

Sviluppo di processi biotecnologici innovativi per la produzione di bioplastiche da scarti delle filiere agroalimentari tramite microrganismi selezionati

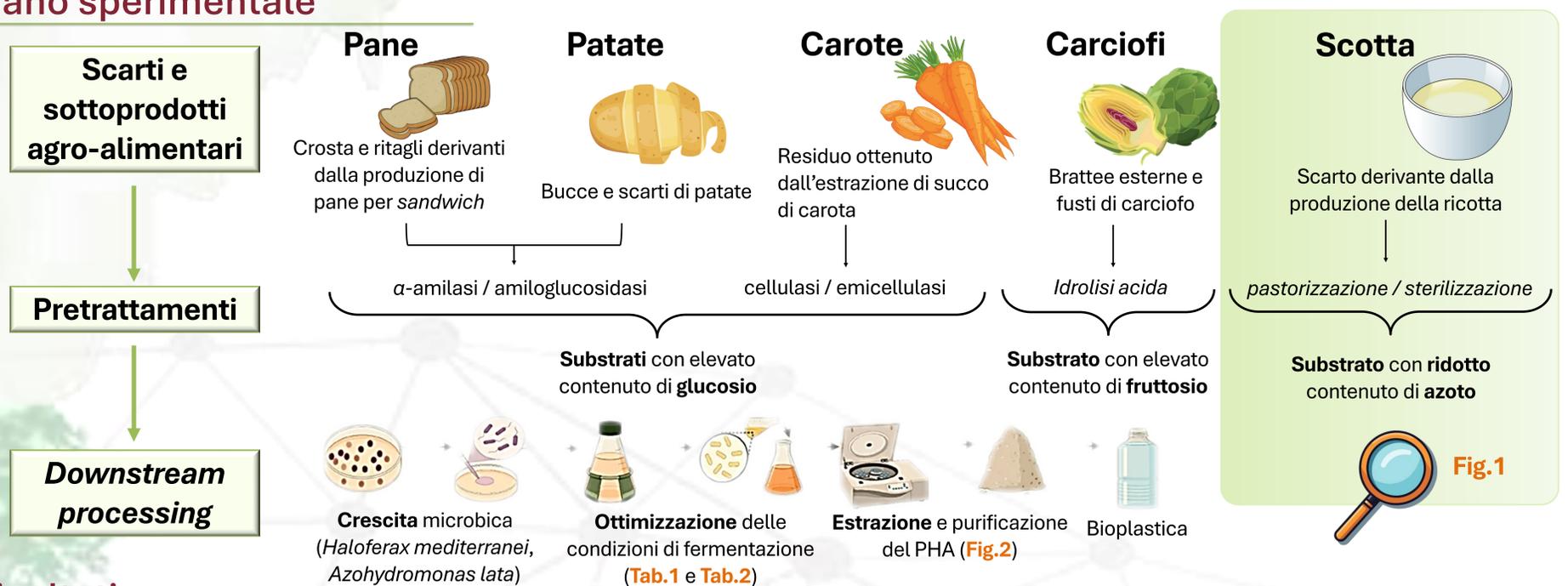
Andrea Torreggiani¹, Angela Longo¹, Carlo Giuseppe Rizzello¹
¹Dipartimento di Biologia Ambientale, "Sapienza" Università di Roma

Stato dell'arte

La crescente preoccupazione per la disponibilità delle risorse naturali e la necessità di ridurre l'impatto ambientale dei rifiuti plastici ha spinto alla ricerca di materiali plastici eco-compatibili. I biopolimeri, o plastiche organiche, offrono il duplice vantaggio di preservare le risorse fossili e di ridurre le emissioni di anidride carbonica, che li rendono un'importante innovazione di sviluppo sostenibile (Bugnicourt et al., 2014). A tal riguardo, i poliidrossialcanoati (PHA) hanno attirato l'attenzione come una classe di bioplastiche versatili e promettenti (Mathuriya and Yakhmi, 2017). Essi sono polimeri naturali, prodotti attraverso la

fermentazione microbica di fonti di carbonio rinnovabili, come zuccheri o oli vegetali, e immagazzinati come riserva energetica nel citoplasma e nella membrana interna di questi microrganismi sotto forma di granuli dal diametro compreso tra 0,2 e 0,5 μm (Raza et al., 2018). La sintesi di PHA avviene in carenza di nutrienti essenziali (N, P, S) ed eccesso di una fonte di carbonio. Pertanto, questo studio si propone di ottimizzare la sintesi di PHA utilizzando scarti dell'industria agro-alimentare come substrati per la fermentazione di microrganismi selezionati aventi elevate capacità di produrre PHA.

