

Biotehnologii și valorificarea produselor naturale

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României

CAȘCAVAL, DAN

Biotehnologii și valorificarea produselor naturale / Dan Cașcaval. -
București : Editura Academiei Oamenilor de Știință din România, 2011

Bibliogr.

Index

ISBN 978-606-8371-05-4

57:62

Editura Academiei Oamenilor de Știință din România

Adresa: Splaiul Independenței, nr. 54, sectorul 5, cod 050094 București,
România

Redactor: ing. Mihail CĂRUȚAȘU
Documentarist: ing. Ioan BALINT
Coperta: ing. sist. Adrian Nicolae STAN

**Copyright © Editura Academiei Oamenilor de Știință din România,
București, 2011**

Dan Cașcaval

Biotehnologii și valorificarea produselor naturale



Editura Academiei Oamenilor de Știință din România

București

2011

Cuprins

Prefata.....	7
Caracteristicile biotehnologiilor si a tehnologiilor de valorificare a produselor naturale.....	9
Microorganisme utilizate in biotehnologie.....	15
Medii de cultura.....	19
Procese de sterilizare.....	27
Procese de fermentatie.....	39
Separarea produselor naturale.....	49
Bioreactoare.....	61
Produse naturale de origine microbiana, vegetala si animala.....	69
Bibliografie.....	87

Prefata

Pentru toti cei care au sperat, de multi ani, intr-un progres rapid al Europei mai unite acum, neintelegerile asupra unei Constitutii Europene comune reprezinta inca o trezire brusca in realitatea divergentelor europene de opinii. Cu toate acestea, o idee europeana unanim acceptata devine din ce in ce mai putin un vis si din ce in ce mai mult o directiva pentru toate tarile membre ale Uniunii Europene: "the white biotechnology".

Desi afecteaza implicit legile si regulile existente ale societatii omenesti, cum ar fi cele din domeniul brevetelor, al omologarii produselor farmaceutice sau al modificarilor genetice ale plantelor, dezvoltarea biotehnologiei este oarecum independenta de sfera politicului. Datorita progreselor tehnologice recente, potentialul biotehnologiei a fost bine explorat si clar definit, conducind la obtinerea de produse noi prin tehnologii partial sau in intregime enzimaticice sau biologice. Astfel, biotehnologia industrială a devenit un subiect de top, in special printre companiile cu profil chimic. Aportul economic al biotehnologiei este bine exemplificat pentru industria chimica din Asia, in aceasta regiune biotehnologia devenind instrumentul principal pentru dezvoltarea si competitivitatea fara precedent ale companiilor chimice. In conditiile in care reducerea costurilor nu este, sau nu va mai fi pentru mult timp, unica modalitatea prin care se poate asigura cistigul intr-o lume a concurentei, extinderea gamei de produse poate modifica centrul de greutate al pietelor de desfacere.

Pietele importante de desfacere a produselor biotehnologice sint intr-o continua, evidenta si stabila crestere, solicitind aportul concertat al specialistilor in cercetarea din domeniu. In spatiul stiintific european, interesul cert acordat implicatiilor biotehnologiei se regaseste in EU Framework Programmes incheiate sau prezente. Astfel, trei dintre ariile tematice din cadrul FP 7 includ explicit biotehnologia (*Health; Food, agriculture and fishieries, biotechnology; Environment*), creind premisele unei colaborari strinse intre natiunile Europei, intre organizatii, companii si institutii. Una dintre confirmarile importante ale dorintei de colaborare in domeniul biotehnologiei o reprezinta Conferinta internationala *European BioPerspectives*, care se va desfasura in perioada 31 mai - 1 iunie 2007 in Cologne, Germania, si al carui punct de interes major va fi discursul Comisarului German din Consiliul Europei intitulat "*En Route to a Knowledge-Based Bio-Economy*".

In contextul acestui inceput de mileniu dominat in mod evident de biotehnologie, cartea de fata ofera o imagine a diferitelor valente ale biotehnologiei, imagine departe de a reusi abordarea tuturor directiilor majore care suscita un interes crescind astazi, dar care reuneste o paleta diversa de informatii, de la ingineria biochimica la stiintele biomedicale

Capitolul 1

Caracteristicile biotehnologiilor si a tehnologiilor de valorificare a produselor naturale

Implicarea economica a microorganismelor, intr-o lume a sintezelor chimice, poate fi apreciata prin aceea ca numerosi compusi utili activitatii umane se obtin mai eficient prin fermentatie decit prin sinteza chimica (de exemplu, acidul l-glutamic, l-lizina). Multi dintre compusii naturali au o structura atat de complexa si contin atat de multi centri asimetrici, incit este putin probabil ca ei sa poata fi sintetizati pe cale chimica. De asemenea, o parte dintre compusii care se produceau prin procedee chimice, se obtin astazi prin biosinteza (acetona si butanolul), iar pentru altii, desi sinteza chimica este eficienta, au fost elaborate tehnologii de biosinteza (riboflavina). O serie de compusi sint rezultatul imbinarii etapelor chimice de sinteza cu cele biochimice, ca in cazul vitaminei C si al hormonilor steroizi.

