VALUTAZIONE DELL'EFFICACIA DI STRATEGIE DI PROTEZIONE INTEGRATA NEL CONTENIMENTO DELLA MUFFA GRIGIA SU UVA DA TAVOLA IN POST-RACCOLTA

C. DONGIOVANNI[1], M. DI CAROLO[1], G. FUMAROLA[1], A. SANTOMAURO[2], F. FARETRA[2]

[1] Centro di Ricerca, Sperimentazione e Formazione in Agricoltura "Basile Caramia" Via Cisternino, 281, 70010 Locorotondo (BA)

[2] Dipartimento di Scienze del Suolo delle Piante e degli Alimenti, Università degli Studi di Bari "Aldo Moro" – Via Amendola 165/A, 70126 Bari

agostino.santomauro@uniba.it

RIASSUNTO

Nella presente nota si riportano i risultati di due anni di sperimentazione (2012-2013) finalizzata a verificare l'efficacia di programmi di protezione integrata basati sull'impiego di fungicidi di sintesi e dell'antagonista microbico *Bacillus subtilis*, sullo sviluppo della muffa grigia della vite e di altri agenti di marciumi su uva da tavola frigo-conservata. Ottimi risultati sono stati conseguiti con l'impiego di fluopyram, impiegato sia da solo sia in diverse alternanze con altri antibotritici e con *B. subtilis*. L'impiego esclusivo dell'antagonista microbico in trattamenti ripetuti ha dato luogo a livelli di protezione non soddisfacenti, mentre buoni risultati sono stati ottenuti quando, lo stesso, è stato impiegato all'inizio del programma di protezione, seguito da applicazioni con antibotritici di sintesi.

Parole chiave: fluopyram, *Bacillus subtilis*, antibotritici

SUMMARY

EVALUATION OF THE EFFICACY OF INTEGRATED PROTECTION STRATEGIES IN CONTAINING GREY MOULD ON TABLE GRAPE IN POST-HARVEST

The present paper reports the results of a two-year experimentation (2012-2013) aimed at verifying the efficacy of integrated protection strategies, based on the use of fungicides and the Biocontrol Agent (BCA) *Bacillus subtilis*, against grey mould and other bunch rots on table grape in post-harvest. Excellent results were obtained with fluopyram applied either alone or in different alternations with other fungicides or *B. subtilis*. The BCA proved to be not satisfactorily effective when used alone in repeated sprays, whereas good results were obtained when applied at the beginning of the protection schedule, followed by applications of fungicides.

Keywords: fluopyram, *Bacillus subtilis*, botriticides

INTRODUZIONE

Per fronteggiare la crescente competizione sui mercati internazionali dei vicini paesi del Mediterraneo o anche, come verificatosi nel 2013, con produzioni provenienti dall'Emisfero Sud, in particolare dal Brasile, i produttori di uva da tavola ricorrono sempre più spesso alla frigo-conservazione dell'uva per meglio gestirne il collocamento sul mercato cercando, in tal modo, di eludere i prezzi poco competitivi che si registrano tra settembre e ottobre, periodo di massima concentrazione dell'offerta. Durante la fase di conservazione in cella frigorifera e, successivamente, nelle fasi di trasporto e stazionamento dell'uva presso i magazzini o sui banchi dell'ortofrutta, la principale alterazione fungina è rappresentata dalla muffa grigia della

vite (*Botrytis cinerea* Pers.), fungo che, per la sua elevata adattabilità anche alle basse temperature, è in grado di causare ingenti danni tanto in campo che in post-raccolta.

In considerazione di ciò sono state allestite, nel biennio 2012-2013, due prove finalizzate a valutare l'influenza di diverse strategie di protezione antibotritica in campo sullo sviluppo della muffa grigia su uva da tavola conservata in ambiente refrigerato. In particolare, nei programmi d'intervento sono stati saggiati, in diverse alternanze, sia antibotritici d'uso consolidato, quali boscalid, fenhexamid e la miscela cyprodinil+fludioxonil, sia fungicidi resisi disponibili più recentemente, come fludioxonil e fluopyram. Alcuni programmi hanno anche previsto l'impiego dell'antagonista microbico *Bacillus subtilis,* ceppo QST 713.

