

STRESS MULTIPLI ESTIVI: nuovi trattamenti fogliari a base di derivati microbici

Gli stress multipli estivi sono un fenomeno sempre più ricorrente in tutti gli areali vitivinicoli italiani. Consistono nell'occorrenza di elevate temperature e alti regimi radiativi, in corrispondenza di lunghi periodi siccitosi. Gli effetti negativi sulla vite sono molteplici e si manifestano con una riduzione dell'accumulo di sostanza secca nei vari organi, con ingiallimenti diffusi a carico delle chiome, con riduzione del peso dell'acino e della resa, nonché con la comparsa di scottature dei grappoli e la compromissione dell'equilibrio biochimico delle uve (Palliotti et al. 2020). Da anni, la viticoltura sta cercando nuove soluzioni al problema, sia di lungo periodo, quindi scelte in fase di impianto, sia di breve periodo, cioè tecniche applicabili durante la stagione in maniera flessibile e tempestiva. Tra queste ultime, rientra lo sviluppo di nuove applicazioni fogliari naturali basate sull'azione di specifici de-

rivati microbici come lieviti inattivati, estratti di lievito e di batteri. Un lungo lavoro di ricerca e sviluppo condotto da Lallemand (brevetto depositato) ha portato alla definizione di alcuni formulati specifici in grado di migliorare le performance del vigneto in termini di miglioramento della tolleranza agli stress abiotici e della maturazione fenolica e aromatica (Pastore et al. 2020). Nel presente lavoro è stata testata l'efficacia di due nuovi formulati: LalVigne Resiliens, 100% derivato da lievito enologico selezionato (*Saccharomyces cerevisiae*), messo a punto per proteggere la vite dagli stress abiotici che si possono verificare durante tutto il ciclo vegetativo della pianta e per favorire il recupero delle piante una volta che la situazione di stress è terminata; Lalvigne ProHydro, a base di derivato di lievito enologico selezionato (*Saccharomyces cerevisiae*) ed estratto batterico ricco in L-prolina, messo a punto per mi-

gliorare la risposta della pianta allo stress idrico, che presenta una più elevata efficacia quando utilizzato prima del verificarsi della carenza idrica.

I dettagli della prova

La prova è stata condotta nei Colli Piacentini, a Bacedasco (Vernasca, PC), in un vigneto di Barbera, vitigno particolarmente sensibile agli stress estivi. Le viti, allevate a Guyot doppio bilaterale, sono state suddivise secondo uno schema a blocchi randomizzati tra i seguenti trattamenti:

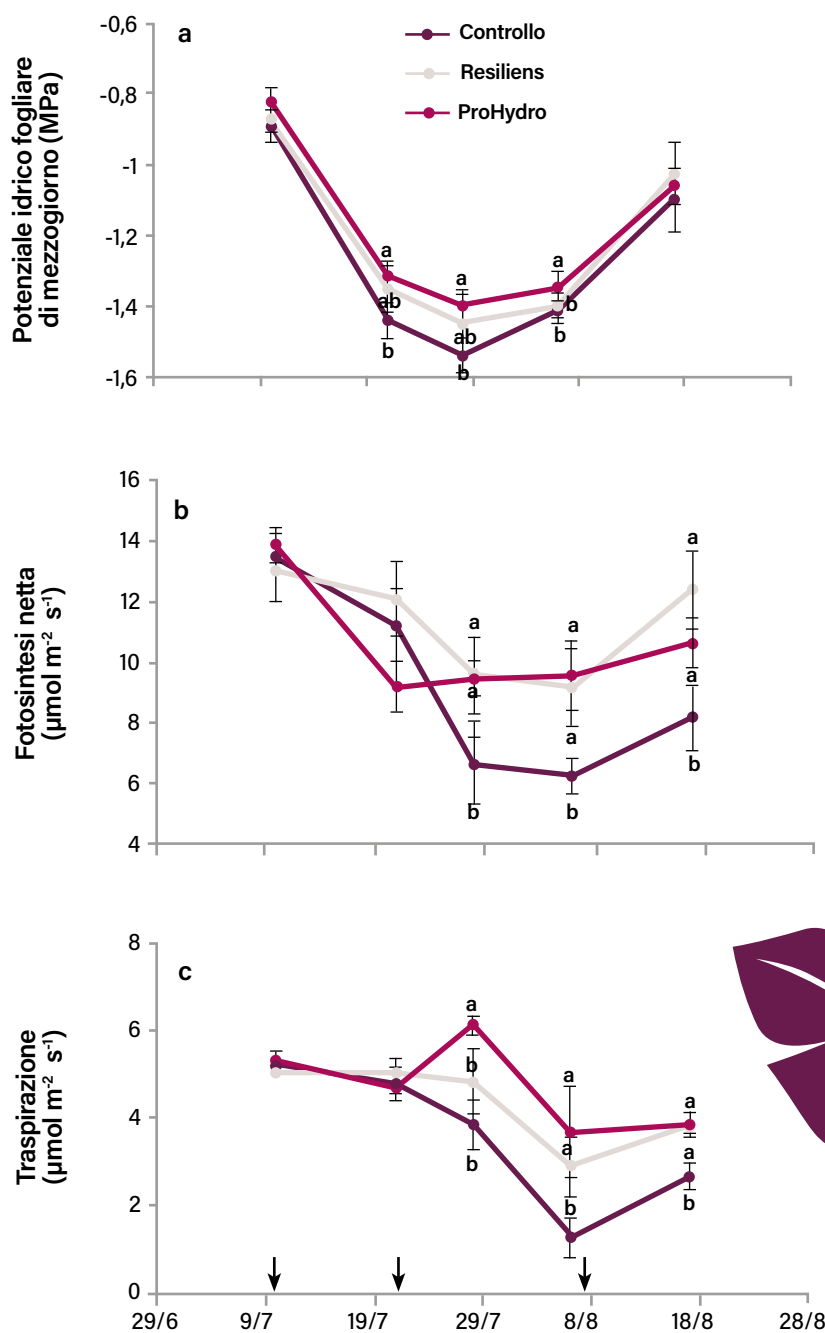
- controllo non trattato;
- trattamento fogliare con LalVigne Resiliens;
- trattamento fogliare con LalVigne ProHydro.

