

STRATEGIE DI DIFESA ANTIODICA DELLA VITE CON PRODOTTI DI RECENTE INTRODUZIONE AMMISSIBILI IN AGRICOLTURA BIOLOGICA

M.E.M. D'ARCANGELO, S. PUCCIONI
CREA VE – Viale Santa Margherita, 80 - 52100 AREZZO
mauro.darcangelo@crea.gov.it

RIASSUNTO

Pur rimanendo lo zolfo il prodotto chiave nella difesa della vite in un contesto di rinnovato interesse per la viticoltura biologica sono state messe a confronto, in una prova quadriennale in Toscana, strategie di difesa antioidica utilizzando nuovi prodotti di origine naturale. Le tesi a confronto hanno visto utilizzare in strategia i seguenti formulati commerciali: Romeo (costituito da estratti di parete di *Saccharomyces*), Kumulus (zolfo micronizzato), Sakalia (estratti di *Polygonacea*), DuoFruit (farina e olio di *Brassicaceae*). Nel quadriennio, avendo seguito turni d'intervento mediamente di 8-9 giorni, le tesi trattate sono risultate statisticamente migliori rispetto al non trattato e tra loro differenti. In particolare buoni risultati, paragonabili al trattato con zolfo, sono stati ottenuti nelle tesi trattate con Sakalia, Romeo+zolfo e DuoFruit. In quest'ultimo caso sono stati inizialmente osservati danni da fitotossicità, non più riscontrati ad elevati livelli nei successivi anni, anche in relazione ad una riduzione del dosaggio. La tesi con solo Romeo ha comunque mostrato una discreta capacità nel contenimento dell'oidio.

Parole chiave: *Erysiphe necator*, oidio della vite, ISR

SUMMARY

CONTROL OF GRAPE POWDERY MILDEW WITH RECENT PRODUCTS ALLOWED IN ORGANIC AGRICULTURE

Five control strategies, based on new natural products, were compared in a four-year experiment in Tuscany for the control of grapevine powdery mildew. Different defence protocols were applied using the following commercial products: Romeo (*Saccharomyces* wall extracts), Romeo+Kumulus (micronized sulphur), Sakalia (*Polygonaceae* extract), DuoFruit (*Brassicaceae* oil and flour), Kumulus (micronized sulphur). The products were sprayed every 8-9 days. The results showed that all the treated vines were statistically healthier than the non-treated ones. Differences emerged among the treatments. Satisfying results, comparable to sulphur treatments, were obtained with Sakalia, Romeo+Sulphur and DuoFruit. The phytotoxicity observed for Duo Fruit was overcome by a dose reduction. The results showed the possibility of setting up innovative defence protocols with lower, or even without, sulfur treatments.

Keywords: *Erysiphe necator*, powdery mildew

INTRODUZIONE

In viticoltura lo zolfo risulta essere ancora ampiamente utilizzato nella lotta contro l'oidio [*Erysiphe (Uncinula) necator* Schw.]. Le quantità immesse nel vigneto risultano essere, specialmente nel caso di trattamenti polverulenti, notevoli con riflessi non trascurabili sulla qualità ambientale. Dal punto di vista enologico lo zolfo gioca un ruolo fondamentale concorrendo alla determinazione del profilo organolettico dei vini (Piva et al., 2012) data la diretta correlazione tra la quantità di zolfo sulle uve in epoca di raccolta e la produzione di idrogeno solforato in fase di fermentazione alcolica (Schutz e Kunkee, 1994). Sulla base di tali evidenze ed in relazione alla presentazione di nuovi antioidici (Ortugno et al., 2014; Pujos et

al., 2014) per la difesa della vite, si è impostata una prova quadriennale che ha visto utilizzare in strategia i seguenti prodotti commerciali: Sakalia; Romeo, DuoFruit, Kumulus con lo scopo di saggiarne l'efficacia contro *Erysiphe necator* utilizzandoli da soli o, in alcuni casi, in combinazione tra loro (Pujos et al., 2014b; Ortugno et al., 2014b).

