

FISIOPATIE DELLA VITE NELLA VITICOLTURA ITALIANA

Marco Vitali¹, Antonio Carlomagno¹, Giorgia Girod¹, Davide Xodo², Sergio Alfonso Belmonte¹, Olga Kedrina¹, Nicola Argamante³, Ernesto Pro시오⁴, Vittorino Novello¹ Alessandra Ferrandino¹, Claudio Lovisolo¹

¹ DISAFA, Università degli Studi di Torino, Largo P. Braccini 2, 10095 Grugliasco (TO)

² Tolaini società agricola s.r.l., Loc. Vallenuova 53019 Castelnuovo Berardenga (SI)

³ Az. Agr. Podere Ruggeri-Corsini, Loc. Bussia Bovi, 18 12065 Monforte d'Alba (CN)

⁴ Openchimica s.r.l. (via Giannone 4, 10121 Torino, TO)

*marco.vitali@unito.it

Introduzione

Le fisiopatie sono delle alterazioni di natura non parassitaria che possono interessare la vite comportando perdite quantitative e qualitative in vigna. In *Vitis vinifera* (L.) tali disordini fisiologici possono manifestarsi con l'appassimento delle bacche (berry shrivel, BS) di varia natura ([Krasnow et al., 2009](#); Bondada, 2013): a) scottature o 'sunburn'; b) disidratazione degli acini; c) disseccamento del rachide (BSN, bunch stem necrosis; Figura 1); d) disturbo nell'accumulo degli zuccheri (SAD, sugar accumulation disorder; Figura 2). La cv Dolcetto, inoltre, è caratterizzata da una fisiopatia complessa e non comune nel germoplasma di *V. vinifera*, la quale si manifesta con la formazione di un cuscinetto di abscissione a livello di cercine (Schneider e Gay, 1979) e la conseguente cascola, a maturazione, degli acini senza formazione di pennello. Diversi studi sono stati condotti negli anni per approfondire la relazione tra il manifestarsi di una fisiopatia, la fisiologia della pianta e le influenze climatiche o del terreno che possono accentuarla. Obiettivo del lavoro è stato quello di affrontare casi studio preliminari sulle fisiopatie sopra riportate per individuare rimedi che possano contrastarle.



Figura 1: Grappolo di Nebbiolo colpito da disseccamento del rachide (BSN). Foto: Antonio Carlomagno.



Figura 2: Grappolo di Nebbiolo colpito da Sugar Accumulation Disorder. Gli acini mostrano un appassimento generalizzato non corrisposto da un deperimento 'visivo' del rachide. Studi sulla funzionalità (xilematica e floematica) del rachide e del peduncolo sono in corso. Foto: Antonio Carlomagno.

Materiali e metodi

In questo lavoro vengono riassunte tre diverse sperimentazioni condotte nelle annate 2012 e 2013 sulle cultivar Cabernet S., Merlot, Nebbiolo e Dolcetto in due aziende vitivinicole italiane.

Presso l'azienda Tolaini di Castelnuovo Berardenga (SI), nel 2012 sono state effettuate differenti prove sulle cv Cabernet S. e Merlot colpite ripetutamente da manifestazioni di berry shrivel (BS) imputabili a SAD. Su entrambe le cultivar è stata monitorata la presenza dello shrivel in cinque tesi (ciascuna con tre ripetizioni): a) gestione aziendale; b) irrigato; c) deficit idrico controllato; d) suolo lavorato; e) suolo inerbito.

