

EFFICACIA DI DIVERSI FORMULATI RAMEICI A CONFRONTO NEL CONTENIMENTO DEL CICLOCONIO SU OLIVO

E. PASQUALINI¹, M. DIMARTINO², G. TAURO¹

¹Anadiag Italia, S.da Savonesa 9, 15050 Tortona (AL)

²Certis Europe B.V., Via Varese 25D, 21047 Saronno (VA)
dimartino@certiseurope.com

RIASSUNTO

Il cicloconio (o occhio di pavone) causato da *Fusicladium oleagineum*, è una delle principali avversità dell'olivo ed il suo controllo prevede interventi agronomici e trattamenti fitosanitari con prodotti rameici. Con il recente regolamento di esecuzione (UE) 2018/1981, che stabilisce la riduzione dell'impiego di rame in agricoltura e autorizza un apporto medio annuo non superiore a 4 kg per ettaro, è necessaria una corretta scelta dei prodotti rameici da applicare, tale da ottenere la massima efficacia con il minor apporto di rame metallo. Nel presente lavoro sono riportati i risultati ottenuti da tre prove sperimentali condotte nel triennio 2016-2018 in Puglia su una varietà autoctona suscettibile quale la Coratina per il contenimento del cicloconio. Sono state messi a confronto diversi formulati rameici ed il rame si è confermato fondamentale per il controllo della malattia, anche in annate con un alto livello di infezione. I prodotti sono stati impiegati rispettando le dosi riportate in etichetta ministeriale ed i trattamenti eseguiti in numero di 3 in due prove e di 4 in una prova in coincidenza di eventi infettanti o predisponenti l'infezione fungina (piogge, elevata umidità relativa, temperature ottimali). Tra i diversi formulati, Kocide 2000 ha mostrato i migliori risultati in termini di contenimento delle infezioni e di apporto di rame.

Parole chiave: occhio di pavone, *Fusicladium oleagineum*, rame, Coratina

SUMMARY

EFFICACY OF SEVERAL COPPER-BASED PRODUCTS TO CONTROL OLIVE LEAF SPOT

Olive leaf spot, caused by *Fusicladium oleagineum*, is one of the most important fungal diseases. Agronomical measures and copper fungicides are used to control the disease. The European regulation 2018/1981 provides the reduction of plant protection products containing copper in agriculture with an average copper amount of 4 kg/ha per year max. For this reason, it is important to use products with higher efficacy and reduced copper content. This work presents the results of three trials carried out during a 3-year period (2016-2018) in Apulia region on a susceptible variety (Coratina) to control olive leaf spot. Several products with a different copper content applied at the label dose rates were tested. A total of 3 foliar spray applications for two trials and 4 for one trial in the presence of infection events (rain, high relative humidity, optimum temperature value for fungal disease) were done. Results showed good efficacy of all copper fungicides also in the presence of high disease pressure. Kocide 2000 achieved the best control with the lowest copper amount.

Keywords: peacock spot, copper, Coratina, *Fusicladium oleagineum*

INTRODUZIONE

La Puglia è una delle aree vocate più importanti del Mediterraneo per la coltivazione dell'olivo. È la regione italiana con la maggior estensione coltivata ad olivo (sia per la

produzione di olio che di olive da tavola) con circa il 33% della superficie italiana. (Istat, 2018).

La coltivazione dell'olivo è favorita dal clima caldo-arido estivo e da piovosità medie comprese tra 450 e 700 mm annui concentrati nel periodo autunno-invernale. Fino a qualche decennio fa, la coltivazione dell'olivo in Puglia era in consociazione con altre specie legnose come vite e mandorlo. Attualmente si è in presenza di una alta specializzazione della coltura con l'ampliamento delle zone irrigue e, solamente nelle zone costiere, è rimasta una consociazione con colture orticole.

Il cicloconio o occhio di pavone è una delle principali avversità dell'olivo. È causata dal fungo deuteromicete *Fusicladium oleagineum* (Cast.) Ritschel e Brawn (Schubert et al., 2003), che può infettare tutte le parti verdi della pianta con tipica manifestazione sintomatica soprattutto sulle foglie dove si possono osservare macchie tondeggianti di circa 5-10 millimetri di diametro, inizialmente di colore bruno, che accrescendosi assumono una colorazione grigia al centro con un alone giallastro. Il patogeno sverna nelle foglie che rimangono sulla pianta durante l'inverno e su quelle cadute a terra. Le infezioni sono legate all'andamento delle condizioni climatiche e si possono verificare in primavera e in autunno al verificarsi di un periodo di 2-3 giorni caratterizzato da elevata umidità relativa e temperature comprese tra 18-20 °C. Nell'areale pugliese le infezioni più gravi si hanno generalmente nel periodo compreso da settembre-ottobre fino a marzo-aprile. Le foglie infette successivamente cadono portando alla defogliazione delle piante. La caduta delle foglie può essere più o meno grave a seconda del livello di infezione e può arrecare un danno rilevante in particolare sulle varietà suscettibili.

