

## ABSTRACT AND REFERENCES

## TECHNOLOGY AND EQUIPMENT OF FOOD PRODUCTION

**DOI 10.15587/1729-4061.2023.290091**  
**ENHANCING SAUSAGE FUNCTIONALITY PRODUCTS FOR SCHOOL-AGE CHILDREN: A STUDY ON GOAT AND CAMEL MEAT WITH NATURAL PURSLANE POWDER AS AN ANTIOXIDANT ADDITIVE (p. 6–15)**

**Kadyrzhan Makangali**

S.Seifullin Kazakh Agro Technical Research University, Astana,  
 Republic of Kazakhstan

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0003-4128-6482>

**Gulzhan Tokysheva**

S.Seifullin Kazakh Agro Technical Research University, Astana,  
 Republic of Kazakhstan

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0003-3818-7635>

**Aknur Muldasheva**

S.Seifullin Kazakh Agro Technical Research University, Astana,  
 Republic of Kazakhstan

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0003-0116-0260>

**Viktoriya Gorbulya**

S.Seifullin Kazakh Agro Technical Research University, Astana,  
 Republic of Kazakhstan

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-3246-100X>

**Madina Begaly**

S.Seifullin Kazakh Agro Technical Research University, Astana,  
 Republic of Kazakhstan

**ORCID:** <https://orcid.org/0009-0001-1092-3912>

**Saule Shukesheva**

Almaty Technological University, Almaty, Republic of Kazakhstan

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-7275-8385>

**Zhanar Nabiyeva**

Almaty Technological University, Almaty, Republic of Kazakhstan

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-7258-746X>

The objects of the study are goat and camel sausage with the addition of the natural antioxidant purslane powder. Goat and camel meat are rich in protein, contains little fat and has good digestibility, which makes it an attractive product for baby food. The results showed that experimental samples of goat sausage and chicken fillet and goat sausage and camel sausage showed a moisture content of 72.7 % and 70.6 %, fat 8.1 % and 6.7 %, protein 13.41 % and 15.31 %, carbohydrates 3.0 % and 4.4 %, respectively. The moisture binding capacity of goat and chicken fillet sausage with purslane is 78.16 %, which is 1.73 % higher than the benchmark, which is 76.43 %. The moisture binding capacity of goat and camel sausage with purslane was 78.65 %, which is 2.22 % higher than in the control. High moisture-binding ability helps to preserve the freshness and taste of sausage for a long time. In the course of the work, a comparative analysis of the digestibility of proteins of experimental samples of boiled sausage products was carried out. It was found that goat sausage and chicken fillet are characterized by a lower concentration of tyrosine due to the action of proteolytic enzymes (pepsin and trypsin) – from 624.6 mcg/ml (during the first three hours of hydrolysis) to 371.3 mcg/ml (during 6 hours of hydrolysis), against sausage made from goat meat and camel meat 674.2 when digested with pepsin and 377.3 when digested with trypsin, which indicates a higher degree of digestibility of proteins of these products. Thus,

the research of goat and camel sausages for school-age children can contribute to the creation of innovative products that will meet the needs of children's health and development, as well as contribute to the sustainable development of rural regions and the growth of economic activity.

**Keywords:** goat meat, camel meat, purslane, fatty acid composition, school child.

#### References

1. Saavedra, J. M., Prentice, A. M. (2022). Nutrition in school-age children: a rationale for revisiting priorities. *Nutrition Reviews*, 81 (7), 823–843. doi: <https://doi.org/10.1093/nutrit/nuac089>
2. Gargano, D., Appanna, R., Santonicola, A., De Bartolomeis, F., Stellato, C., Cianferoni, A., Casolaro, V., Iovino, P. (2021). Food Allergy and Intolerance: A Narrative Review on Nutritional Concerns. *Nutrients*, 13 (5), 1638. doi: <https://doi.org/10.3390/nu13051638>
3. Jia, W., Di, C., Shi, L. (2023). Applications of lipidomics in goat meat products: Biomarkers, structure, nutrition interface and future perspectives. *Journal of Proteomics*, 270, 104753. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jprot.2022.104753>
4. Mohammed, S. A. A. (2019). A study of cholesterol concentrations of camel meat and beef. *International Journal of Agriculture Innovations and Research*, 7 (4), 397–401. Available at: [https://ijair.org/administrator/components/com\\_jresearch/files/publications/IJAIR\\_2949\\_FINAL.pdf](https://ijair.org/administrator/components/com_jresearch/files/publications/IJAIR_2949_FINAL.pdf)
5. Bougherara, H., Dib, A. L., Boukhechem, S., Bouaziz, A., Kadja, L., Ghougul, K. et al. (2023). Valorization of Camel Meat and Meat Products in the World and in Algeria. *The 10th International Seminar of Veterinary Medicine: Camelids in Algeria & Maghreb*, 22 (1). doi: <https://doi.org/10.3390/blsf2023022011>
6. Miranda, J., Anton, X., Redondo-Valbuena, C., Roca-Saavedra, P., Rodriguez, J., Lamas, A. et al. (2015). Egg and Egg-Derived Foods: Effects on Human Health and Use as Functional Foods. *Nutrients*, 7 (1), 706–729. doi: <https://doi.org/10.3390/nu7010706>
7. Tokysheva, G., Tultabayeva, T., Mukhtarkhanova, R., Zhakupova, G., Gorbulya, V., Kakimov, M., Makangali, K. (2023). The study of physicochemical and technological properties of boiled sausage recommended for the older adults. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*, 17, 16–29. doi: <https://doi.org/10.5219/1806>
8. Djenane, D., Aider, M. (2022). The one-humped camel: The animal of future, potential alternative red meat, technological suitability and future perspectives. *F1000Research*, 11, 1085. doi: <https://doi.org/10.12688/f1000research.125246.1>
9. Mohamed, C., Dhaoui, A., Ben-Nasr, J. (2023). Economics and Profitability of Goat Breeding in the Maghreb Region. *Goat Science - Environment, Health and Economy*. doi: <https://doi.org/10.5772/intechopen.96357>
10. Stajic, S., Pisinov, B. (2021). Goat meat products. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 854 (1), 012092. doi: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/854/1/012092>
11. Cunha, L. C. M., Monteiro, M. L. G., Lorenzo, J. M., Munekata, P. E. S., Muchenje, V., de Carvalho, F. A. L., Conte-Junior, C. A. (2018). Natural antioxidants in processing and storage stability of sheep and goat meat products. *Food Research International*, 111, 379–390. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2018.05.041>

12. Ribeiro, J. S., Santos, M. J. M. C., Silva, L. K. R., Pereira, L. C. L., Santos, I. A., da Silva Lannes, S. C., da Silva, M. V. (2019). Natural antioxidants used in meat products: A brief review. *Meat Science*, 148, 181–188. doi: <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2018.10.016>
13. Domínguez, R., Pateiro, M., Gagaoua, M., Barba, F. J., Zhang, W., Lorenzo, J. M. (2019). A Comprehensive Review on Lipid Oxidation in Meat and Meat Products. *Antioxidants*, 8 (10), 429. doi: <https://doi.org/10.3390/antiox8100429>
14. Best, C., Neufingerl, N., van Geel, L., van den Briel, T., Osendarp, S. (2010). The Nutritional Status of School-Aged Children: Why Should We Care? *Food and Nutrition Bulletin*, 31 (3), 400–417. doi: <https://doi.org/10.1177/156482651003100303>
15. Stajić, S., Pisinov, B., Tomasevic, I., Djekic, I., Čolović, D., Ivanović, S., Živković, D. (2019). Use of culled goat meat in frankfurter production – effect on sensory quality and technological properties. *International Journal of Food Science & Technology*, 55 (3), 1032–1045. doi: <https://doi.org/10.1111/ijfs.14346>
16. Mazhangara, I. R., Chivandi, E., Mupangwa, J. F., Muchenje, V. (2019). The Potential of Goat Meat in the Red Meat Industry. *Sustainability*, 11 (13), 3671. doi: <https://doi.org/10.3390/su11133671>
17. Grasso, S., Jaworska, S. (2020). Part Meat and Part Plant: Are Hybrid Meat Products Fad or Future? *Foods*, 9 (12), 1888. doi: <https://doi.org/10.3390/foods9121888>
18. Oz, E. (2021). The presence of polycyclic aromatic hydrocarbons and heterocyclic aromatic amines in barbecued meatballs formulated with different animal fats. *Food Chemistry*, 352, 129378. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2021.129378>
19. Nguyen, V. D., Nguyen, C. O., Chau, T. M. L., Nguyen, D. Q. D., Han, A. T., Le, T. T. H. (2023). Goat Production, Supply Chains, Challenges, and Opportunities for Development in Vietnam: A Review. *Animals*, 13 (15), 2546. doi: <https://doi.org/10.3390/ani13152546>
20. Vernoooy, R., Hoan, L. K., Cuong, T., Bui, L. V. (2018). Farmers' Own Assessment of Climate Smart Agriculture: Insights from Ma Village in Vietnam. CCAFS Working Paper No. 222. URL: <https://cgspace.cgiar.org/handle/10568/90628>
21. Thoughts on the Development of Goat and Sheep Industries in Vietnam (2018). URL: <http://nhachannuoi.vn/nhung-suy-nghi-ve-phat-trien-chan-nuoi-de-cuu-o-viet-nam/>
22. Nga, B. T., Hoang, N., Cuc, N. T. K., Don, N. V. (2021). Goat's value chain from Laos PDR to Vietnam. *Vietnam. Soc.-Econ. Dev.*, 26, 69–80.
23. Tokysheva, G., Makangali, K. (2023). Study of physical and chemical parameters of goat meat for use in the production of children's food. *BIO Web of Conferences*, 58, 01008. doi: <https://doi.org/10.1051/bioconf/20235801008>
24. Kadim, I. T., Al-Amri, I. S., Al Kindi, A. Y., Mbagha, M. (2018). Camel meat production and quality: A Review. *Journal of Camel Practice and Research*, 25 (1), 9. doi: <https://doi.org/10.5958/2277-8934.2018.00002.4>
25. Noh, S.-W., Song, D.-H., Ham, Y.-K., Yang, N.-E., Kim, H.-W. (2023). Physicochemical Properties of Chicken Breast and Thigh as Affected by Sous-Vide Cooking Conditions. *Foods*, 12 (13), 2592. doi: <https://doi.org/10.3390/foods12132592>
26. Webb, E. C. (2014). Goat meat production, composition, and quality. *Animal Frontiers*, 4 (4), 33–37. doi: <https://doi.org/10.2527/af.2014-0031>
27. Badawi, A. Ye. (2018). The present situation of animal protein in Egypt and the role of camels in providing cheap and healthy meat for people in poor greenery lands. *International International Journal of Avian & Wildlife Biology*, 3 (4). doi: <https://doi.org/10.15406/ijawb.2018.03.000113>
28. Eskandari, M. H., Majlesi, M., Gheisari, H. R., Farahnaky, A., Khaksar, Z. (2013). Comparison of some physicochemical properties and toughness of camel meat and beef. *Journal of Applied Animal Research*, 41 (4), 442–447. doi: <https://doi.org/10.1080/09712119.2013.792735>
29. Paulos, K., Rodrigues, S., Oliveira, A. F., Leite, A., Pereira, E., Teixeira, A. (2015). Sensory Characterization and Consumer Preference Mapping of Fresh Sausages Manufactured with Goat and Sheep Meat. *Journal of Food Science*, 80 (7). doi: <https://doi.org/10.1111/1750-3841.12927>
30. Robinson, T. N., Banda, J. A., Hale, L., Lu, A. S., Fleming-Milici, F., Calvert, S. L., Wartella, E. (2017). Screen Media Exposure and Obesity in Children and Adolescents. *Pediatrics*, 140, S97–S101. doi: <https://doi.org/10.1542/peds.2016-1758k>
31. Siegrist, M., Hartmann, C. (2019). Impact of sustainability perception on consumption of organic meat and meat substitutes. *Appetite*, 132, 196–202. doi: <https://doi.org/10.1016/j.appet.2018.09.016>
32. Uddin, Md. K., Juraimi, A. S., Hossain, M. S., Nahar, Most. A. U., Ali, Md. E., Rahman, M. M. (2014). Purslane Weed (*Portulaca oleracea*): A Prospective Plant Source of Nutrition, Omega-3 Fatty Acid, and Antioxidant Attributes. *The Scientific World Journal*, 2014, 1–6. doi: <https://doi.org/10.1155/2014/951019>
33. Rodrigues, S. S. Q., Vasconcelos, L., Leite, A., Ferreira, I., Pereira, E., Teixeira, A. (2023). Novel Approaches to Improve Meat Products' Healthy Characteristics: A Review on Lipids, Salts, and Nitrites. *Foods*, 12 (15), 2962. doi: <https://doi.org/10.3390/foods12152962>
34. Giromini, C., Givens, D. I. (2022). Benefits and Risks Associated with Meat Consumption during Key Life Processes and in Relation to the Risk of Chronic Diseases. *Foods*, 11 (14), 2063. doi: <https://doi.org/10.3390/foods11142063>
35. Desmond, E. (2006). Reducing salt: A challenge for the meat industry. *Meat Science*, 74 (1), 188–196. doi: <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2006.04.014>
36. Elbehiry, A., Abalkhail, A., Marzouk, E., Elmansury, A. E., Al-muzaini, A. M., Alfheaid, H. et al. (2023). An Overview of the Public Health Challenges in Diagnosing and Controlling Human Foodborne Pathogens. *Vaccines*, 11 (4), 725. doi: <https://doi.org/10.3390/vaccines11040725>
37. Gizaw, Z. (2019). Public health risks related to food safety issues in the food market: a systematic literature review. *Environmental Health and Preventive Medicine*, 24 (1). doi: <https://doi.org/10.1186/s12199-019-0825-5>
38. Zhong, Y., Wu, L., Chen, X., Huang, Z., Hu, W. (2018). Effects of Food-Additive-Information on Consumers' Willingness to Accept Food with Additives. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15 (11), 2394. doi: <https://doi.org/10.3390/ijerph15112394>
39. Kyriakopoulou, K., Keppler, J. K., van der Goot, A. J. (2021). Functionality of Ingredients and Additives in Plant-Based Meat Analogues. *Foods*, 10 (3), 600. doi: <https://doi.org/10.3390/foods10030600>
40. Skaljic, S., Jokanovic, M., Tomovic, V., Ivic, M., Sojic, B., Ikonc, P., Peulic, T. (2019). Colour characteristics of vacuum packed fermented sausage during storage. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 333 (1), 012101. doi: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/333/1/012101>
41. Lu, X., Wang, Y., Zhang, Z. (2009). Radioprotective activity of betalains from red beets in mice exposed to gamma irradiation. *European Journal of Pharmacology*, 615 (1-3), 223–227. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ejphar.2009.04.064>

42. Ichihara, K., Fukubayashi, Y. (2010). Preparation of fatty acid methyl esters for gas-liquid chromatography. *Journal of Lipid Research*, 51 (3), 635–640. doi: <https://doi.org/10.1194/jlr.d001065>
43. Xin, K., Liang, J., Tian, K., Yu, Q., Tang, D., Han, L. (2023). Changes in selenium-enriched chicken sausage containing chitosan nano-emulsion and quality changes in the nanoemulsion during storage. *LWT*, 173, 114277. doi: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2022.114277>
44. Iswoyo, Sumarmono, J., Setyawardani, T. (2023). Physical Characteristics of Emulsion-Type Sausage from Lamb Meat with Varying Fat Levels. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1177 (1), 012034. doi: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1177/1/012034>
45. Gawat, M., Boland, M., Singh, J., Kaur, L. (2023). Goat Meat: Production and Quality Attributes. *Foods*, 12 (16), 3130. doi: <https://doi.org/10.3390/foods12163130>
46. Feng, C.-H., Arai, H. (2023). Estimating Moisture Content of Sausages with Different Types of Casings via Hyperspectral Imaging in Tandem with Multivariate. *Applied Sciences*, 13 (9), 5300. doi: <https://doi.org/10.3390/app13095300>
47. Siripatrawan, U., Makino, Y. (2018). Simultaneous assessment of various quality attributes and shelf life of packaged bratwurst using hyperspectral imaging. *Meat Science*, 146, 26–33. doi: <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2018.06.024>
48. Feng, C., Makino, Y., Yoshimura, M., Rodríguez-Pulido, F. J. (2017). Real-time prediction of pre-cooked Japanese sausage color with different storage days using hyperspectral imaging. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 98 (7), 2564–2572. doi: <https://doi.org/10.1002/jsfa.8746>
49. Cano-García, L., Rivera-Jiménez, S., Belloch, C., Flores, M. (2014). Generation of aroma compounds in a fermented sausage meat model system by *Debaryomyces hansenii* strains. *Food Chemistry*, 151, 364–373. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2013.11.051>
50. Baer, A. A., Dilger, A. C. (2014). Effect of fat quality on sausage processing, texture, and sensory characteristics. *Meat Science*, 96 (3), 1242–1249. doi: <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2013.11.001>

**DOI: 10.15587/1729-4061.2023.291381**  
**DEVELOPING THE QUALITY OF FUNCTIONAL SAUSAGE PRODUCTS WITH THE ADDITION OF LOCAL VEGETABLE RAW MATERIALS (p. 16–23)**

**Oksana Dzyundzya**

Kherson State Agrarian and Economic University,  
 Kherson, Ukraine  
**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-1996-7065>

**Artem Antonenko**

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine,  
 Kyiv, Ukraine  
**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-9397-1209>

**Olga Gorach**

Kherson State Agrarian and Economic University,  
 Kherson, Ukraine  
**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-8737-5002>

**Natalia Novikova**

Kherson State Agrarian and Economic University,  
 Kherson, Ukraine  
**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-5393-688X>

**Nina Rezvykh**

Kherson State Agrarian and Economic University,  
 Kherson, Ukraine  
**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-4727-512X>

**Nataliia Stukalska**

National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine  
**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-6590-7170>

**Antonina Ratushenko**

Open International University of Human Development «Ukraine»,  
 Kyiv, Ukraine  
**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-7998-1080>

**Oleksandra Biriukova**

Dragomanov Ukrainian State University, Kyiv, Ukraine  
**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0003-2168-9225>

**Myroslav Kryvoruchko**

State University of Trade and Economics, Kyiv, Ukraine  
**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-7378-1050>

**Vitalii Mihailik**

State University of Trade and Economics, Kyiv, Ukraine  
**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-7604-4403>

In today's world, the issue of creating complete food products is relevant for the development of food technology. One of these areas is devoted to solving the problem of preventing iron deficiency conditions arising from iron deficiency in the diet.

To enrich the diet with necessary nutrients and reduce the loss of valuable raw materials, it is relevant to justify innovative technologies of sausage products.

The object of the study is the technology of blood sausages with the addition of eggplant powder and green buckwheat.

