

## LE MICROALGHE COME FONTE RINNOVABILE DI BIOSTIMOLANTI PER LE PIANTE COLTIVATE

Che cos'hanno in comune estratti di macro e microalghe, sostanze umiche, polisaccaridi e polipeptidi di varia origine, sali inorganici e microrganismi? Nonostante la loro apparente diversità, alcuni composti e organismi appartenenti a questi gruppi rivestono un ruolo fondamentale per le piante. Infatti, possono migliorare l'efficienza dell'uso dei nutrienti, nonché aumentarne la disponibilità nella rizosfera, possono incrementare la tolleranza a stress abiotici e le caratteristiche qualitative dei prodotti. In tal senso possono essere definiti come biostimolanti. Una delle sfide più grandi dell'agricoltura, negli ultimi anni, è diventata quella di far fronte alla continua crescita demografica e, quindi, alla continua richiesta di cibo. Una sfida certamente complicata se si pensa alla contemporanea e progressiva perdita di terre coltivabili. Un buon punto di partenza sarebbe lo sviluppo di nuove tipologie di agricoltura che uniscano riduzione degli sprechi e aumento delle produzioni, a parità di superficie coltivata e che consentano, altresì, il mantenimento di queste condizioni nel tempo. Il tutto compreso in un'ottica di maggiore sostenibilità ambientale, nel rispetto della biodiversità e della salute umana. Un progetto che potrebbe sembrare utopistico ma non se si pensa all'enorme vantaggio derivante dall'aumento dell'efficienza di tutte le pratiche agronomiche, che comporta, a sua volta, una riduzione degli input e degli sprechi e, che, ad oggi, presenta ancora un buon margine di miglioramento. Inoltre, un grande contributo viene offerto dalle continue ricerche e scoperte di nuove tecnologie e nuovi prodotti adatti a questi scopi. Tutto ciò ha spostato l'attenzione dai prodotti convenzionali a sostanze sempre più di origine naturale come biofertilizzanti, agenti di controllo biologico e simili. Tra questi, anche i biostimolanti rappresentano uno strumento di supporto valido. L'integrazione di queste sostanze nelle comuni pratiche agronomiche potrebbe portare ad un ingente riduzione degli input chimici, aumentando contemporaneamente la sostenibilità e riducendo i costi sia nel breve ma soprattutto nel lungo periodo. Come è chiaro, il loro utilizzo non può prescindere da un contesto di agricoltura integrata che unisce tecniche virtuose nell'obiettivo generale di conservare la biodiversità dell'agroecosistema e, al contempo, sostenere la produzione.

Le microalghe sono diventate negli ultimi anni una risorsa promettente in moltissimi settori, dalle bioenergie alla cosmesi e, recentemente, anche in campo agro-alimentare. Simili alle macroalghe ma di dimensioni dell'ordine del micron (1-900  $\mu\text{m}$ ), le microalghe sono un

gruppo di organismi fotosintetizzanti, unicellulari o filamentosi, che vivono in ambienti acquatici, marini e non, costituendo quello che viene definito fitoplancton, alla base della catena alimentare. Il valore aggiunto risiede nelle loro caratteristiche intrinseche: una struttura cellulare semplice, un'elevata efficienza fotosintetica e metabolica, talvolta superiore di 10-50 volte quella delle piante superiori, l'adattabilità a diversi substrati di crescita, tra cui anche acque reflue e la possibilità di coltivazione a scala industriale. Sebbene gli studi sull'utilizzo di microalghe come biostimolanti siano ancora gli inizi, i risultati sembrano già promettenti. Questi organismi contengono, infatti, moltissimi composti utili al miglioramento della crescita e dello sviluppo delle colture, come elementi nutritivi, molecole osmoprotettrici, sostanze ad azione ormonale o simile, composti antiossidanti e non solo.

Questo lavoro di tesi dimostra l'efficacia di un prodotto biostimolante a base di microalghe su piante di lattuga, incidendo significativamente sul metabolismo dell'azoto (aumentando il contenuto in proteine), sulla concentrazione in clorofilla e sul contenuto di alcuni elementi nutritivi importanti come Ca e Fe. Tutto ciò ha influenzato positivamente lo sviluppo della coltura dando come risultato finale una crescita significativa del peso fresco e secco. Inoltre, sono stati evidenziati notevoli miglioramenti sul metabolismo secondario, incrementando il contenuto in sostanze fenoliche. Il prodotto è stato anche testato per l'azione mitigatrice contro uno degli stress abiotici più impattanti sull'agricoltura, vale a dire l'eccesso di salinità. Quest'ultimo, applicato su lattuga, ha portato ad un notevole squilibrio nutrizionale, soprattutto nel rapporto  $K^+/Na^+$  nonché a perdite nel contenuto idrico e nella concentrazione in proteine e clorofilla, dimostrando l'influenza negativa sul metabolismo della pianta.

Il prodotto a base di microalghe ha confermato la sua azione positiva anche nel ridurre il danno dovuto allo stress salino ristabilendo l'equilibrio tra nutrienti e riportando, nella maggior parte dei casi, i valori dei diversi parametri analizzati al livello del controllo.

Chiaramente questo è solo uno studio preliminare che si aggiunge ai tanti già effettuati sull'utilizzo di microalghe, ed estratti di queste, come biostimolanti in agricoltura. Ulteriori ricerche sono necessarie per verificarne l'effetto benefico in diverse condizioni di coltivazione, tra le quali anche il pieno campo nonché su differenti colture e a diverse condizioni ambientali. Solo così si potrà avere un quadro complessivo sull'attività di questi organismi e sulle possibilità e modalità del loro utilizzo.