MATERIALI E METODI

Le prove sono state svolte nel 2012 (Prova A) e nel 2013 (Prova B), in due vigneti di uva da tavola allevati a tendone. La prova A è stata condotta in agro di Adelfia (BA) su "Italia" e la prova B in agro di Castellaneta (TA) su "Red Globe". Entrambi i vigneti avevano sesto d'impianto di 2,5 x 2,5 m ed erano coperti con reti antigrandine sulle quali, a fine agosto, sono stati sovrapposti film plastici per posticipare la raccolta.

Nel 2012, il campo sperimentale è stato impostato individuando all'interno del vigneto, una parcella di 15 piante per ciascuna tesi. Nel 2013 è stato adottato lo schema statistico dei blocchi randomizzati con 4 ripetizioni e parcelle di 9 piante. In entrambe le prove, ciascuna parcella era delimitata da una fila di piante non trattate per ridurre gli effetti di deriva dei trattamenti e garantire uniformità di inoculo.

I prodotti saggiati sono stati applicati con pompe a zaino a motore che erogavano un volume di distribuzione equivalente a 1.000 L/ha. In entrambe le prove, il primo trattamento è stato eseguito in corrispondenza della fase fenologica di pre-chiusura dei grappoli, il secondo nella prima decade di agosto e, i successivi, in relazione all'andamento meteorologico e alla persistenza dei prodotti utilizzati.

Le strategie d'intervento adottate, i formulati impiegati e i relativi dosaggi sono riportati nella tabella 1.

Nella prova A sono state poste a confronto 3 tesi, compreso il testimone non trattato. Si è inteso valutare l'efficacia di due strategie antibotritiche che prevedevano due applicazioni iniziali comuni a base dell'antagonista microbico *B. subtilis* seguite in un caso da trattamenti con fluopyram e fenhexamid e nell'altro da boscalid, fenhexamid e cyprodinil+fludioxonil (tabella 1).

La prova B comprendeva 5 tesi, incluso il testimone non trattato (Tabella 1). In due tesi (2 e 3) sono stati effettuati trattamenti ripetuti, per l'intera durata del programma di protezione, con *B. subtilis* o con fluopyram. Nella tesi 4, dopo tre applicazioni iniziali con *B. subtilis* sono seguiti un trattamento con fenhexamid e uno con fluopyram, mentre la tesi 5 è stata basata sull'impiego in alternanza di fungicidi di sintesi con diverso meccanismo d'azione (Tabella 1).

L'uva destinata alla frigo-conservazione è stata raccolta il 15 novembre per la prova A e il 24 ottobre per la prova B.

Tutti i grappoli sono stati sottoposti a mondatura per eliminare tutte le bacche infette o danneggiate, prima di essere riposti nelle cassette. In ogni cassetta, contenente alla base una spugna da imballaggio e una busta in plastica trasparente, stati posti in singolo strato 6-8 grappoli, ciascuno separato dagli adiacenti da un'ulteriore spugna da imballaggio.