Nell'azienda Podere Ruggeri-Corsini di Monforte d'Alba (CN) l'approccio sperimentale ha previsto la conduzione di un test di fertilizzazione atto a valutare l'impatto di un ammendante/chelante a base di acido poli-aspartico (PAA), che influenza il rilascio degli elementi minerali, sul BSN e BS di altra natura nella cv Nebbiolo. Tale prodotto è stato utilizzato come coadiuvante del concime solido (Nitrophoska® 12-12-17(2-20)) e del concime fogliare (Nutrifix Micro® 20-20-20). Nella medesima azienda, l'approccio curativo alla fisiopatia della cv Dolcetto ha previsto l'impiego dell'ammendante sopra menzionato in abbinamento alla concimazione solida e fogliare, analogamente a quanto descritto per il Nebbiolo; inoltre, sulla base delle sperimentazioni condotte in cv di melo mostranti cascola in pre-raccolta, è stato testato un prodotto auxinico (Obsthormon 24a®). In entrambe le varietà, la concimazione solida al suolo è stata effettuata in pre-fioritura, mentre quella fogliare in post-allegagione e pre-invaiaura. Ogni parcella (12 piante) trattata con l'aggiunta del prodotto PAA era adiacente alla parcella trattata con il solo concime in forma solida o liquida rappresentante la tesi di controllo (ctrl). Il trattamento ormonale, invece, è stato effettuato a fine invaiatura ed otto giorni prima delle vendemmie. Il monitoraggio della cascola è stato effettuato mediante il posizionamento di reti di raccolta sotto le viti delle differenti tesi. Per i genotipi osservati in tale sperimentazione sono stati raccolti dati agronomici: stima dell'area fogliare mediante 'Point Quadrat', misure di traspirazione e fotosintesi mediante Infra Red Gas Analyzer (IRGA), quantificazione della produzione per ceppo e di qualità delle bacche (evoluzione da invaiatura a raccolta di solidi solubili totali, acidità titolabile ed antociani totali quantificati per via spettrofotometrica).

La quantificazione delle fisiopatie (BSN, SAD) è stata condotta attribuendo un valore da 0 (assenza di fisiopatie) a 10 (grappolo completamente colpito) ad ogni grappolo presente nella parcella a maturità. Il valore medio espresso in percentuale rappresenta la percentuale di fisiopatia che colpisce ogni grappolo della parcella. È importante ricordare che il valore di fisiopatia espresso non corrisponde alla relativa perdita in peso del grappolo.

Risultati e discussione

Nei test condotti in Toscana i risultati sono stati molto contrastanti tra le due cultivar testate (Cabernet S. e Merlot). Anche all'interno dello stesso trattamento alcune parcelle hanno mostrato risultati positivi mentre in altre l'esito è stato negativo. In aggiunta, le zone dove la fisiopatia era più evidente presentavano anche una vegetazione più clorotica; da questi fattori si è ipotizzato che la causa della fisiopatia potesse dipendere dalle caratteristiche del suolo.

Le analisi dell'orizzonte superficiale (0-20 cm) hanno messo in evidenza che alcuni parametri fisico-chimici e chimici differivano tra le zone con e senza shrivel e che le 4 parcelle con shrivel erano

anche poco omogenee tra loro riguardo i parametri osservati (Tab. 1). Le analisi effettuate non mostrano particolari carenze ma l'elevata variabilità dei dati relativi alle aree con shrivel 'intermedio' e 'forte' fa presumere un forte disturbo dovuto alle sistemazioni pre-impianto. Probabilmente in questa fase c'è stato un rimescolamento degli orizzonti superficiali (fertili) con gli orizzonti più profondi poco o addirittura non evoluti (non adatti alla vita delle piante). Queste condizioni possono avere conseguenze sull'assorbimento radicale a diversi livelli ed essere la causa del sugar accumulation disorder (SAD) osservato sui grappoli.

Tabella 1: analisi di sei campioni di suolo (orizzonte superficiale, 0-20 cm) prelevati dai vigneti di Merlot e Cabernet S. (C.S.) dell'az. Tolaini società agricola (SI), ordinati in modo crescente per l'incidenza del sugar accumulation disorder (SAD). Relazioni inverse sono state trovate con il contenuto di C organico ($r^2=0.75$) N totale ($r^2=0.75$) e P ($r^2=0.6$) e la presenza dello shrivel. In giallo sono state evidenziate alcune differenze tra le tesi che non presentavano shrivel rispetto a quelle con shrivel intermedio e forte.

