

ABSTRACT AND REFERENCES

TECHNOLOGY AND EQUIPMENT OF FOOD PRODUCTION

DOI: 10.15587/2706-5448.2024.318559

STRUCTURAL IMPROVEMENT OF A MOBILE DEVICE FOR PRE-HEATED TREATMENT OF VEGETABLE RAW MATERIALS (p. 6–14)**Andrii Zahorulko**

State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7768-6571>**Iryna Voronenko**National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine,
Kyiv, UkraineORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1839-7275>**Lyudmila Chuiko**

State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2377-7501>**Nataliia Tytarenko**

State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9745-883X>**Eldar Ibaiev**

FOP Ibaev Eldar Bayram ogli, Kharkiv, Ukraine

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3090-3553>**Alla Solomon**

Vinnitsa National Agrarian University, Vinnitsa, Ukraine

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2982-302X>**Oksana Skoromna**

Vinnitsa National Agrarian University, Vinnitsa, Ukraine

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1332-5579>**Maksym Prykhodko**

State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-5770-4631>

The object of this study is the heat treatment of multicomponent masses, for example, Jerusalem artichoke, pumpkin, and black chokeberry, during thickening and drying in an improved mobile functional apparatus for preliminary heat operations. The engineering solution is aimed at the implementation of resource-saving preliminary thermal operations of plant raw materials on mobile functional equipment. The structural difference of the device for the preliminary heat treatment of plant raw materials is the presence of a mobile platform with a carousel arrangement of rolling containers with changeable working elements. The device provides simultaneous implementation of thermal operations in three functional containers. The vacuum compartment and the steam generator with flexible technical lines are connected to functional tanks equipped with bubbler disks to improve heat transfer. The central platform has a microprocessor-based automatic control unit and a spring mechanism for lifting the cover equipped with Peltier elements for secondary heat conversion. The tanks are heated by a film resistive electric heater. Peltier elements are mounted on the inner surface of the cover to convert secondary heat for autonomous operation of the fan. For preliminary heat treatment of liquid media, the functional container is additionally equipped with a stirrer with a heated surface (the usable area of the thermal surface is 0.28 m²).

The duration of reaching a stationary temperature regime (50 °C) of the multicomponent mass (Jerusalem artichoke – 50 %, pumpkin – 40 %, and chokeberry – 10 %) in a mobile device is 31.4 % less than in a classic design. The duration of the drying process in the

functional device is 40 minutes, and in the conventional KVM-150 device – 60 minutes. A 1.8-fold decrease in the specific metal capacity was established. Total heat losses are reduced by 1.24 times, and the usable heating surface is increased by 1.3 times.

Keywords: functional apparatus, plant raw materials, polycomponent semi-finished products, preliminary heat treatment.

References

1. Zdravkovic, M., Snoeck, E. R., Zicari, A., Vranken, L., Heinz, V., Smetana, S., Aganovic, K. (2021). Sustainability assessment of mobile juice processing unit: Farmers perspective. *Future Foods*, 4, 100064. <https://doi.org/10.1016/j.fufo.2021.100064>
2. Nazarova, L. V. (2014). Stan kharchovoi promyslovosti Ukrainy ta perspektyvy pidpriemstv haluzi na zovnishnikh rynkakh. Available at: <http://globalnational.in.ua>
3. Pathmanaban, P., Gnanavel, B. K., Anandan, S. S., Sathiyamurthy, S. (2023). Advancing post-harvest fruit handling through AI-based thermal imaging: applications, challenges, and future trends. *Discover Food*, 3(1). <https://doi.org/10.1007/s44187-023-00068-2>
4. Sashnova, M., Zahorulko, A., Savchenko, T., Gakhovich, S., Parkhomenko, I., Pankov, D. (2020). Improving the quality of the technological process of packaging shape formation based on the information structure of an automated system. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 3 (2 (105)), 28–36. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2020.205226>
5. Salifou, A., Konfo, C., Bokossa, A., Nicodème, C., Tchobo, F. P., Soumanou, M. (2023). Innovative approaches in food processing: enhancing quality, preservation, and safety through advanced technologies: A review. *World Journal of Advanced Research and Reviews*, 20 (2), 637–648. <https://doi.org/10.30574/wjarr.2023.20.2.2297>
6. Hubbermann, E. M.; Carle, R., Schweiggert, R. M. (Eds). (2016). *Coloring of Low-Moisture and Gelatinized Food Products*. Handbook on Natural Pigments in Food and Beverages. Woodhead Publishing, 179–196. <https://doi.org/10.1016/b978-0-08-100371-8.00008-7>
7. Zahorulko, A., Zagorulko, A., Chuiko, L., Solomon, A., Sushko, L., Tesliuk, Y. et al. (2023). Improving the reactor for thickening organic plant-based polycomponent semi-finished products with high degree of readiness. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 6 (11 (126)), 103–111. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.294119>
8. König, L. M., Renner, B. (2019). Boosting healthy food choices by meal colour variety: results from two experiments and a just-in-time Ecological Momentary Intervention. *BMC Public Health*, 19 (1). <https://doi.org/10.1186/s12889-019-7306-z>
9. 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. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2019.103417>
10. Pylypenko, O. Ye. (2017). Development of Ukrainian Food Industry. *Naukovi pratsi NUKhT*, 23 (3), 15–25. Available at: http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?I21DBN=LINK&P21DBN=UJRN&Z21ID=&S21REF=10&S21CNR=20&S21STN=1&S21FMT=ASP_meta&C21COM=S&S21P03=FILE=&S21STR=Npnukht_2017_23_3_4
11. Ruiz Rodríguez, L. G., Zamora Gasga, V. M., Pescuma, M., Van Nieuwenhove, C., Mozzi, F., Sánchez Burgos, J. A. (2021). Fruits and fruit by-products as sources of bioactive compounds. Benefits and trends

- of lactic acid fermentation in the development of novel fruit-based functional beverages. *Food Research International*, 140, 109854. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2020.109854>
12. Minenko, S., Cherevko, O., Skrynnik, V., Tesliuk, H., Bondar, M., Skoromna, O. et al. (2023). Improvement of the vacuum evaporator for the production of paste-like semi-finished products with a high degree of readiness. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 5 (11 (125)), 76–83. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.288896>
 13. Marković, M. S., Radosavljević, D. B., Pavićević, V. P., Ristić, M. S., Milojević, S. Ž., Bošković-Vragolović, N. M., Veljković, V. B. (2018). Influence of common juniper berries pretreatment on the essential oil yield, chemical composition and extraction kinetics of classical and microwave-assisted hydrodistillation. *Industrial Crops and Products*, 122, 402–413. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2018.06.018>
 14. Telezhenko, L. N., Bezusov, A. T. (2004). *Biologicheskii aktivnyye veshchestva fruktov i ovoshchei: sokhraneniye pri pererabotke*. Odesa: Optimum, 268.
 15. Fellows, P. J.; Fellows, P. J. (Ed.) (2022). *Properties of foods and principles of processing*. Food Processing Technology. Woodhead Publishing, 3–95. <https://doi.org/10.1016/b978-0-323-85737-6.00007-8>
 16. Sruthy, G. N., Sandhya, K. R., Kumkum, C. R., Mythri, R., Sharma, M.; Tarafdar, A., Pandey, A., Sirohi, R., Soccol, C., Dussap, C.-G. (Eds). (2022). *Thermal processing technologies for food*. Current Developments in Biotechnology and Bioengineering. Elsevier, 263–300. <https://doi.org/10.1016/b978-0-323-91158-0.00014-4>
 17. Zahorulko, A., Zagorulko, A., Cherevko, O., Dromenko, O., Solomon, A., Yakobchuk, R., Bondarenko, O., Nozdrina, N. (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. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.247283>
 18. 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. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2012.08.034>
 19. Adalja, A., Lichtenberg, E. (2018). Implementation challenges of the food safety modernization act: Evidence from a national survey of produce growers. *Food Control*, 89, 62–71. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2018.01.024>
 20. Zahorulko, A., Zagorulko, A., Cherevko, O., Dromenko, O., Solomon, A., Yakobchuk, R. (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. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.247283>
 21. Zahorulko, A., Zagorulko, A., Mykhailov, V., Ibaiev, E. (2021). Improved rotary film evaporator for concentrating organic fruit and berry puree. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 4 (11 (112)), 92–98. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.237948>
 22. Zahorulko, A. M., Zahorulko, O. Ye. (2021). Pat. No. 149981 UA. *Plivkopodibnyi rezystyvnyi elektronahrivach vyprominiuiuchoho typu*. MPK H05B 3/36, B01D 1/22, G05D 23/19. No. u202102839; declared: 28.05.2021; published: 23.12.2021, Bul. No. 51, 4. Available at: <https://base.uipv.org/searchINV/search.php?action=viewdetails&IdClaim=279802>
 23. MZ-2S-316 – Реактор вакуум выпарный. Available at: <https://www.oborud.info/product/jump.php?6109&c=619>
 24. Cherevko, O. I., Maiak, O. A., Kostenko, S. M., Sardarov, A. M. (2019). Experimental and simulation modeling of the heat exchange process while boiling vegetable juice. *Prohresyvnii tekhnika ta tekhnologhii kharchovykh vyrobnytstv restorannoho hospodarstva i torhivli*, 1 (29), 75–85. Available at: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Pt_2019_1_9
 25. 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. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2019.178764>

DOI: 10.15587/1729-4061.2024.315246

DEVELOPMENT OF AN EXTRUDED SYSTEM WITH ENHANCED CONTENT OF ALPHA-LINOLENIC POLYUNSATURATED FATTY ACID (p. 15–23)

Sergiy Bochkarev

National Technical University “Kharkiv Polytechnic Institute”,
Kharkiv, Ukraine

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4399-7907>

Tetiana Chaika

National Technical University “Kharkiv Polytechnic Institute”,
Kharkiv, Ukraine

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7622-3193>

Serhii 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>

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>

Tetiana Cheremskaya

State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6518-3889>

Myushfik Bakirov

State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9723-9808>

Oleg Kolontaievskiy

O. M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv,
Kharkiv, Ukraine

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2210-739X>

Roman Voronov

O. M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv,
Kharkiv, Ukraine

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4363-4022>

The object of the study is the dependence of the technological indicators of the extruded system with an increased ALA content on the composition of the raw materials. The problem of the study is the need to increase the oxidative stability of the lipid component of extrudates, preserve their nutritional value and improve technological characteristics (in particular, porosity). An extruded system with an increased content of alpha-linolenic polyunsaturated fatty acid (ALA) based on a mixture of barley groats and flax seeds has been developed. The influence of flaxseed content on the technological parameters of model extruded systems, in particular porosity and oxidative stability of the lipid component, was studied. It was found that the rational content of flax seeds in the extrusion mixture is 7.0 %, providing the necessary porosity (80 %) and the induction period of accelerated oxidation at a temperature of 80 °C (10 hours). The proposed technological approach makes

it possible to increase the shelf life of products while preserving nutritional value. The developed extruded system is promising for further implementation in the food industry, which will contribute to expanding the range of extruded products and increasing their market competitiveness. The effect of antioxidants – ascorbic and ferulic acids on the oxidative stability of lipids of the extruded system was studied: the content of ascorbic acid – 0.06...0.09 %, the content of ferulic acid – 0.10...0.15 %. The lipid component of the extruded system of the developed composition demonstrates a high level of oxidative stability (oxidation induction period – up to 22 hours). The obtained results indicate the possibility of using extruded systems with an increased ALA content to create specialized products with extended shelf life and reduced raw material costs.

Keywords: extruded system, alpha-linolenic acid, flax seeds, barley groats, technological indicators.

