

**PROVE DI CONTENIMENTO DELLA BOTRITE DELLA VITE ATTRAVERSO
L'IMPIEGO DI DIVERSE SOSTANZE ATTIVE
CON PARTICOLARE ATTENZIONE A QUELLE DI ORIGINE NATURALE**

P.P. BORTOLOTTI¹, R.NANNINI¹,

¹ Consorzio Fitosanitario Provinciale Modena – Via Santi, 14 - 41123 Modena
rnannini@regione.emilia-romagna.it

RIASSUNTO

La botrite (*Botrytis cinerea*) rappresenta per la viticoltura modenese una problematica in continua evoluzione. Le strategie di difesa, pur articolandosi in pochi momenti fondamentali, non sono frequentemente praticate dalle aziende agricole, che possono incorrere, in anni sfavorevoli dal punto di vista climatico o per varietà particolarmente sensibili, in danni consistenti. Il lavoro si ripropone di definire strategie verso questa avversità ricorrendo a sostanze attive a ridotto impatto ambientale, con particolare interesse per quelle di origine naturale. Il presente studio evidenzia l'efficacia di alcune sostanze di recente introduzione, che arricchiscono il portafoglio dei prodotti disponibili, impiegabili anche in prossimità della vendemmia.

Il ricorso a molecole di sintesi di recente introduzione, come fluopiram, ha permesso di ottenere una protezione del grappolo molto buona anche in annate con un attacco sul testimone prossimo al 100%. Per le molecole di origine naturale è emersa la buona attività, costante negli anni, di *Aureobasidium pullulans*. Per altre, come le zeoliti, i risultati sono incoraggianti, ma andranno approfonditi.

Parole chiave: *Botrytis cinerea*, muffa grigia, marciume acido, difesa

SUMMARY

**CONTROL TRIALS AGAINST BOTRYTIS CINEREA THROUGH THE USE OF
DIFFERENCE ACTIVE SUBSTANCES, WITH PARTICULAR ATTENTION TO THE
NATURAL PRODUCTS**

As regards Modena province viticulture, graymould represents a constantly growing problem. Controls, though simple, are not usually carried out by farmers. In years when rainfall is particularly heavy, and for some sensitive cultivars, there can be a serious loss in produce. Active substances tested are those with the most favorable environmental impact, and they are suitable for use in biological agriculture. Their performance was tested in anticipation of their growing use in the future years. Effective, recently introduced substances widen the range of products usable in pre-grape harvest.

In harvest years, good result was obtained with the use of *fluopiram*. Appreciate and constant responses within the natural product, coming from *Aureobasidium pullulans*. Treatments with zeolite gave promising results.

Keywords: *Botrytis cinerea*, grey mold, acid rot, control,

INTRODUZIONE

La continua evoluzione nella gestione colturale dei vigneti determina un parallelo cambiamento delle condizioni di sviluppo delle avversità, come la botrite. Se a questo aggiungiamo un progressivo ricambio delle molecole disponibili nella difesa fitosanitaria, emerge la necessità di aggiornare i programmi degli interventi. Inoltre anche le indicazioni comunitarie stimolano un rinnovo, promuovendo soluzioni a minor impatto ambientale, sia per il profilo tossicologico che eco-tossicologico dei formulati impiegati (Wilson *et al*, 1997; Schilder A. *et al* 2002).

In generale si sta osservando un aumento dei fenomeni di degenerazione dei raccolti. Il marciume acido, per esempio, ritenuto di importanza marginale in passato, ha assunto oggi un ruolo primario. La sua crescente diffusione richiede la disponibilità di mezzi tra loro integrati che ne limitino l'insorgenza. Scopo del lavoro è stato quello di valutare diverse sostanze attive molte delle quali di origine naturale, anche in strategia fra loro, al fine di identificare la loro efficacia nella difesa antibotritica.

MATERIALI E METODI

A partire dal 2012 la prova sperimentale è stata ripetuta ogni anno, fino al 2015, nel medesimo impianto.