Tabella 1. Programmi d'intervento saggiati e date dei trattamenti

Tesi N.	Sostanza attiva	Formulato commerciale (concentrazione e formulazione)	Dosi (g o mL/ha)	Date dei trattamenti
Prova A – 2012				
1	Testimone non trattato	-	-	-
2	*Bacillus subtilis* ceppo QST 713	Serenade Max (15,67% WP)	4000	28/6; 8/8
	Fluopyram	Luna Privilege (500 g/L SC)	500	5/9
	Fenhexamid	Teldor Plus (50% WG)	1500	3/10; 19/10
	Fluopyram	Luna Privilege (500 g/L SC)	500	3/11
3	*Bacillus subtilis* ceppo QST 713	Serenade Max (15,67% WP)	4000	28/6; 8/8
	Boscalid	Cantus (50% WG)	1200	5/9
	Fenhexamid	Teldor Plus (50% WG)	1500	3/10; 19/10
	Cyprodinil +fludioxonil	Switch (37,5%+25% WG)	800	3/11
Prova B – 2013				
1	Testimone non trattato	-	-	-
2	*Bacillus subtilis* ceppo QST 713	Serenade Max (15,67% WP)	4000	2/7; 6/8; 12/9; 23/9; 2/10; 10/10; 17/10
3	Fluopyram	Luna privilege (500 g/L SC)	500	2/7; 6/8; 12/9; 30/9; 15/10
4	*Bacillus subtilis* ceppo QST 713	Serenade Max (15,67% WP)	4000	2/7; 6/8; 12/9
	Fenhexamid	Teldor Plus (50% WG)	1500	23/9
	Fluopyram	Luna privilege (500 g/L SC)	500	9/10
5	Boscalid	Cantus (50% WG)	1200	2/7
	Fludioxonil	Geoxe (50% WG)	1000	6/8; 12/9
	Fenhexamid	Teldor Plus (50% WG)	1500	30/9
	Fluopyram	Luna Privilege (500 g/L SC)	500	10/10

Per ciascuna tesi, sono state approntate 12 cassette per la prova A e 9 cassette per la prova B. Prima dell'immissione in cella di conservazione, le cassette sono state tenute 12 ore, con la busta di plastica aperta, a 7-8°C in cella di pre-condizionamento, al fine di evitare la formazione di acqua di condensa; quindi la busta è stata chiusa e la frigo-conservazione è avvenuta a temperature comprese fra -0,5 e 4,0°C. I rilievi sono stati eseguiti su 3 cassette per ciascuna tesi, dopo 7, 14, 21 e 28 giorni di frigo-conservazione per la prova A e dopo 10, 20 e 30 giorni di frigo-conservazione per la prova B. Dopo ciascun rilievo, le cassette sono state tenute a temperatura ambiente (17-20°C) per 3 o 4 giorni (*shelf-life*) e al termine è stata effettuata un'ulteriore rilevazione.

I rilievi sono stati eseguiti osservando tutti i grappoli di ciascuna cassetta e valutando l'incidenza della muffa grigia e di altri agenti di marciumi del grappolo (marciume acido, marciumi secondari da *Aspergillus* spp., *Cladosporium* spp., *Penicillium* spp.). Per l'elaborazione statistica si è fatto ricorso a una scala empirica comprendente 8 classi d'infezione: 0 = grappolo sano; 1 = 1-5 bacche infette; 2 = 6-10 bacche infette; 3 = 11-15 bacche infette; 4 = fino al 25% di bacche infette; 5 = 26-50% di bacche infette; 6 = 51-75% di bacche infette; 7 = 76-100% di bacche infette. L'adozione della scala

empirica ha permesso di calcolare la gravità media della malattia, l'intensità media ponderata della malattia (indice di McKinney) e la sua diffusione (percentuale di grappoli infetti). Tutti i dati, quando necessario trasformati in valori angolari secondo Bliss, sono stati sottoposti all'analisi della varianza e al test di Duncan. In tutte le tabelle di entrambe le prove, valori medi seguiti da lettere uguali sulla colonna, non sono differenziabili statisticamente ai livelli di probabilità $P \leq 0,05$ (lettere minuscole) o $P \leq 0,01$ (lettere maiuscole).

RISULTATI

Prova A (2012)

Durante la fase di campo, sono stati registrati sporadici eventi piovosi, generalmente di scarsa intensità, associati a valori di umidità relativa media non particolarmente elevati, inferiori o prossimi all'80%, a eccezione di rari incrementi giornalieri con valori compresi tra l'85% ed il 90%, verificatisi in corrispondenza dei giorni di pioggia (figura 1).

Alla data di raccolta (15 novembre), non sono stati rilevati sintomi di muffa grigia in nessuna tesi, incluso il testimone non trattato. Tale situazione è rimasta invariata anche per tutto il periodo di frigo-conservazione.

