

**MINISTERUL EDUCAȚIEI, CULTURII ȘI CERCETĂRII AL REPUBLICII MOLDOVA**

**Universitatea Tehnică a Moldovei**

**Facultatea „Inginerie Mecanică, Industrială și Transporturi“**

**Departamentul Inginerie Mecanică**

**Admis la susținere**

**Șef departament:**

**Natalia Țislinscaia, conf. univ., dr.**

**“ ” \_\_\_\_\_ 2020**

## **Analiza tehnologiei și utilajelor de ambalare a iaurtului cu adaos de cereale extrudate**

**Teză de master**

**Masterand: \_\_\_\_\_ Zabrian Sergiu, gr. IM-191**

**Conducător: \_\_\_\_\_ Guțu Marin, dr., conf. univ.**

**Chișinău, 2020**

## CUPRINS

<b>INTRODUCERE.....</b>	<b>7</b>
<b>1. Analiza bibliografică generală în domeniu .....</b>	<b>10</b>
1.1. Aspecte privind tehnologia de fabricare a iaurtului.....	10
1.2. Analiza utilajelor tehnologice din linia de producere a iaurtului.....	12
1.2.1. Linia de procesare a laptelui și de producere a iaurtului .....	12
1.2.2. Utilaj de recepționare și depozitare a laptelui .....	13
1.2.3. Utilaje pentru omogenizarea laptelui.....	14
1.2.4. Utilaje pentru tratarea termică a laptelui .....	14
1.2.5. Instalație de separare a laptelui .....	17
1.3. Aspecte privind tehnologia de fabricare a cerealelor extrudate.....	20
<b>2. Linie de producere și ambalare a iaurtului cu productivitatea 10 tone / oră .....</b>	<b>24</b>
2.1. Parametri liniei de producere a iaurtului .....	24
2.2. Utilaje performante din linia de producere a iaurtului .....	25
<b>3. Argumentarea alegerii utilajului de ambalare a iaurtului cu adaos de cereale extrudate ...</b>	<b>34</b>
3.1. Analiza utilajelor de ambalare existente .....	34
3.2. Analiza utilajelor existente de ambalare a iaurtului cu adaos de cereale .....	45
3.2. Stabilirea parametrilor de funcționare necesari ai utilajului de ambalare a iaurtului cu adaos de cereale extrudate .....	55
<b>CONCLUZIE.....</b>	<b>57</b>
<b>BIBLIOGRAFIE.....</b>	<b>58</b>

## ADNOTARE

La teza de masterat cu tema „*Analiza tehnologiei și utilajelor de ambalare a iaurtului cu adaos de cereale extrudate*”, prezentată de către **Zabrian Sergiu** pentru conferirea titlului științific de maestru în științe tehnice la specialitatea Inginerie Mecanică.

**Structura tezei:** introducere, trei capitole, concluzii și recomandări, bibliografia din 48 de titluri. Volumul este de 62 de pagini text, inclusiv 53 de figuri.

**Cuvinte cheie:** utilaj de ambalare, iaurt, cereale extrudate, linie de producere.

**Scopul lucrării** constă în analiza tehnologiei și utilajelor de ambalare a iaurtului cu adaos de cereale extrudate și formularea recomandărilor pentru producătorii din domeniu.

### **Obiectivele tezei**

Teza denotă următorul conținut: introducere în tematica problemei; studiul tehnic în care sa analiza materia primă „laptele,” și „iaurtul,” s-au analizat condițiile și cerințele impuse întreprinderii de procesare a materiei prime; sa efectuat studiul tehnologiei de fabricare a iaurtului, studiul tehnicii de producere a iaurtului, studiul actual al tehnicii utilizate în producerea iaurtului, analiza tehnologiei și tehnicii de ambalare a iaurtului, studiul tehnologiei produselor extrudate; în calitate de proiectul tehnic sau evedențiat următoarele subcapitole: descrierea tehnică a liniei de ambalare a iaurtului; o importanță deosebită are subcapitolul trei cercetări actuale ale tehnologiei de ambalare a iaurtului cu cereale extrudate deoarece reprezintă o cercetare într-un domeniu nou al tehnologiei de ambalare.

