

Tolleranza allo stress salino in pomodoro inoculato con *Azotobacter chroococcum*

Categories : [Anno 2017](#), [N. 252 - 15 marzo 2017](#)

di Andrea Confessore



Pianta di CV "Microtom" utilizzata nella prova sperimentale
Azotobacter chroococcum al microscopio

La sfida che l'agricoltura deve necessariamente porsi è quella di cercare di ridurre il massiccio consumo sia di fertilizzanti minerali che di agro farmaci garantendo allo stesso tempo una produzione sostenibile dal punto di vista ambientale, economico e sociale, in richiesta alla crescente domanda di alimenti nel mondo. Cercare quindi delle soluzioni alternative non è solo una necessità, ma anche una opportunità. I biostimolanti possono rappresentare tale opportunità. Già utilizzati in agricoltura per aumentare l'efficienza nutrizionale e come mitigatori degli stress, essi possono essere dei composti, o dei gruppi di composti, di natura estremamente eterogenea: si passa infatti da estratti d'alghe ed acidi fulvici a microorganismi benefici, come funghi e batteri.

Proprio fra quest'ultimi sono stati selezionati alcuni ceppi batterici sia sulla base della loro capacità di sintetizzare IAA e siderofori, sostanze utili per la pianta, e sia per la loro tolleranza al NaCl attraverso test in vitro (resistenza fino al 5% (W/v) della concentrazione di NaCl). Il ceppo utilizzato per questo studio è stato l'*Azotobacter chroococum* 76A. Appartenente alla famiglia dei PGPR (*plant growth promoting rhizobacteria*), dei batteri mutualistici presenti già naturalmente nella rizosfera, questi tipi di batteri promuovono molte attività tra le quali: fissazione dell'azoto atmosferico, produzione di ormoni, aumento della fertilità del suolo, efficienze d'uso di nutrienti, etc.

L'obiettivo dello studio è proprio quello di capire se le caratteristiche intrinseche del ceppo batterico, possano essere replicate a favore della pianta esposta a diversi livelli di stress salino (0-50-100 mM di NaCl) e nutrizionale (soluzione nutritiva base al 50%-100%-100%+nitrato di ammonio, somministrata con impianto a goccia), andando successivamente ad analizzare se parametri come crescita e produzione, ed altri ad essi correlati, possano anch'essi essere favoriti nella pianta nonostante un ambiente a lei ostile. Le piante utilizzate nello studio sono delle piante di pomodoro CV "Microtom", coltivate in ambiente controllato.

I risultati hanno evidenziato: un aumento significativo della biomassa totale, del numero dei frutti, del tasso foto sintetico, dell'indice SPAD e del RWC (Figura 1) a basse concentrazioni di soluzione nutritiva ed a salinità crescente, dei campioni inoculati col batterio rispetto a quelli non inoculati.

Altri risultati, invece, hanno evidenziato alcuni aspetti di natura molecolare che possono essere favoriti dall'utilizzo del ceppo batterico. Difatti si è andati ad analizzare la modificazione dell'espressione genica di geni coinvolti sia in meccanismi di assimilazione dei nutrienti, nello specifico azoto (AMT2, NR, Nii e NRT2), sia di geni altamente reattivi in condizioni di stress (LEA, Late Embriogenesis Abundant Proteins). Anche se è difficile a questo livello delineare un profilo di risposta funzionale all'adattamento, i risultati ottenuti hanno comunque evidenziato una riduzione significativa dell'espressione genica dei geni coinvolti nell'assimilazione dell'azoto (Figura 2). Mentre nei LEA si è osservato, invece, un aumento significativo dell'espressione genica (Figura 3). Tali risultati suggeriscono una duplice funzione del 76A nel migliorare la disponibilità di N, in linea con un'inibizione dei trasportatori "High Affinity", ma anche di attivare una serie di risposte

allo stress come parte di un più complesso processo di adattamento (attivazione dei geni LEA).