Il controllo di questa avversità si attua con interventi agronomici, quali la scelta di varietà poco sensibili, l'impiego di sesti d'impianto non troppo fitti, l'esecuzione di corrette potature e l'adozione di equilibrate concimazioni. In presenza di cultivar suscettibili gli interventi agronomici non risultano sufficienti per un controllo adeguato della malattia rendendo necessari gli interventi con prodotti fitosanitari. La difesa è tradizionalmente condotta con l'utilizzo di formulati rameici distribuiti in primavera, prima della ripresa vegetativa, e/o autunno. Al rame viene attribuita, oltre alle note attività preventive, anche una funzione defogliante della vegetazione infetta in seguito alla sua penetrazione nel mesofillo fogliare, proprio attraverso le lesioni della cuticola causate dal fungo. Ciò, abbassando il potenziale di inoculo, costituisce una parziale eradicazione della malattia (D'Ascenzo et al., 2014).

Nel presente lavoro si riportano i risultati di tre prove sperimentali condotte in Puglia nel triennio 2016-2019, in cui sono stati messi a confronto diversi formulati rameici al fine di verificarne l'efficacia con il minor apporto di rame metallo.

MATERIALI E METODI

Le tre prove sperimentali sono state condotte nel triennio 2016-2019 nelle province di Bari e Brindisi sulla varietà autoctona Coratina, una delle più rappresentative della regione nonché una delle più sensibili alla malattia.

I prodotti sono stati impiegati rispettando le dosi riportate in etichetta ed i trattamenti eseguiti in numero di 3 in due prove e di 4 in una prova in coincidenza di eventi infettanti o predisponenti l'infezione fungina quali piogge, elevata umidità relativa, temperature ottimali). Le prove sono state impostate seguendo uno schema a blocchi randomizzati con quattro repliche per tesi. Le applicazioni sono state effettuate con un'irroratrice portata collegata ad una lancia con ugello a cono da 1,2 mm di diametro ed impiegando un volume di 1000 L/ha.

I rilievi sono stati finalizzati a determinare l'incidenza della malattia su 50 germogli per parcella nella prova 1 e su 100 foglie per parcella nelle prove 2 e 3.

L'elaborazione statistica dei dati è stata eseguita utilizzando il software ARM per l'analisi della varianza, mentre per la separazione delle medie è stato utilizzato il test SNK (Student Newman Keuls) ($p \leq 0,05$). E' stato, inoltre, calcolato il grado di efficacia percentuale in base alla formula di Abbott.

Tabella 1. Formulati rameici saggiati nelle tre prove condotte dal 2016 al 2019

Formulato commerciale	Sostanza attiva e %	Formula- zione	Dose/ha	
			kg form.	g s.a.
Cuprossil Idro New 20 WG	Rame idrossido 20	WG	3,3	660
Kocide Opti	Rame idrossido 30	WG	1,5	450
Kocide 2000	Rame idrossido 35	WG	2	700
Poltiglia Bordoese Scam D.F.	Solfato di rame 20	DF	10	2000
Poltiglia Manica 20 WG	Solfato di rame 20	WG	10	2000
Cobre Nordox Super 75 WG	Ossido rameoso 75	WG	1/2,5	750/1875
Cyprus 25 DF	Rame ossicloruro 25	DF	3	750
Patrol 35 WP	Rame ossicloruro 35	WP	3	1050
Cuprocaffaro micro	Rame ossicloruro 37,5	WG	3,5	1312,5
Ossiclor 50 PB Manica	Rame ossicloruro 50	PB	5	2500

Prova 1, 2016-2017

La prova è stata condotta nel comune di Fasano (provincia di Brindisi). Ogni parcella era costituita da 4 piante con sesto di impianto di 5,5 x 4,0 m. In presenza di condizioni climatiche predisponenti le infezioni, sono state effettuate tre applicazioni di cui due nel periodo autunnale ed una a fine inverno.

Prova 2, 2017-2018

La prova era situata nel comune di Acquaviva delle Fonti (Bari). Ogni parcella era costituita da 3 piante con sesto di impianto di 6,0 x 6,0 m. In concomitanza di piogge e/o elevata umidità relativa con bagnatura fogliare sono state effettuate 4 applicazioni di cui due in primavera e due in autunno.

Prova 3, 2018-2019

La prova 3 è stata condotta nel comune di Palo del Colle in provincia di Bari. Ogni parcella era costituita da 3 piante con sesto di impianto di 6,0 x 6,0 m. Sono state eseguite tre applicazioni: la prima in autunno, la seconda a fine inverno in corrispondenza della ripresa vegetativa e la terza in primavera.