I due formulati sono stati applicati alle dosi 0,5 kg/ha e 1 kg/ha rispettivamente secondo lo schema riportato in Tabella 1. Durante la stagione, in giornate chiave, sono stati misurati gli scambi gassosi fogliari e sono

Tommaso Frioni,
Filippo Del Zozzo,
Silvia Pagani -
Università Cattolica
del Sacro Cuore,
Piacenza
Fabrizio Battista
- Lallemand
Alberto Palliotti
- Università degli
Studi di Perugia

TABELLA 1 – DATE E DOSI DEI TRATTAMENTI FOGLIARI CON LALVIGNE RESILIENS E LALVIGNE PROHYDRO

Data	Fase fenologica	Resiliens	ProHydro
28 maggio 2020	Pre-fioritura	0,5 kg/ha	No
15 giugno 2020	Fine allegagione	0,5 kg/ha	1 kg/ha
26 giugno 2020	Grano di pepe	0,5 kg/ha	1 kg/ha
10 luglio 2020	Pea-size	0,5 kg/ha	1 kg/ha
21 luglio 2020	Pre-invaiaura	0,5 kg/ha	1 kg/ha
7 agosto 2020	Invaiaura 50%	0,5 kg/ha	1 kg/ha

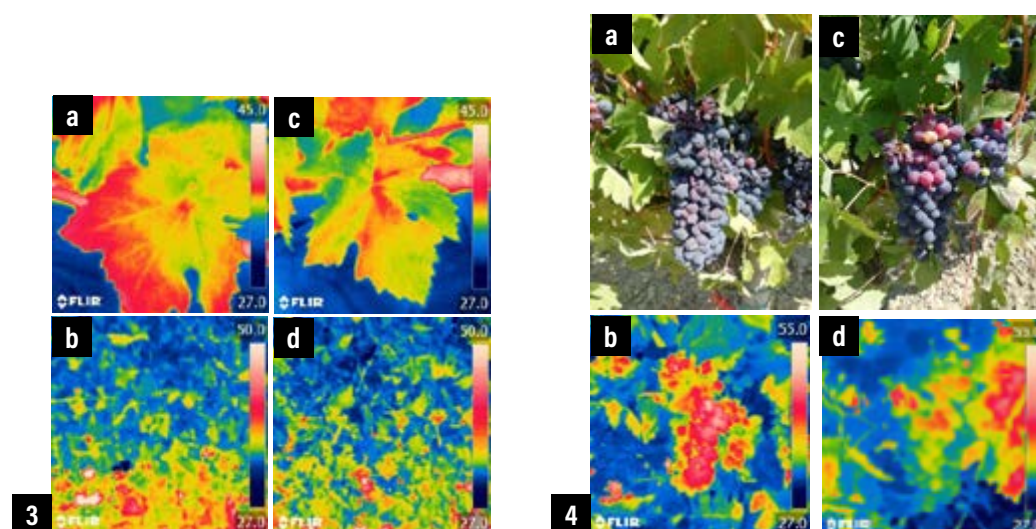
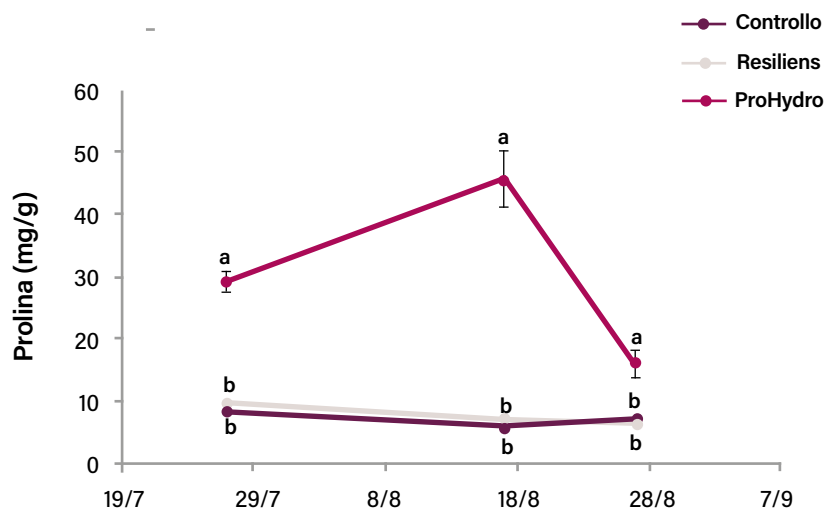


state acquisite immagini termiche di foglie, chiome e grappoli. Alla vendemmia è stata misurata l'incidenza delle scottature del grappolo e sono state determinate resa unitaria, morfologia del grappolo e composizione delle uve.

Effetto del trattamento su potenziale idrico e performance fisiologiche