Le caratteristiche aziendali sono riassunte in tabella 1. Si tratta di un vigneto rappresentativo del contesto di coltivazione dei Lambruschi modenesi. Il vitigno in questione, inoltre, si mostra particolarmente sensibile e predisposto all'insorgenza di marciumi. Nella prova si è adottato lo schema sperimentale dei blocchi randomizzati, con quattro ripetizioni per ogni tesi. I trattamenti sono stati eseguiti impiegando una motocarriola con lancia a mano, con volumi corrispondenti a 600 litri ad ettaro.

Tabella 1. Caratteristiche aziendali

Località	Sorbara di Bomporto (MO)
Varietà	Lambrusco salamino
Portinnesto	Kober 5BB
Anno di impianto	1998
Forma di allevamento	GDC
Sesto di impianto	m 4,2 x 1,2
Terreno	Medio impasto
Gestione	Diserbo sul filare Inerbimento controllato nell'interfilare
Volume d'acqua	600 l/ha
Schema sperimentale	Blocchi randomizzati con 4 ripetizioni
Dimensione parcelle	50,40 m ²

Le epoche di intervento e i formulati saggiati sono indicati in tabella 2. I momenti di impiego sono sostanzialmente quelli più comuni indicati nella difesa antibotritica (Scannavini *et al.*, 2007). Le fasi fenologiche strategiche di riferimento sono: il periodo della fioritura della vite, la prechiusura dei grappoli, l'invaiaitura e la preraccolta. Sulla base delle caratteristiche delle sostanze in prova si sono verificate cadenze leggermente differenziate tra loro, alla ricerca dei riscontri di campo più favorevoli. Alcuni interventi quindi sono stati eseguiti in epoca prefiorale e postfiorale, alcuni all'inizio della prechiusura grappolo o all'inizio dell'invaiaitura, altri infine in epoche diversificate rispetto alla vendemmia.

Tra le formulazioni messe a confronto sono presenti principalmente prodotti fitosanitari registrati; sono state saggiate anche sostanze di origine vegetale ed argille, ad oggi non rientranti nella categoria degli agrofarmaci.

Tabella 2. Caratteristiche dei formulati, dosaggi ed anni di impiego

Sostanza attiva	s.a. %	Formulato commerciale	Dosaggio (ml-g/hl)	Anno e applicazione			
				2012	2013	2014	2015
<i>Aureobasidium pullulans</i>		Botector	100 g/hl	A,D,F	A,D,F	A,D,F,H	D,F,G
<i>Bacillus amyloliquefaciens</i>	25	Amylo-X	250 g/hl				D,F,G
<i>Bacillus subtilis</i>	15,67	Serenade Max	400 g/hl	G,H		D,F,H	
Bicarbonato di potassio	85	Armcarb 85	500 g/hl		D,F		
Boscalid	50	Cantus	100 g/hl	D	D		
Ciprodinil+ Fludioxonil	37,5+ 25	Switch	80 g/hl	D,F	D	D	
Estratto di alghe rosse	-	Red Block	500 ml/hl	D,F	D,F		
Fenhexamid	42,74	Teldor Plus	150 ml/hl	F	F	F	
Fenpirazamine	50	Prolectus	100 g/hl			D	
Fluopiram	41,66	Luna Privilege	50 ml/hl	D	D		
Pirimetanil	36,70	Scala	200 ml/hl	E,F	F		
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	92,4	Romeo	25 g/hl				D,F,G
Zoxamide	21,8	Zoxium 240 SC	70 ml/hl			A,B,D,F	
Derivati vegetali	-	Botrium	200 g/hl				D,F,G
Derivati vegetali	-	Fiori di Bach	200 ml/hl				D,F,G
Derivati vegetali	-	Previen	300 g/hl				D,F,G
Zeolite sintetica	-	Wetstop	800 g/hl*				C,D,F,G
Zeolite naturale	-	Zeolite	800 g/hl*				C,D,F,G

* sono stati impiegati dosaggi di 700 g/hl per l'intervento in fase C

A=prefioritura; B=postfioritura; C=inizio prechiusura; D=prechiusura; E=inizio invaiatura; F=invaiatura; G=preraccolta 1 (14-20 gg dalla vendemmia); H=preraccolta 2 (7-10 gg dalla vendemmia)

Nel corso dei quattro anni di attività si è proceduto con il rilievo finale anticipando di un giorno la vendemmia.

