

● PROVE ESEGUITE A CALOSSO (ASTI) NEL QUADRIENNIO 2012-2015

Oidio della vite: quando è importante il controllo

**IN
breve**

LA SENSIBILITÀ della vite all'inoculo dell'oidio è risultata massima sui grappoli fino a 2 settimane dopo l'allegagione. Tutte le sostanze attive testate – in particolare metrafenone, cyflufenamid e pyriofenone – hanno dato ottimi risultati in termini di controllo delle infezioni sui grappoli nella finestra temporale compresa tra fioritura e allegagione.

di **Simone Lavezzaro,
Albino Morando**

I formulati a disposizione per contrastare le infezioni causate da *Erysiphe necator*, per quanto efficienti, sono spesso sottoposti a rigide limitazioni di utilizzo atte a preservarne l'efficacia. Perciò, al fine di massimizzare le potenzialità di ciascun formulato commerciale, sarebbe importante conoscere con precisione il momento di massima aggressione da parte del patogeno, relazionando fattori ambientali e fisiologia della pianta, in modo da intervenire in maniera puntuale nel momento di maggior bisogno.

A tal fine **esistono diversi modelli previsionali (Caffi et al., 2011) in grado di fornire importanti indicazioni, ai quali però non bisogna attribuire la responsabilità piena della difesa antioidica.** A essi è fondamentale affianchi l'esperienza del tecnico o del viticoltore che conosce, all'interno dell'azienda, non solo le varietà, ma le zone del vigneto a maggiore rischio infettivo.

Recenti studi hanno identificato dei periodi principali in cui *E. necator* è più propenso alla colonizzazione dei tessuti, per coincidenze ambientali e fisiologiche della pianta (Rumbolz e Gubler, 2005). In tali momenti occorre perciò prestare maggiore attenzione nella difesa, sfruttando in ciascun caso le caratteristiche specifiche degli agrofarmaci a disposizione.

È noto che, per quanto riguarda l'oidio, non bisogna trascurare quanto

accaduto l'anno precedente (Santomauro et al., 2008). Infatti la quantità di inoculo svernante in grado di causare infezioni nella stagione in corso è data dalla presenza del patogeno in un areale specifico, fosse anche solo con infezioni tardive che, per quanto non eccessivamente dannose, potrebbero favorire una buona partenza nella stagione futura (Guggenheim, 2002).



Sintomi di oidio su foglie e germogli

Quando l'oidio è più aggressivo

Se la presenza di forme svernanti è importante, risultano però fondamentali le condizioni climatiche nelle fasi cruciali della difesa durante la stagione in corso. Esistono diversi stadi in cui l'oidio può essere più aggressivo dal momento che, statisticamente, le condizioni ambientali e fisiologiche della pianta che possono favorirne lo sviluppo coincidono.

Un **primo momento saliente**, caratteristico dei climi caldi in cui lo svernamento avviene prevalentemente come forma miceliare, si ha durante l'allungamento dei germogli, nel periodo compreso tra germogliamento e fioritura (BBCH 16 e 19). In questa fase l'innalzamento termico rende le temperature consone allo sviluppo miceliare e la velocità di accrescimento delle foglie non consente alle stesse di sviluppare opportuni meccanismi di difesa, tipici invece delle foglie adulte (Rügner et al., 2002).

Se queste prime infezioni possano interferire con i futuri danni sui grappoli, oppure se si tratti di ceppi diversi del fungo, a oggi non è ancora molto chiaro (Gadoury et al., 2012). Di certo i fattori ambientali che condizionano lo sviluppo dell'oidio «precoce» e di quello «tardivo» sono simili, perciò è necessario porre attenzione a entrambe le manifestazioni.

Il **secondo momento**, tipico anche delle zone del Nord Italia, in cui la pianta è particolarmente sensibile, sta a cavallo tra la fioritura e poche settimane dopo l'allegagione (Morando et al., 2007).

