ATTIVITÀ ESTINTIVA NEI CONFRONTI DEI CLEISTOTECI DI *ERYSIPHE NECATOR* CON TRATTAMENTI AUTUNNALI A BASE DI OLIO ESSENZIALE DI ARANCIO DOLCE

V. LASORELLA[1], N. ANTONINO[1], O. GRANDE[1], A. GUARIO[2]
[1] Agrolab S.c.a r.l. - Via San Vincenzo, 36 - Noicàttaro (BA)
[2] Consulente Fitoiatra
coop.agrolab@libero.it

RIASSUNTO

L'oidio causato da *Erysiphe necator* è una delle malattie più diffuse e pericolose per la viticoltura. Il patogeno può conservarsi da un anno all'altro, sia come micelio, sia attraverso organi sessuati (cleistoteci). Per il suo controllo è stata impostata una sperimentazione biennale su vite da vino in ambiente pugliese con interventi estintivi effettuati in autunno con diversi antioidici. La formazione dei cleistoteci è stata valutata mediante intercettazioni degli stessi su carta bibula inserita in imbuti installati sui ceppi, o mediante rilievo diretto su foglie prossime alla caduta. Dai rilievi effettuati è emersa una consistente riduzione dei cleistoteci nelle tesi trattate con olio essenziale di arancio dolce (Prev-Am Plus) rispetto alle tesi trattate con altri prodotti. La minore formazione dei cleistoteci ha influito anche sulle infezioni nella fase primaverile determinando un ritardo della fase iniziale delle stesse infezioni.
Parole chiave: oidio, vite, controllo, Prev-Am Plus

SUMMARY

EVALUATION OF THE EFFECT OF FALL APPLICATIONS OF AN ORANGE ESSENTIAL OIL FORMULATE ON THE DEVELOPMENT OF *ERYSIPHE NECATOR* CHASMOTHECIA

Powdery mildew (*Erysiphe necator*) of grapevine is one of the main diseases of grapes and it is dangerous for wine production. The pathogen may overwinter both as a mycelium and as fruiting bodies (chasmothecia) that colonizes the bark. A study was carried out in Apulia over two years to evaluate the effect of fall applications of a formulate of sweet orange essential oil (Prev-Am Plus) on the development of chasmothecia. A significant reduction in the number of chasmothecia in the plots treated with orange oil was observed compared to plots treated with different fungicides. The reduced development of chasmothecia also affected the disease pressure in the following spring causing a delay of the infections.
Keywords: powdery mildew, grapevine, control, Prev-Am Plus

INTRODUZIONE

L'oidio causato da *Erysiphe necator* (Schwein.) (=*Uncinula necator* (Schwein.) Burr., anamorfo *Oidium tuckeri* Berk) è una delle malattie più diffuse e pericolose per le produzioni viticole.

Il patogeno può svernare in due diverse forme: asessuata, (come micelio nelle gemme infette) e sessuata, attraverso i corpi fruttiferi, (cleistoteci). Il micelio svernante dà origine a nuovi conidi, mentre i cleistoteci danno origine alle ascospore responsabili delle infezioni primarie. Dopo il germogliamento il micelio riprende la sua crescita e moltiplicazione e dà avvio alla colonizzazione della nuova vegetazione. I germogli attaccati assumono la particolare conformazione a bandiera ed iniziano subito a produrre un'elevata quantità di conidi che, distribuiti dal vento, possono originare nuove infezioni, diffondendo la malattia.

I conidi sono responsabili delle infezioni secondarie che si ripeteranno più volte durante il periodo vegetativo della vite. A fine estate (in funzione delle condizioni climatiche) si ha la fase sessuata con formazione dei cleistoteci e/o colonizzazione delle gemme (come micelio) che germoglieranno l'anno successivo.

I cleistoteci cominciano a formarsi a partire dal mese di settembre nelle aree meridionali sui tessuti infetti, in particolare su foglie e tralci. Il vento e le piogge autunnali li disperdono nell'ambiente circostante. Le screpolature della corteccia delle piante rappresentano i migliori luoghi di svernamento, ove il microrganismo riesce a mantenersi vitale ed in grado di germinare nella primavera successiva, con un grado di successo che può raggiungere il 40% (Cortesi e Bisiach, 1999). Condizioni climatiche autunnali caratterizzate da assenza di piogge e da temperature miti (superiori a 10°C) favoriscono la maturazione e formazione dei cleistoteci (Legler, et al. 2011). Durante il periodo invernale questi corpi fruttiferi riescono a resistere agevolmente alle condizioni avverse, incluse le temperature molto rigide. La quantità di cleistoteci prodotti e dispersi nel vigneto dipende, a sua volta, dalla gravità delle infezioni oidiche tardive presenti a fine ciclo vegetativo (Rossi e Caffi, 2015)

Al fine di ridurre le infezioni di *E. necator* nel periodo primaverile-estivo è stata sperimentata una strategia estintiva dei cleistoteci nel periodo fine estate- autunno durante la formazione dei cleistoteci, i cui risultati sono oggetto di questo lavoro.