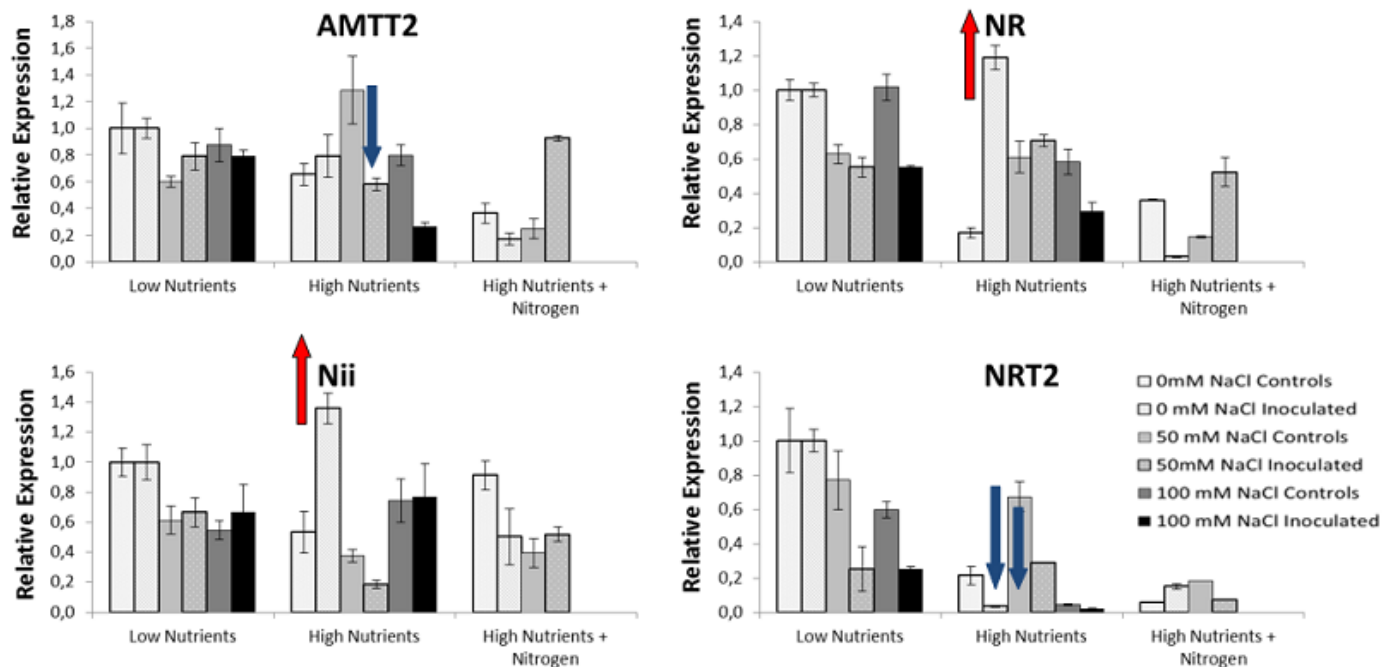


Fig.2: Geni che codificano per varie forme di Nitrato reductasi (Nii e NR) e per trasportatori dell'ammonio (AMTT2) e del Nitrato (NRT2) sono attivati o disattivati a seconda delle condizioni sperimentali testate (High nutrient, low nutrients)

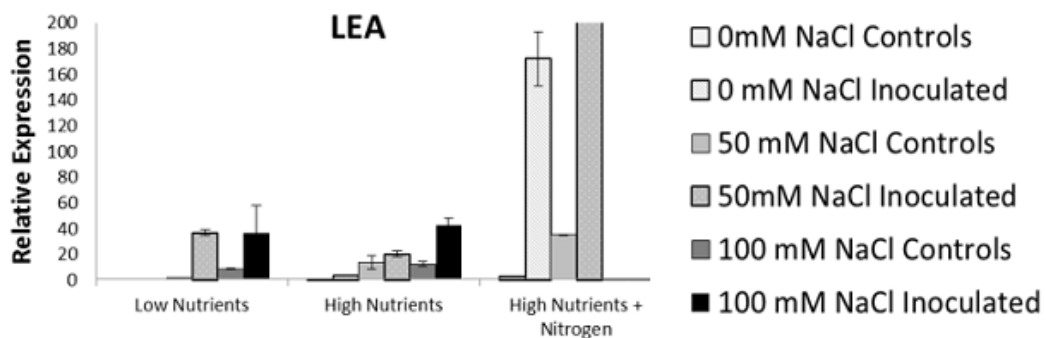


Fig.3: come i geni LEA che codificano per le Late Embriogenesis Abundant Proteins attivate in presenza di stress

