

## **Realizarea industrială a fabricării proteinelor prin biosinteza**

### **Principalele etape ale procesului de biosinteza**

Obținerea proteinelor prin intermediul microorganismelor cuprinde, în principal, următoarele etape:

- dezvoltarea culturii initiale care servește la însămânțare (inocul)
- prepararea și sterilizarea mediului de cultură ce conține sursele pentru creșterea microorganismelor
- procesul de fermentație
- separarea și purificarea biomasei
- prelucrarea biomasei în vederea utilizării în alimentația animală și umană

#### **1. Dezvoltarea culturii initiale (inocul)**

Inoculul utilizat pentru inițierea procesului de dezvoltare microbiană se prepară într-un preinoculator de însămânțare, de unde se trece în fermentatoare continue, prevăzute cu sisteme de agitare și de încălzire-răcire. Natura, compoziția mediului nutritiv și condițiile de lucru sunt în funcție de microorganismul utilizat.

#### **2. Sterilizarea mediului de cultură**

În scopul dezvoltării cu eficiență maximă a culturii de microorganisme, pentru asigurarea unor condiții optime de dezvoltare, un rol deosebit de important îl are sterilizarea locului de fermentație. Cele mai bune rezultate s-au obținut prin sterilizare termică, deoarece pe această cale nu se introduc și nici nu se formează substanțe noi, care ar putea influența negativ dezvoltarea microorganismelor.

Temperatura minimă pentru o sterilizare eficientă este de  $105^{\circ}\text{C}$ . Tendința actuală este de a efectua operația de sterilizare în flux continuu, la temperaturi ridicate dar în scurt timp.

Deoarece sterilizarea termică implică un mare consum de energie și deci cheltuieli mari se apelează tot mai mult la metode chimice, și anume, prin adăugarea unor substanțe antiseptice care însă să nu altereze dezvoltarea microorganismelor.

#### **3. Procesul de fermentație**

Biosinteza proteinelor în proces continuu la scară industrială este strâns legată de procesul de multiplicare al biomasei, respectiv de faza de fermentație.

Aceasta a necesitat rezolvarea unor importante probleme tehnologice , legate de asigurarea transferului de masa, de alegerea unor conditii optime care sa duca la viteze si randamente mari in biomasa, eliminarea caldurii rezultate din fermentatie, limitare contaminarii, optimizarea compozitetai mediului nutritiv, recircularea mediului de nutritie.

### **3.1 Fermentatia hidrocarburilor lichide**

Este subliniat faptul ca in procesul de fermentatie a hidrocarburilor, simultan, se gasesc patru faze diferite, si anume : faza apoasa (ce contine elemente nutritive), faza hidrocarbura (nemiscibila cu prima), aerul si microorganismele.

Datorita solubilitatii foarte reduse a oxigenului in mediul de fermentatie , concentratia acestuia influenteaza dezvoltarea microorganismelor. Fermentatoarele industriale continue sunt de tipuri diverse si se folosesc uzual in fermentatia hidratilor de carbon.

Ele au fost proiectate pentru a indeplinii urmatoarele conditii:

- realizarea unei agitari eficiente pentru asigurarea necesarului de oxigen
- realizarea unor randamente ridicate in biomasa
- asigurarea unui cinsum redus de energie raportat la unitate de produs obtinut

### **3.2 Fermentatia metanului**

Procesul de fermentatie a metanului este destul de specific de specific pentru a se putea incadra in fermentatia alcanilor liniari policarbonati. Cercetarile efectuate au aratat ca dezvoltarea microorganismelor are loc dupa o curba de crestere liniara si nu exponentiala ca in cazul alcanilor superiori.

## **4. Separarea si purificare biomasei**

Pentru separarea biomasei din mediul de fermentatie se folosesc baterii separatoare centrifugale, care in ultimul timp sunt prevazute cu dispozitive automate de reglare.

In cazul bacteriilor , datorita dimensiunilor mici ale celulelor, operatia de centrifugare este precedata de o coagulare a celulelor existente in suspensie, prin tratarea cu acizi. Celulele recoltate se prezinta sub forma unei suspensii in apa numita crema cu levuri .

Separarea celulelor se poate face si cu ajutorul filtrelor rotative sub vid care asigura un continut de substanta in produsul finit de 25%-30% .In continuare se face o concentrare la 100°C pentru a mentine calitatile nutritive ale biomasei.

In vederea obtinerii biomasei care sa poata fi folosite in alimentatia umana sau animala este necesar sa se realizeze extragerea hidrocarburilor

nemetabolizate. In acelasi timp se recupereaza si lipidele care pot fi valorificate in alta parte.

Operatia se realizeaza cu ajutorul unor sisteme de extractie cu solventi in contracurent. Se folosesc in acest scop: alcool etilic, alcool i-propilic, eter, hexan. Pentru obtinerea unor biomase de calitate superioara se fac extractii repatate. Solventii se recircula.

### **5. Obtinerea derivatilor proteici din masa celulara.**

Biomasele rezultate prin fermentatia microbiologica pe baza de levuri, bacterii si mucigaiuri, desi au o valoare biologica ridicata, nu se pot utiliza in cantitati mari in alimentatia umana directa, datorita atat prezentei membranei celulare cat si proprietatilor gustative necorespunzatoare.

Pentru a obtine produse cu calitati superioare se folosesc urmatoarele tehnici:

*Autoliza*: procesul de descompunere a celulelor prin hidroliza enzimatica, care foloseste enzime endocelulare proprii.

*Hidroliza* : proces similar cu autoliza dar se folosesc agenti chimici in loc de enzime (acizi sau baze).

Din hidoliza care se desfasoara la temperaturi ridicate in mediu acid rezulta produse cu gust excelent, dar o serie de aminoacizi (ex. tripofanul) sunt distrusi in mediul acid. Acest lucru se poate evita efectuand hidroliza in mediu bazic.

O alta tehnica ce se aplica in vederea obtinerii de concentrate proteice se bazeaza pe extractia in mediu bazic a proteinelor din biomase, urmata de precipitarea acestora cu acizi.

O problema de actualitate care preocupa pe cercetatori este obtinerea de proteine de biosinteza texturate, care sa imite carnea de pasari, porcine sau bovine.

Este binecunoscut faptul ca alimentele texturate au calitati gustative superioare celor netexturate.

Cele mai utilizate metode de texturare sunt bazate pe filare si extrudere termoplastica. Prin adaugare de condimente , arome, coloreanti si alti componente nutritivi, se pot obtine produse texturate care sa poseze aroma si culoarea dorita.

Metoda de texturare prin extrudere termoplastica este mai avantajoasa din punct de vedere economic. In procesul de extrudere concentratele proteice, separate din biomasa, in amestecuri cu diferite adaosuri, se introduc intr-o instalatie de extrudere in care se realizeaza temperaturi si presiuni relativ ridicate. Si pe aceasta cale se obtin produse cu structuri asemanatoare celor din regnul animal sau vegetal.

### **Bibliografie**

Obtinerea proteinelor prin biosinteza din materii prime petrochimice , Ioan Anghelache, Ed Stiintifica si Enciclopedica, Colectia Stiinta penru Toti nr.44