incidenza di *P. oryzae* sulle foglie e sul nodo panicolare

N°	Epoca[1]	Tesi	Dose	Foglie			Nodo panicolare		
			kg – L/ha	8-ago	23-ago	6-set	8-ago	23-ago	6-set
1	Testimone non trattato			17,5 a	57,5 a	77,5 a	4,8 a	17,5 a	26,3 a
2	A	Azoxystrobin 25%	1	12,5 b	35,0 c	61,3 b	1,3 b	2,5 b	5,5 b
3	B	Azoxystrobin 25%	1	16,3 ab	45,0 b	66,3 b	3,5 a	3,8 b	7,8 b
4	A	Trifloxystrobin 50%	0,25	12,5 a	41,3 bc	63,8 b	1,3 b	2,3 b	4,0 b
5	B	Trifloxystrobin 50%	0,25	15,0 a	42,5 bc	62,5 b	4,3 a	3,0 b	6,5 b

*In ogni colonna lettere diverse corrispondono differenze statisticamente significative per p≤ 0,05 (test Fisher's).
[1]Epoche e date di applicazione: BBCH Rice scale
A: 47-51 fase di botticella, 28/7
B: 57-63 spigatura-inizio fioritura, 8/8

Tabella 8. 2017 Zeme (PV)- risultati di resa alla lavorazione e produzione

N°	Epoca[1]	Tesi	Dose	Produzioni e rese		
			L/ha	t /ha	Globale	Intera
1	Testimone non trattato			5,1 a	70,4 a	58,7 a
2	A	Azoxystrobin 25%	1	6,7 b	70,5 a	60,1 b
3	B	Azoxystrobin 25%	1	6,6 b	70,6 a	60,4 b
4	A	Trifloxystrobin 50%	0,25	6,8 b	70,4 a	60,1 b
5	B	Trifloxystrobin 50%	0,25	6,6 b	70,5 a	59,9 b

*In ogni colonna lettere diverse corrispondono differenze statisticamente significative per p≤ 0,05 (test Fisher's).
[1]Epoche e date di applicazione: BBCH Rice scale
A: 47-51 fase di botticella, 28/7
B: 57-63 spigatura-inizio fioritura, 8/8

Tabella 9. 2017 Villanova Monferrato (AL)- incidenza di *P. oryzae* sulle foglie e sul nodo panicolare

N°	Epoca[1]	Tesi	Dose kg– L/ha	Foglie			Nodo panicolare		
				14-ago	28-ago	11-set	14-ago	28-ago	11-set
1	Testimone non trattato			13,8 a	27,5 a	35,0 a	2,3 a	6,0 a	8,3 a
2	A	Azoxystrobin 25%	1	12,5 a	7,5 c	12,5 b	1,5 bc	2,3 b	4,0 b
3	B	Azoxystrobin 25%	1	12,5 a	5,0 c	10,0 b	2,0 b	1,8 b	2,5 b
4	A	Trifloxystrobin 50%	0,25	11,3 a	11,3 bc	16,3 b	1,3 c	2,3 b	4,0 b
5	B	Trifloxystrobin 50%	0,25	12,5 a	6,3 c	11,3 b	2,0 b	1,5 b	2,3 b

*In ogni colonna lettere diverse corrispondono differenza statisticamente significative per p≤0,05 (test Fisher's).

[1]Epoche e date di applicazione: BBCH Rice scale

A: 47-51 fase di botticella, 4/8

B: 57-63 spigatura-inizio fioritura, 14/8

Tabella 10. 2017 Villanova Monferrato: risultati di resa alla lavorazione e produzione

N°	Epoca[1]	Tesi	Dose L/ ha	Produzioni e rese		
				t/ ha	Globale	Intera
1	Testimone non trattato			7,3 a	71,8 a	62,2 a
2	A	Azoxystrobin 25%	1	7,3 a	71,9 a	62,8 a
3	B	Azoxystrobin 25%	1	7,5 a	71,6 a	62,6 a
4	A	Trifloxystrobin 50%	0,25	7,3 a	71,8 a	62.8 a
5	B	Trifloxystrobin 50%	0,25	7,5 a	71,9 a	63,1 a

*In ogni colonna lettere diverse corrispondono differenze statisticamente significative per p≤0,05 (test Fisher's).