Inoltre l'inoculo con Azotobacter, sebbene abbia determinato un accumulo di sodio nei tessuti, ha determinato però un aumento del contenuto di Ca nelle tesi a 0 e 50 mM di NaCl, sia a ridotto che ad elevato apporto di nutrienti. (Figura 4).

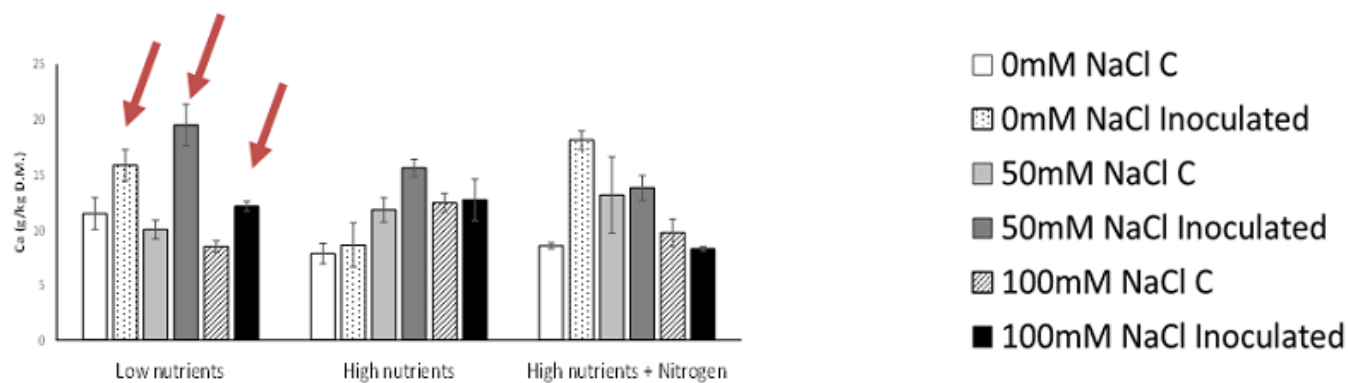


Fig. 4: Aumento nell'accumulo di Ca nei tessuti alle nelle tesi inoculate rispetto ai campioni non inoculati

I risultati ottenuti fanno pensare che l'inoculo con *Azotobacter chroococcum* 76A possa fornire un effetto protettivo contro lo stress salino, sia sotto il punto di vista fisiologico che, sotto certi aspetti, sotto il punto di vista molecolare, anche se . Ed è proprio per questo che lo stesso può essere classificato come un biostimolante specifico da utilizzare in condizioni di stress.

In linea generale quindi l'uso dell'inoculo ad azione biostimolante può essere considerato uno strumento efficace per cercare di rendere l'orticoltura più sostenibile. Tuttavia però è necessaria una più approfondita comprensione sull'azione/effetto dei biostimolanti nello specifico ambiente di azione, tenendo in considerazione anche altre variabili, quali ad esempio i fattori climatici. I risultati ottenuti hanno quindi spinto a determinare tale ceppo microbico come un ottimo candidato per successive sperimentazioni in pieno campo.

Sintesi della Tesi di laurea: "Tolleranza allo stress salino in pomodoro inoculato con *Azotobacter chroococcum*". Università degli studi di Napoli "Federico II" - Dipartimento di Agraria

Relatore: Ch.mo Prof. Albino Maggio

Candidato: Dott. Andrea Confessore

Andrea Confessore, laureato in Scienze e Tecnologie agrarie presso l'Università degli studi di Napoli "Federico II" nell'ottobre del 2016. E-mail: confessoreandrea@gmail.com