References

- Banjac, V., Vukmirović, D., Pezo, L., Draganovic, V., Đuragić, O., Čolović, R. (2021). Impact of variability in protein content of sunflower meal on the extrusion process and physical quality of the extruded salmonid feed. *Journal of Food Process Engineering*, 44 (3). <https://doi.org/10.1111/jfpe.13640>
- Belinska, A., Bliznjuk, O., Shcherbak, O., Masalitina, N., Myronenko, L., Varankina, O. et al. (2022). Improvement of fatty systems biotechnological interesterification with immobilized enzyme preparation usage. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 6(6(120)), 6–13. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.268373>
- Bajaj, S. R., Singhal, R. S. (2019). Effect of extrusion processing and hydrocolloids on the stability of added vitamin B12 and physico-functional properties of the fortified puffed extrudates. *LWT*, 101, 32–39. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2018.11.011>
- Zhang, B., Liu, G., Ying, D., Sanguansri, L., Augustin, M. A. (2017). Effect of extrusion conditions on the physico-chemical properties and in vitro protein digestibility of canola meal. *Food Research International*, 100, 658–664. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2017.07.060>
- Petik, I., Litvinenko, O., Kalyna, V., Ilinska, O., Raiko, V., Filenko, O. et al. (2023). Development of extruded animal feed based on fat and oil industry waste. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2 (11 (122)), 112–120. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.275509>
- Belinska, A., Ryshchenko, I., Bliznjuk, O., Masalitina, N., Siedyk, K., Zolotarova, S. et al. (2024). Development of a method for inactivating lipoxygenases in linseed using chemical reagents. *Technology Organic and Inorganic Substances*, 4 (6 (130)), 14–21. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2024.309079>
- Singh, R., Să, A. G. A., Sharma, S., Nadimi, M., Paliwal, J., House, J. D., Koksel, F. (2023). Effects of Feed Moisture Content on the Physical and Nutritional Quality Attributes of Sunflower Meal-based High-Moisture Meat Analogues. *Food and Bioprocess Technology*, 17 (7), 1897–1913. <https://doi.org/10.1007/s11947-023-03225-8>
- Flôres, I. G., Salles, C., Conti, A. C. (2024). Effects of the extrusion conditions, the addition of oil and the food matrix on the physical and sensory characteristics of pre-extrusion flavored products. *Journal of Food Science and Technology*, 61 (11), 2145–2156. <https://doi.org/10.1007/s13197-024-05985-3>
- Papchenko, V., Stepankova, G., Karatieieva, O., Balandina, I., Shapovalenko, D., Kariuk, A. et al. (2023). Determining the effect of raw materials moisture and lipid content on the technological properties of the extruded protein-fat system. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 4 (11 (124)), 37–46. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.285132>
- Petik, I., Litvinenko, O., Stankevych, S., Zabrodina, I., Ponomarova, M., Kotliar, O. et al. (2024). Determination of the cellulose- and lipid-containing components influence on the extrudate technological indicators. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2 (6 (128)), 6–13. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2024.301843>
- Gomes, K. S., Berwian, G. F., Batistella, V. M. C., Bender, L. E., Reinehr, C. O., Colla, L. M. (2022). Nutritional and Technological Aspects of the Production of Proteic Extruded Snacks Added of Novel Raw Materials. *Food and Bioprocess Technology*, 16 (2), 247–267. <https://doi.org/10.1007/s11947-022-02887-0>
- Leonard, W., Zhang, P., Ying, D., Fang, Z. (2019). Application of extrusion technology in plant food processing byproducts: An overview. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 19 (1), 218–246. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12514>
- Tumuluru, J. S., Sokhansanj, S., Bandyopadhyay, S., Bawa, A. S. (2012). Changes in Moisture, Protein, and Fat Content of Fish and Rice Flour Coextrudates during Single-Screw Extrusion Cooking. *Food and Bioprocess Technology*, 6 (2), 403–415. <https://doi.org/10.1007/s11947-011-0764-7>
- Yousf, N., Nazir, F., Salim, R., Ahsan, H., Sirwal, A. (2017). Water solubility index and water absorption index of extruded product from rice and carrot blend. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 6 (6), 2165–2168. Available at: <https://www.academia.edu/65515809>
- Arêas, J. A. G., Rocha-Olivieri, C. M., Marques, M. R. (2016). Extrusion Cooking: Chemical and Nutritional Changes. *Encyclopedia of Food and Health*, 569–575. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-384947-2.00266-x>
- Belinska, A., Bochkarev, S., Varankina, O., Rudniev, 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. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2019.178908>
- Papchenko, V., Matveeva, T., Bochkarev, S., Belinska, A., Kunitzia, E., Chernukha, A. et al. (2020). Development of amino acid balanced food systems based on wheat flour and oilseed meal. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 3 (11 (105)), 66–76. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2020.203664>
- Vadukapuram, N., Hall, C., Tulbek, M., Niehaus, M. (2014). Physicochemical Properties of Flaxseed Fortified Extruded Bean Snack. *International Journal of Food Science*, 2014, 1–8. <https://doi.org/10.1155/2014/478018>

DOI: 10.15587/1729-4061.2024.318337

DETERMINING PATTERNS OF LACTOSE HYDROLYSIS IN LIQUID CONCENTRATES OF DEMINERALIZED WHEY (p. 24–32)

Artur Mykhalevych

National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4212-9457>

Lydmila Moiseyeva

Institute of Food Resources of the National Academy of Sciences of

Ukraine, Kyiv, Ukraine

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8845-1487>

Galyna Polishchuk

National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3013-3245>

Uliana Bandura

National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2617-006X>

The object of this study was the process of milk sugar hydrolysis in liquid whey concentrates. The problem solved was the intensification of the lactose hydrolysis reaction in liquid whey concentrates

through the use of a combination of leavening and enzyme preparations. Patterns in the lactose hydrolysis process in liquid concentrates of demineralized whey were studied.

It was established that the use of an enzyme preparation for liquid whey concentrates does not make it possible to achieve a degree of lactose hydrolysis higher than 75–77 % within 10 h. The simultaneous use of enzyme and leavening preparations for 6 hours ensures the conversion of more than 95 % of lactose for concentrates with a mass fraction of dry substances of 10–30 % and more than 90 % for a 40 % concentrate. The rational duration of lactose hydrolysis in demineralized whey concentrates for the combination of preparations is 6 hours for 10 and 20 % concentrates, and 8 h for 30 and 40 % concentrates, which enables lactose hydrolysis at the level of 96.8–100 %. The rheological properties of concentrates with a solids content of 30 and 40 % indicate that these systems have a high ability to restore the structure.

The dynamics of monosaccharide formation during hydrolysis are similar for 10 and 20 % concentrates, in which galactose slightly predominates the systems. Data on the increase in glucose content in fermented 30 and 40 % concentrates contradict the known data regarding the consumption of glucose by the acidophilic bacillus and its conversion to galactose. This may indicate suppression of the activity of the acidophilic bacillus under conditions of increased osmotic pressure in the concentrates.

The results of the work could be used in the technology of whey ice cream, as well as dairy products that require adjustment of the chemical composition, primarily in terms of protein and lactose content.

Keywords: lactose hydrolysis, enzyme, acidophilic bacillus, whey concentrate, galactose, glucose.

References

- Henriques, M. H. F., Gomes, D. M. G. S., Pereira, C. J. D., Gil, M. H. M. (2012). Effects of Liquid Whey Protein Concentrate on Functional and Sensorial Properties of Set Yogurts and Fresh Cheese. *Food and Bioprocess Technology*, 6 (4), 952–963. <https://doi.org/10.1007/s11947-012-0778-9>
- Henriques, M. H. F., Gomes, D. M. G. S., Borges, A. R., Pereira, C. J. D. (2020). Liquid whey protein concentrates as primary raw material for acid dairy gels. *Food Science and Technology*, 40 (2), 361–369. <https://doi.org/10.1590/fst.43218>
- Pereira, C., Henriques, M., Gomes, D., Gomez-Zavaglia, A., de Antoni, G. (2015). Novel Functional Whey-Based Drinks with Great Potential in the Dairy Industry. *Food Technology and Biotechnology*, 53. <https://doi.org/10.17113/ftb.53.03.15.4043>
- Mykhalevych, A., Kostenko, O., Polishchuk, G., Bandura, U. (2022). Application of milk protein concentrates in preparation of reduced fat sour cream. *Ukrainian Food Journal*, 11 (3), 429–447. <https://doi.org/10.24263/2304-974x-2022-11-3-8>
- Polishchuk, G., Sharakhmatova, T., Shevchenko, I., Manduk, O., Mykhalevych, A., Pukhlyak, A. (2023). Scientific substantiation of cream heating duration in the technology of sour cream, enriched with protein. *Food Science and Technology*, 17 (3). <https://doi.org/10.15673/fst.v17i3.2657>
- Mykhalevych, A., Buniowska-Olejnik, M., Polishchuk, G., Puchalski, C., Kamińska-Dwórznička, A., Berthold-Pluta, A. (2024). The Influence of Whey Protein Isolate on the Quality Indicators of Acidophilic Ice Cream Based on Liquid Concentrates of Demineralized Whey. *Foods*, 13 (1), 170. <https://doi.org/10.3390/foods13010170>
- Shevchenko, O., Mykhalevych, A., Polishchuk, G., Buniowska-Olejnik, M., Bass, O., Bandura, U. (2022). Technological functions of hydrolyzed whey concentrate in ice cream. *Ukrainian Food Journal*, 11 (4), 498–517. <https://doi.org/10.24263/2304-974x-2022-11-4-3>
- Henriques, M., Gomes, D., Pereira, C. (2017). Liquid Whey Protein Concentrates Produced by Ultrafiltration as Primary Raw Materials for Thermal Dairy Gels. *Food Technology and Biotechnology*, 55 (4). <https://doi.org/10.17113/ftb.55.04.17.5248>
- Bondar, S., Trubnikova, A., Chabanova, O. (2018). Investigation of membrane process for the lactose extract from buttermilk concentrates. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Food Technologies*, 20 (85), 62–69. <https://doi.org/10.15421/nvlvet8512>
- Matijević, B., Lisak, K., Božanić, R., Tratnik, L. (2011). Impact of enzymatic hydrolyzed lactose on fermentation and growth of probiotic bacteria in whey. *Mljekarstvo: časopis za unapređenje proizvodnje i prerade mlijeka*, 61 (2), 154–160.
- Vasudha, M., Prashantkumar, C., Bellurkar, M., Kaveeshwar, V., Gayathri, D. (2023). Probiotic potential of β galactosidaseproducing lactic acid bacteria from fermented milk and their molecular characterization. *Biomedical Reports*, 18 (3). <https://doi.org/10.3892/br.2023.1605>
- Romanchuk, I., Moiseieva, L., Minorova, A., Rudakova, T., Krushelnytska, N. (2023). Study of lactase activity of starter cultures in milk mixtures based on secondary milk raw materials. *Food Resources*, 11(20), 119–129. <https://doi.org/10.31073/foodresources2023-20-12>
- Trubnikova, A., Sharakhmatova, T., Mamintova, K., Tsupra, O. (2018). Biotechnological aspects of a yogurt base from buttermilk for the production of low-lactose ice cream. *Bulletin of the National Technical University «KhPI» Series: New Solutions in Modern Technologies*, 9 (1285), 243–255. <https://doi.org/10.20998/2413-4295.2018.09.35>
- Dickson, R. C., Dickson, L. R., Markin, J. S. (1979). Purification and properties of an inducible beta-galactosidase isolated from the yeast *Kluyveromyces lactis*. *Journal of Bacteriology*, 137 (1), 51–61. <https://doi.org/10.1128/jb.137.1.51-61.1979>
- Shi, X., Wu, D., Xu, Y., Yu, X. (2022). Engineering the optimum pH of β -galactosidase from *Aspergillus oryzae* for efficient hydrolysis of lactose. *Journal of Dairy Science*, 105 (6), 4772–4782. <https://doi.org/10.3168/jds.2021-21760>
- Romanchuk, I., Minorova, A., Rudakova, T., Moiseeva, L. (2020). Regularities of lactose hydrolysis in dairy raw materials. *Food Resources*, 8 (14), 165–174. Available at: <https://iprjournal.kyiv.ua/index.php/pr/article/view/55>
- Krasulia, O., Hrek, O. (2013). Hidroliz laktozy molochnoi syrovatky z kharchovymy voloknami. *Prodovolcha industriia APK*, 1, 38–40. Available at: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Piapk_2013_1_12
- Weese, S. J., Gosnell, K., West, P., Gropper, S. S. (2003). Galactose content of baby food meats: Considerations for infants with galactosemia. *Journal of the American Dietetic Association*, 103 (3), 373–375. <https://doi.org/10.1053/jada.2003.50043>
- Dominici, S., Marescotti, F., Sanmartin, C., Macaluso, M., Taglieri, I., Venturi, F. et al. (2022). Lactose: Characteristics, Food and Drug-Related Applications, and Its Possible Substitutions in Meeting the Needs of People with Lactose Intolerance. *Foods*, 11 (10), 1486. <https://doi.org/10.3390/foods11101486>
- Mykhalevych, A., Polishchuk, G., Bandura, U., Osmak, T., Bass, O. (2024). Determining the influence of plant-based proteins on the characteristics of dairy ice cream. *Technology and Equipment of Food Production*, 4 (11 (130)), 6–15. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2024.308635>
- Dutra Rosolen, M., Gennari, A., Volpato, G., Volken de Souza, C. F. (2015). Lactose Hydrolysis in Milk and Dairy Whey Using Microbial β -Galactosidases. *Enzyme Research*, 2015, 1–7. <https://doi.org/10.1155/2015/806240>
- Horner, T. W., Dunn, M. L., Eggett, D. L., Ogden, L. V. (2011). β -Galactosidase activity of commercial lactase samples in raw and