I sintomi si sono manifestati al termine della shelf-life (Tabella 2). In particolare, dopo 7 giorni di conservazione e 3 giorni di *shelf-life*, i sintomi erano diffusi sul 28% dei grappoli non trattati, con un indice di McKinney del 5%. Valori statisticamente non dissimili sono stati osservati sui grappoli della tesi 3. Nella tesi 2, nessun grappolo mostrava sintomi di muffa grigia. Con il progredire della conservazione, è stato osservato un graduale incremento dei sintomi sui grappoli dopo la *shelf life*, in particolare sul testimone non trattato e sulla tesi 3 (tabella 2). Dopo 28 giorni di frigo-conservazione e 3 giorni di *shelf-life*, i sintomi sui grappoli del testimone non trattato avevano raggiunto una diffusione dell'89% e un indice di McKinney del 43%. Nessuna significativa riduzione dei sintomi è stata osservata sui grappoli della tesi 3. Livelli d'infezione significativamente inferiori (33% di diffusione e 5% dell'indice di McKinney) sono stati, invece, osservati nella tesi 2 (Tabella 2).

Figura 1. Prova A (2012): condizioni meteorologiche registrate durante l'esecuzione della prova

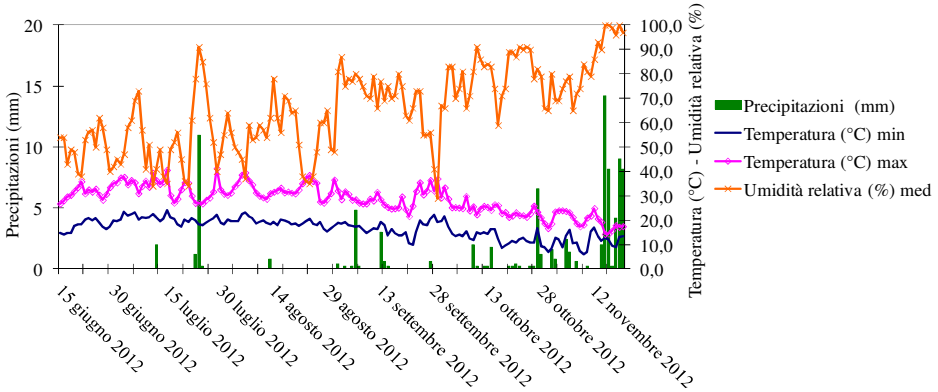

Tabella 2. Prova A - dati di infezione relativi alla muffa grigia, rilevati al termine di ciascun periodo di *shelf-life*

Tesi N.	Programmi d'intervento (N. trattamenti)	Rilievo del 26/11/2012 (7 giorni di frigo-conservazione + 3 giorni di *shelf-life*)			Rilievo del 3/12/2012 (14 giorni di frigo-conservazione + 3 giorni di *shelf-life*)		
		Diffusione	Gravità	McKinney	Diffusione	Gravità	McKinney
1	Testimone non trattato	27,8 a	1,3 a	4,8 a	55,6 a	1,4 a	14,3 a
2	*B. subtilis* (2) Fluopyram (1) Fenhexamid (2) Fluopyram (1)	0 b	0 b	0 b	33,3 a	1,1 a	5,6 a
3	*B. subtilis* (2) Boscalid (1) Fenhexamid (2) Cyprodinil+ fludioxonil (1)	16,7 ab	0,7 ab	2,4 ab	66,7 a	2,6 a	22,2 a
		Rilievo del 10/12/2012 (21 giorni di frigo-conservazione + 3 giorni di *shelf-life*)			Rilievo del 17/12/2012 (28 giorni di frigo-conservazione + 3 giorni di *shelf-life*)		
1	Testimone non trattato	83,3 a	2,0 ab	25,4 ab	88,9 a	3,2 a	42,9 a
2	*B. subtilis* (2) Fluopyram (1) Fenhexamid (2) Fluopyram (1)	38,9 b	1,2 b	7,1 b	33,3 b	0,7 b	4,8 b
3	*B. subtilis* (2) Boscalid (1) Fenhexamid (2) Cyprodinil+ Fludioxonil (1)	83,3 a	3,3 a	40,5 a	88,9 a	3,1 a	39,7 a