I rilievi sono stati effettuati valutando l'attacco su 100 grappoli per parcella, espresso sia come percentuale di diffusione che come intensità. Per quest'ultimo parametro, inteso come percentuale della superficie degli acini colpiti, sono state individuate 6 classi (classe 0=assenza di sintomi; classe 1=0.1-5%; classe 2=5.1-25%; classe 3=25.1-50%; classe 4=50.1-75%; classe 5=75.1-100%). Negli ultimi due anni è stata fatta anche la valutazione dell'attività collaterale che le strategie apportano nel contenimento del marciume acido verificandone la diffusione. Il campione controllato era il medesimo del rilievo eseguito per botrite.

I dati sono stati sottoposti all'analisi della varianza (Anova) e le medie sono poi state separate mediante il test SNK ($P < 0,05$).

RISULTATI E DISCUSSIONE

Anno 2012-I risultati ottenuti con i diversi interventi saggiati sono riassunti in tabella 3.

Tabella 3. Anno 2012- Diffusione ed intensità della muffa grigia

Epoca fiorale (Fasi A-B)	Prechiusura (Fasi C-D)	Invaiaitura (Fasi E-F)	Preraccolta (Fasi G-H)	Diffusione % grappoli	Intensità % superficie acini
	Luna Privilege (D)	Teldor plus (F)		3,5 (a)	0,09 (a)
	Switch (D)	Teldor plus (F)		11,5 (b)	0,29 (a)
	Cantus (D)	Switch (F)		16,5 (b)	0,41 (a)
	Cantus (D)	Scala (E) Scala (F)	Serenade Max (G) Serenade Max (H)	4,0 (a)	0,10 (a)
Botector (A)	Botector (D)	Botector (F)		13,5 (b)	0,34 (a)
	Red Block (D)	Red Block (F)		25,5 (bc)	0,63 (a)
Testimone NT				58,5 (c)	1,90 (b)

Si evidenzia il risultato ottenuto attraverso l'impiego di fluopiram in pre-chiusura. Tale risultato conferma quanto già verificato in altre sperimentazioni (Scannavini *et al.*, 2012).

Buoni anche i risultati derivanti dalla linea in cui si è impiegato boscalid, seguito da due interventi di pirimetanil e due di *Bacillus subtilis*. In questo caso la migliore performance della strategia è riconducibile presumibilmente al numero maggiore dei trattamenti rispetto alle restanti tesi. Buoni i riscontri derivanti della linea naturale con tre interventi di *Aureobasidium pullulans*.

Anno 2013-Le tesi saggiate nel corso del 2013 ed i relativi risultati sono riassunti in tabella 4.

Tabella 4. Anno 2013- Diffusione ed intensità della muffa grigia

Epoca fiorale (Fasi A-B)	Prechiusura (Fasi C-D)	Invaiaitura (Fasi E-F)	Preraccolta (Fasi G-H)	Diffusione % grappoli	Intensità % superficie acini
	Luna Privilege (D)	Teldor plus (F)		19,0 (a)	0,55 (a)
	Switch (D)	Teldor plus (F)		57,5 (b)	4,75 (b)
	Armcarb 85 (D)	Armcarb 85(F)		68,2 (bc)	7,16 (b)
	Cantus (D)	Scala (F)		79,0 (bc)	7,06 (b)
Botector (A)	Botector (D)	Botector (F)		53,5 (b)	4,23 (b)
	Red Block (D)	Red Block (F)		80,5 (bc)	10,69 (bc)
Testimone NT				96,5 (c)	16,20 (c)

Come nel 2012 emerge la buona attività della strategia con l'impegno di fluopiram in pre-chiusura. Il risultato può essere paragonato con la seconda tesi, che ha la stessa molecola di chiusura di strategia (fenhexamid in invaiatura), con attacchi finali di botrite sostanzialmente diversi. Una conferma si ha anche in quest'annata dall'utilizzo di *Aureobasidium pullulans*; il

danno rilevato, sia in termini di diffusione che di intensità, è confrontabile con la strategia ciprodinil+fludioxonil seguita da fenhexamid. Un ulteriore risultato che emerge è il livello insufficiente di difesa ottenuto con i trattamenti di red block (estratto di alghe rosse). Si evidenzia, per questa stagione, l'elevato grado di attacco della malattia, come osservabile nel testimone non trattato.

