

IMPIEGO DI PRODOTTI DI SINTESI E NATURALI NELLA DIFESA DAL CANCRO BATTERICO DEL KIWI (*PSEUDOMONAS SYRINGAE* PV. *ACTINIDIAE*)

L. ANTONIACCI¹, R. BUGIANI¹, R. ROSSI¹, F. CAVAZZA², F. FRANCESCHELLI²,
M. SCANNAVINI²

¹ Servizio Fitosanitario Regione Emilia-Romagna

² ASTRA Innovazione e Sviluppo - Faenza (RA)

LAntoniacci@regione.emilia-romagna.it

RIASSUNTO

Il cancro batterico del kiwi causato da *Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae* (PSA) rappresenta la principale emergenza fitosanitaria dell'actinidia. In Italia diversi progetti di ricerca stanno cercando di dare risposte concrete ai produttori per contrastare questa pericolosa malattia, tra cui quello finanziato dalla Regione Emilia-Romagna nell'ambito del quale è stata verificata in campo l'attività di prodotti di sintesi e naturali. I risultati di tre prove di campo, a conferma di quanto già evidenziato in precedenti esperienze, condotte nel nostro Paese mostrano come i prodotti rameici e acibenzolar-S-methyl siano i prodotti che al momento garantiscano la maggiore affidabilità per il contenimento del PSA. Indicazioni interessanti sembrano emergere dall'impiego delle poliglucosammine mentre risultati non sempre soddisfacenti sono stati ottenuti con l'impiego di prodotti che a vario titolo vengono commercializzati come fertilizzanti, igienizzanti o antagonisti.

Parole chiave: rame, acibenzolar-S-metile, batteriosi, difesa

SUMMARY

EFFICACY OF NATURAL AND SYNTHETIC PRODUCTS FOR THE CONTROL OF BACTERIAL CANCER OF KIWIFRUIT

The bacterial canker caused by *Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae* (PSA) is the most dangerous disease of kiwifruit. In Italy many research projects are trying to give practical answers to the producers in order to contain the disease. One of these research projects is: "The control of *Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae* (PSA) through the use of natural and synthetic products", funded by the Emilia-Romagna Region and coordinated by "Centro Ricerche Produzioni Vegetali" (CRPV). The results of three field trials confirm what previous experiments carried out in our country had already highlighted. The copper-based products and acibenzolar-S-methyl provide the highest efficacy and reliability for the control of PSA. Interesting and promising results were provided by poly-glucose-amine, while results not always satisfactory were obtained with products marketed as fertilizers, disinfectants or antagonists.

Keywords: copper, acibenzolar-s-methyl, *Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae*

INTRODUZIONE

Il cancro batterico del kiwi causato da *Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae* (PSA) rappresenta la principale emergenza fitosanitaria dell'actinidia. La sua presenza fu segnalata per la prima volta in Giappone e in Corea del Sud nel 1989 su piante di *Actinidia deliciosa* (Takikawa *et al.*, 1989). Pur con situazioni diversificate nelle principali aree di coltivazione del kiwi la malattia sia per estensione che gravità ha assunto caratteristiche epidemiche solo dalla fine degli anni 2000.

Anche in Italia dove PSA è stato identificato per la prima volta nel 1992 (Scortichini, 1994), la sua presenza in forma epidemica si registra dal 2008 (Balestra *et al.*, 2009). Dopo la prima segnalazione nel Lazio sulla specie *Actinidia chinensis* varietà Hort 16, la batteriosi è stata segnalata nelle principali zone di produzione sia sulle cultivar a polpa gialla (particolarmente sensibili) che in quelle a polpa verde.

I sintomi della malattia si manifestano in primavera con la comparsa di maculature fogliari, avvizzimento dei germogli e necrosi fiorali accompagnate talvolta da essudati batterici. Nel periodo autunno-invernale la sintomatologia si manifesta sottoforma di disseccamenti rameali e dei tronchi talvolta associati a cancri, con fuoriuscita di essudati visibili all'inizio della ripresa vegetativa. Il decorso della malattia può essere molto rapido e portare a morte la pianta in pochi mesi.

Per contrastare questa temibile malattia, importanti sono le misure preventive, che consistono fondamentalmente nella distruzione immediata di tutte le piante infette o parti di queste presenti negli impianti produttivi.