Parcella	tesi 1	tesi 2	tesi 3	tesi 4	tesi 5	tesi 6
Vitigno	C. S.	C. S.	Merlot	C. S.	Merlot	C. S.
Categoria shrivel	no shrivel		intermedio		forte	
Intensità shrivel (%)	2,3	2,6	8,6	31,3	62,7	65,2
pH acqua	8,26	8,22	8,15	8,38	8,15	8,30
scheletro (%)	45,5	46,5	28,6	43,8	52,8	26,9
sabbia (%)	41,4	34,8	28,8	46,0	20,9	46,6
limo (%)	29,5	33,0	39,5	24,8	37,8	25,7
argilla (%)	29,0	28,5	24,6	31,9	26,4	30,7
Carbonati totali (%)	9,3	6,7	6,1	21,2	2,0	18,0
C organico (%)	0,86	0,91	0,86	0,57	0,66	0,52
N totale (%)	0,11	0,11	0,10	0,08	0,07	0,08
C/N	7,89	7,95	8,87	7,32	9,50	6,26
CSC (cmol(+)/kg)	21,5	23,8	21,6	24,8	21,6	25,2
Ca (%CSC)	99,7	99,4	94,7	110,6	87,2	112,4
Mg (%CSC)	2,68	2,26	3,67	1,45	5,09	1,69
K (%CSC)	1,34	1,15	1,26	0,90	1,32	0,92
K/mg	0,50	0,51	0,34	0,62	0,26	0,55
P Olsen (mg P/kg)	2,45	2,25	1,70	1,27	1,26	1,52

Nel caso delle prove in Piemonte, l'ammendante PAA si è dimostrato efficace nel contrastare le fisiopatie sul Nebbiolo; in modo maggiore se addizionato ad una concimazione al suolo primaverile rispetto ad una multipla somministrazione fogliare (Fig. 3). Bisogna considerare che le fisiopatie osservate su Nebbiolo, per la quasi totalità, erano ascrivibili al disseccamento del rachide (BSN), mentre altre cause di appassimento erano sporadiche. Probabilmente, questo ammendante migliora la disponibilità/equilibrio di elementi come il K, Ca, Mg, N spesso associati alla comparsa del BSN (Degano et al., 2012; Capps e Wolf, 2000). Non sono state riscontrate differenze significative tra la superficie fogliare, la fotosintesi netta e i parametri quali-quantitativi tra le tesi PAA e i controlli. Tuttavia, si è assistito a un leggero aumento (non significativo) del contenuto di antociani nelle tesi trattate con PAA.

