MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

BIOTECNOLOGIE INDUSTRIALI

A.A. 2012 - 2013

Dott.ssa Federica Chiellini

master copy COPISTERIA 050/8312126 388/9837745

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

Marco Mattonai

INTRODUZIONE

Il Termine biotecnologie indica l'impiego di biomolecole, organismi e microorganismi per la sintesi di sostanze di interesse industriale. I bioprocessi più utilizzati in ambito industriale sono quelli FERMENTATIVI. Questi processi sono tra i più antichi ad essere stati impiegati dall'uomo (pensare ad esempio alla produzione di vino). La fermentazione in passato è sempre stata fatta per via empirica, senza alcuna conoscenza del meccanismo coinvolto o dei microorganismi responsabili.

Un processo di fermentazione può essere definito come la degradazione di una biomolecola (substrato), con formazione di prodotti dotati di un minore numero di atomi di carbonio. L'obiettivo delle fermentazioni condotte sugli alimenti è ad esempio l'ottenimento di altri beni di consumo, che siano più desiderabili o meno deperibili.

Nell'ultimo secolo, la collaborazione di discipline chimiche, biologiche, ingegneristiche ed industriali ha permesso l'applicazione dei processi biochimici alla produzione su larga scala, comportando la nascita delle FERMENTAZIONI INDUSTRIALI e lo sviluppo dell'industria biotecnologica. Dal punto di vista della microbiologia industriale, con fermentazione si indica un processo che coinvolge microorganismi (in condizioni aerobie o anaerobie), con l'obiettivo di produrre beni e/o servizi in condizioni controllate.

I processi microbiologici industriali sono costituiti da due stadi principali:

- UPSTREAM, ovvero la fase in cui avviene la biotrasformazione e si ottiene il prodotto di interesse
- DOWNSTREAM, ovvero la fase in cui il prodotto viene isolato e purificato in modo da renderlo facilmente reperibile

La fase di upstream può essere rappresentata in generale da un'equazione in forma semplificata, come quella riportata alla pagina seguente:

Tel. 050 8312123
Cell. 388 9637745

SUBSTRATO + MICROORGANISMO → PRODOTTO { Cellule; Metaboliti primari; Metaboliti secondari; Enzimi; ... }

MICROORGANISMI

I processi biotecnologici sono basati sull'attività di microorganismi, che in funzione della loro specificità consentono di ottenere una vasta gamma di prodotti. Mentre i processi fermentativi impiegati precedentemente allo sviluppo in campo industriale impiegavano popolazioni miste di microorganismi selezionati da ambienti naturali, l'industria moderna ricorre a specie ottenute in laboratorio ed OTTIMIZZATE per garantire elevata sicurezza e produttività. L'impiego dei microorganismi, soprattutto con l'avvento negli ultimi anni di ceppi geneticamente modificati, è soggetto a norme legislative. Ad esempio, i microorganismi impiegati in campo alimentare devono essere tra quelli identificati dalla sigla GRAS (Generally Regarded As Safe). Nell'ambito delle biotecnologie industriali, i microorganismi impiegati sono BATTERI, LIEVITI e MUFFE (un'analisi più dettagliata di queste categorie sarà fatta più avanti). Tali microorganismi sono reperibili da collezioni ufficiali, preparate da istituzioni di particolare importanza in ambito accademico e industriale. Il compito di queste istituzioni è il mantenimento dei ceppi esistenti e la raccolta di ceppi nuovi. I più importanti istituti di questo tipo sono

- American Type Culture Collection (ATCC; si trova in Virginia)
- Deutsche Sammlung von Mikroorganismen und Zellkulturen (DMSZ)
- Collection Nationale de Cultures de Microorganismes (CNCM)
- CABI Bioscience genetic resource collection (IMI)
- Japan Collection of Microorganisms (JCM)

MASTER COPY
Tel. 050 8312125
Cell. 388 9837745

SUBSTRATO

La scelta del substrato per la coltura degli organismi dipende drasticamente dal ceppo e dalla funzione impiegata, ed è un punto fondamentale nello sviluppo di un processo industriale. I substrati più comuni sono costituiti da materiali in forma grezza derivanti da residui agro-industriali e surplus agricoli (ad esempio la melassa, il liquido bruno che si separa dallo zucchero), con composizione variabile e non del tutto definita. La scelta del substrato deve tenere conto di

- Costo e disponibilità a coprire il fabbisogno annuale
- Facilità di Trasporto e stoccaggio
- Sterilizzabilità esente da modifiche
- Caratteristiche chimico-fisiche
- Elevata conversione nel prodotto desiderato
- Bassa formazione di sottoprodotti indesiderati
- Sicurezza (infiammabilità, Tossicità, ...)

PRODOTTO

Lo sviluppo di un processo fermentativo industriale per l'ottenimento di un prodotto dipende dalle conoscenze scientifiche e dalla richiesta nel mercato. Tra la scoperta scientifica e la produzione su larga scala può anche passare un periodo molto lungo.
Da un punto di vista economico, il valore di un prodotto non dipende solamente dal substrato e dai microorganismi impiegati, ma anche dalla complessità del processo di downstream.

MASTER COPY
Tel: 050 8312128
Cell: 388 9837745