Le strategie di difesa consistono nell'effettuare i trattamenti con prodotti efficaci, nei momenti in cui si hanno maggiori probabilità di contrastare il batterio. Lo scopo di questo tipo di lotta è quello di proteggere, quanto più possibile, l'impianto nel periodo successivo al germogliamento continuando, tuttavia, la difesa anche nei periodi successivi. In particolare il periodo che va dalla post-raccolta alla ripresa vegetativa, costituisce un momento estremamente critico in cui il batterio può continuare a colonizzare l'impianto attraverso le ferite che si provocano sulla pianta durante la raccolta, la caduta delle foglie e la potatura.

Nel nostro Paese dalla sua comparsa PSA ha avuto gravi ripercussioni produttive in considerazione dei numerosi espianti effettuati in questi ultimi anni che hanno determinato una diminuzione della superficie investita a kiwi di circa il 10% (Bertanza e Armentano, 2013).

A causa di questa grave situazione in Italia molti progetti di ricerca sono stati finanziati con lo scopo di approfondire sia gli aspetti epidemiologici che le tecniche colturali in grado di contrastare la diffusione di PSA. Tra questi quello finanziato dalla Regione Emilia-Romagna e coordinato dal CRPV ha tra le diverse azioni anche lo "Studio delle possibilità di controllo di *Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae* (PSA) attraverso l'utilizzo di prodotti di sintesi e naturali.

Questo lavoro presenta i risultati delle prove più significative finora condotte in Emilia-Romagna nell'ambito sia del suddetto progetto sia di sperimentazioni finanziate da Società produttrici di agrofarmaci.

MATERIALI E METODI

Le sperimentazioni sono state condotte in pieno campo, seguendo le indicazioni fornite dalla linea guida EPPO PP 1/282 (1) "*Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae*, *P. syringae* and *P. viridiflora* on kiwifruit" in actinidiati commerciali che avevano già manifestato sintomi da PSA.

I trattamenti sono stati eseguiti con un nebulizzatore spalleggiato (Mod Stihl SR 420) distribuendo una quantità di sospensione fungicida che è variata in funzione dello stadio fenologico della pianta. La bagnatura è stata eseguita avendo cura di raggiungere e non oltrepassare il limite del gocciolamento.

I rilievi sulle foglie sono stati eseguiti osservandone 100 per parcella (400 per tesi). A ognuna di esse è stata attribuita una classe di appartenenza in base alla superficie fogliare colpita: classe 0 = foglia sana, classe 1 da 0,1 al 5 % di superficie colpita, classe 2 da 5,1 al 15%, classe 3 da 15,1 a 25 %, classe 4 dal 25,1 al 50% di superficie fogliare colpita, classe 5 da 50,1 a 75% e classe 6 da 75,1 al 100 %. Il rilievo sui fiori è stato eseguito osservandone 100 per parcella (400 per tesi) presi casualmente.

Tutte le prove sono state condotte applicando un disegno sperimentale a blocchi randomizzati con 4 ripetizioni. I dati sono stati sottoposti ad Anova e le differenze tra le medie analizzate con test di Student-Newman-Keuls (SNK) per $P \leq 0,05$.

In Tabella 1 sono riportate le principali informazioni identificative degli actinidi dove sono state condotte le prove mentre in Tabella 2 sono riportate le caratteristiche dei prodotti impiegati nelle diverse prove.

Tabella 1. Caratteristiche degli actinidi dove sono state condotte le sperimentazioni

Anno	Località	Cv	Forma di allevamento	Sesto di impianto	Età	N° piante parcella
2012	Brisighella (RA)	Hayward	Doppia pergoletta	2,6 x 4,5	10	8
2013	Castel del Rio (BO)	Hayward	Doppia pergoletta	2 x 5	15	6

Tabella 2. Caratteristiche dei formulati commerciali impiegati nella sperimentazione

Formulato	Sostanza attiva	Formulazione	Conc. s.a
Bordoflow sector	solfato di rame neutralizzato con idrossido di Ca	SC	124 g/L
Cobre Nordox	ossido rameoso	WG	75 %
Oligal rame	rame da nitrato	L	11,9%
Poltiglia Disperss	rame solfato neutralizzato con calce	WG	20%
Tri-Base	solfato tribasico	SC	195 g/L
Coprantol HI Bio	rame da idrossido	WG	25%
Cuprocaffaro micro	rame metallo da ossicloruro tetraramico	WG	37,5%
Airone Piu'	rame da ossicloruro rame da idrossido	WG	14% 14%
Bion	acibenzolar-S-methyl	WG	50%
Verde Viva	ipoclorito di potassio	L	-
XedaTim	estratto di timolo	EC	-
Amylo-X	<i>Bacillus amyloquefacens</i> sottospecie <i>plantarum</i> ceppo D47	WG	5×10^{10} CFU
Aliette	fosetil alluminio	WDG	80%
Hendophyt PS	polisaccaridi, carbonio organico, nitrogeno organico, Boro	WP	60, 35, 4, 0,25%
Kodens Cu	gluconato di rame e Acido Borico	WP	52%, 2%