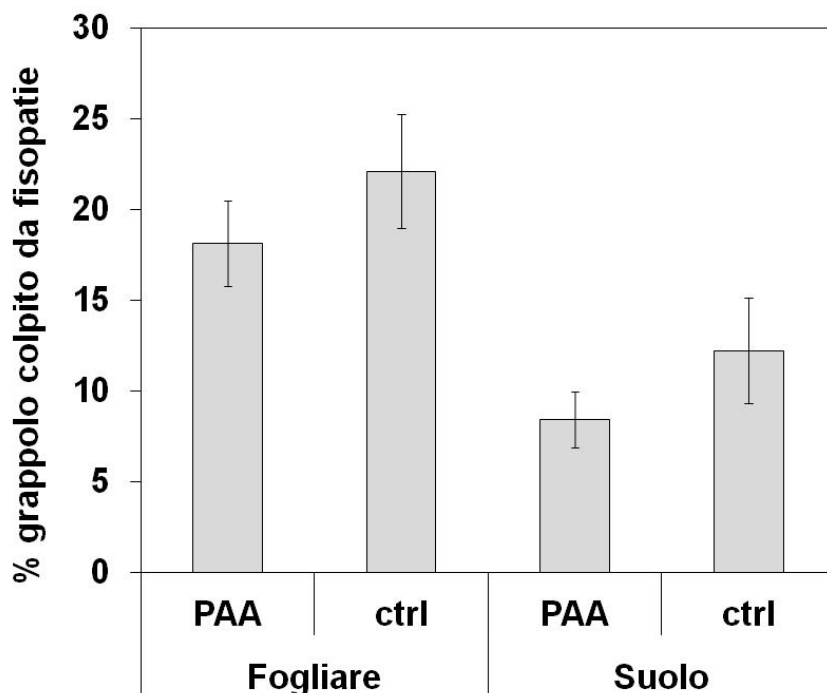


Figura 3: percentuale di grappolo colpita da fisiopatie (BSN e SAD) nelle tesi PAA (acido poli-aspartico) e controllo (ctrl) per la cultivar Nebbiolo. Ogni trattamento è affiancato al suo rispettivo controllo (ctrl) e raggruppato in trattamento Fogliare (sinistra) e al Suolo (destra). Le colonne rappresentano la media dei trattamenti con i rispettivi errori standard (n=4). Dati ottenuti nel 2013 nell'azienda Podere Ruggeri-Corsini (CN, Piemonte). Da notare che la percentuale di grappoli colpiti da fisiopatie non corrisponde alla medesima percentuale in perdita di peso.

L'approccio sperimentale adottato per tentare di risolvere la problematica legata alla cascola in Dolcetto, non ha prodotto risultati significativi, poiché nessuno dei trattamenti è riuscito a controllare la cascola pre-raccolta degli acini. Anche il trattamento con auxine, contrariamente a quanto avviene in cultivar di melo e pero mostranti fenomenologia simile, non ha prodotto riduzione della cascola. Probabilmente ciò può essere imputato alla ridotta dose di impiego ($60 \text{ mL } 100 \text{ L}^{-1}$ di acqua) od all'incapacità delle bacche di assorbire il prodotto a fine invaiatura. L'ipotesi che il prodotto non sia stato assorbito è rafforzata anche dalla concentrazione zuccherina ($19,7 \pm 0,3$ °Brix nel trattamento ormonale e $20,0 \pm 0,8$ °Brix nel controllo) ed antocianica ($832,2 \pm 26,3$ mg/kg d'uva nel trattamento ormonale e $752,2 \pm 56,9$ mg/kg d'uva nel controllo) alla raccolta, che non hanno mostrato differenze significative tra la tesi trattata con acido naftalenacetico ed il controllo, è possibile ipotizzare che lo stesso non sia stato assorbito visto che, al contrario, è noto che trattamenti auxinici all'invaiatura provocano riduzione dell'accumulo di antociani (Jeong et al., 2004).

Conclusione

In una realtà come quella dell'azienda Tolaini la causa dell'appassimento (SAD) sembra legata a problemi della fertilità del suolo. Da recenti informazioni ricevute dai tecnici aziendali, emerge che ripetuti apporti di sostanza organica (letame) stanno mitigando il problema.

Il disseccamento del rachide (BSN) su Nebbiolo è stato contrastato con l'aggiunta del prodotto PAA al concime convenzionale sia per una concimazione di fondo (più efficace) che fogliare. Nel caso di fisiopatie come il BSN e SAD sembra che sostanze ammendanti in grado di trattenere e rilasciare gli elementi possano produrre effetti positivi nel contrasto di queste avversità.

Per quanto concerne la complessa fisiopatia che si manifesta nella varietà Dolcetto, e sulla base dei risultati ottenuti nella suddetta stagione di sperimentazione, sono attualmente in corso ulteriori indagini con esclusivo approccio ormonale, le quali hanno previsto l'impiego in vigneto di auxine a partire dalla pre-invaiaitura ed inibitori dell'etilene in post-invaiaitura. Inoltre, per chiarire le dinamiche ormonali che si manifestano a livello di zona di abscissione, sono in corso le analisi dei trascritti legati alle vie biosintetiche dell'etilene, nonché di altri ormoni potenzialmente coinvolti nella formazione del cuscinetto di abscissione, essendo stato dimostrato in melo (Yuan e Carbaugh, 2007) che non tutti i geni coinvolti nella formazione del cuscinetto di abscissione sono controllati dall'etilene.