- pasteurized milk at refrigerated temperatures. *Journal of Dairy Science*, 94 (7), 3242–3249. <https://doi.org/10.3168/jds.2010-3742>
23. Akgül, F. B., Demirhan, E., Özbek, B. (2012). A Modelling study on skimmed milk lactose hydrolysis and β -galactosidase stability using three reactor types. *International Journal of Dairy Technology*, 65 (2), 217–231. <https://doi.org/10.1111/j.1471-0307.2012.00828.x>
 24. Antunes, A. E. C., Silva e Alves, A. T., Gallina, D. A., Trento, F. K. H. S., Zacarchenco, P. B., Van Dender, A. G. F. et al. (2014). Development and shelf-life determination of pasteurized, microfiltered, lactose hydrolyzed skim milk. *Journal of Dairy Science*, 97 (9), 5337–5344. <https://doi.org/10.3168/jds.2014-8020>
 25. Hourigan, J. A. (1984). Nutritional implications of lactose. *Australian Journal of Dairy Technology*, 39, 114–120.
 26. Jurado, E., Camacho, F., Luzón, G., Vicaria, J. M. (2004). Kinetic models of activity for β -galactosidases: influence of pH, ionic concentration and temperature. *Enzyme and Microbial Technology*, 34 (1), 33–40. <https://doi.org/10.1016/j.enzmictec.2003.07.004>
 27. Wang, D., Sakakibara, M. (1997). Lactose hydrolysis and β -galactosidase activity in sonicated fermentation with *Lactobacillus* strains. *Ultrasonics Sonochemistry*, 4 (3), 255–261. [https://doi.org/10.1016/s1350-4177\(96\)00042-9](https://doi.org/10.1016/s1350-4177(96)00042-9)
 28. Alm, L. (1982). Effect of Fermentation on Lactose, Glucose, and Galactose Content in Milk and Suitability of Fermented Milk Products for Lactose Intolerant Individuals. *Journal of Dairy Science*, 65 (3), 346–352. [https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302\(82\)82198-x](https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302(82)82198-x)
 29. Shwe, T., Pratchayasakul, W., Chattipakorn, N., Chattipakorn, S. C. (2018). Role of D-galactose-induced brain aging and its potential used for therapeutic interventions. *Experimental Gerontology*, 101, 13–36. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2017.10.029>
 30. Puangmanee, S., Hayakawa, S., Sun, Y., Ogawa, M. (2008). Application of Whey Protein Isolate Glycated with Rare Sugars to Ice Cream. *Food Science and Technology Research*, 14 (5), 457–466. <https://doi.org/10.3136/fstr.14.457>

DOI: 10.15587/1729-4061.2024.317953

SUBSTANTIATING TECHNOLOGICAL FACTORS FOR PREPARING FERMENTED MILK-CONTAINING PRODUCTS WITH A COMBINED COMPOSITION OF RAW MATERIALS WITH A LONG STORAGE PERIOD (p. 33–41)

Svitlana Andreus

Institute of Food Resources of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8840-4100>

Iryna Romanchuk

Institute of Food Resources of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3988-0717>

Tetiana Rudakova

Institute of Food Resources of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7017-735X>

Sergiy Narizhnyy

Bila Tserkva National Agrarian University, Bila Tserkva, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5478-3221>

This paper substantiates and defines the technological parameters for obtaining stable emulsions when making fermented milk-containing products. The object of research was the modes of mechanical and heat treatment of mixtures with a combined composition of raw materials based on dairy and vegetable fats. The task to be solved was to obtain stable emulsions by two-stage homogenization of the cream-vegetable mixture and the heat treatment tem-

perature of the fermented cream-vegetable mixture with a combined composition of raw materials with a fat content of 10 % and 15 %. It is shown that during the homogenization of a cream-vegetable mixture with a mass fraction of fat of 10 %, the pressure in the first stage should be 10.0–12.0 MPa, in the second – 2.5–3.0 MPa; for a cream-vegetable mixture with a mass fraction of fat of 15 %, the pressure in the first stage is 8.0–10.0 MPa, in the second – 2.5–3.0 MPa. Modes of thermomechanical processing of the fermented cream-vegetable mixture at temperatures of 65 ± 2 and 70 ± 2 °C to ensure the microbiological stability of the milk-containing product during storage have been substantiated. A stabilizing system based on milk proteins has been selected. It was established that in order to improve the consistency, increase heat resistance, and avoid foaming of the finished product, it is necessary to perform thermomechanical processing of the fermented cream-vegetable mixture with a fat content of 10 % and 15 % at temperatures of 70 ± 2 °C and 65 ± 2 °C, respectively, and mass fraction stabilizer – 0.5 % and 0.15 %, respectively. The research data do not always coincide with previously established patterns, which is due to the difference in the chemical composition of the studied food systems, as well as the methods of their preparation and use. The results of the work could be used in the technology of milk-containing products with a combined fat composition.

Keywords: fat mixtures, emulsion, microstructure, homogenization, thermomechanical processing, consistency, dynamic viscosity.

References

1. Kozak, O., Hryshchenko, O. (2022). Dairy market: global development trends and Ukrainian prospects. *Herald of Khmelnytskyi National University. Economic Sciences*, 308 (4), 90–96. <https://doi.org/10.31891/2307-5740-2022-308-4-14>
2. Cherevko, O. I., Peresichnyi, M. I., Peresichna, S. M. et al.; Cherevko, O. I., Peresichnyi, M. I. (Eds.) (2017). *Innovatsiini tekhnolohiyi kharchovoi produktsiyi funktsionalnoho pryznachennia*. Ch. 1. Kharkiv: KhDUKht, 962.
3. Ustyomenko, I. M., Polishchuk, H. Ye. (2016). Rozroblennia novoho vydu kyslomolochnoho produktu kombinovanoho skladu. *Kharchova promyslovist*, 20, 93–99. Available at: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Khp_2016_20_16
4. Savchenko, O. A., Hrek, O. V., Krasulia, O. O. (2017). *Tekhnolohiya vyrobnytstva molochnykh produktiv spetsialnoho pryznachennia*. Kyiv: TsP Kompynt, 218.
5. Belemets, T., Yushchenko, N., Lobok, A., Radzievskaya, I., Polonskaya, T. (2016). Optimization of composition of blend of natural vegetable oils for the production of milk-containing products. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 5 (11 (83)), 4–9. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2016.81405>
6. Ustyomenko, I., Breus, N., Polishchuk, G. (2016). Scientific basis for emulsion composition intended for normalization of milkcontaining products. *Scientific Works of NUFT*, 22 (5), 183–188. Available at: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Npnukht_2016_22_5_24
7. Kasprzak, M. M., Sady, M., Kruk, J., Bartkova, S., Sanka, I., Scheller, O. et al. (2023). Replacement of milk fat by rapeseed oil stabilised emulsion in commercial yogurt. *PeerJ*, 11, e16441. <https://doi.org/10.7717/peerj.16441>
8. Unger, A. L., Torres-Gonzalez, M., Kraft, J. (2019). Dairy Fat Consumption and the Risk of Metabolic Syndrome: An Examination of the Saturated Fatty Acids in Dairy. *Nutrients*, 11 (9), 2200. <https://doi.org/10.3390/nu11092200>
9. Comerford, K. B., Miller, G. D., Boileau, A. C., Masiello Schuette, S. N., Giddens, J. C., Brown, K. A. (2021). Global Review of Dairy Recommendations in Food-Based Dietary Guidelines. *Frontiers in Nutrition*, 8. <https://doi.org/10.3389/fnut.2021.671999>
10. Astrup, A., Bertram, H. C., Bonjour, J.-P., de Groot, L. C., de Oliveira Otto, M. C. et al. (2019). WHO draft guidelines on dietary saturated

- and trans fatty acids: time for a new approach? *BMJ*, 14137. <https://doi.org/10.1136/bmj.14137>
11. Leong, T. S. H., Zhou, M., Zhou, D., Ashokkumar, M., Martin, G. J. O. (2018). The formation of double emulsions in skim milk using minimal food-grade emulsifiers – A comparison between ultrasonic and high pressure homogenisation efficiencies. *Journal of Food Engineering*, 219, 81–92. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2017.09.018>
 12. Lalwani, S., Lewerentz, F., Håkansson, A., Löfgren, R., Eriksson, J., Paulsson, M., Glantz, M. (2024). Impact of thermal processing on micronutrients and physical stability of milk and cream at dairy production scale. *International Dairy Journal*, 153, 105901. <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2024.105901>
 13. Kashaninejad, M., Razavi, S. M. A. (2020). Influence of thermosonication treatment on the average size of fat globules, emulsion stability, rheological properties and color of camel milk cream. *LWT*, 132, 109852. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2020.109852>
 14. Kielczewska, K., Ambroziak, K., Krzykowska, D., Aljewicz, M. (2021). The effect of high-pressure homogenisation on the size of milk fat globules and MFGM composition in sweet buttermilk and milk. *International Dairy Journal*, 113, 104898. <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2020.104898>
 15. Trujillo-Ramirez, D., Olivares-Martinez, I., Lobato-Calleros, C., Rodriguez-Huezo, E., Jaime Vernon-Carter, E., Alvarez-Ramirez, J. (2022). Impact of the droplet size of canola oil-in-water emulsions on the rheology and sensory acceptability of reduced-milk fat stirred yogurt. *Journal of Food Science and Technology*, 59 (12), 4853–4862. <https://doi.org/10.1007/s13197-022-05573-3>
 16. Ustylenko, I., Korh, N., Teterina, S., Polischuk, G. (2018). Analysis of microbiological indicators of food emulsions. *Scientific Works of NUFT*, 24 (2), 209–215. <https://doi.org/10.24263/2225-2924-2018-24-2-25>
 17. Andreus, S., Romanchuk, I. (2022). Optimization of the technological parameters for production of the fermented product with combined composition of raw materials. *Food Resources*, 10 (19), 18–25. <https://doi.org/10.31073/foodresources2022-19-02>

DOI: 10.15587/1729-4061.2024.315182

IMPLEMENTATION OF BIOLOGICAL ACTIVE COMPOUND BIO-AP-IRGA: CHEMICAL FEATURES OF ENRICHED YOGURT AND COTTAGE CHEESE (p. 42–49)

Assem Sagandyk

S.Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University, Astana, Republic of Kazakhstan

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5480-933X>

Kadryzhan Makangali

S.Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University, Astana, Republic of Kazakhstan

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

Gulmira Zhakupova

S.Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University, Astana, Republic of Kazakhstan

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7714-4836>

Tamara Tultabayeva

S.Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University, Astana, Republic of Kazakhstan

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2483-7406>

Gulzhan Tokysheva

S.Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University, Astana, Republic of Kazakhstan

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

The imbalance of micro- and macronutrients is a significant health issue, often due to poor nutrition, vitamin deficiencies, and disruptions in mineral metabolism. To address these challenges,

biologically active supplements (BASs) are gaining popularity. In Kazakhstan, the BIO-AP-IRGA dietary supplement, derived from dried saskatoon berry, chokeberry, and whey, was developed to improve local food products. The study explored integrating BIO-AP-IRGA into yogurt and cottage cheese, assessing the impact on their nutritional and chemical properties.

