



**Universitatea Tehnică a Moldovei**

**Noi tendințe în valorificarea zerului obținut în  
Republica Moldova**

**Student:**

**Croitor Tatiana**

**Conducător:**

**Bulgaru Viorica,  
dr., conf. univ.**

**Chișinău, 2021**

## REZUMAT

Autorul Croitor Tatiana a elaborat teza de master cu tema **”Noi tendințe în valorificarea zerului obținut în Republica Moldova”** are 72 de pagini și conține 5 capitole, concluzii generale și recomandări, 27 figuri, 23 tabele și 117 referințe bibliografice.

Cuvinte cheie: zer, brânzeturi, poluare, indici de calitate, valorificarea zerului.

**Scopul** tezei este cercetarea și analiza de noi tendințe de valorifiare a zerului obținut în Republica Moldova, reeșind din cantități obținute, compoziție chimică și caracteristici de calitate ale acestuia.

**Obiectivele:** studiu de literatură privind laptele, produsele lactate și subprodusele rezultate la procesarea laptelui; studiu privind noile tendințe de valorificare a subproduselor din industria laptelui – a zerul; aspecte de mediu – poluarea cu zer; recomandări privind valorificarea zerului obținut în RM, reeșind din cantități obținute, posibilități de stocare, caracteristicile de calitate ale acestuia.

**Capitolul 1. Producția de produse secundare în industria laptelui și produselor lactate.** Din lapte-materie primă se produc o gamă vastă de produse lactate, dintre care aproape jumătate alcătuiesc sortimentele de brânzeturi. În urma fabricării brânzeturilor se obține zer. Zerul cuprinde 80 - 90% din volumul total de lapte care intră în proces și conține aproximativ 50% din substanțele nutritive din laptele.

La nivel mondial producția de zer este estimată la aproximativ 180 până la  $190 \times 10^6$  tonă/an. În Republica Moldova, producția totală de zer este de aproximativ 6000,0 tone.

**Capitolul 2. Impactul negative al subproduselor lactate asupra mediului.** Industria produselor lactate influențează asupra ecologiei mediului înconjurător în proporții de 19 % față de celelalte industrii alimentare.

Principalul subprodus-zerul, este aruncat în proporții mari în mediu. Eliminarea zerului în mediu afectează drastic solul și apele, reprezentând o problemă majoră globală.

Căile de rezolvare a acestei probleme este gestionarea cât mai rațională și corectă a cantității enorme de zer care se obține în urma fabricării brânzeturilor.

**Capitolul 3. Tendințe și evoluții recente în valorificarea zerului.** Din zer se poate obține o gamă largă de produse: băuturi din zer, deserturi din zer, concentrate, izolate, și hidrolizate din zer, zer praf, zer praf demineralizat, lactoză, acizi organici, enzime, vitamine, etc.

După producția globală, zerul praf se produce în cele mai mari cantități, după care urmează lactoza, permeatul praf, zerul demineralizat praf, concentratul proteic, izolatul proteic, etc.

**Capitolul 4. Materiale și metode.** Capitolul dat conține caracteristica valorii nutritive și biologice, indicilor de calitate a zerului și metodelor de analiză a zerului în laborator.

**Capitolul 5. Calitatea zerului obținut la producerea brânzeturilor cu pastă tare în Republica Moldova.** Au fost analizate 4 probe de zer ( proba 1, 2, 3, și 4) de la 4 întreprinderi de fabricarea a brânzeturilor din Republica Moldova. Calitatea zerului depinde de: tipul de zer, sursa de lapte, perioada anului, tipul de furaj, perioada de lactație și calitatea prelucrării.

Calitatea organoleptică, fizico-chimică și microbiologică a zerului obținut în Republica Moldova este înaltă, evidenziindu-se printr-un conținut bun de proteine, grăsimi, lactoză și săruri minerale, ceea ce permite valorificarea sa ulterioară în diferite tipuri de produse, și adăugarea sa ca ingredient într-o gamă vastă de produse alimentare pentru sporirea calității și valorii biologice ridicate.

## ABSTRACT

The master's thesis that elaborated by Croitor Tatiana "**New trends in the valorisation of whey obtained in the Republic of Moldova**" contains 5 chapters, general conclusions and recommendations, 117 bibliographical references, 72 pages, 27 figures and 23 tables.

**Keywords:** whey, cheeses, pollution, quality indices, whey valorisation.

**The aim of the thesis** was to research and analyze new trends in the valorisation of whey obtained in the Republic of Moldova, based on the quantities obtained, its chemical composition and quality characteristics.

**Objectives:** to study literature about milk, dairy products and by-products resulting from milk processing; study of literature on new trends in valorisation of by-products in the dairy industry - whey; environmental issues - environmental pollution with whey; recommendations regarding the valorisation of the whey obtained in the food industry of the Republic of Moldova, based on the quantities obtained, storage possibilities and quality characteristics.