In the process of modeling the recipe, eggplant powders for blood sausage were added in an amount of 5, 10, 15, 20 % by weight of unsalted raw materials. The optimum concentration was found to be 10 % powder.

It was determined that the introduction of plant additives into the stuffing increases the pH value from 6.35 in the control to 6.52 in the experimental sample of the finished sausage.

The introduction of the additive increases the moisture-retaining capacity of the stuffing proteins in the experimental samples by 6.28–6.87 % compared to the control.

The research found that the introduction of unconventional ingredients positively affects the changes in pH (norm 6.5–6.8), which during 5 days of storage was within 6.5–6.52. The control sample on the day of preparation had a pH of 6.5. During storage, the pH decreased dramatically, which indicates increased acidity, accordingly affects the quality of the finished product and confirms the short storage duration.

As a result of laboratory studies of microbiological safety indicators, only mesophilic aerobic and facultative anaerobic microorganisms were detected in the experimental samples, the number of which does not exceed the standards.

No ochratoxin A (OTA) was found in the studied blood sausage samples, indicating the safety of the developed product.

**Keywords:** blood sausage, ochratoxin A, eggplant powder, green buckwheat, mycotoxins, model compositions.

## References

1. Fonseca, S., Cachaldora, A., Gómez, M., Franco, I., Carballo, J. (2013). Monitoring the bacterial population dynamics during the ripening of Galician chorizo, a traditional dry fermented Spanish sausage. *Food Microbiology*, 33 (1), 77–84. doi: <https://doi.org/10.1016/j.fm.2012.08.015>
2. Iacumin, L., Manzano, M., Stella, S., Comi, G. (2017). Fate of the microbial population and the physico-chemical parameters of “Sanganel” a typical blood sausages of the Friuli, a north-east region of

- Italy. *Food Microbiology*, 63, 84–91. doi: <https://doi.org/10.1016/j.fm.2016.10.034>
3. Pereira, J. A., Ferreira-Dias, S., Dionisio, L., Patarata, L., Matos, T. J. S. (2016). Application of Unsteady-State Heat Transfer Equations to Thermal Process of Morcela de arroz from Monchique Region, a Portuguese Traditional Blood Sausage. *Journal of Food Processing and Preservation*, 41 (2), e12870. doi: <https://doi.org/10.1111/jfpp.12870>
  4. Shah, M. A., Bosco, S. J. D., Mir, S. A. (2014). Plant extracts as natural antioxidants in meat and meat products. *Meat Science*, 98 (1), 21–33. doi: <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2014.03.020>
  5. Fellendorf, S., O'Sullivan, M. G., Kerry, J. P. (2016). Impact of ingredient replacers on the physicochemical properties and sensory quality of reduced salt and fat black puddings. *Meat Science*, 113, 17–25. doi: <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2015.11.006>
  6. Fellendorf, S., O'Sullivan, M. G., Kerry, J. P. (2016). Effect of different salt and fat levels on the physicochemical properties and sensory quality of black pudding. *Food Science & Nutrition*, 5 (2), 273–284. doi: <https://doi.org/10.1002/fsn.3.390>
  7. Reshetylo, L. I. (2020). Microbiological safety of foodstuffs: risks of poisoning by mold fungi toxins. *Herald of LUTE. Technical sciences*, 24, 58–65. doi: <https://doi.org/10.36477/2522-1221-2020-24-08>
  8. Silva, F. A. P., Amaral, D. S., Guerra, I. C. D., Arcanjo, N. M. O., Bezerra, T. K. A., Ferreira, V. C. S. et al. (2014). Shelf life of cooked goat blood sausage prepared with the addition of heart and kidney. *Meat Science*, 97 (4), 529–533. doi: <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2014.03.018>
  9. Anjos, O., Fernandes, R., Cardoso, S. M., Delgado, T., Farinha, N., Paula, V. et al. (2019). Bee pollen as a natural antioxidant source to prevent lipid oxidation in black pudding. *LWT*, 111, 869–875. doi: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2019.05.105>
  10. Tohamy, A. A., Abdella, E. M., Ahmed, R. R., Ahmed, Y. K. (2013). Assessment of anti-mutagenic, anti-histopathologic and antioxidant capacities of Egyptian bee pollen and propolis extracts. *Cytotechnology*, 66 (2), 283–297. doi: <https://doi.org/10.1007/s10616-013-9568-0>
  11. Hygreeva, D., Pandey, M. C., Radhakrishna, K. (2014). Potential applications of plant based derivatives as fat replacers, antioxidants and antimicrobials in fresh and processed meat products. *Meat Science*, 98 (1), 47–57. doi: <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2014.04.006>
  12. Siepko, N., Chwastowska-Siwiecka, I., Kondratowicz, J. (2015). Properties of lycopene and utilizing it to produce functional foods. *Zywnosc.Nauka.Technologia.Jakosc/Food.Science.Technology.Quality*. doi: <https://doi.org/10.15193/zntj/2015/103/084>
  13. Shan, B., Cai, Y., Brooks, J. D., Corke, H. (2009). Antibacterial and antioxidant effects of five spice and herb extracts as natural preservatives of raw pork. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 89 (11), 1879–1885. doi: <https://doi.org/10.1002/jsfa.3667>
  14. Fasseas, M. K., Mountzouris, K. C., Tarantilis, P. A., Polissiou, M., Zervas, G. (2008). Antioxidant activity in meat treated with oregano and sage essential oils. *Food Chemistry*, 106 (3), 1188–1194. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2007.07.060>
  15. Salejda, A. M., Krasnowska, G., Tril, U. (2011). Attempt to utilize antioxidant properties of green tea extract in the production of model meat products. *Zywnosc.Nauka.Technologia.Jakosc/Food.Science.Technology.Quality*. doi: <https://doi.org/10.15193/zntj/2011/78/107-118>
  16. Fursik, O., Strashynskiy, I., Pasichny, V., Kochubei-Lytvynenko, O. (2018). Quality assessment of proteins in cooked sausages with food compositions. *Food Science and Technology*, 12 (2). doi: <https://doi.org/10.15673/fst.v12i2.936>
  17. Delgado, J., Rondán, J. J., Núñez, F., Rodríguez, A. (2021). Influence of an industrial dry-fermented sausage processing on ochratoxin A production by *Penicillium nordicum*. *International Journal of Food Microbiology*, 339, 109016. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2020.109016>
  18. Papuc, C., Goran, G. V., Predescu, C. N., Nicorescu, V. (2016). Mechanisms of Oxidative Processes in Meat and Toxicity Induced by Postprandial Degradation Products: A Review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 16 (1), 96–123. doi: <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12241>
  19. Alao, B. O., Falowo, A. B., Aladejana, E. B. (2021). Effect of Cooking Oil on the Fatty Acid Profile of Beef Sausage Fortified with Edible Deboned Meat Waste. *International Journal of Food Science*, 2021, 1–8. doi: <https://doi.org/10.1155/2021/5592554>
  20. Alao, B., Falowo, A., Chulayo, A., Muchenje, V. (2017). The Potential of Animal By-Products in Food Systems: Production, Prospects and Challenges. *Sustainability*, 9 (7), 1089. doi: <https://doi.org/10.3390/su9071089>
  21. Silva, F. A. P., Amaral, D. S., Guerra, I. C. D., Dalmás, P. S., Arcanjo, N. M. O., Bezerra, T. K. A. et al. (2013). The chemical and sensory qualities of smoked blood sausage made with the edible by-products of goat slaughter. *Meat Science*, 94 (1), 34–38. doi: <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2013.01.004>
  22. Pérez-Palacios, T., Estévez, M. (2022). Lipid Oxidation in Meat Systems: Updated Means of Detection and Innovative Antioxidant Strategies. *Lipid Oxidation in Food and Biological Systems*, 93–111. doi: [https://doi.org/10.1007/978-3-030-87222-9\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-030-87222-9_4)
  23. Pickova, D., Toman, J., Mikyskova, P., Ostry, V., Malir, F. (2022). Investigation of ochratoxin a in blood sausages in the Czech Republic: Comparison with data over Europe. *Food Research International*, 157, 111473. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2022.111473>
  24. Gomes, N. E. E., Malelak, G. E. M., Armadianto, H., Oematan, G. (2022). Nilai mikrobiologis dan oksidasi lemak sosis darah (ta'bu) yang diberi tambahan pasta asam (*Tamarindus indica*) (Microbiological and lipid oxidation value of blood sausage (ta'bu) which is additional with acid paste (*tamarindus indica*)). *Jurnal Nukleus Peternakan*, 9 (1), 101–106. doi: <https://doi.org/10.35508/nukleus.v9i1.6727>
  25. Dzyundzya, O., Burak, V., Ryapolova, I., Voievoda, N., Shinkaruk, M., Antonenko, A. et al. (2019). Establishing the effect of eggplant powders on the rheological characteristics of a semi-finished product made from liver pate masses. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 4 (11 (100)), 56–63. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2019.174234>
  26. Santos, E. M., González-Fernández, C., Jaime, I., Rovira, J. (2003). Physicochemical and sensory characterisation of Morcilla de Burgos, a traditional Spanish blood sausage. *Meat Science*, 65 (2), 893–898. doi: [https://doi.org/10.1016/s0309-1740\(02\)00296-6](https://doi.org/10.1016/s0309-1740(02)00296-6)
  27. Choi, Y.-S., Choi, J.-H., Han, D.-J., Kim, H.-Y., Lee, M.-A., Kim, H. W. et al. (2009). Physicochemical and Sensory Characterization of Korean Blood Sausage with Added Rice Bran Fiber. *Korean Journal for Food Science of Animal Resources*, 29 (2), 260–268. doi: <https://doi.org/10.5851/kosfa.2009.29.2.260>
  28. Belleggia, L., Ferrocino, I., Reale, A., Boscaino, F., Di Renzo, T., Corvaglia, M. R. et al. (2020). Portuguese cacholeira blood sausage: A first taste of its microbiota and volatile organic compounds. *Food Research International*, 136, 109567. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2020.109567>
  29. Bgaguidi, M. D. D., Degnon, R. G., Konfo, T. R. C., Kpatinvoh, B., Baba-Moussa, F. (2020). Improvement in sausage manufacturing process and potential use of selected aromatic plants as their bio pre-

- servatives in Benin. *GSC Biological and Pharmaceutical Sciences*, 11 (3), 166–176. doi: <https://doi.org/10.30574/gscbps.2020.11.3.0180>
30. Comi, G., Muzzin, A., Corazzin, M., Iacumin, L. (2020). Lactic Acid Bacteria: Variability Due to Different Pork Breeds, Breeding Systems and Fermented Sausage Production Technology. *Foods*, 9 (3), 338. doi: <https://doi.org/10.3390/foods9030338>
31. Sukhenko, Y., Korets, L., Dudchenko, V., Kos, T. (2019). New boiled sausages with wheat cell enriched with pumpkin pectin. *Food resources*, 7 (13), 190–198. Available at: <https://iprjournal.kyiv.ua/index.php/pr/article/view/92>
32. Jing, P., Zhao, S., Ruan, S., Sui, Z., Chen, L., Jiang, L., Qian, B. (2014). Quantitative studies on structure–ORAC relationships of anthocyanins from eggplant and radish using 3D-QSAR. *Food Chemistry*, 145, 365–371. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2013.08.082>
33. Dzyundzya, O., Antonenko, A., Brovenko, T., Tolok, G., Kryvoruchko, M., Bozhko, T. et al. (2022). Research of medical and biological indicators of eggplant powder. *EUREKA: Life Sciences*, 3, 3–8. doi: <https://doi.org/10.21303/2504-5695.2022.002605>

**DOI: 10.15587/1729-4061.2023.292777**

**DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY OF COOKED SAUSAGES WITH A CHANGED FATTY ACID COMPOSITION FOR MILITARY PERSONNEL IN THE ARMED FORCES OF UKRAINE (p. 24–32)**

**Oksana Savinok**

Odessa National Maritime University, Odessa, Ukraine

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-4095-7267>

**Nadia Novgorodska**

Vinnitsia National Agrarian University, Vinnitsia, Ukraine

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-7497-0435>

**Svitlana Ovsienko**

Vinnitsia National Agrarian University, Vinnitsia, Ukraine

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-5234-4305>

The peculiarities of the nutrition of servicemen of the Armed Forces of Ukraine, the requirements for the chemical composition of daily rations, and calorie content were analyzed. It was established that the diet of the military has an insufficient volume of proteins, carbohydrates, and vitamins, in particular, vitamins A and C. It is noted that the food of the analyzed category of people contains an excess of lipids, which are unbalanced in terms of fatty acid composition. Boiled sausage with a changed chemical composition is proposed to ensure the rational nutrition of military personnel.

The justified formulation and technology of boiled sausage are presented.

A feature of the development is the use of fat emulsion from internal pork fat and olive oil in a ratio of 1:1. To stabilize the emulsion, dry milk was added in the amount prescribed by the recipe. It was established that the addition of fat emulsion to the hydrated proteins of low-fat raw materials, beef and chicken, made it possible to stabilize the minced meat system, to obtain a tender, juicy and, at the same time, elastic consistency.

The combination of internal pork fat and olive oil in the recipe of cooked sausage made it possible to increase the mass share of poly- and monounsaturated fatty acids by 10.5 % and reduce the share of saturated fatty acids. However, the use of only two fats did not balance the proportion of  $\omega$ -3 fatty acids. To enrich  $\omega$ -3 fatty acids, it is recommended to add soybean or rapeseed oil.

The use of dietary chicken, fats rich in monounsaturated fatty acids, vitamin A and vitamin C allowed us to devise a recipe for

cooked sausage of high quality and a changed chemical composition. Consumption of this product could balance the diet and increase the resistance of the personnel of the Armed Forces of Ukraine to negative external factors.

**Keywords:** fatty acids, essential nutrients, fat emulsion, olive oil, internal pork fat.

**References**

- Karpenko, P. O. (2008). Suchasni pohliady na teoriyu kharchuvannia ta diety. *Problemy kharchuvannia*, 12 (1-2), 36–39. Available at: [http://medved.kiev.ua/web\\_journals/arhiv/nutrition/2008/1-2\\_08/str36.pdf](http://medved.kiev.ua/web_journals/arhiv/nutrition/2008/1-2_08/str36.pdf)
- Gonzalez, D. E., McAllister, M. J., Waldman, H. S., Ferrando, A. A., Joyce, J., Barringer, N. D. et al. (2022). International society of sports nutrition position stand: tactical athlete nutrition. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 19 (1), 267–315. doi: <https://doi.org/10.1080/15502783.2022.2086017>
- Beckner, M. E., Lieberman, H. R., Hatch-McChesney, A., Allen, J. T., Niro, P. J., Thompson, L. A. et al. (2023). Effects of energy balance on cognitive performance, risk-taking, ambulatory vigilance and mood during simulated military sustained operations (SUSOPS). *Physiology & Behavior*, 258, 114010. doi: <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2022.114010>
- Margolis, L. M., Pasiakos, S. M. (2023). Performance nutrition for cold-weather military operations. *International Journal of Circumpolar Health*, 82 (1). doi: <https://doi.org/10.1080/22423982.2023.2192392>
- Ahmed, M., Mandic, I., Lou, W., Goodman, L., Jacobs, I., L'Abbé, M. R. (2019). Comparison of dietary intakes of Canadian Armed Forces personnel consuming field rations in acute hot, cold, and temperate conditions with standardized infantry activities. *Military Medical Research*, 6 (1). doi: <https://doi.org/10.1186/s40779-019-0216-7>
- Nichev, N. (2017). Evaluation of the Nutrition of the Bulgarian Army Military Personnel During the Preparation for Participation in Expeditionary Operations. *Scientific Bulletin*, 22 (2), 97–103. doi: <https://doi.org/10.1515/bsaft-2017-0013>
- Anyżewska, A., Lepionka, T., Łakomy, R., Szarska, E., Maculewicz, E., Tomczak, A. et al. (2019). Fat Mass Index and dietary behaviours of the Polish Border Guard officers. *Roczniki Państwowego Zakładu Higieny*, 201–208. doi: <https://doi.org/10.32394/rpzh.2019.0071>
- Malkawi, A. M., Meertens, R. M., Kremers, S. P. J., Sleddens, E. F. C. (2018). Dietary, physical activity, and weight management interventions among active-duty military personnel: a systematic review. *Military Medical Research*, 5 (1). doi: <https://doi.org/10.1186/s40779-018-0190-5>
- Deputat, Yu. M., Zhaldak, A. Yu. (2021). Hygienic assessment of the average daily diet of the Special Operations Forces of the Armed Forces of Ukraine. *Ukrainian Journal of Military Medicine*, 2 (4), 60–70. doi: [https://doi.org/10.46847/ujmm.2021.4\(2\)-060](https://doi.org/10.46847/ujmm.2021.4(2)-060)
- Starodubcev, S. O., Kushneruk, Yu. I., Trob'uk, V. I. (2008). Mathematical models of optimization of rations of feed of servicemen. *Systemy ozbroiennia i viyskova tekhnika*, 2, 111–114. Available at: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/soivt\\_2008\\_2\\_34](http://nbuv.gov.ua/UJRN/soivt_2008_2_34)
- Savytskyi, V. L., Deputat, Yu. M., Ivanko, O. M., Horishna, O. V. (2020). Experience of use of individual nutrition rations: current state and perspectives. *Current aspects of military medicine*, 27 (2), 76–84. doi: <https://doi.org/10.32751/2310-4910-2020-27-29>
- Lototska-Dudyk, U. B., Krupka, N. O., Chorna, V. V. (2023). The current state and organization of military nutrition of Ukrainian Armed Forces in the conditions of Russian aggression against Ukraine. *Scientific Bulletin of the Uzhhorod University. Series «Medicine»*, 1 (67), 89–94. doi: <https://doi.org/10.32782/2415-8127.2023.67.16>