MATERIALI E METODI

Le prove sono state svolte in vigneti di uva da vino (tabella 1) su parcelloni non replicati, di circa 230 m^2, nell'interno dei quali sono state delimitate quattro sub-aree di campionamento, consentendo di ottenere quattro replicazioni per ogni tesi e la possibilità di elaborare statisticamente i dati ottenuti dai rilievi.

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

Anno	Località	Specie	Cultivar	Sesto di impianto (m)
2015	Az. Cassano Acquaviva delle Fonti (BA)	Vite da vino	Aglianico	1,8 x 0,8
2016				

La prima applicazione è stata effettuata in post-raccolta, alla comparsa dei primi cleistoteci, seguita da successivi interventi con intervalli di sette giorni (tabella 2). Per l'esecuzione dei trattamenti è stata utilizzata un'attrezzatura di precisione a spalla, dotata di lancia con un monougello a cono cavo (HC Albuz yellow), erogante volumi di irrorazione di 1000 L/ha.

I rilievi hanno riguardato la presenza dei cleistoteci riscontrati sulle foglie. Con l'ausilio di uno stereomicroscopio, sono stati annotati il numero dei cleistoteci su 20 foglie/tesi prelevate ogni settimana a random nelle sub-are delle tesi. Solo nel caso in cui la loro presenza risultava esorbitante, il numero dei cleistoteci è stato quantificato indirettamente, mediante l'ausilio di un microscopio digitale rilevandoli su una superficie ben definita e rapportandola alla superficie media della foglia. Il campionamento è terminato con la completa defogliazione del vigneto.

Al fine di monitorare la dispersione dei cleistoteci sono stati installati, a diverse altezze della spalliera, imbuti con all'interno dischetti di carta da filtro. Lo scopo era quello di intercettare i cleistoteci che si disperdevano nel vigneto per svernare in siti riparati come il ritidoma del ceppo. Ogni due settimane venivano rimossi i dischetti e sostituiti con altri, provvedendo al conteggio dei cleistoteci raccolti nel periodo.

I rilievi sulla vegetazione sono stati effettuati su un campione di 100 foglie e 100 grappoli, situati nelle sub-aree di campionamento dei parcelloni per evidenziare il numero di foglie e di grappoli infetti e l'intensità media di danno, utilizzando una scala empirica di classi di intensità di attacco, come evidenziato in seguito:

FOGLIE	GRAPPOLI
0= foglia sana	0= grappolo sano
1= 1-10 % sup. fogliare infetta	1= grappoli con 1-2 bacche infette
2= 10-25 % sup. fogliare infetta	2= " " 3-5 bacche infette
3= 25-50 % sup. fogliare infetta	3= " " 6-15 bacche infette
4= >50 % sup. fogliare infetta	4= " fino al 30 % bacche infette
	5= " fino al 50 % bacche infette
	6= " oltre il 50% bacche infette

I dati ottenuti hanno permesso di calcolare la diffusione (% di foglie di grappoli e di tralci infetti) l'incidenza della malattia (espressa come indice di McKinney) ed il grado di efficacia delle s.a. applicate secondo la formula di Abbott.

Tabella 2. Caratteristiche dei formulati commerciali impiegati nelle prove, tesi, dosi e date di applicazione

Tesi/ sostanza attiva	Formulato commerciale	Dose g-mL/hL	Date applicazione	
			2015	2016
Testimone non trattato				
Olio di arancio	Prev-am Plus	160	A= 12/10 B= 19/10 C= 24/10	A= 8/10 B= 15/10
Olio di arancio	Prev-am Plus	400		
Olio di arancio+ zolfo	Prev-am Plus + Tiovit Jet	160 + 200		
Zolfo	Tiovit Jet	500		
Mepthyldinocap	Karathane Star	40		

I dati rilevati sono stati sottoposti ad analisi della varianza e le medie di ciascuna tesi sono state comparate utilizzando il software ARM 8 test di Student-Newman-Keuls (SNK) per $p \leq 0,05$.

RISULTATI

Anno 2015

Nel periodo di applicazione dei formulati antioidici si sono verificate, dopo il 19 ottobre piogge consistenti che hanno reso necessario un terzo intervento.

