

LEBBRA DELL'OLIVO: EPIDEMIOLOGIA E POSSIBILI STRATEGIE DI PROTEZIONE

F. NIGRO¹, A. GUARIO², I. PENTIMONE¹, M. FERRARA¹, N. ANTONINO³,
V. LASORELLA³, G. MILELLA³, O. GRANDE³, A. IPPOLITO¹

1 Dipartimento di Biologia e Chimica Agro-Forestale ed Ambientale, Università degli Studi di Bari "Aldo Moro" - Via G. Amendola 165/A, 70126 Bari

2 Regione Puglia - Osservatorio Fitosanitario - Lung. N. Sauro 45, 70121 Bari

3 Agrolab - Via A. Diaz 9, Bari

nigrof@agr.uniba.it a.guario@regione.puglia.it

RIASSUNTO

La recrudescenza della lebbra dell'olivo osservata in Puglia negli ultimi anni, ascrivibile al favorevole andamento meteorologico stagionale, alla riduzione delle cure colturali e al mutato quadro eziologico e biologico della malattia, è stata oggetto di specifiche indagini sull'epidemiologia della malattia e sulla protezione. In particolare, sono stati raccolti dati sulla densità di inoculo di *Colletotrichum* spp. presente sulle drupe e sulla diffusione delle infezioni latenti nei frutti. Inoltre, sono state svolte prove sull'attività di prodotti a base di QoI applicati in diverse fasi fenologiche (ripresa vegetativa, pre-fioritura, post-allegagione, invaiatura). I risultati ottenuti indicano una buona efficacia di pyraclostrobin da solo o in miscela con rame, e della miscela trifloxystrobin+tebuconazolo sia nel contenimento della popolazione del patogeno, sia nella riduzione delle infezioni latenti delle drupe, rispetto a prodotti tradizionali a base di rame.

Parole chiave: antracnosi, *Colletotrichum* spp., pyraclostrobin, trifloxystrobin, tebuconazolo

SUMMARY

OLIVE ANTHRACNOSE: EPIDEMIOLOGY AND POSSIBLE CONTROL STRATEGIES

The severe outbreaks of olive anthracnose observed in Apulia during the last years, caused by the occurrence of climatic conditions conducive to the disease, the reduction of cultural interventions, and the new features about the aetiology and the disease cycle, have been investigated, focusing on some epidemiological and control aspects. In particular, data on the inoculum density of *Colletotrichum* spp. and the incidence of latent infection on drupes have been collected. In addition, field trials on the efficacy of new QoI-based fungicides applied at different timing (new shoot growth, pre-blooming, fruit set, veraison) have been conducted. Results indicated a good efficacy of pyraclostrobin, alone or in tank mixture with copper, and of the mixture trifloxystrobin+tebuconazole in reducing the disease. Moreover, the same fungicides significantly reduced the inoculum density of *Colletotrichum* spp. on fruit surface and the incidence of latent infections, as compared to the traditional copper applications.

Keywords: anthracnose, *Colletotrichum* spp., pyraclostrobin, trifloxystrobin, tebuconazole

INTRODUZIONE

La lebbra o antracosi dell'olivo è una grave malattia fungina delle drupe causata da complessi di specie riconducibili a *Colletotrichum gleoporioides* e a *C. acutatum*. Tali complessi presentano un'elevata variabilità di caratteri fenotipici e genetici che nel corso degli anni ha portato all'individuazione di diverse razze geografiche, subpopolazioni e sottogruppi. In particolare, nell'ambito del complesso *C. acutatum*, è stata recentemente caratterizzata la nuova specie *C. clavatum* G.E. Agosteo, R. Faedda et S.O. Cacciola, la quale è ritenuta prevalente negli areali olivicoli italiani caratterizzati da manifestazioni epidemiche della

malattia (Faedda *et al.*, 2011; Cacciola *et al.*, 2012). Recenti acquisizioni sul ciclo della malattia, inoltre, hanno dimostrato che le infezioni primarie sui frutti e sulla vegetazione si verificano in primavera, durante la fioritura e l'allegagione. L'agente patogeno sopravvive nei frutti provocando infezioni latenti (asintomatiche), le quali riprendono il loro sviluppo nell'autunno seguente a partire dall'invaiaura. Sui frutti infetti si sviluppano i classici sintomi della lebbra e si producono gli acervuli contenenti i conidi del patogeno. I conidi sono dispersi dalle piogge e causano nuove infezioni sui frutti in via di maturazione, con conseguenti cicli di infezione secondaria tanto più rapidi e devastanti quanto più favorevoli allo sviluppo della malattia sono le condizioni ambientali (elevata umidità e temperature miti). In tale fase, le drupe infette generalmente cadono al suolo precocemente, oppure possono rimanere attaccate ai rami fino alla completa mummificazione (Moral *et al.*, 2009).