Importanta deosebita a industriei de biosinteza este rezultatul a 5 caracteristici fundamentale ale microorganismelor:

1. arie interfaciala de contact dintre celule si mediu ridicata, ceea ce favorizeaza consumul rapid al elementelor nutritive si conduce la atingerea unor viteze mari ale proceselor metabolice si de biosinteza

2. varietate mare a reactiilor pe care le pot biocataliza microorganismele

3. posibilitatea adaptarii la o gama larga de medii, ceea ce permite transpunerea proceselor biochimice din natura in laborator sau la nivel industrial, in scopul obtinerii unor compusi valorosi

4. usurinta manipularii genetice, atat *in vivo*, cit si *in vitro*, in scopul cresterii productivitatii, a modificarii structurii si activitatii microbiene, respectiv al obtinerii unor noi produse

5. abilitatea de a biosintetiza enantiomeri specifici, in general cei cu activitate biologica, ca o alternativa la sinteza chimica a acestora, caz in care se obtin amestecuri de enantiomeri activi si inactivi.

Microorganismele sint inzestrate genetic cu un mecanism care regleaza producerea metabolitilor, la un nivel care sa le satisfaca propriile necesitati. Evident, dorinta specialistilor este sa obtina, prin modificari genetice, o tulpina care sa produca in exces un anumit compus necesar omului, compus care sa poata fi separat, purificat si comercializat.

Etapele dezvoltarii biotehnologiilor

Abordarea analizei, chiar si sumara, a etapelor de dezvoltare a biotehnologiilor nu se poate face fara a remarca faptul ca procesele biotehnologice, in sensul cel mai larg al cuvintului, nu reprezinta o achizitie a zilelor noastre, deoarece lumea microorganismelor a existat dintotdeauna, iar aceasta lume a permis, inca din antichitate, fabricarea brinzeturilor prin fermentatia laptelui, fabricarea berii si a vinului prin procese fermentative. Dezvoltarea in timp a proceselor biotehnologice s-a realizat in cinci etape sau cinci *ere*.

Era pre-Pasteur, care s-a desfasurat din antichitate pina in anul 1857, s-a concretizat prin folosirea proceselor fermentative fara stiinta, in mod primitiv, pe baza observatiilor practice, pentru obtinerea de brinzeturi prin fermentatia laptelui, a bauturilor alcoolice (vin si bere) si a altor preparate alimentare, inclusiv piine. De asemenea, trebuie remarcat faptul ca indienii din America Centrala foloseau fungi pentru tratarea ranilor infectate, iar in China se aplicau tratamente impotriva infectiilor cu unele culturi microbiene din lapte acru.

Era Pasteur este extinsa pe perioada 1857 - 1940. Pasteur a observat, in anul 1857, ca fermentatia alcoolica este provocata de microorganismele din drojdie (*Saccharomyces cerevisiae*), mult raspindite in natura, si ca o solutie de zahar, sterilizata prin incalzire, poate fi pastrata o perioada de timp nedeterminata, fara sa fermenteze, daca este izolata de aer printr-un dop de vata sterila. Pasteur a postulat ca fermentatia zaharurilor din fructe sau din alte surse este un proces legat de functia vitala a celulelor de drojdii, iar Liebig a sustinut ca fermentatia se datoreste descompunerii proteinelor din celulele drojdiei, proces care antreneaza si descompunerea zaharurilor.

In 1897 Buchner a demonstrat ca in celule exista o substanta care actioneaza independent de celula vie si care produce fermentatia. S-a pus in evidenta, asadar, faptul ca fermentatia este un proces enzimatic, Buchner denumind enzima din drojdia producatoare de fermentatii *zimaza*.

In aceasta perioada, s-a evidentiat ca prin fermentatia butanolică cu *Bacterium acetobutylicum* se obtine un amestec de 60% butanol, 30% acetona si 10% etanol, iar prin fermentatia zaharurilor cu diferite tulpini de *Citromyces* sau cu fungi din specia *Penicillium* si *Aspergillus niger* se obtine acidul citric.

Prin urmare, era Pasteur se caracterizeaza prin extinderea dirijata a proceselor fermentative, in scopul obtinerii alcoolilor (butanol, etanol, glicerol), a unor solventi (acetona), a acizilor organici (acid citric), dar si printr-o serie de descoperiri epocale, precum cea a lui Fleming, descoperitorul penicilinelor naturale in anul 1928. Acesta a descoperit faptul ca unele specii de *Penicillium* (in mod deosebit, *chrysogenum*) produc o serie de substante, denumite peniciline, care s-au dovedit a fi mai active decit sulfamidele in tratarea infectiilor produse de diverse microorganisme, utilizate astazi pe scara larga in terapeutica. Aceasta observatie a pus problema cultivarii speciilor de *Penicillium* la nivel industrial, inaugurindu-se, astfel, era antibioticelor.