Nella seconda metà di luglio, in funzione di alte temperature e un lungo periodo siccitoso (scarsissime precipitazioni nel mese di giugno e nessuna per tutto luglio), il potenziale idrico fogliare misurato a mezzogiorno delle viti Controllo è passato da -0.85MPa a -1.55MPa (Figura 1a), un valore quest'ultimo che indica uno stress idrico severo (Deloire et al. 2020). Nello stesso periodo, nelle piante trattate con ProHydro il potenziale idrico non ha raggiunto livelli così negativi, attestandosi su valori minimi di -1.4MPa. Le viti trattate con Resiliens hanno esibito durante la prova valori intermedi tra Controllo e ProHydro. Tale effetto ha determinato un miglior funzionamento fisiologico delle viti trattate durante l'intera stagione (Figura 1b e 1c). Tra luglio e agosto 2020, in corrispondenza di valori di potenziale idrico di circa -1.5MPa, la fotosintesi netta delle viti Controllo è scesa dalle 14 µmol CO₂ m⁻² s⁻¹ esibite nel periodo precedente a 6-7 µmol CO₂ m⁻² s⁻¹. Nello stesso periodo le viti trattate con Resiliens e ProHydro hanno mantenuto una fotosintesi netta compresa tra 9,5 e 10 µmol CO₂ m⁻² s⁻¹ (Figura 1b). Analogamente anche la traspirazione fogliare è risultata decisamente inibita a inizio agosto nel Controllo (appena 1 mmol H₂O m⁻² s⁻¹), mentre nelle piante trattate è rimasta tra valori compresi tra 2 e 3 mmol H₂O m⁻² s⁻¹, senza differenze tra i due formulati (Figura 1c). Di particolare interesse è l'ana-

