



MICROBIOLOGIA

Marika Pellegrini - Maddalena Del Gallo
Università dell'Aquila, Dipartimento MeSVA
Gruppo di Microbiologia della Vite e del Vino



Gli attinomiceti come agenti di biocontrollo nella vite

La gestione delle avversità parassitarie indotte da microrganismi patogeni è stata per decenni gestita con prodotti fitosanitari, sostanze che, oltre ad avere un impatto ambientale considerevole e una crescente mancanza di efficacia, sono vietate nelle gestioni sostenibili. Quest'ultime, infatti, ammettono l'impiego esclusivo di mezzi biologici, biotecnici, agronomici, fisici e chimici, come nel caso della lotta integrata, oppure di entità biologiche e molecole da esse derivanti, come nel caso della lotta biologica.

Tra le entità biologiche utilizzate come agenti di biocontrollo o come fonte di molecole antimicrobiche troviamo gli attinomiceti, batteri che hanno un'ampia distribuzione nei suoli, nei quali occupano tra il 10% e il 50% della comunità microbica totale. Nei suoli svolgono vari ruoli, tra i quali uno fondamentale risiede nella formazione dell'humus, al quale danno il caratteristico odore di terra. Questi batteri, poiché hanno una notevole capacità di modificare la propria morfologia, formando delle strutture e aggregazioni di artrospore e strutture pseudo-ifali simili a quelle fungine, e una grande versatilità metabolica, hanno la capacità di sopravvivere alle più svariate condizioni ambientali. Questa caratteristica permette loro di svolgere un ruolo essenziale nel microbiota di tutti gli ambienti, soprattutto in condizioni ambientali sfavorevoli, come habitat iper-salini, acidi o alcalini, o con temperature estreme. Nella Figura 1 sono mostrate le diverse caratteristiche di crescita di alcuni attinomiceti e la loro capacità di formare strutture e aggregazioni in biofilm. Le caratte-

ristiche morfologiche permettono a questi batteri anche l'instaurazione di legami molto forti con le strutture e i distretti vegetali, soprattutto a livello della rizosfera.

Nelle rizosfere e in associazione con le piante, gli attinomiceti promotori della crescita vegetale (PGPA) hanno un'influenza positiva sulla crescita e lo sviluppo vegetale attraverso meccanismi diretti, come la produzione di fitormoni (acido indolo-3-acetico (IAA), etilene, acido gibberellico e citochinine) e la messa a disposizione dei nutrienti per l'assorbimento radicale, attraverso la solubilizzazione di elementi essenziali, come fosforo e potassio, la produzione di siderofori (molecole che catturano e mettono a disposizione della pianta il ferro) e la fissazione dell'azoto atmosferico. Gli attinomiceti, inoltre, hanno una forte azione di biocontrollo contro diversi fitopatogeni, limitando la diffusione di avversità parassitarie indotte da funghi, batteri e insetti.

Il biocontrollo ad opera di attinomiceti è principalmente attribuito alla capacità di produzione di metaboliti secondari ad azione biostatica o biocida. La produzione di metaboliti secondari è legata al fenomeno del *quorum sensing* implicato nella formazione del biofilm ed è una risposta ecologica indispensabile per sopravvivere in associazione con altre entità, come le piante, e per far fronte alle pressioni ambientali limitanti. Altro aspetto fondamentale: gli attinomiceti producono circa due terzi degli antibiotici conosciuti, la maggior parte dei quali vengono prodotti da ceppi appartenenti al genere *Streptomyces*.

Nelle annualità 2019-2021 il nostro gruppo di ricerca ha valutato il potenziale di un ceppo di *Streptomyces* sp., isolato dal suolo di un bacino lacustre iper-salino prosciugato del Nord-Est Algeria, come agente di biocontrollo delle avversità fungine della vite. Il prodotto è stato applicato per via fogliare con cadenza di 15 giorni dall'inizio del germogliamento a inizio invaiatura in vigneti di Montepulciano d'Abruzzo e Trebbiano.

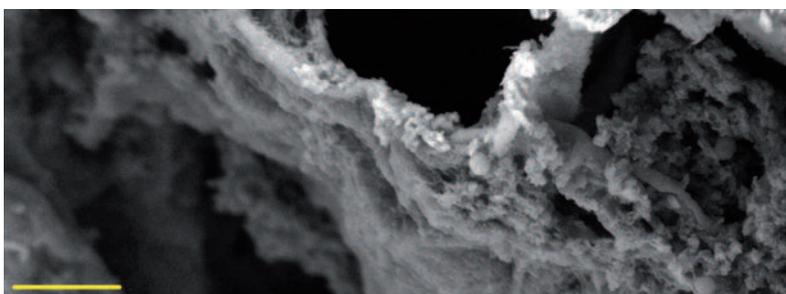


Figura 1 - Micrografia acquisita attraverso microscopia elettronica a scansione che mostra le strutture cellulari e associative di *Streptomyces* sp. su una radice di *Solanum lycopersicum* coltivata in condizioni gnotobiotiche. Ingrandimento 15000X, scala della barra 1 µm.