Gravi manifestazioni epidemiche di lebbra sono state registrate in Puglia nel corso delle ultime campagne olivicole, interessando un areale che dalle originarie zone di diffusione della malattia, province di Brindisi e Lecce, si è esteso alla provincia di Taranto e alla parte più meridionale di quella di Bari. La protezione dalla lebbra è ancora largamente basata sulla potatura e sull'uso di fungicidi rameici, data la indisponibilità di altri prodotti registrati sull'olivo che limitino in maniera specifica la malattia (Agosteo *et al.*, 2007). Considerata la gravità della malattia registrata in Puglia nel 2010, il Ministero della Salute ha eccezionalmente consentito nel 2011 un solo trattamento con pyraclostrobin (Insignia, Basf), da effettuarsi tra il 4 luglio ed il 4 agosto dello stesso anno. Solitamente, invece, nelle annate di carica possono essere necessari 2-3 trattamenti rameici a partire dalla fine di settembre, modulati in base alla gravità delle infezioni e all'andamento climatico (Martelli e Piglionica, 1961; Graniti *et al.*, 1993). Nonostante tale collaudata modalità di protezione, le improvvise e gravissime epifizie di lebbra riscontrate in questi ultimi anni hanno trovato impreparati molti olivicoltori ed hanno dimostrato una certa inefficacia dei prodotti rameici. Tale inefficacia è probabilmente riconducibile al mutato quadro eziologico ed epidemiologico della malattia, oltre che alle condizioni climatiche particolarmente favorevoli allo sviluppo di infezioni secondarie registrate in questi ultimi autanni. Pertanto, obiettivi del presente lavoro sono stati: i) valutare l'efficacia di alcuni nuovi prodotti, applicati in diverse fasi fenologiche (ripresa vegetativa, pre-fioritura, post-allegagione, invaiatura), nel contenimento della lebbra dell'olivo; ii) determinare la densità di inoculo di *Colletotrichum* spp. e la diffusione delle infezioni latenti sulle drupe.

MATERIALI E METODI

Per le prove è stato adottato uno schema sperimentale a blocchi randomizzati con parcelle elementari costituite da 4-6 piante e replicate 3-4 volte. I dettagli relativi ai campi sperimentali sono riportati nella tabella 1, mentre le caratteristiche dei formulati impiegati sono elencate nella tabella 2. Nelle prove svolte nel 2010, i trattamenti sono stati effettuati a settembre (A) e a ottobre (B); nel 2011, invece, i diversi prodotti sono stati applicati secondo strategie che hanno previsto 5 momenti di applicazione diversamente combinati tra loro: prefioritura (A); post-allegagione (B); accrescimento (C); ingrossamento del frutto (D); invaiatura (E). Altri dettagli sulle applicazioni e sulle date dei trattamenti sono riportati nelle tabelle 3 e 4 e/o in calce alle tabelle dei risultati delle singole prove. Per l'esecuzione dei trattamenti sono state utilizzate attrezzature a spalla o semoventi, ad aeroconvezione o dotate di ugelli a cono, eroganti volumi variabili tra 1000 e 1500 l/ha. L'efficacia dei trattamenti è stata valutata determinando la diffusione (percentuale di drupe infette) e la gravità della malattia. Quest'ultima è stata valutata mediante una scala empirica con diverse classi di malattia: 0= drupa sana; 1= 1-10% di superficie con marciume; 2= da 11 a 25% di superficie infetta; 3= da

26 a 50% di superficie infetta; 4= > al 50% di superficie infetta. Per ogni ripetizione sono state esaminate 100-120 drupe scelte a caso. I dati raccolti sono stati utilizzati per il calcolo dell'indice di McKinney, secondo la formula: $McK = \frac{\sum(Cxv)}{N \times v}$, dove C= classe di malattia; F= frequenza; N= numero drupe osservate; v = valore della classe più alta di malattia.