Anno 2014-La terza annata di prova è riassunta, per strategie e rilievi, nella tabella 5.

Tabella 5. Anno 2014- Diffusione ed intensità della muffa grigia

Epoca fiorale (Fasi A-B)	Prechiusura (Fasi C-D)	Invaiaura (Fasi E-F)	Preraccolta (Fasi G-H)	Diffusione % grappoli	Intensità % superficie acini
	Serenade Max (D)	Serenade Max (F)	Serenade Max (H)	38,5 (ab)	5,50 (b)
	Switch (D)	Teldor Plus (F)		20,0 (a)	2,65 (a)
	Prolectus (D)	Teldor Plus (F)		26,0 (a)	1,15 (a)
Zoxium 240 SC (A) Zoxium 240 SC (B)	Zoxium 240 SC (D)	Zoxium 240 SC (F)		24,5 (a)	1,35 (a)
Botector (A)	Botector (D)	Botector (F)		32,0 (a)	1,30 (a)
	Botector (D)	Botector (F)	Botector (H)	24,5 (a)	2,00 (a)
Testimone NT				50,5 (b)	2,95 (a)

In questa annata si consolida la buona efficacia di *Aureobasidium pullulans*; sebbene non differisca statisticamente, il posizionamento fatto in preraccolta (H) rispetto a quello fatto in epoca prefiorale (A), sembra migliorare ulteriormente l'attività del prodotto.

Utili indicazioni provengono anche dall'impiego di zoxamide, trattandosi, come da registrazione, di un antiperonosporico. Il suo impiego può quindi comportare una protezione efficace per entrambi i patogeni.

Anno 2015-I risultati ottenuti con i diversi interventi saggiati sono riassunti in tabella 6.

Tabella 6. Anno 2015- Diffusione ed intensità della muffa grigia

Prechiusura (Fasi C-D)	Invaiaura (Fasi E-F)	Preraccolta (Fasi G-H)	Diffusione % grapp.	Intensità % sup.acini
Fiori di Bach (D)	Fiori di Bach (F)	Fiori di Bach (G)	55,5 (b)	4,10 (a)
Amylo-X (D)	Amylo-X (F)	Amylo-X (G)	55,5 (b)	4,43 (a)
Zeolite (C) Zeolite+Previen (D)	Zeolite+Previen (F)	Zeolite+Previen (G)	43,0 (b)	2,68 (a)
Wetstop (C) Wetstop+Botrium (D)	Wetstop+Botrium (F)	Wetstop+Botrium (G)	39,5 (ab)	2,95 (a)
Romeo (D)	Romeo (F)	Romeo (G)	71,5 (c)	5,08 (b)
Botector (D)	Botector (F)	Botector (G)	24,0 (a)	1,73 (a)
Testimone NT			73,5 (c)	6,88 (b)

Si osservano ancora i buoni risultati ottenuti attraverso l'impiego di *Aureobasidium pullulans* sia in termini numerici che statistici. Interessanti sono le prospettive di utilizzo delle zeoliti. Meno favorevoli, in termini numerici, sono i risultati di *Bacillus amyloliquefaciens* o di prodotti alternativi di origine naturale come i fiori di Bach. Nella presente sperimentazione è invece da considerarsi insufficiente la protezione fornita da *Saccharomyces cerevisiae*.

Marciume acido – Anni 2014-15

Nelle due ultime annate di attività sperimentale è stato eseguito anche un rilievo per quantificare la diffusione di marciumi acidi. Alcune linee di difesa evidenziano attacchi di marciume acido sostanzialmente diversi tra loro e diverse dal testimone non trattato. Nelle tesi in cui sono stati eseguiti interventi con *Bacillus subtilis*, *Aureobasidium pullulans* (trattamento in preraccolta) e con le zeoliti, la diffusione di questa alterazione risulta contenuta.