RISULTATI E DISCUSSIONE

Prova 2012 Brisighella (RA)

La prova (finanziata da Società produttrici di agrofarmaci) è stata eseguita con un protocollo sperimentale che prevedeva l'impiego dei formulati in base alle indicazioni fornite dalle ditte stesse per il prodotto di competenza. Questa impostazione ha determinato per i prodotti rameici in prova una notevole disformità del quantitativo di rame metallo impiegato nelle diverse tesi (Tabella 3).

L'andamento climatico registrato durante la prova è stato caratterizzato da un autunno e un inizio inverno particolarmente siccitoso a cui è seguito un febbraio con precipitazioni nevose al di fuori della norma (oltre un metro) e temperature medie per sette giorni consecutivi al di sotto dei 0 °C. Dopo un mese di marzo caratterizzato da temperature al di sopra dei valori medi di circa 4 °C e assenza di piogge sono seguiti un aprile e maggio molto piovosi con piogge abbondanti e ben distribuite nel tempo.

Queste condizioni hanno favorito la presenza dei sintomi della batteriosi già prima della ripresa vegetativa quando sono stati rinvenuti a macchia di leopardo essudati batterici in corrispondenza di lesioni corticali sul tronco e sui cordoni.

Il rilievo del 15 maggio eseguito sui fiori all'inizio della fioritura ha evidenziato la presenza sui sepali di aree necrotiche. Questi sintomi che all'analisi batteriologica sono stati attribuiti a PSA si sono osservati in particolare sul testimone (16% di fiori colpiti) e in misura minore sulle parcelle trattate anche se all'analisi statistica non si sono evidenziate differenze significative tra le diverse tesi a causa della disformità dell'attacco. Il rilievo eseguito il 6 giugno ha evidenziato nel testimone la presenza delle tipiche maculature a contorno poligonale sul 41,8% delle foglie con in media il 2,4% di superficie colpita. In queste condizioni le tesi trattate con i prodotti rameici si sono differenziate statisticamente dal testimone raggiungendo livelli di efficacia oscillanti tra l'80 e il 95%.

Tabella 3. Risultati della prova condotta nel 2012 a Brisighella (RA)

Formulato	Dose formulato per hl	Dose Cu ⁺⁺ g/hL	Date trattamenti	15 maggio	6 giugno	
				% fiori colpiti	% foglie colpite	% sup. fogliare colpita
Bordoflow	1000 mL	124	8/3	4,0 (75,0)	3,8 b ¹ (91,0) ²	0,1 b (95,4)
	400 mL	49,6	22/3, 5/4, 17/4, 2/5, 19/7, 6/9, 26/9			
Cobre Nordox	300 g	225	8/3, 22/3, 5/4, 17/4, 2/5, 19/7, 6/9, 26/9	5,0 (68,8)	8,8 b (79,0)	0,4 b (85,5)
Oligal rame	100 mL	19	8/3	5,8 (64,1)	8,5 b (79,6)	0,4 b (84,7)
	70 mL	13,3	22/3, 5/4, 17/4, 2/5, 19/7, 6/9, 26/9			
Testimone	-	-	-	16,0	41,8 a	2,4 a

¹ Valori contrassegnati da lettere diverse differiscono statisticamente tra loro al test SNK per p ≤ 0,05 ² Grado d'azione calcolato secondo la formula di Abbott

Prova N° 1 - 2013 Castel del Rio (BO)

La prova è stata impostata con lo scopo di mettere a confronto diverse formulazioni di rame utilizzate dal post-raccolta fino alle fasi successive alla fioritura. Al fine di uniformare i dosaggi d'impiego dei diversi prodotti, i trattamenti eseguiti da dopo la raccolta e fino al pre-germogliamento, sono stati effettuati utilizzando, per tutti i formulati, un quantitativo di rame metallo di 1000 g/ha mentre gli interventi al verde sono stati eseguiti impiegando una dose di sostanza attiva di 500 g/ha. L'attività dei prodotti a base di rame è stata confrontata con quella di acibenzolar-S-methyl impiegato in tutti i trattamenti alla dose di 200 g/ha di formulato commerciale.