Ringraziamenti:

Si desiderano ringraziare le aziende viticole Tolaini di Castelnuovo di Berardenga (SI) e Podere Ruggeri Corsini di Monforte d'Alba (CN) e le ditte Nanochem® e Openchimica s.r.l. (via Giannone 4, 10121 Torino, TO) per la fornitura del poli-aspartato.

Bibliografia

Bondada B., 2013. Ripening disorders. *Wines & Vines*: 96 – 98.

Capps Er, Wolf Tk. 2000. Reduction of bunch stem necrosis of Cabernet Sauvignon by increased tissue nitrogen concentration. Effetto della concimazione fogliare con potassio e magnesio per la riduzione del disseccamento del rachide. Riassunti CONAVI 063.

Jeong S.T., Goto-Yamamoto N., Hashizume K., Esaka M., 2004. Effect of plant hormones and shading on the accumulation of anthocyanins and the expression of anthocyanin biosynthetic genes in grape berry skins. *Plant Science*, 167 (2): 247 – 252.

[Krasnow M.](#), [Weis N.](#), [Smith Jr.](#), [Benz Jb.](#), [Matthews Ma.](#), [Shackel Ka](#) 2009. Inception, Progression, and Compositional Consequences of a Berry Shriveling Disorder. *Am. J. Enol. Vitic.* 60:24–34.

Schneider A., Gay G., 1979. Raccolta meccanica e ascissione dell'acino in vitigni da vino (*Vitis vinifera* L.). *Annali della Facoltà di Scienze Agrarie, Università di Torino*, 11:107– 05.

Yuan R., Carbaugh D., 2007. Effects of NAA, AVG, and 1-MCP on ethylene biosynthesis, preharvest fruit drop, fruit maturity and quality of 'Golden Supreme' and 'Golden Delicious' apples. *Hort Science*, 42 (1): 101 – 105.

Riassunto

Le fisiopatie della vite come disseccamento del rachide, berry shrivel e cascola sono cause comuni di deperimento della qualità e quantità della produzione. In questo lavoro sono stati utilizzati differenti approcci per analizzare il legame tra fisiologia della pianta e le manifestazioni delle fisiopatie.

In Toscana è stato valutato l'impatto di differenti regimi idrici e gestioni del suolo nel limitare il berry shrivel su Cabernet Sauvignon e Merlot. In Piemonte, su Nebbiolo è stato valutato l'impatto di concimazioni fogliari ed al suolo addizionate di acido-poliaspartico (ammendante a lento rilascio) per contrastare il disseccamento del rachide mentre su Dolcetto sono state provate le stesse concimazioni nonché un trattamento ormonale per limitare la cascola.

I test sul berry shrivel in Toscana hanno mostrato risultati contraddittori nel confronto tra le due cultivar analizzate. Tuttavia i sintomi erano riconducibili a zone ben delimitate del vigneto. L'analisi dei suoli ad alte percentuali di berry shrivel ha mostrato una frazione minerale e organica molto disforme. Sebbene le piante non manifestassero particolari carenze, si poteva presumere un eccessivo rimescolamento di orizzonti superficiali e profondi dovuto alle lavorazioni pre-impianto.

In Piemonte la fertilizzazione con poli-aspartato ha avuto effetti positivi nel contrastare il disseccamento del rachide sul Nebbiolo. In particolare le maggiori evidenze si sono trovate quando il fertilizzante tradizionale addizionato di poli-aspartato era distribuito al suolo in primavera rispetto al trattamento multiplo di concime fogliare in fioritura/invaiaitura.

Nel caso della cascola del Dolcetto né i trattamenti con fertilizzanti al suolo e fogliari (addizionati o non con poli-aspartato), né i trattamenti ormonali hanno, al momento permesso di comprendere il legame tra questa fisiopatia e il metabolismo della pianta.