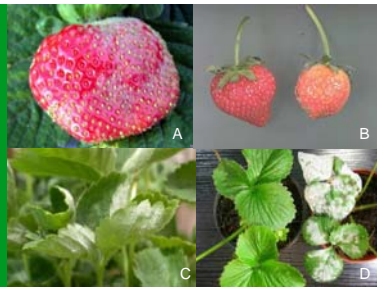


Sviluppo di un sistema di supporto alle decisioni (DSS) per un controllo razionale dell'oidio su fragola.

S.FRATTON, A. TIZIANEL, D. SHTIENBERG, I. PERTOT



www.safecrop.org



INTRODUZIONE

L'oidio della fragola, causato dal fungo *Podosphaera aphanis* (Wallr) è una malattia molto dannosa in climi caldi e asciutti o nella coltivazione protetta in tunnel o in serra (fig. 1). La difesa nei confronti di *P. aphanis* si ottiene principalmente con l'uso di fungicidi chimici. Nelle colture in tunnel dell'Italia settentrionale, sono necessari almeno 7-10 trattamenti. Le alternative ai fungicidi di sintesi però, sono spesso poco efficaci, i residui sono spesso molto vicini ai limiti di legge e il loro impatto sull'ambiente è alto. La riduzione degli agrofarmaci può essere raggiunta anche mediante una loro corretta applicazione, tenendo conto del loro meccanismo d'azione e dello stato della malattia in campo.

L'obiettivo finale è la creazione di un sistema di supporto alle decisioni per l'agricoltore (fig. 2), che possa indicare il tipo di prodotto e il momento di applicazione più adatto secondo l'evoluzione della malattia in campo.

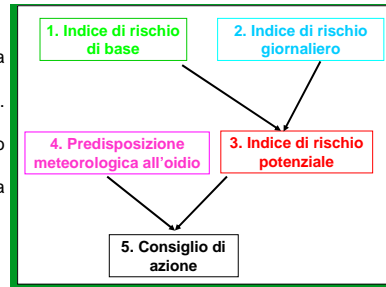


Fig. 2 - Schema del sistema di supporto alle decisioni per la riduzione dell'utilizzo di fungicidi nei confronti dell'oidio della fragola

Fig. 1 - Sintomi su frutto (A), frutto sano a destra e infetto a sinistra (B), sintomi su foglia (C), piante infette a sinistra e piante sane a destra (D)

Nr	Parametri	Livelli	Severità
1	Varietà	Essente	4,0
		Darselect	4,5
		Marmolada	2,0
2	Presenza di malattia a >20 m al momento del trapianto	No	0,0
		Si: pochi tunnel	0,5
		Si: molti tunnel	1,0
3	Presenza di malattia a <10 m al momento del trapianto	In direzione dei venti prevalenti	2,0
		Opposta ai venti prevalenti	1,0
		No	0,0
4	Provenienza piante	Spacciatuta	0,5
		Alta incidenza di PM	1,0
		Bassa incidenza di PM	0,0
5	Atomizzatore	Spacciatuta	0,5
		Cannone + tunnel lunghi <16 m	1,0
		Cannone + tunnel lunghi >16<20 m	3,0
6	Irrigazione	Localizzata <20 m	0,0
		Localizzata >20 m	1,0
		Si	0,0
7	Altezza tunnel	No	0,5
		>3,5 m	0,0
		< 3,5 m	0,5
8	Numero piante/m	≤12	0,0
		>12	0,5
		Si	0,0
9	Pacciamatura	No	0,0
		Si	0,5
		Si	0,5