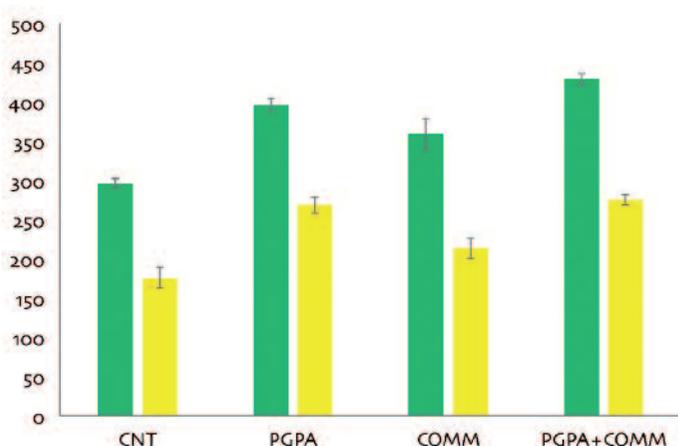


Figura 2 - Confronto del peso medio grappoli registrato nelle annualità 2019, 2020 e 2021 nelle diverse test sperimentali. Nel grafico: CNT, controllo; PGPBA, *Streptomyces* sp.; COMM, prodotti commerciali; PGPA+COMM, combinazione dei prodotti commerciali e *Streptomyces* sp. Le colonne in verde si riferiscono al Montepulciano, le gialle al Trebbiano.

Durante le applicazioni, fino a maturazione, sono state monitorate le avversità fungine (presenza, grado ed estensione) e a raccolta sono state quantificate le rese produttive nei vigneti trattati (denominati PGPA), ponendoli a confronto con un controllo nel quale sono stati applicati solo rame e zolfo (CNT). Inoltre, è stato valutato anche il confronto con i prodotti già in uso presso l'azienda, Biotil, Botrimax e ON Max, forniti dalla MS Biotech (Roma), (prove denominate COMM) e la combinazione di quest'ultimi con il ceppo di *Streptomyces* sp. (PGPA+COMM). Le attività sperimentali, avviate in collaborazione con il Polo Agire (Teramo), sono state svolte presso la Soc. Coop. Agricola Olearia Vinicola Orsogna grazie alla collaborazione del Dott. Agronomo Giovanni D'Aloisio, presso le Aziende Cipollone Mirrella e Ranieri Sabina.

Come mostrato nel grafico della Figura 2, sia i vigneti di Montepulciano che di Trebbiano hanno registrato in media un aumento della resa in grappoli: essendo più sani e con sviluppo migliore, il peso relativo e la resa per ettaro è risultata migliore nelle condizioni sperimentali con la presenza di *Streptomyces* sp.

La miglior condizione sperimentale, per entrambi i vigneti,

è risultata quella della combinazione *Streptomyces* sp. con il prodotto commerciale (PGPA+COMM).

Come mostrato nella Figura 3, in entrambi i vigneti è stata registrata una maggiore presenza di patogeni nei controlli rispetto ai trattamenti: botrite e mal dell'esca sono stati riscontrati solo nei filari di controllo; l'attacco della peronospora è stato attenuato dalla presenza del trattamento batterico e del prodotto commerciale, sia singolarmente che in combinazione, con sviluppo normale dei grappoli e patogenesi soprattutto a livello delle femminelle e non alle porzioni della vite a contatto con i grappoli.

L'attacco da parte dell'oidio, inoltre, è stato contrastato dalla presenza dei batteri: il micelio sui grappoli delle condizioni sperimentali PGPA e PGPA+COMM si presentava poco esteso e non più attivo (micelio scuro) mentre nella condizione sperimentale di controllo più esteso e attivo (micelio bianco). I risultati ottenuti rappresentano una buona base di partenza scientifica per ulteriori studi futuri. La ricerca e lo sviluppo di questi prodotti dovrebbero essere incoraggiati per contrastare il crescente problema delle malattie batteriche e fungine delle piante.

Ulteriori esperimenti sono necessari, tuttavia, per determinare la loro efficacia su altri vigneti, in condizioni ambientali diverse, contro altri agenti patogeni e in diverse condizioni di coltivazione. Tuttavia, questi risultati preliminari sottolineano come questo ceppo di *Streptomyces* sp. presenta buone potenzialità per poter essere utilizzato come agente nella gestione delle avversità fungine della vite.

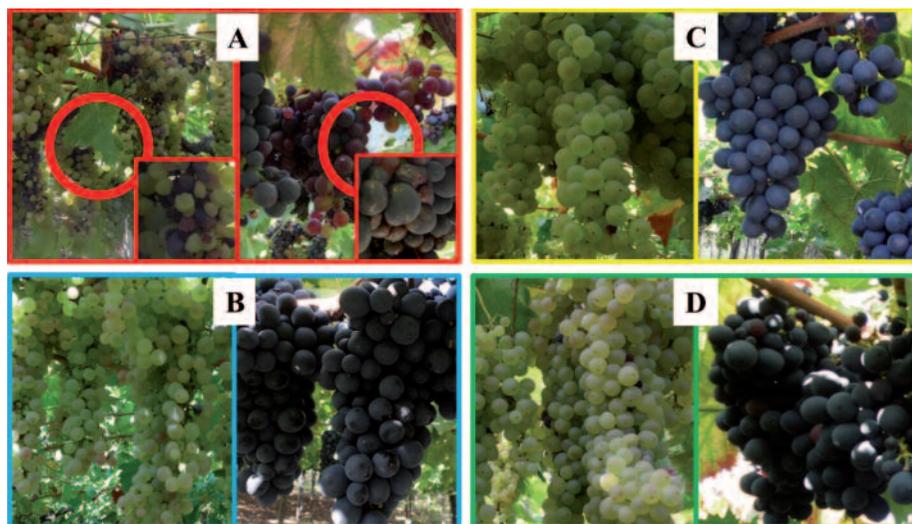


Figura 3 - Confronto condizioni sperimentali vigneti Trebbiano e Montepulciano. Nella figura i pannelli corrispondono alle condizioni sperimentali: A, controllo; B, PGPBA; C, COMM (prodotti commerciali); D, PGPA+COMM (combinazione dei prodotti commerciali e *Streptomyces* sp.).