



Digitally signed by Technical
Scientific Library, TUM
Reason: I attest to the
accuracy and integrity of this
document

UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI

**APLICAȚII ÎN MICROBIOLOGIA
INDUSTRIALĂ**

Note de curs

**Chișinău
2022**

UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI
FACULTATEA TEHNOLOGIA ALIMENTELOR
DEPARTAMENTUL TEHNOLOGIA PRODUSELOR ALIMENTARE

Programul de studiu
CALITATEA ȘI SIGURANȚA
PRODUSELOR ALIMENTARE

APLICAȚII ÎN MICROBIOLOGIA
INDUSTRIALĂ

Note de curs

Chișinău
Editura „Tehnica-UTM”
2022

CZU 663/664:579.66(075.8)

S20

Lucrarea a fost discutată și aprobată pentru editare la ședința Consiliului Facultății Tehnologia Alimentelor, proces-verbal nr.5 din 21.04.22.

Notele de curs la disciplina *Microbiologia industrială* sunt destinate studenților Facultății Tehnologia Alimentelor, programul de studiu ***Calitatea și siguranța produselor alimentare***.

Autori: dr., conf.univ. Elisaveta SANDULACHI

dr., conf.univ. Viorica BULGARU

Redactor responsabil: dr., conf.univ. Viorica BULGARU

Recenzent: dr., conf.univ. Artur MACARI

DESCRIEREA CIP A CAMEREI NAȚIONALE A CĂRȚII DIN RM

Sandulachi, Elisaveta.

Aplicații în microbiologia industrială: Programul de studiu "Calitatea și Siguranța Produselor Alimentare": Note de curs/ Elisaveta Sandulachi, Viorica Bulgaru; redactor responsabil: Viorica Bulgaru; Universitatea Tehnică a Moldovei, Facultatea Tehnologia Alimentelor, Departamentul Tehnologia Produselor Alimentare.

– Chișinău: Tehnica-UTM, 2022. – 87, [1] p.: fig., tab.

Aut. indicați pe vs. f. de tit. – Bibliogr.: p. 86-87 (23 tit.). – 50 ex.

ISBN 978-9975-45-800-9.

663/664:579.66(075.8)

S 20

Redactor E.Balan

Bun de tipar 12.06.22

Formatul 60 x 84 1/16

Hârtie ofset. Tipar RISO

Comanda nr. 45

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

Editura "Tehnica-UTM"

2045, Chișinău, str. Studenților, 9/9

ISBN 978-9975-45-800-9

© UTM, 2022

GENERALITĂȚI

Microbiologia industrială este ramura biotehnologiei care aplică științe microbiologice pentru a crea produse industriale în cantități de masă, pentru utilizarea lor în diverse tehnologii. Această știință se concentrează pe beneficiile care pot fi obținute din utilizarea microorganismelor în procesele industriale.

Microbiologia industrială, combinând știința fundamentală (obținerea de noi tulpini modificate genetic de superproducători) și tehnologia (cultivarea pe scară largă a microorganismelor), studiază microorganismele și procesele care duc la formarea de substanțe sau produse utile cu ajutorul acestora. Sarcinile microbiologiei industriale includ și dezvoltarea principiilor de utilizare a microorganismelor pentru organizarea proceselor tehnologice în industria alimentară (pâine, bere, vin, produse lactate acide etc.), pentru curățarea mediului de diverși poluanți, tratarea și purificarea apelor, deșeurilor etc.

O revoluție în microbiologia industrială a fost declanșată de descoperirile structurii dublu catenare a ADN și de dezvoltarea tehnologiei ADN recombinant. Microbiologia industrială tradițională a fost îmbinată cu biologia moleculară pentru a produce procese recombinante îmbunătățite pentru producția industrială de metaboliți primari și secundari, produse biofarmaceutice proteice și enzime industriale.