**Chapter 1. Production of by-products in the milk and dairy industry.** A large range of dairy products is produced from raw milk, of which almost half are different varieties of cheese. Whey is obtained after making the cheese. Whey contains 80-90% of the total volume of milk that enters the process and contains about 50% of the nutrients in milk.

Worldwide, whey production is estimated at approximately 180 to 190×10<sup>6</sup> tons / year. In the Republic of Moldova, the total production of whey is about 6000.0 tons.

**Chapter 2. The negative impact of dairy by-products on the environment.** The dairy industry has a 19% influence on the ecology of the environment compared to other food industries.

The main by-product, whey, is thrown in large proportions into the environment. The elimination of whey in the environment drastically affects the soil and water, which is a major global problem.

The way to solve this problem is to manage the huge amount of whey that is obtained from the making of cheeses as rationally and correctly as possible.

**Chapter 3. Recent trends and developments in whey recovery.** A large range of products can be obtained from whey: whey drinks, whey desserts, concentrates, isolates, and hydrolyzes from whey, whey powder, demineralized whey powder, lactose, organic acids, enzymes, vitamins, etc.

After global production, whey powder is produced in the largest quantities, followed by lactose, permeate powder, demineralized whey powder, protein concentrate, protein isolate, etc.

**Chapter 4. Materials and methods.** This chapter contains the characteristics of quality indices and methods of analysis whey in the laboratory.

**Chapter 5. Quality of whey obtained in the production of hard cheeses in the Republic of Moldova.** 4 whey samples (sample 1, 2, 3, and 4) from 4 of the largest company in the Republic of Moldova were researched and analyzed. The quality of the whey depends on: the type of whey, the source of milk, the time of year, the type of feed, the period of lactation and the quality of processing.

The organoleptic, physico-chemical and microbiological quality of the whey obtained in the Republic of Moldova is high, evidenced by a good content of proteins, fats, lactose and mineral salts, which allows its subsequent recovery in various types of products, and its addition as an ingredient in a vast range of foods to enhance high quality and biological value.

## CUPRINS

<b>INTRODUCERE .....</b>	<b>8</b>
<b>1. PRODUCȚIA DE PRODUSE SECUNDARE ÎN INDUSTRIA LAPTELUI ȘI PRODUSELOR LACTATE .....</b>	<b>11</b>
1.1 Laptele și produsele lactate .....	11
1.2 Producția de lapte și produse lactate pe plan național și internațional .....	13
1.3 Produse secundare .....	17
1.4 Producția de zer pe plan național și internațional .....	20
<b>2. IMPACTUL NEGATIV AL SUBPRODUSELOR LACTATE ASUPRA MEDIULUI ...</b>	<b>24</b>
2.1 Problema poluării mediului .....	24
2.2 Poluarea mediului cu zer .....	24
2.2.1 Căi de rezolvare a problemei poluării mediului cu subproduse din industria lactatelor .....	26
<b>3. TENDINȚE ȘI EVOLUȚII RECENTE ÎN VALORIFICAREA ZERULUI .....</b>	<b>28</b>
3.1 Tehnologii aplicate în valorificarea zerului .....	28
3.1.1 Clasificarea produselor din zer .....	30
3.2 Concentrate, izolate și hidrolizate proteice din zer .....	40
3.3 Abordări biotehnologice privind valorificarea zerului pentru produse cu valoare biologică înaltă .....	47
3.4 Valoarea nutritivă a zerului .....	53
<b>4. MATERIALE ȘI METODE .....</b>	<b>60</b>
4.1 Caracteristica indicilor de calitate a zerului materie primă .....	60
4.1.1 Indici organoleptici ai zerului .....	60
4.1.2 Indici fizico-chimici ai zerului .....	60
4.1.3 Indici microbiologici .....	61
4.2 Identificarea metodelor de analiză utilizate în experiment .....	62
4.2.1 Analiza organoleptică .....	63
4.2.2 Analiza fizico-chimică .....	63
4.2.3 Analiza microbiologică .....	64
<b>5. CALITATEA ZERULUI OBȚINUT LA PRODUCEREA BRÂNZETURILOR CU PASTĂ TARE ÎN REPUBLICA MOLDOVA.....</b>	<b>65</b>
5.1 Particularitățile tehnologiei de obținere a zerului .....	65
5.2 Determinarea indicilor organoleptici ai zerului .....	67
5.3 Determinarea indicilor fizico-chimici ai zerului .....	68
5.4 Determinarea indicilor microbiologici ai zerului .....	71
<b>CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI .....</b>	<b>73</b>
<b>BIBLIOGRAFIE .....</b>	<b>74</b>