Il monitoraggio dei cleistoteci mediante l'ausilio degli imbuti non ha prodotto indicazioni particolarmente valide sulla effettiva evoluzione della loro presenza e dinamica nella diffusione, pertanto, tale metodo non è stato più preso in considerazione.

I rilievi, quindi, sono stati impostati esclusivamente nel conteggio dei cleistoteci sulle foglie come riportato in tabella 3.

Tabella 3. Anno 2015 - Rilievo dei cleistoteci su foglie

Tesi/sostanze attive/dose per hL	N° di cleistoteci/foglia		
	12/10	29/10	Incremento
	0 DBA*	5 DAC**	
Testimone non trattato	17,9 a***	326,1 a	18,2
Olio di arancio (160 mL)	16,5 a	95,5 b	5,8
Olio di arancio (400 mL)	15,2 a	0 d	0
Olio di arancio (160 mL) + zolfo (200 g)	18,0 a	20,6 c	1,1
Zolfo (500 g)	19,4 a	139,7 b	7,2
Meptyldinocap (40 mL)	14,9 a	127,2 b	8,5

* DBA= days before application (giorni prima del trattamento "A")
**DAC= days after application (giorni dopo il trattamento "C")
***a lettere uguali nella stessa colonna corrispondono valori statisticamente non differenziabili al test SNK per p≤0,05

Sulla base del numero dei cleistoteci osservati sulle foglie è stato calcolato il loro incremento dal primo al secondo rilievo.

Alla ripresa vegetativa dell'anno successivo e precisamente il 22 giugno 2016 è stato effettuato un rilievo sulla vegetazione nella fase di ingrossamento acino (BBCH 73-75) al fine di valutare, sulla nuova vegetazione, l'effetto estintivo delle sostanze attive utilizzate nell'autunno precedente. I dati rilevati (tabella 4) sono comparabili, in quanto su tutte le tesi, compreso il testimone sino alla data del rilievo sono stati effettuati tre interventi con solo zolfo.

Tabella 4. Rilievo del 22 giugno 2016: oidio su foglie e grappoli

Tesi/sostanze attive dose per hL	Foglia			Grappolo		
	(%) Foglie colpite	Indice Mc Kinney (%)	% efficacia Abbott	(%) Grappoli colpiti	Indice Mc Kinney (%)	% efficacia Abbott
Testimone non trattato	0 a***	0 a	-	70,5 a	40,0 a	-
Olio di arancio (160 mL)	0 a	0 a	100	27,0 b	8,0 b	80,0
Olio di arancio (400 mL)	0 a	0 a	100	14,5 c	3,5 c	91,3
Olio di arancio (160 mL)+Zolfo(200g)	0 a	0 a	100	19,0 bc	7,5 b	81,3
Zolfo (500 g)	0 a	0 a	100	68,5 a	34,1 a	14,8
Mepthyldinocap (40 mL)	0 a	0 a	100	69,0 a	36,1 a	9,8

***a lettere uguali nella stessa colonna corrispondono valori statisticamente non differenziabili al test SNK per p≤0,05

Anno 2016

La prova è stata impostata sullo stesso vigneto, mantenendo inalterate le posizioni delle tesi che hanno ospitato quella del 2015. L'applicazione ha avuto inizio in post-raccolta alla comparsa dei primi cleistoteci maturi (8 ottobre) e ripetuta dopo sette giorni (15 ottobre).

Tale impostazione ha consentito di valutare, con maggiore accuratezza per due anni consecutivi e sulle stesse piante, l'effetto estintivo delle sostanze attive.

I rilievi sono stati sempre effettuati sulle foglie con la stessa modalità dell'anno precedente e i dati sono riportati in tabella 5.

Alla ripresa vegetativa, nel 2017 in data il 17 giugno, è stato effettuato un rilievo sulla vegetazione nella fase di ingrossamento acini (BBCH 73-75), con la finalità di valutare se l'effetto di riduzione dei cleistoteci, riscontrato nel periodo autunnale, influiva sulle infezioni della successiva annata sulla vegetazione (tabella 6).

Anche per questa annata su tutte le tesi compreso il testimone sino alla data del rilievo sono stati effettuati tre interventi con solo zolfo.

