

## VALUTAZIONE DELLA TOSSICITÀ SUB-ACUTA E DELLA TOLLERABILITÀ DI DIETE ARRICCHITE CON BIOMASSE MICROALGALI

Luceri C.<sup>1</sup>, Bigagli E.<sup>1</sup>, Cinci L.<sup>1</sup>, D'Ambrosio M.<sup>1</sup>, Niccolai A.<sup>2</sup>, Biondi N.<sup>2</sup>, Rodolfi L.<sup>2</sup>, Lodovici M.<sup>1</sup>, Tredici M.R.<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> *Dipartimento di NEUROFARBA, Sezione di Farmacologia e Tossicologia, Università degli Studi di Firenze, Firenze*

<sup>2</sup> *Dipartimento DISPAA, , Università degli Studi di Firenze, Firenze*

Le microalghe rappresentano una valida fonte alternativa di proteine e di grassi di alta qualità nonché di micronutrienti in grado di soddisfare le esigenze nutrizionali di paesi in via di sviluppo. Tuttavia, l'uso alimentare delle microalghe è oggi limitato a poche specie, utilizzate principalmente come componenti di integratori dietetici mentre altre vengono utilizzate solo in mangimistica animale o per estrarre composti bioattivi.

Lo scopo del nostro studio è stato quello di valutare la tossicità sub-acuta e la tollerabilità di due microalghe selezionate per l'alto contenuto in proteine, lipidi  $\Omega$ -3 e polifenoli, *T-isochrysis lutea* e *Arthrospira platensis*, somministrate a ratti Sprague Dowley, mescolate ad una dieta standard AIN-76, alla percentuale del 20%, corrispondente a 12 g/kg, di biomassa consumata al giorno.

Le diete sperimentali sono risultate entrambe ben tollerate, non abbiamo osservato infatti variazioni nel comportamento, peso corporeo, consumo di cibo e nelle curve di crescita degli animali. Anche la digeribilità apparente delle diete a base di microalghe è risultata paragonabile a quella della dieta standard AIN-76. Il consumo giornaliero di acqua e l'escrezione delle urine al contrario, sono risultati significativamente più elevati, in particolare nel gruppo di animali alimentati con la microalga di origine marina *T. lutea*, probabilmente a causa della presenza non trascurabile di sodio nella biomassa.

Tuttavia, la pressione sanguigna, gli indicatori biochimici della funzionalità epatica e renale, la morfologia del rene e lo spessore della parete ventricolare sinistra cardiaca, non sono risultati diversi da quelli del gruppo di controllo. L'escrezione urinaria di acido urico è risultata più elevata negli animali alimentati con le diete arricchite di biomasse microalgali e in entrambi i gruppi è stata notata la presenza di una massa amorfa all'interno della vescica in 1 animale per gruppo. Abbiamo infine osservato un aumento significativo del colesterolo-HDL e una riduzione dei livelli plasmatici di trigliceridi, associati ad una aumentata escrezione fecale di lipidi, in entrambi i gruppi alimentati con microalghe. Alla ricerca dei possibili meccanismi responsabili di questi effetti, abbiamo misurato l'espressione epatica di geni codificanti per proteine coinvolte nei meccanismi-chiave del controllo del metabolismo lipidico osservando variazioni positive dell'espressione dei geni PPAR- $\alpha$ , PPAR- $\gamma$ , ApoA-1, LPL e UCP-1.

Complessivamente questi risultati mostrano che diete bilanciate, contenenti il 20% di massa microalgale, pur risultando ben tollerate, possono rappresentare un problema di sicurezza per l'alto contenuto di acidi nucleici e di sodio. Tuttavia, la concentrazione testata nel nostro studio è traslabile in un intake giornaliero di circa 160 g di biomassa microalgale in un adulto, decisamente superiore al presumibile consumo umano. Inoltre gli effetti sul profilo lipidico suggeriscono che questi due ceppi microalgali contengano composti capaci di controllare il metabolismo lipidico e

l'infiammazione e che pertanto, inseriti all'interno dell'alimentazione, possano contribuire al controllo di dislipidemie e di patologie ad esse associate.