Prova B (2013)

In campo si sono verificati rari eventi piovosi fino alla prima decade di ottobre quando, nell'arco di tre giorni, sono stati registrati oltre 200 mm di pioggia (Figura 2). Tutto il mese di ottobre, fino alla raccolta, è stato caratterizzato da umidità relativa media elevata (Figura 2) e nebbie persistenti.

In campo, i primi sintomi sono stati osservati intorno alla metà di ottobre. Alla data di raccolta, il 24 ottobre, sintomi di muffa grigia erano diffusi sul 33% dei grappoli delle piante non trattate, con un valore dell'indice di McKinney del 6%. Per tutte le tesi, compreso il testimone non trattato, l'intensità della malattia era alquanto ridotta, con valori dell'indice di McKinney pari o inferiori al 6% (Tabella 3).

In tali condizioni, tutti i programmi saggiati hanno dato luogo a un significativo ($P \leq 0,05$) contenimento dei sintomi rispetto al testimone non trattato. I risultati migliori sono stati conseguiti con l'impiego esclusivo di fluopyram (tesi 3) e con il programma (tesi 5) che aveva previsto l'alternanza di boscalid, fludioxonil, fenhexamid e fluopyram. Livelli di protezione minori sono stati ottenuti con l'impiego esclusivo di *B. subtilis* (tesi 2) e con l'alternanza *B. subtilis*, fenhexamid, fluopyram (tesi 4) (Tabella 3).

Dopo 10 giorni di frigo-conservazione, non sono stati osservati sintomi di muffa grigia su nessuna delle tesi saggiate (Tabella 4). Dopo 20 giorni, in presenza di una diffusione del 5% sui grappoli non trattati, solo i grappoli delle tesi 3 e 4 risultavano esenti da sintomi. Un mese dopo la raccolta, al termine del periodo di frigo-conservazione, solo i grappoli trattati esclusivamente con fluopyram si presentavano ancora sani, mentre in tutte le altre tesi i valori di diffusione dei sintomi non differivano statisticamente da quello osservato sul testimone non trattato (34%) (Tabella 4).

Una maggiore incidenza di sintomi è stata generalmente osservata sull'uva tenuta 4 giorni a temperatura ambiente dopo la conservazione. L'8 novembre, dopo 10 giorni di conservazione e 4 giorni di *shelf-life*, quasi l'80% dei grappoli del testimone non trattato e il 72% dei grappoli della tesi trattata esclusivamente con *B. subtilis* mostravano sintomi. Valori significativamente più bassi sono stati osservati nelle altre tesi trattate. In particolare, una totale assenza di sintomi è stata osservata sull'uva trattata esclusivamente con fluopyram (Tabella 4).

Dopo 20 giorni di conservazione e 4 giorni di *shelf-life* (18 novembre), la percentuale di grappoli infetti nel testimone non trattato e nella tesi trattata con solo *B. subtilis* è rimasta sostanzialmente invariata, mentre è stato osservato un incremento dell'Indice di McKinney, al 31% e 55%, rispettivamente. Su tutte le altre tesi i valori di diffusione, compresi fra l'11% (tesi 3) e il 50% (tesi 4), erano significativamente inferiori al testimone non trattato e statisticamente non differenziabili tra loro (Tabella 4).

Dopo un mese di conservazione e 4 giorni di *shelf-life*, tutti i grappoli della tesi 2 e quasi tutti i grappoli del testimone non trattato risultavano infetti, con valori dell'indice di McKinney dell'80 e 48%, rispettivamente. In tali condizioni, tutti gli altri programmi saggiati hanno evidenziato buona efficacia permettendo un significativo contenimento dei sintomi (Tabella 4).