[1]Epoche e date di applicazione: BBCH Rice scale

A: 47-51 fase di botticella, 4/8

B: 57-63 spigatura-inizio fioritura, 14/8

CONCLUSIONI

2016

Valutando l'efficacia delle tesi trattate si può denotare come i trattamenti, se svolti nelle prime fasi di infezione, sono riusciti a contenere la malattia. Analizzando i valori di contenimento del brusone, emerge come sia nella tesi trattata con trifloxystrobin 50% che con azoxystrobin 25% si ha la maggior efficacia del trattamento se questo viene posizionato in botticella anziché alla spigatura.

Per quanto riguarda la presenza della malattia sulle foglie e sul collo il prodotto a base di trifloxystrobin 50% ottiene le migliori performance rispetto al prodotto a base di azoxystrobin 25% in entrambe le epoche pur senza differenze statisticamente significative tra le tesi.

I migliori risultati nel contenimento dell'incidenza della malattia sul collo sono stati ottenuti dalla tesi 4 (trifloxystrobin 50% in botticella) rispetto al testimone in tutti i rilievi e rispetto alle tesi 3 e 5 (azoxystrobin 25% e trifloxystrobin 50% alla seconda epoca di applicazione).

I prodotti applicati in entrambi i timing non hanno causato nessun sintomo di fitotossicità sulla coltivazione.

Valutando i dati produttivi la tesi 4 ottiene i migliori risultati di resa produttiva, ottenendo una differenza statisticamente significativa rispetto alle altre tesi. I valori di resa alla lavorazione evidenziano una differenza statisticamente significativa per la resa a grani interi tra il testimone e tutte le tesi trattate.

2017

Vigevano

Osservando i risultati di incidenza della malattia sulla foglia si può notare l'inizio della manifestazione, intorno all'8 agosto. In questa fase tuttavia non si evidenziano ancora sintomi visibili sulla pannocchia. Nel secondo rilievo sulla foglia del 17 agosto si osserva un incremento della malattia che aumenta ancora fino alla fine di agosto, successivamente i sintomi sulla foglia rimangono costanti. I risultati dei rilievi mostrano nel testimone un incidenza della malattia significativamente più elevata rispetto alle altre tesi. Inferiori e non statisticamente differenti tra loro sono risultate le tesi trattate.

La manifestazione dei sintomi sul colletto si è osservata a partire dal 17 agosto. I rilievi del 17 agosto, e del 22 agosto hanno subito evidenziato nelle due tesi trattate una bassa incidenza della malattia, significativamente inferiore rispetto al testimone. La tesi con azoxystrobin 25% in questa fase si è dimostrata leggermente migliore rispetto a quella con trifloxystrobin 50%, sebbene non siano state riscontrate differenze significative. Negli ultimi due rilievi si è notato un migliore controllo del brusone da parte del prodotto a base di trifloxystrobin 50%, che tuttavia non si è differenziato statisticamente dal prodotto a base di azoxystrobin 25%.

I prodotti applicati non hanno causato nessun sintomo di fitotossicità sulla coltivazione.

Produzioni nettamente superiori al testimone sono state ottenute dai trattamenti con trifloxystrobin 50% (7,76 t/ha) e azoxystrobin 25% (7,08 t/ha). Il risultato produttivo registrato da trifloxystrobin 50%, superiore di quasi 0,7 t/ha rispetto ad azoxystrobin 25%, non si è però differenziato statisticamente da quest'ultimo.

Zeme

I sintomi visibili sulle foglie e sulla pannocchia sono limitati al primo rilievo del 14 agosto, nel successivi due rilievi si osserva un leggero incremento della malattia, che aumenta ancora fino all'11 settembre.

