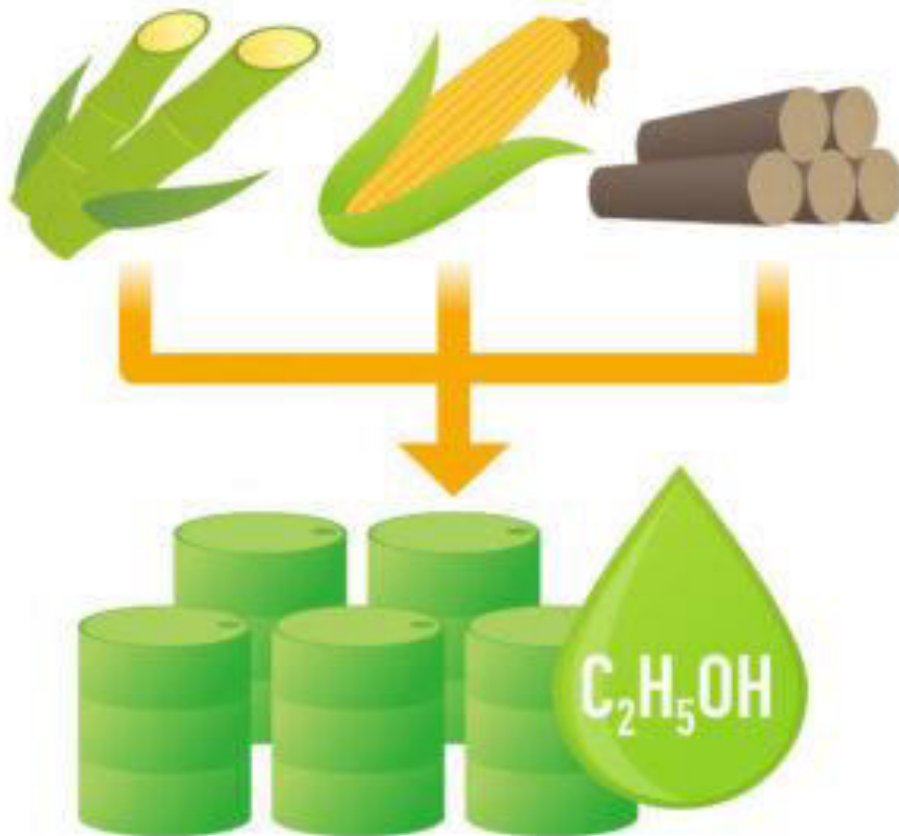




# UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI

## INDUSTRIA PRODUCERII ALCOOLULUI ETILIC ȘI BĂUTURILOR ALCOOLICE

### NOTE DE CURS



Chișinău  
2022

**UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI**

**FACULTATEA TEHNOLOGIA ALIMENTELOR**

**DEPARTAMENTUL OENOLOGIE ȘI CHIMIE**

**INDUSTRIA PRODUCERII ALCOOLULUI ETILIC**

**ȘI BĂUTURILOR ALCOOLICE**

**NOTE DE CURS**

**Chișinău**  
**Editura „Tehnica-UTM”**  
**2022**

**CZU 663.5(075.8)**

**S 37**

Notele de curs au fost discutate și aprobate pentru editare la ședința Consiliului Facultății Tehnologia Alimentelor, proces-verbal nr. 6 din 27.06.2022.

Notele de curs conțin informații privind asigurarea și controlul activității de producție a alcoolului etilic rafinat, cum ar fi standardele pentru producția finită; pierderile și consumul de materii prime, materiale auxiliare etc. Lucrarea include material teoretic și descrieri practice ale procesului de fabricare a alcoolului etilic rafinat, echipamentele specifice și indicii calității tehnologice.

Lucrarea este elaborată în conformitate cu cerințele tehnologice de producere și de calcul al specialiștilor din domeniul de formare profesională *Procesarea alimentelor*. Prezenta lucrare este destinată studenților ciclului I licență, programele de studii: 0721.3. *Tehnologia vinului și produselor obținute prin fermentare*, 0710.1. *Inginerie și management în industria alimentară*, 0711.4. *Biotehnologii*, precum și ciclului II (master), ciclului III (doctorat), Facultatea Tehnologia Alimentelor. Notele de curs sunt structurate în 11 compartimente tematice, includ scheme și tabele specifice în corespundere cu obiectivele generale ale cursului *Tehnologia băuturilor alcoolice*.

