

UTILIZZO DELL'ACIDO POLI-ASPARTICO NELLA FERTILIZZAZIONE DELLA VITE

Marco Vitali*, Ernesto Prosio*

* Università degli studi di Torino, L.go P. Braccini 2, Grugliasco 10095 (TO).; 329 15 41 321
+, Via P. Giannone 4, 10121 Torino (+39) 011 5069950.
marco.vitali@unito.it
eprosio@openchimica.eu

INTRODUZIONE

La fertilizzazione del vigneto impegna da sempre gli agricoltori sia dal punto di vista organizzativo/progettuale che economico. L'uso dei fertilizzanti di sintesi ha un'incidenza diretta sul terreno, per questo motivo ultimamente viene prestata sempre più attenzione ai problemi di salinizzazione e diminuzione della fertilità. Da anni si cerca di aumentare l'efficienza della fertilizzazione perfezionando il dosaggio, le epoche di somministrazione e utilizzando molecole 'coadiuvanti' (inibitori di processi chimici/microbiologici e chelanti).

Nel terreno sono presenti molecole negative (fosfati, solfati e silicati) e molecole positive (K, Mg, Ca, Fe, Cu, Mn, Zn) che tendono a legarsi formando composti insolubili e indisponibili per le piante. Il Thermal Poly-Aspartate (TPA), costituito da una lunga catena di acido L-aspartico, è interamente ricoperto da cariche negative; la sua struttura conferisce alla molecola le proprietà di un inibitore della formazione dei cristalli, impedendo così la formazione di sali e mantenendo gli elementi nutritivi in soluzione e quindi disponibili per la pianta.

Le caratteristiche di questa molecola biodegradabile, sono tali da consigliarne l'utilizzo come coadiuvante nelle fertilizzazioni (Gross & Kalra 2002), limitando le perdite (soprattutto di microelementi e fosforo) e permettendo un graduale assorbimento degli elementi stessi. Alcuni studi sul TPA evidenziano anche una possibile influenza sulla crescita radicale e per questo è stato valutato il suo effetto nella messa a dimora di barbatelle di vite.

In questo lavoro sono riassunti vari test sull'uso dell'acido poli-aspartico come coadiuvante nelle fertilizzazioni e sull'attecchimento delle barbatelle.

RISULTATI

Fertilizzazione fogliare:

I test effettuati hanno previsto l'uso di concimi fogliari commerciali tal quali, e la loro aggiunta al TPA, mantenendo sempre la dose di fertilizzante inalterata tra tesi 'trattata' e 'controllo'. Variava invece il rapporto tra la quantità di fertilizzante utilizzato e il TPA: da 100ppm sul volume d'acqua utilizzato, fino al 12,5% rispetto al contenuto in elementi del fertilizzante. La distribuzione è stata eseguita a mano (irroratrici a spalla) o meccanicamente (atomizzatore), ottenendo da 3 a 6 repliche biologiche per ciascun test.

I risultati (Tab. 1) hanno indicato che l'aggiunta della molecola TPA ha sempre dato effetti positivi 'potenziando' il fertilizzante. In molti casi ha incrementato il contenuto in antociani in altri ha migliorato la resa in termini di peso o grado zuccherino. L'effetto è dovuto alla

maggior disponibilità di elementi, in particolare fosforo (che non si lega al calcio presente nell'acqua d'irrigazione) e micro elementi (che non precipitano col fosforo).

In un test su Barbera 2016, è stato messo a confronto un concime appositamente formulato con macro e micro elementi chelati con EDTA e un secondo concime identico in cui i chelanti usati erano però TPA ed acido citrico, ottenendo incrementi sia di antociani ma soprattutto di resa in piante già particolarmente produttive.

È molto interessante l'effetto mitigatore sulle fisiopatie (disseccamento del rachide) osservate su Nebbiolo nel 2013. Nelle annate seguenti purtroppo non è stato possibile confermare il dato per la mancanza dei sintomi.

Tab. 1: risultati sull'utilizzo del TPA nella fertilizzazione fogliare del vigneto (le dosi % riportate si riferiscono alla percentuale di TPA utilizzata rispetto al peso del concime utilizzato).

Cultivar	Anno	Tipo di sperimentazione	Dose	Resa	Zuccheri	Acidità	Antociani	Fisiopatie
Nebbiolo	2013	Concime vs concime+TPA	5%	uguale	uguale	uguale	+6%	-23%
Dolcetto	2013	Concime vs concime+TPA	5%	+6%	-8%	+7%	-20%	-----
Barbera	2015	Concime vs concime+TPA	100-200ppm	-15%	+4%	-5%	+18%	-----
Croatina	2015	Concime vs concime+TPA	100-200ppm	+8%	+9%	-5%	+10%	-----
Barbera	2016	Concime+EDTA vs concime+TPA	12,5%	+4%	uguale	+4%	+12%	-----

Fertilizzazione radicale:

Questa applicazione presenta degli svantaggi legati alla natura liquida del prodotto, che se miscelato al fertilizzante, rischia di cementificare il composto soprattutto nelle eventuali pause di distribuzione. Per ovviare al problema, il TPA (liquido) è stato aggiunto ai concimi granulari commerciali (12-12-17+2-20; 15-9-19+microelementi) utilizzando un semplice dosatore che per gravità faceva gocciolare il liquido direttamente sul concime al momento della caduta nel suolo. Questa pratica ha evitato di aumentare i tempi per la distribuzione. Come per i test sulla fertilizzazione fogliare la dose di concime era sempre la medesima tra 'trattato' e 'controllo' nelle varie parcelle, mentre tra i vari test il rapporto tra la quantità di fertilizzante utilizzato e il TPA variava da un rapporto (p/p) compreso tra il 2,2 e l'8%.

I migliori risultati sono stati ottenuti utilizzando fertilizzanti che possedevano una buona dotazione in P e che contenevano diversi cationi (in particolare K e Mg). Migliorando il

dosaggio e la somministrazione del prodotto e utilizzando un fertilizzante che conteneva sia macro che micro elementi abbiamo riscontrato un aumento notevole della resa, del grado zuccherino e del contenuto di antociani (Croatina 2016).

Anche con la distribuzione radicale del fertilizzante+TPA abbiamo riscontrato un buon decremento dell'incidenza del disseccamento del rachide su Nebbiolo (-25%), dato che in seguito non è stato possibile confermare a causa della mancanza dei sintomi.

Tab. 2: : risultati sull'utilizzo del TPA nella fertilizzazione radicale del vigneto (le dosi % riportate si riferiscono alla percentuale di TPA utilizzata rispetto al peso del concime utilizzato).

Cultivar	Anno	Tipo di sperimentazione	Dose	Resa	Zuccheri	Acidità	Antociani	Fisiopatie
Nebbiolo	2013	Concime vs concime +TPA	5%	uguale	uguale	uguale	uguale	-25%
Dolcetto	2013	Concime vs concime +TPA	5%	uguale	+5%	-8,5%	+2,5%	-----
Croatina	2015	Concime vs concime +TPA	2,2%	-4%	uguale	uguale	+8%	-----
Croatina	2016	Concime vs concime +TPA	8%	+27%	+3,5%	uguale	+20%	-----

Messa a dimora delle barbatelle:

Nei suoi esordi, il prodotto è stato indicato anche come promotore della radicazione (Kelling 2001) per questo si è deciso di testarlo nella messa a dimora di nuovi impianti di vite.

Sono state effettuate tre prove su differenti combinazioni di clone/p.i. con vari terreni e modalità di messa a dimora (manuale a radice intera, manuale a radice rimossa e a macchina).

In generale si provvedeva a reidratare le piantine in acqua e TPA (4-6%) per 24ore prima della messa a dimora.

Nel primo test (moscato/110R; radice intera), la stagione calda e siccitosa, e la natura impervia del vigneto ha portato ad elevate mortalità. La tesi trattata con TPA ha dato la miglior percentuale di attecchimento raggiungendo valori doppi rispetto alle tesi non trattate. In queste parcelle si sono campionati i suoli a ridosso delle radici per delle analisi microbiologiche che sorprendentemente hanno indicato che funghi e batteri formavano meno colonie nelle parcelle trattate con TPA, ma che molte colonie di batteri sembravano appartenenti al genere *Bacillus subtilis*, simbionte delle piante.

Nel 2016 in un caso (Malvasia/SO4; radice rimossa) l'attecchimento è stato del 100% (circa 800piante messe a dimora) indipendentemente dal trattamento, mente nel vigneto di

Barbera/K5BB (radice intera) si è osservato lo 0,7% in più di attecchimento, portando il vigneto trattato con TPA a un attecchimento totale del 99,5% (circa 1200 piante messe a dimora).

Tab. 3: risultati sull'utilizzo del TPA nella messa a dimora di barbatelle di vite

Cultivar	Anno	Tipo di sperimentazione	Dose	Porta-innesto	Germogliamento
Moscato	2015	Non trattato vs TPA	Piantine immerse (24h) in H ₂ O+TPA (6%)	110R	Variabile fino a +50% a seconda del terreno
Malvasia	2016	Non trattato vs TPA	Piantine immerse (24h) in H ₂ O+TPA (4%)	SO4	uguale
Barbera	2016	Non trattato vs TPA	Piantine immerse (24h) in H ₂ O+TPA (6%)	K5BB	+0,7%

CONCLUSIONI

Grazie alla sua elevata capacità di scambio cationico (750 milliequivalenti) il TPA si è mostrato utile nel settore agricolo come coadiuvante nella fertilizzazione impedendo la formazione di complessi insolubili tra fosfati e cationi in soluzione. L'aumento di efficienza della nutrizione della pianta, ha portato a risultati positivi sia sul piano qualitativo che quantitativo delle produzioni, ottenendo inoltre una diminuzione delle fisiopatie. Tuttavia, in base ai nostri studi, la sua efficacia varia notevolmente in base al tipo di terreno, di coltura e quindi di fertilizzante utilizzato. Per questo, bisogna ricordare che i risultati più evidenti sono stati ottenuti in situazioni nutritive particolarmente critiche (terreni poveri e calcarei e soggetti a dilavamento), e con fertilizzanti che univano al fosforo macro e microelementi carichi positivamente. Ulteriori studi sono necessari per perfezionare il dosaggio, le modalità applicative, e valutare l'effetto benefico sulla fertirrigazione.