In entrambe le prove sono state valutate anche le alterazioni determinate da agenti di marciume acido e marciumi secondari (*Alternaria* spp., *Aspergillus* spp., *Cladosporium* spp., *Penicillium* spp.). Sia al termine di ciascun periodo di frigo-conservazione che dopo il periodo di *shelf-life*, in entrambe le prove tali alterazioni sono state osservate solo sporadicamente (dati non riportati).

Figura 2. Prova B (2013): condizioni meteorologiche registrate durante l'esecuzione della prova

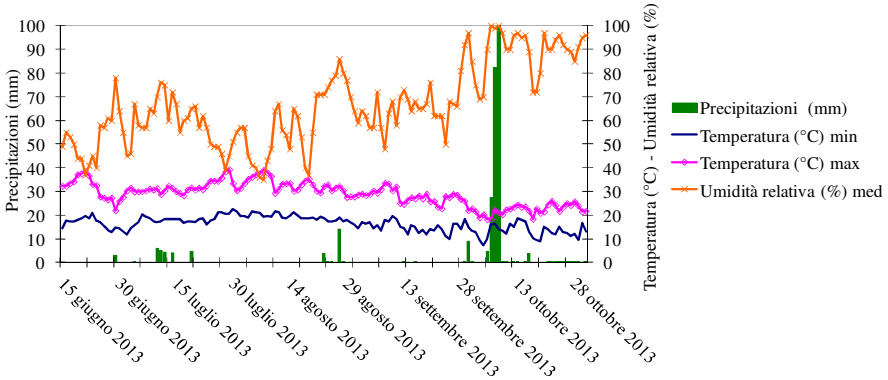

Tabella 3. Prova B - dati di infezione relativi alla muffa grigia, rilevati in campo alla data di raccolta

Tesi N.	Programmi d'intervento (N. trattamenti)	Rilievo del 24/10/13 (raccolta)		
		Diffusione	Gravità	McKinney
1	Testimone non trattato	33,0 a A	1,4 a A	6,3 a A
2	*Bacillus subtilis* (7)	17,9 b A	1,2 a A	3,2 b AB
3	Fluopyram (5)	3,1 c BC	1,0 a A	0,4 c C
4	*Bacillus subtilis* (3) Fenhexamid (1) Fluopyram (1)	16,4 b AB	1,2 a A	2,8 b B
5	Boscalid (1) Fludioxonil (2) Fenhexamid (1) Fluopyram (1)	2,6 c C	1,0 a A	0,5 c C

Tabella 4. Prova B - dati di infezione relativi alla muffa grigia, rilevati dopo la frigo-conservazione ed al termine della *shelf-life*

Tesi N.	Programmi d'intervento (N. trattamenti)	Rilievo del 4/11/2013 (10 giorni di frigo-conservazione)			Rilievo dell'8/11/2013 (10 giorni di frigo-conservazione + 4 giorni di *shelf-life*)		
		Diffusione	Gravità	McKinney	Diffusione	Gravità	McKinney
1	Testimone non trattato	0	0	0	79,2 a A	1,2 b AB	14,0 a AB
2	*B. subtilis* (7)	0	0	0	72,1 a AB	2.4 a A	26.0 a A
3	Fluopyram (5)	0	0	0	0 b C	0 c B	0 b C
4	*B. subtilis* (3) Fenhexamid (1) Fluopyram (1)	0	0	0	7,0 b BC	0,7 bc B	1,0 b BC
5	Boscalid (1) Fludioxonil (2) Fenhexamid (1) Fluopyram (1)	0	0	0	17,2 b BC	0,7 bc B	2,5 b BC
Tesi N.	Programmi d'intervento (N. trattamenti)	Rilievo del 14/11/2013 (20 giorni di frigo-conservazione)			Rilievo del 18/11/2013 (20 giorni di frigo-conservazione + 4 giorni di *shelf-life*)		
		Diffusione	Gravità	McKinney	Diffusione	Gravità	McKinney
1	Testimone non trattato	4,8 ab A	0,3 a A	0,7 a A	74,8 a AB	2,8 ab AB	31,3 a AB
2	*B. subtilis* (7)	29,6 a A	0,7 a A	4,2 a A	89,3 a A	4,2 a A	54,8 a A
3	Fluopyram (5)	0 b A	0 a A	0 a A	11,0 b C	0,7 c B	1,6 b C
4	*B. subtilis* (3) Fenhexamid (1) Fluopyram (1)	0 b A	0 a A	0 a A	48,8 b BC	2,0 bc B	15,3 b BC
5	Boscalid (1) Fludioxonil (2) Fenhexamid (1) Fluopyram (1)	3,7 ab A	0,3 a A	0,5 a A	22,5 b BC	1,0 c B	3,2 c BC

