

L'INFORMATORE AGRARIO

www.informatoreagrario.it



Edizioni L'Informatore Agrario

Tutti i diritti riservati, a norma della Legge sul Diritto d'Autore e le sue successive modificazioni. Ogni utilizzo di quest'opera per usi diversi da quello personale e privato è tassativamente vietato. Edizioni L'Informatore Agrario S.r.l. non potrà comunque essere ritenuta responsabile per eventuali malfunzionamenti e/o danni di qualsiasi natura connessi all'uso dell'opera.

● BIENNIO DI SPERIMENTAZIONE CONDOTTO IN PIEMONTE

Trattare in pre-chiusura grappolo contro la botrite della vite

di **Simone Lavezzaro**
Albino Morando, Stefano Ferro

Botrytis cinerea è un fungo estremamente polifago, in grado di cagionare profonde alterazioni alle derrate alimentari, specialmente nel periodo prossimo alla maturazione (foto 1). In particolare, il danno provocato dal fungo su uva da vino presenta serie ripercussioni, non solo dirette allo scadimento qualitativo della bacca, ma che perdurano sull'intero processo di vinificazione, a causa delle importanti modifiche biochimiche operate dal patogeno a scapito dell'acino.

Influenza della botrite sulla vinificazione

Degradazione degli zuccheri. Uno dei maggiori effetti imputabili a *B. cinerea* è rappresentato dal consumo degli zuccheri dell'uva, in particolare glucosio, dalla cui ossidazione si ottengono soprattutto glicerolo e acido gluconico. Il primo viene principalmente liberato durante lo sviluppo del fungo all'interno dell'acino (fino a 7 g/L) quando è minima la presenza di ossigeno, mentre l'ossidazione diretta del glucosio ad acido gluconico (fino a 1,5 g/L) è prevalente in ambiente ossidativo, perciò durante lo sviluppo miceliare esterno alla bacca, quando la botrite completa il suo ciclo con l'evasione dei corpi fruttiferi. Per questo motivo il rapporto glicerolo/acido gluconico viene spesso utilizzato per valutare la qualità di uve interessate dal cosiddetto «marciume nobile», sfruttato nella vinificazione di alcuni vini passiti (ad esempio Sauterne).

Difficoltà di filtrazione e illimpidimento. Dalla degradazione degli zuccheri si formano inoltre una serie di polioli di consistenza mucillaginosa come mannitolo, eritrolo e mesoinositolo, oltre a un polimero (sino a 200 mg/L) che, partendo dallo stesso glucosio, forma microscopici filamenti che in-

**IN
breve**

LA BOTRITE (*Botrytis cinerea*) è una malattia in grado di danneggiare i vigneti anche in annate caratterizzate da una bassa pressione infettiva, in quanto le modifiche biochimiche operate dal patogeno sull'acino possono determinare uno scadimento dei processi di vinificazione.

Nel biennio 2010-2011 è stata, pertanto, condotta una sperimentazione per verificare l'efficacia di alcune linee di difesa nei confronti di *Botrytis cinerea* con interventi in fase di pre-chiusura grappolo e invaiatura. Tutte le linee di difesa saggiate hanno garantito un'ottimale efficacia e hanno messo in evidenza il fondamentale ruolo degli interventi in pre-chiusura del grappolo. Tra i prodotti in prova si segnala fluopiram (Luna Privilege) che ha garantito le migliori prestazioni, pur non discostandosi statisticamente dalle altre strategie sperimentate.

torbidiscono il mosto. Fra gli effetti più evidenti del marciume grigio v'è ancora la capacità di disgregare le sostanze pectiche contenute nella buccia dell'acino, promuovendo la liberazione nel mosto di un'ingente quantità di acido galatturonico (oltre 2 g/L) e acido meso-galattarico (o mucico), entrambi di densità oleosa. La sommatoria di tutte queste sostanze rende difficoltoso l'illimpidimento, impedendo anche ai moderni chiarificanti di depositare rapidamente. Di conseguenza le stes-

Foto 1 Grappolo di Moscato bianco fortemente interessato da *B. cinerea*



se operazioni di filtrazione risultano estremamente difficoltose, richiedendo a volte più passaggi per ottenere un'adeguata trasparenza.