I risultati dei rilievi mostrano nel testimone un'incidenza della malattia significativamente più elevata rispetto alle altre tesi. Le tesi trattate con trifloxystrobin 50% e azoxystrobin 25% nelle epoche A e B sono risultate statisticamente simili tra loro.

Negli ultimi due rilievi si è notato un migliore controllo dell'attacco al nodo paniculare da parte delle tesi con trifloxystrobin 50% e azoxystrobin 25% applicate al tempo A, tuttavia i valori non si sono differenziati statisticamente dalle tesi applicate al tempo B. Probabilmente l'infezione è partita nei giorni immediatamente successivi al timing A e questo ha determinato queste piccole differenze non significative sul risultato finale.

I prodotti applicati in entrambi i timing non hanno causato nessun sintomo di fitotossicità sulla coltivazione.

Produzioni nettamente superiori al testimone (5,09 t/ha) sono state ottenute dai trattamenti con trifloxystrobin 50% e azoxystrobin 25% nei timing A e B, simili tra loro e variabili tra 6,56 t/ha e 6,81 t/ha. La resa alla lavorazione del testimone (58,7%) è risultata significativamente inferiore a quella dei trattamenti con trifloxystrobin 50% e azoxystrobin 25% nelle epoche A e B, simili tra loro e variabili tra 59,9% e 60,4%.

Villanova Monferrato

I sintomi visibili sulle foglie e sulla pannocchia sono scarsi al primo rilievo dell'8 agosto, nel secondo rilievo del 23 agosto si osserva un incremento della malattia che aumenta ancora fino al 6 settembre.

I risultati dei rilievi mostrano nel testimone un'incidenza della malattia significativamente più elevata rispetto alle tesi trattate. Queste risultano statisticamente simili tra loro senza differenza fra le epoche di intervento.
Negli ultimi due rilievi si è notato un migliore controllo dell'attacco al nodo panicolare da parte delle tesi trattate all'epoca B, tuttavia i valori non si sono differenziati statisticamente dalle tesi applicate all'epoca A. E' ipotizzabile che l'infezione sia iniziata nei giorni immediatamente successivi alla botticella e questo ha determinato piccole differenze non significative sul risultato finale
Produzioni e resa alla lavorazione del testimone sono risultate statisticamente comparabili alle tesi trattate indipendentemente dall'epoca di applicazione, a causa della bassa intensità di presenza della malattia.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Al termine di questi due anni di prove possiamo affermare che in generale i trattamenti più anticipati in fase di botticella (A) hanno avuto esito migliore rispetto a quelli più tardivi in fase di inizio emissione pannocchia (B) per entrambi i prodotti saggiati inoltre un unico trattamento ha contenuto la malattia in modo significativo rispetto al testimone non trattato sia sulle foglie che al nodo panicolare, con un incremento importante delle produzioni sia in termini quantitativi che qualitativi superiore al 25%.
In caso di gravi attacchi di malattia (2016) trifloxystrobin 50% presenta le migliori performance rispetto ad azoxystrobin 25% pur senza differenze statisticamente significative tra le tesi; in caso di attacchi di minore intensità (2017) invece i due prodotti presentano efficacia comparabile, anche a livello statistico.

LAVORI CITATI

Häuser-Hahn, I.; Pontzen, R.; Baur, P., 2003. Mode of action of Flint WG 50, analysis of spray deposit, rain fastness, and systemic properties on apple seedlings. *Pflanzenschutz-Nachrichten Bayer.* 56 (2), 246-258.

Hebert TT, 1971. The perfect stage of Pyricularia grisea. Phytopathology 61, 83-87

Margot, P., Huggenberger, F., Amrein, J., Weiss, B., 1998. CGA 279202: a new broad-spectrum strobilurin fungicide. *Proceedings of the Brighton Crop Protection Conference, Pests and Diseases*, 375–382.

Sesma A, Osbourn AE, 2004. The rice leaf blast pathogen undergoes developmental processes typical of root-infecting fungi. *Nature* 431, 582-586

Zeigler RS, Leong SA, Teng PS, 1994. Rice Blast Disease. *CAB International, Wallingford* pp 1-626 408.