Nella prova svolta nel 2011, l'effetto di alcuni trattamenti (tesi 1-7, tabella 4) è stato determinato anche sulla densità di inoculo di *Colletotrichum* spp. presente sui frutti dall'allegagione (giugno) alla raccolta (dicembre) e sulla diffusione delle infezioni latenti. Per determinare la densità di inoculo, 25-30 drupe per ripetizione, selezionate per l'assenza di qualsiasi sintomo o difetto evidente, sono state pesate, poste in beute contenenti acqua distillata sterile e incubate per 1 h a 24°C, 150 rpm. Aliquote (100 µl) dell'acqua di lavaggio (tal quale e diluite 1/10) sono state seminate in piastre Petri contenenti opportuni substrati semi-selettivi. Dopo 8-10 giorni di incubazione a 24°C, le colonie di *Colletotrichum* spp. sono state identificate su base morfologica e contate. La densità di inoculo è stata espressa come Log(UFC+1)/g. La diffusione percentuale delle infezioni latenti, invece, è stata determinata su un egual numero di drupe asintomatiche, utilizzando il protocollo riportato da Mertely e Legard (2004) opportunamente modificato.

I dati rilevati sono stati sottoposti ad analisi della varianza e le medie di ciascuna tesi sono state comparate utilizzando diversi test statistici (Tukey, Student-Newman-Keuls).

Tabella 1. Caratteristiche generali dei campi in cui sono state svolte le prove.

Anno	Località	Cultivar	Forma di allevamento	Anno di impianto	Sesto di impianto (m)
2010	San Vito dei Normanni (BR) Az. Santoro	Cellina di Nardò	Vaso	Secolari	7 x 7
2011	San Pancrazio Salentino (BR) Az. Cosma	Cellina di Nardò	Vaso	1990	5 x 5

Tabella 2. Caratteristiche dei formulati commerciali impiegati nelle prove

Formulato	Sostanza attiva	Conc. s.a.	Formulazione
Cabrio Top	Pyraclostrobin + metiram	5 % 55 %	WG
Bellis	Pyraclostrobin + boscalid	12,8 % 25,2 %	WG
Maccani	Pyraclostrobin + dithianon	20% 40%	SC
Delan 70	Dithianon	70%	WG
Tri-Base ^a	Rame solfato tribasico	15,2 %	SC
King ^b	Rame solfato tribasico	24 %	SC
Insignia	Pyraclostrobin	20%	WG
Insignia+	Pyraclostrobin +	20%	WG
BAS91251F	Rame	20%	WP
Stroby WG	Kresoxim-methyl	50%	WG
Flint Max	Trifloxystrobin + tebuconazolo	25% 50%	WG
Tebusip	Tebuconazolo	46 g/l	EC

(^a) Indicato come Rame 1 nelle successive tabelle; (^b) Indicato come Rame 2 nelle successive tabelle

RISULTATI E DISCUSSIONE

Anno 2010

La prova è stata svolta in un oliveto secolare della cv Cellina di Nardò, riportata come suscettibile dagli olivicoltori, con un elevata densità di inoculo del patogeno dovuto all'elevata gravità della malattia riscontrata nell'annata precedente. Inoltre, le abbondanti piogge verificatesi in primavera e durante la prova (soprattutto nella 2^a e 3^a decade di Ottobre) hanno determinato una elevata diffusione e gravità della malattia, raggiungendo nel testimone valori di oltre il 90% ed il 40%, rispettivamente (tabella 3). In tali condizioni, tutti i fungicidi saggiati hanno ridotto la lebbra in maniera statisticamente significativa rispetto la testimone non trattato. Tra i diversi prodotti, quelli contenenti pyraclostrobin, da solo o in miscela con metiram, boscalid o dithianon, sono risultati più efficaci (tabella 3). Considerato che in prove precedenti il metiram applicato da solo è risultato meno efficace rispetto all'ossicloruro di rame ed alla poltiglia bordolese (Pennisi *et al.*, 1993), è ipotizzabile che la formulazione in combinazione con pyraclostrobin, utilizzata in queste prove, ne abbia migliorato l'efficacia. I risultati ottenuti con il rame confermerebbero che, in presenza di una elevata densità di inoculo e di condizioni climatiche molto favorevoli allo sviluppo della malattia, i soli trattamenti autunnali con prodotti rameici non sempre contengono efficacemente la lebbra (Graniti *et al.*, 1993). In tali condizioni, infatti, sarebbero necessarie numerose applicazioni per sopperire alla scarsa persistenza e al dilavamento del rame causato dalle piogge. Nessun effetto fitotossico è stato rilevato visivamente a carico delle foglie e delle drupe trattate con i prodotti contenenti pyraclostrobin, da solo o in miscela con altri principi attivi.