Recenti studi, in cui si valutava la virulenza di *E. necator* in funzione del momento dell'inoculo, hanno dimostrato **una sensibilità massima della pianta specialmente sui grappoli sino a 2 settimane dopo l'allegagione.** Da quel momento inizia una minore suscettibilità, che prosegue sino a 6 settimane dall'allegagione (ovvero inizio invaiatura), quando i danni che possono derivare dall'oidio divengono pressoché trascurabili per l'annata in corso (Gadoury et al., 2003).

COME SONO STATE IMPOSTATE LE PROVE

Le caratteristiche dei vigneti e delle prove oggetto delle sperimentazioni sono riportate nella *tabella A*. Lo schema sperimentale, a blocchi randomizzati, prevedeva parcelle ripetute 4 volte. L'elenco delle sostanze atti-

ve provate sono riportate in *tabella B*. 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 superficie sintomatica). In tal modo sono stati ricavati 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 ($p \leq 0,05$).

I rilievi sulla fitotossicità sono stati eseguiti fornendo una percentuale media di superficie danneggiata dell'organo interessato.

Per le prove eseguite nel 2012 e 2013 si è usato l'atomizzatore a spalla modello «turbine» distribuendo circa 250 L/ha. Negli anni successivi è stato invece utilizzato il prototipo «Nebulizzatore Vit.En.». Si tratta di un'attrezzatura scavallante munita di 14 serbatoi, ciascuno collegato a un proprio circuito, terminante in una serie di 6 ugelli reversibili.

Ogni prodotto subisce dapprima una pre-miscelazione, viene poi versato in uno dei serbatoi e successivamente addizionato del volume d'acqua necessario a effettuare la prova e ulteriormente miscelato. Un compressore pneumatico porta i serbatoi, chiusi ermeticamente, alla medesima pressione di esercizio (5-7 atmosfere). L'operatore addetto al trattamento, tramite una pulsantiera elettronica, apre o chiude le valvole che innescano gli ugelli, permettendo la distribuzione di ciascun prodotto.

La rapidità di esecuzione consente di trattare ogni blocco in un limitato intervallo di tempo, uniformando così le varie tesi. Al termine della prova vengono effettuati più lavaggi per eliminare eventuali residui rimasti nel circuito.

TABELLA A - Caratteristiche dei vigneti e delle prove oggetto delle sperimentazioni

	Prova 1	Prova 2	Prova 3	Prova 4	Prova 5
Anno	2012	2013	2014	2014	2015
Località	Calosso (AT)				
Varietà	Moscato bianco				
Portinnesto	Kober 5BB				
Anno d'impianto	1985	2006	1996	1996	1996
Giacitura	pendente		pianeggiante		
Sesto (cm)	210 x 80	400 x 80	400 x 70	400 x 80	400 x 70
Zona fruttifera (cm)	90				
Tipo di potatura	Guyot	Cordone speronato			
Gestione interfila	diserbo	inerbimento controllato			
Gestione sottofila	diserbo				
Piante/parcella (n.)	7				
Volume irrorazione (L/ha)	250		750		

TABELLA B - Sostanze attive impiegate nelle prove

Sostanza attiva (dose)	Nome commerciale	Formulazione	Produttore
Quinoxifen (250 g/L)	Arius	SC	Dow
Quinoxifen + myclobutanil (45 g/L + 45 g/L)	Arius System Plus	SC	Dow
Cyflufenamid (50 g/L)	Rebel Top	EW	Sipcam
Zolfo (800 g/kg)	Cosavet DF Edge	DF	Belchim
Pyriofenone (300 g/L)	Kusabi	SC	Belchim
Fluopyram + tebuconazolo (17,6% + 17,6%)	Luna Experience	SC	Bayer
Tebuconazolo + zolfo (4,5% + 70%)	Rotate Plus DF	WG	Belchim
Zolfo (80%)	Tiovit Jet	WG	Syngenta
Penconazolo (100 g/L)	Topas 10 EC	WG	Syngenta
Metrafenone (500 g/L)	Vivando	SC	Basf

SC = sospensione concentrata; EW = emulsione olio-acqua; DF = granuli idrodispersibili; WG = granuli idrodispersibili.