13. Korzun, V. N., Bolokhnova, T. V., Marchenko, D. A., Staroshchuk, V. F., Yazhlo, V. S. (2017). Hygienic assessment of the new nutrition norm for the servicemen of the armed forces of Ukraine. *Environment & Health*, 1, 38–41. doi: <https://doi.org/10.32402/dovkil2017.01.038>
14. Pro normy kharchuvannia viyskovosluzhbovtziv Zbroinykh Syl, inshykh viiskovykh formuvan ta Derzhavnoi sluzhby spetsialnoho zvi azku ta zakhystu informatsiyi, politseiskykh, osib riadovoho, nachalnytskoho skladu orhaniv i pidrozdiliv tsyvilnoho zakhystu. Vid 29 bereznia 2002 r. No. 426. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/426-2002-%D0%BF#Text>
15. Smolyar, V. I. (1991). *Ratsional'noe pitanie*. Kyiv: Naukova dumka, 368.
16. Tovma, L. F., Yevlash, V. V., Glushchenko, V. V. (2017). Physiological and hygienic estimation of the daily ration for the servicemen of the army and other military formations of Ukraine and its correction by the introduction of the protein-vitaminous product named “VitaBar”. *Chest i zakon*, 1 (60), 131–138. Available at: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Chiz\\_2017\\_1\\_20](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Chiz_2017_1_20)
17. Silka, I. *Ukrainian Soldiers Food Evaluation*. Available at: <https://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/23485/1/Силка%20%202.pdf>
18. *Osnovy viyskovoï hihieny. Sanitarnyi nahliad i medychnyi kontrol za kharchuvanniam viysk. Medytsyna. Osobysta hihiena*. Available at: <http://www.sitesforyou.tk/chastin.html>
19. Silka, I. (2015). Evaluating the diet of Ukrainian military forces. *Scientific Works of National University of Food Technologies*, 21 (6), 182–188. Available at: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Npnukht\\_2015\\_21\\_6\\_23](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Npnukht_2015_21_6_23)
20. Simakhina, G., Naumenko, N. (2018). Nutrition as the main factor to protect the state of health and the life provision of human organism. *Scientific Works of National University of Food Technologies*, 24 (4), 204–213. doi: <https://doi.org/10.24263/2225-2924-2018-24-4-23>
21. Zahorulko, A., Zagorulko, A., Savytska, N., Minenko, S., Pugach, A., Ponomarenko, N. et al. (2023). Design of a universal apparatus for heat treatment of meat and vegetable cooked and smoked products with the addition of dried semi-finished products of a high degree of readiness to the recipe. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 4 (11 (124)), 73–82. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.285406>
22. Zahorulko, A., Zagorulko, A., Yancheva, M., Serik, M., Sabadash, S., Savchenko-Pererva, M. (2019). Development of the plant for low-temperature treatment of meat products using ir-radiation. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 1 (11 (97)), 17–22. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2019.154950>
23. Kotlyar, Y., Topchii, O. (2017). Development of recipeurs of meat pieces with the use of protein-fatty emulsions based on vitaminized blended vegetable oils. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Food Technologies*, 19 (75), 89–96. doi: <https://doi.org/10.15421/nvlvet7518>
24. Kysenko, I., Kryzhova, Y., Zhuk, V. (2017). Features of using protein-fat emulsion in technologically restructured ham. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Food Technologies*, 19 (75), 97–101. doi: <https://doi.org/10.15421/nvlvet7519>
25. Manzoor, S., Masoodi, F. A., Rashid, R., Naqash, F., Ahmad, M. (2022). Oleogels for the development of healthy meat products: A review. *Applied Food Research*, 2 (2), 100212. doi: <https://doi.org/10.1016/j.afres.2022.100212>
26. Tarté, R., Paulus, J. S., Acevedo, N. C., Prusa, K. J., Lee, S.-L. (2020). High-oleic and conventional soybean oil oleogels structured with rice bran wax as alternatives to pork fat in mechanically separated chicken-based bologna sausage. *LWT*, 131, 109659. doi: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2020.109659>
27. Barbut, S., Wood, J., Marangoni, A. (2016). Potential use of organogels to replace animal fat in comminuted meat products. *Meat Science*, 122, 155–162. doi: <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2016.08.003>
28. Pintado, T., Herrero, A., Ruiz-Capillas, C., Triki, M., Carmona, P., Jiménez-Colmenero, F. (2015). Effects of emulsion gels containing bioactive compounds on sensorial, technological, and structural properties of frankfurters. *Food Science and Technology International*, 22 (2), 132–145. doi: <https://doi.org/10.1177/1082013215577033>
29. Zhong, L., Guo, X., Xue, H., Qiao, Y., Mao, D., Ye, X. et al. (2023). Quality Characteristics of Reduced-Fat Emulsified Sausages Made with Yeast Mannoprotein Enzymatically Prepared with a  $\beta$ -1,6-glucanase. *Foods*, 12 (13), 2486. doi: <https://doi.org/10.3390/foods12132486>
30. Nacak, B., Öztürk-Kerimoğlu, B., Yıldız, D., Çağmı, Ö., Serdaroglu, M. (2021). Peanut and linseed oil emulsion gels as potential fat replacer in emulsified sausages. *Meat Science*, 176, 108464. doi: <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2021.108464>
31. Levitskiy, A. P. (2002). *Ideal'naya formula zhirovogo pitaniya*. Odessa, 61.
32. Vehovský, K., Zadinová, K., Stupka, R., Čítek, J., Lebedová, N., Okrouhlá, M., Šprysl, M. (2018). Fatty acid composition in pork fat: De-novo synthesis, fatty acid sources and influencing factors – a review. *Agronomy Research*, 16 (5), 2211–2228. doi: <https://doi.org/10.15159/ar.18.196>
33. Savinok, O., Patyukov, S., Kuzelov, A., Shepelenko, D. (2017). Sensory and functional parameters of sausages with reduced sodium nitrite content. *Scientific works of University of Food Technologies*, 64 (1), 33–42. Available at: [https://uft-plovdiv.bg/site\\_files/file/scienwork/scienworks\\_2017/docs/1-5.pdf](https://uft-plovdiv.bg/site_files/file/scienwork/scienworks_2017/docs/1-5.pdf)

DOI: 10.15587/1729-4061.2023.292063

**DETERMINING THE INFLUENCE OF RAW MILK PROTEIN COMPOSITION ON THE YIELD OF CHEESE AND ITS NUTRIENT CONTENT (p. 33–41)**

**Volodymyr Ladyka**

Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6748-7616>

**Natalia Bolgova**

Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0201-0769>

**Tetiana Synenko**

Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5300-5142>

**Yuriy Skliarenko**

Institute of Agriculture of the Northeast of the National Academy of Sciences of Ukraine, vil. Garden, Ukraine  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6579-2382>

**Viktoriiia Vechorka**

Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4956-2074>

Cheese production is a complex process that is influenced by many factors: protein:fat ratio, acidity, and type of rennet. An option for improving the profitability of the cheese industry is the genetic selection of dairy cows to produce milk with good rennet protein coagulation. The object of the study is the technology of cheeses made

from milk from cows with different  $\beta$ -casein genotypes (A1A1, A1A2, A2A2). The subject of the study is the physical-chemical parameters of milk from cows with different genotypes for  $\beta$ -casein; yield of cheese from this milk and its quality indicators. Samples of Gouda cheese were produced according to traditional technology. The research established that the quality indicators of milk samples are typical for fresh cow's milk. The content of fat, protein, and dry matter in the milk of cows with the  $\beta$ -casein genotype A2A2 were slightly higher compared to A1A1 and A1A2. The study of the quality indicators of the cheese samples showed that the type of  $\beta$ -casein did not affect the organoleptic properties of the cheese. However, according to the content of the main chemical components, cheeses made from A1A2 milk had a higher content of dry matter and protein (61.6 % and 19.2 % on average, respectively) and a lower fat content (37.2 %). The amino acid profile of cheese from milk of cows with  $\beta$ -casein A1A2 and A2A2 genotypes showed a higher total content of amino acids – 14.89 mg/g and 13.84 mg/g, respectively. Calculations of cheese yield showed that cheese yield from milk of cows with  $\beta$ -casein genotype A1A2 was higher (mean value 13.1 %) than with A1A1 and A2A2. The obtained results are of practical importance, as it is possible to take into account how changes in the  $\beta$ -casein genotype in milk can affect the yield of cheese, and therefore, the profitability of production.

**Keywords:** cheese yield, milk proteins,  $\beta$ -casein, A2 milk, nutrients.

## References

1. Nguyen, H. T. H., Schwendel, H., Harland, D., Day, L. (2018). Differences in the yoghurt gel microstructure and physicochemical properties of bovine milk containing A1A1 and A2A2  $\beta$ -casein phenotypes. *Food Research International*, 112, 217–224. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2018.06.043>
2. Ladyka, V., Pavlenko, Y., Sklyarenko, Y. (2021). Uso del polimorfismo del gen de la  $\beta$ -caseína en términos de preservación del ganado lechero marrón. *Archivos de Zootecnia*, 70 (269), 88–94. doi: <https://doi.org/10.21071/az.v70i269.5422>
3. Hohmann, L. G., Weimann, C., Scheper, C., Erhardt, G., König, S. (2021). Genetic diversity and population structure in divergent German cattle selection lines on the basis of milk protein polymorphisms. *Archives Animal Breeding*, 64 (1), 91–102. doi: <https://doi.org/10.5194/aab-64-91-2021>
4. Bonfatti, V., Di Martino, G., Cecchinato, A., Vicario, D., Carnier, P. (2010). Effects of  $\beta$ - $\kappa$ -casein (CSN2-CSN3) haplotypes and  $\beta$ -lactoglobulin (BLG) genotypes on milk production traits and detailed protein composition of individual milk of Simmental cows. *Journal of Dairy Science*, 93 (8), 3797–3808. doi: <https://doi.org/10.3168/jds.2009-2778>
5. Farrell, H. M., Jimenez-Flores, R., Bleck, G. T., Brown, E. M., Butler, J. E., Creamer, L. K. et al. (2004). Nomenclature of the Proteins of Cows' Milk—Sixth Revision. *Journal of Dairy Science*, 87 (6), 1641–1674. doi: [https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302\(04\)73319-6](https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302(04)73319-6)
6. Sebastiani, C., Arcangeli, C., Torricelli, M., Ciullo, M., D'avino, N., Cinti, G. et al. (2022). Marker-assisted selection of dairy cows for  $\beta$ -casein gene A2 variant. *Italian Journal of Food Science*, 34 (2), 21–27. doi: <https://doi.org/10.15586/ijfs.v34i2.2178>
7. Daniloski, D., McCarthy, N. A., Vasiljevic, T. (2021). Bovine  $\beta$ -Casomorphins: Friends or Foes? A comprehensive assessment of evidence from in vitro and ex vivo studies. *Trends in Food Science & Technology*, 116, 681–700. doi: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.08.003>
8. Raynes, J. K., Day, L., Augustin, M. A., Carver, J. A. (2015). Structural differences between bovine A1 and A2  $\beta$ -casein alter micelle self-assembly and influence molecular chaperone activity. *Journal of Dairy Science*, 98 (4), 2172–2182. doi: <https://doi.org/10.3168/jds.2014-8800>
9. Fernandez-Rico, S., Mondragón, A. del C., López-Santamarina, A., Cardelle-Cobas, A., Regal, P., Lamas, A. et al. (2022). A2 Milk: New Perspectives for Food Technology and Human Health. *Foods*, 11 (16), 2387. doi: <https://doi.org/10.3390/foods11162387>
10. He, M., Sun, J., Jiang, Z. Q., Yang, Y. X. (2017). Effects of cow's milk beta-casein variants on symptoms of milk intolerance in Chinese adults: a multicentre, randomised controlled study. *Nutrition Journal*, 16 (1). doi: <https://doi.org/10.1186/s12937-017-0275-0>
11. Jianqin, S., Leiming, X., Lu, X., Yelland, G. W., Ni, J., Clarke, A. J. (2015). Effects of milk containing only A2 beta casein versus milk containing both A1 and A2 beta casein proteins on gastrointestinal physiology, symptoms of discomfort, and cognitive behavior of people with self-reported intolerance to traditional cows' milk. *Nutrition Journal*, 15 (1). doi: <https://doi.org/10.1186/s12937-016-0147-z>
12. Amatya Gorkhali, N., Sherpa, C., Koirala, P., Sapkota, S., Pokharel, B. R. (2021). The Global Scenario of A1, A2  $\beta$ -Casein Variant in Cattle and its Impact on Human Health. *Global Journal of Agricultural and Allied Sciences*, 3 (1), 16–24. doi: <https://doi.org/10.35251/gjaas.2021.003>
13. Truswell, A. S. (2005). The A2 milk case: a critical review. *European Journal of Clinical Nutrition*, 59 (5), 623–631. doi: <https://doi.org/10.1038/sj.ejcn.1602104>
14. Kaskous, S. (2020). A1- and A2-Milk and Their Effect on Human Health. *Journal of Food Engineering and Technology*, 9 (1), 15–21. doi: <https://doi.org/10.32732/jfet.2020.9.1.15>
15. Oliveira Mendes, M., Ferreira de Moraes, M., Ferreira Rodrigues, J. (2019). A2A2 milk: Brazilian consumers' opinions and effect on sensory characteristics of Petit Suisse and Minas cheeses. *LWT*, 108, 207–213. doi: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2019.03.064>
16. Bittante, G., Penasa, M., Cecchinato, A. (2012). Invited review: Genetics and modeling of milk coagulation properties. *Journal of Dairy Science*, 95 (12), 6843–6870. doi: <https://doi.org/10.3168/jds.2012-5507>
17. Vigolo, V., Visentin, E., Ballancin, E., Lopez-Villalobos, N., Penasa, M., De Marchi, M. (2023).  $\beta$ -Casein A1 and A2: Effects of polymorphism on the cheese-making process. *Journal of Dairy Science*, 106 (8), 5276–5287. doi: <https://doi.org/10.3168/jds.2022-23072>
18. Bisutti, V., Pegolo, S., Giannuzzi, D., Mota, L. F. M., Vanzin, A., Toscano, A. et al. (2022). The  $\beta$ -casein (CSN2) A2 allelic variant alters milk protein profile and slightly worsens coagulation properties in Holstein cows. *Journal of Dairy Science*, 105 (5), 3794–3809. doi: <https://doi.org/10.3168/jds.2021-21537>
19. Gustavsson, E., Buitenhuis, A. J., Glantz, M., Stålhammar, H., Lindmark-Månsson, H., Poulsen, N. A. et al. (2014). Impact of genetic variants of milk proteins on chymosin-induced gelation properties of milk from individual cows of Swedish Red dairy cattle. *International Dairy Journal*, 39 (1), 102–107. doi: <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2014.05.007>
20. Vigolo, V., Franzoi, M., Penasa, M., De Marchi, M. (2022).  $\beta$ -Casein variants differently affect bulk milk mineral content, protein composition, and technological traits. *International Dairy Journal*, 124, 105221. doi: <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2021.105221>
21. Niero, G., Visentin, G., Ton, S., De Marchi, M., Penasa, M., Cassandro, M. (2016). Phenotypic characterisation of milk technological traits, protein fractions, and major mineral and fatty acid composition of Burlina cattle breed\*. *Italian Journal of Animal Science*, 15 (4), 576–583. doi: <https://doi.org/10.1080/1828051x.2016.1250128>

22. Ladyka, V. I., Pavlenko, Y. M., Sklyarenko, Y. I., Ladyka, L. M., Levchenko, I. V. (2022). Influence of beta-casein genotype on milk quality indicators in brown cattle. *Bulletin of Sumy National Agrarian University. The Series: Livestock*, 4 (47), 7–12. doi: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.4.2>
23. Ladyka, V., Pavlenko, Y., Drevytska, T., Dosenko, V., Sklyarenko, Y. (2021). The Investigation of  $\beta$ -casein gene polymorphism and its relationship with milk composition in cows. *Tehnologija Virobnictva i Pererobki Produktiv Tvarinnictva*, 2(166), 92–100. doi: <https://doi.org/10.33245/2310-9289-2021-166-2-92-100>
24. Guinee, T. P., Mulholland, E. O., Kelly, J., Callaghan, D. J. O. (2007). Effect of Protein-to-Fat Ratio of Milk on the Composition, Manufacturing Efficiency, and Yield of Cheddar Cheese. *Journal of Dairy Science*, 90 (1), 110–123. doi: [https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302\(07\)72613-9](https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302(07)72613-9)
25. Gislon, G., Bava, L., Bisutti, V., Tamburini, A., Brasca, M. (2023). Bovine beta casein polymorphism and environmental sustainability of cheese production: The case of Grana Padano PDO and mozzarella cheese. *Sustainable Production and Consumption*, 35, 85–94. doi: <https://doi.org/10.1016/j.spc.2022.10.017>
26. Jensen, H. B., Holland, J. W., Poulsen, N. A., Larsen, L. B. (2012). Milk protein genetic variants and isoforms identified in bovine milk representing extremes in coagulation properties. *Journal of Dairy Science*, 95 (6), 2891–2903. doi: <https://doi.org/10.3168/jds.2012-5346>
27. Hallén, E., Allmere, T., Näslund, J., Andrén, A., Lundén, A. (2007). Effect of genetic polymorphism of milk proteins on rheology of chymosin-induced milk gels. *International Dairy Journal*, 17 (7), 791–799. doi: <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2006.09.011>
28. Sturaro, A., De Marchi, M., Zorzi, E., Cassandro, M. (2015). Effect of microparticulated whey protein concentration and protein-to-fat ratio on Caciotta cheese yield and composition. *International Dairy Journal*, 48, 46–52. doi: <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2015.02.003>
29. Marko, R., Uros, G., Branislav, V., Milan, M., Danijela, K., Vlado, T., Zoran, S. (2020). Beta-Casein Gene Polymorphism in Serbian Holstein-Friesian Cows and Its Relationship with Milk Production Traits. *Acta Veterinaria*, 70 (4), 497–510. doi: <https://doi.org/10.2478/acve-2020-0037>
30. Samilyk, M., Vechorka, V., Bolgova, N., Samokhina, Y., Kyselov, O. (2023). Analysis of cheeses made by waste-free technology. *Food Science and Technology*, 16 (4). doi: <https://doi.org/10.15673/fst.v16i4.2539>
31. de Vitte, K., Kerziene, S., Klementavičiūtė, J., de Vitte, M., Mišeikienė, R., Kudlinskienė, I. et al. (2022). Relationship of  $\beta$ -casein genotypes (A1A1, A1A2 and A2A2) to the physicochemical composition and sensory characteristics of cows' milk. *Journal of Applied Animal Research*, 50 (1), 161–166. doi: <https://doi.org/10.1080/09712119.2022.2046005>

DOI: 10.15587/1729-4061.2023.290095

**EXPLORING THE IMPACT OF WILD NORTHERN KAZAKHSTAN RAW MATERIAL JUICES ON THE CHEMICAL COMPOSITION OF WHEY DRINKS (p. 42–50)**

**Gulmira Zhakupova**

S.Seifullin Kazakh Agro Technical Research University, Astana,  
Republic of Kazakhstan  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7714-4836>

**Mukhtarbek Kakimov**

S.Seifullin Kazakh Agro Technical Research University, Astana,  
Republic of Kazakhstan  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1190-2195>

**Tamara Tultabayeva**

S.Seifullin Kazakh Agro Technical Research University, Astana,  
Republic of Kazakhstan  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2483-7406>

**Assem Sagandyk**

S.Seifullin Kazakh Agro Technical Research University, Astana,  
Republic of Kazakhstan  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5480-933X>

**Aruzhan Shoman**

S.Seifullin Kazakh Agro Technical Research University, Astana,  
Republic of Kazakhstan  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7844-8601>

In deep processing technologies whey is a more “valuable” product than cheese, cottage cheese. Even though whey has a low energy value among dairy products, it is at the same time very valuable biologically. Recently, the consumption of berries has increased markedly everywhere. This growth is explained by the growing attention of the population to health and the appearance on the market of many canned products “saturated with berries”. In addition, there are many scientific studies concerning the composition of biologically active components in the composition of berries. Thus, scientific developments to produce new foods enriched with berries are of crucial importance for berry producers, food processors and consumers.