Standard analytical methods were used to evaluate the fortified products. The results showed that the addition of BIO-AP-IRGA significantly increased the carbohydrate content, nearly doubling it in yogurt and increasing it by eight times in cottage cheese. Additionally, the polyphenol content increased in both yogurt and cottage cheese; yogurt showed a slight increase, while cottage cheese saw nearly a twofold rise. However, the amino acid content decreased with the increasing amount of BIO-AP-IRGA, showing an inverse relationship.

These findings highlight the physicochemical changes that occur when BIO-AP-IRGA is incorporated into dairy products. The supplementation improves the nutritional quality of yogurt and cottage cheese, particularly by enhancing polyphenol and vitamin C levels. This innovation presents an opportunity for the food industry to develop functional dairy products with potential health benefits, addressing nutrient deficiencies and promoting better health.

Keywords: nutritional value, amino acid composition, BIO-AP-IRGA, Saskatoon berry, chokeberry, antioxidant.

References

1. Ole'nikova, T. (2020). Study of consumer preferences of dietary supplements of nutraceuticals in the pharmaceutical market. *Regional Bulletin*, 9 (48), 102–104.
2. Bernal, J., Mendiola, J. A., Ibáñez, E., Cifuentes, A. (2011). Advanced analysis of nutraceuticals. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*, 55 (4), 758–774. <https://doi.org/10.1016/j.jpba.2010.11.033>
3. Jadhav, H. B., Sablani, S., Gogate, P., Annapure, U., Casanova, F., Nayik, G. A. et al. (2023). Factors governing consumers buying behavior concerning nutraceutical product. *Food Science & Nutrition*, 11 (9), 4988–5003. <https://doi.org/10.1002/fsn.3.3518>
4. Fernandez, M. A., Marette, A. (2017). Potential Health Benefits of Combining Yogurt and Fruits Based on Their Probiotic and Prebiotic Properties. *Advances in Nutrition*, 8 (1), 155S-164S. <https://doi.org/10.3945/an.115.011114>
5. 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. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.03.077>
6. Lavola, A., Karjalainen, R., Julkunen-Tiitto, R. (2012). Bioactive Polyphenols in Leaves, Stems, and Berries of Saskatoon (*Amelanchier alnifolia* Nutt.) Cultivars. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 60 (4), 1020–1027. <https://doi.org/10.1021/jf204056s>
7. Parzonko, A., Naruszewicz, M. (2015). Cardioprotective effects of *Aronia melanocarpa* anthocyanins. From laboratory experiments to clinical practice. *Current Pharmaceutical Design*, 22 (2), 174–179. <https://doi.org/10.2174/138161282266615112152143>
8. Lachowicz, S., Oszmianański, 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. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2017.05.050>
9. Jurendić, T., Ščetar, M. (2021). *Aronia melanocarpa* Products and By-Products for Health and Nutrition: A Review. *Antioxidants*, 10 (7), 1052. <https://doi.org/10.3390/antiox10071052>
10. Kazakhstan in 2022 (2023). Statistical yearbook. Astana. Available at: [https://stat.gov.kz/upload/iblock/63c/1ynb8ktewgy35y0ilgv5g4rjaz5lw4w4/%D0%95-04-%D0%93-2018-2022%20\(%D0%B0%D0%BD%D0%B3%D0%BB\).pdf](https://stat.gov.kz/upload/iblock/63c/1ynb8ktewgy35y0ilgv5g4rjaz5lw4w4/%D0%95-04-%D0%93-2018-2022%20(%D0%B0%D0%BD%D0%B3%D0%BB).pdf)

11. Latimer, G. W. (Ed.) (2023). Official Methods of Analysis of AOAC INTERNATIONAL. AOAC Publications. <https://doi.org/10.1093/9780197610145.001.0001>
12. 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. [https://doi.org/10.1016/S0003-2670\(98\)00687-4](https://doi.org/10.1016/S0003-2670(98)00687-4)
13. Latimer, G. (2016). Official methods of analysis of AOAC International. AOAC International.
14. El Rassi, Z. (2021). Capillary electrophoresis and electrochromatography of carbohydrates. *Carbohydrate Analysis by Modern Liquid Phase Separation Techniques*, 311–390. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-821447-3.00015-9>
15. Tâma, P. (2021). Determination of amino acids by capillary and microchip electrophoresis with contactless conductivity detection – Theory, instrumentation and applications. *Talanta*, 224, 121922. <https://doi.org/10.1016/j.talanta.2020.121922>
16. Stambekova, A. K., Elemesova, A. A., Bayakhan, A. A., Alimardanova, M. K., Petchenko, V. I., Levochkina, N. A. (2022). Development of the recipe, technology of a functional fermented milk product with dill greens and “Dzhusay.” *BIO Web of Conferences*, 43, 03043. <https://doi.org/10.1051/bioconf/20224303043>
17. Subrota, H., Shilpa, V., Brij, S., Vandna, K., Surajit, M. (2013). Antioxidative activity and polyphenol content in fermented soy milk supplemented with WPC-70 by probiotic *Lactobacilli*. *International Food Research Journal*, 20 (5), 2125–2131. Available at: [http://www.ifrj.upm.edu.my/20%20\(05\)%202013/12%20IFRJ%2020%20\(05\)%202013%20Subrota%20353.pdf](http://www.ifrj.upm.edu.my/20%20(05)%202013/12%20IFRJ%2020%20(05)%202013%20Subrota%20353.pdf)
18. State Standard R 54037-2010. Food products. Determination of the content of water-soluble antioxidants by amperometric method in vegetables, fruits, processed products, alcoholic and non-alcoholic beverages.
19. Terpou, A., Papadaki, A., Bosnea, L., Kanellaki, M., Kopsahelis, N. (2019). Novel frozen yogurt production fortified with sea buckthorn berries and probiotics. *LWT*, 105, 242–249. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2019.02.024>
20. Keršienė, M., Jasutienė, I., Eisinaite, V., Pukalskienė, M., Venskutonis, P. R., Damulevičienė, G. et al. (2020). Development of a high-protein yoghurt-type product enriched with bioactive compounds for the elderly. *LWT*, 131, 109820. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2020.109820>
21. Sun-Waterhouse, D., Zhou, J., Wadhwa, S. S. (2013). Drinking yoghurts with berry polyphenols added before and after fermentation. *Food Control*, 32 (2), 450–460. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2013.01.011>
22. Zygmantaitė, G., Keršienė, M., Jasutienė, I., Šipailienė, A., Venskutonis, P. R., Leskauskaitė, D. (2021). Extract isolated from cranberry pomace as functional ingredient in yoghurt production: Technological properties and digestibility studies. *LWT*, 148, 111751. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2021.111751>
23. Dimitrellou, D., Solomakou, N., Kokkinomagoulos, E., Kandyli, P. (2020). Yogurts Supplemented with Juices from Grapes and Berries. *Foods*, 9 (9), 1158. <https://doi.org/10.3390/foods9091158>

DOI: 10.15587/1729-4061.2024.318532
IDENTIFYING THE INFLUENCE OF VARIOUS TECHNOLOGICAL TECHNIQUES ON THE INDICATORS OF THE COMPOSITION OF BUNCHES AND WINE SAMPLES OF THE MADRAS GRAPE VARIETY (p. 50–62)

Hasil Fataliyev

Azerbaijan State Agricultural University, Ganja, Azerbaijan
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5310-4263>

Yusif Lezgiyev

Azerbaijan State Agricultural University, Ganja, Azerbaijan
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9051-1984>

Yahya Aghazade

Azerbaijan State Agricultural University, Ganja, Azerbaijan
ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-8466-8115>

Natavan Gadimova

Azerbaijan State University of Economics (UNEC), Baku, Azerbaijan
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1939-1796>

Elnur Heydarov

Azerbaijan Technological University, Ganja, Azerbaijan
ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-7643-7746>

Mehman Ismailov

Azerbaijan Technological University, Ganja, Azerbaijan
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8620-3412>

The object of research is wine samples obtained by maceration of seeded and seedless skins from the autochthonous Madrasa grape variety. The studies were conducted on the autochthonous Madrasa grape variety the influence of the mechanical composition of the bunch and the applied technological methods on the wine composition and quality indicators of wine was not been studied. For the four variants with different numbers of bunches stored in the tin, the amount of lactic juice in % was 83.85–86.03 %, the structural index was 5.2–6.2, and no big difference was noticed between the variants. The amount of phenolic compounds was higher in the fermentation of the pulp with the seed than without the seed. The amount of phenolic compounds was highest (1.87 gAE/L) during alcohol fermentation, and lowest (1.22 gAE/L) during the rest period. The amount of anthocyanins in peel maceration with seeds was 0.118 gMvd-3-0-glu/u, this amount was 0.137 gMvd-3-0-glu/u in fermentation without seeds. After alcohol fermentation, those indicators were 0.140 and 0.208 gMvd-3-0-glu/u, reaching the maximum, respectively. The samples obtained from the Madrasa grape variety, macerated for 48 and 96 hours, were divided into two parts, one of which was fermented with natural yeasts (TQ) and the other with cultured yeasts (MMQ). The amount of total phenolic compounds and phenolic acids in TQ was lower than that of MMQ samples, and the amount of aromatic compounds, on the contrary, was higher in naturally fermented than in samples fermented with cultured yeasts. These studies are important for production in terms of regulating the number of clusters stored in the barrel and the processes occurring during the stages of wine production. The obtained results can be used in family farms and wineries.

Keywords: autochthonous, antioxidant activity, cluster, monomeric anthocyanins, residue, maceration, skin, pips.

