

## ANALIZA COMPARATIVĂ A CARACTERISTICILOR BIOLOGICE ȘI MICROBIOLOGICE ALE DROJDIEI DE PANIFICAȚIE COMPRIMATĂ ȘI USCATĂ

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

### Rezumat

Drojdia de panificație comercială folosită ca ingredient de fermentare se obține prin multiplicarea unor culturi de *Saccharomyces cerevisiae* pe melasă. Biomasa obținută poate fi prelucrată pentru comercializare sub două forme: presată și uscată.

Scopul lucrării este de a studia comparativ diverse sortimente de drojdie de panificație, de producție internă sau de import, comprimată, respectiv uscată, pentru a evalua influența prelucrării ulterioare asupra caracteristicilor biologice și microbiologice.

### Abstract

The commercial baker yeast used like ingredient of fermentation is obtain by multiplication of *Saccharomyces cerevisiae* strains on molasses. The biomass obtained can be process for market under two forms: compress or dry.

The scope of the experiments was to make a comparative study between divers assortments of baker yeasts, by internal product or imports, compress respectively dry, for evaluated the influence of subsequent processing upon the biological and microbiological characteristics.

### 1. Introducere

Melasa de trestie de zahăr sau de sfeclă, sau amestecul lor este cea mai importantă sursă industrială de nutrienți folosită ca mediu de propagare pentru obținerea drojdiei de panificație.

Compoziția biomasei obținute este în directă legătură cu tipul de melasă folosit precum și de proveniența acesteia.

Tulpinile de drojdii folosite aparțin speciei *Saccharomyces cerevisiae* și sunt apreciate în funcție de mai multe criterii cum ar fi : viteza de multiplicare, randamentul în biomasă, capacitatea maltazică și invertazică osmotoleranța și stabilitatea produsului finit. În plus, deoarece pentru obținerea drojdiei uscate

se folosesc temperaturi înalte se apreciază și comportarea la uscare.

Comparativ cu drojdia comprimată cea uscată prezintă avantajul unei conservabilități mai ridicate precum și a economisirii spațiilor de depozitare și a manipulării mult mai ușoare. De aceea este important de văzut dacă, după uscare, drojdia își păstrează o viabilitate și o capacitate de dospire comparabile cu ale celei comprimate.

Scopul lucrării este de a studia diverse sortimente de drojdie de panificație, de producție internă sau de import, comprimată, respectiv uscată, pentru a evalua influența prelucrării ulterioare asupra caracteristicilor biologice și microbiologice.

### 2. Materiale și metode

**Medii de cultură:** în funcție de scopul urmărit s-au folosit medii solide și lichide pentru studiul caracterelor

morfologice precum și medii de testare a activității invertazice. Compoziția mediilor este prezentată în tabelul 1.

**Tabel nr.1**

**Compoziția mediilor de cultură utilizate pentru caracterizarea tulpinilor de drojdie studiate**

Cod mediu	Scopul urmărit	Compoziție
M1	Forma și dimensiunea celulelor	Mediu sintetic Wickerham: glucoză 40g, extract de drojdie 2,5g, bactopectonă 5g, $(NH_4)_2 SO_4$ 6g, $CaCl_2 \cdot 2H_2O$ 0,25g, $KH_2PO_4$ 2g, $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ 0,25g
M2	Caractere culturale pe mediu solid	Mediu YMPG: extract de drojdie 3g, extract de malț 3g, peptonă 5g, glucoză 5g solidificat cu 2% agar
M3	Caractere culturale pe mediu lichid	Mediu YMPG: extract de drojdie 3g, extract de malț 3g, peptonă 5g, glucoză 5g
M4	Capacitatea de a produce invertază	Mediu YNB- Wickerman cu 5% zaharoză ca unică sursă de carbon

**Sortimente de drojzii:** s-au folosit 6 tipuri de drojdie de panificație comercială, din care 3 comprimate și 3 uscate.

Pentru evaluarea activității metabolice a tulpinilor comerciale de *Saccharomyces cerevisiae* s-au studiat o serie de indici standard, care sunt evidențiate în tabelul 2.

**Tabel nr.2**

**Indici ai activității metabolice a drojdiilor și metodele folosite pentru determinare**

Nr.crt.	Indice	Metodă
1	Grad de înmugurire	Se execută un preparat umed din suspensia de celule de analizat. Se determină numărul total și cel de celule înmugurite cu camera Thoma. Se calculează apoi procentul de celule înmugurite
2	Incluziuni de glicogen	Se execută preparate umede în care celulele de drojdie sunt suspendate în soluție diluată Lugol. Se numără cu camera Thoma celulele colorate în brun roșcat..
3	Celule vii/ celule moarte	Se amestecă proporții egale de suspensie de celule cu soluție diluată de albastru de metilen cu citrat, se lasă în repaus 3-5 minute, după care se execută preparate umede în care se observă celulele ii necolorate și cele moarte colorate în albastru. Se numără cu camera Thoma.
4	Putere fermentativă	Metoda Ostrovschi: se determină durata de ridicare a bilei de aluat preparate în condiții standard, imersată în apă.

