

Laboratorio



PRODUZIONE DI BIOPLASTICA

Nell'accezione più frequentemente utilizzata al momento, una bioplastica è un materiale a base biologica (bio-based) e/o biodegradabile. Le bioplastiche si suddividono quindi in tre grandi gruppi:

- i materiali bio-based (prodotti a partire da fonti rinnovabili, cioè di origine vegetale) e biodegradabili
- i materiali prodotti a partire da risorse fossili (petrolio) e biodegradabili (esempio PBAT e PCL)
- i materiali bio-based e durevoli (non biodegradabili)

Oggi la maggior parte delle bioplastiche proviene da biomassa rinnovabile, che arriva da attività agricole o dalle industrie agroalimentari. Le principali risorse sono cerealicole (amido di mais o grano idrolizzato) o provengono dall'industria zuccheriera (canna da zucchero, barbabietola, melassa).

L'amido è tra i materiali bio-based più utilizzati e questo è dovuto alla sua particolare struttura polimerica.

Questo polisaccaride, infatti, è costituito da due tipi di lunghe catene di molecole di glucosio, che possono essere lineari o ramificate; nel primo caso l'amido viene chiamato amilosio, nel secondo amilopectina.

Quando una soluzione acquosa di amido viene disidratata per evaporazione dell'acqua, le catene di glucosio tendono a legarsi con ponti idrogeno, formando una struttura reticolare di catene polimeriche.

Poiché le ramificazioni dell'amilopectina impediscono il contatto tra le catene, ostacolando la formazione della struttura pellicolare, è opportuno trattare l'amido con acido cloridrico, che destruttura l'amilopectina ed elimina così gli impedimenti alla formazione dei legami idrogeno.

In tal modo si ottiene un film dotato di un buon grado di cristallinità, ma fragile. Per migliorare le proprietà elastiche del film si aggiunge un plastificante come, per esempio, il glicerolo.

Le lunghe molecole del plastificante si insinuano tra le catene polimeriche impedendo a queste di assumere una disposizione spaziale ordinata; in questo modo si ottiene un materiale polimerico plastico con proprietà elastiche, facilmente lavorabile.

Sulla base di quanto detto, proviamo a verificare se è possibile produrre un film plastico partendo dall'amido di mais.

Materiali

(per ogni gruppo)

3 mL acido cloridrico (HCl) 0.1 M
3 mL sodio idrossido (NaOH) 0.1 M
25 mL acqua distillata
2,5 g di amido di mais
Colorante alimentare
2 mL (o 30 gocce circa) di glicerolo
1 becher da 250 mL
Piastra riscaldante
2 capsule di Petri
Cartina al tornasole
2 cilindri graduati, da 5 mL e da 25 mL
3 pipette graduate da 5 mL
Bacchetta di vetro
Ancoretta magnetica
Carta da forno

Procedimento

1. Pesare nel becher 2,5 g di amido e aggiungere 25 mL di acqua.
2. Mescolare e aggiungere, sotto agitazione, 3 mL di acido cloridrico e 2 mL di glicerolo.
3. Mettere a riscaldare il becher su piastra riscaldante fino all'ebollizione.
4. Lasciare bollire per qualche minuto (circa 10) a fuoco lento, evitando che evapori tutta l'acqua.
5. Raffreddare parzialmente (eventualmente togliere la pellicola che si forma in superficie) e neutralizzare la miscela con NaOH 0.1 M, controllando con la cartina al tornasole.
6. Aggiungere una goccia di colorante e mescolare.
7. Foderare due capsule di Petri con carta da forno, precedentemente inumidita (in alternativa ungere le Petri con un goccio d'olio).
8. Versare la miscela nelle capsule di Petri.
9. Lasciare essiccare a temperatura ambiente, uno o due giorni, oppure in stufa per 90 minuti a 100 °C.