References

1. DeliĆ, M., Behmen, F., Sefo, S., Drkenda, P., Matijašević, S., Mandić, A. (2023). Effect of Pruning on Mechanical Composition of Bunch of Table Grape Varieties (*Vitis Vinifera* L.). 32nd Scientific-Expert Conference of Agriculture and Food Industry, 72–81. https://doi.org/10.1007/978-3-031-47467-5_8
2. Wang, H., Liao, X., Lin, C., Bai, W., Xiao, G., Huang, X., Liu, G. (2024). Optimization of fermentation conditions, physicochemical profile and sensory quality analysis of seedless wampee wine. *Applied Biological Chemistry*, 67 (1). <https://doi.org/10.1186/s13765-024-00938-y>
3. Liang, H., Gao, D., Wang, C., Gao, H., Guo, Y., Zhao, Z., Shi, H. (2022). Effect of Fermentation Strategy on the Quality and Aroma Characteristics of Yellow Peach Wines. *Fermentation*, 8 (11), 604. <https://doi.org/10.3390/fermentation8110604>
4. Massera, A., Assaf, M., Sari, S., Ciklic, I., Mercado, L., Jofré, V., Combina, M. (2021). Effect of low temperature fermentation on

the yeast-derived volatile aroma composition and sensory profile in Merlot wines. *LWT*, 142, 111069. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2021.111069>

5. Guerrini, S., Galli, V., Mangani, S., Granchi, L. (2024). Influence of Cryoextraction and Cold Pre-Fermentative Maceration on the Yeast Microbiota and the Volatile Compounds Profile of Sangiovese Wine. *Fermentation*, 10 (3), 148. <https://doi.org/10.3390/fermentation10030148>
6. Muñoz García, R., Oliver-Simancas, R., Arévalo Villena, M., Martínez-Lapuente, L., Ayestarán, B., Marchante-Cuevas, L. et al. (2022). Use of Microwave Maceration in Red Winemaking: Effect on Fermentation and Chemical Composition of Red Wines. *Molecules*, 27 (9), 3018. <https://doi.org/10.3390/molecules27093018>
7. Gutiérrez, A. R., Santamaría, P., González-Arenzana, L., Garijo, P., Olarte, C., Sanz, S. (2023). Yeasts Inoculation Effect on Bacterial Development in Carbonic Maceration Wines Elaboration. *Foods*, 12 (14), 2755. <https://doi.org/10.3390/foods12142755>
8. Malićanin, M., Danilović, B., Stamenković Stojanović, S., Cvetković, D., Lazić, M., Karabegović, I., Savić, D. (2022). Pre-Fermentative Cold Maceration and Native Non-Saccharomyces Yeasts as a Tool to Enhance Aroma and Sensory Attributes of Chardonnay Wine. *Horticulturae*, 8 (3), 212. <https://doi.org/10.3390/horticulturae8030212>
9. Jardim, G. V., Zigiotti, L., Machado, W., Marcon, Â. R. (2019). Effects of sulfur dioxide on wine made with sulfitic maceration. *BIO Web of Conferences*, 12, 02003. <https://doi.org/10.1051/bioconf/20191202003>
10. Zhang, Y.-S., Du, G., Gao, Y.-T., Wang, L.-W., Meng, D., Li, B.-J. et al. (2019). The Effect of Carbonic Maceration during Winemaking on the Color, Aroma and Sensory Properties of 'Muscat Hamburg' Wine. *Molecules*, 24 (17), 3120. <https://doi.org/10.3390/molecules24173120>
11. Fataliyev, H., Malikov, A., Lezgiyev, Y., Gadimova, N., Musayev, T., Aliyeva, G. (2024). Identifying of the wine-making potential of the autochthon madrasa grape variety of different colors and quality. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2 (11 (128)), 56–63. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2024.302971>
12. Fataliyev, H., Malikov, A., Lazgiyev, Y., Haydarov, E., Agayeva, S., Baloghlanova, K. et al. (2023). Effect of maceration regime on phenolic compound quantity and color quality of madrasa wine samples. *Food Science and Technology*, 17 (4). <https://doi.org/10.15673/fst.v17i4.2784>
13. Fataliyev, H. K. (2013). *Winemaking practicum*. Baku: Elm, 328.
14. Sheskin, D.J. (2020). *Handbook of Parametric and Nonparametric Statistical Procedures*. Chapman and Hall/CRC, 1928. <https://doi.org/10.1201/9780429186196>
15. Gadimova, N., Fataliyev, H., Heydarov, E., Lezgiyev, Y., Isgandarova, S. (2023). Development of a model and optimization of the interaction of factors in the grain malting process and its application in the production of functional beverages. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 5 (11 (125)), 43–56. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.289421>

DOI: 10.15587/1729-4061.2024.317571

DETERMINATION OF THE FEATURES OF THE USE OF THREE-COMPONENT VEGETABLE AND FRUIT PASTE IN MARMALADE TECHNOLOGY (p. 63–72)

Olga Samokhvalova

State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9303-6883>

Oleksander Cherevko

Ukrainian Academy of Sciences, Kyiv, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3424-8659>

Dmytro Dmytrevskyi

State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1330-7514>

Nina Budnyk

Poltava State Agrarian University, Poltava, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2176-0650>

Iryna Fomina

State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2737-1496>

Petro Gurskyi

State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5119-6048>

Nataliia Sova

Dnipro State Agrarian and Economic University, Ukraine, Dnipro
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4750-2473>

Vitalii Koshulko

Dnipro State Agrarian and Economic University, Ukraine, Dnipro
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0744-6318>

Yuliia Tesliuk

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

Liudmyla Kolianovska

Vinnitsia National Agrarian University, Vinnitsia, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8645-3515>

The object of the study is the technology of marmalade based on pumpkin, apple and dogwood paste.

The development of a vegetable and fruit paste allows to solve the issue of marmalade structure formation, provide high organoleptic quality indicators, without the use of dyes and essences, enrich the chemical composition of products and give functional properties.

Due to the use of short-term low-temperature concentration and a well-founded recipe (pumpkin 50 %, apple 35 %, dogwood 15 %). The paste contains a significant amount of functional ingredients, which is confirmed by the study of its chemical composition. The paste has a dynamic viscosity of 280 Pa·s, a high content of non-starch polysaccharides of 3.89±0.11 g, vitamin C of 1.89±0.05 mg, β-carotene 21.13±0.60. For optimal management of the concentration process (55...65 °C), an effective viscosity is set in the range of 5...35 Pa·s.

The improved method of producing marmalade based on pumpkin, apple and dogwood paste is characterized by increased quality. The marmalade mass at a temperature of 80...82 °C before gelatinization has a viscosity 24 % higher than the control. The developed marmalade has a pleasant ruby color and a lingering consistency. The content of non-starch polysaccharides, mainly pectin substances and vitamin C increases almost twice. The new marmalade is characterized by the presence of vitamins A, C, E and β-carotene. The number of macro- and microelements increases significantly compared to the control sample. According to the content of non-starch polysaccharides, vitamin A, β-carotene and potassium, marmalade based on vegetable and fruit paste can be classified as functional, since the percentage of provision of these substances per day exceeds 10 %. The method of marmalade production can be implemented at confectionery enterprises.

Keywords: fruit marmalade, vegetable and fruit paste, viscosity, strength, functional ingredients, quality improvement.

References

1. Luvían-Morales, J., Varela-Castillo, F. O., Flores-Cisneros, L., Cetina-Pérez, L., Castro-Eguiluz, D. (2021). Functional foods modulating inflammation and metabolism in chronic diseases: a systematic

- review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 62 (16), 4371–4392. <https://doi.org/10.1080/10408398.2021.1875189>
2. Banwo, K., Olojede, A. O., Adesulu-Dahunsi, A. T., Verma, D. K., Thakur, M., Tripathy, S. et al. (2021). Functional importance of bioactive compounds of foods with Potential Health Benefits: A review on recent trends. *Food Bioscience*, 43, 101320. <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2021.101320>
3. Abdrashitova, M. R., Abushaeva, A. R., Sadigova, M. K. (2024). Influence of structure-forming recipe ingredients on the quality of pumpkin marmalade. *Innovations and Food Safety*, 1, 29–45. <https://doi.org/10.31677/2311-0651-2024-43-1-29-45>
4. Slashcheva, A., Gnitsevykh, V., Bodnaruk, O., Moroz, V. (2022). Development of functional marmelad technology based on pumpkin mash and lightened current whey. *Obladnannia ta tekhnolohiyi kharchovykh vyrobnytstv*, 44 (1), 5–13.
5. Fil, M., Mikhailiuk, O. (2017). Innovative approach technologies fruit marmalade. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Food Technologies*, 19 (75), 55–58. <https://doi.org/10.15421/nvlvet7511>
6. Farzaliev, E. B., Ökten, S. (2023). Production and characterization of fruit jam with activated pectin using wild hawthorn puree (*Crataegus monogyna* Jacq.). *Natural Product Research*. <https://doi.org/10.1080/14786419.2023.2283760>
7. Akinlolu-Ojo, T., Nwanna, E. E., Badejo, A. A. (2022). Physico-chemical constituents and anti-oxidative properties of ripening hog plum (*Spondias Mombin*) fruits and the quality attributes of jam produced from the fruits. *Measurement: Food*, 7, 100037. <https://doi.org/10.1016/j.meafoo.2022.100037>
8. Panasiuk, S., Myskovets, M. (2023). Innovative technology of diabetic jelly-fruit marmalade production. *Commodity Bulletin*, 16 (1), 73–84. <https://doi.org/10.36910/6775-2310-5283-2023-17-6>
9. Melnyk, O. Y., Yarmosh, T. A. (2023). Development of jelly marmalade using vegetable raw materials. *Bulletin of Sumy National Agrarian University. The Series: Mechanization and Automation of Production Processes*, 2 (52), 44–49. <https://doi.org/10.32782/msnau.2023.2.7>
10. Gürses, A., Açıkıldız, M., Güneş, K., Şahin, E. (2024). Natural dyes and pigments in food and beverages. *Renewable Dyes and Pigments*, 49–76. <https://doi.org/10.1016/b978-0-443-15213-9.00013-2>
11. Hubbermann, E. M. (2024). Coloring of low-moisture and gelatinized food products. *Handbook on Natural Pigments in Food and Beverages*, 265–281. <https://doi.org/10.1016/b978-0-323-99608-2.00005-7>
12. Alekseenko, E. V., Chernykh, V. Y., Bakumenko, O. E. (2021). Shaped jelly marmalade with cranberry concentrate. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 640 (5), 052007. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/640/5/052007>
13. Krzyszczak-Turczyn, A., Grochowicz, M., Jonik, I., Sadok, I. (2025). Removal of polyphenols from anthocyanin-rich extracts using 4-vinylpyridine crosslinked copolymers. *Food Chemistry*, 463, 141312. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2024.141312>
14. de Mello e Silva, G. N., Batista Rodrigues, E. S., Lopes de Macêdo, I. Y., Vicente Gil, H. P., Campos, H. M., Ghedini, P. C. et al. (2022). Blackberry jam fruit (*Randia formosa* (Jacq.) K. Schum): An Amazon superfruit with in vitro neuroprotective properties. *Food Bioscience*, 50, 102084. <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2022.102084>
15. Codina, M. C., González, E. J., Molina, A., Carmona, M., Berruga, M. I. (2024). Bio-based films from quince by-products: A sustainable alternative for biodegradable food packaging. *Food Hydrocolloids*, 157, 110395. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2024.110395>
16. Mohammadi-Moghaddam, T., Firoozzare, A. (2021). Investigating the effect of sensory properties of black plum peel marmalade on consumers acceptance by Discriminant Analysis. *Food Chemistry: X*, 11, 100126. <https://doi.org/10.1016/j.fochx.2021.100126>
17. Chomanov, U., Idayatova, M. (2023). Obtaining marmalade using melon crops. *The Journal of Almaty Technological University*, 2, 140–146. <https://doi.org/10.48184/2304-568x-2023-2-140-146>
18. Velotto, S., Palmeri, R., Alfeo, V., Gugino, I. M., Fallico, B., Spagna, G., Todaro, A. (2023). The effect of different technologies in Pomegranate jam preparation on the phenolic compounds, vitamin C and antioxidant activity. *Food Bioscience*, 53, 102525. <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2023.102525>
19. Barrera-Chamorro, L., Fernandez-Prior, Á., Rivero-Pino, F., Montserrat-de la Paz, S. (2025). A comprehensive review on the functionality and biological relevance of pectin and the use in the food industry. *Carbohydrate Polymers*, 348, 122794. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2024.122794>
20. Samokhvalova, O., Chernikova, Y., Oliinyk, S., Kasabova, K. (2015). The effect of microbial polysaccharides on the properties of wheat flour. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 6(10(77)), 11–15. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2015.56177>
21. Mykhaylov, V., Samokhvalova, O., Kucheruk, Z., Kasabova, K., Simakova, O., Goriainova, I. et al. (2019). Influence of microbial polysaccharides on the formation of structure of protein-free and gluten-free flour-based products. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 6 (11 (102)), 23–32. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2019.184464>
22. Samokhvalova, O., Kasabova, K., Oliinyk, S. (2014). The influence of the enriching additives on the dough structure formation and baked muffins. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 1(10(67)), 32–36. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2014.20024>
23. Samilyk, M. M., Bolhova, N. V., Pertsevoy, F. V., Bykov, O. P. (2021). Expansion of the variety of natural jelly marmalade made of secondary raw material. *Herald of LUTE. Technical sciences*, 25, 98–105. <https://doi.org/10.36477/2522-1221-2021-25-13>
24. Zagorulko, A., Zahorulko, A., Kasabova, K., Chuiko, L., Yakovets, L., Pugach, A. et al. (2022). Improving the production technology of functional paste-like fruit-and-berry semi-finished products. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 4 (11 (118)), 43–52. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.262924>
25. Kasabova, K., Sabadash, S., Mohutova, V., Volokh, V., Poliakov, A., Lazariya, T. et al. (2020). Improvement of a scraper heat exchanger for pre-heating plant-based raw materials before concentration. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 3 (11 (105)), 6–12. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2020.202501>
26. Kasabova, K., Zagorulko, A., Zahorulko, A., Shmatchenko, N., Simakova, O., Goriainova, I. et al. (2021). Improving pastille manufacturing technology using the developed multicomponent fruit and berry paste. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 3 (11 (111)), 49–56. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.231730>
27. Samokhvalova, O., Kasabova, K., Shmatchenko, N., Zagorulko, A., Zahorulko, A. (2021). Improving the marmalade technology by adding a multicomponent fruit-and-berry paste. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 6 (11 (114)), 6–14. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.245986>
28. Zagorulko, A., Shydakova-Kameniuksa, O., Kasabova, K., Zahorulko, A., Budnyk, N., Kholobtseva, I. et al. (2023). Substantiating the technology of cream-whipped candy masses with the addition of berry and fruit paste. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 3 (11 (123)), 50–59. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.279287>
29. Kasabova, K., Samokhvalova, O., Zagorulko, A., Zahorulko, A., Babaiev, S., Bereza, O. et al. (2022). Improvement of Turkish delight production technology using a developed multi-component fruit and vegetable paste. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 6 (11 (120)), 51–59. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.269393>