RISULTATI

Prova 1, 2016-2017

La stagione invernale 2015-2016 è stata caratterizzata da temperature miti e prolungati periodi umidi e piovosi. Ciò ha portato ad un importante accumulo di inoculo fungino che ha determinato un elevato livello di infezione nell'inverno 2016-2017. Nel corso dell'ultimo rilievo sul testimone non trattato è stata determinata una diffusione della malattia pari a 89,5%. Tutti i prodotti rameici saggiati hanno ottenuto un buon livello di efficacia riducendo significativamente le infezioni rispetto al testimone. Tra le tesi in studio Kocide 2000 e Cobre

Nordox Super 75 WG hanno mostrato un livello di diffusione delle infezioni numericamente inferiore facendo rilevare i valori più elevati di efficacia.

La tesi trattata con Kocide 2000 ha apportato una minore quantità di rame metallo (complessivamente nell'arco della prova 2,1 kg di s.a. per ettaro; mentre nella tesi trattata con Cobre Nordox Super 75 WG sono stati impiegati 5,625 kg di s.a. per ettaro (tabella 2).

Prova 2, 2017-2018

L'andamento climatico dell'annata agraria 2017-18 non è stato molto favorevole allo sviluppo delle infezioni. L'inverno è stato rigido con temperature medie più basse rispetto alla norma, la primavera e l'estate sono state molto calde. Le precipitazioni sono state scarse e il livello di umidità relativa basso. I primi sintomi sono stati osservati nel gennaio 2018 con un livello di infezione osservato sulle foglie del testimone non trattato del 15%. Tutti i prodotti saggianti hanno ridotto significativamente le infezioni rispetto al testimone. Fra le tesi in studio, Kocide 2000 ha fatto rilevare i più elevati valori di efficacia (71%), pur non differenziandosi significativamente dagli altri prodotti.

Prova 3, 2018-2019

Nel corso della prova 3, l'inverno è stato caratterizzato da precipitazioni abbondanti che hanno favorito un importante sviluppo della malattia sul testimone non trattato. Nell'ultimo rilievo è stata registrata una riduzione di incidenza sul testimone non trattato legata alla cascola delle foglie infette. I risultati dei tre rilievi mostrano che tutti i formulati impiegati hanno ridotto significativamente le infezioni rispetto al testimone non trattato. Tra le tesi allo studio, Kocide 2000 ha registrato valori di efficacia nei tre rilievi (66, 65,8 e 88,5%) significativamente superiori a quelli degli altri formulati apportando un quantitativo totale di rame pari a 2,1 kg ad ettaro nel corso della prova.

Tabella 2. Risultati della prova 1: quantità di rame apportata per ettaro, diffusione della malattia (%) e efficacia dei trattamenti (%)

Tesi	Formulato	Dose kg/ha	Apporto totale di rame /ha (g s.a.)	Incidenza % (efficacia %) 17/1/17	Incidenza % (efficacia %) 24/3/17
1	Testimone non trattato	-	-	40,5 a*	89,5 a
2	Kocide 2000	2	2100	10,5 b (73,5) **	31,5 b (64,1)
3	Kocide Opti	1,5	1350	23,0 b (38,7)	37,0 b (58,7)
4	Poltiglia Bordolese Scam DF	10	6000	23,0 b (37,4)	38,5 b (55,6)
5	Cobre Nordox Super 75 WG	2,5	5625	16,0 b (58,0)	32,0 b (64,0)
6	Cyprus 25 DF	3	2250	24, b (38,0)	52,0 b (40,9)

Date trattamenti: 12/10/2016 (BBCH 85); 11/11/2016 (BBCH 85-89); 24/2/2017 (BBCH 03)

*I valori della stessa colonna contrassegnati da lettere diverse differiscono tra loro per $p \leq 0,05$ (Test SNK)

** Grado di efficacia % calcolato secondo la formula di Abbott sulle singole ripetizioni

Tabella 3. Risultati della prova 2: quantità di rame apportata per ettaro, diffusione della malattia (%) e efficacia dei trattamenti (%)

Tesi	Formulato	Dose kg/ha	Apporto totale di rame/ha (g s.a.)	Incidenza % 30/1/18	Efficacia % 30/1/18
1	Testimone non trattato	-		15,3 a*	
2	Kocide 2000	2	2800	4,8 b	71**
3	Kocide Opti	1,5	1800	5,8 b	60,0
4	Poltiglia Manica 20 WG	10	8000	6,8 b	53,2
5	Cobre Nordox Super 75WG	2,5	7500	5,0 b	67,6
6	Cyprus 25 DF	3	3000	5,8 b	58,7
7	Cobre Nordox Super 75 WG	1	3000	7,0 b	52,7