Nr	Parametri	Livelli	Severità
1	Stadio fenologico	Prima della fioritura	3,0
		Fioritura	2,0
		Dalla fioritura alla raccolta	1,0
		Raccolta	0,0
2	Incidenza di malattia (%)	0 %	0,0
		1-5 %	4,0
		5-20 %	6,0
		>20 %	8,0
3	Primi sintomi	Prima della fioritura	2,0
		Dopo della fioritura	0,0
4	Presenza della malattia in <10 m in direzione venti prevalenti	In direzione venti prevalenti	2,0
		Opposta	1,0
		No	0,0
5a	Tempo dall'ultimo trattamento	Non ancora trattato	5,0
		Penconazole, Azoxystrobin, Powdery Sulphur	-
5b	Tempo dall'ultimo trattamento	0-6 gg	3,0
		7-8 gg	5,0
		>8 gg	5,0
6	Stazioni	Wettable Sulphur, Miclobutanil, AQ10	-
		0-4 gg	3,0
7	Altezza tunnel	5-6 gg	3,0
		>6 gg	5,0
		Si	0,0
8	Numero piante/m	Si	1,0
		Si con PM	4,0

Schema decisionale (fig. 2)

Ad ogni parametro ritenuto influente allo sviluppo della malattia è stato assegnato un valore empirico di severità (fig. 3-4). I valori di severità riflettono l'importanza relativa di ogni parametro nel promuovere la malattia. La somma di tutte le severità risulta in un indice di rischio per l'oidio.



Fig. 5 - Cleistoteci di *Podosphaera aphanis*.

Svernamento

L'oidio della fragola sverna come micelio nei tessuti verdi della pianta (nelle gemme o nelle foglie che permangono vive in inverno) oppure mediante i cleistoteci (fig. 5). I cleistoteci sono i corpi fruttiferi derivanti dalla riproduzione sessuata, hanno forma tonda di colore biancastro all'inizio e poi bruno scuro, quasi nero a maturazione completata



Fig. 6 - Diversi materiali di copertura a confronto

Materiale strutturale

Il materiale e la forma della copertura condiziona lo sviluppo della malattia perché influenzano il microclima interno. E' noto che pacciamatura erbacea e ventilazione regolano le temperature mitigando la malattia. La porzione di luce permessa all'interno dai diversi materiali di copertura sembra (dati preliminari) non influenzare lo sviluppo della malattia e delle piante.

Fig. 3 - Tabella di calcolo del rischio base

Rischio	Valore
Rischio basso	<10
Rischio moderato	≥ 10 and < 12
Rischio elevato	≥ 12

Fig. 4 - Tabella di calcolo del rischio giornaliero

Rischio	Valore
Rischio basso	<8
Rischio moderato	≥ 8 and < 11
Rischio elevato	≥ 11

Fig. 3 - Tabella di calcolo del rischio base

Fig. 4 - Tabella di calcolo del rischio giornaliero

Fig. 7 - Tabella degli indici di rischio potenziale

		Indice di rischio di base		
		Basso	Moderato	Elevato
Indice di rischio giornaliero	Basso	Basso	Moderato	Elevato
	Moderato	Basso	Elevato	Elevato
	Elevato	Basso	Elevato	Elevato

Fig. 6 - Tabella della predisposizione dell'oidio alla temperatura

Temperatura (ore) (°C/ggi)	Temperature passate (5 giorni)		
	Basso	Moderato	Elevato
Basso	Basso	Moderato	Elevato
Moderato	Moderato	Elevato	Elevato
Elevato	Moderato	Elevato	Elevato

Fig. 7 - Tabella degli indici di rischio potenziale

Fig. 6 - Tabella della predisposizione dell'oidio alla temperatura

Fig. 9 - Consiglio di azione

Indice di rischio potenziale	Da Impianto A Fioritura		Predisposizione meteorologica all'oidio		Consiglio di azione
	Basso	Moderato	Basso	Elevato	
			Moderato	Elevato	
			Elevato	Elevato	
Moderato	Moderato	Basso	Elevato		
		Moderato	Elevato		
		Elevato	Elevato		
Elevato	Elevato	Basso	Elevato		
		Moderato	Elevato		
		Elevato	Elevato		