## Abrevieri

**TS**-conținutul de solide totale  
**CM** (cow milk)-lapte de vacă  
**BM** (bivol milk)-lapte de bivoliță  
**GMP**-glicomacropetidă  
**CW** (cheese whey)-zer din brânzeturi din late de vacă  
**SCW** (second cheese whey)-al doilea zer din brânzeturi, zer din brânză secundar  
**DBO**-cererea biologică de oxigen  
**DCO**-cererea chimică de oxigen  
**COD**-conținut organic  
**CBO**-consumul biologic de oxigen  
**WPC**-concentrat proteic din zer  
**WPI**-izolat proteic din zer  
**WPH**-hidrolizat proteic din zer  
**UF**-ultrafiltrare  
**DF**-difiltrare  
**RO**-osmoza inversă  
**ED**-electrodializă  
**MF**-microfiltrare  
**UF**-ultrafiltrant  
**WP** (whey protein)- proteine din zer  
**PER**-raportul de eficiență proteică  
**HIV**-virusul imunodeficienței umane  
**IG**-indice glicemic  
**BCAA**- aminoacizii cu lanț ramificat  
**BSA**-albumina serică bovină  
**GSH**-glutation intracelular redus  
**ADN**- acid dezoxiribonucleic  
**LF**-lactoferin bovin  
**ECA**-enzimă de conversie a angiotensinei  
**IgC**-imunoglobulina C  
**IgA**-imunoglobulina A  
**IgM**-imunoglobulina M  
**SUT**-substanța uscată totală  
**SCP** (single cell protein)- proteină unicelulară

## INTRODUCERE

Omenirea se confruntă cu o importantă criză a resurselor materiale și energetice, context în care criza alimentară se situează în prim plan. În această situație, se impune ca o măsură stringentă valorificarea în măsură cât mai mare a substanțelor utile din materiile secundare, din subproduse rezultate în industria alimentară [105].

Practicile lactate au fost considerate ca parte integrantă a civilizației umane din timpuri trecute. Această industrie este o parte indispensabilă a industriei alimentare, care prelucrează laptele crud în numeroase produse lactate cu generarea ulterioară de diferite subproduse. Acest sector joacă un rol important în creșterea economiei globale și acționează ca un contribuitor proactiv la nutriția umană [66; 85].

Din principalele procese tehnologice care se realizează în industria laptelui rezultă următoarele produse secundare: *laptele degresat* - la separarea smântânii din lapte, *zerul* - la fabricarea brânzeturilor, a cazeinei și a coprecipitatelor proteice, *zara* - la fabricarea untului.

Aceste produse secundare precum și produsele care rezultă din prelucrarea industrială a lor pot fi utilizate în alimentația umană, pentru furajarea animalelor, sau și în diferite scopuri tehnice (industria chimică, industria farmaceutică, industria hârtiei, industria textilă).

În prezent, pe plan mondial, există o intensă preocupare pentru o valorificare eficientă a substanțelor utile din subprodusele rezultate în industria laptelui, accentuându-se în special valorificarea lor în alimentația umană. Progresele realizate în cercetarea științifică au făcut posibilă reevaluarea valorii nutritive a acestor produse. Procedeele tehnologice moderne, neconvenționale, au permis o riguroasă și eficientă separare a componentelor subproduselor și, în consecință, o mai bună prelucrare, conservare și prezentare. Se apreciază că în prezent numai 70% din proteinele și lactoza laptelui se regăsesc în produsele lactate finite, restul fiind destinate furajării animalelor, transformate în produse tehnice sau evacuate în apele uzate.

Numeroasele metode preconizate în ultima vreme pentru valorificarea zerului, considerat până nu demult un deșeu al industriei laptelui, exprimă foarte sugestiv posibilitățile aproape nelimitate de utilizare superioară a substanței negrease din lapte [105].

**Scopul** tezei de master este cercetarea și analiza de noi tendințe de valorifiare a zerului obținut în Republica Moldova, reeșind din cantități obținute, compoziție chimică și caracteristici de calitate ale acestuia

**Obiectivele** propuse s-au concretizat prin:

1. studiu de literatură privind laptele, produsele lactate și subprodusele rezultate la procesarea laptelui (aspecte organoleptice, compoziția fizico-chimică, structura și proprietățile laptelui-materie primă și produselor secundare-zerului);

2. studiu de literatură privind noile tendințe de valorificare a subproduselor din industria laptelui – a zerul (compoziție chimică, caracteristici fizico-chimice și microbiologice, valorificare);
3. aspecte de mediu – poluarea mediului cu zer
4. recomandări privind valorificarea zerului obținut în ramura industria alimentară din RM, reeșind din cantități obținute, posibilități de stocare, caracteristicile de calitate ale acestuia.