Pentru evaluarea calitativă a capacității de a produce invertază s-au studiat parametrii de dezvoltare colonială( diametrul coloniei, mm și viteza de dezvoltare a biomasei mm/zi)

**Evaluarea activității enzimaticice:** biomasa obținută prin cultivare în condiții submerse, în mediu lichid cu must de malț și zaharoză, pe agitator(230 rot/min), la 28°C, 48 de ore. Pentru obținerea

extractului enzimatic s-a procedat la liza pereților celulari prin mojarare cu nisip și sub acțiunea enzimelor litice proprii prin termostatare 2 ore la 37<sup>0</sup> C. Extractul enzimatic brut obținut s-a separat prin centrifugare la 4000rot/min, timp de 20 de minute.

Aprecierea activității enzimaticice s-a făcut prin determinarea zahărului invertit

### 3. Rezultate și discuții

#### 3.1. Studiul morfologic

S-au studiat caracterele morfologice a șase sortimente de drojdie , în perechi de

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 cm<sup>3</sup> preparat enzimatic brut, timp de 1 minut în următoarele condiții: substrat 20% zaharoză, pH=4,5 în soluție 0,02M tampon acetat, temperatura de 45<sup>0</sup> C.

câte două (comprimate/uscate) de la aceeași firmă. În tabelul 3 se specifică codificarea tulpinilor folosite precum și proveniența lor.

Tabel nr.3

Tulpinile comerciale de *Saccharomyces cerevisiae* folosite pentru studiu

Cod tulpină	Specia	Firma producătoare
S1	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	Drojdie comprimată ROMPAK
S2	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	Drojdie uscată ROMPAK
S3	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	Drojdie comprimată LESAFFRE
S4	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	Drojdie uscată LESAFFRE
S5	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	Drojdie comprimată Dr .OTKER
S6	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	Drojdie uscată Dr. OTKER

**Forma și dimensiunea celulelor:** celulele de drojdie au fost însămânțate pe mediul sintetic Wickerham și incubate 3 zile la 28<sup>0</sup> C. După incubare s-a procedat la dimensionarea în plan orizontal și s-au

stabilit limitele pentru diametrul maxim și cel minim al drojdiilor din culturile analizate. Rezultatele obținute sunt evidențiate în tabelul 4.

Tabel nr.4

Forma și dimensiunea celulelor de *Saccharomyces cerevisiae* studiate

Tulpina	Forma celulelor	Dimensiuni(Dxd) , μ
S1	ovală	10x6
S2	ovală	9x6
S3	sferică	7x7
S4	sferică	7x6
S5	ovală	11x8
S6	ovală	9x5

Din datele obținute se poate spune că tratamentul ulterior de granulare și uscare nu influențează semnificativ forma și dimensiunea celulelor, acestea încadrându-se în limitele speciei.

#### Caractere culturale.

Prin însămânțare pe mediu lichid M3 și după termostatare timp de 3 zile la 25<sup>0</sup>C, s-au observat că toate tulpinile studiate au

produs turbureală în mediu, iar la suprafața acestuia au format o spumă consistentă . După 30 de zile la 17<sup>0</sup>C au format un sediment compact. Fermentarea mediului s-a terminat mai rapid la tulpinile S1,S3 și S5.

Ca mod de reproducere s-a observat că înmugurirea multipolară este preferată în aceeași măsură de toate tulpinile studiate (figura nr.1)

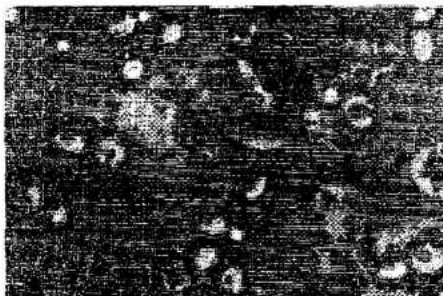


Figura nr. 1. Înmulțirea prin înmugurire a celulelor de *Saccharomyces cerevisiae*

Prin însămânțare pe mediul M2 și după incubare la 25°C timp de 3 zile s-au obținut colonii albe și crem, convexe, cu

perimetrul circular și suprafața lucioasă. Diametrul coloniilor a variat între 1 și 2mm.

### 3.2. Studiul caracteristicilor biologice

Caracteristicile biologice studiate au fost gradul de înmugurire, nr. de celule vii

/nr. de celule moarte, numărul de celule viabile și puterea de fermentare a tulpinilor de drojdii comerciale. Rezultatele obținute sunt evidențiate în tabelul 5