Tabella 3. 2010 - San Vito dei Normanni (BR). Efficacia dei diversi trattamenti sulla diffusione e sulla gravità della lebbra.

Il rilievo è stato effettuato il 28 novembre, 43 giorni dopo la seconda applicazione

Tesi	Sostanza attiva	Dose p.f. (g o ml /hl)	Momento applicazione ^a	Drupe attaccate (%)	Indice McKinney (%)	Indice Abbott (%)
1	Testimone	-	-	92,3a*	42,8 a*	-
2	Pyraclostrobin + Metiram	200	A, B	11,3 d	2,8 d	93,4
3	Pyraclostrobin + Boscalid	80	A, B	20,3 cd	5,2 cd	87,9
4	Pyraclostrobin + Dithianon	75	A, B	25,3 cd	6,8 cd	84,2
5	Pyraclostrobin	50	A, B	29,8 c	7,9 c	81,4
6	Dithianon	43	A, B	40,3 bc	10,8 c	74,7
7	Rame 1	600	A, B	61,3 b	17,2 b	59,8

^(a) I trattamenti sono stati effettuati: A = 23/09; B = 16/10.

* Per ciascuna colonna, a lettere uguali corrispondono valori statisticamente non differenziabili per $p < 0,05$, secondo il test di Student-Newman-Keuls

Tabella 4. 2011 - San Pancrazio Salentino (BR). Efficacia dei diversi trattamenti sulla diffusione e sulla gravità della lebbra.

Il rilievo è stato effettuato il 24 novembre, dopo 4-5 trattamenti.

Tesi	Sostanza attiva	Dose p.f. (g o ml /hl)	Momento applicazione ^a	Drupe attaccate (%)	Indice McKinney (%)	Indice Abbott (%)
1	Testimone	-	-	43,7 a*	19,6 a*	-
2	Pyraclostrobin	50	A, B, D	4,0 b	1,0 b	94,9
	Rame 2	300	E			
3	Pyraclostrobin	50	B, D	5,0 b	1,3 b	93,6
	Rame 2	300	E			
4	Pyraclostrobin + Rame BAS91251F	50 + 300	A, B, D	4,7 b	1,2 b	94,0
	Rame 2	300	E			
5	Rame 2	300	A, B, D, E	7,7 b	1,9 b	90,2
6	Pyraclostrobin + Boscalid	80	A, B, D	4,3 b	1,1 b	94,5
	Rame 2	300	E			
7	Kresoxim-methyl	20	A, B, D	6,7 b	1,7 b	91,5
	Rame 2	300	E			
8	Rame 2	300	A	5,3 b	1,3 b	93,2
	Pyraclostrobin	50	B			
	Rame 2	300	C			
	Pyraclostrobin Rame 2	50 300	D E			
9	Rame 2	300	A	4,7 b	1,2 b	94,0
	Pyraclostrobin	50	C, D			
	Rame 2	300	E			
10	Rame 2	300	A	4,3 b	1,1 b	94,5
	Pyraclostrobin	50	B, C			
	Rame 2	300	D, E			
11	Trifloxystrobin + tebuconazolo	250	A,B	5,3 b	1,3 b	93,2
	Rame 2	300	C, D			
12	Trifloxystrobin + tebuconazolo	250	A	6,3 b	1,6 b	91,9
	Rame 2	300	B, C, D			
13	Rame 2	300	A	6,3 b	1,6 b	91,9
	Trifloxistrobina+ tebuconazolo	250	B, C			
	Rame 2	300	D			
14	Tebuconazolo	500	A, B, C, D	6,7 b	1,7 b	91,5

^(a) I trattamenti sono stati effettuati: A= 22/04; B=23/06; C= 18/07; D=30/09; E=18/10.