DOI: 10.15587/1729-4061.2024.318530

APPLYING CHIA SEEDS TO IMPROVE THE STRUCTURAL CHARACTERISTICS AND NUTRIENT COMPOSITION OF WHIPPED CANDIES (p. 73–83)

Olena Shydakova-Kameniuka

State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8550-7817>

Aleksy Zagorulko

State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1186-3832>

Kateryna Kasabova

State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5827-1768>

Valeriy Mikhaylov

State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4335-1751>

Oleksii Shklyaiiev

T. H. Shevchenko National University “Chernihiv Colehium”,
Chernihiv, UkraineORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4479-508X>

Alla Rohova

Khmelnyskyi National University, Khmelnytskyi, Ukraine

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0345-4548>

Anna Novik

Oles Honchar Dnipro National University, Dnipro, Ukraine

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4045-4878>

Nadiia Lapytska

T. H. Shevchenko National University “Chernihiv Colehium”,
Chernihiv, UkraineORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2431-4373>

The object of this study is the technology of whipped candies with the introduction of whole and crushed chia seeds. Whole seeds were added at the stage of whipping the protein (% of the mass of dry egg albumin), and crushed seeds were added during the preparation of the milk-fat mixture (% of the mass of fat). The introduction of the additive solves the task of improving the structural characteristics of whipped candy masses and candies made on their basis. The issue of improving the nutritional composition of products has also been resolved.

It was established that the introduction of whole chia seeds (up to 50 % of the mass of dry egg albumin included) contributes to the improvement of the foaming of brewed protein masses during whipping and to the reduction of their density. Increasing the dosage of chia causes the deterioration of these indicators. In view of this, it is recommended to limit its dosage to 50 % of the weight of dry albumin when adding whole seeds to the brewed whipped protein mass.

It was noted that when adding whole/crushed chia seeds in the amount of (50/40) %, (50/50) %, and (50/60) % of the mass of dry albumin/fat, the viscosity of unstructured candy masses increases slightly. Due to this, the duration of their structure formation is reduced, and the rate of shrinkage decreases. Whipped candies from such masses, compared to the control ones, are characterized by higher values of adhesion, strength, and density indicators. However, the visual deterioration of the porosity and compaction of the structure is characteristic only of the samples with the content of whole/crushed seeds (50/60) %. That is, the rational dosage of whole/crushed chia seeds is (50/50) % of the weight of dry albumin/fat.

Such products are characterized by improved nutrient composition. In particular, the content of proteins and non-starch polysaccharides increases, the balance of fats improves, and the content of micronutrients such as polyphenols, minerals, and vitamins increases significantly.

Keywords: whipped candy technology, chia seeds, structural characteristics, nutrient composition.

References

1. Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development (2015). United Nations. Available at: <https://sdgs.un.org/publications/transforming-our-world-2030-agenda-sustainable-development-17981>
2. AL-Rousan, N., AL-Najjar, H., AL-Najjar, D. (2024). The impact of Russo-Ukrainian war, COVID-19, and oil prices on global food security. *Heliyon*, 10 (8), e29279. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e29279>
3. Bordin-Rodrigues, J. C., da Silva, T. R. B., Del Moura Soares, D. F., Stracieri, J., Ducheski, R. L. P., da Silva, G. D. (2021). Bean and chia development in accordance with fertilization management. *Heliyon*, 7 (6), e07316. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e07316>
4. Valenzuela Zamudio, F., Rojas Herrera, R., Segura Campos, M. R. (2024). Unlocking the potential of amaranth, chia, and quinoa to alleviate the food crisis: a review. *Current Opinion in Food Science*, 57, 101149. <https://doi.org/10.1016/j.cofs.2024.101149>
5. Villanueva-Lazo, A., Montserrat-de la Paz, S., Grao-Cruces, E., Pedroche, J., Toscano, R., Millan, F., Millan-Linares, M. C. (2022). Antioxidant and Immunomodulatory Properties of Chia Protein Hydrolysates in Primary Human Monocyte–Macrophage Plasticity. *Foods*, 11 (5), 623. <https://doi.org/10.3390/foods11050623>
6. Din, Z., Alam, M., Ullah, H., Shi, D., Xu, B., Li, H., Xiao, C. (2021). Nutritional, phytochemical and therapeutic potential of chia seed (*Salvia hispanica* L.). A mini-review. *Food Hydrocolloids for Health*, 1, 100010. <https://doi.org/10.1016/j.fhfh.2021.100010>
7. Guiotto, E. N., Ixtaina, V. Y., Tomás, M. C., Nolasco, S. M. (2013). Moisture-Dependent Engineering Properties of Chia (*Salvia hispanica* L.) Seeds. *Food Industry*. <https://doi.org/10.5772/53173>
8. Samateh, M., Pottackal, N., Manafirasi, S., Vidyasagar, A., Maldarelli, C., John, G. (2018). Unravelling the secret of seed-based gels in water: the nanoscale 3D network formation. *Scientific Reports*, 8 (1). <https://doi.org/10.1038/s41598-018-25691-3>
9. Mutlu, S., Palabiyik, I., Kopuk, B., Gunes, R., Boluk, E., Bagcı, U. et al. (2023). Modification of chia (*Salvia hispanica* L.) seed mucilage (a heteropolysaccharide) by atmospheric pressure cold plasma jet treatment. *Food Bioscience*, 56, 103178. <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2023.103178>
10. Fernandes, S. S., Salas-Mellado, M. de las M. (2017). Addition of chia seed mucilage for reduction of fat content in bread and cakes. *Food Chemistry*, 227, 237–244. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2017.01.075>
11. Câmara, A. K. F. I., Okuro, P. K., Cunha, R. L. da, Herrero, A. M., Ruiz-Capillas, C., Pollonio, M. A. R. (2020). Chia (*Salvia hispanica* L.) mucilage as a new fat substitute in emulsified meat products: Technological, physicochemical, and rheological characterization. *LWT*, 125, 109193. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2020.109193>
12. Mensah, E. O., Oludipe, E. O., Gebremeskal, Y. H., Nadochii, L. A., Baranenko, D. (2024). Evaluation of extraction techniques for chia seed mucilage; A review on the structural composition, physicochemical properties and applications. *Food Hydrocolloids*, 153, 110051. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2024.110051>
13. Câmara, A. K. F. I., Vidal, V. A. S., Santos, M., Bernardinelli, O. D., Sabadini, E., Pollonio, M. A. R. (2020). Reducing phosphate in emulsified meat products by adding chia (*Salvia hispanica* L.) mucilage in powder or gel format: A clean label technological strategy. *Meat Science*, 163, 108085. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2020.108085>
14. Moreira, M. R., Sanches, V. L., Strieder, M. M., Rostagno, M. A., Capitani, C. D. (2023). Vegan brownie enriched with phenolic compounds obtained from a chia (*Salvia hispanica* L.) coproduct: Nutritional, technological, and functional characteristics and sensory