continua

Tabella 4

Tesi N.	Programmi d'intervento (N. trattamenti)	Rilievo del 24/11/2013 (30 giorni di frigo-conservazione)			Rilievo del 28/11/2013 (30 giorni di frigo-conservazione + 4 giorni di *shelf-life*)		
		Diffusione	Gravità	McKinney	Diffusione	Gravità	McKinney
1	Testimone non trattato	33,7 ab AB	1,3 a A	9,4 a A	95,8 a A	3,5 b AB	48,3 b AB
2	*B. subtilis* (7)	40,6 a A	1,0 a A	5,8 a A	100 a A	5,6 a A	79,9 a A
3	Fluopyram (5)	0 b B	0 a A	0 a A	12,4 c B	1,3 c BC	2,8 c C
4	*B. subtilis* (3) Fenhexamid (1) Fluopyram (1)	29,6 ab AB	0,8 a A	5,3 a A	51,4 b B	1,2 c BC	9,7 c BC
5	Boscalid (1) Fludioxonil (2) Fenhexamid (1) Fluopyram (1)	9,3 ab AB	0,7 a A	1,3 a A	48,8 bc B	1,0 c C	7,0 c BC

CONCLUSIONI

Le attività condotte hanno confermato l'importanza di adeguate strategie di protezione integrata del vigneto per l'uva da tavola da destinare alla conservazione in ambiente refrigerato. L'idonea protezione è particolarmente importante quando uve a maturazione medio-tardiva o tardiva vengono mantenute nei vigneti coperti per ritardare la raccolta per poi essere avviate a frigo-conservazione, come spesso avviene in Puglia. Ciò, comporta la necessità di proteggere i grappoli dalla muffa grigia per un periodo alquanto prolungato che comprende i mesi autunnali, quando le condizioni meteorologiche sono spesso favorevoli a *B. cinerea*. Fortunatamente, la disponibilità di antibotritici con diversi meccanismi di azione e di antagonisti microbici permette di impostare adeguati programmi di protezione che includano strategie antiresistenza, problematica di particolare rilievo su vite a uva da tavola (De Miccolis Angelini *et al*., 2009; Rotolo *et al.*, 2009; 2010; Dongiovanni *et al.*, 2013), e di limitare l'apporto di sostanze chimiche, in un'ottica di sostenibilità delle produzioni.

In tale contesto, i risultati della sperimentazione hanno permesso di ampliare le conoscenze relative alla nuova molecola fluopyram che, in numerose esperienze precedenti (Lazzari *et al.*, 2010; Morando *et al.*, 2012; Dongiovanni *et al.*, 2012; Scannavini *et al.*, 2013), aveva mostrato ottima efficacia antibotritica nel vigneto, confermandone l'efficacia anche in post-raccolta, durante la frigo-conservazione dell'uva da tavola. Anche i programmi di protezione che prevedevano l'impiego del BCA *B. subtilis*, in particolare nelle fasi iniziali, hanno efficacemente contenuto lo sviluppo delle infezioni in post-raccolta.