Ossidazione e perdita di colore. La laccasi è uno degli enzimi prodotti da *B. cinerea* in grado di ossidare in maniera stabile i composti fenolici presenti nel mosto, portando a effetti differenti a seconda che si tratti di uve bianche o nere. Nel caso di vinificazione in bianco l'ossidazione di catechine e acidi idrossicinnamici comporta la formazione di composti bruni (condensazione tra fenoli e chinoni), che rendono il mosto di un colore giallo intenso. Nella vinificazione in rosso, se possibile, l'effetto deleterio è ancora maggiore, perché la laccasi ossida rapidamente anche il patrimonio antocianico, offrendo vini dalla scarsa colorazione e con tonalità aranciata.

Ad aggravare la situazione si aggiunge che quest'ultimo è certamente l'enzima ossidativo più pericoloso e rapido, ma purtroppo non l'unico. *B. cinerea* infatti è in grado di produrre altre ossidasi che contribuiscono al consumo dell'ossigeno (glucossidasi, amminossidasi, ecc.) incrementando il poten-

ziale ossidativo. Purtroppo, l'attività di questa polifenolossidasi, molto stabile al pH del vino, non è depressa dalla gradazione alcolica, perciò può proseguire l'attività ossidativa anche sul vino dopo fermentazione alcolica. Gli interventi con pesanti dosaggi di tannini e bentonite agiscono solo parzialmente nel rallentare l'attività enzimatica, così come il biossido di zolfo, al quale la laccasi appare piuttosto resistente. Abbattere le temperature con ghiaccio secco o altre forme di CO₂, può servire a rallentare la cinetica delle reazioni, ma l'unico intervento risolutore è rappresentato dalla denaturazione proteica riscaldando il mosto a 50 °C, ma con serie ripercussioni sui composti del mosto e del vino non positive (caramezzazione degli zuccheri, perdita degli aromi, ecc.)

Modificazione delle sostanze aromatiche. Le glicosidasi prodotte dal fungo idrolizzano i glicosidi terpenici che, privi del legame zuccherino, volatilizzano rapidamente. Inoltre il metabolismo fungino è in grado di ossidare direttamente i terpeni liberi dando origine a composti meno aromatici. Vengono poi formati diversi composti aromatici tra cui benzaldeide e furfurale, dal caratteristico sentore di mandorla e tostato, e fenilacetaleide dall'odore pungente. Il sotolone poi, è una delle principali sostanze prodotte dalla botrite, la cui bassissima soglia di percezione (7 µg/L) lo rende particolarmente insidioso, con un sentore evidente di fichi secchi e rancido.

Infine, dalla degradazione degli acidi grassi della parete cellulare dell'acino, si formano alcoli superiori (1-octen-3-olo, 1-octen-3-olo) che ricordano odori di umido e sottobosco.

Metionina e lattoni sono, infine, sintetizzati in discreta quantità, contri-

Come sono state impostate le prove

Le prove sono state effettuate nel biennio 2010-2011 in tre diversi vigneti su cultivar Moscato bianco innestate su Kober 5 BB, le cui caratteristiche sono riportate in tabella A. Lo schema sperimentale, a blocchi randomizzati, prevedeva parcelle da 5-7 viti ciascuna, ripetute 4 volte nella prova.

I trattamenti sono stati effettuati a basso volume (250 L/ha) per mezzo di atomizzatori a spalla Turbine, passando da ambo i lati della parcella e distribuendo il prodotto sulla fascia grappoli. Gli altri parassiti sono stati contrastati con prodotti in commercio privi di effetti collaterali antibotritici.

I rilievi hanno interessato 50 grappoli per parcella, valutati mediante stima a vista con una scala 0-8 (0 = 0; 1 = 0-2,5; 2 = 2,5-5; 3 = 5-10; 4 = 10-25; 5 = 25-50; 6 = 50-75; 7 = 75-90; 8 = 90-100% di acini infetti). I dati sono stati digitati direttamente su un palmare programmato per trasformarli nei valori percentuali medi, fornire le medie parcellari e consentire lo scarico dei dati su pc.

