



**Universitatea Tehnică a Moldovei**

# **CONTROLUL CALITĂȚII ȘI SIGURANȚEI BERII LA PRODUCERE**

**Masterand:**

**Fridjioi Marina**

**Conducător:**

**dr., conf. univ. Sandulachi Elisaveta**

**Chișinău – 2018**

## REZUMAT

Berea este unul dintre cele mai capricioase produse ale industriei alimentare. Această băutură trebuie să fie exclusiv naturală, nu tolerează substanțele chimice, are nevoie de ambalaje speciale și de transport. Ambalarea în sectorul berii joacă un rol-cheie, realizează mai multe funcții simultan: protejează, vinde, interacționează cu cumpărătorul.

Această lucrare prezintă un studiu bibliografic și experimental, care include un spectru variat de surse bibliografice naționale și internaționale, 44 la număr (articole, studii, reviste recenzate, literatură de specialitate) care reflectă compoziția chimică a berii, beneficiile pentru sănătate, modificările fizico-chimice și microbiologice care le suportă la producere și depozitare pe o perioadă mai îndelungată.

Experimental s-au evaluat modificarea indicilor de calitate și stabilitate a berii cum ar fi aciditatea, culoarea, spumarea, sub influența luminei, temperaturii și duratei de păstrare. S-au studiat și punctele cheie în siguranța berii: micotoxine, nitrozamine și amine biogene și efectele lor asupra sănătății omului.

În baza studiului bibliografic dar și experimental s-a constatat că principalii factorii ce determină stabilitatea berii sunt: temperatura, lumina, ambalajul, condițiile de păstrare. Se recomandă păstrarea berii în ambalaje de tip cutie metalică și sticlă de culoare întunecată, ferite de acțiunea nefavorabilă a luminii. Au fost identificate trei puncte critice de control în Programul de management HACCP pentru producerea berii și incluse în această cercetare. S-a realizat un studiu bibliografic asupra contribuțiilor internaționale vizavi de siguranța berii.

**Calitatea și siguranța berii depind de mai mulți factori fizico-chimici și microbiologici, care prezintă o problemă majoră la fabricarea berii. În acest context ei trebuie studiați și monitorizați.**



## SUMMARY

Beer is one of the most capricious products of the food industry. This drink must be exclusively natural, does not tolerate chemicals, needs special packaging and transport. Beer packaging plays a key role, accomplishes several functions simultaneously: protects, sells, interacts with the buyer.

This paper presents a bibliographic and experimental study that includes a wide range of national and international bibliographic sources, 44 articles (articles, studies, review journals, literature) that reflect the chemical composition of beer, health benefits, physico - chemical and microbiological, processes that can support them in production and storage over a longer period.

Experimentally, changes in beer quality and stability indices such as acidity, color, foaming, light, temperature, and shelf life were evaluated. Key points in the safety of beer have also been studied: mycotoxins, nitrosamines and biogenic amines and their effects on human health.

Based on the bibliographic and experimental study, it has been found that the main factors determining the stability of the beer are: temperature, light, packaging, storage conditions. It is recommended that beer be stored in can and dark glass packaging, away from the unfavorable light action. Three critical control points have been identified in the HACCP Management Program for beer production and included in this research. A bibliographic study on international contributions to beer safety has been carried out.

The quality and safety of beer depend on several physico-chemical and microbiological factors, which present a major problem in brewing. In this context, they must be studied and monitored.

## CUPRINS

INTRODUCERE.....	2
1. CARACTERISTICA SENZORIALĂ ȘI FIZICO-CHIMICĂ A BERII .....	4
1.1 Berea - produs finit. Caracteristica organoleptică .....	4
1.2. Compoziția fizico-chimică a berii .....	5
1.3. Componente utilizate la fabricarea berii .....	7
1.4. Procesul de producere al berii .....	13
1.5. Obținerea mustului de bere .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b> 3
1.6. Fermentarea mustului de bere .....	15
1.7. Filtrarea și liniștirea berii .....	16
1.8. Stabilitatea berii.....	16
1.9. Pasteurizarea berii ..	17
1.10. Ambalarea berii .....	17
1.11. Proprietățile biotehnologice ale drojdiilor de bere. Asigurarea microbiologică a calității .....	18
1.12. Defectele berii .....	25
1.13. Siguranța produsului .....	27
2. METODE DE CERCETARE.....	37
2.1. Determinarea culorii berii. ....	37
2.2. Determinarea acidității totale .....	38
2.3. Determinarea stabilității spumei.....	38
2.4. Metode de dozaj .....	39
3. COMPARTIMENTUL EXPERIMENTAL .....	40
3.1. Obiectul de studiu.....	40
3.2. Analiza fizico-chimică .....	41
4.FACTORII CARE DETERMINĂ CALITATEA ȘI SIGURANȚA BERII .....	49
4.1. Factorii ce determină calitatea berii .....	49
4.2. Factorii ce determină siguranța berii .....	59
BIBLIOGRAFIE .....	67
ANEXE.....	70