Tabella 4. Risultati della prova N° 1 condotta nel 2013 a Castel del Rio (BO)

Formulato	Dose formulato g o mL/ha	Date trattamenti	13 maggio		20 giugno	
			% foglie colpite	% sup. fogliare colpita	% foglie colpite	% sup. fogliare colpita
Cobre Nordox	1333	31/10, 21/11, 6/12, 21/3, 10/4	64,5 (25,0)	6,1 ab ¹ (58,7) ²	97,0 (2,5)	30,3 (31,2)
	667	23/4, 8/5, 22/5				
Poltiglia Disperss	5000	31/10, 21/11, 6/12, 21/3, 10/4	66,5 (22,7)	4,9 ab (66,6)	97,0 (2,5)	32,2 (26,6)
	2500	23/4, 8/5, 22/5				
Bordoflow sector	8060	31/10, 21/11, 6/12, 21/3, 10/4	73,0 (15,1)	5,2 ab (65,0)	95,5 (4,0)	35,8 (18,5)
	4030	23/4, 8/5, 22/5				
Tribase	5128	31/10, 21/11, 6/12, 21/3, 10/4	65,0 (24,4)	3,6 b (75,9)	94,5 (5,0)	27,9 (36,4)
	2564	23/4, 8/5, 22/5				
Coprantol HI Bio	4000	31/10, 21/11, 6/12, 21/3, 10/4	78,0 (9,3)	5,3 ab (64,3)	91,0 (8,5)	24,9 (43,4)
	2000	23/4, 8/5, 22/5				
Cupro- caffaro micro	2660	31/10, 21/11, 6/12, 21/3, 10/4	50,5 (41,3)	3,4 b (77,2)	91,0 (8,5)	24,9 (43,5)
	1330	23/4, 8/5, 22/5				
Airone Piu'	3571	31/10, 21/11, 6/12, 21/3, 10/4	58,0 (32,6)	4,8 ab (67,2)	93,5 (6,0)	21,6 (51,0)
	1786	23/4, 8/5, 22/5				
Bion	200	31/10, 21/11, 6/12, 21/3, 10/4 23/4, 8/5, 22/5	57,5 (33,1)	3,9 b (73,5)	95,5 (4,0)	26,2 (40,4)
Testimone	-	-	86,0	14,74 a	99,5	44,0
			n.s..	-	n.s.	n.s.

¹ Valori contrassegnati da lettere diverse differiscono statisticamente tra loro al test SNK per p ≤ 0,05 ² Grado d'azione calcolato secondo la formula di Abbott

L'andamento climatico registrato durante la prova è stato caratterizzato da una stagione autunno-invernale particolarmente piovosa a cui è seguita una primavera altrettanto perturbata e con temperature medie al di sotto dei valori normali di stagione. Queste condizioni si sono rilevate particolarmente favorevoli alla disseminazione del batterio che si è manifestato a inizio germogliamento (10/4) su quasi tutte le piante in prova con le classiche lesioni corticali in corrispondenza delle quali erano visibili gli essudati batterici. In seguito, il perdurare di condizioni favorevole al batterio, nelle fasi successive al germogliamento, hanno favorito lo scoppio epidemico della malattia con la successiva comparsa dei sintomi fogliari già nella seconda metà di aprile.

Il rilievo effettuato sulle foglie il 13 maggio (Tabella 4) evidenzia sul testimone non trattato come la quasi totalità delle foglie osservate (86%) presentava le classiche maculature fogliari con in media il 15% di superficie colpita. In queste condizioni i diversi formulati rameici analogamente all' acibenzolar-S-methyl hanno mostrato, considerando la superficie fogliare colpita, gradi d'azione simili (compresi tra il 60 e il 75%) e statisticamente non differenziabili tra loro. Nel rilievo successivo, eseguito il 20 giugno, il testimone presentava il 100% di foglie colpite con intensità del 44%. I dati ottenuti rilevano come in queste condizioni, particolarmente critiche, tutte le tesi hanno mostrato di contenere con difficoltà la batteriosi. Questo andamento è in gran parte imputabile alla elevata piovosità registrata nel periodo primaverile che oltre a favorire la disseminazione del batterio ha impedito di effettuare i trattamenti con turni più ravvicinati rispetto ai 15 giorni tenuti nella sperimentazione.