Un valido contributo alla frigo-conservazione dell'uva da tavola è attualmente dato dall'impiego di foglietti generatori di anidride solforosa (SO_2) da apporre a contatto dei grappoli all'interno della confezione. L'ottima attività antimicrobica e antiossidante della SO_2 previene tanto i marciumi del grappolo che gli imbrunimenti dovuti a fenomeni ossidativi a carico delle sostanze polifenoliche. L'impiego della SO_2 è tornato a essere permesso per l'uva da tavola in Italia dalla vigente disciplina sugli additivi alimentari (D.M. 27 febbraio 2008), ma non è ammesso in tutti i paesi in cui l'uva viene esportata e, pertanto, il suo impiego deve essere preventivamente concordato con l'acquirente in considerazione delle normative vigenti nei mercati di destinazione.

Ulteriori approfondimenti sono in corso, finalizzati sia a valutare l'efficacia di altri antagonisti microbici, di sostanze di origine naturale e di nuovi fungicidi antibotritici, sia le migliori modalità di impiego per migliorare la protezione dell'uva da tavola sia in campo che in post-raccolta e per prevenire o limitare i fenomeni di resistenza a fungicidi nelle popolazioni di *B. cinerea*.

Ringraziamenti

Ricerca svolta in parte grazie al finanziamento del PSR Puglia 2007-2013, Misura 124 "Cooperazione per lo sviluppo di nuovi prodotti, processi e tecnologie nei settori agricolo e alimentare e in quello forestale" al Progetto Integrato di Filiera (PIF) "Selezione sanitaria e clonale di varietà di uva tavola e perfezionamento della tecnica colturale per la coltivazione di nuove varietà apirene (Sel.UvaPerf.)".

LAVORI CITATI

De Miccolis Angelini R.M., Rotolo C., Pollastro S., Faretra F., 2009. First report of boscalid-resistant mutants of *Botryotinia fuckeliana* (*Botrytis cinerea*) in Southern Italy vineyards and their genetic characterization. *Journal of Plant Pathology*, 91 (4), 59.

Dongiovanni C., Santomauro A., Di Carolo M., Faretra F., 2012. Efficacia di fluopyram sulla botrite dell'uva da tavola. *L'Informatore Agrario*, 34, 65-68.

Dongiovanni C., Di Carolo M., Rotolo C., De Miccolis Angelini R.M., Santomauro A., Pollastro S., Faretra F., 2013. The new SDHI fungicides boscalid and fluopyram in the control of grey mould: efficacy and resistance. *XVI International Botrytis Symposium*, Locorotondo (BA), Italia, 23-28 giugno, 54.

Lazzari V., Arcangeli G., Boebel A., Gualco A., Lazzati S., Piombo R., Cantoni R., 2010. Fluopyram (Luna® Privilege): una nuova sostanza attiva fungicida per il controllo di *Botrytis cinerea* su vite e orticole. *Atti Giornate Fitopatologiche*, (2): 11-16.

Morando A., Lavezzaro S., Gozzelino S., Morando D., 2012. Botrite su vite in Piemonte: risultati di prove di difesa 2010-2011. *Atti Giornate Fitopatologiche*, (2): 497-502.

Rotolo C., De Miccolis Angelini R.M., Pollastro S., Santomauro A., Faretra F., 2009. Resistance of *Botryotinia fuckeliana* to anilinopyrimidine and phenylpyrrole fungicides in Southern Italy. *Journal of Plant Pathology*, 91 (4), 85-86.

Rotolo C., De Miccolis Angelini R.M., Pollastro S., Faretra F., 2010. Monitoring of fungicide resistance in *Botryotinia fuckeliana* (*Botrytis cinerea*) on grapevine and strawberry in South Italy. *XV International Botrytis symposium*, Càdiz, Spagna, 30 maggio-4 giugno, 64.

Scannavini M., Cavazza F., Franceschelli F., Alvisi G., Ponti D., Cristiani C., Betti C., Ferrari A., Nannini R., Bortolotti P.P., 2013. Fluopyram, soluzione efficace contro la botrite della vite. *L'Informatore Agrario*, 21, 45-48.