The scientific novelty of this study is to investigate the possibility of using wild plant raw materials of Northern Kazakhstan (chokeberry and saskatoon berry) in milk beverages' technology, that will be described for the first time. These berries, despite their rich chemical composition, are rarely used in the food industry. The study describes the nutritional value and chemical composition of whey drinks enriched with juice from saskatoon berries, black chokeberry.

In our study it is proposed thermosaltic coagulation as a primary treatment for whey. The comparative analyses of natural whey and treated one shows the expediency and benefit of using thermosaltic coagulation. At the same time, juices from wild berries increase the biological and nutritional value of whey drinks. Thus, the described advantages are confirmed with assays and confirm the expediency of using this combined technology in the production of drinks from whey with berry juices.

The obtained research results will be used to develop a new technology to produce juice drinks based on whey and will also be described in a patent for a utility model for the production of beverages from whey.

**Keywords:** drinks from whey, processing of berries, saskatoon berry, chokeberry, berry juices, thermosaltic coagulation, dairy industry.

**References**

1. Pap, N., Fidelis, M., Azevedo, L., do Carmo, M. A. V., Wang, D., Mocan, A. et al. (2021). Berry polyphenols and human health: evidence of antioxidant, anti-inflammatory, microbiota modulation, and cell-protecting effects. *Current Opinion in Food Science*, 42, 167–186. doi: <https://doi.org/10.1016/j.cofs.2021.06.003>
2. Alimardanova, M. K. (2023). The development of innovative technologies of sary irimshik. *The Int. Conf. on European Science and Technology. München*, 398–401.
3. Patel, V. R., Patel, P. R., Kajal, S. S. (2010). Antioxidant Activity of Some Selected Medicinal Plants in Western Region of India. *Advances in Biological Research*, 4 (1), 23–26. Available at: [https://www.researchgate.net/profile/Vinay-Patel-16/publication/224900306\\_Antioxidant\\_activity\\_of\\_some\\_selected\\_medicinal\\_plants\\_in\\_Western\\_region\\_of\\_India/links/0c960515ea75e5df91000000/Antioxidant-activity-of-some-selected-medicinal-plants-in-Western-region-of-India.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Vinay-Patel-16/publication/224900306_Antioxidant_activity_of_some_selected_medicinal_plants_in_Western_region_of_India/links/0c960515ea75e5df91000000/Antioxidant-activity-of-some-selected-medicinal-plants-in-Western-region-of-India.pdf)



4. Simić, V. M., Rajković, K. M., Stojičević, S. S., Veličković, D. T., Nikolić, N. Č., Lazić, M. L., Karabegović, I. T. (2016). Optimization of microwave-assisted extraction of total polyphenolic compounds from chokeberries by response surface methodology and artificial neural network. *Separation and Purification Technology*, 160, 89–97. doi: <https://doi.org/10.1016/j.seppur.2016.01.019>
5. Meng, L., Zhu, J., Ma, Y., Sun, X., Li, D., Li, L. et al. (2019). Composition and antioxidant activity of anthocyanins from *Aronia melanocarpa* cultivated in Haicheng, Liaoning, China. *Food Bioscience*, 30, 100413. doi: <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2019.100413>
6. Sesti, E., Tsitsilonis, O. E., Kotsinas, A., Trougakos, I. P. (2012). Oxidative Stress-mediated Biomolecular Damage and Inflammation in Tumorigenesis. *In Vivo*, 26 (3), 395–402. Available at: <https://iv.iiarjournals.org/content/26/3/395.short>
7. de Souza, D. R., Willems, J. L., Low, N. H. (2019). Phenolic composition and antioxidant activities of saskatoon berry fruit and pomace. *Food Chemistry*, 290, 168–177. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.03.077>
8. Manach, C., Scalbert, A., Morand, C., Rémésy, C., Jiménez, L. (2004). Polyphenols: food sources and bioavailability. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 79 (5), 727–747. doi: <https://doi.org/10.1093/ajcn/79.5.727>
9. Lachowicz, S., Oszmiański, J., Pluta, S. (2017). The composition of bioactive compounds and antioxidant activity of Saskatoon berry (*Amelanchier alnifolia* Nutt.) genotypes grown in central Poland. *Food Chemistry*, 235, 234–243. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2017.05.050>
10. Muñoz-Fariña, O., López-Casanova, V., García-Figueroa, O., Roman-Benn, A., Ah-Hen, K., Bastias-Montes, J. M. et al. (2023). Bioaccessibility of phenolic compounds in fresh and dehydrated blueberries (*Vaccinium corymbosum* L.). *Food Chemistry Advances*, 2, 100171. doi: <https://doi.org/10.1016/j.focha.2022.100171>
11. Menchik, P., Zuber, T., Zuber, A., Moraru, C. I. (2019). Short communication: Composition of coproduct streams from dairy processing: Acid whey and milk permeate. *Journal of Dairy Science*, 102 (5), 3978–3984. doi: <https://doi.org/10.3168/jds.2018-15951>
12. Hooi, R., Barbano, D. M., Bradley, R. L., Budde, D., Bulthaus, M., Chettiar, M. et al. (2004). Acidity, titratable – Phenolphthalein indicator. *Standard Methods for the Examination of Dairy Products*. Vol. 17. Washington, DC., 427–434.
13. Pastushkova, E. V., Zavorokhina, N. V., Vyatkin, A. V. (2016). Vegetable raw materials as a source of functional food ingredients. *Bulletin of the South Ural State University. Series: Food and Biotechnology*, 4 (4), 105–113.
14. Shershenkov, B., Suchkova, E. (2015). The Direct Microbial Synthesis of Complex Bioactive Compounds as Perspective Way of Milk Whey Utilization. *Energy Procedia*, 72, 317–321. doi: <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2015.06.046>
15. Zhou, X., Hua, X., Huang, L., Xu, Y. (2019). Bio-utilization of cheese manufacturing wastes (cheese whey powder) for bioethanol and specific product (galactonic acid) production via a two-step bioprocess. *Bioresource Technology*, 272, 70–76. doi: <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2018.10.001>
16. Ospanov, A., Zhakupova, G., Toxanbayeva, B. (2018). Solving the Problem of Serum Utilization in Kazakhstan. *International Journal of Engineering & Technology*, 7 (3.19), 200. doi: <https://doi.org/10.14419/ijet.v7i3.19.17337>
17. Dunshea, F. R., Ostrowska, E., Ferrari, J. M., Gill, H. S. (2007). Dairy proteins and the regulation of satiety and obesity. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 47 (9), 1051. doi: <https://doi.org/10.1071/ea06263>
18. Bogdanova, E. A., Khandak, R. N., Zobkova, Z. S. (1989). *Technology of whole milk products and milk protein concentrates*. Moscow: Agropromizdat, 311.
19. Koutinas, A. A. (2017). *Fermented Dairy Products. Current Developments in Biotechnology and Bioengineering*, 3–24. doi: <https://doi.org/10.1016/b978-0-444-63666-9.00001-7>
20. Vitavskaya, A. V. (2016). “Healthy food” and grain bread. Almaty: Asad LTD, 416.
21. Luhovyy, B. L., Akhavan, T., Anderson, G. H. (2007). Whey Proteins in the Regulation of Food Intake and Satiety. *Journal of the American College of Nutrition*, 26 (6), 704S–712S. doi: <https://doi.org/10.1080/07315724.2007.10719651>
22. Lima, J. F. C. C., Delerue-Matos, C., Carmo Vaz, M. (1999). Flow-injection analysis of Kjeldahl nitrogen in milk and dairy products by potentiometric detection. *Analytica Chimica Acta*, 385 (1-3), 437–441. doi: [https://doi.org/10.1016/s0003-2670\(98\)00687-4](https://doi.org/10.1016/s0003-2670(98)00687-4)
23. Skurikhin, I. M. (1987). *Chemical composition of food products*. Book 2. Moscow: Agropromizdat, 360.
24. EN 14122:2014. *Foodstuffs - Determination of vitamin B1 by high performance liquid chromatography*. Available at: <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/cen/d4a0ecac-9f8e-4573-adc4-4fde91c44200/en-14122-2014>
25. Jakobsen, J. (2008). Optimisation of the determination of thiamin, 2-(1-hydroxyethyl)thiamin, and riboflavin in food samples by use of HPLC. *Food Chemistry*, 106 (3), 1209–1217. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2007.06.008>
26. Fontannaz, P., Kilinç, T., Heudi, O. (2006). HPLC-UV determination of total vitamin C in a wide range of fortified food products. *Food Chemistry*, 94 (4), 626–631. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2005.02.012>
27. *Guidelines on methods of quality control and safety of biologically active food additives (2004)*. Moscow: Federal Center of State Sanitary and Epidemiological Supervision of the Ministry of Health of Russia, 240.
28. Garay, P. A., Villalva, F. J., Paz, N. F., Goncalves de Oliveira, E., Ibarguren, C., Alcocer, J. C. et al. (2021). Formulation of a protein fortified drink based on goat milk whey for athletes. *Small Ruminant Research*, 201, 106418. doi: <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2021.106418>
29. Islam, M. Z., Tabassum, S., Harun-ur-Rashid, M., Vegarud, G. E., Alam, M. S., Islam, M. A. (2021). Development of probiotic beverage using whey and pineapple (*Ananas comosus*) juice: Sensory and physico-chemical properties and probiotic survivability during in-vitro gastrointestinal digestion. *Journal of Agriculture and Food Research*, 4, 100144. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2021.100144>
30. Naik, B., Kohli, D., Walter, N., Gupta, A. K., Mishra, S., Khan, J. M. et al. (2023). Whey-carrot based functional beverage: Development and storage study. *Journal of King Saud University - Science*, 35 (6), 102775. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jksus.2023.102775>
31. Godswill, A. G., Somtochukwu, I. V., Ikechukwu, A. O., Kate, E. C. (2020). Health Benefits of Micronutrients (Vitamins and Minerals) and their Associated Deficiency Diseases: A Systematic Review. *International Journal of Food Sciences*, 3 (1), 1–32. doi: <https://doi.org/10.47604/ijf.1024>

**DOI: 10.15587/1729-4061.2023.294930**  
**IDENTIFYING OF THE EFFECT OF THE COMBINED**  
**EXTRACT ON THE QUALITY INDICATORS**  
**OF A FERMENTED MILK PRODUCT FROM**  
**RECONSTITUTED CAMEL MILK (p. 51–58)**

**Uklim Tastemirova**

Almaty Technological University, Almaty, Republic of Kazakhstan

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-7078-0044>

**Rauan Mukhtarkhanova**

Almaty Technological University, Almaty, Republic of Kazakhstan  
**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-8731-5600>

**Azret Shingisov**

M. Auezov South Kazakhstan State University, Shymkent,  
 Republic of Kazakhstan  
**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-0726-8232>

**Viktoriiia Yevlash**

State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine  
**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-7479-1288>

The objects of the study are a fermented milk product made on the basis of reconstituted camel milk, and a fermented milk product made on the basis of reconstituted camel milk, enriched with a combined extract. The manufactured product must satisfy the body's needs for vitamins and minerals necessary for the normal development of the body. However, the nutritional composition of fermented milk drinks prepared from reconstituted camel milk depends on the choice of plant material for the added extract. The influence of the combined extract on the quality indicators of fermented milk product was studied. Under the influence of the combined extract, the protein content in the experimental sample of the fermented milk product increases by 3.96 %, and the fat content by 10.0 % compared to the fermented milk product without the addition of the combined extract. Analysis of the chemical composition and nutritional value of the developed fermented milk drink shows that it contains (in mg/100 g) minerals that were absent in the undiluted drink: magnesium – 1.12; copper – 0.044; vitamins: pantothenic acid – 0.437; nicotinic acid – 0.203; riboflavin – 0.033; vitamin E – 2.16. In addition, it has an increased content of potassium, zinc, sodium, iron, calcium; vitamins B1, B6, C, A; as well as the content of flavonoids, polyphenols and catechins. This gives it certain antioxidant properties. The results obtained indicate an increase in the biological value and additional functional properties of fortified reconstituted camel milk. It has been established that the enrichment of reconstituted milk with a combined extract makes it possible to create a product that contributes to the organization of adequate nutrition for people and will be in demand in the food market.

**Keywords:** reconstituted camel milk, combined extract, amino acids, minerals, vitamins, antioxidants.

**References**

- Brezovečki, A. (2015). Camel milk and milk products. *Mljekarstvo*, 65 (2), 81–90. doi: <https://doi.org/10.15567/mljekarstvo.2015.0202>
- Camel Milk: Are There Health Benefits? Available at: <https://www.webmd.com/diet/health-benefits-camel-milk>
- Khalesi, M., Salami, M., Moslehishad, M., Winterburn, J., Moosavi-Movahedi, A. A. (2017). Biomolecular content of camel milk: A traditional superfood towards future healthcare industry. *Trends in Food Science & Technology*, 62, 49–58. doi: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2017.02.004>
- Suliman, A. M. E., Alayan, A. A. (2022). Nutritional, Antimicrobial and Bioactive Components of Gariss, a Fermented Camel Milk Product. *African Fermented Food Products- New Trends*, 175–187. doi: [https://doi.org/10.1007/978-3-030-82902-5\\_12](https://doi.org/10.1007/978-3-030-82902-5_12)
- Seifu, E. (2022). Recent advances on camel milk: Nutritional and health benefits and processing implications—A review. *AIMS Agriculture and Food*, 7 (4), 777–804. doi: <https://doi.org/10.3934/agrfood.2022048>
- Singh, R., Mal, G., Kumar, D., Patil, N. V., Pathak, K. M. L. (2017). Camel Milk: An Important Natural Adjuvant. *Agricultural Research*, 6 (4), 327–340. doi: <https://doi.org/10.1007/s40003-017-0284-4>
- Seifu, E. (2023). Camel milk products: innovations, limitations and opportunities. *Food Production, Processing and Nutrition*, 5 (1). doi: <https://doi.org/10.1186/s43014-023-00130-7>
- Shingisov, A. U., Alibekov, R. S., Myrkhal'ykov, B. G., Musayeva, S. A., Urazbayeva, K. A., Iskakova, S. K. et al. (2016). Physicochemical Characteristics of the New Polyphyto-component Composition for Food Industry. *Biosciences, Biotechnology Research Asia*, 13 (2), 879–886. doi: <https://doi.org/10.13005/bbra/2110>
- Ahmed, N. A. A., El-Zubeir, I. E. M. (2011). Effect of salt level on some physical and chemical properties and acceptability of camel milk cheese. *Journal of Camelid Science*, 4, 40–48. Available at: [https://www.researchgate.net/publication/271511047\\_Effect\\_of\\_salt\\_level\\_on\\_some\\_physical\\_and\\_chemical\\_properties\\_and\\_acceptability\\_of\\_camel\\_milk\\_cheese](https://www.researchgate.net/publication/271511047_Effect_of_salt_level_on_some_physical_and_chemical_properties_and_acceptability_of_camel_milk_cheese)
- Berhe, T., Ipsen, R., Seifu, E., Kurtu, M. Y., Fugl, A., Hansen, E. B. (2019). Metagenomic analysis of bacterial community composition in Dhanaan: Ethiopian traditional fermented camel milk. *FEMS Microbiology Letters*, 366 (11). doi: <https://doi.org/10.1093/femsle/fnz128>
- Liu, C., Liu, L.-X., Yang, J., Liu, Y.-G. (2023). Exploration and analysis of the composition and mechanism of efficacy of camel milk. *Food Bioscience*, 53, 102564. doi: <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2023.102564>
- Ho, T. M., Ton, T. T., Gaiani, C., Bhandari, B. R., Bansal, N. (2021). Changes in surface chemical composition relating to rehydration properties of spray-dried camel milk powder during accelerated storage. *Food Chemistry*, 361, 130136. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2021.130136>
- Ho, T. M., Chan, S., Yago, A. J. E., Shravya, R., Bhandari, B. R., Bansal, N. (2019). Changes in physicochemical properties of spray-dried camel milk powder over accelerated storage. *Food Chemistry*, 295, 224–233. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.05.122>
- Karomatov, I. D., Abduvokhidov, A. T. (2018). Medicinal properties of grape seeds and grape oil (literature review). *Biology and integrative medicine*, 1, 49–86.
- Hu, T., Linghu, K., Huang, S., Battino, M., Georgiev, M. I., Zengin, G. et al. (2019). Flaxseed extract induces apoptosis in human breast cancer MCF-7 cells. *Food and Chemical Toxicology*, 127, 188–196. doi: <https://doi.org/10.1016/j.fct.2019.03.029>
- Zheleuova, Z. S., Uzakov, Y. M., Shingisov, A. U., Alibekov, R. S., Khamitova, B. M. (2020). Development of halal cooked smoked beef and turkey sausage using a combined plant extracts. *Journal of Food Processing and Preservation*, 45 (1). doi: <https://doi.org/10.1111/jfpp.15028>
- Tastemirova, U. U., Mukhtarkhanova, R. B., Shingisov, A. U. (2023). Study of the yield of dry substances during extraction of grape seeds and flax seeds. *The Journal of Almaty Technological University*, 1 (4), 5–13.
- Tastemirova, U., Ciprovica, I., Shingisov, A. (2020). The comparison of the spray-drying and freeze-drying techniques for camel milk: a review. *Research for Rural Development 2020: Annual 26th International Scientific Conference Proceedings*. doi: <https://doi.org/10.22616/rrd.26.2020.015>

**DOI: 10.15587/1729-4061.2023.290584**  
**DEVELOPMENT OF BUCKWHEAT GROATS**  
**PRODUCTION TECHNOLOGY USING PLASMA-**  
**CHEMICALLY ACTIVATED AQUEOUS SOLUTIONS**  
**(p. 59–72)**

**Olena Kovalova**

Dnipro State Agrarian and Economic University, Dnipro, Ukraine  
**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-9508-2701>

**Natalia Vasylieva**

Dnipro State Agrarian and Economic University, Dnipro, Ukraine  
**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0003-4100-0659>

**Ivan Haliasnyi**

Ukrainian Engineering Pedagogics Academy, Kharkiv, Ukraine  
**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-4195-9694>

**Tatiana Gavrish**

State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine  
**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-5461-8442>

**Aliona Dikhtyar**

State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine  
**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-5430-147X>

**Svitlana Andrieieva**

State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine  
**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0003-2981-481X>

**Nataliia Didukh**

State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine  
**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0003-1634-0766>

**Iryna Balandina**

O. M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv,  
 Kharkiv, Ukraine  
**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0003-3964-4447>

**Larysa Obolentseva**

O. M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv,  
 Kharkiv, Ukraine  
**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-7085-6902>

**Nataliia Hirenko**

Luhansk Taras Shevchenko National University, Poltava, Ukraine  
**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-6854-8257>

The result of the conducted research is the development of a technology for the production of buckwheat groats using plasma-chemically activated aqueous solutions. The research object was buckwheat grain. An urgent technological problem is the preservation of biologically valuable components of buckwheat during technological operations and optimization of the existing technology for the production of buckwheat groats. The expediency of using plasma-chemically activated aqueous solutions as an intensifier of the technological process of production of buckwheat groats and an effective groats disinfectant has been experimentally proven. It is shown that the use of plasma-chemical activation of technological solutions allows reducing the temperature and accelerating the course of hydrothermal treatment of buckwheat grain. The composition of buckwheat grain as a raw material was analyzed. The obtained buckwheat groats were studied separately. A reduction in tempering time from 6–10 to 2 h and a decrease in the optimal moistening temperature from 60 to 40 °C were recorded. This allows preserving a number of biologically important components in buckwheat grain. The groats yield increases from 68 to 74 %, i.e. by 1.9–6.0 %. The preservation of the maximum number of amino acids is observed, namely, 7.7 % more than in the control. That is, only 2 % is lost during technological processing, instead of 9.7 % in the control sample. The vitamin composition also remains stable and almost does not decrease in terms of B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub>, B<sub>4</sub>, B<sub>5</sub>, B<sub>6</sub>, K, E, PP, P. In addition, plasma-chemically activated solutions qualitatively disinfect grain raw materials during processing, which has a positive effect on further storage of buckwheat groats.

