

EVALUAREA CARACTERISTICILOR CHIMICE ȘI BIOCHIMICE ALE DROJDIEI DE PANIFICAȚIE ȘI DE BERE

Șef lucrări ing. Gabriela Pop
Universitatea „Ștefan cel Mare”, Suceava

Rezumat

În biotehnologia alimentară, practic nu există procese tehnologice în care să nu fie implicate enzimele endogene proprii materiilor biologice folosite sau ale microorganismelor utilizate în prelucrarea acestora.

Drojdii au o compoziție chimică și biochimică valoroasă conținând numeroase enzime localizate mai ales în membrana celulară, citoplasmă, nucleu și vacuole. Aceste enzime constituente participă la toate procesele vitale pentru celulă.

Lucrarea prezintă un studiu comparativ al compoziției chimice și biochimice a unor tulpini comerciale de drojdie de panificație (*Saccharomyces cerevisiae*) și de bere (*Saccharomyces carlsbergensis*).

Abstract

In food biotechnology, actually don't exist technological processes which should not involve the endogenous enzymes of biological materials, used, or of microorganisms needed for processing of the last ones.

Yeasts have a valuable chemical and biochemical composition containing numerous enzymes, mainly located in an important quantity on cells membrane, cytoplasm, nucleus and vacuoles. These constituent enzymes are involved in every vital process for the cell.

This study presents a comparative analysis of chemical and biochemical composition of some commercial strains of baker's yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) and brewer's yeast (*Saccharomyces carlsbergensis*).

1. Introducere

Drojdii sunt cel mai important grup de microorganisme care se utilizează în producție și se comercializează.

În prezent atât drojdia de panificație (*Saccharomyces cerevisiae*) cât și cea de bere (*Saccharomyces carlsbergensis*) s-au impus în biotehnologiile alimentare, atât prin compoziția lor complexă și valoroasă care poate fi folosită în alimentația umană, cât și prin capacitatea lor de a converti substratul glucidic în diverși produși de fermentație (alcool etilic, dioxid de carbon și alți compuși de aromă).

Cele două drojdii se caracterizează prin faptul că aparțin genului *Saccharomyces* și reprezintă exclusiv drojdii de cultură. Deoarece sunt specii diferite, se comportă diferentiat sub aspectul metabolismului și a condițiilor de dezvoltare, *Saccharomyces cerevisiae* este o drojdie de fermentație superioară, iar *Saccharomyces carlsbergensis* una de fermentație inferioară care se adaptează mai greu condițiilor aerobe și are randament mai scăzut de multiplicare.

Lucrarea are ca scop evaluarea compoziției chimice și biochimice a celor două specii de drojdii care aparțin aceleiași gen.

2. Materiale și metode

Culturi de drojdie .

S-au folosit patru tipuri de drojdii comerciale din care două de panificație și două de bere.

bază (mediu Wickerham) cu pH-ul ajustat la 6,8.

Pentru evaluarea activității invertazice a speciilor studiate s-a procedat la cultivarea drojdiilor pe un mediu de bază recomandat de practica industrială, care s-a adaptat la condiții de laborator: 40 cm³ must de malt, 0,08g fosfat de amoniu secundar (NH₄)₂HPO₄, 0,08g fosfat de potasiu primar KH₂PO₄, 0,02g azotat de magneziu Mg(NO₃)₂ și 0,02g azotat de potasiu KNO₃. În mediu se suspendă 2g drojdie și se alimentează în mod continuu cu o soluție de zaharoză de 12%, în așa fel ca pe oră să fermenteze 10-12 g zaharoză. Cultivarea s-a făcut, pe agitator mecanic la 28°C și pH=4,6. Biomasa de drojdie s-a

Medii de cultură. În funcție de scopul urmărit s-au folosit medii solide și lichide pentru studiul caracteristicilor biochimice precum și medii de testare a activității invertazice.

Pentru stabilirea spectrului de glucide fermentate s-a folosit un mediu lichid de obținut prin centrifugare la 4000rot/min, timp de 20 de minute.

Aprecierea activității enzimatică s-a făcut prin determinarea zahărului invertit prin reacția cu acid 3,5 dinitrosalicilic (IRS-SR 13421).

O unitate de activitate invertazică reprezintă numărul de micromoli de zahăr invertit eliberați prin acțiunea hidrolitică a unui cm³ preparat enzimatic brut, timp de 1 minut în următoarele condiții: substrat 20% zaharoză, pH=4,5 în soluție 0,02M tampon acetat,

Metodele folosite pentru evaluarea caracteristicilor chimice sunt prezentate în tabelul 1.