Autori: conf. univ., dr. Aliona Sclifos  
conf. univ., dr. Ecaterina Covaci  
doctorandă FTA Ana-Maria Borta

Redactor responsabil: conf. univ., dr. Ecaterina Covaci

Recenzent: prof. univ., dr. Anatol Balanuță

**DESCRIEREA CIP A CAMEREI NAȚIONALE A CĂRȚII DIN RM**

**Sclifos, Aliona.**

Industria producerii alcoolului etilic și băuturilor alcoolice: Note de curs / Aliona Sclifos, Ecaterina Covaci, Ana-Maria Borta; redactor responsabil: Ecaterina Covaci; Universitatea Tehnică a Moldovei, Facultatea Tehnologia Alimentelor, Departamentul Oenologie și Chimie.

– Chișinău: Tehnica-UTM, 2022. – 72 p. : fig., tab.

Aut. indicați pe vs. f. de tit. – Bibliogr.: p. 71 (21 tit.). – 30 ex.

Redactor: E. Balan

Bun de tipar 21.10.22

Formatul hârtiei 60x84 1/8

Coli de tipar 9,0

Hârtie ofset.

Tipar RISO.

Comanda nr. 97

MD-2004, Chișinău, bd. Ștefan cel Mare și Sfânt, 168. UTM

MD-2045, Chișinău, str. Studenților, 9/9. Editura "Tehnica-UTM"

**ISBN 978-9975-45-850-4**

**, 2022**

## INTRODUCERE

Industria alcoolului etilic se bazează în principal pe activitatea fermentativă a drojdiilor, care transformă glucidele fermentescibile din substrat în alcool etilic ca produs principal de fermentație și respectiv în biomasă.

Noțiunea de alcool etilic reprezintă denumirea uzuală a alcoolului produs pe cale industrială, prin aceasta înțelegându-se un amestec de alcool etilic (până la o concentrație de minim 96% volum), apă și alte elemente. Este lichid incolor, cu miros specific, gust arzător, miscibil în orice proporție cu apa și ușor inflamabil. În practica tehnologică, noțiunea uzuală este *spirt rafinat*, dar se mai întâlnește și noțiunea de alcool etilic absolut sau anhidru prin care se înțelege de fapt substanța chimică ca atare sau alcoolul etilic 100% volum.

În funcție de natura substanțelor constitutive și a naturii acestora, materiile prime folosite la fabricarea alcoolului se pot diviza în 4 clase diferite, precum:

**a) materii prime amidonoase:** cereale (porumb, secară, grâu, orz, ovăz, sorg etc.), cartofi; rădăcini și tuberculi de plante tropicale (rădăcini de manioc, tuberculi de batate etc.);

**b) materii prime zaharoase:** sfecla și trestia de zahăr, melasa din sfeclă și trestie de zahăr, struguri, fructe, tescovine dulci etc.;

**c) materii prime celulozice:** deșeuri industriale și forestiere din lemn de brad, molid, fag etc., leșii bisulfatice rezultate de la fabricarea celulozei etc.;

**d) materii prime care conțin insulină și lichenică:** tuberculi de topinambur, rădăcini de cicoare și mușchi de Islanda.

Materiile prime folosite în țara noastră la fabricarea alcoolului etilic sunt porumbul, cerealele și cartofii. Secara sau grâu se utilizează rar, doar când din cauza unor degradări suferite nu pot fi utilizate în alte scopuri în alimentația publică sau la furajarea animalelor. Orzul este materia primă la fabricarea sladului necesar zaharificării plămezilor de porumb sau cartofi.

Operațional, fabricarea alcoolului etilic din cereale se poate realiza prin doua procedee:

- fierberea sub presiune a materiei prime (HDV);
- fără fierbere sub presiune (DSA).

Procedeele clasice de producere a alcoolului (HDV) din cereale se bazează pe fierberea sub presiune a materiei prime, care se face în scopul gelificării și solubilizării amidonului, astfel încât acesta să poată fi atacat de către amilaze la zaharificare. Aceste procedee au următoarele dezavantaje: consumul de energie termică ridicat, modul de lucru discontinuu, iar posibilitățile de recuperare a căldurii sunt reduse datorită solicitării termice ridicate a materiei prime (150...165°C), se formează melanoidine și caramel, plămezile obținute nu sunt omogene, iar borhotul rezultat are valoare furajeră scăzută. Al doilea procedeu de prelucrare, fără presiune (DSA), se bazează pe faptul că energia termică necesară pentru fierberea sub presiune este înlocuită, în mare parte, prin energia de mărunțire a materiei prime, astfel încât amidonul granular să poată fi zaharificat. Necesarul de energie electrică pentru mărunțire variază, în funcție de gradul de mărunțire dorit și procedeul folosit, între 16 și 30 kW/t cereale, fiind mult mai scăzut decât necesarul de energie termică la fierberea sub presiune.