Figura 2 -
Concentrazione di prolina in foglie di viti trattate con Resiliens e ProHydro, rispetto a piante non trattate. Medie \pm e.s. (n=12). Lettere differenti indicano differenze significative per $P < 0.05$



lisi degli scambi gassosi a metà agosto, quando le condizioni ambientali sono tornate ad essere meno limitanti: in coincidenza di potenziali idrici compresi tra -1 e -1.2 MPa, le viti trattate con Resiliens e ProHydro hanno ripristinato una piena funzionalità fisiologica, mentre il Controllo ha mostrato fotosintesi netta e traspirazione significativamente inferiore, pari a circa la metà dei valori misurati all'inizio della prova, ovvero in assenza di stress. I meccanismi con cui i due prodotti testati aiutano la vite a mantenere un migliore funzionamento fisiologico in condizioni limitanti possono essere ricondotti a categorie differenti. Campionamenti fogliari ripetuti durante la stagione hanno infatti evidenziato come il tratta-

Figura 3 - Immagini termiche di foglie e chiome intere in viti Controllo (a,b) e in viti trattate per via fogliare con ProHydro (c,d) catturate il 21 luglio 2020

Figura 4 - Foto e immagini termiche di grappoli non trattati (a,b) e di grappoli trattati con ProHydro (c,d)

mento con ProHydro incrementa la concentrazione fogliare di prolina da 2 a 4 volte rispetto al Controllo e a Resiliens, in funzione della fase stagionale (+200% a fine luglio, +360% a metà agosto, +150% a fine agosto). La prolina è un amminoacido osmoticamente attivo rapidamente accumulato dalla pianta in condizioni di deficit idrico allo scopo di mantenere il corretto turgore cellulare mediante meccanismi di aggiustamento osmotico. La prolina inoltre agisce come un consumatore (scavengers) di radicali liberi, prevenendo danni permanenti ai tessuti ad opera delle specie chimiche ossidanti che la vite produce quando in stress. Lo stimolo alla maggior biosintesi di prolina indotto dal trattamento è strettamente correlato

al potenziale idrico fogliare superiore osservato nelle viti trattate con ProHydro e, di conseguenza, del miglior funzionamento fisiologico delle piante trattate.

Il trattamento con ProHydro ha inoltre ridotto la temperatura fogliare media di 2°C e la temperatura media della chioma di 2,7°C rispetto al Controllo (Figura 3), Resiliens ha presentato valori termici intermedi. Tale effetto è riconducibile al mantenimento di buoni tassi di traspirazione fogliare che permette ai tessuti di dissipare energia sotto forma di calore e abbattere la propria temperatura. Di conseguenza a metà agosto le viti trattate con i derivati microbici presentavano valori del parametro Fv/Fm significativamente superiori rispetto al Controllo (0,72 vs 0,65). Il trattamento ha quindi evitato l'insacco di fotoinibizioni irreversibili (ingiallimenti), che avrebbero comportato la perdita di funzionalità fisiologica a carico della porzione basale delle chiome, come invece osservato per il Controllo.

Riduzione delle scottature a carico dei grappoli e composizione delle uve alla vendemmia

Il trattamento con ProHydro non ha abbattuto solamente la temperatura delle foglie, ma anche quella dei grappoli. A fine invaiatura, i grappoli trattati presentavano una temperatura media inferiore rispetto al Controllo di 1°C (Figura 4). Tale effetto è risultato accompagnato da una riduzione della diffusione delle scottature sui grappoli esposti alla luce del sole, passata dal 54% misurato sul Controllo al 14% esibito da uve trattate con ProHydro (Tabella 2). Il trattamento con Resiliens non ha ridotto la temperatura del grappolo, ma ha contribuito comunque a ridurre l'incidenza delle scottature

TABELLA 2 - PRODUTTIVITÀ E COMPOSIZIONE DELLE UVE ALLA VENDEMMIA IN VITI TRATTATE CON RESILIENS E PROHYDRO RISPETTO A VITI NON TRATTATE

	Resa unitaria (kg/vite)	Scottature (%)	Peso acino (g)	Peso grappolo	Solidi solubili (°Brix)	pH	Acidità titolabile (g/L)	Zuccheri/acidità
Controllo	2.15 b ¹	54 a	1.48 b	124 b	26.4 a	3.30	7.93	3.33 a
Resiliens	3.45 a	29 b	1.94 a	167 a	24.1 b	3.27	7.77	3.10 b
ProHydro	2.76 ab	14 c	2.32 a	142 ab	24.1 b	3.22	7.59	3.17 b