MATERIALI E METODI

Le prove sono state eseguite nel quadriennio 2013-16 nel comprensorio di Arezzo. I primi due anni si è operato un vigneto costituito dalla varietà Chardonnay, per il secondo biennio è stato scelto un vigneto costituito dalla cultivar Malvasia N. Lo schema sperimentale utilizzato è stato il blocco randomizzato con quattro ripetizioni. I prodotti impiegati nella prova, le strategie, le date dei trattamenti e le fasi fenologiche corrispondenti sono riassunte nelle tabelle 1 e 2.

Tabella 1. Elenco principi attivi, dosi e strategie nelle prove condotte nel quadriennio 2013-16

| Tesi | Nome commerciale | p.a. | % o (g/L) p.a. | Dose d'impiego | Strategie |
|------|------------------|-------------------------|----------------|----------------|---------------------|
| | | | | g o mL/hL | 2013-16 |
| 1 | Testimone | - | - | - | - |
| 2 | Romeo | Cerevisiane | 92 | 25 | α - ω |
| 3 | Romeo | Cerevisiane | 92 | 25 | α - ω |
| | Kumulus | Zolfo | 80 | 400 | α - ω |
| 4 | Kumulus | Zolfo | 80 | 400 | α - ω |
| 5 | Sakalia | <i>R. sachalinensis</i> | 20 | 125 | α - ω |
| 6 | DuoFruit | Farina di brassicacee | 99 | 500* | α - ω |
| | | Olio di brassicacee | 99,9 | 150* | α - ω |

* Nel 2013 le dosi d'impiego sono state per il DuoFruit di 1000 g/hL di farina e 300 mL/hL di olio, poi dimezzate negli anni successivi

Tabella 2. Strategie e date dei trattamenti nelle prove effettuate durante il quinquennio 2013-17

| Strategia | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|---------------------|---|--|---|---|
| α - ω | 6/5, 16/5, 22/5, 30/5, 8/6, 14/6, 22/6, 29/6, 6/7, 12/7, 22/7 | 4/5, 11/5, 18/5, 25/5, 2/6, 9/6, 16/6, 23/6, 30/6, 7/7, 17/7 | 9/5, 16/5, 25/5, 30/5, 8/6, 15/6, 24/6, 3/7, 11/7, 20/7 | 7/5, 15/5, 22/5, 7/6, 22/6, 30/6, 9/7, 19/7, 28/7 |

I trattamenti sono stati eseguiti con pompa a spalla a motore (Honda modello WJR 2525) distribuendo un quantitativo d'acqua all'incirca di 5-10 hL/ha. I rilievi hanno riguardato le infezioni di oidio osservate sia sui grappoli che sulle foglie. Gli indici utilizzati sono stati: l'intensità d'attacco di oidio della vite (Intensità %), calcolata, utilizzando una scala di sei classi (0-5), secondo la formula di Townsend-Heuberger; la diffusione percentuale d'infezione della malattia (Diffusione %) ed infine il grado d'azione dell'anticrittogamico (Efficacia %) determinato attraverso la formula di Abbott. Le osservazioni sullo sviluppo epidemico della malattia sono state effettuate controllando 50-100 organi per ogni ripetizione. I dati sono stati

sottoposti all'analisi della varianza ed al test di Duncan. Sono state inoltre rilevate le principali grandezze meteoriche attraverso una capannina elettronica μ Metos (Pessl l.t.d), installata in azienda. E' stato monitorato il susseguirsi delle fasi fenologiche dei due vitigni e sono stati valutati danni da fitotossicit  secondo le linee guida EPPO. Per i prodotti DuoFruit e Romeo   stata prevista una premiscelazione con agitazione per 20 minuti con agitatore magnetico Argo Lab 2 della ditta Geass di Torino. Nel primo caso per permettere la liberazione di isotiocianato nel secondo caso per garantire, data la forte adesivit  del prodotto, una omogenea distribuzione all'interno della soluzione. Tutte le tesi sono state trattate, dall'inizio alla fine, con prodotti a base di rame per il controllo della peronospora.