- acceptance. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 34, 100835. <https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2023.100835>
15. De Lamo, B., Gómez, M. (2018). Bread Enrichment with Oilseeds. *A Review. Foods*, 7 (11), 191. <https://doi.org/10.3390/foods7110191>
 16. Romankiewicz, D., Hassoon, W. H., Cacak-Pietrzak, G., Sobczyk, M., Wirkowska-Wojdyła, M., Ceglińska, A., Dziki, D. (2017). The Effect of Chia Seeds (*Salvia hispanica* L.) Addition on Quality and Nutritional Value of Wheat Bread. *Journal of Food Quality*, 2017, 1–7. <https://doi.org/10.1155/2017/7352631>
 17. Sandri, L. T. B., Santos, F. G., Fratelli, C., Capriles, V. D. (2017). Development of gluten-free bread formulations containing whole chia flour with acceptable sensory properties. *Food Science & Nutrition*, 5 (5), 1021–1028. <https://doi.org/10.1002/fsn3.495>
 18. Mykhalska, L., Duborizev, O., Shkraba, O., Popovych, V., Markus, Ya., Pavlova, V. ta in. (2020). Zastosuvannia nasinnia chia dlia pokrashchennia nutriyentnoho skladu zdobnoho pechyva. Hlebniy i konditerskiy biznes, 9, 25–26. Available at: <https://dspace.nuft.edu.ua/server/api/core/bitstreams/b53b8bd4-122d-4164-8c8e-a51cc6d64098/content>
 19. Mesías, M., Gómez, P., Olombrada, E., Holgado, F., Morales, F. J. (2023). Risk/Benefit Evaluation of Chia Seeds as a New Ingredient in Cereal-Based Foods. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20 (6), 5114. <https://doi.org/10.3390/ijerph20065114>
 20. Shydakova-Kameniuka, O., Bolkhovitina, O., Nikolayenko, D. (2021). Chia seeds gel use in the technology of cupcakes with reduced fat content. *Prohresyyni tekhnika ta tekhnolohiyi kharchovykh vyrobnytstv restorannoho hospodarstva i torhivli*, 1 (33), 223–234. Available at: <https://repo.btu.kharkov.ua/bitstream/123456789/3329/1/%2b%d1%80%d0%b5%d0%bf.19.pdf>
 21. Mesías, M., Gómez, P., Olombrada, E., Morales, F. J. (2023). Formation of acrylamide during the roasting of chia seeds (*Salvia hispanica* L.). *Food Chemistry*, 401, 134169. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2022.134169>
 22. Turck, D., Castenmiller, J., de Henauf, S., Hirsch-Ernst, K. I., Kearney, J., Maciuk, A. et al. (2019). Safety of chia seeds (*Salvia hispanica* L.) as a novel food for extended uses pursuant to Regulation (EU) 2015/2283. *EFSA Journal*, 17 (4). <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2019.5657>
 23. Zagorulko, A., Shydakova-Kameniuka, O., Kasabova, K., Zahorulko, A., Budnyk, N., Kholobtseva, I. et al. (2023). Substantiating the technology of cream-whipped candy masses with the addition of berry and fruit paste. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 3 (11 (123)), 50–59. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.279287>
 24. Zagorulko, A., Zahorulko, A., Kasabova, K., Chuiko, L., Yakovets, L., Pugach, A. et al. (2022). Improving the production technology of functional paste-like fruit-and-berry semi-finished products. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 4 (11 (118)), 43–52. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.262924>
 25. Pekdogan Goztok, S., Gunes, R., Tokar, O. S., Palabiyik, I., Konar, N. (2022). Investigation of the use of various fruit juice concentrates instead of corn syrup in marshmallow type products: A preliminary study. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 30, 100616. <https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2022.100616>
 26. Shydakova-Kameniuka, O., Shklieriev, O., Samokhvalova, O., Artamonova, M., Stepankova, G., Bolkhovitina, O., Rogova, A. (2020). Harnessing the technological potential of chia seeds in the technology of cream-whipped candy masses. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2 (11 (104)), 52–60. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2020.199923>
 27. Shydakova-Kameniuka, O., Samokhvalova, O., Shklieriev, O., Grevtseva, N. (2021). Study of the effect of chia seeds (*Salvia Hispanica* L.) on structural-mechanical characteristics of a cream-blown paste for candies. *BIO Web of Conferences*, 30, 01019. <https://doi.org/10.1051/bioconf/20213001019>
 28. Ianchyk, M., Niemirich, O., Gavrysh, A. (2016). Study of functional and technological properties of plant powders for use in confectionery industry. *Food Science and Technology*, 10 (4). <https://doi.org/10.15673/fst.v10i4.251>
 29. Sadahira, M. S., Rodrigues, M. I., Akhtar, M., Murray, B. S., Netto, F. M. (2018). Influence of pH on foaming and rheological properties of aerated high sugar system with egg white protein and hydroxypropylmethylcellulose. *LWT*, 89, 350–357. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2017.10.058>
 30. Samokhvalova, O., Oliinyk, S., Stepankova, G., Shydakova-Kameniuka, O. (2022). Research of the influence of xanthan gum on rheological properties of dough and quality of bread made from sprouted wheat grain. *Acta Innovations*, 45, 62–71. <https://doi.org/10.32933/actainnovations.45.6>
 31. Kang, J. X., Wan, J., He, C. (2014). Concise Review: Regulation of Stem Cell Proliferation and Differentiation by Essential Fatty Acids and Their Metabolites. *STEM CELLS*, 32 (5), 1092–1098. <https://doi.org/10.1002/stem.1620>

DOI: 10.15587/2706-5448.2024.318559

КОНСТРУКТИВНЕ ВДОСКОНАЛЕННЯ МОБІЛЬНОГО АПАРАТА ДЛЯ ПОПЕРЕДНЬОЇ ТЕПЛОВОЇ ОБРОБКИ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ (с. 6–14)

А. М. Загоруйко, І. В. Вороненко, Л. О. Чуйко, Н. В. Титатеренко, Е. Б. Ібаєв, А. М. Соломон, О. І. Скоромна, М. К. Приходько

Об'єктом дослідження є теплова обробка полікомпонентних мас на прикладі: топінамбура, гарбуза та чорноплідної аронії при згущенні і підсушуванні у удосконаленому мобільному функціональному апараті для попередніх теплових операцій. Інженерне рішення спрямоване на реалізацію ресурсоощадних попередніх теплових операцій рослинної сировини на мобільному функціональному обладнанні. Конструктивною відмінністю апарату для попередньої теплової обробки рослинної сировини є наявність рухомої платформи карусельного розташування підкатних ємностей із змінними робочими елементами. Апарат забезпечує одночасну реалізацію теплових операцій у трьох функціональних ємностях. Вакуум-відділення та парогенератор з гнучкими технічними магістралями з'єднані з функціональними ємностями, оснащеними дисками барботера для покращення теплопередачі. Центральна платформа має блок автоматичного керування на основі мікропроцесора та пружинний механізм для підйому кришки, оснащеної елементами Пельтьє для перетворення вторинної теплоти. Обігрів ємностей здійснюється плівковим резистивним електронагрівачем. На внутрішній поверхні кришки змонтовані елементи Пельтьє для перетворення вторинної теплоти для автономної роботи вентилятора. Для попередньої теплової обробки рідинних середовищ функціональна ємність додатково оснащена мішалкою з обігріваною поверхнею (корисна площа теплової поверхні становить 0,28 м²).

Тривалість виходу на стаціонарний температурний режим (50 °C) полікомпонентної маси (топінамбура – 50 %, гарбуза – 40 % та чорноплідної аронії – 10 %). В мобільному апараті на 31,4 % менша, ніж у класичній конструкції. Тривалість процесу підсушування у функціональному апараті становить 40 хв, а у класичному апараті КВМ-150 – 60 хв. Встановлено зниження питомої металоємності в 1,8 рази. Загальні тепловтрати зменшуються у 1,24 рази, а корисна поверхня нагрівання збільшилась в 1,3 рази.

Ключові слова: функціональний апарат, рослинна сировина, полікомпонентні напівфабрикати, попередня теплова обробка.

DOI: 10.15587/1729-4061.2024.315246

РОЗРОБКА ЕКСТРУДОВАНОЇ СИСТЕМИ З ПІДВИЩЕНИМ ВМІСТОМ АЛЬФА-ЛІНОЛЕНОВОЇ ПОЛІЕНАСИЧЕНОЇ ЖИРНОЇ КИСЛОТИ (с. 15–23)

С. В. Бочкарев, Т. Ю. Чайка, С. В. Станкевич, І. В. Забродіна, І. С. Баландіна, Л. В. Оболенцева, Т. В. Черемська, Мюшфік Панах огли Бакіров, О. П. Колонтаєвський, Р. В. Воронов

Об'єктом дослідження є залежності технологічних показників екструдованої системи з підвищеним вмістом ALA від складу сировини. Проблематика дослідження полягає в необхідності підвищення стабільності ліпідної складової екструдатів до окиснення, збереження їх поживної цінності та покращення технологічних характеристик (зокрема, пористості). Розроблено екструдовану систему з підвищеним вмістом альфа-ліноленової поліенасиченої жирної кислоти (ALA) на основі суміші ячмінної крупи та насіння льону. Досліджено вплив вмісту насіння льону на технологічні показники модельних екструдованих систем, зокрема пористість та стабільність до окиснення ліпідної складової. Встановлено, що раціональний вміст насіння льону в суміші для екструдування – 7,0 %, що забезпечує необхідну пористість (80 %) та період індукції прискореного окиснення за температури 80 °C (10 год.). Запропонований технологічний підхід дозволяє збільшити термін зберігання продукції, зберігаючи поживну цінність. Розроблена екструдована система є перспективною для подальшого впровадження в харчову промисловість, що сприятиме розширенню асортименту екструдованої продукції та підвищенню її конкурентоспроможності на ринку. Досліджено вплив антиоксидантів – аскорбінової та ферулової кислоти на стабільність до окисного псування ліпідів екструдованої системи: вміст аскорбінової кислоти – 0,06...0,09 %, вміст ферулової кислоти – 0,10...0,15 %. Ліпідна складова екструдованої системи розробленого складу демонструє високий рівень стабільності до окиснення (період індукції окиснення – до 22 год). Отримані результати свідчать про можливість використання екструдованих систем із підвищеним вмістом ALA для створення продуктів спеціалізованого призначення з подовженими термінами зберігання та зниженою вартістю сировини.

Ключові слова: екструдована система, альфа-ліноленова кислота, насіння льону, ячмінна крупа, технологічні показники.

DOI: 10.15587/1729-4061.2024.318337

ВИЗНАЧЕННЯ ЗАКОНОМІРНОСТЕЙ ПРОЦЕСУ ГІДРОЛІЗУ ЛАКТОЗИ У РІДКИХ КОНЦЕНТРАТАХ ДЕМІНЕРАЛІЗОВАНОЇ СИРОВАТКИ (с. 24–32)

А. П. Михалевич, Л. О. Моїсєєва, Г. Є. Поліщук, У. Г. Бандура

Об'єктом дослідження був процес гідролізу молочного цукру у рідких концентратах сироватки. Проблема, що вирішувалася, була інтенсифікація реакції гідролізу лактози у рідких концентратах сироватки за рахунок використання комбінації заквашувального та ферментного препаратів. Досліджено особливості процесу гідролізу лактози у рідких концентратах демінералізованої сироватки.

Встановлено, що застосування ферментного препарату для рідких концентратів сироватки не дозволяє досягти ступеня гідролізу лактози вище ніж 75–77 % протягом 10 год. Одночасне застосування ферментного та заквашувального препаратів протягом 6 год забезпечує конверсію понад 95 % лактози для концентратів з масовою часткою сухих речовин 10–30 % та понад 90 % для 40 %-го концентрату. Раціональною тривалістю гідролізу лактози у концентратах демінералізованої сироватки за комбінації препаратів є 6 год для концентратів 10 та 20 % та 8 год для концентратів 30 та 40 %, що забезпечує гідроліз лактози на рівні 96,8–100 %. Реологічні властивості концентратів з масовою часткою сухих речовин 30 та 40 % вказують на те, що ці системи володіють високою здатністю до відновлення структури.

Динаміка утворення моносахаридів під час гідролізу є подібною для концентратів 10 та 20 %, де у системах незначно переважає галактоза. Дані щодо переважання вмісту глюкози у ферментованих 30 та 40 % концентратах суперечать відомій інформації відносно споживання глюкози ацидофільною паличкою та її перетворення до галактози. Це може вказувати на пригнічення активності ацидофільної палички в умовах підвищеного осмотичного тиску у концентратах.

Результати роботи можуть бути використані у технології морозива сироваткового, а також молочних продуктів, що потребують коригування хімічного складу, в першу чергу за вмістом білка і лактози.

Ключові слова: гідроліз лактози, фермент, ацидофільна паличка, концентрат сироватки, галактоза, глюкоза.

DOI: 10.15587/1729-4061.2024.317953

ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЧИННИКІВ ДЛЯ ОТРИМАННЯ ФЕРМЕНТОВАНИХ МОЛОКОВІСНИХ ПРОДУКТІВ З КОМБІНОВАНИМ СКЛАДОМ СІРОВИНИ ТРИВАЛОГО СТРОКУ ЗБЕРІГАННЯ (с. 33–41)

С. М. Андреус, І. О. Романчук, Т. В. Рудакова, С. А. Наріжний

Структурно-механічні властивості харчових продуктів є важливим показником їх якості. Стаття присвячена дослідженням технологічних режимів, що забезпечують стабільність харчових емульсій під час виробництва продуктів з комбінованим складом жирової фази. Об'єктом досліджень були режими механічного та теплового оброблення сумішей на основі молочних та рослинних жирів. Проблемою, що вирішувалася, було отримання стабільних емульсій за двоступеневої гомогенізації вершково-рослинної суміші та температури теплового оброблення ферментованої вершково-рослинної суміші з вмістом жиру 10 % і 15 %.