## ADNOTATION

at the master's thesis with the topic "*Analysis of technology and equipment for packing yogurt with the addition of extruded cereals*", presented by **Zabrian Sergiu** for conferring the scientific title of master in technical sciences in the specialty of Mechanical Engineering.

**Thesis structure:** introduction, three chapters, conclusions and recommendations, bibliography of 48 titles. The volume is 62 pages of text, including 53 figures.

**Keywords:** packaging equipment, yogurt, extruded cereals, production line.

**The aim of the thesis** is to analyze the technology and equipment for packing yogurt with the addition of extruded cereals and formulate recommendations for manufacturers in the field.

### **The objectives of the thesis**

The thesis denotes the following content: introduction to the topic; the technical study in which to analyze the raw material ,, milk ,, and ,, yogurt ,, or analyzed the conditions and requirements imposed on the raw material processing enterprise; the study of the yoghurt manufacturing technology, the study of the yoghurt production technique, the current study of the technique used in the production of yoghurt, the analysis of the yoghurt packaging technology and technique, the study of the technology of extruded products; as a technical design or highlighted the following subchapters: technical description of the yogurt packaging line; of special importance is the subchapter three current researches of the technology of packaging of yogurt with extruded cereals because it represents a research in a new field of packaging technology.



16. <https://www.alfalaval.com/globalassets/documents/products/heat-transfer/tubular-heat-exchangers/shell-and-tube-heat-exchangers/pd-sheet---viscoline-annular-unit---en.pdf>, schimbătoare de căldură. Accesat pe 16.10.2020
17. <https://www.alfalaval.ro/produse/separare/membranes/unitati-de-productie/al-mem/>, informații despre instalații de ultrafiltrare. Accesat pe 16.10.2020
18. <https://www.alfalaval.com/globalassets/documents/products/separation/membranes/it-is-all-about-size.pdf>, informații despre instalații de ultrafiltrare. Accesat pe 16.10.2020
19. <https://www.alfalaval.ro/produse/transfer-termic/schimbtoare-de-cldur-cu-fascicul-tubular/vaporizator-multitubular/dm/> informații despre vaporizatorul multitubular. Accesat pe 16.10.2020
20. <https://www.alfalaval.com/globalassets/documents/products/heat-transfer/tubular-heat-exchangers/shell-and-tube-evaporator/dm/alfa-laval-dm-shell-and-tube-evaporator-brochure.pdf>, informații despre vaporizatorul multitubular. Accesat pe 16.10.2020
21. <https://www.alfalaval.ro/produse/separare/separatoare-centrifugale/separatoare/clara/>, informații despre instalația de separare. Accesat pe 18.10.2020
22. <https://www.alfalaval.com/globalassets/documents/products/process-solutions/filling-solutions/bag-in-box-fillers/grande-bag-in-box-filler.pdf>, informații despre instalația de umplere. Accesat pe 18.10.2020
23. <http://www.eqinto.eu/product-category/masini-ambalat/>, informații despre mașina de ambalat. Accesat pe 18.10.2020
24. <http://spinu-grup.md/index.php?pag=news&id=792&rid=566&l=ro>, informații despre mașina de ambalat. Accesat pe 18.10.2020
25. <http://spinu-grup.md/index.php?pag=news&id=792&rid=567&l=ro>, informații despre mașina de ambalat. Accesat pe 18.10.2020
26. <http://spinu-grup.md/index.php?pag=news&id=792&rid=565&l=ro>, informații despre mașina de ambalat. Accesat pe 18.10.2020
27. <https://www.apftrade.ro/masina-semiautomata-de-dozare-smantana-pn-500-c-s.html>, informații despre mașina de ambalat. Accesat pe 18.10.2020
28. <https://www.tehnologiemasiniutilaje.com/422628232>, informații despre mașina de ambalat. Accesat pe 18.10.2020
29. <https://valmix.ro/produs/masina-de-ambalat-prin-termoformare/>, informații despre mașina de ambalat. Accesat pe 18.10.2020
30. <https://valmix.ro/produs/masina-de-ambalat-produse-la-galetuse/> informații despre mașina de ambalat. Accesat pe 18.10.2020