¹ Lettere differenti indicano differenza significativa per $P < 0.05$

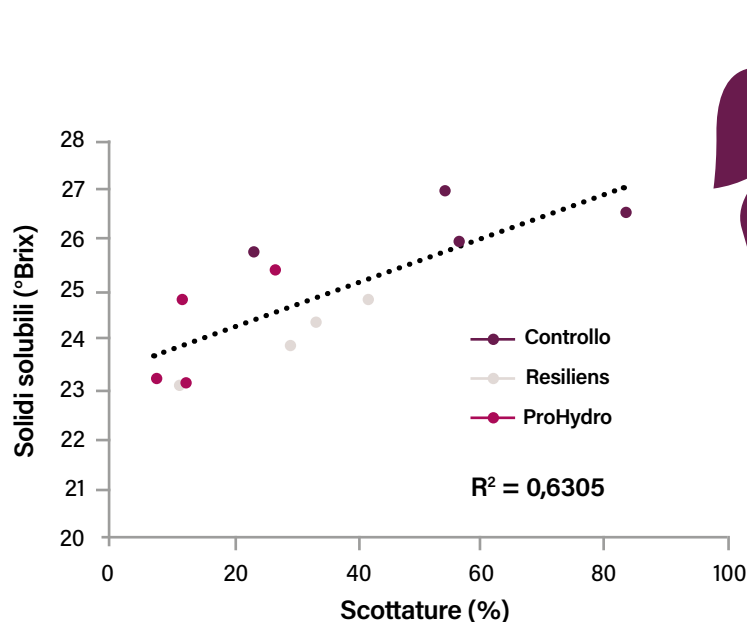


Figura 5 - Correlazione tra diffusione delle scottature del grappolo e concentrazione zuccherina delle uve

centrazione degli zuccheri legata alla diffusa disidratazione degli acini.

Considerazioni applicative

Resiliens e ProHydro sono due nuovi derivati microbici diversi per composizione e tecnologia produttiva, con effetti specifici sulla fisiologia della pianta. Resiliens, utilizzato al dosaggio di 0,5 kg/ha sin dalle prime fasi di crescita del germoglio, è in grado di favorire una maggiore attività metabolica di base e si è dimostrato in grado di proteggere la vite dagli stress termici durante le fasi più calde dell'estate, consentendo importanti incrementi produttivi. ProHydro, stimolando la biosintesi di prolina endogena nelle foglie, è uno strumento specifico per difendere la vite dalla siccità, preservando potenziale idrico e fotosintesi quando la risorsa idrica diviene un fattore limitante. In un vigneto in cui gli stress estivi hanno portato a severe disidratazioni degli acini e alla compromissione dell'equilibrio biochimico delle uve delle viti Controllo, entrambi i prodotti, con le loro azioni specifiche, sono risultati efficaci nel contenere tali fenomeni, evitando cali di rese e consentendo di arrivare alla raccolta con una composizione più equilibrata tra i diversi parametri che concorrono alla qualità finale delle uve e dei vini.

La bibliografia è disponibile su richiesta alla redazione.

(29%) rispetto al Controllo. L'inferiore incidenza della disidratazione degli acini ha permesso di evitare una riduzione del peso medio della bacca, che è risultato pari a 1,48 g nel Controllo e 1,94 g e 2,32 g in Resiliens e ProHydro, rispettivamente, nonché del peso medio del grappolo. Ciò si è riflesso in una miglior produttività unitaria in Resiliens (3,45 Kg/ceppo vs 2,15 Kg/ceppo nel Controllo), mentre le viti trattate con ProHydro (2,76 kg/ceppo) hanno esibito una produttività intermedia rispetto alle altre due tesi, essendo il trattamento con Resiliens eseguito in pre-fioritura il suo maggior effetto sulle rese può essere legato a un incremento della percentuale di allegazione con conseguente aumento del numero di acini per grappolo. La diffusione delle scottature nelle

piante Controllo ha causato una rapida crescita degli zuccheri per disidratazione nelle uve fino a valori decisamente eccessivi (26,4°Brix), fenomeno a cui Barbera è particolarmente soggetta. Nelle uve trattate gli zuccheri sono risultati significativamente inferiori e in linea con i valori ottimali di riferimento per la varietà (24,1°Brix). In particolare, indipendentemente dalla tesi, la concentrazione zuccherina è risultata direttamente correlata alla diffusione delle scottature (Figura 5). Al contrario, l'acidità titolabile è risultata simile in tutte le tesi. Ne consegue che l'ottimale equilibrio tra zuccheri e acidità alla vendemmia è stato preservato nelle viti trattate, mentre nelle viti Controllo tale rapporto è risultato significativamente superiore per via dell'elevata con-