* Per ciascuna colonna, a lettere uguali corrispondono valori statisticamente non differenziabili per $p < 0,05$, secondo il test di Student-Newman-Keuls

Anno 2011

Il diverso andamento climatico e le scarse precipitazioni autunnali hanno determinato una minore incidenza della malattia rispetto all'annata precedente, con valori di diffusione e di gravità che nel testimone hanno raggiunto circa il 44 ed il 20%, rispettivamente. Sintomi evidenti della malattia sulle drupe sono stati osservati soltanto nel rilievo effettuato a fine novembre. A tale data, tutti i fungicidi saggiati e tutte le strategie di applicazione utilizzate sono risultate efficaci nel contenere significativamente la lebbra rispetto al testimone non trattato (tabella 4). Tra i nuovi prodotti impiegati, di interesse appare il risultato ottenuto con la miscela trifloxystrobin+tebuconazolo, la quale, applicata una sola volta in prefioritura, ha determinato una diffusione ed una gravità della malattia statisticamente non differenti da quelle ottenute con due applicazioni (prefioritura e post-allegagione, post-allegagione e ingrossamento della drupa) (tabella 4). I risultati relativi alle infezioni latenti (tabella 5), invece, hanno consentito una chiara differenziazione tra i prodotti e le strategie impiegate, evidenziando ulteriormente l'importanza di tale forma di infezione nel ciclo della malattia (Moral *et al.*, 2009). In quasi tutti i rilievi effettuati (da giugno a dicembre), le drupe trattate in pre-fioritura, in post-allegagione e a fine settembre con pyraclostrobin, da solo o in miscela estemporanea con rame BAS91251F, hanno mostrato percentuali di infezioni latenti significativamente più basse rispetto al testimone e al prodotto rameico applicato in tutti i momenti considerati (tabella 5). Tali trattamenti, inoltre, hanno determinato la più bassa percentuale di infezioni latenti nei rilievi effettuati ad ottobre e a novembre, ovvero nel periodo più critico per lo sviluppo di cicli secondari della malattia (Moral *et al.*, 2009). Anche altre strategie di protezione che hanno previsto una sola applicazione in prefioritura della miscela trifloxystrobin+tebuconazolo, seguita da applicazioni rameiche in post-allegagione e a fine settembre, hanno determinato significative riduzioni delle infezioni latenti (dati non mostrati).

Tabella 5. 2011 – San Pancrazio Salentino (BR). Effetto dei diversi trattamenti sulla diffusione delle infezioni latenti da *Colletotrichum* spp. nelle drupe

Tesi	Sostanza attiva (momento applicazione)	Diffusione (%)						
		Giugno	Luglio (^a)	Luglio (^b)	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
1	Testimone	8,3 a *	16,7 a *	17,9 a *	19,0 a *	28,7 a *	29,3 a *	23,3 a *
2	Pyraclostrobin (A-B-D); Rame 2 (E)	3,3 b	6,7 b	6,6 b	3,3 b	0,0 c	3,3 d	6,7 bc
3	Pyraclostrobin (B-D); Rame 2 (E)	7,9 a	8,3 ab	7,9 b	3,0 b	3,3 c	5,7 cd	3,3 c
4	Pyraclostrobin + Rame BAS91251F (A-B-D); Rame 2 (E)	3,3 b	5,0 b	4,6 c	1,8 c	0,0 c	3,3 d	6,7 bc
5	Rame 2 (A-B-D-E)	8,3 a	15,0 a	13,0 a	14,0 a	16,7 b	16,7 b	16,7 b
6	Pyraclostrobin + Boscalid (A-B-D); Rame 2 (E)	3,3b	5,0 b	6,0 b	8,7 ab	3,3 c	6,3 cd	10,0 bc
7	Kresoxim-methyl (A-B-D); Rame 2 (E)	5,0 ab	10,0 ab	11,0 ab	9,9 ab	6,3 bc	10,0 c	16,7 b

(^a) Rilievo effettuato il 9 luglio; (^b) Rilievo effettuato il 25 luglio, dopo un evento piovoso.

* Per ciascuna colonna, a lettere uguali corrispondono valori statisticamente non differenziabili per $p \leq 0,05$, secondo il test di Tukey

La densità di inoculo di *Colletotrichum* spp. presente sulle drupe ha mostrato un andamento analogo a quello delle infezioni latenti, registrando in quasi tutti i rilievi effettuati valori significativamente più bassi nelle tesi trattate con pyraclostrobin, da solo o in miscela con rame, rispetto al testimone ed ai trattamenti rameici (tabella 6).