RISULTATI

Andamento meteorologico e fasi fenologiche rilevate

Osservando l'andamento meteorologico nei quattro anni si pu  evincere come grandi differenze esistano, in termini di pluviometria e temperature medie, tra i singoli anni (figura 1, figura 2).

Figura 1. Grafico delle precipitazioni rilevate nel quadriennio 2013-16 (AR)

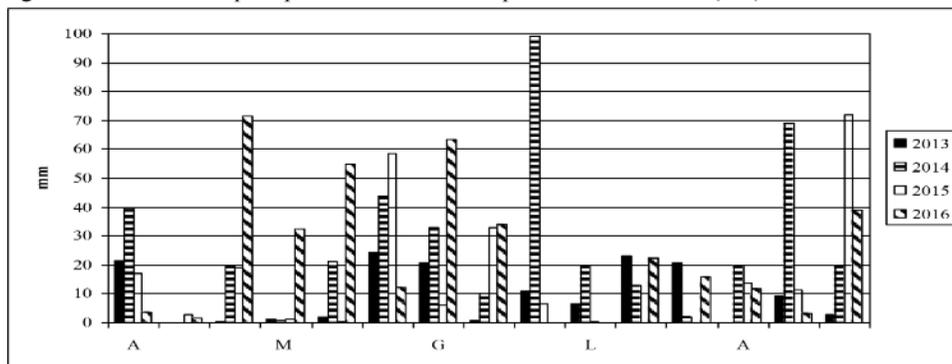
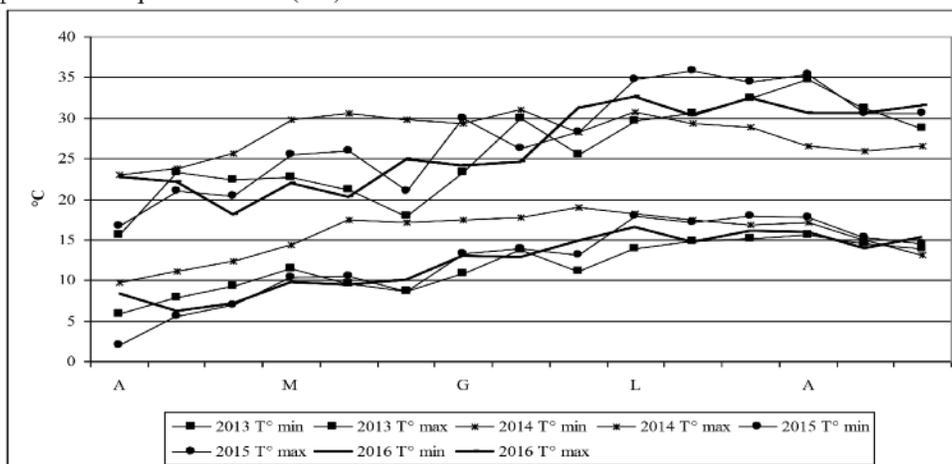


Figura 2. Grafico delle medie decadali delle temperature massime e minime rilevate nel periodo della prova 2013-16 (AR)



I giorni di pioggia rilevati per ogni anno dal primo aprile al 15 settembre sono stati: nel 2013, 62; nel 2014, 49; nel 2015, 39; nel 2016, 54. I millimetri caduti per gli anni oggetto della prova sono stati rispettivamente: 176, 474, 255, 377 e 205. Le piogge si sono concentrate, come di norma, nel periodo aprile maggio.

Conseguentemente all'andamento termico e alle piogge cadute nel periodo, i due vitigni hanno manifestato le loro fasi fenologiche così come rilevato e riportato nella tabella 3.