The technology can be applied in the industrial production of high-quality buckwheat groats. The developed technology will receive special attention in the production of ecologically

clean cereal products that are not contaminated with pathogenic microflora.

**Keywords:** plasma-chemical activation, aqueous solutions, hydrothermal treatment, buckwheat groats, amino acids, disinfectant.

**References**

- Kim, S. J., Sohn, H. B., Suh, J. T., Kim, G. H., Hong, S. Y., Chang, D. C. et al. (2017). Domestic and Overseas Status of Buckwheat Production and Future Trends. *Journal of the Korean Society of International Agriculture*, 29 (3), 226–233. doi: <https://doi.org/10.12719/ksia.2017.29.3.226>
- Lu, L., Murphy, K., Baik, B. (2013). Genotypic Variation in Nutritional Composition of Buckwheat Groats and Husks. *Cereal Chemistry*, 90 (2), 132–137. doi: <https://doi.org/10.1094/cchem-07-12-0090-r>
- Suvorova, G Zhou, M. (2018). Distribution of Cultivated Buckwheat Resources in the World. *Buckwheat Germplasm in the World*, 21–35. doi: <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-811006-5.00003-3>
- Vombergar, B., Tašner, L., Horvat, M., Vorih, S., Pem, N., Golob, S., Kovač, T. (2022). Buckwheat – Challenges in nutrition and technology/Ajda – izzivi v tehnologiji in prehrani. *Fagopyrum*, 39 (2), 33–42. doi: <https://doi.org/10.3986/fag0026>
- Gong, X., An, Q., Le, L., Geng, F., Jiang, L., Yan, J. et al. (2020). Prospects of cereal protein-derived bioactive peptides: Sources, bioactivities diversity, and production. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 62 (11), 2855–2871. doi: <https://doi.org/10.1080/10408398.2020.1860897>
- Wijngaard, H. H., Arendt, E. K. (2006). Buckwheat. *Cereal Chemistry*, 83 (4), 391–401. doi: <https://doi.org/10.1094/cc-83-0391>
- Ikedo, K. (2002). Buckwheat composition, chemistry, and processing. *Advances in Food and Nutrition Research*, 395–434. doi: [https://doi.org/10.1016/s1043-4526\(02\)44008-9](https://doi.org/10.1016/s1043-4526(02)44008-9)
- Giménez-Bastida, J., Piskula, M., Zieliński, H. (2015). Recent Advances in Processing and Development of Buckwheat Derived Bakery and Non-Bakery Products – a Review. *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences*, 65 (1), 9–20. doi: <https://doi.org/10.1515/pjfn-2015-0005>
- Vasylieva, N. (2017). Economic Aspects of Food Security in Ukrainian Meat and Milk Clusters. *Agris On-Line Papers in Economics and Informatics*, 9 (3), 81–92. doi: <https://doi.org/10.7160/aol.2017.090308>
- Kovalova, O. S. (2022). Innovatsiyna tekhnolohiya vyrobnytstva hrechanoi krupy. The 14th International scientific and practical conference “Modern stages of scientific research development”. Prague, 453–460. Available at: <https://isg-konf.com/wp-content/uploads/2022/12/Modern-stages-of-scientific-research-development.pdf>
- Kovaliova, O., Tchoursinov, Y., Kalyna, V., Koshulko, V., Kunitsia, E., Chernukha, A. et al. (2020). Identification of patterns in the production of a biologically-active component for food products. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2 (11 (104)), 61–68. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2020.200026>
- Zhygynov, D. A., Soc, S. M., Drozdov, A. Y. (2016). Production and quality of buckwheat products. *Grain Products and Mixed Fodder's*, 64 (4), 22–25. doi: <https://doi.org/10.15673/gpmf.v64i4.263>
- Worobie, E., Piecyk, M., Perzyna, G., Turo, J. (2017). Effect of processing and thermally treating buckwheat grains on nutrients. *Zywnosc Nauka Technologia Jakosc/Food Science Technology Quality*, 24, 60–73. doi: <https://doi.org/10.15193/zntj/2017/112/198>
- Chen, X.-W., Luo, D.-Y., Chen, Y.-J., Wang, J.-M., Guo, J., Yang, X. Q. (2019). Dry fractionation of surface abrasion for polyphenol-en-

- riched buckwheat protein combined with hydrothermal treatment. *Food Chemistry*, 285, 414–422. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.01.182>
15. Plumier, B., Kenar, J. A., Felker, F. C., Winkler-Moser, J., Singh, M., Byars, J. A., Liu, S. X. (2023). Effect of subcritical water flash release processing on buckwheat flour properties. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 103 (4), 2088–2097. doi: <https://doi.org/10.1002/jsfa.12399>
  16. Luthar, Z., Golob, A., Germ, M., Vombergar, B., Kreft, I. (2021). Tartary Buckwheat in Human Nutrition. *Plants*, 10 (4), 700. doi: <https://doi.org/10.3390/plants10040700>
  17. Christa, K., Soral-Šmietana, M. (2008). Buckwheat grains and buckwheat products - nutritional and prophylactic value of their components - a review. *Czech Journal of Food Sciences*, 26 (3), 153–162. doi: <https://doi.org/10.17221/1602-cjfs>
  18. Dmitriev, A., Ziganshin, B., Khaliullin, D., Aleshkin, A. (2020). Study of efficiency of peeling machine with variable deck. *Engineering for Rural Development*. doi: <https://doi.org/10.22616/erdev.2020.19.tf249>
  19. Kreft, I., Golob, A., Vombergar, B., Germ, M. (2023). Tartary Buckwheat Grain as a Source of Bioactive Compounds in Husked Groats. *Plants*, 12 (5), 1122. doi: <https://doi.org/10.3390/plants12051122>
  20. Germ, M., Árvay, J., Vollmannová, A., Tóth, T., Kreft, I., Golob, A. (2020). Hydrothermal Treatments Affecting the Concentration of Neochlorogenic Acid in Dough of Tartary Buckwheat. *Agriculture*, 10 (12), 601. doi: <https://doi.org/10.3390/agriculture10120601>
  21. Lukšič, L., Árvay, J., Vollmannová, A., Tóth, T., Škrabanja, V., Trček, J. et al. (2016). Hydrothermal treatment of Tartary buckwheat grain hinders the transformation of rutin to quercetin. *Journal of Cereal Science*, 72, 131–134. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2016.10.009>
  22. Oh, M., Oh, I., Jeong, S., Lee, S. (2019). Optical, rheological, thermal, and microstructural elucidation of rutin enrichment in Tartary buckwheat flour by hydrothermal treatments. *Food Chemistry*, 300, 125193. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.125193>
  23. Filipiak-Florkiewicz, A., Florkiewicz, A. (2016). Effect of hydrothermal treatment on content of nutrients and bioactive components in groats and rice. *Zywnosc. Nauka. Technologia. Jakosc/Food. Science Technology. Quality*, 6. Available at: [http://journal.pttz.org/wp-content/uploads/2017/03/06\\_Filipiak-Florkiewicz.pdf](http://journal.pttz.org/wp-content/uploads/2017/03/06_Filipiak-Florkiewicz.pdf)
  24. Zieliński, H., Achremowicz, B., Przygodzka, M. (2012). Antioxidants in cereal grains. *Zywnosc.Nauka.Technologia.Jakosc/Food. Science.Technology.Quality*. doi: <https://doi.org/10.15193/zntj/2012/80/005-026>
  25. Zielinska, D., Szawara-Nowak, D., Zielinski, H. (2007). Comparison of Spectrophotometric and Electrochemical Methods for the Evaluation of the Antioxidant Capacity of Buckwheat Products after Hydrothermal Treatment. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 55 (15), 6124–6131. doi: <https://doi.org/10.1021/jf071046f>
  26. Skrabanja, V., Lærke, H. N., Kreft, I. (2000). Protein-polyphenol interactions and in vivo digestibility of buckwheat groat proteins. *Pflügers Archiv - European Journal of Physiology*, 440 (S1), R129–R131. doi: <https://doi.org/10.1007/s004240000033>
  27. Liu, X., Wang, L., Li, C., Li, X., Kumrungsee, T., Zhai, X., Zhou, Z., Cao, R. (2023). The modification of buckwheat polyphenols by different pretreatments and complexation, and its application in oat flour model. *Food Bioscience*, 56, 103133. doi: <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2023.103133>
  28. Roy, M., Dutta, H., Jaganmohan, R., Choudhury, M., Kumar, N., Kumar, A. (2019). Effect of steam parboiling and hot soaking treatments on milling yield, physical, physicochemical, bioactive and digestibility properties of buckwheat (*Fagopyrum esculentum* L.). *Journal of Food Science and Technology*, 56 (7), 3524–3533. doi: <https://doi.org/10.1007/s13197-019-03849-9>
  29. Liu, H., Lv, M., Peng, Q., Shan, F., Wang, M. (2015). Physicochemical and textural properties of tartary buckwheat starch after heat–moisture treatment at different moisture levels. *Starch - Stärke*, 67 (3–4), 276–284. doi: <https://doi.org/10.1002/star.201400143>
  30. Sindhu, R., Devi, A., Khatkar, B. S. (2019). Physicochemical, thermal and structural properties of heat moisture treated common buckwheat starches. *Journal of Food Science and Technology*, 56 (5), 2480–2489. doi: <https://doi.org/10.1007/s13197-019-03725-6>
  31. Liu, H., Guo, X., Li, W., Wang, X., Lv, M., Peng, Q., Wang, M. (2015). Changes in physicochemical properties and in vitro digestibility of common buckwheat starch by heat-moisture treatment and annealing. *Carbohydrate Polymers*, 132, 237–244. doi: <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2015.06.071>
  32. Amudha Senthil, S. P. (2015). Effect of Hydrothermal Treatment on the Nutritional and Functional Properties of Husked and Dehusked Buckwheat. *Journal of Food Processing & Technology*, 06 (07). doi: <https://doi.org/10.4172/2157-7110.1000461>
  33. Collar, C. (2017). Significance of heat-moisture treatment conditions on the pasting and gelling behaviour of various starch-rich cereal and pseudocereal flours. *Food Science and Technology International*, 23 (7), 623–636. doi: <https://doi.org/10.1177/1082013217714671>
  34. Vicente, A., Villanueva, M., Caballero, P. A., Muñoz, J. M., Ronda, F. (2023). Buckwheat grains treated with microwave radiation: Impact on the techno-functional, thermal, structural, and rheological properties of flour. *Food Hydrocolloids*, 137, 108328. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2022.108328>
  35. Yuan, Y., Shimizu, N., Li, F., Magaña, J., Li, X. (2023). Buckwheat waste depolymerization using a subcritical ethanol solution for extraction of bioactive components: from the laboratory to pilot scale. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 11 (3), 109807. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jece.2023.109807>
  36. Kovaliova, O., Pivovarov, O., Koshulko, V. (2020). Study of hydrothermal treatment of dried malt with plasmochemically activated aqueous solutions. *Food Science and Technology*, 14 (3). doi: <https://doi.org/10.15673/fst.v14i3.1799>
  37. Kovaliova, O., Pivovarov, O., Kalyna, V., Tchoursinov, Y., Kunitzia, E., Chernukha, A. et al. (2020). Implementation of the plasmochemical activation of technological solutions in the process of ecologization of malt production. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 5 (10 (107)), 26–35. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2020.215160>
  38. Pivovarov, O., Kovaliova, O., Koshulko, V. (2020). Effect of plasmochemically activated aqueous solution on process of food sprouts production. *Ukrainian Food Journal*, 9 (3), 576–587. doi: <https://doi.org/10.24263/2304-974x-2020-9-3-7>
  39. Pivovarov, O., Kovalova, O., Koshulko, V., Aleksandrova, A. (2022). Study of use of antiseptic ice of plasma-chemically activated aqueous solutions for the storage of food raw materials. *Food Science and Technology*, 15 (4). doi: <https://doi.org/10.15673/fst.v15i4.2260>
  40. Pivovarov, O., Kovalova, O., Koshulko, V. (2022). Disinfection of marketable eggs by plasma-chemically activated aqueous solutions. *Food Science and Technology*, 16 (1). doi: <https://doi.org/10.15673/fst.v16i1.2289>
  41. Pivovarov, O., Kovaliova, O., Koshulko, V. (2022). Effect of plasma-chemically activated aqueous solutions on the process of disinfection of food production equipment. *Food Science and Technology*, 16 (3). doi: <https://doi.org/10.15673/fst.v16i3.2392>
  42. Kovaliova, O., Pivovarov, O., Vasylieva, N., Koshulko, V. (2023). Obtaining of rice malt with the use of plasma-chemically activated

aqueous solutions. *Food science and technology*, 16 (4). doi: <https://doi.org/10.15673/fst.v16i4.2542>

43. Kovalova, O., Vasylieva, N., Stankevych, S., Zabrodina, I., Haliasnyi, I., Gontar, T. et al. (2023). Determining the effect of plasmochemically activated aqueous solutions on the bioactivation process of sea buckthorn seeds. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2 (11 (122)), 99–111. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.275548>
44. Kovaliova, O., Vasylieva, N., Stankevych, S., Zabrodina, I., Mandych, O., Hontar, T. et al. (2023). Development of a technology for the production of germinated flaxseed using plasma-chemically activated aqueous solutions. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 4 (11 (124)), 6–19. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.284810>
45. Greene, W. (2003). *Econometric Analysis*. Prentice Hall, 1026. Available at: <http://surl.li/mcvrp>
46. Pivovarov, O., Kovaliova, O. (2019). Features of grain germination with the use of aqueous solutions of fruit acids. *Food Science and Technology*, 13 (1). doi: <https://doi.org/10.15673/fst.v13i1.1334>
47. Pivovarov, O., Kovaliova, O., Khromenko, T., Shuliakievych, Z. (2017). Features of obtaining malt with use of aqueous solutions of organic acids. *Food Science and Technology*, 11 (4). doi: <https://doi.org/10.15673/fst.v11i4.728>

**DOI: 10.15587/1729-4061.2023.291884**

**FORMATION OF QUALITY INDICATORS OF PRODUCTS BASED ON FRUITS AND BERRIES (p. 73–82)**

**Oksana Davydova**

Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics,  
Kharkiv, Ukraine  
**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0003-3045-9464>

**Nataliia Cherevychna**

Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics,  
Kharkiv, Ukraine  
**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-6660-5366>

**Dmytro Kramarenko**

Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics,  
Kharkiv, Ukraine  
**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0003-1353-686X>

**Svitlana Sysoieva**

Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics,  
Kharkiv, Ukraine  
**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0003-0790-0581>

**Krystyna Nechepurenko**

Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics,  
Kharkiv, Ukraine  
**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-1815-2542>

Fruits and berries are an integral part of a healthy diet. The seasonality of production, short-term preservation in fresh form predetermines the need for their processing in order to provide the population with the necessary nutrients year-round.

Common sauces are tomato and mayonnaise sauces. The assortment of fruit sauces is limited, and the traditional technologies of their production do not make it possible to preserve the biologically active substances of vegetable raw materials in them as much as possible and do not always differ in high organoleptic indicators.

The established relationship between the quality of the fruit product, its color, nutritional value, and digestibility is directly dependent on polyphenols, which are chemically active and extremely unstable.

One of the adopted technological solutions aimed at preserving the polyphenols of cherries and black currants during the development of sauce technology is the use of aromatic plant raw materials widely distributed in Ukraine. Previous studies have suggested that the leaves of black currant, walnut, oregano, elderflower, and chamomile flowers are able to preserve polyphenols from oxidation.

Studies have confirmed the assumptions. It was established that the adopted concentrations of additives are optimal and make it possible to preserve cherry and blackcurrant bioflavonoids by 34...82 % more compared to traditional products. According to the organoleptic parameters, the products are advantageously distinguished by their intense color and pleasant aroma, characteristic of the raw materials.

The radioprotective properties of cherry and blackcurrant sauces were investigated. Their positive influence on the removal of radionuclides from the body has been proven. Sauces reliably have radioprotective, immunomodulating properties and can be used in therapeutic and preventive and baby nutrition.

**Keywords:** technological solutions, unique ingredients, antioxidant activity, immunomodulating properties, stabilization of bioflavonoids.