Vengono così forniti valori relativi all'intensità della malattia (percentuale di acini colpiti per grappolo) e diffusione (percentuale di grappoli con sintomi) trasformati nei rispettivi valori angolari ed elaborati con l'Analisi della varianza, quindi le medie confrontate con il test di Duncan. Il grado d'azione (efficacia %) di ogni tesi è stato calcolato con la formula di Abbott.

TABELLA A - Caratteristiche dei vigneti che hanno ospitato la prova

Anno	2010		2011
Località	Calosso (AT)	Castiglione T. (CN)	Castiglione T. (CN)
Varietà	Moscato b. (Prova 1)	Moscato b. (Prova 2)	Moscato b. (Prova 3)
Portinnesto	Kober 5 BB	Kober 5 BB	Kober 5 BB
Anno d'impianto	2000	1986	2007
Giacitura	Pianeggiante	Pendente	Pendente
Sesto (cm)	400 x 80	250 x 100	250 x 80
Zona fruttifera (cm)	40-90	40-90	90-130
Tipo di potatura	Cordone speronato	Guyot	Guyot
Gestione interfila	Inerbimento	Inerbimento	Inerbimento
Gestione sottofila	Diserbo	Diserbo	Diserbo

buendo a deviare l'aroma del vino verso sentori tiolici e ossidativi.

Quanto descritto rappresenta solo l'effetto macroscopico dell'attività deleteria che B. cinerea opera sulle uve da vino, in quanto risultano ben più numerose le sostanze che, anche indirettamente, si trovano coinvolte, giustificando la necessità di una protezione assoluta nei confronti di questo paras-

sita per ottenere un prodotto di qualità.

Il presente lavoro è volto alla sperimentazione di alcune linee di difesa nei confronti di B. cinerea con interventi in pre-chiusura grappolo e invaiatura.

Andamento meteorologico

In Piemonte entrambe le annate non si ricordano come particolarmente preoccupanti per quanto riguarda B. cinerea. Ciò nonostante, nei vigneti sperimentali appositamente scelti per la loro predisposizione alla malattia, il fungo ha potuto proliferare in maniera importante benché le condizioni meteo siano state con clima particolarmente asciutto nel periodo della maturazione.

Le piogge di giugno, cadute sia nel 2010 sia nel 2011, hanno reso fondamentali i trattamenti antibotritici effettuati in pre-chiusura grappolo, che hanno inciso sensibilmente nella disinfezione dell'acino, pur senza trascurare il contributo delle applicazioni di agosto.

TABELLA 1 - Formulati utilizzati nel biennio 2010-2011

Sostanza attiva (g/L o %)	Prodotti (ditta)	Formulazione	Tempo di carenza (giorni)	Classificazione tossicologica
Boscalid (50%)	Cantus (BASF)	WG	28	n.c.; N
Ciprodinil (37,5%) + fludioxonil (25%)	Switch (Syngenta)	WG	21	n.c.; N
Fenexamid (500 g/L)	Teldor Plus (Bayer)	SC	7	m.c.p.
Fluopiram (500 g/L)	Luna Privilege (Bayer)	SC	21	n.c.; N
Mepanipirim (50%)	Frupica (Sipcam)	WP	21	Xn; N
Pirimetanil (400 g/L)	Scala (BASF)	SC	21	n.c.; N

Formulazioni: **WG** = granuli idrodispersibili; **WP** = polvere bagnabile; **SC** = sospensione concentrata. Classificazione tossicologica: **n.c.** = non classificato; **m.c.p.** = manipolare con prudenza; **Xn** = nocivo; **N** = pericoloso per l'ambiente.

Anno 2010: risultati della prova 1

Le condizioni climatiche eccezionalmente asciutte hanno ritardato la comparsa della botrite, che comunque ha raggiunto una presenza importante colonizzando il testimone con il 23,06% di infezione e 89,2% di diffusione (tabella 2). Si è evidenziata l'ottima efficacia di tutte le tesi in prova, nonostante qualche differenza tra le strategie saggiate. Pur sconsigliando nella pratica aziendale due trattamenti con la medesima sostanza attiva, ciò è avvenuto in questa e in altre prove a esclusivo scopo sperimentale, al fine di evidenziare la reale potenzialità del formulato saggiato.