Tabella 3. Fasi fenologiche dei vitigni Chardonnay (2013-14) e Malvasia N. (2015-16) (AR)

| Anno | Fase fenologica (data media) | | | | | |
|--------|------------------------------|-----------|-------------|--------------|-----------|-------------|
| | Germogl. | Fioritura | Allegagione | Chiusura gr. | Invaiaura | Maturazione |
| 2013-C | 5-apr | 6-giu | 14-giu | 29-lug | 23-lug | 19-set |
| 2014-C | 27-mar | 21-mag | 3-giu | 3-lug | 18-lug | 1-set |
| 2015-M | 5-apr | 5-giu | 15-giu | 8-lug | 25-lug | 5-ott |
| 2016-M | 1-apr | 7-giu | 20-giu | 6-lug | 20-lug | 1-ott |

Andamento epidemico ed efficacia dei formulati saggiati- 2013

La stagione non è stata particolarmente favorevole allo sviluppo dell'oidio sia per un ritardato germogliamento sia per condizioni climatiche avverse. Nel periodo primaverile si sono registrate bagnature fogliari frequenti a causa dall'alta umidità presente associata ad escursioni termiche, tra giorno e notte, importanti (fig. 2). La comparsa su grappolo, dei primi attacchi di oidio, è stata segnalata il 25/6 con acini in fase di accrescimento. Nel secondo periodo, a seguito di un abbassamento delle temperature massime e del rigoglio vegetativo favorito dalle piogge si è registrato, a fine giugno, sul testimone non trattato una intensità di attacco del 7,9% su foglia e 14,2% su grappolo. Al secondo rilievo eseguito in data 12/7, la progressione della malattia ha visto segnare una intensità di attacco sul testimone non trattato pari al 10,3% su foglia mentre su grappolo ha raggiunto il 40,2%. All'ultimo rilievo circa 80% dei grappoli, sul testimone, risultava colpito con una intensità pari al 51,3%. (tabella 4). In termini di efficacia percentuale le cinque tesi trattate hanno mostrato, al rilievo del 29/7 su grappolo differenze significative con il testimone non trattato. Le tesi 6, 5 e 4 sono risultate le migliori con una efficacia percentuale intorno al 98%. Nella tesi 6 (DuoFruit) sono stati rilevati danni importanti da fitotossicità mentre nelle altre non sono emerse evidenze.

Tabella 4. Danni da oidio rilevati su foglia e grappolo nella prova 2013

| Tesi | Foglia rilievo 12/7 | | | Grappolo rilievo 12/7 | | | Grappolo rilievo 29/7 | | |
|------|---------------------|--------|--------|-----------------------|--------|--------|-----------------------|--------|--------|
| | Dif. % | Int. % | Eff. % | Dif. % | Int. % | Eff. % | Dif. % | Int. % | Eff. % |
| 1 | 28,1 | 10,3 | 0 c* | 54,0 | 40,2 | 0 c | 78 | 51,3 | 0 d |
| 2 | 2 | 0,6 | 94,8 b | 10,5 | 4,6 | 88,6 b | 15,5 | 7 | 86,3 c |
| 3 | 1,5 | 0,3 | 96,8 a | 9,6 | 4,2 | 89,5 b | 14 | 5,5 | 89,3 b |
| 4 | 0,8 | 0,2 | 98,5 a | 1,5 | 0,3 | 99,3 a | 3,5 | 1 | 98,1 a |
| 5 | 1 | 0,2 | 98 a | 2 | 0,5 | 98,8 a | 4,5 | 1,3 | 97,4 a |
| 6 | 0,8 | 0,2 | 98,6 a | 1,5 | 0,3 | 99,3 a | 3,5 | 1 | 98,1 a |

(*) Le medie della stessa colonna seguite dalle stesse lettere non sono tra loro significativamente diverse al test di Duncan ($p \leq 0,05$)