Suscettibilità di foglie e grappoli

Si tenga sempre presente che la suscettibilità delle foglie e dei grappoli all'oidio viaggia parallelamente, ma in maniera distinta.

Infatti, la vite presenta una crescita dell'apparato vegetativo prolungata nel tempo che costringe, nelle zone ad alto rischio, a protrarre la difesa per una finestra temporale piuttosto lunga (Pearson e Gadoury 1992; Pool et al., 1984). Invece le infiorescenze si sviluppano in un periodo più breve e i grappoli acquisiscono rapidamente le resistenze ontogenetiche (Gadoury et al., 2003) e fisiche appropriate, pur

non trascurando le eccezioni, varietali e stagionali. Ciò significa che **esiste una finestra temporale ridotta per le infezioni del grappolo** (Ficke et al., 2003, 2004), **che prevede una protezione concentrata proprio tra fioritura e pre-chiusura. Il rachide invece non acquisisce mai resistenze complete** (Gadoury et al., 2001). È questo il caso più frequente della viticoltura piemontese, quando la massima virulenza avviene tra la metà di giugno e le prime due settimane di luglio, periodo in cui si sono concentrate le applicazioni nelle prove di seguito presentate.

Valutazione dei risultati

Prova 2012. Nell'annata 2012 l'oidio ha colonizzato il vigneto piuttosto precocemente, tanto che, appena dopo la fioritura, si potevano scorgere sintomi rilevanti sul testimone. A metà luglio tutti i grappoli del testimone sono risultati infetti, con il 79,2% di acini colpiti (*tabella 1*).

La risposta dei trattati a una simile pressione infettiva è stata ottima per tutte le tesi, specie considerando la percentuale d'infezione. Alcune differenze sono invece emerse riguardo alla diffusione, secondo cui, quando

TABELLA 1 - Prova 2012: risultati su grappoli e foglie

Tesi	Dose (g o mL/ha)	Applicazioni	Grappoli								Foglie			
			rilievo 19-6				rilievo 11-7				rilievo 11-7			
			int. (%)	eff. (%)	dif. (%)	eff. (%)	int. (%)	eff. (%)	dif. (%)	eff. (%)	int. (%)	eff. (%)	dif. (%)	eff. (%)
Testimone	-	-	10,60 a	0,00	73,5 a	0,00	79,2 a	0,00	100,0 a	0,00	57,4 a	0,00	99,5 a	0,00
Metrafenone-quinoxifen	125	CDE	0,01 b	99,94	0,5 b	99,32	2,78 b	96,49	54,5 b	45,50	0,80 b	98,61	13,5 b	86,43
	75	FGH												
Pyriofenone-quinoxifen	90	CDE	0,00 b	100,00	0,0 b	100,00	0,98 b	98,76	30,5 c	69,50	0,31 b	99,46	6,0 b	93,97
	75	FGH												
Pyriofenone	90	CDEFGH	0,01 b	99,94	0,5 b	99,32	0,31 b	99,61	11,5 d	88,50	2,28 b	96,03	3,4 b	96,57

Int.: intensità; eff.: effetto; dif.: diffusione. A lettere diverse corrispondono valori statisticamente differenti per $p \leq 0,05$ (test di Duncan).
Date trattamenti: A: 10-5 (BBCH: 15); B: 18-5 (BBCH: 19); C: 20-5 (BBCH: 57); D: 11-6 (BBCH: 69); E: 21-6 (BBCH: 73); F: 2-7 (BBCH: 77); G: 12-7 (BBCH: 79); H: 23-7 (BBCH: 81). AB con zolfo: 1,6 kg/ha.