## BIBLIOGRAFIE

1. Anghel I. Drojdiile. București: Ed. Academiei R.S.R., 1984, 210 p.
2. Anghel I. et al. Biologia și tehnologia drojdiilor. Vol. III. București: Ed. Tehnica, 410 p.
3. Bahrim Gr., Nicolau A. Biotehnologia preparatelor enzimaticе. Galați: Ed. Academica, 2002, 180 p.
4. Banu C. Bioalcoolul-combustibilul viitorului. București: Ed. Agir, 2006.
5. Banu C. Biotehnologii în industria alimentară. București: Ed. Tehnica, 2000.
6. Banu C. Tratat de știința și tehnologia malțului și a berii. Vol. I, III. București: Ed. Agir, 2000/2001.
7. Banu C. et al. Biotehnologii în industria alimentară. București: Ed. Tehnica, 2000.
8. Banu C., Musteață Gr., Rubțova S. Calitatea și controlul calității produselor alimentare. București: Inginerie alimentară, 2002, 547 p.
9. Dabija A. Biotehnologia de fabricare industrială a drojdiei cu activitate enzimatică superioară. Teză de doctorat, Universitatea din Galați, 2000.
10. Dan V. Controlul microbiologic al produselor alimentare. Galați: Ed. Universitatea, 1991.
11. Jurcoane S., Cornea P. Tratat de biotehnologie. Vol. I, II. București: Ed. Tehnica, 2006.
12. Macovei V. Caracteristici termo-fizice pentru biotehnologie și industria alimentară, tabele și diagrame. Galați: Ed. Alma, 2000.
13. Raicu P. Biotehnologii moderne. București: Editura Tehnica, 1990.
14. Spencer J., Spencer D.M. Yeast technology, Springer, Verlag, Berlin, 1999.
15. Stoicescu A. Cercetări privind formarea alcoolilor superiori în principalele procese fermentative. Teză de doctorat, Universitatea Galați, 1984.
16. Zimmermann F.K., Entian K.D. Yeast sugar metabolism. Biochemistry, Genetics, Biotechnology and Applications, Technomic Publishing Co. Inc., Pennsylvania, USA, 1997.
17. СН 10-12446-99. Сборник нормативов для спиртовых и ликероводочных заводов. Москва, 2000.
18. Яровенко В. Л., Устинников Б.А., Богданов Ю. П., Громов С.И. Справочник по производству спирта. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981, 210 с.
19. Ильинич В.В., Устинников Б.А., Громов С.И., Бурачевский И.И. Технология спирта и спирто-продуктов. М.: Агропромиздат, 1987, 128 с.
20. Колосков С.П., Яровенко В. Л., Стабников В.Н., Устинников Б.А. Оборудование спиртовых заводов. М.: Пищевая промышленность, 1995, 245 с.
21. Цыганков П.С. Ректификационные установки спиртовой промышленности. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984, 180 с.

## CUPRINS

Introducere.....	3
Scurt istoric.....	4
Compartimentul I. Tehnologia producerii alcoolului etilic din cereale.....	6
Compartimentul II. Materii prime auxiliare și utilități folosite la fabricarea alcoolului etilic	21
Compartimentul III. Calcule tehnologice la producerea alcoolului rafinat din diferite materii prime.....	25
Compartimentul IV. Valorificarea subproduselor și a deșeurilor de la fabricarea alcoolului etilic.....	30
Compartimentul V. Pierdere naturală și pierdere materiei prime în timpul depozitării, transportului și mișcărilor materiilor prime.....	33
Compartimentul VI. Standarde pentru producția de alcool etilic și ratele de consum de zaharificante și materiale auxiliare pentru producerea de alcool din materii prime alimentare.....	36
Compartimentul VII. Standarde pentru randamentul drojdiei de furaje uscate și ratele de consum de materii prime și materiale auxiliare pentru producția de drojdii, furaje uscate, drojdii de panificație, acid carbonic (dioxid de carbon) și oțet industrial.....	45
Compartimentul VIII. Ratele de consum pentru alcoolul etilic rectificat, alcoolul brut, fracțiunea principală de alcool etilic, ulei de fusel, vodcă și băuturi alcoolice în scopuri de laborator.....	47
Compartimentul IX. Standarde pentru pierdere maximă admisă de alcool în instalațiile de rectificare ce funcționează în mod continuu.....	55
Compartimentul X. Ratele de pierdere naturală a alcoolului etilic în timpul depozitării, deplasării și transportului pe diferite căi.....	62
Compartimentul XI. Standarde pentru pierdere de alcool, materiale auxiliare, vase, produse semifabricate în producția de vodcă și băuturi alcoolice.....	68
Concluzii și recomandări practice.....	70
Bibliografie.....	71