**References**

1. Yamada, K. (2017). Development of multifunctional foods. *Bio-science, Biotechnology, and Biochemistry*, 81 (5), 849–853. doi: <https://doi.org/10.1080/09168451.2017.1279851>
2. Kozonova, Y., Teleghenko, L., Atanasova, V. (2021). Immunomodulating sauces. *Food Resources*, 9 (16), 98–108. doi: <https://doi.org/10.31073/foodresources2021-16-10>
3. Passport of the market of sauces and vegetable preservation in Ukraine. 2020 year. Available at: <https://pro-consulting.ua/en/issledovanie-rynka/pasport-rynka-sousnoj-gruppy-i-plodovoovoshnoj-konservacii-v-ukraine-2020-god>
4. Khomych, H. P., Kapreliants, L. V. (2013). Fenolni spoluky dykoro-slykh plodiv i yahid: sklad, vlastyvoli, zminy pry pererobtsi. *Poltava: PUET*, 217. Available at: <https://card-file.ontu.edu.ua/items/2571e524-a5d8-4d7a-8d4f-014a01430159>
5. Cory, H., Passarelli, S., Szeto, J., Tamez, M., Mattei, J. (2018). The Role of Polyphenols in Human Health and Food Systems: A Mini-Review. *Frontiers in Nutrition*, 5. doi: <https://doi.org/10.3389/fnut.2018.00087>
6. Sukhorska, O. P., Slyvka, N. B., Bilyk, O. Ya. (2017). Analiz osnovnykh roslynnykh dzherel bioflavonoidiv dlia stvorennia produktiv likuvalno-profilaktychnoho pryznachennia. *Naukovyi visnyk LNUVMB im. S. Z. Hzhyskoho*, 19 (80), 107–110.
7. Xu, M., Jin, Z., Ohm, J.-B., Schwarz, P., Rao, J., Chen, B. (2018). Improvement of the Antioxidative Activity of Soluble Phenolic Compounds in Chickpea by Germination. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 66 (24), 6179–6187. doi: <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.8b02208>
8. Paszkiewicz, M., Budzyńska, A., Różalska, B., Sadowska, B. (2012). The immunomodulatory role of plant polyphenols. *Postępy Higieny i Medycyny Doświadczalnej*, 66, 637–646. Available at: <https://phmd.pl/api/files/view/28947.pdf>
9. Haslam, E. (1999). Che Farò Senza Polifenoli? *Plant Polyphenols* 2, 15–40. doi: [https://doi.org/10.1007/978-1-4615-4139-4\\_2](https://doi.org/10.1007/978-1-4615-4139-4_2)
10. Oszmianski, J., Lamer-Zarawska, E. (1992). Antymutagenia i antykancerogenna aktywnosc roslinnych polifenoli. *INFA NA*, 46 (10), 253–255. Available at: <https://www.infona.pl/resource/bwmeta1.element.agro-article-15ffbb35-cc46-4489-8e0b-aba1f3bcdb77?&locale=en>

11. Metodicheskie ukazaniya po issledovaniyu biologicheski aktivnykh veshchestv plodov (1979). Leningrad: VASHNIL, VIR.
12. Serdiuk, M. Ye., Priss, O. P., Hapriindashvili, N. A., Zdorovtseva, L. M., Sukharenko, O. I., Ivanova, I. Ye. (2020). Doslidnytskyi praktykum. Chastyna 1. Metody doslidzhennia plodoovochevoi ta yahidnoi produktsiyi. Melitopol: Vydavnycho-polihrafichnyi tsentr «Liuks», 370. Available at: <http://www.tsatu.edu.ua/tpzpsg/wp-content/uploads/sites/18/dokument-microsoft-word.pdf>
13. Otsinka protyradionuklidnykh vlastyvopei kharchovykh produktiv i dobavok (1996). Kyiv.
14. Havlovska, N., Savina, H., Davydova, O., Savin, S., Rudnichenko, Y., Lisovskyi, I. (2019). Qualitative Substantiation of Strategic Decisions in the Field of Cost Management using the Methods of Economic Mathematical Modeling. TEM Journal, 8 (3), 959–971. doi: <https://doi.org/10.18421/TEM83-38>
15. Shtal, T., Davydova, O., Sysoieva, S., Nechepurenko, K., Zolotukhina, I. (2023). Semi-finished products based on protein-carbohydrate raw milk materials: Economic justification of introducing in restaurants. Rivista Di Studi Sulla Sostenibilita', 12 (2), 289–303. doi: <https://doi.org/10.3280/riss2022-002017>
16. Fraga, C. G., Croft, K. D., Kennedy, D. O., Tomás-Barberán, F. A. (2019). The effects of polyphenols and other bioactives on human health. Food & Function, 10 (2), 514–528. doi: <https://doi.org/10.1039/c8fo01997e>
17. Ivanova, I., Serdyuk, M., Malkina, V., Tonkha, O., Tsyz, O., Mazur, B. et al. (2022). Cultivar features of polyphenolic compounds and ascorbic acid accumulation in the cherry fruits (*Prunus cerasus* L.) in the Southern Steppe of Ukraine. Agronomy Research, 20 (3), 588–602. doi: <https://doi.org/10.15159/ar.22.065>
18. Simakhina, G., Naumenko, N. (2019). The expedience of using the herbs in food industry. Vcheni zapysky TNU imeni V.I. Vernadskoho. Seriya: Tekhnichni nauky, 30 (69), 140–145. Available at: <https://dspace.nuft.edu.ua/jspui/handle/123456789/30779>
19. Mamchur, F. I. (2021). Dovidnyk z fitoterapiyi. Kyiv: Zdorovia, 280. Available at: <https://archive.org/details/fit1986>
20. Lypa, Yu. (2020). Liky pid nohamy. Pro likuvannia roslynamy. Kyiv: Tsentr navchalnoi literatury, 111. Available at: <https://diasporiana.org.ua/miscellaneous/lypa-yu-liky-pid-nogamy-pro-likuvannya-roslynamy/>
21. Zozulynets cholovychyi. Likarski roslyny (1992). Kyiv: Vydavnytstvo «Ukrainska entsyklopediya» im. M. P. Bazhana, Ukrainskyi vyrobnycho-komertsiynyi tsentr «Olimp», 180. Available at: <https://ev.vue.gov.ua/wp-content/uploads/2018/04/Гродзінський-А.М.-Лікарські-рослини.-Енциклопедичний-довідник.pdf>

DOI: 10.15587/1729-4061.2023.291042

#### USE OF THISTLE SEEDS OF MODIFIED COMPOSITION IN CHOCOLATE MASS TECHNOLOGY (p. 83–91)

**Serhiy Stankevych**

State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8300-2591>

**Inna Zabrodina**

State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8122-9250>

**Maryna Lutsenko**

Luhansk Taras Shevchenko National University, Poltava, Ukraine  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0924-5157>

**Iryna Derevianko**

State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1276-2905>

**Liubov Zhukova**

State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1549-8019>

**Olesia Filenko**

National Technical University “Kharkiv Polytechnic Institute”,  
Kharkiv, Ukraine  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0277-6633>

**Anton Ryabev**

O. M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv,  
Kharkiv, Ukraine  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2220-3282>

**Maksym Tonkoshkur**

O. M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv,  
Kharkiv, Ukraine  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2079-0364>

**Olena Zolotukhina**

Separate Structural Unit «Kharkiv Trade and Economic  
Professional College of State University of Trade and Economics»,  
Kharkiv, Ukraine  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-0732-7796>

**Natalia Ashtaeva**

Separate Structural Unit «Kharkiv Trade and Economic  
Professional College of State University of Trade and Economics»,  
Kharkiv, Ukraine  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-8381-1593>

The object of the study is the analytical values of lipids of milk thistle seeds of a modified composition, namely acid and peroxide values, as well as the induction period of lipids of chocolate mass with the addition of milk thistle seeds. The paper substantiates rational parameters of thistle seed processing for the inactivation of lipases and lipoxygenases. Approximate dependences of the acid and peroxide values of thistle seed lipids on the pH of the wetting solution and the wetting degree of seeds were obtained. This makes it possible to substantiate such rational processing parameters of thistle seeds that inhibit the accumulation of free fatty acids and primary oxidation products in seeds during storage. An increase in the induction period of the oxidation of the lipid component of the chocolate mass with the use of thistle seeds of a modified composition was proven, which is 2.5 times higher than the induction period of the chocolate mass sample with thistle seeds with a native enzyme complex. The research results make it possible to develop a technology of healthy chocolate mass using thistle seeds of a modified composition, the lipid component of such mass is stable to oxidation and hydrolysis. The data obtained in the work are explained by an increase in the ability to inactivate lipolytic and lipoxygenase enzymes of milk thistle at high humidity in an acidic environment under the influence of microwave radiation. The advantage of the obtained results is the possibility of not violating the integrity of thistle seeds during the inactivation of the enzyme complex, which allows extending the shelf life of this raw material. An applied aspect of using the scientific result is the possibility of expanding the range of healthy chocolate masses with the use of thistle seeds.

**Keywords:** thistle seeds, chocolate mass, oxidation stability, acid value, peroxide value.

#### References

1. Sun, P., Xia, B., Ni, Z.-J., Wang, Y., Elam, E., Thakur, K. et al. (2021). Characterization of functional chocolate formulated using oleogels derived from  $\beta$ -sitosterol with  $\gamma$ -oryzanol/lecithin/stearic

- acid. *Food Chemistry*, 360, 130017. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2021.130017>
2. Balcázar-Zumaeta, C. R., Castro-Alayo, E. M., Muñoz-Astecker, L. D., Cayo-Colca, I. S., Velayarce-Vallejos, F. (2023). Food Technology forecasting: A based bibliometric update in functional chocolates. *Heliyon*, 9 (9), e19578. doi: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e19578>
  3. Çelik, H. T., Gürü, M. (2015). Extraction of oil and silybin compounds from milk thistle seeds using supercritical carbon dioxide. *The Journal of Supercritical Fluids*, 100, 105–109. doi: <https://doi.org/10.1016/j.supflu.2015.02.025>
  4. Bom, S., Jorge, J., Ribeiro, H. M., Marto, J. (2019). A step forward on sustainability in the cosmetics industry: A review. *Journal of Cleaner Production*, 225, 270–290. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.03.255>
  5. Liu, Y., Wu, M., Ren, M., Bao, H., Wang, Q., Wang, N. et al. (2023). From Medical Herb to Functional Food: Development of a Fermented Milk Containing Silybin and Protein from Milk Thistle. *Foods*, 12 (6), 1308. doi: <https://doi.org/10.3390/foods12061308>
  6. Rashwan, A. K., Bai, H., Osman, A. I., Eltohamy, K. M., Chen, Z., Younis, H. A. et al. (2023). Recycling food and agriculture by-products to mitigate climate change: a review. *Environmental Chemistry Letters*, 21 (6), 3351–3375. doi: <https://doi.org/10.1007/s10311-023-01639-6>
  7. Zhang, Z.-S., Wang, S., Liu, H., Li, B.-Z., Che, L. (2020). Constituents and thermal properties of milk thistle seed oils extracted with three methods. *LWT*, 126, 109282. doi: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2020.109282>
  8. Belinska, A., Bochkarev, S., Varankina, O., Rudniew, V., Zviahintseva, O., Rudnieva, K. et al. (2019). Research on oxidative stability of protein-fat mixture based on sesame and flax seeds for use in halva technology. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 5 (11 (101)), 6–14. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2019.178908>
  9. Afshar, S., Ramezan, Y., Hosseini, S. (2021). Physical and chemical properties of oil extracted from sesame (*Sesamum indicum* L.) and sunflower (*Helianthus annuus* L.) seeds treated with cold plasma. *Journal of Food Measurement and Characterization*, 16 (1), 740–752. doi: <https://doi.org/10.1007/s11694-021-01205-0>
  10. Abad, A., Shahidi, F. (2021). Fatty acid, triacylglycerol and minor component profiles affect oxidative stability of camelina and sophia seed oils. *Food Bioscience*, 40, 100849. doi: <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2020.100849>
  11. Oh, W. Y., Kim, M.-J., Lee, J. (2023). Approaches of lipid oxidation mechanisms in oil matrices using association colloids and analysis methods for the lipid oxidation. *Food Science and Biotechnology*, 32 (13), 1805–1819. doi: <https://doi.org/10.1007/s10068-023-01359-1>
  12. Danchenko, Y., Andronov, V., Kariev, A., Lebedev, V., Rybka, E., Melshchenko, R., Yavorska, D. (2017). Research into surface properties of disperse fillers based on plant raw materials. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 5 (12 (89)), 20–26. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2017.111350>
  13. de Souza Mataruco, L., da Silva, L. H. M., Stevanato, N., da Silva, C., Fink, J. R., Filho, L. C. et al. (2023). Pressurized n-propane extraction improves bioactive compounds content, fatty acid profile, and biological activity of Mandacaru (*Cereus jamacaru* DC.) seed oil. *Industrial Crops and Products*, 195, 116367. doi: <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2023.116367>
  14. Lee, K.-Y., Rahman, M. S., Kim, A.-N., Jeong, E.-J., Kim, B.-G., Lee, M.-H. et al. (2021). Effect of superheated steam treatment on yield, physicochemical properties and volatile profiles of perilla seed oil. *LWT*, 135, 110240. doi: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2020.110240>
  15. Guldiken, B., Konieczny, D., Franczyk, A., Satiro, V., Pickard, M., Wang, N. et al. (2022). Impacts of infrared heating and tempering on the chemical composition, morphological, functional properties of navy bean and chickpea flours. *European Food Research and Technology*, 248 (3), 767–781. doi: <https://doi.org/10.1007/s00217-021-03918-4>
  16. Urbizo-Reyes, U., Liceaga, A. M., Reddivari, L., Kim, K.-H., Anderson, J. M. (2022). Enzyme kinetics, molecular docking, and in silico characterization of canary seed (*Phalaris canariensis* L.) peptides with ACE and pancreatic lipase inhibitory activity. *Journal of Functional Foods*, 88, 104892. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jff.2021.104892>
  17. Ali, A., Kumar, R. R., T. V., Bansal, N., Bollinedi, H., Singh, S. P., Satyavathi, C. T. et al. (2022). Characterization of biochemical indicators and metabolites linked with rancidity and browning of pearl millet flour during storage. *Journal of Plant Biochemistry and Biotechnology*, 32 (1), 121–131. doi: <https://doi.org/10.1007/s13562-022-00787-0>
  18. Bochkarev, S., Krichkovska, L., Petrova, I., Petrov, S., Varankina, O., Belinska, A. (2017). Research of influence of technological processing parameters of protein-fat base for supply of sportsmen on activity of protease inhibitors. *Technology Audit and Production Reserves*, 4 (3 (36)), 27–30. doi: <https://doi.org/10.15587/2312-8372.2017.108376>
  19. Belinska, A., Petik, I., Bliznjuk, O., Bochkarev, S., Khareba, O. (2022). Bioengineering studies of inactivation of sesame proteolytic enzyme inhibitors in sports nutrition. *Food Resources*, 10 (19), 38–46. doi: <https://doi.org/10.31073/foodresources2022-19-04>
  20. Belinska, A., Bliznjuk, O., Shcherbak, O., Masalitina, N., Myronenko, L., Varankina, O. et al. (2022). Improvement of fatty systems biotechnological interestification with immobilized enzyme preparation usage. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 6 (6 (120)), 6–13. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.268373>

---

**DOI: 10.15587/1729-4061.2023.293069**

**COST VALUATION OF SPECIAL FOOD PRODUCTS SAFETY AND QUALITY INTEGRATED MANAGEMENT SYSTEMS (p. 92–102)**

**Anatolii Mazaraki**

State University of Trade and Economics, Kyiv, Ukraine  
**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0003-1817-0510>

**Natalia Pritulska**

State University of Trade and Economics, Kyiv, Ukraine  
**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-7365-6196>

**Sergiy Aslanyan**

Ukrainian Military Medical Academy, Kyiv, Ukraine  
**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-4122-775X>

**Dmytro Antiushko**

State University of Trade and Economics, Kyiv, Ukraine  
**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-4135-6439>

In order to guarantee the appropriate level of safety and quality of food products, integrated management systems are now actively used. To prevent the emergence of economic problems, to understand the financial value of all the organization's assets, it is important to assess their value, in particular, management systems. Integrated safety and quality management systems of special food products are defined as the object of the research. Their implementation makes

it possible to ensure compliance with legislation, increase consumer satisfaction, and business excellence.

The main international act regulating methodological aspects of assessment is the International Valuations Standards (IVS). It defines the terminology, procedure of organization, assessment, approaches, methods, reporting of results. It was established that when evaluating integrated management systems, it is recommended to use a cost approach. This is justified by the need to determine the amount of funds to ensure compliance with legislation, meeting the needs of consumers and stakeholders. It is appropriate to use methods of reproduction and substitution. The cost of the mentioned systems of the organization was determined by the method of reproduction, which as of the beginning of October 2023 amounted to UAH 167.6 thousand and UAH 34.7 thousand, respectively.

Recommendations for estimating the cost of integrated management systems have been devised. Their main content is the need to take into account the level of changes in the market rate of the currency, in which the value is estimated, the coefficient of moral aging, based on the service life. Their consideration made it possible to estimate the cost of the investigated systems at UAH 144.6 thousand and UAH 30.0 thousand, respectively. This could contribute to more effective management of the organization's resources, investment in financial management systems.

**Keywords:** cost estimation, integrated safety and quality management systems, special food products.

## References

- United Nations Guidelines for Consumer Protection. Available at: [https://unctad.org/system/files/official-document/ditccplp1misc2016d1\\_en.pdf](https://unctad.org/system/files/official-document/ditccplp1misc2016d1_en.pdf)
- Pro zakhyst prav spozhyvachiv: Zakon Ukrainy No. 1023-XII. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1023-12#Text>
- Consolidated text: Regulation (EC) No 852/2004 of the European Parliament and of the Council of 29 April 2004 on the hygiene of foodstuffs. Available at: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:02004R0852-20090420>
- Commission Directive 2003/94/EC of 8 October 2003 laying down the principles and guidelines of good manufacturing practice in respect of medicinal products for human use and investigational medicinal products for human use (Text with EEA relevance). Available at: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32003L0094>
- Pro osnovni pryntsyppy ta vymohy do bezpechnosti ta yakoosti kharchovykh produktiv: Zakon Ukrainy No. 771/97-VR. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/771/97-%D0%B2%D1%80#Text>
- ST-N MOZU 42-4.0:2020. Likarski zasoby. Nalezna vyrobnycha praktyka. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0095282-09#n4777>
- Corrigendum to Directive 2004/48/EC of the European Parliament and of the Council of 29 April 2004 on the enforcement of intellectual property rights (OJ L 157, 30.4.2004). Available at: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32004L0048R%2801%29>
- Tsyvilnyi kodeks Ukrainy: Zakon Ukrainy No. 435-IV. Available at: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/435-15#top>
- Eshonkulov, O. T. (2022). Some Aspects of the Main Approaches to the Valuation of Intellectual Property Objects. *Journal of Intellectual Property and Human Rights*, 1 (11), 8–15. Available at: <http://journals.academiczone.net/index.php/jiphr/article/view/401/341>
- Wirtz, H. (2012). Valuation of Intellectual Property: A Review of Approaches and Methods. *International Journal of Business and Management*, 7 (9). doi: <https://doi.org/10.5539/ijbm.v7n9p40>
- Litvinov, O. (2018). Otsinka intelektualnoho kapitalu pidpriemstva. *European journal of economics and management*, 4 (5), 64–74. Available at: [https://eujem.cz/wp-content/uploads/2018/eujem\\_2018\\_4\\_5/10.pdf](https://eujem.cz/wp-content/uploads/2018/eujem_2018_4_5/10.pdf)
- Ivanova, K. (2019). Appraisal of property rights of intellectual property. *Law and Innovative Society*, 2 (13), 33–39. doi: [https://doi.org/10.37772/2309-9275-2019-2\(13\)-5](https://doi.org/10.37772/2309-9275-2019-2(13)-5)
- Salminen, S., Zwetsloot, G., Perttula, P., Starren, A., Steijn, W., Pahkin, K. et al. (2016). The value of safety and safety as a value. SAFERA technical report number 2016-01. doi: <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.15582.84805>
- Pristavka, M., Krištof, K. (2018). Evaluation of Quality Costs in the Production Organization. *Manufacturing Technology*, 18(3), 466–476. doi: <https://doi.org/10.21062/ujep/123.2018/a/1213-2489/mt/18/3/466>
- Gremyr, I., Lenning, J., Elg, M., Martin, J. (2021). Increasing the value of quality management systems. *International Journal of Quality and Service Sciences*, 13 (3), 381–394. doi: <https://doi.org/10.1108/ijqss-10-2020-0170>
- ISO 22000:2018(en). Food safety management systems – Requirements for any organization in the food chain. Available at: <https://www.iso.org/obp/ui/en/#iso:std:iso:22000:ed-2:v1:en>
- ISO 9001:2015(en). Quality management systems – Requirements. Available at: <https://www.iso.org/obp/ui/en/#iso:std:iso:9001:ed-5:v1:en>
- Prytul'ska, N., Antiushko, D., Osyka, V., Sienohonova, L., Volodavchuk, V., Sienohonova, H. (2023). Application of good manufacturing practices in the production of food products for special medical purposes. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 3 (13 (123)), 52–58. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.279371>
- Quality assurance of pharmaceuticals: a compendium of guidelines and related materials. Vol. 2. Good manufacturing practices and inspection. WHO. Available at: [https://extranet.who.int/prequal/sites/default/files/document\\_files/QA\\_Pharmaceuticals-Vol2.pdf](https://extranet.who.int/prequal/sites/default/files/document_files/QA_Pharmaceuticals-Vol2.pdf)
- International Valuation Standards (IVS). Available at: <http://www.ifo.com.ua/doc/ivsc-effective-31-jan-2022.pdf>
- European Business Valuation Standards (2020). TEGOVA. Available at: <https://tegoval.org/static/f2f491b0d1308a81309cff4d4f59aa84/TEGOVA%20EBVS%202020-digital.pdf>
- Pro zatverdzhennia Natsionalnoho standartu No. 1 «Zahalni zasady otsinky maina i mainovykh prav»: Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy No. 1440. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1440-2003-%D0%BF#Text>
- Pro zatverdzhennia Natsionalnoho standartu No. 4 «Otsinka mainovykh prav intelektualnoi vlasnosti»: Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy No. 1185. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1185-2007-%D0%BF#Text>
- Valuation of Intellectual Property: 5 Top Methods with Examples. Available at: <https://www.wtsserbia.com/en/blog-en/valuation-of-intellectual-property-5-top-methods-with-examples/>