Tutte le tesi hanno controllato ottimamente l'oidio sia sui grappoli sia sulle foglie.

pyriofenone è stato distribuito lungo tutto l'arco della stagione, si è ottenuta un'efficacia migliore rispetto a una successione della medesima sostanza attiva (oppure metrafenone) seguita da quinoxifen. Va comunque ricordato che si tratta di una prova di efficacia, do-

ve a livello sperimentale è concesso di utilizzare i formulati commerciali per un numero di applicazioni superiori rispetto a quanto indicato in etichetta. Tale pratica è assolutamente da evitare a livello aziendale al fine di scongiurare l'insorgenza di ceppi resistenti, con

conseguente calo d'efficacia da parte delle sostanze attive monosito. Nonostante la cv Moscato bianco sia molto sensibile sul grappolo, ma pochissimo sull'apparato fogliare, la pressione infettiva dell'annata in corso ha permesso una valutazione della malattia anche sulle foglie. I dati riportati confermano quanto accaduto sul frutto.

TABELLA 2 - Prova 2013: risultati su grappoli

Tesi	Dose (g o mL/ha)	Applicazioni	Grappoli							
			rilievo 15-7				rilievo 31-7			
			int. (%)	eff. (%)	dif. (%)	eff. (%)	int. (%)	eff. (%)	dif. (%)	eff. (%)
Testimone	-	-	4,02 a	0	50,5 a	0	27,58 a	0	91,0 a	0
Pyriofenone	90	BCDEFG	0,00 b	100	0,0 b	100	0,00 b	100	0,0 c	100
Pyriofenone-quinoxifen	90-75	BCD-EFG	0,00 b	100	0,0 b	100	0,11 b	100	1,0 c	99
Quinoxifen	75	BCDEFG	0,11 b	97	2,0 b	96	1,88 b	93	18,5 b	80
Ciflufenamid	250	BCDEFG	0,00 b	100	0,0 b	100	0,00 b	100	0,0 c	100
Metrafenone	125	BCDEFG	0,00 b	100	0,0 b	100	0,00 b	100	0,0 c	100

Int.: intensità; eff.: effetto; dif.: diffusione. A lettere diverse corrispondono valori statisticamente differenti per $p \leq 0,05$ (test di Duncan). Date trattamenti: A: 7-6 (BBCH: 60); B: 14-6 (BBCH: 65); C: 26-6 (BBCH: 73); D: 8-7 (BBCH: 77); E: 20-7 (BBCH: 79); F: 31-7 (BBCH: 81); G: 19-8 (BBCH: 81). A con penconazolo: 30 mL/ha.

Solo quinoxifen al secondo rilievo ha avuto un leggero calo di efficacia, comunque si è differenziato statisticamente dal testimone.

TABELLA 3 - Prova A 2014: risultati su grappoli

Tesi	Dose (g o mL/ha)	Applicazioni	Grappoli							
			rilievo 14-7				rilievo 6-8			
			int. (%)	eff. (%)	dif. (%)	eff. (%)	int. (%)	eff. (%)	dif. (%)	eff. (%)
Testimone	-	-	21,53 a	0	79,50 a	0	40,14 a	0	94,0 a	0
Pyriofenone	90	CDEFG	0,00 b	100	0,00 b	100	0,00 b	100	0,0 b	100
Metrafenone	125	CDEFG	0,00 b	100	0,00 b	100	0,00 b	100	0,0 b	100
Cyflufenamid	250	CDEFG	0,00 b	100	0,00 b	100	0,04 b	100	1,0 b	99

Int.: intensità; eff.: effetto; dif.: diffusione. A lettere diverse corrispondono valori statisticamente differenti per $p \leq 0,05$ (test di Duncan). Date trattamenti: A: 27-5 (BBCH: 53); B: 5-6 (BBCH: 55); C: 12-6 (BBCH: 63); D: 23-6 (BBCH: 71); E: 2-7 (BBCH: 77); F: 11-7 (BBCH: 79); G: 21-7 (BBCH: 79). AB con tebuconazolo + zolfo: 90 + 1.400 g/ha.