A tal proposito occorre sottolineare l'efficacia di fluopiram applicato in due trattamenti consecutivi, che ha arginato il fungo allo 0,55% di infezione e 18,1% di diffusione. Tali valori, pur non discostando significativamente dalla strategia fluopiram - ciprodinil + fludioxonil (1,78% infezione; 29,5% diffusione), hanno però messo in luce una leggera maggiore efficacia.

La stessa miscela ciprodinil + fludioxonil, ripetuta in due applicazioni, ha presentato valori statisticamente simili alle tesi precedenti, arginando il patogeno al 2,12% di infezione e 37% di diffusione. Meno efficace è risultato boscalid (7% infezione; 70,6% diffusione) che a livello statistico non ha mostrato pari effetto alle altre tesi. Va sottolineato, però, che tale sostanza attiva è stata oltremodo penalizzata dall'utilizzo, a livello sperimentale, come seconda applicazione, di solito sconsigliata dalla stessa ditta produttrice.



Foto 2 - Spesso assieme a *B. cinerea* si sviluppano marciumi secondari imputabili a diversi microrganismi, che causano il cosiddetto marciume acido

Anno 2010: risultati della prova 2

Una seconda sperimentazione avvenuta lo stesso anno su cultivar Moscato bianco è stata realizzata per valutare l'effetto di diverse sostanze attive applicate in un unico trattamento il 25 agosto. Al momento del rilievo il testimone presentava un attacco del 36,9% distribuito sulla quasi totalità dei grappoli, mentre tutti i trattati si differenziavano statisticamente dal testimone, senza reciproche differenze significative (tabella 3).

Da un punto di vista prettamente numerico i migliori risultati sono stati forniti da fluopiram (4,74% infezione) e dalla miscela ciprodinil + fludioxonil (6,54% infezione). Buon effetto anche per pirimetanil, che ha contenuto il marciume al 9,35% di infezione, mentre mepanipirim ha mostrato una lieve flessione rispetto alle altre tesi in prova, con il 14,1% di acini colpiti.

Risultati nel 2011

La prova in esame ha valutato la successione di sostanze attive differenti, simulando alcune possibili strategie aziendali. Il testimone aveva un attacco del 19,15% con il 90% di diffusione e tutte le tesi trattate hanno mostrato un'efficacia ottima nel contenere il marciume grigio (tabella 4). Pur senza differenze statistiche si fa notare la differenza numerica fra la tesi fluopiram - fenexamid e la tesi ciprodinil + fludioxonil - fenexamid dove è stato mantenuto inalterato il trattamento di agosto. Ciò spiega come la protezione del grappolo sia da imputare maggiormente al trattamento in pre-chiusura, che ha avuto l'impatto maggiore sulla difesa nei confronti di *B. cinerea*. Si fa notare anche l'effetto collaterale di tutti i prodotti in prova nell'arginare i funghi responsabili del marciume acido (tabella 4).

Importante il trattamento in pre-chiusura grappolo

B. cinerea, anche in annate dove la pressione infettiva non è elevata, può danneggiare vigneti nei quali se ne è trascurato il controllo, come dimostrato dalla presenza sempre piuttosto elevata nelle parcelle testimoni.

Ciò va considerato in funzione dei sopracitati danni durante la vinificazione, che possono manifestarsi anche con infezioni contenute, ribadendo l'importanza fondamentale di un'uva perfettamente sana alla raccolta.