Andamento epidemico ed efficacia dei formulati saggiati- 2014

Il germogliamento è risultato anticipato rispetto all'anno precedente e i primi sintomi sono comparsi in data 12/6. Lo sviluppo epidemico, nel testimone non trattato, è stato favorito da

un rigoglio vegetativo e dalle frequenti piogge associate a temperature ottimali sia allo sviluppo della vite che del patogeno. Al primo rilievo svolto in data 26/6 il testimone non trattato ha mostrato una intensità di attacco su foglia pari a 12,3% e su grappolo pari al 17,2% con una diffusione percentuale del 50%. La progressione della malattia, date le condizioni, è proseguita e, al rilievo del 14/7, il testimone ha espresso una intensità di attacco pari al 22,2% con una diffusione pari a 39,2% su foglia mentre su grappolo sono stati rispettivamente del 61,8% e del 79,5% (tabella 5). Al rilievo del 3/8 il testimone non trattato mostrava un'intensità di attacco pari al 69,3% con una diffusione del 94,5%. Le Tesi 3, 4, 5, e 6 hanno fatto segnare livelli di efficacia percentuale superiore al 98%. Leggermente inferiore e statisticamente differenti i risultati della Tesi 2. Con il dimezzamento delle dosi farina e olio di *Brassicacee* nella tesi 6 con DuoFruit non si sono più manifestati danni da fitotossicità.

Tabella 5. Danni da oidio rilevati su foglia e grappolo nella prova 2014

| Tesi | Foglia rilievo 14/7 | | | Grappolo rilievo 14/7 | | | Grappolo rilievo 3/8 | | |
|------|---------------------|--------|--------|-----------------------|--------|---------|----------------------|--------|--------|
| | Dif. % | Int. % | Eff. % | Dif. % | Int. % | Eff. % | Dif. % | Int. % | Eff. % |
| 1 | 39,2 | 22,2 | 0 b* | 79,5 | 61,8 | 0 c | 94,5 | 69,3 | 0 c |
| 2 | 1,5 | 0,3 | 98,7 a | 4 | 1,4 | 97,8 b | 6 | 2,2 | 96,8 b |
| 3 | 1,8 | 0,4 | 98,2 a | 2,5 | 0,6 | 99,1 a | 3 | 1 | 98,6 a |
| 4 | 1,3 | 0,3 | 98,9 a | 1,5 | 0,3 | 99,5 a | 4 | 1 | 98,6 a |
| 5 | 0,8 | 0,2 | 99,3 a | 2 | 0,5 | 99,2 a | 3 | 0,8 | 98,8 a |
| 6 | 0,8 | 0,2 | 99,3 a | 2,5 | 0,7 | 98,9 ab | 5 | 1 | 98,6 a |

(*) Le medie della stessa colonna seguite dalle stesse lettere non sono tra loro significativamente diverse per il test di Duncan ($p \leq 0,05$)

Andamento epidemico ed efficacia dei formulati saggiati- 2015

L'andamento climatico ha visto un susseguirsi di periodi piovosi ed asciutti. Il nuovo vitigno (Malvasia N.), su cui è stata impostata la prova del secondo biennio, ha mostrato una sensibilità all'oidio paragonabile allo Chardonnay. I primi sintomi sono stati segnalati alla data del 16/6 sulla parte interna della chioma. Al primo rilievo del 3/7 il testimone ha mostrato una intensità di attacco pari al 10,6% su foglia e 15,9% su grappolo in fase di accrescimento. E' possibile evincere il livello di attacco sugli stessi organi, al secondo rilievo, dalla tabella 6. In data 3/8 il testimone non trattato si presentava con una intensità di attacco su grappolo pari al 57,4% con una diffusione del 85,3%. Le tesi trattate alla stessa data non presentavano differenze statisticamente significative con un'efficacia percentuale intorno al 98%. Nella tesi 5 al rilievo del 14/7 sono stati evidenziati lievi danni da fitotossicità.