In due dei tre test, effettuati sulla messa a dimora delle barbatelle, è stato osservato un aumento dell'attecchimento, anche se l'attività del TPA come promotore della radicazione non è ancora stata chiarita. È stato osservato, tramite la tecnica del C-14, che la molecola non penetra all'interno dell'apparato radicale (Murphy & Sanders, 1998). L'analisi del microbioma dei terreni ha fatto ipotizzare un'azione di selezione del microbioma radicale benefico (e.g. *Bacillus subtilis*). Ulteriori studi sono necessari per capire come il TPA possa interagire con la radice o la microflora anche per individuare i casi in cui il suo utilizzo può essere consigliato/sconsigliato (e.g. radice intera o rimossa). Altri risultati molto positivi, sono stati osservati sia su piante in vivaio che in idroponica (quindi in assenza di microbioma), nei quali l'uso del TPA ha portato ad un aumento della biomassa radicale sia su piante annuali che pluriennali.

Bibliografia

Murphy L., Sanders L.J. (1998) Crops respond to fluids in combination with carpramid polymer. Fluid Journal

Gross R. A., Kalra B. (2002) Biodegradable Polymers for the Environment. Science vol 297, 2 august

Kelling K.A. (2001) Crop Responses to AmiSorb in the North Central Region. North Central Regional Research Report 347

Riassunto

La fertilizzazione del vigneto impegna da sempre gli agricoltori sia dal punto di vista organizzativo/progettuale che economico. Ultimamente viene prestata sempre più attenzione ai problemi legati alla salinizzazione e diminuzione della fertilità del terreno. Da anni si cerca di aumentare l'efficienza della fertilizzazione perfezionando il dosaggio, le epoche di somministrazione e utilizzando molecole 'coadiuvanti' (inibitori di processi chimici/microbiologici e chelanti).

L'acido poli-aspartico (TPA), è ricoperto da cariche negative, avendo così proprietà chelanti sui cationi. Le caratteristiche di questa molecola biodegradabile, sono tali da consigliarne l'utilizzo come chelante nelle fertilizzazioni, anche in sostituzione ai chelanti inorganici.

In questo lavoro sono riassunte varie sperimentazioni effettuate usando il TPA come coadiuvante nelle fertilizzazioni (fogliari e al suolo) e come promotore della radicazione.

TPA si è mostrato utile nel settore agricolo come chelante sui cationi e come inibitore della formazione di complessi insolubili tra fosfati e cationi in soluzione. Grazie a questo aumento di efficienza nella nutrizione si sono ottenuti risultati positivi sia sul piano qualitativo che quantitativo delle produzioni, ottenendo inoltre una diminuzione delle fisiopatie. Tuttavia, in base ai nostri studi, la sua efficacia varia notevolmente in base al tipo di terreno, di coltura e di fertilizzante utilizzato.

Sebbene in 2 dei tre test effettuati si è osservato un aumento dell'attecchimento, l'attività del TPA come promotore della radicazione non è ancora stata chiarita. In un test si è ipotizzata un'azione di selezione del microbioma radicale benefico (e.g. Bacillus subtilis).

Abstract

Grapevine fertilization represents a logistic and economic commitment for farmers. The problems of salinization and fertility decrease of soils drive researcher to find more efficient and alternative ways to provide the correct plant nutrition. In the last years are available fertilizers containing 'adjuvant' such as chemical/biological processes inhibitor and ligand agents.

Soils are largely rich in positive elements (K, Mg, Ca, Fe, Cu, Mn, Zn) and negative elements (phosphate, sulphates and silicate) that usually tend to bind to each other forming insoluble salt (most common calcium phosphate). Thermal poly-Aspartate (TPA), is an organic bio-polymer covered by negative charge, with anti-scale property and chelating activity on cations. These properties suggest the use of TPA as 'adjuvant' in fertilizations. In addition, studies suggest also a role of TPA as root branching promoter.

In this work are summarized several studies on the possible applications of TPA in viticulture.

These results indicate that TPA can improve fertilizers (foliar or radical) preventing the formation of insoluble salt bonding to the cations, thus increasing the radical absorption of phosphates and other (micro) elements.

The TPA-fertilization increases both quality and yield of grape, decreasing also the impact of disorders (e.g. bunch stem necrosis).

The role of TPA as root promoter is still unclear; in two of three tests we observed improve survival of seedling plants and in one of our tests we speculate on the possible selection of positive micro-biome (e.g. Bacillus subtilis).