Anche nel 2014 si sono confermati i risultati degli anni precedenti.

Prova 2013. Anche in questo caso si è voluto valutare l'efficacia pura dei formulati in prova a eccezione della tesi 3, in cui si è ipotizzata una strategia di difesa. Ne è emersa l'ottima efficacia da parte di tutte le tesi nonostante l'elevata virulenza di *E. necator* che ha colonizzato il 91% dei grappoli sul testimone, con il 27,58% d'infezione a fine luglio (tabella 2). Nessuna differenza statistica tra pyriofenone, metrafenone e cyflufenamid, mentre, considerando la diffusione, quinoxifen ha ceduto leggermente pur differenziandosi statisticamente dal testimone. Ottimo effetto anche della sequenza pyriofenone-quinoxifen.

Prima prova 2014. Nel vigneto in esame l'oidio ha tardato un poco la sua comparsa, raggiungendo a metà luglio ragguardevoli livelli d'infezione e diffusione. In questa prova si sono proposte possibili strategie di difesa, in cui tebuconazolo + zolfo è stato distribuito prima della fioritura, mentre sostanze attive di ultima generazione (pyriofenone, metrafenone e cyflufenamid) sono state utilizzate nel momento topico della difesa, appena dopo la fioritura. Le risposte sono state univoche da parte di tutte le tesi saggate che hanno mostrato un'efficacia del 100% nei rilievi di metà luglio e 8 agosto, quando il testimone soffriva del 40% d'intensità e 94% di diffusione (tabella 3).

Seconda prova 2014. Il medesimo anno si è voluto indagare l'efficacia di pyriofenone, metrafenone, quinoxifen, fluopyram + tebuconazolo distribuiti in due applicazioni a distanza di 10 giorni a cavallo della fioritura. Una tesi ulteriore, a base di zolfo bagnabile, è stata valutata ma distribuendo 3 interventi nel periodo citato. I risultati sono stati ottimi per tutti i formulati in prova, che hanno arginato il patogeno con medesima efficacia a livello statistico considerando la percentuale d'intensità. Per quanto riguarda la percentuale di grappoli colpiti, si deve sottolineare una lieve flessione da parte di quinoxifen e, ancora più evidente, per zolfo bagnabile (tabella 4).

Prova 2015. L'ultimo anno di sperimentazione ha voluto testare i prodotti antioidici in possibili strategie di difesa. Pyriofenone, quinoxifen + miclobutanil e cyflufenamid, applicati sempre nella fase cruciale della difesa, sono stati preceduti da tebuconazolo + zolfo, mentre per chiudere la stagione si è utilizzato zolfo bagnabile. Una tesi aggiuntiva di pura efficacia ha riguardato pyriofenone, molecola di più recente introduzione sul mercato. I risultati hanno mostrato ottima efficacia da parte di tutti i formulati in prova, senza differenze eclatanti tra le tesi saggiate (tabella 5).

Difesa chiave tra fioritura e allegagione

Come in altri areali viticoli (Ypema e Gubler, 2000), anche nel basso Piemonte la maggiore pressione infettiva da parte di *E. necator* si ha nel periodo appena dopo la fioritura. Negli anni di prova si sono avuti ingenti danni sul grappolo quando le condizioni climatiche ideali allo sviluppo del patogeno hanno coinciso con le fasi fenologiche