Tabella 6. Danni da oidio rilevati su foglia e grappolo nella prova 2015

| Tesi | Foglia rilievo 31/7 | | | Grappolo rilievo 31/7 | | | Grappolo rilievo 3/8 | | |
|------|---------------------|--------|--------|-----------------------|--------|--------|----------------------|--------|--------|
| | Dif. % | Int. % | Eff. % | Dif. % | Int. % | Eff. % | Dif. % | Int. % | Eff. % |
| 1 | 38,7 | 20,3 | 0 b* | 72,5 | 45,5 | 0 b | 85,3 | 57,4 | 0 b |
| 2 | 1,5 | 0,3 | 98,5 a | 2,5 | 0,7 | 98,5 a | 4,5 | 1,3 | 97,7 a |
| 3 | 1,8 | 0,4 | 98,1 a | 2,5 | 0,6 | 98,7 a | 3 | 1 | 98,3 a |
| 4 | 1,3 | 0,3 | 98,7 a | 1,5 | 0,3 | 99,3 a | 2 | 0,6 | 99 a |
| 5 | 0,3 | 0,1 | 99,8 a | 1 | 0,2 | 99,6 a | 2,5 | 0,6 | 98,9 a |
| 6 | 0,8 | 0,2 | 99,3 a | 1 | 0,2 | 99,6 a | 2,5 | 0,6 | 98,9 a |

(*) Le medie della stessa colonna seguite dalle stesse lettere non sono tra loro significativamente diverse per il test di Duncan ($p \leq 0,05$)

Andamento epidemico ed efficacia dei formulati saggiati- 2016

Le piogge ben distribuite, associate a periodi con temperature medie nella norma, hanno favorito lo sviluppo dell'oidio con una intensità di attacco sul testimone non trattato pari al 5,2% su foglia e 19,7% su grappolo alla data del 22/6 (tabella 7a).

Nel prosieguo della stagione si è osservato un aumento nella diffusione della malattia raggiungendo intensità di attacco pari al 53% su foglia e 79,5% su grappolo con una diffusione del 100% (tabella 7b). Le tesi hanno mostrato, a quest'ultimo rilievo, differenze significative nell'efficacia. Alla data del 19/7 la Tesi 6 si è mostrata la migliore con una efficacia percentuale del 93,2%, risultati simili sono stati riscontrati nelle tesi 5 e 3. Le tesi 4 e 2 hanno mostrato una efficacia significativamente inferiore. Non sono stati rilevati danni da fitotossicità.

Tabella 7a. Prova 2016: danni da oidio rilevati su foglia e grappolo nei primi rilievi

| Tesi | Foglia rilievo 22/6 | | | Grappolo rilievo 22/6 | | | Foglia rilievo 30/6 | | | Grappolo rilievo 30/6 | | |
|------|---------------------|--------|---------|-----------------------|--------|--------|---------------------|--------|--------|-----------------------|--------|--------|
| | Dif. % | Int. % | Eff. % | Dif. % | Int. % | Eff. % | Dif. % | Int. % | Eff. % | Dif. % | Int. % | Eff. % |
| 1 | 22,8 | 5,2 | 0 c* | 20,5 | 6,5 | 0 b | 41,5 | 19,7 | 0 c | 65 | 38,1 | 0 c |
| 2 | 1,8 | 0,5 | 91,2 b | 1 | 0,3 | 96 a | 3,5 | 1,2 | 94,2 b | 9 | 3,4 | 91,2 b |
| 3 | 1,3 | 0,3 | 95,1 ab | 0,5 | 0,1 | 98,1 a | 4,0 | 1,2 | 94,1 b | 9 | 3,2 | 91,4 b |
| 4 | 1,5 | 0,3 | 94,1 b | 1 | 0,2 | 96,7 a | 4,5 | 1,3 | 93,3 b | 10,6 | 3,6 | 90,6 b |
| 5 | 0 | 0 | 100 a | 0 | 0 | 100 a | 0,3 | 0,1 | 99,7 a | 1 | 0,2 | 99,5 a |
| 6 | 0 | 0 | 100 a | 0 | 0 | 100 a | 0,8 | 0,2 | 99,2 a | 1 | 0,2 | 99,5 a |

(*) Le medie della stessa colonna seguite dalle stesse lettere non sono tra loro significativamente diverse per il test di Duncan ($p \leq 0,05$)