Tabel nr.1
Caracteristici chimice și metode de determinare pentru drojdiile genului *Saccharomyces*

Nr.crt	Caracteristica chimică	Metoda de determinare
1	Conținutul de apă	Uscare la etuvă la 105°C până la greutate constantă
2	Azotul total	Metoda Kjeldahl
3	Pentaoxidul de fosfor P ₂ O ₅	Metoda colorimetrică cu molibdat de amoniu
4	Determinarea fierului	Metoda colorimetrică

3. Rezultate și discuții

S-au studiat caracterele chimice și biochimice a patru tulpini comerciale de drojdii, două de panificație și două de bere. În tabelul 2 se specifică codificarea

tulpinilor folosite precum și firma producătoare.

Tabel nr.2
Tulpinile comerciale de drojdii folosite pentru determinare

Cod tulpină	Specia	Firma producătoare
S1	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	Drojdie comprimată ROMPAK
S2	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	Drojdie uscată ROMPAK
S3	<i>Saccharomyces carlsbergensis</i>	Drojdie de producție BERMAS S.A.
S4	<i>Saccharomyces carlsbergensis</i>	Drojdie uscată, colecția DCL, Marea Britanie

3.1. Evaluarea caracteristicilor chimice.

În urma efectuării determinărilor chimice asupra tulpinilor comerciale de

drojii s-au obținut rezultatele din tabelul 3, exprimate grafic în figura nr.1.

Tabel nr.3

Compoziția chimică a tulpinilor de drojdie din genul *Saccharomyces*

Caracteristică compozițională	Cod tulpină			
	S1	S2	S3	S4
Umiditate, %	67,5	7,5	85	4
Substanță uscată, %	32,5	92,5	15	96
Azot total, %/s.u.	7,44	6,93	5,75	7
Proteine (Nx6,25) , %/s.u.	46,54	43,31	35,93	43,75
P ₂ O ₅ , %/s.u.	2,23	1,98	1,87	2,34

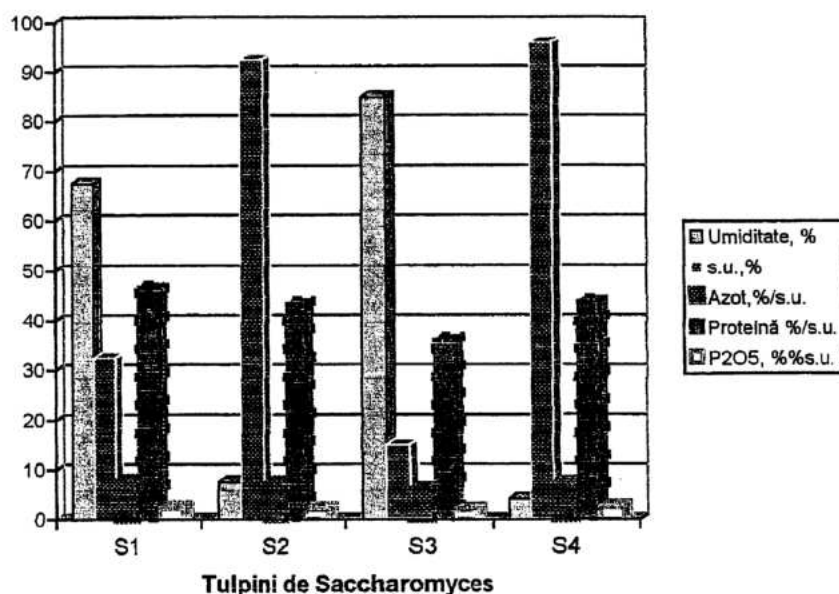


Figura nr.1. Variația caracteristicilor chimice ale drojdiilor în funcție de tulpină și specie

Corelând datele din tabelul 1 și figura 1 se poate observa că variația caracteristicilor chimice este în legătură cu conținutul de substanță uscată și tulpina de drojdie.

Compoziția chimică este în general asemănătoare cu specificația că în cazul drojdiei de panificație se remarcă un procent superior de proteine și pentaoxid de fosfor, indiferent de forma de prezentare, comprimată sau uscată.

3.2. Evaluarea caracteristicilor biochimice

Stabilirea spectrului de glucide fermentate.