DOI: 10.15587/1729-4061.2023.294119

**IMPROVING THE REACTOR FOR THICKENING ORGANIC PLANT-BASED POLYCOMPONENT SEMI-FINISHED PRODUCTS WITH HIGH DEGREE OF READINESS (p. 103–111)**

**Andrii Zahorulko**

State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7768-6571>



**Aleksey Zagorulko**

State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine  
**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0003-1186-3832>

**Lyudmila Chuiko**

State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine  
**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0003-2377-7501>

**Alla Solomon**

Vinnitsia National Agrarian University, Vinnitsa, Ukraine  
**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0003-2982-302X>

**Larysa Sushko**

Dnipro State Agrarian and Economic University, Dnipro, Ukraine  
**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-7505-9184>

**Yuliia Tesliuk**

Dnipro State Agrarian and Economic University, Dnipro, Ukraine  
**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0003-4855-7281>

**Lesia Kriuchko**

Dnipro State Agrarian and Economic University, Dnipro, Ukraine  
**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-7490-3523>

**Anastasiia Dunaenko**

Dnipro State Agrarian and Economic University, Dnipro, Ukraine  
**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-7560-7462>

**Serhii Andrukh**

Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine  
**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-5041-885X>

**Nataliia Tytarenko**

State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine  
**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-9745-883X>

The object of this study is the process of thickening organic polycomponent compositions based on Jerusalem artichoke, apples, pumpkin, cranberry, and dogwood to produce high-level semi-finished products employing the proposed equipment and technological solutions implemented in a unified reactor. Conventional thickening devices have a steam heat supply system, which leads to overheating of certain layers of raw materials and prevents the mobile properties of the apparatus under the conditions of significant execution of organic properties of raw materials. The introduction of apratur-technological solutions could provide the competitive advantage of the reactors by heating the film-like emitting electric heater using a mixing device with a heating surface. Increasing the total area of heat exchange to 1.24 m<sup>2</sup> (prototype – 0.98 m<sup>2</sup>). There is a decrease in specific heat consumption by 20 %, specific metal capacity by 47 %, and the duration of the process by 30 %. We have determined rheological properties in the thickening of the organic polycomponent composition of the paste at a temperature of 55 °C and a shift rate within 3.0...4.5 s<sup>-1</sup>, effective viscosity is in the range of 22...3.5 Pa·s. In this case, the kinetics of boiling in an improved reactor are by 27 % smaller than that in the basic structure R-P-150 m. According to organoleptic indicators, the composition “B” has a pleasant harmonious taste of all components. The results of the studies are relevant for practical implementation in the temperature range from 35 °C to 55 °C. The hardware and technological solutions form the competitiveness of mobile reactors for the thickening of plant semi-finished products under conditions of elimination of the steam component and an increase in the surface of the heat exchange of the mixing device. Providing preference in operating duration with the simultaneous use of Peltier elements to convert secondary heat to the autonomous work of exhaust fans in the motor compartment.

**Keywords:** thickening reactor, mixing mechanism, increase in heat exchange surface, polycomponent nature.

**References**

- Misra, N. N., Koubaa, M., Roohinejad, S., Juliano, P., Alpas, H., Inácio, R. S. et al. (2017). Landmarks in the historical development of twenty first century food processing technologies. *Food Research International*, 97, 318–339. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2017.05.001>
- Chen, X., Gao, Z., McFadden, B. R. (2020). Reveal Preference Reversal in Consumer Preference for Sustainable Food Products. *Food Quality and Preference*, 79, 103754. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2019.103754>
- Cherevko, O., Mykhaylov, V., Zagorulko, A., Zahorulko, A. (2018). Improvement of a rotor film device for the production of high-quality multicomponent natural pastes. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2 (11 (92)), 11–17. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2018.126400>
- Boesveldt, S., Bobowski, N., McCrickerd, K., Maitre, I., Sulmont-Rossé, C., Forde, C. G. (2018). The changing role of the senses in food choice and food intake across the lifespan. *Food Quality and Preference*, 68, 80–89. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2018.02.004>
- O’Shea, N., Ktenioudaki, A., Smyth, T. P., McLoughlin, P., Doran, L., Auty, M. A. E. et al. (2015). Physicochemical assessment of two fruit by-products as functional ingredients: Apple and orange pomace. *Journal of Food Engineering*, 153, 89–95. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2014.12.014>
- Habanova, M., Saraiva, J. A., Holovicova, M., Moreira, S. A., Fidalgo, L. G., Haban, M. et al. (2019). Effect of berries/apple mixed juice consumption on the positive modulation of human lipid profile. *Journal of Functional Foods*, 60, 103417. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jff.2019.103417>
- Pylypenko, O. (2017). Development of Ukrainian food industry. *Scientific Works of NUFT*, 23 (3), 15–25. Available at: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Npnukht\\_2017\\_23\\_3\\_4](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Npnukht_2017_23_3_4)
- Marco, S.-C., Adrien, S., Isabelle, M., Manuel, V.-O., Dominique, P. (2019). Flash Vacuum-Expansion Process: Effect on the Sensory, Color and Texture Attributes of Avocado (*Persea americana*) Puree. *Plant Foods for Human Nutrition*, 74 (3), 370–375. doi: <https://doi.org/10.1007/s11130-019-00749-3>
- Zahorulko, A., Zagorulko, A., Yancheva, M., Dromenko, O., Sashnova, M., Petrova, K. et al. (2020). Improvement of the continuous «pipe in pipe» pasteurization unit. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 4 (11 (106)), 70–75. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2020.208990>
- Borchani, M., Masmoudi, M., Ben Amira, A., Abbès, F., Yaich, H., Besbes, S. et al. (2019). Effect of enzymatic treatment and concentration method on chemical, rheological, microstructure and thermal properties of prickly pear syrup. *LWT*, 113, 108314. doi: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2019.108314>
- Zahorulko, A., Zagorulko, A., Cherevko, O., Dromenko, O., Solomon, A., Yakobchuk, R. et al. (2021). Determination of the heat transfer coefficient of a rotary film evaporator with a heating film-forming element. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 6 (8 (114)), 41–47. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.247283>
- Dolores Alvarez, M., Canet, W. (2013). Time-independent and time-dependent rheological characterization of vegetable-based infant purees. *Journal of Food Engineering*, 114 (4), 449–464. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2012.08.034>

13. Vicente, A. R., Manganaris, G. A., Darre, M., Ortiz, C. M., Sozzi, G. O., Crisosto, C. H. (2022). Compositional determinants of fruit and vegetable quality and nutritional value. *Postharvest Handling*, 565–619. doi: <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-822845-6.00019-1>
14. Ding, Z., Qin, F. G. F., Yuan, J., Huang, S., Jiang, R., Shao, Y. (2019). Concentration of apple juice with an intelligent freeze concentrator. *Journal of Food Engineering*, 256, 61–72. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2019.03.018>
15. Hobold, G. M., da Silva, A. K. (2019). Visualization-based nucleate boiling heat flux quantification using machine learning. *International Journal of Heat and Mass Transfer*, 134, 511–520. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijheatmasstransfer.2018.12.170>
16. Solomon, A., Bondar, M., Dyakonova, A. (2019). Substantiation of the technology for fermented sour-milk desserts with bifidogenic properties. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 1 (11 (97)), 6–16. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2019.155278>
17. Zahorulko, A. M., Zahorulko, O. Ye. (2016). Pat. No. 108041 UA. Hnuchkyi plivkovyi rezystyvnyi elektronahrivach vprominiu-uchoho typu. No. u201600827; declared: 02.02.2016; published: 24.06.2016, Bul. No. 12. Available at: <https://repo.btu.kharkov.ua/handle/123456789/15246>
18. R-P-150m (MZ-2S-316) - Reaktor vakuum vyparnoy. Available at: <https://www.oborud.info/product/jump.php?6109&c=619>
19. Cherevko, A., Mayak, O., Kostenko, S., Sardarov, A. (2019). Experimental and simulation modeling of the heat exchange process while boiling vegetable juice. *Progressive technique and technologies of food production enterprises, catering business and trade*, 1 (29), 75–85. doi: <https://doi.org/10.5281/zenodo.3263532>
20. Zahorulko, A., Zagorulko, A., Fedak, N., Sabadash, S., Kazakov, D., Kolodnenko, V. (2019). Improving a vacuum-evaporator with enlarged heat exchange surface for making fruit and vegetable semi-finished products. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 6 (11 (102)), 6–13. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2019.178764>

АНОТАЦІЇ  
TECHNOLOGY AND EQUIPMENT OF FOOD PRODUCTION

DOI 10.15587/1729-4061.2023.290091

**ПІДВИЩЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОСТІ КОВБАСНИХ ВИРОБІВ ДЛЯ ДІТЕЙ ШКІЛЬНОГО ВІКУ: ДОСЛІДЖЕННЯ КОЗЯЧОГО І ВЕРБЛЮЖОГО М'ЯСА З ДОДАВАННЯМ НАТУРАЛЬНОГО ПОРОШКУ ПОРТУЛАКУ В ЯКОСТІ АНТИОКСИДАНТНОЇ ДОБАВКИ (с. 6–15)**

Kadyrzhan Makangali, Gulzhan Tokysheva, Aknur Muldasheva, Viktoriya Gorbulya, Madina Begaly, Saule Shukesheva, Zhanar Nabiyeva

Об'єктами дослідження є козяча і верблюжа ковбаса з додаванням натурального антиоксидантного порошку портулаку. М'ясо кози і верблюда багате білком, містить мало жиру і володіє хорошою засвоюваністю, що робить його привабливим продуктом для дитячого харчування. Результати показали, що експериментальні зразки козячої ковбаси та курячого філе, а також козячої ковбаси та верблюжої ковбаси мають вміст вологи 72,7 % та 70,6 %, жиру 8,1 % та 6,7 %, білка 13,41 % та 15,31 %, вуглеводів 3,0 % та 4,4 % відповідно. Вологозв'язуюча здатність ковбаси з козячого і курячого філе з портулаком становить 78,16 %, що на 1,73 % вище контрольного показника, який становить 76,43 %. Вологозв'язуюча здатність козячої і верблюжої ковбаси з портулаком склала 78,65 %, що на 2,22 % вище, ніж у контролі. Висока вологозв'язуюча здатність допомагає надовго зберегти свіжість і смак ковбаси. В ході роботи був проведений порівняльний аналіз засвоюваності білків експериментальних зразків варених ковбасних виробів. Було виявлено, що ковбаса з козлятини і куряче філе характеризуються більш низькою концентрацією тирозину через дії протеолітичних ферментів (пепсину і трипсину) – з 624,6 мкг/мл (протягом перших трьох годин гідролізу) до 371,3 мкг/мл (протягом 6 годин гідролізу), в порівнянні з ковбасою, виготовленою з козлятини і верблюжатини 674,2 при перетравленні пепсином і 377,3 при перетравленні трипсином, що свідчить про більш високий ступінь засвоюваності білків цих продуктів. Таким чином, дослідження козячих і верблюжих ковбас для дітей шкільного віку може сприяти створенню інноваційних продуктів, які будуть відповідати потребам здоров'я і розвитку дітей, а також сприяти сталому розвитку сільських регіонів і зростанню економічної активності.

**Ключові слова:** козлятина, верблюжатина, портулак, жирнокислотний склад, школяр.

DOI: 10.15587/1729-4061.2023.291381

**ФОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ КОВБАСНИХ ВИРОБІВ З ДОДАВАННЯМ ЛОКАЛЬНОЇ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ (с. 16–23)**

О. В. Дзюндзя, А. В. Антоненко, О. О. Горач, Н. В. Новікова, Н. І. Резвих, Н. М. Стукальська, А. Т. Ратушенко, О. В. Бірюкова, М. Ю. Криворучко, В. С. Михайлик

У сучасному світі для розвитку харчових технологій актуальним є питання створення повноцінних харчових продуктів. Один з таких напрямків присвячений вирішенню проблеми профілактики залізодефіцитних станів, що виникають внаслідок дефіциту заліза в харчуванні.

З метою збагачення раціону необхідними нутрієнтами та зменшення втрат цінної сировини актуальним є обґрунтування інноваційних технологій ковбасних виробів.

Об'єктом дослідження є технологія кров'яних ковбас з додаванням порошку з баклажану та крупи зеленої гречки.

В процесі моделювання рецептури порошки баклажану для ковбаси кров'яної вносили у кількості 5, 10, 15, 20 % до маси несолоної сировини. Встановлено, що оптимальною концентрацією є внесення 10 % порошку.

Встановлено, що введення у фарш дослідних зразків рослинних добавок зумовлює підвищення величини рН від 6,35 у контролі до 6,52 у дослідному зразку готової ковбаси.

Внесення добавки впливає на підвищення вологостримуючої здатності білків фаршу в дослідних зразках на 6,28–6,87 % порівняно з контролем.

В результаті досліджень встановлено, що внесення нетрадиційних інгредієнтів позитивно впливає на зміни рН (норма 6,5–6,8), яке впродовж 5 днів зберігання знаходилося в межах 6,5–6,52. Контрольний зразок у день приготування мав рН 6,5. У процесі зберігання рН різко знижувався, що свідчить про підвищену кислотність, відповідно впливає на якість готового продукту і підтверджує коротку тривалість зберігання.

В результаті лабораторних досліджень мікробіологічних показників безпечності в дослідних зразках виявлено лише мезофільні аеробні та факультативно-анаеробні мікроорганізми кількість яких не перевищує нормативи.

Встановлено, що у досліджуваних зразках кров'яних ковбас охратоксин А (ОТА) не виявлено, що свідчить про безпечність розробленого продукту.

**Ключові слова:** кров'яна ковбаса, охратоксин А, порошок баклажану, зелена гречка, мікотоксини, модельні композиції

DOI: 10.15587/1729-4061.2023.292777

**РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ВАРЕНИХ КОВБАС ЗІ ЗМІНЕНИМ ЖИРНОКИСЛОТНИМ СКЛАДОМ ДЛЯ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ (с. 24–32)**

О. М. Савінок, Н. В. Новгородська, С. М. Овсієнко

Проаналізовано особливості харчування військовослужбовців Збройних Сил України, вимоги до хімічного складу денних раціонів, калорійності. Встановлено, що раціон харчування військових має недостатню кількість білків, вуглеводів та вітамінів, зокрема, вітамінів А

та С. Зазначено, що харчування аналізованої категорії людей містить надлишок ліпідів, які незбалансовані за жирнокислотним складом. Для забезпечення раціонального харчування військовослужбовців запропонована варена ковбаса із зміненим хімічним складом.

Наведена обґрунтована рецептура та технологія вареної ковбаси.

Особливістю розробки є використання жирової емульсії із внутрішнього свинячого жиру та оливкової олії у співвідношенні 1:1. Для стабілізації емульсії додавали сухе молоко в кількості, передбаченій рецептурою. Встановлено, що внесення жирової емульсії до гідратованих білків нежирної сировини – яловичини та курятини, дозволило стабілізувати фаршеву систему, отримати ніжну, соковиту і, одночасно, пружну консистенцію.

Комбінування внутрішнього свинячого жиру та оливкової олії в рецептурі вареної ковбаси дозволило збільшити масову частку полі- та мононенасичених жирних кислот на 10,5 %, зменшити частку насичених жирних кислот. Однак, використання лише двох жирів не дозволило збалансувати частку  $\omega$ -3 жирних кислот. Для збагачення  $\omega$ -3 жирними кислотами рекомендується додавати соєву або рапсову олію.

Використання дієтичної курятини, жирів, багатих на мононенасичені жирні кислоти, вітаміну А та вітаміну С, дозволили розробити рецептуру вареної ковбаси високої якості і зміненого хімічного складу. Споживання даної продукції збалансує раціон харчування та підвищить стійкість особового складу Збройних Сил України до негативних зовнішніх факторів.