Tabella 7. Diffusione del marciume acido anni 2014 e 2015

Epoca fiorale (Fasi A-B)	Prechiusura (Fasi C-D)	Invaiaitura (Fasi E-F)	Preraccolta (Fasi G-H)	Diffusione % grappoli
2014				
	Serenade Max (D)	Serenade Max (F)	Serenade Max (H)	4,0 (a)
	Switch (D)	Teldor Plus (F)		12,5 (c)
	Prolectus (D)	Teldor Plus (F)		20,0 (c)
Zoxium 240 SC (A) Zoxium240 SC (B)	Zoxium 240 SC (D)	Zoxium 240 SC (F)		16,0 (c)
Botector (A)	Botector (D)	Botector (F)		12,0 (b)
	Botector (D)	Botector (F)	Botector (H)	8,0 (b)
Testimone NT				12,5 (c)
2015				
	Fiori di Bach (D)	Fiori di Bach (F)	Fiori di Bach (G)	18,0 (b)
	Amylo-X (D)	Amylo-X (F)	Amylo-X (G)	26,0 (b)
	Zeolite (C) Zeolite+Previen (D)	Zeolite+Previen (F)	Zeolite+Previen (G)	6,5 (a)
	Wetstop (C) Wetstop+Botrium (D)	Wetstop+Botrium (F)	Wetstop+Botrium (G)	7,0 (a)
	Romeo (D)	Romeo (F)	Romeo (G)	28,5 (b)
	Botector (D)	Botector (F)	Botector (G)	8,0 (a)
Testimone NT				38,5 (c)

CONCLUSIONI

La botrite si conferma una malattia con evidenti potenzialità di attacco, anche in annate diverse per il loro decorso climatico. Gli interventi risultano quanto mai strategici per consentire di chiudere la stagione con parametri fitosanitari ottimali, mantenendo un migliore stato dell'uva anche nel caso in cui le condizioni meteorologiche peggiorino o quando si ritardi la vendemmia.

Fra le molecole di sintesi l'utilizzo di fluopiram ha consentito di ottenere ottimi risultati in entrambe le annate di prova.

Nel panorama delle molecole impiegabili in agricoltura biologica alcune hanno mostrato buone performance. Ne è un esempio *Aureobasidium pullulans* con cui sono stati ottenuti risultati equivalenti a strategie chimiche standard. Il suo impiego sembra offrire migliore protezione nel posizionamento posticipato, slittando il pacchetto degli interventi verso la vendemmia. Interessanti riscontri derivano anche dall'utilizzo delle zeoliti sebbene relativi ad un solo anno di sperimentazione.

Non da ultimo si ricorda che tali prodotti, sono spesso impiegabili senza particolari limitazioni anche nelle ultime fasi che precedono la vendemmia ma che non tutti riportano la registrazione come prodotti fitosanitari.

Per qualche formulato, infine, si osservano evidenti benefici nel contenimento dei marciumi acidi, problematica sempre più importante nel contesto territoriale in cui è stata realizzata la sperimentazione.

LAVORI CITATI

- Wilson C. L., Solar J.M., El Ghaouth A., Wisniewski M.E., 1997. Rapid evaluation of plant extracts and essential oils for antifungal activity against *Botrytis cinerea*. *Plant disease*, Vol. 81, N° 2-204-2
- Scannavini M., Cavazza F., Alvisi G., Fagioli L., 2007. Evoluzione delle strategie contro la botrite della vite- *L'Informatore Agrario* n.28
- Scannavini M., Cavazza F., Franceschelli F., Alvisi G., Ponti D., Cristiani C., 2012. Verifica dell'efficacia di *Fluopiram* (Luna privilege) nei confronti della botrite della vite. *Giornate Fitopatologiche Atti* vol.2-491-495
- Schilder A., Gillet J., Sysak R., Wise J., 2002. Evaluation of environmentally friendly products for control of fungal diseases of grapes. *Proceedings of 10th international conference on cultivation technique and phytopathologic problems in organic fruit growing and viticulture*. Foko 163-7