## BIBLIOGRAFIE

1. ABREU, S., SANTOS, R., MOREIRA, C. et al. *Association between dairy product intake and abdominal obesity in Azorean adolescents*. European Journal of Clinical Nutrition, 2012 66: 830–835.
2. AFFERTSHOLT, T., NIELSEN, W.K. *Walk this whey*. Dairy Industries International, 2003, 31-32.
3. AJELLO, M., GRECO, R., GIANANTI, F. et al. *Anti-invasive activity of bovine lactoferrin towards group A streptococci*. Biochemistry and Cell Biology, 2002, 80: 119–124.
4. ARGENTA, A.B.; SCHEER, A.D.P. *Membrane separation processes applied to whey: A review*. Food Rev. Int. 2019, 36, 1–30.
5. ARONA FIGUEROUA PIRES , Natalí Garcia Marnotes , Olga Diaz Rubio , Angel Cobos Garcia and Carlos Dias Pereira, *Dairy By-Products: A Review on the Valorization of Whey and Second Cheese Whey*, 2021.
6. AZZOUZ, A., *Tehnologie și utilaj în industria laptelui*, Casa Editorială Demiurg, Iași, 2000, p.190-320.
7. AZZOUZ, Abdelkrim. *Utilaj și Tehnologie în Industria Laptelui*, Chișinău: Tehnica-Info, 2002. ISBN 9975-63-117-7.
8. BALBIS, E., Patriarca, S., Furfaro, A. et al. *Whey proteins influence hepatic glutathione after CCl4 intoxication*. Toxicology and Industrial Health, 2009, 25: 325–328.
9. BALDASSO C., Barros T.C., Tessaro I.C. *Concentration and purification of whey proteins by ultrafiltration*. Desalination 2011;278 381–386
10. BONANG, G., Monintja, H.E., Sujudi, and van der Waaij, D. *Influence of breastmilk on the development of resistance to intestinal colonization in infants born at the Atma Jaya Hospital, Jakarta*. Scandinavian Journal of Infectious Diseases, 2000, 32 (2): 189–196.
11. BONNEFONT-ROUSSELOT, D., Ratziu, V., and Giral, P. *Blood oxidative stress markers are unreliable markers of hepatic steatosis*. Alimentary Pharmacology & Therapeutics, 2006, 23: 91–98.
12. BUND, R.K. and Pandit, B.A. *Isolating proteins from whey*, Modern Food Processing, 2005, 1: 36.
13. CHANDRA, B.N. *Utilization of whey obtained in the manufacture of chhana as an ingredient in cereal foods and beverages*. M. Tech thesis submitted to the national Dairy Research Institute, Bangalore, 1980.
14. CHITAPANARUX, T., Tienboon, P., Pojchamarnwiputh, S. et al. *Open-labeled pilot study of cysteine-rich whey protein isolate supplementation for nonalcoholic steatohepatitis patients*. Journal of Gastroenterology and Hepatology, 2009, 24 (6): 1045–1050.
15. CLARK, D. *Cheese whey utilization*. In: *Total food – Exploiting co products-minimizing waste*, Waldron K, Faulds C & Smith A (eds), Proceeding of workshop on Total Food, Institute of Food Research, Norwich, UA, 2004, pag 132- 143.
16. CLARK, W.S. *Status of whey and whey products in the USA today*. Bull. Int. Dairy Fed., 1987, 212: 6-11.
17. Dairy Processing Handbook - Tetrapak by TetraPak-Gösta Bylund, 2003. Disponibil: <https://dairyprocessinghandbook.tetrapak.com/chapter/whey-processing>.
18. dairyprocessinghandbook.tetrapak.com: *WHEY PROCESSING, CHAPTER 15*. Disponibil: <https://dairyprocessinghandbook.tetrapak.com/chapter/whey-processing>.
19. DE LA FUENTE, M.; Hemar, Y.; Tamehana, M.; Munro, P.; Singh, H. *Process-induced changes in whey proteins during the manufacture of whey protein concentrates*. Int. Dairy J. 2002, 12, 361–369.
20. DI MARIO, F., Aragona, G., Dal Bò, N. et al. *Use of bovine lactoferrin for helicobacter pylori eradication*. Digestive and Liver Disease, 2003, 35 (10): 706–710.
21. DOMINGUES L., Dantas M.M., Lima N., Teixeira J.A., *Continuous ethanol fermentation of lactose by a recombinant flocculating Saccharomyces cerevisiae strain*. Biotechnology and Bioengineering, 1999, 64(6), 692-697.
22. DRAKE, M. A., Miracle, R. E., and Wright, J. M. *Sensory Properties of Dairy Proteins*. In: *Milk proteins from ex-expression to food*. Thompson, A., Boland, M., and Singh, H.(eds) Elsevier, Amsterdam, The Netherlands, 2009, pag. 429-448.