**Ключові слова:** жирні кислоти, есенціальні нутрієнти, жирова емульсія, оливкова олія, внутрішній свинячий жир.

**DOI: 10.15587/1729-4061.2023.292063**

### **ВИЗНАЧЕННЯ ВПЛИВУ БІЛКОВОГО СКЛАДУ МОЛОКА-СИРОВИНИ НА ВИХІД ТВЕРДОГО СИРУ ТА ВМІСТ В НЬОМУ ПОЖИВНИХ РЕЧОВИН (с. 33–41)**

**В. І. Ладика, Н. В. Болгова, Т. П. Синенко, Ю. І. Скляренко, В. В. Вечорка**

Виробництво сиру є складним процесом, на який впливає багато факторів: співвідношення білок:жир, кислотність, тип сичужного ферменту. Варіантом покращення рентабельності сироробної галузі є генетичний відбір молочних корів для отримання молока з хорошим сичужним зсіданням білку. Об'єктом дослідження є технологія сирів твердих виготовлених з молока-сировини від корів з різними генотипами за  $\beta$ -казеїном (A1A1, A1A2, A2A2). Предметом дослідження є фізико-хімічні показники молока від корів з різними генотипами за  $\beta$ -казеїном; вихід твердого сиру з цього молока та його якісні показники. Зразки твердого сиру «Гауда» виготовляли за традиційною технологією. Проведеними дослідженнями встановлено, що фізико-хімічні показники молока-сировини від корів з різними генотипами  $\beta$ -казеїну є типовими для свіжого коров'ячого молока. Вміст жиру, білка та сухих речовин в молоці корів з генотипом  $\beta$ -казеїну A2A2 були дещо вищими порівняно з A1A1 та A1A2. Комплексне дослідження показників якості зразків твердих сирів показало, що тип  $\beta$ -казеїну не впливає на сенсорні характеристики сиру. Проте за вмістом основних хімічних компонентів сири, виготовлені з молока A1A2, мали вищий вміст сухої речовини та білка (в середньому 61,6 % та 19,2 % відповідно) та нижчий вміст жиру (37,2 %). Амінокислотний профіль сиру з молока корів з генотипом за  $\beta$ -казеїном A1A2 і A2A2 показав вищий загальний вміст амінокислот – 14,89 мг/г та 13,84 мг/г відповідно. Розрахунки виходу сиру показали, що вихід сиру з молока корів з генотипом  $\beta$ -казеїну A1A2 був вищим (середнє значення 13,1 %), ніж з A1A1 та A2A2. Отримані результати мають практичне значення, оскільки можна врахувати, як зміни генотипу  $\beta$ -казеїну в молоко-сировині можуть впливати на вихід сиру, а отже, і на прибутковість виробництва.

**Ключові слова:** вихід сиру, молочні білки,  $\beta$ -казеїн, молоко A2, поживні речовини.

**DOI: 10.15587/1729-4061.2023.290095**

### **ВИВЧЕННЯ ВПЛИВУ СОКІВ З ДИКОРОСЛОЇ СИРОВИНИ ПІВНІЧНОГО КАЗАХСТАНУ НА ХІМІЧНИЙ СКЛАД СИРОВАТКОВИХ НАПОЇВ (с. 42–50)**

**Gulmira Zhakupova, Mukhtarbek Kakimov, Tamara Tultabayeva, Assem Sagandyk, Aruzhan Shoman**

У технологіях глибокої переробки сироватка є більш «цінним» продуктом, ніж сир. Незважаючи на те, що сироватка має низьку енергетичну цінність серед молочних продуктів, в той же час вона дуже цінна біологічно. Останнім часом споживання ягід помітно зросло у всьому світі. Таке зростання пояснюється зростаючою увагою населення до здоров'я і появою на ринку великої кількості консервованих продуктів, «насичених ягодами». Крім того, існує безліч наукових досліджень, що стосуються складу біологічно активних компонентів в складі ягід. Таким чином, наукові розробки з виробництва нових харчових продуктів, збагачених ягодами, мають вирішальне значення для виробників ягід, переробників харчових продуктів і споживачів.

В даному дослідженні визначено можливості використання дикорослої рослинної сировини Північного Казахстану (чорноплідної горобини і саскатунської ягоди) в технології молочних напоїв. Ці ягоди, незважаючи на їх багатий хімічний склад, рідко використовуються в харчовій промисловості. У дослідженні описана харчова цінність і хімічний склад сироваткових напоїв, збагачених соком з ягід саскатуна, горобини і обліпихи.

Запропоновано термосолеву коагуляцію як первинну обробку молочної сироватки. Порівняльний аналіз натуральної сироватки і обробленої сироватки показує доцільність і перевага використання термосолевої коагуляції. У той же час соки з лісових ягід підвищують біологічну і поживну цінність сироваткових напоїв. Таким чином, описані переваги підтверджуються проведеними аналізами і підтверджують доцільність використання цієї комбінованої технології при виробництві напоїв з молочної сироватки з ягідними соками.

Отримані результати досліджень будуть використані для розробки нової технології виробництва сокових напоїв на основі молочної сироватки, а також будуть описані в патенті на корисну модель для виробництва напоїв з молочної сироватки.

**Ключові слова:** напої з молочної сироватки, переробка ягід, ягода саскатун, чорноплідна горобина, обліпіха, ягідні соки, термо-солева коагуляція, молочна промисловість.

---

**DOI: 10.15587/1729-4061.2023.294930**

### **ВИЗНАЧЕННЯ ВПЛИВУ КОМБІНОВАНОГО ЕКСТРАКТУ НА ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ КИСЛОМОЛОЧНОГО ПРОДУКТУ З ВІДНОВЛЕННОГО ВЕРБЛЮЖОГО МОЛОКА (с. 51–58)**

**Ukilim Tastemirova, Rauan Mukhtarkhanova, Azret Shingisov, Viktoriia Yevlash**

Об'єктами дослідження є кисломолочний продукт, виготовлений на основі відновленого верблюжого молока, та кисломолочний продукт, виготовлений на основі відновленого верблюжого молока, збагачений комбінованим екстрактом. Вироблений продукт повинен задовольняти потреби організму у вітамінах і мінеральних речовинах, необхідних для нормального розвитку організму. Проте харчовий склад кисломолочних напоїв, виготовлених з відновленого верблюжого молока, залежить від вибору рослинної сировини для додавання екстракту. Визначено вплив комбінованого екстракту на показники якості кисломолочного продукту. Під впливом комбінованого екстракту вміст білка в дослідному зразку кисломолочного продукту підвищується на 3,96 %, а жиру на 10,0 % порівняно з кисломолочним продуктом без додавання комбінованого екстракту. Аналіз хімічного складу та харчової цінності розробленого кисломолочного напою показує, що він містить (мг/100 г) мінеральні речовини, які були відсутні в нерозведеному напої: магній – 1,12; мідь – 0,044; вітаміни: пантотенова кислота – 0,437; нікотинова кислота – 0,203; рибофлавін – 0,033; вітамін Е – 2,16. Крім того, в ньому підвищений вміст калію, цинку, натрію, заліза, кальцію; вітаміни В1, В6, С, А; а також вміст флавоноїдів, поліфенолів і катехинів. Це надає йому певні антиоксидантні властивості. Отримані результати свідчать про підвищення біологічної цінності та додаткових функціональних властивостей збагаченого відновленого верблюжого молока. Встановлено, що збагачення відновленого молока комбінованим екстрактом дозволяє створити продукт, який сприяє організації повноцінного харчування людей і буде користуватися попитом на харчовому ринку.

**Ключові слова:** верблюже молоко відновлене, комбінований екстракт, амінокислоти, мінерали, вітаміни, антиоксиданти.

---

**DOI: 10.15587/1729-4061.2023.290584**

### **РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ГРЕЧАНОЇ КРУПИ З ВИКОРИСТАННЯМ ПЛАЗМОХІМІЧНО АКТИВОВАНИХ ВОДНИХ РОЗЧИНІВ (с. 59–72)**

**О. С. Ковальова, Н. К. Васильєва, І. В. Галясний, Т. В. Гавриш, А. М. Діхтярь, С. С. Андрєєва, Н. О. Дідух, І. С. Баландіна, Л. В. Оболенцева, Н. І. Гіренко**

Результатом проведених досліджень є розробка технології виробництва гречаної крупи з використанням плазмохімічно активованих водних розчинів. Об'єктом досліджень стало зерно гречки. Нагальною технологічною проблемою є збереження біологічно цінних компонентів гречки під час технологічних операцій і оптимізація існуючої технології виробництва гречаної крупи. Експериментально доведена доцільність використання плазмохімічно активованих водних розчинів як інтенсифікатора перебігу технологічного процесу виробництва гречаної крупи ядриці та дієвого дезінфектанту круп. Показано, що застосування плазмохімічної активації технологічних розчинів дозволяє знизити температуру та прискорити перебіг гідротермічної обробки зерна гречки. Проаналізовано склад зерна гречки, як похідної сировини. Окремо досліджено отриману крупу гречану ядрицю. Зафіксовано скорочення часу відволоження до 3–6–10 до 2 год і зниження оптимальної температури зволоження з 60 до 40 °С. Це дозволяє зберегти цілий ряд біологічно важливих компонентів в зерні гречки. Вихід ядриці зростає з 68 до 74 %, тобто на 1,9–6,0 %. Спостерігається збереження максимальної кількості амінокислот, а саме, на 7,7 % більше ніж в контролі. Тобто при технологічній обробці втрачається всього 2 %, замість 9,7 % в контрольному зразку. Вітамінний склад також залишається стабільним і майже не зменшується по В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, В<sub>4</sub>, В<sub>5</sub>, В<sub>6</sub>, К, Е, РР, Р. Крім того, плазмохімічно активовані розчини якісно дезінфікують зернову сировину в процесі її переробки, що позитивно впливає на подальше зберігання гречаної крупи.

Технологія може бути застосована при промисловому виробництві високоякісної гречаної крупи. Особливу увагу розроблена технологія отримує при виробництві екологічно чистих та не заражених патогенною мікрофлорою круп'яних продуктів.

**Ключові слова:** плазмохімічна активація, водні розчини, гідротермічна обробка, крупа гречана, амінокислоти, дезінфектор.

---

**DOI: 10.15587/1729-4061.2023.291884**

### **ФОРМУВАННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ПРОДУКТІВ НА ОСНОВІ ПЛОДІВ ТА ЯГІД (с. 73–82)**

**О. Ю. Давидова, Н. І. Черевична, Д. П. Крамаренко, С. І. Сисосєва, К. Б. Нечепуренко**

Невід'ємною складовою здорового харчування є плоди і ягоди. Сезонність виробництва, нетривалість збереження у свіжому вигляді визначає необхідність їх переробки з метою рівномірного постачання населення необхідними харчовими речовинами цілорічно.

Розповсюдженими соусами є томатні та соуси-майонези. Асортимент фруктових соусів обмежений, а традиційні технології їх отримання не дозволяють максимально зберегти в них біологічно активні речовини рослинної сировини і не завжди відрізняються високими органолептичними показниками.

Встановлений зв'язок між якістю продукту з плодів, його кольором, харчовою цінністю та засвоюваністю знаходиться у прямій залежності від поліфенолів, які є хімічно активними і вкрай нестабільними.

Одним із прийнятих технологічних рішень, спрямованих на збереження поліфенолів вишні та чорної смородини під час розробки технології соусів, є застосування ароматичної рослинної сировини, широко районованої в Україні. Попередні дослідження дозволили припустити, що листя чорної смородини, горіха волоського, душиця, бузиновий цвіт, квітки ромашки здатні зберегти поліфеноли від окислення.

Дослідження підтвердили припущення. Встановлено, що прийняті концентрації добавок є оптимальними та дозволяють зберегти біофлавоноїди вишні та чорної смородини на 34..82 % більше порівняно із традиційними продуктами. За органолептичними показниками продукти вигідно відрізняються інтенсивним кольором та приємним ароматом, властивими вихідній сировині.

Досліджено радіопротекторні властивості соусів з вишні та чорної смородини. Доведено позитивний їх вплив на виведення радіонуклідів з організму. Соуси достовірно мають радіопротекторні, імуномодельючі властивості і можуть використовуватись у лікувально-профілактичному та дитячому харчуванні.

**Ключові слова:** технологічні рішення, унікальні інгредієнти, антиоксидантна активність, імуномодельючі властивості, стабілізація біофлавоноїдів.

**DOI: 10.15587/1729-4061.2023.291042**

### **ВИКОРИСТАННЯ НАСІННЯ РОЗТОРОПШІ МОДИФІКОВАНОГО СКЛАДУ В ТЕХНОЛОГІЇ ШОКОЛАДНИХ МАС (с. 83–91)**

**С. В. Станкевич, І. В. Забродіна, М. В. Луценко, І. О. Деревянко, Л. В. Жукова, О. М. Філенко, А. А. Рябєв, М. В. Тонкошкур, О. О. Золотухіна, Н. Л. Аштаєва**

Об'єктом дослідження є аналітичні числа ліпідів насіння розторопші модифікованого складу, а саме кислотне і пероксидне числа, а також період індукції ліпідів шоколадної маси з додаванням насіння розторопші. В роботі обґрунтовано раціональні параметри обробки насіння розторопші для інактивації ліпаз та ліпоксигеназ. Отримані апроксимаційні залежності величин кислотного і пероксидного чисел ліпідів насіння розторопші від рН розчину для зволоження та ступеню зволоження насіння. Це дозволяє обґрунтувати такі раціональні параметри обробки насіння розторопші, які призводять до гальмування накопичення в насінні вільних жирних кислот і первинних продуктів окиснення під час зберігання. Доведено підвищення періоду індукції окиснення ліпідної складової шоколадної маси з використанням насіння розторопші модифікованого складу, який в 2,5 рази перевищує період індукції зразка шоколадної маси із насінням розторопші з нативним ферментним комплексом. Результати дослідження дозволяють розробити технологію шоколадної маси оздоровчого призначення з використанням насіння розторопші модифікованого складу, ліпідна складова такої маси є стабільною до окиснення та гідролізу. Отримані в роботі дані пояснюються підвищенням здатності до інактивації ліполітичних і ліпоксигеназних ферментів розторопші за підвищеної вологості в кислому середовищі під впливом НДЧ-випромінювання. Перевагою отриманих результатів є можливість не порушувати цілісність насіння розторопші під час інактивації ферментного комплексу, що дозволяє подовжувати термін зберігання даної сировини. Прикладним аспектом використання наукового результату є можливість розширення асортименту шоколадних мас оздоровчого призначення з використанням насіння розторопші.

**Ключові слова:** насіння розторопші, шоколадна маса, стабільність до окиснення, кислотне число, пероксидне число.

**DOI: 10.15587/1729-4061.2023.293069**

### **ОЦІНКА ВАРТОСТІ ІНТЕГРОВАНІХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕЧНІСТЮ ТА ЯКІСТЮ СПЕЦІАЛЬНИХ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ (с. 92–102)**

**А. А. Мазаракі, Н. В. Притульська, С. А. Асланян, Д. П. Антюшко**

Для гарантування належного рівня безпечності та якості харчових продуктів нині активно застосовуються інтегровані системи управління. Для запобігання виникненню економічних проблем, розуміння фінансової цінності всіх активів організації актуальною є оцінка їх вартості, зокрема систем управління. Об'єктом дослідження визначено інтегровані системи управління безпечністю та якістю спеціальних харчових продуктів. Їх впровадження дає змогу забезпечити відповідність законодавству, підвищити задоволеність споживачів, ділову досконалість.

Основним міжнародним актом, що регламентує методологічні аспекти оцінки, є Міжнародні стандарти оцінки (IVS). Він визначає термінологію, процедуру організації, проведення оцінки, підходи, методи, звітування про результати. Встановлено, що при оцінці інтегрованих систем управління рекомендовано застосовувати витратний підхід. Це обґрунтовано необхідністю визначення обсягу коштів для забезпечення відповідності законодавству, задоволення потреб споживачів, стейкхолдерів. Доречним при цьому є застосування методів відтворення та заміщення. Методом відтворення встановлено вартість згаданих систем організації, що на початок жовтня 2023 року склала 167,6 і 34,7 тис. грн. відповідно.

Розроблено рекомендації щодо оцінки вартості інтегрованих систем управління. Основний їх зміст полягає в необхідності урахування рівня змін ринкового курсу валюти, в якій проводиться оцінка вартості, коефіцієнту морального старіння, виходячи з терміну експлуатації. Їх урахування дозволило оцінити вартість досліджених систем в 144,6 і 30,0 тис. грн. відповідно. Це сприятиме більш ефективному управлінню ресурсами організації, інвестуванню у системи управління фінансових коштів.

**Ключові слова:** оцінка вартості, інтегровані системи управління безпечністю та якістю, спеціальні харчові продукти.

DOI: 10.15587/1729-4061.2023.294119

**УДОСКОНАЛЕННЯ РЕАКТОРА ДЛЯ ЗГУЩЕННЯ ОРГАНІЧНИХ РОСЛИННИХ ПОЛІКОМПОНЕНТНИХ НАПІВФАБРИКАТИВ ВИСОКОГО СТУПЕНЯ ГОТОВНОСТІ (с. 103–111)**

**А. М. Загорулько, О. Є. Загорулько, Л. О. Чуйко, А. М. Соломон, Л. Ф. Сушко, Ю. В. Теслок, Л. С. Крючко, А. С. Дунаєнко, С. Л. Андрух, Н. В. Титатеренко**

Об'єктом дослідження є процес згущення органічних полікомпонентних композицій на основі топінамбура, яблука, гарбуза, журавлині та кизилу для отримання напівфабрикату високого ступеня готовності в умовах запропонованих апаратурно-технологічних рішень реалізованих в уніфікованому реакторі. Традиційні апарати для згущення мають парову систему теплопідведення, що призводить до перегрівання певних шарів сировини та запобігає формуванню мобільних властивостей апарата в умовах значної втрати органічних властивостей сировини. Впровадження апаратурно-технологічних рішень забезпечить конкурентоспроможні переваги реакторів за рахунок обігрівання плівкоподібним резистивним електронагрівачем випромінювального типу з використанням перемішувального пристрою з обігріваною поверхнею. Збільшуючи загальну площу теплообміну до 1,24 м<sup>2</sup> (прототип – 0,98 м<sup>2</sup>). Забезпечується зменшення: питомих витрат теплоти на 20 %, питомої металоемності на 47 % та тривалості процесу на 30 %. Визначені реологічні властивості при згущенні органічної полікомпонентної композиції пасти за температури 55 °С та швидкості зсуву в межах 3,0...4,5 с<sup>-1</sup>, ефективна в'язкість знаходиться в інтервалі 22...3,5 Па·с. При цьому кінетика уварювання в удосконаленому реакторі на 27 % менша базової конструкції Р-П-150м. За органолептичними показниками композиція «Б» має приємний гармонійний смак всіх компонентів. Отримані результати досліджень актуальні для практичної реалізації про дотримуватися температурного діапазону в межах від 35 °С до 55 °С. Апаратурно-технологічні рішення формують конкурентоспроможність мобільних реакторів для згущення рослинних напівфабрикатів за умов ліквідації парової складової та збільшення поверхні теплообміну перемішувального пристрою. Забезпечуючи перевагу в операційній тривалості з одночасним використанням елементів Пельтьє для перетворення вторинної теплоти на автономну роботу витяжних вентиляторів у моторному відсіку.

**Ключові слова:** реактор для згущення, перемішувачий механізм, збільшення поверхні теплообміну, полікомпонентність.