Prova N° 2 - 2013 Castel del Rio (BO)

La prova effettuata nello stesso impianto della precedente sperimentazione aveva lo scopo di valutare l'attività di diversi formulati proposti a vario titolo dalle ditte produttrici (fertilizzanti, antagonisti, igienizzanti, biostimolanti, induttori di resistenza ecc.) posti a confronto con un preparato rameico e acibenzolar-S-methyl. I prodotti saggiati sono stati scelti tra quelli che in via preliminare avevano dato i risultati più incoraggianti nel contenimento del PSA in saggi in vitro e su pianta.

La prova è stata impostata trattando tutte le tesi, a eccezione del testimone, con un prodotto rameico, impiegato alla dose di 1000 mL/hL di rame metallo, nella fase che andava dal post-raccolta fino all'ingrossamento gemme. Successivamente dal germogliamento alla fase successiva alla fioritura i trattamenti sono stati effettuati per ogni singola tesi con i prodotti e le dosi indicate in Tabella 5.

Analogamente alla prova precedente le condizioni climatiche hanno favorito la disseminazione del batterio per tutto il periodo autunno-invernale e primaverile. In seguito a tale andamento anche in questo caso al rilievo effettuato il 13 maggio il testimone non trattato presentava già il 96% di foglie con i classici "spot" fogliari con in media il 20,4% di superficie colpita. In tali condizioni Hendophit®PS e i diversi formulati rameici impiegati (Bordoflow, Oligal Rame e Kodens®) sono stati gli unici a differenziarsi statisticamente dal testimone. Una efficacia prossima al 50% si è osservata nelle tesi Bion (acibenzolar-S-methyl) e Verde Viva seppure le differenze con il testimone non siano supportate dall'analisi statistica. Efficacia più bassa e non significativa anche numericamente, rispetto al testimone, è quella delle tesi trattate con Aliette, Amylo X e XedaTim.

Nel rilievo successivo, eseguito il 20 giugno, il perdurare di condizioni favorevoli al patogeno ha determinato un ulteriore aumento dei sintomi (100% foglie colpite con intensità superiori al 40% nel testimone non trattato) e di conseguenza anche l'efficacia di tutti i formulati impiegati si è vistosamente abbassata. Si sottolinea tuttavia come Bordoflow, Bion e Hendophit®PS siano gli unici a contenere la batteriosi in modo statisticamente differente

rispetto al testimone. Analogamente alla prova precedente gli scarsi risultati ottenuti sono da imputare alle condizioni climatiche che hanno impedito di effettuare i trattamenti con turni più ravvicinati.

Tabella 5. Risultati della prova N° 2 condotta nel 2013 a Castel del Rio (BO)

Formulato	Dose formulato	Date trattamenti	13 maggio		20 giugno	
			% foglie colpite	% sup. fogliare colpita	% foglie colpite	% sup. fogliare colpita
Bordoflow	1000 mL/hL	31/10, 21/11, 6/12, 21/3, 10/4	67,5 (29,7)	4,9 b (76,2)	93,0 (7,0)	30,3 b ¹ (26,1) ²
	400 mL/hL	23/4, 8/5, 22/5				
Bordoflow	1000 mL/hL	31/10, 21/11, 6/12, 21/3, 10/4	84 (12,5)	9,9 ab (51,4)	95,5 (4,5)	42,8 ab (0)
Verde Viva	400 ppm	23/4, 8/5, 22/5				
Bordoflow	1000 mL/hL	31/10, 21/11, 6/12, 21/3, 10/4	82,5 (14,1)	9,3 b (54,5)	96,5 (3,5)	39,0 ab (5,0)
Oligal rame	70 mL/hL	23/4, 8/5, 22/5				
Bordoflow	1000 mL/hL	31/10, 21/11, 6/12, 21/3, 10/4	91,5 (4,7)	14,1 ab (31,2)	97,5 (2,5)	42,4 ab (0)
XedaTim	2000 mL/hL	23/4, 8/5, 22/5				
Bordoflow	1000 mL/hL	31/10, 21/11, 6/12, 21/3, 10/4	94,0 (2,1)	15,6 ab (23,9)	98,5 (1,5)	42,4 ab (0)
Amylo X	1500 g/ha	23/4, 8/5, 22/5				
Bordoflow	1000 mL/hL	31/10, 21/11, 6/12, 21/3, 10/4	95,0 (1,0)	15,9 ab (22,3)	92,5 (7,5)	49,1 a (0)
Aliette	300 g/hL	23/4, 8/5, 22/5				
Bordoflow	1000 mL/hL	31/10, 21/11, 6/12, 21/3, 10/4	86,0 (10,4)	11,0 ab (46,1)	87,5 (12,5)	25,5 b (37,7)
Bion	200 g/ha	23/4, 8/5, 22/5				
Bordoflow	1000 mL/hL	31/10, 21/11, 6/12, 21/3, 10/4	79,0 (17,7)	6,8 b (66,7)	98,5 (1,5)	31,6 b (22,8)
Hendophyt	1000 mL/ha	23/4, 8/5, 22/5				
Bordoflow	1000 mL/hL	31/10, 21/11, 6/12, 21/3, 10/4	76,0 (20,8)	5,6 b (72,7)	99,0 (1,0)	34,2 ab (16,4)
Kodens	1500 mL/ha	23/4, 8/5, 22/5				
Testimone	-	-	96,0	20,4 a	100	40,9 ab
			n.s.	-	n.s.	-