23. en.ppt-online.org: *Производство экологически чистой продукции*. Disponibil: <https://en.ppt-online.org/576376>.
24. FAO, Dairy Market Review, 2018. FAO, Rome.
25. Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO.org : *Gateway to dairy production and products*. Disponibil: <http://www.fao.org/dairy-production-products/products/milk-composition/en/>
26. FOX, P.F., Guinee, T.P., Cogan, T.M. and McSweeney, P.L.H. *Fundamentals of cheese science*, Aspen Publishers, Gaithersburg, 2000.
27. G.R. PATHADE, P.K. Goel, *Environmental Pollution and Management of Wastewaters by Microbial Techniques*, ABD Publishers, Jaipur, India, 2001.
28. GOST 26668-85 *Produse alimentare și aromatizante. Metode de prelevare pentru analize microbiologice*.
29. GOST 26669-85 *Produse alimentare și aromatizante. Pregătirea probelor pentru analize microbiologice*.
30. GOST R 53438-2009 *Dairy whey. Specifications*.
31. graduo.ro: *Industria Alimentara - Poluanti Specifici ai Apelor*, 2012. Disponibil: <https://graduo.ro/referate/industria-alimentara/industria-alimentara-poluanti-specifici-ai-aperor-454145>.
32. GUIMARAES P.M.R., Teixeira J.A., Domingues L., *Fermentation of lactose to bio-ethanol by yeasts as part of integrated solutions for the valorisation of cheese whey*, Biotechnology Advances, 2010, 28, 375–384.
33. GUNNERUD, U., Holst, J.J., Östman, E. et al. *The glycemic, insulinemic and plasma amino acid responses to equi-carbohydrate milk meals, a pilot- study of bovine and human milk*. Nutrition Journal, 2012, 11: 83.
34. GUPTA, V.K. *Overview of processing and utilization of dairy by products*. Indian Dairyman, 2000, 52: 55-59.
35. GUZUN V., MUSTEAȚĂ Gr., RUBȚOV S., BANU C., VIZIREANU C. „*Industrializarea laptelui*”, Chișinău, Editura „Tehnica-Info”, 2001.
36. gymbeam.ro: *CE PROTEINE SĂ ALEGEM? IZOLAT, HIDROLIZAT SAU CONCENTRAT PROTEIC DIN ZER?*, 2019. Disponibil: [https://gymbeam.ro/blog/ce-proteine-sa-alegem-izolat-hidrolizat-sau-concentrat-proteic-din-zer/?fbclid=IwAR0zudDG5IJf2Sf\\_IebCIC0ExRcwPQgrSYP4ygrB8gTgXrxn3f3VeG4BDGE](https://gymbeam.ro/blog/ce-proteine-sa-alegem-izolat-hidrolizat-sau-concentrat-proteic-din-zer/?fbclid=IwAR0zudDG5IJf2Sf_IebCIC0ExRcwPQgrSYP4ygrB8gTgXrxn3f3VeG4BDGE).
37. gymbeam.ro: *ZERUL ȘI PROTEINELE DIN ZER: TOT CE TREBUIE SĂ ȘTIȚI*, 2019. Disponibil: <https://gymbeam.ro/blog/zerul-si-proteinele-din-zer-tot-ce-trebuie-sa-stiti/?fbclid=IwAR2Pzw3F6WA4idpQYdvlUtn6NjK6yv6m9NKU9AeAVV9QTZGzRQvFJ7zo9c>.
38. HAKKAK, R., Korourian, S., Ronis, M. et al. *Dietary whey protein protects against azoxymethane-induced colon tumors in male rats*. Cancer Epidemiology Biomarkers & Prevention, 2001, 10 (5): 555–558.
39. HAKKAK, R., Korourian, S., Shelnutt, S.R. et al. (2000). *Diets containing whey proteins or soy protein isolate protect against 7,12-dimethylbenz(a)anthracene- induced mammary tumors in female rats*. Cancer Epidemiology Biomarkers & Prevention, 2000, 9: 113–117.
40. HANSEN, K.B., Vilsbøll, T., Bagger, J.I. et al. *Reduced glucose tolerance and insulin resistance induced by steroid treatment, relative physical inactivity, and high-calorie diet impairs the incretin effect in healthy subjects*. Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism, 2010, 95 (7): 3309–3317.
41. HOEFLE, A.S., Bangert, A.M., Stamford, A. et al. *Metabolic responses of healthy or prediabetic adults to bovine whey protein and sodium caseinate do not differ*. Journal of Nutrition, 2015, 145 (3): 467–475.
42. HOOGSTRATEN, J.J. *The marketing of whey products: A view from Europe 'J'aideux amours'*. Bull. International Dairy Fed. 1987a, 212: 17-20.
43. HOTĂRÎRE Nr. 158 din 07-03-2019 *cu privire la aprobarea Cerințelor de calitate pentru lapte și produsele lactate*.
44. IKEDA, M., Sugiyama, K., Tanaka, T. et al. *Lactoferrin markedly inhibits hepatitis C virus infection in cultured human hepatocytes*. Biochemical & Biophysical Research Communications, 1998, 245 (2): 549–553.
45. ISO 6658: 2005 *Sensory analysis - Methodology - General guidance*