Infatti, il decadimento qualitativo provocato dal fungo risulta poco proporzionale al livello di attacco perché le rea-

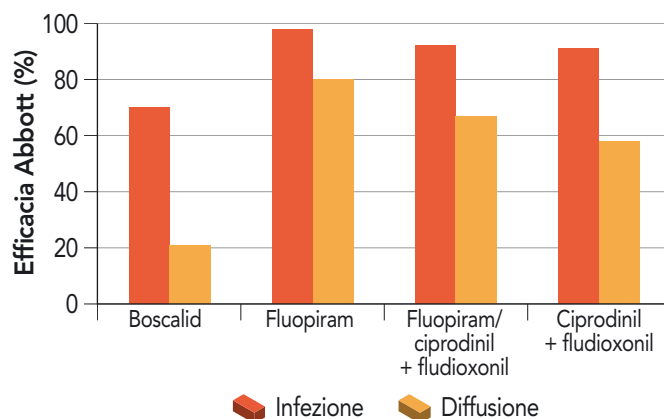
TABELLA 2 - Prova 1 - Anno 2010: percentuale media di acini (infezione) e grappoli infetti (diffusione)

Tesi	Dose (g o mL/ha)	Fase trattamenti	Rilievo (2-10)	
			infezione (%)	diffusione (%)
Testimone non trattato	-	-	23,06 a	89,2 a
Boscalid	600	AB	7,00 b	70,6 a
Ciprodinil + fludioxonil	300 + 200	AB	2,12 c	37,0 b
Fluopiram	250	AB	0,55 c	18,1 b
Fluopiram	600	A	1,78 c	29,5 b
Ciprodinil + fludioxonil	300 + 200	B		

Date trattamenti: A = 8-7 (fase fenologica BBCH 77 = pre-chiusura grappolo), B = 16-8 (fase fenologica BBCH 83 = invaiatura).

I valori della stessa colonna non aventi in comune alcuna lettera o una lettera compresa tra gli estremi della coppia, differiscono con un livello di confidenza del 95% secondo il test di Duncan.

GRAFICO 1 - Prova 1 - Anno 2010: efficacia delle tesi saggiate



Il rilievo avvenuto 46 giorni dopo l'ultimo trattamento testimonia la persistenza dei prodotti saggiati.

TABELLA 3 - Prova 2 - Anno 2010: percentuale media di acini (infezione) e grappoli infetti (diffusione)

Tesi	Dose (g o mL/ha)	Fase trattamenti	Rilievo (2-10)	
			infezione (%)	diffusione (%)
Testimone non trattato	-	-	36,88 a	96,9 a
Ciprodinil + fludioxonil	300 + 200	A	6,54 b	71,7 b
Fluopiram	250	A	4,74 b	58,8 b
Mepanipirim	500	A	14,10 b	93,1 ab
Pirimetanil	800	A	9,35 b	79,4 b

Date trattamenti: A = 25-8 (fase fenologica BBCH 83 = invaiatura). I valori della stessa colonna non aventi in comune alcuna lettera o una lettera compresa tra gli estremi della coppia, differiscono con un livello di confidenza del 95% secondo il test di Duncan.

Fluopiram ha garantito i più alti livelli di efficacia pur non discostandosi statisticamente dagli altri prodotti testati.

TABELLA 4 - Prova 3 - Anno 2011: percentuale media di acini (infezione) e grappoli infetti (diffusione)

Tesi	Dose (g o mL/ha)	Fase trattamenti	Rilievo (12-10)		Rilievo marciume acido (12-10)	
			infezione (%)	diffusione (%)	infezione (%)	diffusione (%)
Testimone non trattato	-	-	19,15 a	90,0 a	1,31 a	42,5 a
Ciprodinil + fludioxonil	300 + 200	A	4,21 b	64,0 bc	0,22 b	12,5 b
Fenexamid	750	B	6,26 b	69,0 b	0,38 b	17,0 b
Boscalid	600	A				
Ciprodinil + fludioxonil	300 + 200	B	2,37 b	55,5 c	0,16 b	10,0 b
Fluopiram	250	A				
Fenexamid	750	B				

Date trattamenti: A = 29-6 (fase fenologica BBCH 77 = pre-chiusura grappolo); B = 3-8 (fase fenologica BBCH 81 = invaiatura). I valori della stessa colonna non aventi in comune alcuna lettera o una lettera compresa tra gli estremi della coppia, differiscono con un livello di confidenza del 95% secondo il test di Duncan.