## INTRODUCERE

Producerea și comercializarea produselor alimentare de calitate, sigure pentru sănătatea consumatorului reprezintă obiectivul major al fiecărui producător din industria alimentară.

„Nimic nu este mai eficient și nimic nu costă mai ieftin ca prevenția”, iar problema siguranței alimentare este și va rămâne acuală [10].

În prezent sunt produse în Moldova peste 20 de mărci de bere, iar producția de bere se estimează la 12,5 mil. decaltri pe an. Moldova se regăsește printre primele 20 de țări la capitolul **consum de bere**. Potrivit datelor, în Moldova anual se înregistrează un consum de peste **4,5 litri** de bere pe cap de locuitor. Cei mai mari consumatori de bere sunt locuitorii statului Palau – 8,9 litri, Cehia – 8,5 litri, Seychelles – 7,1 litri, Irlanda și Azerbaijan – câte 7 litri. Iată de ce este necesar ca și în această industrie să se acorde o maximă importanță siguranței microbiologice și chimice a produsului finit în scopul protecției consumatorilor [31].

Bautură alcoolică naturală, plăcută și reconfortantă, berea este obținută prin fermentația alcoolică a unei infuzii de orz germinat - numit malț și aromatizată cu hamei. Prin compoziția sa, berea este o băutură igienică și nutritivă, și după parerea celor mai mulți specialiști, consumarea ei în cantități rationale are un efect pozitiv asupra organismului.

Astazi, în toata lumea 20000 de feluri de bere sunt îmbuteliate în 180 de feluri, de la normală, slab alcoolizată, slab alcoolică, pils, la amară, cremă de bere și bere neagră. Avînd în vedere și efectele de stimulare a secrețiilor gastrice și intestinale, acțiunea de creștere a diurezei și rehidratare a organismului în sezonul cald, precum și alte efecte benefice, este explicabil de ce producția de bere și cererea de bere, în special în sezonul cald, au căpătat o tendință semnificativă de creștere.

Calitățile organoleptice/gustative ale berii conferă acestui produs o largă adresabilitate la mai multe categorii de consumatori, este un produs de masă, se consumă indiferent de momentul zilei, indiferent de starea sufletească.

Berea se deosebește de vin prin conținutul său mult mai redus în alcool și prin procentul ridicat de extract. Ea diferă de băuturile obișnuite mai ales prin spuma persistentă care se formează ca urmare a degajării abundente a bioxidului de carbon existent în bere.

Berii i se mai spune și „pâine lichidă” întrucât ingredientele principale din care se obține sunt, de fapt, cerealele, cu precadere orzul. Fermentarea amidonului conținut în materia prima este ceea ce separa băutura de restul „licorilor”.

Berea conține componentele nutritive ale malțului și, în plus produși noi rezultați din fermentația alcoolică adică acizi organici: acetic, malic, lactic; aldehide; alcool superior; vitamine

hidrosolubile provenite din drojdie: B1, B2, B6, B12, PP, H; factori de creștere: biotina, inozitol, acid pentatenic.

Berea este recunoscută pentru beneficiile pentru sănătate ale berii includ reducerea riscului de boli cardiovasculare, creșterea densității osoase, prevenirea demenței și a bolilor coronariene, îmbunătățirea funcției sistemului digestiv. În plus, berea are proprietăți anti-îmbătrânire, combate diabetul zaharat, formarea calculilor biliari și a pietrelor la rinichi. Printre elementele ce compun berea, se află și *xanthohumolul*, un polifenol ce se găsește în hamei. Acesta este **un antioxidant care previne formarea sau chiar inhibă dezvoltarea celulelor canceroase**, ca formă de chemoprevenție pentru anumite tipuri de cancer. Datorită cantității mari de vitamina B berea oferă mai multă energie în activitățile zilnice. Nutrienții pe care îi conține un pahar de bere întăresc sistemul nervos și ajută regenerarea celulelor.