Tabella 7b. Prova 2016: danni da oidio rilevati su foglia e grappolo nei rilievi successivi

| Tesi | Foglia rilievo 30/6 | | | Grappolo rilievo 30/6 | | | Foglia rilievo 10/7 | | | Grappolo rilievo 10/7 | | |
|------|---------------------|--------|--------|-----------------------|--------|--------|---------------------|--------|--------|-----------------------|--------|---------|
| | Dif. % | Int. % | Eff. % | Dif. % | Int. % | Eff. % | Dif. % | Int. % | Eff. % | Dif. % | Int. % | Eff. % |
| 1 | 64,7 | 33,5 | 0 b* | 77,5 | 42,4 | 0 b | 86 | 53,6 | 0 b | 100 | 79,5 | 0 c |
| 2 | 7,3 | 2,3 | 93,2 a | 15 | 4,2 | 90,1 a | 11,5 | 5,2 | 90,3 a | 19,4 | 9,2 | 88,4 b |
| 3 | 5 | 1,8 | 94,8 a | 11,5 | 3 | 93 a | 7,8 | 3,2 | 94,1 a | 21,5 | 7,4 | 90,7 ab |
| 4 | 7 | 2,4 | 93,1 a | 13 | 3,9 | 90,8 a | 11,5 | 5,1 | 90,5 a | 20 | 8,2 | 89,7 b |
| 5 | 6,8 | 2 | 94 a | 7,5 | 2,3 | 94,6 a | 9,1 | 3,2 | 94,1 a | 20,5 | 7,1 | 91 ab |
| 6 | 6,5 | 1,9 | 94,5 a | 8,5 | 2,9 | 93,9 a | 7,4 | 3 | 94,4 a | 16 | 5,4 | 93,2 a |

(*) Le medie della stessa colonna seguite dalle stesse lettere non sono tra loro significativamente diverse al test di Duncan ($p \leq 0,05$)

CONSIDERAZIONI E CONCLUSIONI

La possibilità di saggiare su due varietà diverse gli stessi prodotti per un tempo sufficientemente lungo e in condizioni pedoclimatiche pressoché identiche ha fornito utili indicazioni sulla reale efficacia di questi nuovi antioidici sia utilizzati da soli che associati allo zolfo. In particolare i risultati ottenuti hanno messo in evidenza come sia Sakalia che Romeo, grazie alle loro caratteristiche peculiari sono stati capaci, attivando processi di resistenza nella vite, (ISR – Induced Systemic Resistance) di difenderla adeguatamente contro l'oidio.

La tesi che ha visto utilizzare il prodotto Sakalia (tesi 5) è risultata, in termini di efficacia, paragonabile a quella con Kumulus (tesi 4) per tutti i rilievi del 2013-2015 mentre negli ultimi