31. <https://valmix.ro/produs/masina-de-ambalat-produse-la-sticla-tip-pet/> informații despre mașina de ambalat. Accesat pe 18.10.2020
32. <https://valmix.ro/produs/masina-de-ambalat-produse-sub-forma-de-crema/>, informații despre mașina de ambalat. Accesat pe 18.10.2020
33. <https://valmix.ro/produs/masini-de-termoformare-si-ambalare/> informații despre mașina de ambalat. Accesat pe 18.10.2020
34. <https://www.sosta.ro/utilaj-automat-de-ambalat-up2500/>, informații despre mașina de ambalat. Accesat pe 24.10.2020
35. <https://www.sosta.ro/utilaj-automat-de-ambalat-up4000/>, informații despre mașina de ambalat. Accesat pe 24.10.2020
36. <https://www.sosta.ro/utilaj-automat-de-ambalat-up8000/>, informații despre mașina de ambalat. Accesat pe 24.10.2020
37. <https://www.sosta.ro/utilaj-automat-de-ambalare-la-pet-rp2000/>, informații despre mașina de ambalat. Accesat pe 24.10.2020
38. [https://www.indalpartner.ro/images/produse/galerie/15/15\\_image\\_1.png](https://www.indalpartner.ro/images/produse/galerie/15/15_image_1.png), informație despre recipiente pentru lapte. Accesat pe 24.10.2020
39. [https://www.indalpartner.ro/images/produse/galerie/15/15\\_image\\_2.png](https://www.indalpartner.ro/images/produse/galerie/15/15_image_2.png), informație despre recipiente pentru lapte. Accesat pe 24.10.2020
40. [https://www.indalpartner.ro/images/produse/galerie/15/15\\_image\\_3.png](https://www.indalpartner.ro/images/produse/galerie/15/15_image_3.png), informație despre recipiente pentru lapte. Accesat pe 24.10.2020
41. <https://www.indalpartner.ro/utilaje/separatoare-centrifugale>, informație despre recipiente pentru lapte. Accesat pe 24.10.2020
42. <https://www.indalpartner.ro/utilaje/vane-procesare-acidofile>, informație despre recipiente pentru lapte. Accesat pe 24.10.2020
43. <http://www.trepko.com/ru/nashe-predlozhenie/napolnenie-i-ukuporka/seria-100-linejnye-avtomaty-dlya-rasfasovki-v-gotovuyu-upakovku.html>, informație despre recipiente pentru lapte. Accesat pe 24.10.2020
44. <https://www.farmet.cz/ro/wce-extrudarea-umeda-a-cerealelor-si-a-leguminoaselor>, informații despre extrudare. Accesat pe 05.11.2020
45. [https://www.academia.edu/22355924/EXTRUDAREA\\_TERMOPLASTIC%C4%82\\_EXTRUDAREA\\_PRODUSELOR\\_ALIMENTARE\\_FABRICAREA\\_CEREALELOR\\_INSTANT?auto=download](https://www.academia.edu/22355924/EXTRUDAREA_TERMOPLASTIC%C4%82_EXTRUDAREA_PRODUSELOR_ALIMENTARE_FABRICAREA_CEREALELOR_INSTANT?auto=download), informații despre extrudare. Accesat pe 05.11.2020
46. <https://meserias.md/ro/selhozoborudovanie-i-inventar/granulyatory/extruder-de-cereale-%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D1%82%D0%B0%D0%B2%D0%B0-%D0%BA%D1%8D%D1%88-2>, informații despre extrudare. Accesat pe 05.11.2020

47. <http://www.novapac.de/englisch/news/2019/NOVAPAC-NEWS-EN-2019-Cup-filling-and-closing-machines.pdf>, informații despre mașina de ambalat iaurt cu cereale extrudate. Accesat pe 05.11.2020
48. [https://irp-cdn.multiscreensite.com/41249014/files/uploaded/novacup%20rs%20200%20deutsch-english%202016.pdf?fbclid=IwAR0gG\\_V0-8tRw7qUozD5x-yZr-dG1UIcnQWu19nhzqph2x9ePuu0lZTPxhA](https://irp-cdn.multiscreensite.com/41249014/files/uploaded/novacup%20rs%20200%20deutsch-english%202016.pdf?fbclid=IwAR0gG_V0-8tRw7qUozD5x-yZr-dG1UIcnQWu19nhzqph2x9ePuu0lZTPxhA). informații despre mașina de ambalat iaurt cu cereale extrudate. Accesat pe 27.11.2020