

# Produzione di poliidrossialcanoati in fotobioreattori di vetro piatti attraverso colture di *Synechocystis* sp. PCC6803

Giulia Padovani<sup>1</sup>, Miriam Baldini<sup>1</sup>, Patrizia Cinelli<sup>2,3</sup>, Andrea Lazzeri<sup>3</sup>, Pietro Carlozzi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Istituto per lo Studio degli Ecosistemi, CNR, Via Madonna del Piano 10, 50019 Firenze, Italia

<sup>2</sup>Istituto per i Processi Chimici e Fisici, CNR, Via G. Moruzzi 1, 56124 Pisa, Italia

<sup>3</sup>Dipartimento di Ingegneria Civile ed Industriale, Università di Pisa, Largo Lucio Lazzarino 1, 56122 Pisa, Italia

Le acque reflue olearie (ARO) sono uno dei reflui agroindustriali più inquinanti a causa del loro notevole carico organico (40-220 g/L) e dell'elevato contenuto di composti fenolici. Queste caratteristiche rendono il trattamento biologico diretto di questi reflui piuttosto difficile. Uno dei processi di trattamento per la rimozione del carico organico e dei polifenoli è l'adsorbimento [1]. I poliidrossialcanoati (PHA) sono una famiglia di biopolimeri prodotti da molti batteri e accumulati a livello intracellulare come fonte di carbonio ed energia. Il poly- $\beta$ -idrossibutirrato (PHB) è probabilmente il tipo più comune di PHA. Le sue proprietà termoplastiche e la sua biodegradabilità rendono il PHB una potenziale alternativa alla comune plastica di origine fossile.

L'obiettivo principale del lavoro prevede la produzione di biomassa cianobatterica ricca di PHA, accumulato in granuli nelle cellule di *Synechocystis* sp. PCC6803, utilizzando ARO pre-trattate, con la prospettiva di poter creare un processo produttivo virtuoso ed ecosostenibile. Ciò è stato possibile attraverso due fasi successive: (i) processo di pre-trattamento delle ARO (ricche in acidi volatili) tramite carbone granulare attivo (CGA) per la rimozione dei polifenoli; (ii) processo fotosintetico per la produzione di PHA attraverso l'utilizzo dell'effluente ottenuto nella prima fase.

Il CGA è stato utilizzato nel processo di pre-trattamento per ottenere delle ARO prive di polifenoli e quindi un effluente (CGA<sub>eff</sub>) adatto per la crescita dei cianobatteri e per l'accumulo di PHA [2].

Inizialmente *Synechocystis* è stato coltivato in un mezzo minerale (BG11) utilizzando un fotobioreattore di vetro controllato, in modo da incrementare la concentrazione della coltura, dopodiché sono state aggiunte quantità crescenti di acido acetico a tre diverse concentrazioni: bassa, media ed alta. È stato misurato l'aumento della clorofilla, della densità ottica ed il consumo di acido acetico. È stato monitorato anche l'accumulo di PHA nel microorganismo tramite analisi HPLC.

Dopo una prima fase di crescita di *Synechocystis* (in autotrofia) si è utilizzato un brodo colturale contenente il CGA<sub>eff</sub> al 20% (v/v). Durante l'esperimento sono stati monitorati i seguenti parametri: la clorofilla, la densità ottica, il consumo di acido acetico e la quantità di PHA.

In condizioni di autotrofia non è stata osservata produzione di PHB. Al contrario, in presenza di acetato (condizione mixotrofica), si è osservato un significativo accumulo del polimero. La più alta percentuale di PHB ottenuta è stata del 19.65%. Quando *Synechocystis* è stato alimentato con un brodo colturale contenente il 20% di CGA<sub>eff</sub> l'accumulo di PHB è sceso al 4,78%. Ulteriori studi sono in corso per valutare l'effetto dell'utilizzo di diverse percentuali di CGA<sub>eff</sub> sulla capacità di accumulo di PHA da parte di *Synechocystis* sp. PCC6803.

[1] Padovani G., Pintucci C., Carlozzi P.. *Biores. Technol.* 138, (2013) 172–179.

[2] Eroğlu, E., Eroğlu, İ., Gündüz, U., Yücel, M.. *Biores. Technol.* 99(15), (2008) 6799-6808.