46. ISO 8586-2:2008 Sensory analysis — *General guidance for the selection, training and monitoring of assessors* — Part 2: Expert sensory assessors.
47. ISO 9001:2000 *Quality management systems — Requirements*.
48. J. G. ZADOW, *WHEY AND LACTOSE PROCESSING*, CSIRO, Division of Food Processing, Victoria, Australia, 1992. ISBN 1851667539.
49. JAYAPRAKASHA, H.M. *Membrane processing application for production of whey protein concentrates*. Ph. D thesis, National Dairy Institute, Deemed University, Karnal, India, 1992.
50. JELEN, P. *Whey cheese and beverages*. In: *Whey and lactose processing*, 1992.
51. JELEN, P. *Whey processing*. In: *Encyclopedia of Dairy Sciences*, Roginski H, Fuquay JW & Fox PF (eds), 2003, 4: 2739–2751.
52. KAWASE, M. *Effect of administration of fermented milk containing whey protein concentrate to rats and healthy men on serum lipids and blood pressure*. *Journal of Dairy Science*, 2000, 83 (2): 255–263.
53. KENNEDY, R.S., Konok, G.P., Bounous, G. et al. *The use of a whey protein concentrate in the treatment of patients with metastatic carcinoma: a phase I–II clinical study*. *Anticancer Research*, 1995, 15: 2643–2649.
54. KHAMRUI, K. and Rajorhia, G. S. *Making profit from whey*, *Indian Dairyman*, 1998, 50:13-17.
55. KOTOULAS, A.; Agathou, D.; Triantaphyllidou, I.E.; Tatoulis, T.I.; Akrotos, C.S.; Tekerlekopoulou, A.G.; Vayenas, D.V. *Second Cheese Whey Treatment Using Zeolite under Continuous Flow Mode and Its Application on Wheat Growth*. *Water* 2019, 11, 928.
56. LAURSEN, I., Briand, P., and Lykkesfeldt, A.E. *Serum albumin as a modulator on growth of the human breast cancer cell line MCF-7*. *Anticancer Research*, 1989, 10 (2A): 343–351.
57. LAVIE, C.J., Milani, R.V., and Ventura, H.O. *Obesity and cardiovascular disease: risk factor, paradox, and impact of weight loss*. *Journal of the American College of Cardiology*, 2009, 53 (21): 1925–1932.
58. levelsusa.com: *Whey Protein Isolate vs. Concentrate: Everything You Need to Know*, 2020. Disponibil: <https://levelsusa.com/blogs/supplements/whey-protein-isolate-vs-concentrate> .
59. LIU, Y.; Zhang, W.; Zhang, L.; Hettinga, K.; Zhou, P. *Characterizing the changes of bovine milk serum proteins after simulated industrial processing*. *LWT Food Sci. Technol.* 2020, 133, 110101.
60. LOSSO, J.N., Dhar, J., Kummer, A. et al. *Detection of antibody specificity of raw bovine and human milk to bacterial lipopolysaccharides using PCFIA*. *Food & Agricultural Immunology*, 1993, 5 (4): 231–239.
61. LUHOVY, B. L., Akhavan, T. and Anderson, G. H. 2007. *Whey proteins in the regulation of food intake and satiety*. *J. Am. Coll. Nutr.*, 2007, 26: 704S- 712S.
62. MACEDO, A.; Duarte, E.; Pinho, M. *The role of concentration polarization in ultrafiltration of ovine cheese whey*. *J. Membr. Sci.* 2011, 381, 34–40.
63. MADENCI, A.B.; Bilgiçli, N. *Effect of whey protein concentrate and buttermilk powders on rheological properties of dough and bread quality*. *J. Food Qual.*, 2014, 37, 117–124.
64. MARAGKOUidakis, P.; Vendramin, V.; Bovo, B.; Treu, L.; Corich, V.; Giacomini, A. *Potential use of scotta, the by-product of the ricotta cheese manufacturing process, for the production of fermented drinks*. *J. Dairy Res.* 2016, 83, 104.
65. MARAHWA S.S., Kennedy J.H., *Review: whey-pollution problem and potential utilization*, *Int. J. Food Sci. Technol.*, 1988, 23, 323-336.
66. MARIA R. KOSSEVA, Colin Webb, *FOOD INDUSTRY WASTES Assessment and Recuperation of Commodities*, second edition, 2020. ISBN: 978-0-12-817121-9.
67. MARSHALL, K. *Therapeutic applications of whey protein*. *Alternative Medicine Review*, 2004, 9: 136–156.
68. MAWSON A.J., *Bioconversions for whey utilization and waste abatement*. *Bioresour Technol Biomass Bioenergy Biowastes Convers Technol Biotransform Prod Technol*, 1994.
69. MAWSON, A. (1994). *Bioconversions for whey utilization and waste abatement*. *Bioresource Technology*, 1994, 47 (3).
70. MICKE, P., Beeh, K.M., Schlaak, J.F. et al. *Oral supplementation with whey proteins increases plasma glutathione levels of HIV-infected patients*. *European Journal of Clinical Investigation*, 2001, 31 (2): 171–178.
71. MIKAEL, N., Holst, J.J., and Ingerme, B.R. *Metabolic effects of amino acid mixtures and whey protein in healthy subjects: studies using glucose-equivalent drinks*. *American Journal of Clinical Nutrition*, 2007, 85: 996–1004.