Tabella 5. Anno 2016: rilievo dei cleistoteci (n. medio per foglia)

Tesi/sostanze attive	N° medio di cleistoteci/foglia			
	8/10	15/10	22/10	Incremento
	0 DBA*	0 DAB**	7 DAB**	
Testimone non trattato	16,7 a	198,9 a	248,2 a	+ 14,9
Olio di arancio dolce (160 mL)	10,5 ab	59,5 b	35,7 c	+ 3,4
Olio di arancio dolce (400 mL)	4,7 b	4,6 d	0,0 d	0,0
Olio di arancio dolce (160 mL) + Zolfo (200 g)	7,6 b	38,2 c	22,9 c	+ 3,0
Zolfo (500 g)	14,3 a	55,4 b	94,5 b	+ 6,5
Mepthyldinocap (40 mL)	13,0 a	38,2 c	32,9 c	+ 2,5

* DBA = days before application (giorni prima del trattamento "A")
**DAB = days after application (giorni dopo il trattamento "B")
Per lettere uguali corrispondono valori statisticamente non differenziabili per $P \leq 0.05$, secondo il test di Student-Newman-Keuls

Tabella 6. Rilievo del 17 giugno 2017: oidio su foglie e grappoli

Tesi/sostanza attiva	Foglia			Grappolo		
	(%) Foglie colpite	Indice McKinney (%)	Indice Abbott (%)	(%) Grappoli colpiti	Indice McKinney (%)	Indice Abbott (%)
Testimone non trattato	3,0 a*	0,8 a	-	53,0 a	27,4 a	-
Olio di arancio (160 mL)	0,3 a	0,1 a	91,7	17,0 b	5,8 b	79,0
Olio di arancio (400 mL)	0 a	0 a	100	9,0 c	2,3 c	91,8
Olio di arancio (160 mL) + Zolfo (200 g)	0 a	0 a	100	12,5 c	2,9 c	89,4
Zolfo (500 g)	1,3 a	0,3 a	58,3	10,5 c	3,3 c	88,1
Mepthyldinocap (40 mL)	0,5 a	0,1 a	83,3	20,0 b	6,3 b	77,2

*Per lettere uguali corrispondono valori statisticamente non differenziabili per $p \leq 0,05$, secondo il test di Student-Newman-Keuls

DISCUSSIONE

I rilievi eseguiti in laboratorio e campo nei due anni di sperimentazione hanno evidenziato l'azione estintiva delle sostanze attive utilizzate nei confronti dei cleistoteci di *E. necator*, differenziandosi statisticamente rispetto al testimone.

In particolare, va evidenziata la maggiore attività da parte dell'olio di arancio a dose di 400 mL/hL, infatti, in entrambe le annate ha inibito totalmente la formazione dei cleistoteci, riducendo anche nella successiva stagione vegetativa l'intensità delle infezioni sui grappoli, sicuramente per la minore quantità di inoculo nell'area parcellare.

Di minore entità è stata l'azione estintiva delle altre sostanze o dello stesso olio di arancio a dose inferiore (160 mL/hL), mentre interessante è stata sua azione in miscela on zolfo ponendosi nel secondo anno di sperimentazione quasi al pari della dose piena dell'olio di arancio.

CONCLUSIONI

La protezione del vigneto dall'oidio è sempre stata basata su trattamenti effettuati nel periodo vegetativo nei confronti delle ascospore o del micelio di *E. necator*, anche se diverse sono state le sperimentazioni finalizzate all'azione estintiva dei cleistoteci nel periodo autunnale con prodotti chimici e microbiologici come *Ampelomyces quisqualis.*

Emerge sempre più, specialmente per rispondere alle richieste della Grande distribuzione, la necessità di ridurre il numero degli interventi fitosanitari e alla residualità delle sostanze attive. Con interesse, vanno pertanto considerate le attività rivolte a ridurre la popolazione del parassita in una fase di minore impatto per il consumatore.

In tale ottica le attività sperimentali effettuate con prodotti di origine naturale come l'olio essenziale di arancio dolce (Prev-am Plus), hanno messo in evidenza la ottima azione estintiva di tale sostanza attiva nei confronti della formazione dei cleistoteci.

La minore quantità di inoculo presente nel vigneto consente di ritardare le infezioni e di ridurne la gravità nel successivo periodo vegetativo.

Ringraziamenti

Si ringrazia l'azienda agricola "Cassano" per la realizzazione delle prove.

LAVORI CITATI

Cortesi P., Bisiach M., 1999. Biologia di *Uncinula necator* ed epidemiologia della malattia. Atti del convegno Solplant. Le nuove conoscenze sull'oidio della vite.

Legler, S. E., Caffi, T., Rossi, V., 2011. A nonlinear model for temperature dependent development of Erysiphe necator chasmothecia on grapevine leaves. *Plant Pathology*.

Rossi V., Caffi T., 2015. L'oidio della vite: prospettive per l'uso sostenibile dei prodotti fitosaniatari . *Edizioni Grafikamente,* 93