due rilievi del 2016, su grappolo, è risultata superiore e statisticamente differente dalla tesi con zolfo. La Tesi 2 con Romeo da solo ha avuto un comportamento, sempre in termini di efficacia, leggermente inferiore a quella con Kumulus (tesi 4), con differenze significative nel 2013, nel 2014 su grappolo mentre nel 2015 e 2016 tali differenze non sono state segnalate. Risultati migliori si sono ottenuti nella tesi con Romeo+Kumulus (tesi 3) con risultati paragonabili a quelli della Tesi 4 con solo zolfo. Altrettanto dicasi nel 2016, quando, al rilievo del 19/7, la tesi con zolfo ha mostrato un'efficacia pari all'89,7% mentre la tesi Cerevisiane+zolfo ha evidenziato un'efficacia del 90,7%. Un'analisi particolare meritano i risultati ottenuti con il prodotto DuoFruit. In tutti gli anni, dal punto di vista dell'efficacia, i risultati ottenuti sono stati i migliori con una ottima capacità di difesa sia dell'apparato fogliare che del grappolo. Nel 2016 su grappolo si sono ottenuti, negli ultimi due rilievi, risultati statisticamente superiori rispetto alla tesi con Kumulus. Problemi si sono manifestati, nell'utilizzo del prodotto DuoFruit, nel 2013 e nel 2015 con fenomeni di fitotossicità. Sulla varietà Chardonnay B. nel 2013, su grappolo, si sono osservati danni particolarmente gravi con acini completamente anneriti ed epidermide bruciata. A seguito dell'accrescimento dell'acino, nelle zone colpite, si sono manifestate spaccature con conseguente uscita dei vinaccioli. In fase di chiusura grappolo, la diffusione di tali sintomi, ha riguardato la quasi totalità degli organi. Per tale motivo nel 2014 è stata dimezzata la dose (tabella 1). In tali condizioni non sono emerse, sul vitigno Chardonnay fenomeni di fitotossicità e l'efficacia è risultata leggermente inferiore su grappolo al rilievo del 14/7 rispetto a quella con zolfo (tesi 4). Nel 2015 sulla varietà Malvasia N. sono ricomparsi, al rilievo del 31/7, leggeri sintomi di fitotossicità su grappolo che non hanno dato origine, però, a spaccature degli acini. In tal caso, probabilmente, l'effetto fitotossico è stato amplificato dalle alte temperature registrate in concomitanza degli ultimi trattamenti. Questo induce a mostrare una certa prudenza nel caso si volesse inserirlo in strategie di difesa antioidica, posizionandolo eventualmente lontano dai periodi ove le temperature risultano particolarmente alte, su varietà poco sensibili ed avendo l'accortezza di effettuare i trattamenti nelle ore più fresche della giornata.

Andando ad analizzare complessivamente i risultati ottenuti dall'impiego di questi nuovi prodotti c'è da sottolineare come, nelle condizioni della prova, hanno mostrato una efficacia soddisfacente. E' indubbio, così come emerso nei precedenti lavori, che una più attenta analisi dei risultati ed un miglior posizionamento in strategia di questi nuovi antioidici dovrà prevedere una verifica, nelle matrici vegetali, della produzione indotta nella pianta di quei composti che sono alla base dei fenomeni di resistenza e modulare così la tempistica dei trattamenti.

LAVORI CITATI

- OEPP/EPPO 2014. Efficacy evaluation of plant protection products: Phytotoxicity assessment. *Bulletin OEPP/EPPO* 2014 44 (3), 265-273.
- Ortugno C., Galeazzi M., Rubboli M., Valente M., Busin B., Gualco A., 2012. Sakalia®: Risultati di prove sperimentali con tro oidio su orticole e vite. *Atti Giornate Fitopatologiche* 2, 261-270.
- Ortugno C., Galeazzi M., Rubboli M., Valente M., Gualco A., 2012. Sakalia® nuovo estratto botanico per il controllo biologico di oidio e altri patogeni su colture arboree e orticole. *Atti Giornate Fitopatologiche* 2, 41-50.
- Piva A., Dimitri G., Arfelli, G. Matricardi L., Varner. M., Pichler U., Pangrazzi P., 2012. Interazione tra zolfo elementare presente sull'uva e formazione di molecole solforate nel vino Teroldego Rotaliano. *Rivista internet di Viticoltura ed Enologia*, n. 7/2.

- Pujos P., Martin A., Farabullini F., Pizzi M., 2012a. RomeoTM, Biofungicida a base di cerevisiane per il controllo delle principali malattie della vite e di altre colture: aspetti generali. *Atti Giornate Fitopatologiche 2*, 51-56.
- Pujos P., Martin A., Farabullini F., Pizzi M., 2012b. Risultati dell'attività sperimentale condotta in Italia su vite con il biofungicidi RomeoTM a base di cerevisiane. *Atti Giornate Fitopatologiche 2*, 255-260.
- Shutz M., Kunkee E., 1977. Fomation of hydrogen sulphide from elemental sulfur during fermetation by wine yeast. *American Journal of Enology and Viticulture*, 28, 137-144.