Oidio su grappolo

TABELLA 4 - Prova B 2014: risultati su grappoli

Tesi	Dose (g o mL/ha)	Applicazioni	Grappoli							
			rilievo 10-7				rilievo 4-8			
			int. (%)	eff. (%)	dif. (%)	eff. (%)	int. (%)	eff. (%)	dif. (%)	eff. (%)
Testimone	-	-	13,90 _a	0	71,50 _a	0	68,18 _a	0	100,0 _a	0
Pyriofenone	90	CE	0,23 _b	98	3,50 _c	95	0,09 _b	100	2,0 _d	98
Metrafenone	125	CE	0,07 _b	100	3,50 _c	95	0,33 _b	100	6,0 _d	94
Quinoxifen	63	CE	0,84 _b	94	18,00 _b	75	6,18 _b	91	42,0 _c	58
Fluopyram + tebuconazolo	62 + 62	CE	0,04 _b	100	2,00 _c	97	0,16 _b	100	3,5 _d	97
Zolfo	9.600 g/ha	CDE	2,74 _b	80	27,50 _b	62	13,55 _b	80	65,5 _b	35

Int.: intensità; eff.: effetto; dif.: diffusione. A lettere diverse corrispondono valori statisticamente differenti per $p \leq 0,05$ (test di Duncan). Date trattamenti: **A:** 3-6 (BBCH: 55); **B:** 10-6 (BBCH: 63); **C:** 20-6 (BBCH: 71); **D:** 25-6 (BBCH: 73); **E:** 30-6 (BBCH: 77); **F:** 5-7 (BBCH: 77); **G:** 12-7 (BBCH: 77). AFG con zolfo: 9.600 g/ha.

Anche nel 2014, come nel 2013, si nota un leggero calo di efficacia di quinoxifen, e, maggiormente, di zolfo bagnabile.

TABELLA 5 - Prova 2015: risultati su grappoli

Tesi	Dose (g o mL/ha)	Applicazioni	Grappoli							
			rilievo 14-7				rilievo 6-8			
			int. (%)	eff. (%)	dif. (%)	eff. (%)	int. (%)	eff. (%)	dif. (%)	eff. (%)
Testimone	-	-	1,50 _a	0	34,0 _a	0	7,74 _a	0	79,0 _a	0
Pyriofenone	90	CD	0,00 _b	100	0,00 _b	100	0,43 _b	94	12,00 _{bc}	85
Quinoxifen + miclobutanil	56,3 + 56,3	CD	0,15 _b	90	2,00 _b	94	0,59 _b	92	25,00 _b	68
Cyflufenamid	250	CD	0,00 _b	100	0,00 _b	100	0,48 _b	94	21,00 _{bc}	73
Pyriofenone	90	CDEFG	0,01 _b	99	1,00 _b	97	0,17 _b	98	8,50 _c	89

Int.: intensità; eff.: effetto; dif.: diffusione. A lettere diverse corrispondono valori statisticamente differenti per $p \leq 0,05$ (test di Duncan). Date trattamenti: **A:** 19-5 (BBCH: 55); **B:** 29-5 (BBCH: 65); **C:** 10-6 (BBCH: 73); **D:** 22-6 (BBCH: 77); **E:** 3-7 (BBCH: 79); **F:** 15-7 (BBCH: 79); **G:** 28-7 (BBCH: 81). AB con tebuconazolo + zolfo: 90 + 1.400 g/ha; tesi 2, 3, 4 EFG con zolfo: 6.400 g/ha.

Tutte le strategie di difesa sono risultate ottime in termini di controllo dell'oidio.

di allegagione e pre-chiusura. Qualora, per motivi ambientali, l'oidio tardasse il proprio insediamento, il danno creato nell'anno in corso sarebbe di gran lunga ridimensionato. Ciò nonostante risulta estremamente importante proteggere anche le infezioni tardive, che potrebbero favorire future infestazioni nella stagione successiva.

Concentrando la difesa in prevenzione delle infezioni che occorrono nella finestra temporale compresa tra fioritura e allegagione si sono ottenuti risultati eccellenti con tutte le sostanze attive saggiate. In particolare, metrafenone, cyflufenamid e il più recente pyriofenone hanno mostrato efficacia sempre prossima alla totalità nelle diverse annate viticole, confermando anche una continuità di risultati che rafforzano ulteriormente il valore dell'efficacia.