Tabel nr.5

Indici de activitate metabolică ai tulpinilor de *Saccharomyces cerevisiae*

Tulpina	Nr. de celule, celule/ g s.u.	Celule vii, celule/ g s.u	Celule moarte, celule/ g s.u	Celule viabile, celule/ g s.u	Grad de înmugurire, %	Putere fermentativă
S1	2,3*10 <sup>11</sup>	2,2*10 <sup>11</sup>	0,1*10 <sup>11</sup>	1,74*10 <sup>11</sup>	55.47	Foarte bună
S2	1,93*10 <sup>11</sup>	1,4*10 <sup>11</sup>	0,5*10 <sup>11</sup>	0,9*10 <sup>11</sup>	40.88	bună
S3	2,12*10 <sup>11</sup>	2,01*10 <sup>11</sup>	0,11*10 <sup>11</sup>	1,57*10 <sup>11</sup>	55.93	Foarte bună
S4	2,10*10 <sup>11</sup>	1,52*10 <sup>11</sup>	0,59*10 <sup>11</sup>	0,95*10 <sup>11</sup>	38.24	medie
S5	2,31*10 <sup>11</sup>	2,21*10 <sup>11</sup>	0,106*10 <sup>11</sup>	1,76*10 <sup>11</sup>	55.25	Foarte bună
S6	1,86*10 <sup>11</sup>	1,38*10 <sup>11</sup>	0,47*10 <sup>11</sup>	0,844*10 <sup>11</sup>	40.45	bună

Ținând cont de datele obținute putem spune că tratamentul de uscare al drojdiei comprimate influențează mai ales adaptabilitatea celulelor de drojdie la

mediu, care se produce cu o parecum mai greu. Esențial este că viabilitatea celulelor se menține suficient de ridicată.

### 3.3. Evaluarea potențialului enzimatic

Calitativ s-a urmărit dezvoltarea culturilor de drojdii pe mediul M4, cu 5%

zaharoză ca unică sursă de carbon timp de 48 de ore. Rezultatele obținute sunt prezentate în tabelul 6 și certifică variabilitatea potențialului de biosinteză a enzime în funcție de tulpină.

Tabel nr.6  
Creșterea colonială a tulpinilor de *Saccharomyces cerevisiae* pe mediul cu 5% zaharoză ca unică sursă de carbon

Tulpina de drojdie	Diametrul coloniei, mm		
	12 ore	24 ore	48 ore
S1	1	1,5	2
S2	1	1	1
S3	0,5	1	1
S4	±	±	±
S5	1,5	2	2
S6	1	2	2

Analizând datele obținute se poate spune că deși viteza de acumulare a biomasei este variabilă, creșteri apreciable ale coloniilor s-au înregistrat în intervalul

12-24 de ore. Aceste rezultate sunt corelate cu activitatea enzimatică a drojdiilor care a variat conform graficului din figura nr.2.

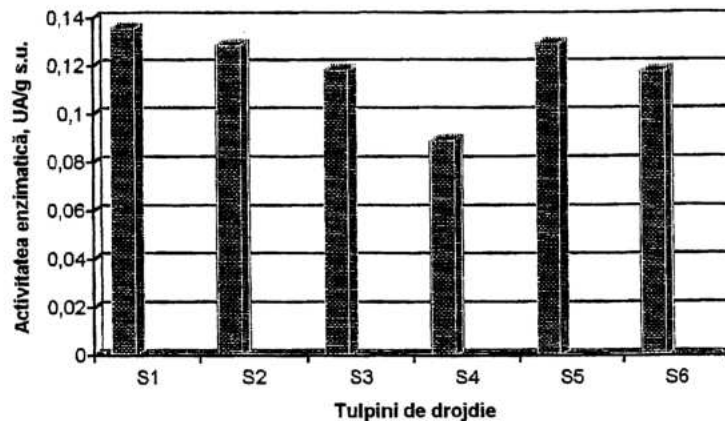


Figura nr.2 Activitatea invertazică a tulpinilor de *Saccharomyces cerevisiae* comerciale

Pentru a utiliza zaharoza pentru creștere, celulele de drojdie trebuie să sintetizează o enzimă denumită invertază, care hidrolizează dizaharidul în glucoză și fructoză. Corelând datele din figura 2 cu

Deși activitățile enzimatică ale tulpinilor analizate nu au înregistrat diferența majoră cele mai slabe rezultate s-au obținut în cazul drojdiei Lesaffre la ambele variante (comprimată și uscată).

cele din tabelul6 poate spune că între capacitatea de a produce invertază și dezvoltarea coloniilor de drojdie pe mediul selectiv folosit este o legătură directă.

#### 4. Concluzii

În urma determinărilor efectuate putem aprecia că tratamentele ulterioare (granulare, uscare) aplicate drojdiei comprimate nu determină transformări

majore în celulei de drojdie. Ținând cont că în formă uscată, volumul ocupat de produsul finit este considerabil redus și durata de conservabilitate crește de la câteva zile la doi ani putem spune că eficiența economică este mai mare și dă utilizatorului posibilitatea unei flexibilități mărite a producției.

### 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. xxx, *Enciclopedia of Food Science, Food Technology and Nutrition*, Ed. R. Macroe, Academic Press, London, 1993
4. Nam Sum Wang, *Enzyme kinetics of invertase via initial rate determination*, University of Maryland, 2000
5. Segal, R, Muscă, L., Vâță, C., *Îndrumar de lucrări practice pentru biochimia produselor alimentare*, Universitatea „Dunărea de Jos”, Galați, 2000.
6. Tofan, C., ș.a., *Microbiologia produselor alimentare-Tehnici și analize de laborator*, Editura AGIR, București 2002