În *Notele de curs* este abordat rolul bioștiinței și biotehnologiei în procesele biochimice. Sunt analizate aplicațiile fermentației într-o serie de procese biologice: industria cărnii, laptelui, vinificare, în agricultură, industria chimică, farmaceutică, precum și rolul acestora în funcționalitatea ecosistemului.

Tematica acestui curs include o serie de informații care ilustrează modul în care această tehnologie poate oferi soluții durabile pentru o gamă largă de aplicații, de la sănătate la producția de biocombustibili.

CUPRINS

GENERALITĂȚI.....	3
Tema 1. BIOTEHNOLOGII ÎN INDUSTRIA PRODUSELOR LACTATE.....	4
1.1. Fermentația lactică.....	4
1.2. Biotehnologia produselor probiotice.....	14
1.3. Aplicații biotehnologice în industria laptelui.....	17
Tema 2. BIOTEHNOLOGII ÎN INDUSTRIA PRODUSELOR DIN CARNE ȘI PEȘTE.....	27
2.1. Utilizarea preparatelor enzimactice exogene în industria cărnii și peștelui.....	27
2.2. Utilizarea culturilor starter în industria cărnii.....	32
Tema 3. BIOTEHNOLOGII ÎN INDUSTRIA PROCESELOR FERMENTATIVE.....	46
3.1. Biotehnologia proceselor fermentative.....	46
3.2. Aplicații biotehnologice în industria berii, vinului, spiritului.....	51
3.3. Aplicații biotehnologice în industria drojdiei de panificație.....	58
Tema 4. BIOTEHNOLOGII ÎN INDUSTRIA AMIDONULUI, PANIFICAȚIEI, ÎN INDUSTRIA PRELUCRĂRII FRUCTELOR ȘI LEGUMELOR.....	60
4.1. Aplicații biotehnologice în procesele tehnologice din industria amidonului.....	60
4.2. Utilizarea enzimelor exogene și culturilor starter în panificație.....	62
4.3. Utilizarea microorganismelor în industria conservării.....	67
4.4. Utilizarea microorganismelor în industria uleiurilor și grăsimilor vegetale	70
Tema 5. APLICAȚII ALE MICROORGANISMELOR ȘI METABOLIȚILOR ÎN AGRICULTURĂ, APLICAȚII CHIMICE ȘI MEDICALE.....	74
5.1. Utilizarea pesticidelor bio-, microbiene, biochimice și inoculanților în agricultură.....	74
5.2. Obținerea acizilor organici și a aminoacizilor.....	77
5.3. Producerea de antibiotice.....	79
5.4. Protecția mediului ambiant.....	82
BIBLIOGRAFIE.....	86