¹ Valori della stessa colonna contrassegnati da lettere diverse differiscono statisticamente tra loro al test SNK per $p \leq 0,05$ ² Grado d'azione calcolato secondo la formula di Abbott

CONCLUSIONI

Premesso che la valutazione sperimentale dei preparati a potenziale attività contro il PSA presenta un elevato grado di variabilità collegato alle peculiari caratteristiche del patogeno, le verifiche fitoiatriche riportate in questo lavoro hanno confermato i risultati scaturiti in analoghe esperienze condotte per il contenimento di *Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae* (Scortichini 2013).

Fra i prodotti saggiati quelli che hanno dimostrato una maggiore costanza di risultati sono stati quelli a base di rame applicati a varie dosi sia in autunno-inverno sia in vegetazione. Le verifiche effettuate nelle prove qui riportate e in altre condotte in Emilia-Romagna confermano (Fratarcangeli *et al.*, 2010) come l'impiego di prodotti rameici non abbia mai evidenziato problemi di fitotossicità (tranne che con l'uso di rami complessati) né interferito sui parametri quali-quantitativi della produzione. Occorre peraltro ricordare che, al momento, solo alcuni formulati sono ammessi, come uso straordinario in vegetazione.

Interessante è apparsa anche la protezione fornita dallo stimolatore delle autodifese della pianta acibenzolar-S-methyl (Bion) e dalle poliglucosammine (Hendophit®PS), anche se per quest'ultimo preparato è necessario fare ulteriori verifiche. Nuove sperimentazioni si rendono necessarie anche per gli altri prodotti saggiati (fertilizzanti, igienizzanti, antagonisti ecc.) in quanto il loro uso non sempre ha fornito risultati soddisfacenti. Per alcuni di questi prodotti, inoltre, non è ben chiaro il profilo normativo.

In sintesi sulla base delle prove finora condotte possiamo affermare che i prodotti rameici e l'acibenzolar-S-methyl siano i prodotti che al momento garantiscano la maggiore affidabilità per il contenimento del PSA.

Il loro impiego non è risolutivo ma assume un ruolo importante nella gestione della malattia accanto alle fondamentali pratiche agronomiche idonee a migliorare le condizioni vegetative della pianta e ridurre le possibili fonti d'inoculo del patogeno.

LAVORI CITATI

- Balestra G. M., Mazzaglia A., Spinelli R., Graziani S., Quattrucci A., Rossetti A., 2008. Cancro batterico su *Actinidia chinensis*. *L'Informatore Agrario* 38,75-76
- Bertanza P., Armentano G., 2013. Cancro batterico del kiwi 2013 anno nero. *L'Informatore Agrario* 31, 51-54
- European and Mediterranean Plant Protection Organization, 2013. PP/1 282 *Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae*, *P. syringae*, and *P. viridiflava* on kiwifruit. *Bulletin OEPP/EPPO* 43 (3), 389-391
- Fratarcangeli L., Rossetti A., Mazzaglia A., Balestra G.M., 2010. Il ruolo del rame nella lotta al cancro batterico del kiwi. *L'Informatore Agrario* 8, 52-55
- Scortichini M., 1994. Occurrence of *Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae* in Italy. *Plant Pathology* 43,1035-38
- Scortichini M., 2013. Difesa dal cancro batterico del kiwi. *Terra e Vita*. 25 III-VII
- Takikawa Y., Serizawa S., Ichikawa T., 1989. *Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae* pv. nov.: the causal bacterium of canker of kiwifruit in Japan. *Annals of the Phytopathological Society of Japan* 55, 437-444