Tabella 6. 2011 – San Pancrazio Salentino (BR). Effetto dei diversi trattamenti sulla densità di inoculo di *Colletotrichum* spp. presente sulle drupe

Tesi	Sostanza attiva (momento applicazione)	Densità di inoculo [Log(UFC+1)]/g						
		Giugno	Luglio (^a)	Luglio (^b)	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
1	Testimone	3,7 a*	3,2 a*	3,7 a*	3,6 a*	3,2 a*	2,7 a*	2,7 a*
2	Pyraclostrobin (A-B-D); Rame 2 (E)	3,2 a	2,7 b	3,00 ab	2,7 b	0,5 c	0,4 c	1,2 b
3	Pyraclostrobin (B-D); Rame 2 (E)	3,7 a	1,6 c	3,2 a	3,0 ab	1,2 b	0,9 bc	1,3 b
4	Pyraclostrobin + Rame BAS91251F (A-B-D); Rame 2 (E)	2,9 b	1,2 c	1,9 c	1,2 c	1,2 b	0,6c	1,2 b
5	Rame (A-B-D-E)	3,2 ab	1,0 c	3,3 a	3,3 a	1,2 b	1,0 bc	1,5 ab
6	Pyraclostrobin + boscalid (A-B-D); Rame 2 (E)	3,5 a	2,8 b	3,1 a	3,2 a	1,0 bc	1,7 b	1,5 ab
7	Kresoxim-methyl (A-B-D); Rame 2 (E)	3,1 ab	2,1 bc	2,9 b	3,2 a	1,4 b	1,1 bc	1,5 ab

(^a) Rilievo effettuato il 9 luglio; (^b) Rilievo effettuato il 25 luglio, dopo un evento piovoso.

* Per ciascuna colonna, a lettere uguali corrispondono valori statisticamente non differenziabili per $p \leq 0,05$, secondo il test di Tukey

CONCLUSIONI

La conoscenza della dinamica della densità di inoculo del patogeno e delle infezioni latenti sulle drupe è fondamentale per individuare strategie appropriate di protezione dalla lebbra dell'olivo. Dai dati finora raccolti, è emerso che applicazioni di pyraclostrobin, da solo o in miscela con rame BAS91251F, e di trifloxystrobin+tebuconazolo sono molto efficaci nei confronti della malattia. Inoltre, l'analisi dei risultati relativi alla diffusione delle infezioni latenti e alla densità di inoculo di *Colletotrichum* spp. indicherebbe che le applicazioni in prefioritura sono efficaci nel ridurre le infezioni primarie e che ulteriori applicazioni in post-allegagione e all'invaiaitura non determinano ulteriore significative riduzioni della malattia. Viceversa, applicazioni di rame dall'invaiaitura in poi sono efficaci per il controllo delle infezioni secondarie.

Ringraziamenti

Si ringraziano le società agrochimiche che hanno fornito i prodotti necessari per la realizzazione delle prove e in particolare G. Ronga e B. Rosa di Basf.

LAVORI CITATI

- Agosteo G.E., Scolaro L., Previtera G., 2007. Non-conventional chemical control of olive anthracnose. Integrated protection of Olive Crops. *IOBC/WPRS Bulletin*, 30: 245-248.
- Cacciola S.O., Faedda R., Sinatra F., Agosteo G.E., Schena L., Frisullo S. and Magnano di San Lio G., 2012. Olive anthracnose. *Journal of Plant Pathology*, doi: 10.4454/JPPFA2011001
- Faedda R., Agosteo G.E., Schena L., Mosca S., Frisullo S., Magnano di San Lio G., Cacciola S.O., 2011. *Colletotrichum clavatum* sp. nov. identified as the causal agent of olive anthracnose in Italy. *Phytopathologia Mediterranea*, 50: 283-302.
- Graniti A., Frisullo S., Pennisi A.M., Magnano di San Lio G., 1993. Infection of *Glomerella cingulata* on olive in Italy. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin*, 23: 457-465.
- Martelli G.P., Piglionica V., 1961. Tre anni di lotta contro la "lebbra" delle olive in Puglia. *Phytopathologia Mediterranea*, 3: 101-112.
- Mertely J.C. and Legard D.E., 2004. Detection, isolation, and pathogenicity of *Colletotrichum* spp. from strawberry petioles. *Plant Disease*, 88: 407-412.
- Moral J., Oliveira R., Trapero A., 2009. Elucidation of the disease cycle of olive Anthracnose caused by *Colletotrichum acuatum*. *Pytopathology*, 99: 548-556.
- Pennisi A.M., Agosteo G.E., Grasso S., 1993. Chemical control of the olive rot caused by *Glomerella cingulata*. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin*, 23: 467-472.