72. MINGRUO GUO, *Whey Protein Production, Chemistry, Functionality, and Applications*, Department of Nutrition and Food Sciences, The University of Vermont Burlington, USA, 2019. ISBN 9781119256045.
73. MOLLEA, C., et al. *Valorisation of Cheese Whey, a By-Product from the Dairy Industry*. INTECH. Disponibil: <http://dx.doi.org/10.5772/53159>
74. NIELSEN, W. K., Morten, A. O. and Lihme, A., *Expanding the frontiers in separation technology*. Scandinavian dairy Information.2, 2002.
75. NILSSON, M. *Insulinogenic Effects of Milk- and Other Dietary Proteins, Mechanisms and metabolic implications*. Doctoral thesis. Lund University, 2006.
76. NUNES, L.; Tavares, G.M. *Thermal treatments and emerging technologies: Impacts on the structure and techno-functional properties of milk proteins*. Trends Food Sci. Technol. 2019, 90, 88–99.
77. ONWULATA, C.; Huth, P. *Whey Processing, Functionality and Health Benefits*; John Wiley & Sons: Hoboken, NJ, USA, 2009; Volume 82.
78. PAL, S., Ellis, V., and Ho, S. *Acute effects of whey protein isolate on cardiovascular risk factors in overweight, post-menopausal women*. Atherosclerosis, 2010, 212 (1): 339–344.
79. PATRICIA SAVINO, MBA, RD, CNSD, *Knowledge of Constituent Ingredients in Enteral Nutrition Formulas Can Make a Difference in Patient Response to Enteral Feeding*, 2017.
80. PENA-RAMOS, E.A. and Xiong, Y.L. *Antioxidative activity of whey protein hydrolysates in a liposomal system*. Journal of Dairy Science, 2001, 84 (12): 2577–2583.
81. PEREIRA, C.D.; Díaz, O.; Cobos, A. *Impact of ovine whey protein concentrates and clarification by-products on the yield and quality of whey cheese*. Food Technol. Biotechnol. 2007, 45, 32–37.
82. PIHLANTO, A. *Whey proteins and peptides: Emerging properties to promote health*. Nutrafoods 2011, 10, 29–42.
83. PINTADO ME, Macedo AC, Malcata FX. Review: *Technology, Chemistry and Microbiology of Whey Cheeses*. Food Science and Technology International. 2001;7(2):105-116. doi:10.1177/108201320100700202
84. PRABHU, G. U.S. *Whey protein in processed meats. Application monograph processed meats*, U.S. Dairy Export Council., 2006, e-3-6-1- e-3-6-12.
85. PRAZERES, A.R., Carvalho, F., Rivas, F.J. *Cheese whey management a review*, 2012. J. Environ. Manag. 110, 48-68.
86. Programul național de dezvoltarea sectorului de lapte în Republica Moldova 2019-2025.
87. RAM S. SINGH, Balwinder Singh Sooch, *Whey Pollution Problems and Potential of Microbes for its Utilisation*, 2017.
88. RENDA KANKANAMGE Chaturika Jeewanthi, Na-Kyoung Lee, and Hyun-Dong Paik, *Improved Functional Characteristics of Whey Protein Hydrolysates in Food Industry*, 2015.
89. RENNERT, E. *Nutritional aspects of fermented milk products*. Cultured Dairy Prod., 1986, J.5: 6-13.
90. Rios, G. M., Belleville, M. P., Paolucci, D., and Sanchez, J. *Progress in enzymatic membrane reactors: A review*. J. Membr. Sci. 242, 2004, 189-196.
91. RUSU, D., Drouin, R., Pouliot, Y. et al. *A bovine whey protein extract can enhance innate immunity by priming normal human blood neutrophils*. The Journal of Nutrition, 2009, 139 (2): 386–393.
92. SANMARTIN, B.; Díaz, O.; Rodríguez-Turienzo, L.; Cobos, A. *Emulsion characteristics of salad dressings as affected by caprine whey protein concentrates*. Int. J. Food Prop. 2018, 21, 12–20.
93. SHUTE, M. *Effect of whey protein isolate on oxidative stress, exercise performance, and immunity*. Doctoral Dissertation. Virginia Polytechnic and State University, 2004.
94. SIGAL, R.J., Kenny, G.P., Wasserman, D.H. et al. *Physical activity/exercise and type 2 diabetes a consensus statement from the American Diabetes Association*. Diabetes Care, 2006, 29 (6): 1433–1438.
95. SILVIVA R. MACWAN, Bhumika K. Dabhi, S.C. Parmar and K.D. Aparnathi, *Whey and its Utilization*, Dairy Chemistry Department, SMC College of Dairy Science, Anand Agricultural University, Anand- 388001, Gujarat, India, 2016.
96. SM ISO 690:2012 *Informare și documentare. „Reguli pentru prezentarea referințelor bibliografice și citarea resurselor de informare”*.
97. SM SR EN ISO 707:2012 *Lapte și produse lactate*. Ghid pentru eșantionare