Amăruie, spumoasă, rece, blondă sau brună, berea este o băutură care a depășit demult orice granițe prin darul ei de a aduce prietenii împreună.

Berea este unul dintre cele mai capricioase produse ale industriei alimentare. Această băutură trebuie să fie exclusiv naturală, nu tolerează substanțele chimice, are nevoie de ambalaje speciale și de transport. Ambalarea în sectorul berii joacă un rol-cheie, realizează mai multe funcții simultan: protejează, vinde, interacționează cu cumpărătorul [11].

**Întreaga cantitate de bere produsă într-o zi are un singur termen de valabilitate, până când este îmbuteliată în recipiente diferite. Conform acestuia, porozitatea ambalajului din plastic permite unei cantități mai mari de oxigen să ajungă la conținut, alterându-l mai rapid [12].**

**Calitatea și siguranța berii depind de mai mulți factori fizico-chimici și microbiologici, care prezintă o problemă majoră la fabricarea berii. În acest context ei trebuie studiați și monitorizați.**

*Scopul tezei de master:* Studierea și evaluarea factorilor ce influențează calitatea și siguranța berii la producere și depozitare.

*Principalele obiective ale tezei de master sunt:*

- Selectarea și analiza surselor bibliografice naționale și internaționale care reflectă calitatea și siguranța berii;
- Selectarea și însușirea metodelor de evaluare a calității și siguranței berii blonde.
- Evaluarea experimentală a influenței factorilor extinseci (temperatură, lumină), precum și a duratei de depozitare asupra calității și siguranței berii.



- Studiu asupra siguranței în producția de berii: micotoxine, nitrozamine și amine biogene și efectele acestora asupra sănătății omului, studiu asupra contribuțiilor internaționale care reflectă siguranța berii.

## BIBLIOGRAFIE

1. Hotărârea Guvernului Nr. 473 din 03.07.2012 pentru aprobarea Reglementarii tehnice ”Bere și băuturi pe baza de bere”.
2. BANU, C., Calitatea și analiza senzorială a produselor alimentare, Editura Agir, 2007.
3. Hotărârea Guvernului Nr. 520 din 22.06.2010 cu privire la aprobarea Regulamentului sanitar privind contaminanții în produsele alimentare.
4. Hotărârea Guvernului nr.229 din 29.03.2013 cu privire la aprobarea Regulamentului sanitar privind aditivii alimentari.
5. BANU, C., Tratat de industrie Alimentară, vol 1. Tehnologii Alimentare, Editura: ASAB.
6. DAN, V., Microbiologia alimentelor, Editura Galați, 2001.
7. GOST 12789-87. Bere. Metode de determinare a culorii.
8. GOST 12788-87. Bere. Metode de determinare a acidității.
9. GOST 30060-93. Bere. Metode de determinare a indicilor organoleptici și volumul produsului.
10. CLEMANSĂ, T., Microbiologia produselor alimentare, Editura Agir, București, 2002.
11. <https://informupack.ru/article/4633/>
12. [file:///C:/Users/User/Downloads/DOC042.87.20186%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/DOC042.87.20186%20(3).pdf)
13. <http://kursovaya.sokolbank.ru/metody-issledovaniya-svoystv-piva.html>
14. <http://www.beerale.ru/pivovarenie/662-pena-piva.html>
15. Briggs D.E., Hough J.S., Stevens R., Young T.W., Malt and Brewing Science. Volume 1 Malt and Sweet Worth, Second edition, Chapman & Hall, London, 1981.
16. M. Erzetti, O. Marconi ș.a. HACCP în producția de berii: micotoxine, nitrozamine și amine biogene. Department of Economic and Food Sciences, University of Perugia via S. Costanzo 06126 Perugia, Italy.
17. Izquiedro-Pulido, M., Marinè-Font, A. and Vidal-Carou, M.C., 1994. Biogenic amines formation during malting and brewing. Journal of Food Science, Vol. 59, n.5, 1104-1107.