Simone Lavezzaro, Albino Morando
Vit.En.

AGGIORNATI sul mondo degli agrofarmaci

- Con il volume «**Informatore degli agrofarmaci 2016**» Info e ordini: www.libreriaverde.it
- Con la banca dati mobile per smartphone e tablet «**BDFUP**» Info e ordini: www.informatoreagrario.it/BDF-UP

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

Per consultare gli approfondimenti e/o la bibliografia: www.informatoreagrario.it/rdLia/16ia14_8377_web

Oidio della vite: quando è importante il controllo

BIBLIOGRAFIA

Caffi T., Rossi V., Legler S. E., Bugiani R. (2011) - A mechanistic model simulating ascospore infections by *Erysiphe necator*, the powdery mildew fungus of grapevine. *Plant Pathology*, 60 (3): 522-531.

Ficke A., Gadoury D.M., Seem R.C. and Dry I.B. - 2003 - Effects of ontogenic resistance upon establishment and growth of *Uncinula necator* on grape berries. *Phytopathology*, 93, 556-563.

Ficke A., Gadoury D.M., Seem R.C., Godfrey D. and Dry I.B. (2004) - Host barriers and responses to *Uncinula necator* in developing grape berries. *Phytopathology*, 94: 438-445.

Gadoury D. M., Cadle-Davidson L., Wilcox W.F., Dry I.B., Seem R.C., Milgroom M.G. (2012) - Grapevine powdery mildew (*Erysiphe necator*): a fascinating system for the study of the biology, ecology and epidemiology of an obligate biotroph. *Molecular Plant Pathology*, 13 (1): 1-16.

Gadoury D.M., Seem R.C., Ficke A. and Wilcox W.F. (2001) - The epidemiology of powdery mildew on Concord grapes. *Phytopathology*, 91: 948-955.

Gadoury D.M., Seem R.C., Ficke A. and Wilcox W.F. (2003) - Ontogenic resistance to powdery mildew in grape berries. *Phytopathology*, 93: 547-555.

Guggenheim R. (2002) - Formation of overwintering structures of *Uncinula necator* and colonization of grapevine under field conditions. *Eur. J. Plant Pathol.*, 21: 322-330.

Morando A., Lavezzaro S., Sozzani F. (2007) - Possibili strategie contro l'oidio della vite. *L'Informatore Agrario*, 19: 61-65.

Pearson R.C., Gadoury D.M. (1992) - Grape powdery mildew. In: *Plant Diseases of International Importance*, Vol. III. Diseases of Fruit Crops (Kumar, J., Chaube, H.S., Singh, U.S. and Mukhopadhyay, A.N., eds), pp. 129-146. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

Pool R.M., Pearson R.C., Welser M.J.,

Lakso A.N., Seem R.C. (1984) - Influence of powdery mildew on yield and growth of Rosette grapevines. *Plant Dis.*, 68: 590-593.

Rügner A., Rumbolz J., Huber B., Bleyer G., Gisi U., Kassemeyer H.H., Guggenheim R. (2002) - Formation of overwintering structures of *Uncinula necator* and colonisation of grapevine under field conditions. *Plant Pathology*, 51: 322-330.

Rumbolz J., Gubler W.D. (2005) - Susceptibility of grapevine buds to infection by powdery mildew *Erysiphe necator*. *Plant Pathology*, 54: 535-548.

Santomauro A., Miazzi M., Faretra F., Dongiovanni C., Giampaolo C., Di Carlo M. (2008) - Contro l'oidio della vite protezione integrata e preventiva. *L'Informatore Agrario* n. 30 Supplemento Difesa vigneto e frutteto, 4.

Ypema H.L., Gubler W.D. (2000) - The distribution of early season grapevine shoots infected by *Uncinula necator* from year to year: a case study in two California vineyards. *Am. J. Enol. Vitic.*, 51: 1-6.

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.