Обґрунтовано технологічні параметри отримання стабільних емульсій під час виробництва ферментованих молоковісних продуктів. Показано, що під час гомогенізації вершково-рослинної суміші з масовою часткою жиру 10 % тиск на першому ступені повинен складати 10,0–12,0 МПа, на другому – 2,5–3,0 МПа; для вершково-рослинної суміші з масовою часткою жиру 15 % тиск на першому ступені 8,0–10,0 МПа, на другому – 2,5–3,0 МПа. Обґрунтовано режими теплового оброблення ферментованої вершково-рослинної суміші за температури 65 ± 2 та 70 ± 2 °C для забезпечення мікробіологічної стабільності молоковісного продукту під час зберігання. Підібрано стабілізуювальну систему, основу якої складають молочні білки. Встановлено, що для покращення консистенції, підвищення термостійкості та уникнення спіювання готового продукту необхідно проводити теплове оброблення ферментованої вершково-рослинної суміші з вмістом жиру 10 % і 15 % за температури 70 ± 2 °C і 65 ± 2 °C, відповідно, та масовою часткою стабілізатору – 0,5 % і 0,15 %, відповідно. Отримані дані дослідження не завжди збігаються з раніше встановленими закономірностями, що пов'язано з різницею в хімічному складі досліджуваних харчових систем, а також способах їх приготування та використання. Результати роботи можуть бути використані в технології молоковісних продуктів з комбінованим жировим складом.

Ключові слова: суміші жирів, емульсія, мікроструктура, гомогенізація, термомеханічне оброблення, консистенція, динамічна в'язкість.

DOI: 10.15587/1729-4061.2024.315182

ЗАСТОСУВАННЯ БІОЛОГІЧНО АКТИВНОЇ ДОБАВКИ BIO-AP-IRGA: ХІМІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЗБАГАЧЕНОГО ЙОГУРТУ І СИРУ (с. 42–49)

Assem Sagandyk, Kadyrzhan Makangali, Gulmira Zhakupova, Tamara Tultabayeva, Gulzhan Tokysheva

Дисбаланс мікро- і макроелементів є серйозною проблемою для здоров'я, часто обумовленої неправильним харчуванням, дефіцитом вітамінів і порушеннями мінерального обміну. Для вирішення цих проблем все більшої популярності набувають біологічно активні добавки (Бад). У Казахстані була розроблена біологічно активна добавка «BIO-AP-IRGA», отримана з сушених ягід саскатун, чорнопічної горобини і молочної сироватки, для поліпшення якості місцевих продуктів харчування. В ході дослідження визначалася можливість додавання «BIO-AP-IRGA» в йогурт і сир, оцінювався вплив на їх поживні та хімічні властивості.

Для оцінки збагачених продуктів використовувалися стандартні аналітичні методи. Результати показали, що додавання «BIO-AP-IRGA» значно збільшило вміст вуглеводів, майже вдвічі збільшивши його в йогурті і у вісім разів - в сирі. Крім того, вміст поліфенолів збільшився як в йогурті, так і в сирі; в йогурті спостерігалася незначне збільшення, в той час як в сирі - майже дворазове збільшення. Однак вміст амінокислот знижувався зі збільшенням «BIO-AP-IRGA», що свідчить про зворотну залежність.

Ці результати свідчать про фізико-хімічні зміни, які відбуваються при додаванні «BIO-AP-IRGA» в молочні продукти. Добавка покращує поживні властивості йогурту і сиру, зокрема, за рахунок збільшення вмісту поліфенолів і вітаміну С. Ця інновація відкри-

ває перед харчовою промисловістю можливість розробляти функціональні молочні продукти з потенційною користю для здоров'я, усуваючи дефіцит поживних речовин і сприяючи зміцненню здоров'я.

Ключові слова: харчова цінність, амінокислотний склад, BIO-AP-IRGA, ягоди ірги, чорноплідна горобина, антиоксидант.

DOI: 10.15587/1729-4061.2024.318532

ВИЗНАЧЕННЯ ВПЛИВУ РІЗНИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ МЕТОДИК НА ПОКАЗНИКИ СКЛАДУ ГРОН ТА ЗРАЗКІВ ВИНА З ВИНОГРАДУ МАДРАСА (с. 50–62)

Hasil Fataliyev, Yusif Lezgiyev, Yahya Aghazade, Natavan Gadimova, Elnur Heydarov, Mehman Ismailov

Об'єктом досліджень є зразки вин, отримані за допомогою мацерації насіннєвих та насіннєвих шкірок з автохтонного сорту винограду Мадраса. Дослідження проводилися на автохтонному сорті винограду Мадраса, вплив механічного складу гро та прикладних технологічних методів на склад винного складу та показники якості вина не вивчалися. Для чотирьох варіантів з різною кількістю грон, що зберігаються в банці, кількість молочного соку в % становила 83,85–86,03 %, структурний індекс становив 5,2–6,2, і між варіантами не помічено великої різниці. Кількість фенольних сполук була вищою при бродінні м'якоті з насінням, ніж без насіння. Кількість фенольних сполук була найвищою (1,87 GAE/л) під час бродіння алкоголю, а найнижчою (1,22 GAE/л) протягом періоду відпочинку. Кількість антоціанів у шкірці з насінням становила 0,118 GMVD-3-0-Glu/U, ця кількість становила 0,137 GMVD-3-0-Glu/U при бродінні без насіння. Після бродіння алкоголю ці показники склали 0,140 та 0,208 GMVD-3-0-Glu/U, досягаючи максимуму відповідно. Зразки, отримані з сорту винограду Мадраса, мацерованих протягом 48 та 96 годин, були розділені на дві частини, одну з яких ферментовані натуральними дріжджами (НД), а другу з культивованими дріжджами (КД). Кількість загальних фенольних сполук та фенольних кислот у НД була нижчою, ніж у зразків КД, а кількість ароматичних сполук, навпаки, була вищою у природному ферментованому, ніж у зразках, що ферментовані культивованими дріжджами. Ці дослідження важливі для виробництва з точки зору регулювання кількості кластерів, що зберігаються в бочці, та процесів, що відбуваються на етапах виробництва вина. Отримані результати можуть бути використані в сімейних фермах та виноробних заводах.

Ключові слова: автохтонний, антиоксидантна активність, кластер, мономерні антоціани, залишки, мацерація, шкіра, пункт.

DOI: 10.15587/1729-4061.2024.317571

ВИЗНАЧЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ВИКОРИСТАННЯ ТРЬОХКОМПОНЕНТНОЇ ОВОЧЕВО-ФРУКТОВОЇ ПАСТИ У ТЕХНОЛОГІЇ МАРМЕЛАДУ (с. 63–72)

О. В. Самохвалова, О. І. Черевко, Д. В. Дмитревський, Н. В. Будник, І. М. Фоміна, П. В. Гурський, Н. А. Сова, В. С. Кошулько, Ю. В. Теслюк, Л. М. Коляновська

Об'єктом дослідження є технологія мармеладу на основі пасти з гарбуза, яблука та кизилу.

Розробка овочево-фруктової пасти дозволяє вирішити питання формування структури мармеладу, забезпечить високі органолептичні показники якості, без застосування барвників і есенцій, збагатити хімічний склад виробів та надати функціональних властивостей.

Завдяки використанню короткотривалого низькотемпературного концентрування та обґрунтованої рецептурі (гарбуз 50 %, яблуко 35 %, кизил 15 %) паста містить значну кількість функціональних інгредієнтів, що підтверджено вивченням її хімічного складу. Паста має динамічну в'язкість – 280 Па·с, високий вміст некрохмальних полісахаридів – 3,89±0,11 г, вітаміну С – 1,89±0,05 мг, β-каротину 21,13±0,60. Для оптимального ведення процесу концентрування (55...65 °С) встановлена ефективна в'язкість, що знаходиться в інтервалі від 5...35 Па·с.

Удосконалений спосіб виробництва мармеладу на основі пасти з гарбуза, яблука та кизилу відрізняється підвищеною якістю. Мармеладна маса за температури 80...82 °С перед драглетуванням має в'язкість на 24 % більше ніж контроль. Розроблений мармелад має приємний рубіновий колір та затяжну консистенцію. Вміст некрохмальних полісахаридів, здебільшого пектинових речовин та вітаміну С збільшується майже у два рази. Новий мармелад характеризується наявністю вітамінів А, С, Е та β-каротину. Суттєво збільшується кількість макро- і мікроелементів порівняно з контрольним зразком. За вмістом некрохмальних полісахаридів, вітаміну А, β-каротину та калію мармелад на основі овочево-фруктової пасти можливо віднести до функціонального, оскільки відсоток забезпечення цих речовин на добу перевищує 10 %. Спосіб виробництва мармеладу можливо впровадити на кондитерських підприємствах.

Ключові слова: мармелад фруктовий, овочево-фруктова паста, в'язкість, міцність, функціональні інгредієнти, покращення якості.

DOI: 10.15587/1729-4061.2024.318530

ВИКОРИСТАННЯ НАСІННЯ ЧІА ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ СТРУКТУРНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ТА НУТРИЄНТНОГО СКЛАДУ ЗБИВНИХ ЦУКЕРОК (с. 73–83)

О. Г. Шидаківа-Каменюка, О. Є. Загорулько, К. Р. Касабова, В. М. Михайлов, О. М. Шкляєв, А. Л. Рогова, Г. В. Новік, Н. В. Лапицька

Об'єктом дослідження є технологія збивних цукерок з внесенням цілого та подрібненого насіння чіа. Ціле насіння додавали на етапі збивання білку (% від маси сухого яєчного альбуміну), а подрібнене – під час отримання молочно-жирової суміші (% від

маси жиру). Внесенням добавки вирішується проблема покращення структурних характеристик збивних цукеркових мас та виготовлених на їх основі цукерок. Також вирішується питання покращення нутрієнтного складу виробів.

Встановлено, що внесення цілого насіння чіа (до 50 % від маси сухого яєчного альбуміну включно) сприяє покращенню піноутворення заварених білкових мас під час збивання та зниженню їх густини. Підвищення дозування чіа спричиняє погіршення даних показників. З огляду на це рекомендовано за внесення цілого насіння до завареної збитої білкової маси обмежувати його дозування на рівні 50 % від маси сухого альбуміну.

Відмічено, що за внесення цілого/подрібненого насіння чіа в кількості (50/40) %, (50/50) % та (50/60) % від маси сухого альбуміну/жиру в'язкість неструктурованих цукеркових мас дещо підвищується. За рахунок цього скорочується тривалість їх структуроутворення та знижується показник усадки. Збивні цукерки з таких мас, порівняно з контрольними, характеризуються вищими значеннями показників адгезії, міцності та щільності. Однак візуальне погіршення пористості та ущільнення структури притаманне лише зразкам з вмістом цілого/подрібненого насіння (50/60) %. Тобто раціональне дозування цілого/подрібненого насіння чіа становить (50/50) % від маси сухого альбуміну/жиру.

Таким виробам притаманне покращення нутрієнтного складу. Зокрема, збільшується вміст білків, некрохмальних полісахаридів, покращується збалансованість жирів та суттєво підвищується вміст мікронутрієнтів: поліфенолів, мінеральних речовин та вітамінів.

Ключові слова: технологія збивних цукерок, насіння чіа, структурні характеристики, нутрієнтний склад.