Le tre linee sperimentate sono risultate efficaci sia contro botrite, sia contro i marciumi secondari.

zioni enzimatiche innescate, solo parzialmente sensibili all'effetto inibente dei coadiuvanti di vinificazione (anidride solforosa, tannini, bentonite, ecc.), possono proseguire anche dopo la stessa fermentazione alcolica, nonostante percentuali di inoculo poco elevate.

Alla luce dei fatti conviene sempre prevenire l'instaurarsi del marciume grigio, basando la difesa sul monitoraggio costante, specie nelle fasi critiche dopo l'invaiatura, e la consultazione aggiornata dell'andamento meteo (piogge, umidità e temperatura), oggi più che mai valido supporto alla difesa anche da *B. cinerea*.

Per quanto riguarda l'efficacia degli agrofarmaci, si evidenzia l'**ottima protezione offerta da tutti i formulati saggiati e in particolare dalla nuova sostanza attiva fluopiram recen-**

temente registrata in Italia con solo lievi differenze fra i prodotti, quasi mai però riconducibili a valori significativi.

Preme mettere in luce l'importanza del trattamento eseguito in pre-chiusura che, nelle annate in cui le piogge scarseggiano nel periodo precedente la vendemmia, può risultare molto importante per una buona disinfezione del grappolo.

**Simone Lavezzaro
Albino Morando
Stefano Ferro**

Viten - Centro di saggio - Calosso (Asti)

Per capire al meglio l'analisi statistica si rimanda agli articoli pubblicati su L'Informatore Agrario nel corso del 2012: n. 17 a pag. 36; n. 20 a pag. 33; n. 25 a pag. 55; n. 30 a pag. 55; n. 31 a pag. 46.

GRAFICO 2 - Prova 2 - Anno 2010: efficacia delle tesi saggiate

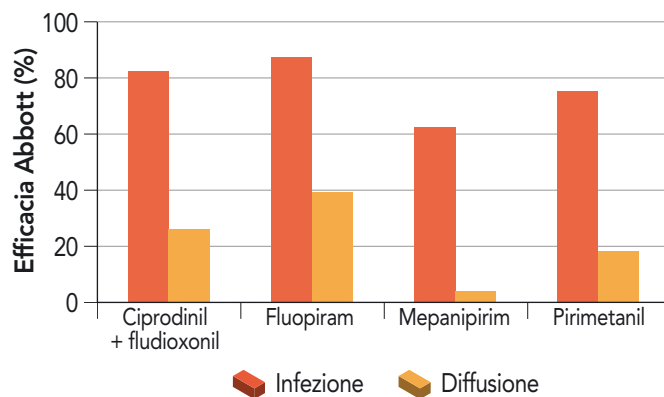
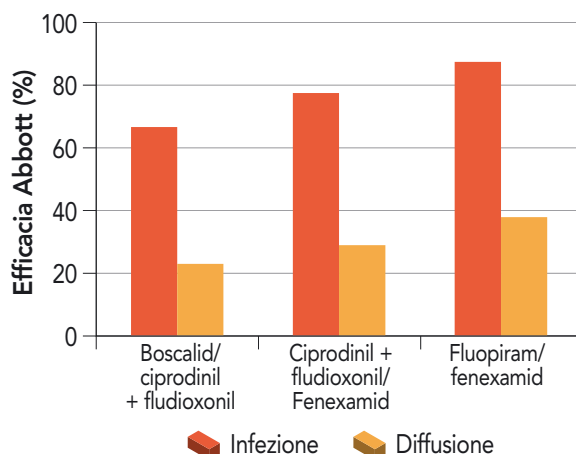


GRAFICO 3 - Prova 1 - Anno 2011: efficacia delle tesi saggiate



Per commenti all'articolo, chiarimenti o suggerimenti scrivi a: redazione@informatoreagrario.it

ALTRI ARTICOLI SULL'ARGOMENTO

- *Contro la botrite della vite fondamentale la difesa integrata.* Pubblicato su *L'Informatore Agrario* n. 23/2009 a pag. 57.
- *I residui sull'uva di trattamenti antibotritici.* Pubblicato sul Supplemento Difesa vigneto e frutteto a *L'Informatore Agrario* n. 45/2008 a pag. 4.

www.informatoreagrario.it/bdo