Fig. 9 - Consiglio di azione

Indice di rischio potenziale	Da Fioritura A Raccolta		Predisposizione meteorologica all'oidio		Consiglio di azione
	Basso	Moderato	Basso	Elevato	
			Moderato	Elevato	
			Elevato	Elevato	
Moderato	Moderato	Basso	Elevato		
		Moderato	Elevato		
		Elevato	Elevato		
Elevato	Elevato	Basso	Elevato		
		Moderato	Elevato		
		Elevato	Elevato		

Fig. 9 - Consiglio di azione

Fig. 9 - Consiglio di azione



Fig. 10 - Gruppi di efficacia dei fungicidi attualmente registrati per la lotta all'oidio. (* prodotti di recente registrazione)

Principio attivo	Nome commerciale	Gruppi di efficacia
Azoxystrobin	Ortiva	+++
Penconazole	Topas	+++
Fenarimol	Rubigan	++ / +++
Miclobutanil	Tiocur	++
Zolfo	Tiovit	++
<i>Ampelomyces quisqualis</i>	AQ10	+
Boscalid+Piraclostrobin	*Signum	+++
Quinoxifen	*Arius	+++
Bupirimate	*Nimrod	+++

Fig. 10 - Gruppi di efficacia dei fungicidi attualmente registrati per la lotta all'oidio. (* prodotti di recente registrazione)

Principio attivo	Nome commerciale	Gruppi di efficacia
Azoxystrobin	Ortiva	+++
Penconazole	Topas	+++
Fenarimol	Rubigan	++ / +++
Miclobutanil	Tiocur	++
Zolfo	Tiovit	++
<i>Ampelomyces quisqualis</i>	AQ10	+
Boscalid+Piraclostrobin	*Signum	+++
Quinoxifen	*Arius	+++
Bupirimate	*Nimrod	+++

Gruppi di efficacia

I costanti monitoraggi, l'esperienza e alcune prove ad hoc ci hanno permesso di classificare i fungicidi, oggi ammessi per la lotta all'oidio della fragola, in gruppi di efficacia (fig. 10): + bassa, ++ media, +++ alta. E' utile ricordare questa classificazione qualora ci si appresti a pianificare la strategia di difesa all'oidio, di modo da utilizzare prodotti con bassa efficacia quando la malattia non è presente o è bassa ed intervenire con fungicidi di classe più alta quando la malattia si presenta in maniera più importante.

Valutazione di SafeBerry nel 2006

- SafeBerry è stato testato in 4 differenti località (Telve, Telve 2, Cirè, Pinè)
- La strategia SafeBerry 6 ha richiesto sempre il minor numero di trattamenti per completare il ciclo produttivo (fig.12)
- Nessuna differenza statistica è stata riscontrata tra la pratica comune e SafeBerry 6 per AUDPC incidenza su foglie e frutti (fig.13).
- SafeBerry richiede miglioramenti per ridurre il n di trattamenti in caso di assenza di malattia, approfondimenti e nuove versioni sono comunque in fase di studio.

Fig. 12 - Numero di trattamenti per ciclo produttivo

	Telve 1	Pinè	Telve 2	Cirè
Non trattato	-	-	-	-
Most common	10	11	8	8
Full fungicide	15	16	13	13
Safeberry 1	13	13	10	11
Safeberry 2	8	8	9	9
Safeberry 3	12	10	10	11
Safeberry 4	8	8	8	8
Safeberry 5	12	11	9	9
Safeberry 6	7	7	8	8

Fig. 12 - Numero di trattamenti per ciclo produttivo

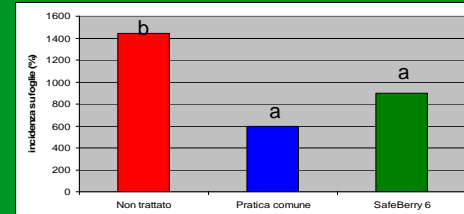


Fig. 13 - Valutazione di SafeBerry nel 2006. AUDPC dell'incidenza su foglie. Colonne riportanti stesse lettere non differiscono statisticamente ($P_{0.05}$, Tukey's test)