Piano sperimentale



Risultati

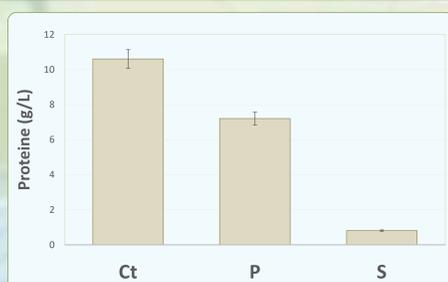
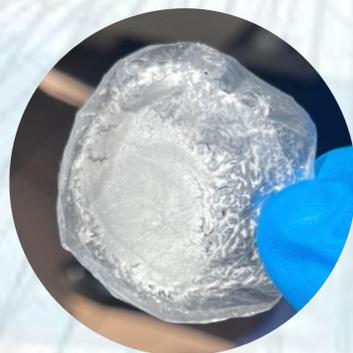


Fig.1 Rappresentazione della diminuzione della concentrazione proteica nella scotta concentrata, prima (Ct) e a seguito di trattamenti termici di pastorizzazione (P) e sterilizzazione (S).

Fig.2 Biopolimero ottenuto mediante fermentazione dei reflui dell'industria casearia con *A. lata*, a 37°C per 72h, 200 rpm.



Tab.1 Dati relativi al pellet cellulare (DCW) di *A. lata* e PHA sintetizzato durante incubazione a 37°C per 72 h in presenza di: Scotta pastorizzata (SP); Concentrato di scotta (ottenuto per filtrazione a membrana), pastorizzato (CP); Concentrato di scotta pastorizzato, sottoposto a diluizione del lattosio (CPD); Scotta sterilizzata (SS); Concentrato di scotta sottoposto a diluizione del lattosio, sterilizzato (CDS)

Substrato	DCW (g/L)	PHA (g/L)	Resa (% w/v)
SP	0,39 ± 0,11	0,068 ± 0,05	17,4 ± 0,10
CP	3,33 ± 0,15	0,056 ± 0,08	1,68 ± 0,12
CPD	1,80 ± 0,10	0,105 ± 0,06	5,83 ± 0,22
SS	0,58 ± 0,08	0,007 ± 0,11	1,20 ± 0,17
CDS	0,49 ± 0,12	0,003 ± 0,08	0,58 ± 0,20

Tab.2 Dati relativi al pellet cellulare (DCW) di *A. lata* e PHA sintetizzato in substrati aventi concentrazioni intermedie di sostanze organiche azotate rispetto a scotta pastorizzata (SP, 330 mg/L di proteine) e scotta sterilizzata (SS, 12 mg/L di proteine).

Substrato	SP:SS (%)	Proteine mg/L	DCW (g/L)	PHA (g/L)	Resa (% w/v)
Miscela I	25:75	90 ± 0,05	1,72 ± 0,14	0,12 ± 0,06	7% ± 0,12
Miscela II	50:50	170 ± 0,06	1,67 ± 0,15	0,35 ± 0,09	21% ± 0,30
Miscela III	75:25	250 ± 0,01	1,68 ± 0,10	0,55 ± 0,05	32,7% ± 0,09

Riferimenti

Bugnicourt et al. (2014). *Express Polymer Letters*, Vol.8, No.11 (2014) 791–808.
 Raza et al. (2018). *International Biodeterioration & Biodegradation*. Vol. 126, 45-56.
 Mathuriya and JYakhmi (2017). *Handbook of Ecomaterials*.

Conclusioni

I processi biotecnologici ottimizzati in questo studio hanno reso i reflui dell'industria lattiero-casearia substrati idonei alla crescita e alla produzione di PHA. In particolare il trattamento di pastorizzazione è risultato ca. 10 volte più efficace rispetto a quello di sterilizzazione, sottolineano l'importanza di modulare con precisione l'apporto di fonti di carbonio e azoto nel substrato di crescita, e la necessità di pretrattamenti mirati in funzione del substrato impiegato.