98. SMITHERS, G.W., Johnson, M.A., Jelen, P. et al. *Anti-cancer effects of dietary whey proteins*. In: Proceedings of the Second International Whey Conference, Chicago, USA (27–29 October 1997). Brussels, Belgium: International Dairy Federation, 1998.
99. SPALATELU C. *Biotechnological valorization of whey*. Innovative Romanian Food Biotechnology 2012;10 1-8
100. SPĂLĂȚELU Constanța (VICOL), *REVIEW ARTICLE-BIOTECHNOLOGICAL VALORISATION OF WHEY*, „Dunărea de Jos” University – Galați, 2012.
101. statistica.gov.md: *Biroul Național de Statistică al Republicii Moldova. Industrie*. Disponibil: <https://statistica.gov.md/category.php?l=ro&idc=127&>
102. STROIA, Cristian; TÂRĂLĂ, Roxana Ramona; ZARA Margareta. „*Valorificarea pe cale biotehologică a zerului*” Universitatea "Dunărea de Jos" Galați, 2008
103. TAGE AFFERTSHOLT, Daniel Pedersen, *Whey & Lactose: Market Fueled by High Protein, THE WORLD OF FOOD INGREDIENTS*, 2017.
104. TIRLONI, E.; Vasconi, M.; Cattaneo, P.; Moretti, V.; Bellagamba, F.; Bernardi, C.; Stella, S. *A possible solution to minimise scotta as a food waste: A sports beverage*. Int. J. Dairy Technol. 2020, 73, 421–428.
105. ȚIFREA Luminița (GROSU), *Procese moderne de valorificare a subproduselor din industria laptelui. Evaluarea impactului tehnic si ecologic*, teză de doctorat, Iași 2011.
106. Universitatea Valahia, Târgoviște, Facultatea de ingineria mediului și știința alimentelor, *Valorificarea subproduselor din industria laptelui*.
107. WATANABE, A., Okada, K., Shimizu, Y. et al. *Nutritional therapy of chronic hepatitis by whey protein (non-heated)*. Journal of Medicine, 2000, 31 (5–6): 283–302.
108. wikipedia.org: *Zer*, 2020. Disponibil: <https://ro.wikipedia.org/wiki/Zer>
109. WILDOVA, E. and Anděl, M. *Casein and whey proteins are the physiological stimuli of the insulin secretion*. Diabetologie Metabolismus Endokrinologie Vyziva, 2013, 16 (3): 179–185.
110. World: *Milk Production and Population*. Disponibil: [https://www.clal.it/en/?section=produzioni\\_popolazione\\_world](https://www.clal.it/en/?section=produzioni_popolazione_world) (accessed on 31 March 2021).
111. WU, G., Fang, Y.Z., Yang, S. et al. *Glutathione metabolism and its implications for health*. The Journal of Nutrition, 2004, 134 (3): 489–492.
112. YI, J. and DING, Y. *Dual effects of whey protein iso-lates on the inhibition of enzymatic browning and clarification of apple juice*. Czech J. Food Sci. 32, 2014, 601-609.
113. YOLKEN, R.H., Losonsky, G.A., Vonderfecht, S. et al. *Antibody to human rotavirus in cow's milk*. New England Journal of Medicine, 1985, 312: 605–61.
114. ZADOW, J.G. *Whey production and utilization in Oceania*. Bull. Int. Dairy Fed., 1987, 212:12-6.
115. ГОСТ 10 213-97 *Сыворотка молочная. Технические условия*.
116. ХРАМЦОВ А. Г. - *Феномен молочной сыворотки*, 2011. ISBN 978-5-904757-18-2.
117. ХРАМЦОВ А. Г. [и др.], *Технология продуктов из вторичного молочного сырья: Учебное пособие*, — 424 с. ISBN 978-5-98879-089-1.