BIBLIOGRAFIE

1. Sandulachi E., Bulgaru V. Microbiologia industrială. Ciclul de prelucrare. Partea I. Chişinău: Ed. Tehnica-UTM, 2021, 101 p. ISBN978-9975-45-751-4
2. Sandulachi E., Bulgaru V. Microbiologia industrială. Îndrumar metodic. Chişinău: Ed. Tehnica-UTM, 2019, 68 p. ISBN 978 9975-45-593-0.
3. Sandulachi E., Bulgaru V. Factors affecting quality of goat's milk yogurt. *Advances in Social Sciences Research Journal*, Vol. 6, No.2 Publication Date: Feb. 25, 2019 Doi:10.14738/assrj.62.6129.
4. Sandulachi E., Cojocari D., Balan G., Popescu L., Ghendov-Moşanu A., Sturza R. Antimicrobial Effects of Berries on *Listeria monocytogenes*. *Food and Nutrition Sciences*, 2020, 11, 873-886 <https://www.scirp.org/journal/fns>
5. Sturza R., Sandulachi E., Cojocari D., Balan G., Popescu L., Ghendov-Moşanu A. Antimicrobial properties of berry powders in cream cheese. *Journal of Engineering Science* Nr. 3, 2019, pp. 125-136 DOI: 10.5281/zenodo.3444139 <https://jes.utm.md/vol-xxvi-3-2019/>
6. Lalshimi B.K.M., et al. Purification and characterization of alkaline protease with novel properties from *Bacillus cereus* strain S8. *Journal of Genetic Engineering and Biotechnology* 16, 2, 2018, 295-304.
7. Singh R. et al. Microbial enzymes: industrial progress in 21 st century. *Biotechnology* 6, 174, 2016. <https://doi.org/10.1007/s13205-016-0485-8>
8. Zhou C., Zhou H., Zhang H. et al. Optimization of alkaline protease production by rational deletion of sporulation related genes in *Bacillus licheniformis*. *Microbial Cell Factories*, 18, 127, 2019. <https://doi.org/10.1186/s12934-019-1174-1>
9. Hugas M., Monfort J. Bacterial starter cultures for meat fermentation. *Food Chemistry* 59, 4, 1997, 547-554 [https://doi.org/10.1016/S0308-8146\(97\)00005-8](https://doi.org/10.1016/S0308-8146(97)00005-8).
10. Letiția Oprean. Cercetări privind valorificarea drojdiilor de bere reziduale pentru obținerea unor produse cu valoare nutrițională ridicată. Cluj-Napoca, 2011, 45p.
11. Jelea M. Microbiologia generală. Note de curs. CEPA II. Procese metabolice ale microorganismelor și aplicații în industria alimentară.
12. Zannini E., Pontonio E., Waters D.M. et al. Applications of microbial fermentations for production of gluten-free products and perspectives. *Applied Microbiology and Biotechnology* 93, 473-485, 2012. <https://doi.org/10.1007/s00253-011-3707-3>

13. Heitmann M. et al. Impact of *Saccharomyces cerevisiae* metabolites produced during fermentation on bread quality parameters: A review *Food Science and Nutrition*, 58:7, 1152-1164, DOI: 10.1080/10408398.2016.1244153.
14. Gereková P., Petuláková Z., Šturdík E. Importance of lactobacilli for bread-making industry. *Acta Chimica Slovaca*, 4, 2, 2011, 118-135.
15. Clapco S., Ciloci A. ș.a. Eficiența tratării enzimatice a pastei de fructe cu preparate celulozolitice și pectolitice sintetizate de unele micromicete din genul *Penicillium* // *Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științele vieții*, 3(315), 2011. ISSN 1857-064X.
16. Sandulachi E. Caracteristica enzimelor pectolitice utilizate la fabricarea sucurilor // *Meridian ingineresc*, 1, 2012, 26-53. https://utm.md/meridian/2012/MI_1_2012/9. Art_Sandulachi.pdf
17. Caraman M. ș.a. Utilizarea preparatelor cu microfloră eficientă pentru obținerea compostului și folosirea lui în condiții de producere. *Institutului Științifico-Practic de Biotehnologie în Zootehnie și Medicină Veterinară*, 2018, 87 p.
18. Robescu D. Modelarea proceselor biologice de epurare a apelor uzate. Editura Politehnica Press, 2009.
19. Robescu D., Robescu D., Lanyi S., Constantinescu I. Tehnologii, instalații și echipamente pentru epurarea apei. București: Editura Tehnica, 2000.
20. Begea M., Stroia I, Bîldea G. et al. Tehnologie și sortimente de oțet competitive pe plan european. *Veterinară, Iași. Lucrări științifice*, vol. 50, seria Agronomie, Universitatea de Științe Agricole și Medicină. 2007, 281-286. https://www.uaiasi.ro/revagrois/PDF/2007s_281.pdf
21. Cabello M. et al. Biodiesel production using microbial lipids derived from food waste discarded by catering services. *Bioresource Technology*, 323, 2021, 124597 <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2020.124597>
22. Техническая микробиология. Лекции. http://web.kpi.kharkov.ua/orgchem/wpcontent/uploads/sites/170/2018/05/kurs-lekciy_Tehnicheskaya-Mikrobiologiya.pdf
23. Sandulachi E. Sanitaria și igiena. Ciclul de prelegeri. Chișinău: Editura „Tehnica-UTM”, 2009, 108 p.