Date trattamenti: 21/4/2017 (BBCH 37), 24/5/2017 (BBCH 59); 5/10/2017 (BBCH 81); 13/11/2017 (BBCH 85)

*I valori della stessa colonna contrassegnati da lettere diverse differiscono tra loro per $p \leq 0,05$ (Test SNK)

** Grado di efficacia % calcolato secondo la formula di Abbott sulle singole ripetizioni

Tabella 4. Risultati della prova 3: quantità di rame apportata per ettaro, diffusione della malattia (%) e efficacia dei trattamenti (%)

Tesi	Formulato	Dose kg/ha	Apporto totale di rame/ha (g s.a.)	Incidenza % (efficacia %) 18/1/19	Incidenza % (efficacia %) 22/3/19	Incidenza % (efficacia %) 2/6/19
1	Testimone non trattato	-	-	22,3 a*	78,0 a	33,0 a
2	Kocide 2000	2	2100	7,0 b (66,0)**	27,3 c (65,8)	3,8 c (88,5)
3	Kocide Opti	1,5	1350	12,8 b (43,1)	61,5 ab (20,6)	14,0 b (54,0)
4	Cuprocaffaro micro	3,5	3937,5	7,3 b (65,0)	54,8 bc (29,6)	8,5 bc (67,4)
5	Cuprossil Idro New 20 WG	3,3	1980	6,8 b (68,8)	30,8 c (61,0)	13,8 b (50,6)
6	Ossiclor 50 PB	5	7500	9,3 b (56,0)	27,3 c (65,5)	6,5 bc (77,6)
7	Patrol 35 WP Kocide 2000	3 2	2450	7,5 b (61,1)	33,3 c (56,9)	8,3 bc (69,9)
8	Patrol 35 WP	3	3150	8,5 b (53,4)	35,8 c (54,4)	11,0 b (65,9)

Date trattamenti: 22/11/2018 (BBCH 91-93); 1/3/2019 (BBCH 01); 10/5/2019 (BBCH 58)

Tesi 7: Patrol 35 WP il 22/11/2018 seguito da due applicazioni di Kocide 2000 in data 1/3/2019 e 10/5/2019 (BBCH 58)

*I valori della stessa colonna contrassegnati da lettere diverse differiscono tra loro per $p \leq 0,05$ (Test SNK)

** Grado di efficacia % calcolato secondo la formula di Abbott sulle singole ripetizioni

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

L'impiego di prodotti rameici è ancora oggi fondamentale nella difesa fitosanitaria dell'olivo per il controllo del cicloconio. All'attività diretta del rame sulle nuove infezioni di cicloconio si associa una importante riduzione di inoculo con trattamenti eseguiti a fine inverno. I prodotti fitosanitari rameici sono anche gli unici fungicidi attualmente autorizzati in agricoltura biologica per il controllo dell'occhio di pavone. Questo è un aspetto importante tenuto conto del costante incremento di superficie olivetata convertita in biologico.

In aggiunta, con il recente regolamento di esecuzione (UE) 2018/1981 del 13 dicembre 2018 che stabilisce la riduzione dell'impiego di rame in agricoltura e autorizza un apporto medio annuo non superiore a 4 kg per ettaro e non superiore a 28 kg/ha di rame nell'arco di 7 anni, il controllo delle malattie come il cicloconio è di difficile attuazione, soprattutto in regime di agricoltura biologica.

Le caratteristiche fisiche dei prodotti e la loro capacità di rilasciare ioni rame in acqua sono un punto cardine per ottenere la maggiore efficacia con il minor uso di principio attivo per ettaro. Nell'ambito delle prove eseguite il formulato Kocide 2000 (rame sotto forma di idrossido) ha permesso di ottenere il miglior controllo della malattia con un contenuto apporto di rame per ettaro.

Inoltre, in virtù del potenziale lungo periodo di infezione ed in considerazione del limitato numero di interventi ammessi nell'ambito di un'agricoltura sostenibile, risulta sempre più importante il loro corretto posizionamento. Una attenta analisi delle condizioni climatiche predisponenti la malattia è indispensabile per individuare le epoche più idonee per eseguire i trattamenti.

LAVORI CITATI

Istat, 2018. <http://dati.istat.it/Index.aspx?QueryId=33654#>

D'Ascenzo D., L. Crivelli, L. Di Camillo, 2014. Nuove strategie di difesa nei confronti del cicloconio dell'olivo in Italia centrale. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 2, 139-146.

Schubert K., Ritschel A., Braun U., 2003. A monograph of *Fusicladium* s.lat. (Hyphomycetes). *Schlechtendalia*, 9, 1-132.