Pentru a efectua determinările s-a procedat la repartizarea a 9cm^3 din mediu de bază (Wickerham) în eprubete care conțineau câte 1cm^3 de soluție sterilă a glucidului testat, un tub Durham și roșu de fenol ca indicator. După omogenizare, în mediu s-au inoculat cu ansa suspensiile active de drojdie și s-au

termostatat la 28°C , timp de 7 zile. S-au testat glucoza, fructoza, zaharoza, maltoza și rafinoza. Zilnic s-au făcut aprecieri asupra acumulării de gaz în tuburile de fermentație.

Dacă se eliberează o cantitate suficientă de gaz testul este pozitiv. Rezultatele sunt înregistrate în tabelul 4.

Determinarea spectrului de glucide fermentate

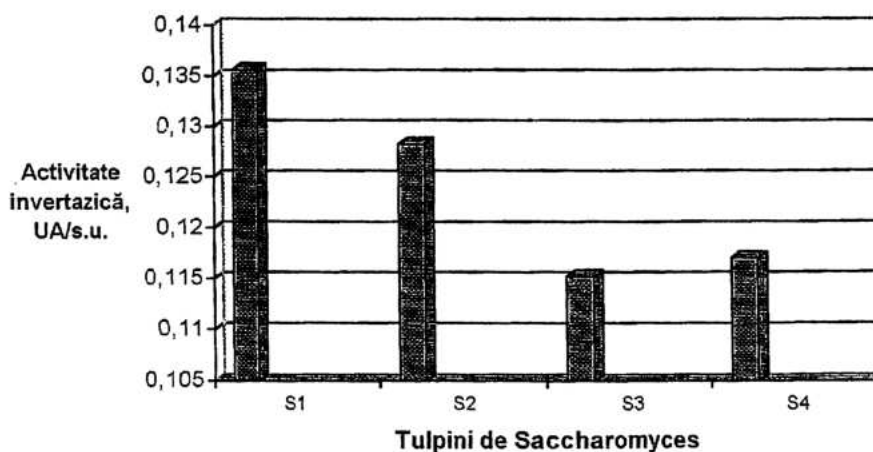
Tabel nr.4

Glucide	Tulpini de <i>Saccharomyces</i>			
	S1	S2	S3	S4
Glucoză	+++	+++	+++	+++
Fructoză	+++	+++	+++	+++
Zaharoză	+++	++	+++	+++
Maltoză	+++	+++	+++	+++
Rafinoză	+	+	+++	+++

După cum se observă putem spune că cele două specii *Saccharomyces cerevisiae* și *Saccharomyces carlsbergensis* fermentează același spectru de zaharuri, cu excepția rafinozei, care este fermentată în totalitate doar de drojdia de bere, această proprietate fiind folosită de astfel pentru diferențierea lor.

Stabilirea activității invertazice.

Din biomasa de drojdie s-a obținut extractul enzimatic astfel: s-a procedat la liza pereților celulari prin mojarare cu nisip și sub acțiunea enzimelor litice proprii prin termostatare 2 ore la 37°C . Extractul enzimatic brut obținut s-a separat prin centrifugare la 4000rot/min, timp de 20 de minute.

Fig.nr.2. Evaluarea activității enzimatică a speciilor *Saccharomyces cerevisiae* și *Saccharomyces carlsbergensis*

Rezultatele obținute certifică o activitate invertazică superioară pentru tulpina S1

față de toate celelalte trei tulpini indiferent de conținutul de umiditate.

4. Concluzii

Prin prisma datelor obținute în urma efectuării experimentelor descrise putem aprecia următoarele:

- Din punct de vedere al compoziției chimice cele două specii studiate *Saccharomyces cerevisiae* și *Saccharomyces carlsbergensis* sunt foarte apropiate
- Ca spectru de glucide fermentate singura diferență apare în cazul rafinozei, care este metabolizată doar de *Saccharomyces carlsbergensis*
- *Saccharomyces cerevisiae* are un potențial invertazic mai mare decât *Saccharomyces carlsbergensis*, fapt care o și recomandă ca posibilă sursă industrială de enzimă.

5. Bibliografie

1. Anghel, I., *Biologia și tehnologia drojdiilor*, Editura Tehnică, București, 1991
2. Banu, C. (co-ordinating). *Biotehnologii în industria alimentară*. Editura Tehnică, București, 1987
3. Ionescu, A., ș.a., *Biotehnologia aditivilor alimentari*, Editura Evrika, Brăila, 2001
4. Tofan, C., ș.a., *Microbiologia produselor alimentare - Tehnici și analize de laborator*, Editura AGIR, București 2002
5. xxx, *Enciclopedia of Food Science, Food Technology and Nutrition*, Ed. R. Macroe, Academic Press, London, 1993