18. Halász et al, 1999; Kalac și Križek, 2003 Halász, A., Baráth, A., Holzapfel, W.H., 1999. The biogenic amine content of beer; the effect of barley, malting and brewing on amine concentration. *Z LebensmUnters Forsch A.*, 208:418-423.
19. Kalac,P., Križek,M., 2003.A review of biogenic amines and polyamines in beer.The institute & Guild of brewing, vol. 109, n. 2.
20. P. Cox,J. K. Thomsen, 1988, Computer-aided identification of lactic acid bacteria using the API 50 CHL system
21. A. Y. Tamime, Richard Kenneth Robinson, *Yoghurt: Science and Technology*, CRC Press, 1999.
22. Auli Haikara, 1998, Recent advances in the malting and brewing industry.
23. <https://hleb-pivo-doma.ru/news/about-beer/pivnaya-tara-i-ee-znachenie>
24. <file:///C:/Users/HP/Desktop/beverages-02-00025.pdf> studiu stiinta si can
25. **Bailey, Robert T**, *Thermal Performance of Aluminum and Glass Beer Bottles*.
26. **ЖУКОВСКАЯ С.В., Исследование влияния способов хранения в различной таре на качество товарного пива, Московский Государственный Университет Технологии и Управления, 2016.**
27. *BANU. C., Tratat de știința și tehnologia malțului și a berii, vol 1, 11, Ed.Agir,Buc., 2000.*
28. SANDULACHI L., RUBȚOV S. ș.a. Controlul microbiologic al produselor alimentare, Indicații metodice privind controalele microbiologice, Chișinău, UTM, 2017, 126 p., ISBN 978-9975-45-472-8.
29. TURTOI, M., *Materiale de ambalaj și ambalaje pentru produsele alimentare*, Editura ALMA-Galați, 2000.
30. Best Practices Guide to Quality Craft Beer, <https://www.brewersassociation.org/educational-publications/best-practices-guide/>
31. <http://www.timpul.md/articol/republica-moldova-in-topul-celor-mai-alcoolizate-state--cat-vin-consuma-moldovenii-48444.html>
32. Izquierdo-Pulido, M., Barbour, J.F., Scanlan, R.A., 1996. N-Nitrosodimethylamine in Spanish Beers. *Fd Chem. Toxic .*, Vol. 34, n 3, pp 297-299.
33. Gasarasi G, Kelgtermans M, Verstrepen KJ, Van Roy J, Delvaux F, Derdelinckx G. 2003. Occurrence of biogenic amines in beer: causes and proposals of remedies. *Monatsschr. Brauwiss.* 56:58–63.
34. Romero R, Bagur MG, Sánchez-Viñas M, Gázquez D.The influence of the brewing process on the formation of biogenic amines in beers. *Anal Bioanal Chem.* 2003 May; 376(2):162-7.

35. Loret S, Deloyer P, Dandrifosse G. 2005. Levels of biogenic amines as a measure of the quality of the beer fermentation process: data from Belgian samples. *Food Chem.* 89:519–525.
36. [www.truefood.eu](http://www.truefood.eu), TRUEFOOD - Traditional United Europe Food An Integrated Project.
37. D.W. Lachenmeier and D. FÜgel Reduction of Nitrosamines in Beer - Review of a Success Story *Brewing Science*, 2007, p.84-89.
38. Czerniejewska-Surma B., Alchimowicz M., Changes in histamine content in beer production process, *Electronic Journal of Polish Agricultural Universities. Series Food Science and Technology*, 2010.13.1
39. Nicholas A. Bokulich, Charles W. Bamforth, *The Microbiology of Malting and Brewing, Microbiology a molecular biology reviews* p.157-172.
40. GOST 12786-80. Bere. Reguli de recepționare și metode de prelevare a probelor.
41. SR 13355-7. Bere. Metode de analiză. Determinarea culorii.
42. GOST 12790-87. Bere. Metode de determinare a dioxidului de carbon și a stabilității.
43. GOST 30060-93. Bere. Metode de determinare a proprietăților organoleptice și volumului de produs.
44. PG 29-02-98-99. Evaluarea organoleptică a calității produselor alimentare alcoolice.

