

ABSTRACT AND REFERENCES

TECHNOLOGY AND EQUIPMENT OF FOOD PRODUCTION

DOI: 10.15587/1729-4061.2020.209514

SUBSTANTIATING THE USE OF SPROUTED BEANS FLOUR IN THE PRODUCTION OF SOUR MILK PRODUCTS BASED ON GOAT MILK (p. 6–13)

Yana Biletska

V. N. Karazin Kharkiv National University, Kharkiv, Ukraine
ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8060-6579>

Vitalina Babenko

V. N. Karazin Kharkiv National University, Kharkiv, Ukraine
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4816-4579>

Anna Krivtsova

V. N. Karazin Kharkiv National University, Kharkiv, Ukraine
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2306-7975>

Raisa Plotnikova

Kharkiv State University of Food Technology and Trade,
Kharkiv, Ukraine
ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4214-745X>

Olena Skyrda

Kharkiv State University of Food Technology and Trade,
Kharkiv, Ukraine
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1481-270X>

Taisia Ryzhkova

Kharkiv State Zooveterinary Academy, Mala Danylivka,
Dergachivsky district, Kharkiv region, Ukraine
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1029-8838>

The study on the substantiation of using sprouted beans flour enriched with iodine and selenium in the production of the sour-milk product was carried out. The relevance of this research was determined by the lack of sour-milk products for people suffering from endocrine disorders; the shortage of these products at the market reaches about 23 % of the total manufacturing of produce. The study revealed that goat milk may be considered as the basis for the creation of a sour-milk product for special dietary consumption. Goat milk has a low content of α s1- α s2- and a high content of β -casein fractions of proteins in comparison with cow milk. It was established that it is rational to use the strains of cultures of *Lactobacillus acidophilus* and *Bifidobacterium lactis* organisms in the ratio of 2:1 at the concentration of flour of sprouted beans in the amount of 2 % of the product weight. The samples have a clean, sour-milk smell, sour-milk flavor, dense clot, and 25.8 % more bifidobacteria cells compared to the control sample.

The dependences of a change in active acidity, effective viscosity on the use of various concentrations of sprouted beans flour during the production of the sour-milk product were obtained. It was established that active acidity in the samples using 1.5; 2, and 2.5 % is 4.68; 4.60 and 4.58 pH units (respectively), which is by 0.04; 0.12 and 0.14 pH units less than the control sample. The use of flour from sprouted beans in the amount of 1.5...2.5 % reduces the area of the hysteresis loop, which indicates more pronounced thixotropic properties of the sour-milk product structure in comparison with the control sample.

The obtained regularities are scientific grounds for the development of the formulation of the sour-milk item for a special dietary purpose with the preservation of organoleptic quality indicators that are usual for a consumer.

Keywords: sprouted beans flour, selenium, iodine, chick-pea, soy, milk, bifidobacteria, sour-milk product.

References

1. Beletska, Y., Plotnikova, R., Bakirov, M., Vereshchynskyi, O. (2020). Development of the technology of soya flour enriched with iodine. *Food Science and Technology*, 14 (2), 87–95. doi: <https://doi.org/10.15587/fst.v14i2.1487>
2. Moliboga, E. A. (2016). Expansion of variety line of functional food products by developing technologies of processed cheese product for specialized nutrition. *Agrarniy vestnik Urala*, 05 (147), 75–77.
3. Biletska, Y., Plotnikova, R., Danko, N., Bakirov, M., Chuiko, M., Perepelytsia, A. (2019). Substantiation of the expediency to use iodine-enriched soya flour in the production of bread for special dietary consumption. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 5 (11 (101)), 48–55. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2019.179809>
4. Biletska, Y., Plotnikova, R., Skyrda, O., Bakirov, M., Iurchenko, S., Botshtein, B. (2020). Devising a technology for making flour from chickpea enriched with selenium. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 1 (11 (103)), 50–58. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2020.193515>
5. Biletska, Y., Djukareva, G., Ryzhkova, T., Kotlyar, O., Khaustova, T., Andrievska, S., Bilovska, O. (2020). Substantiating the use of germinated legume flour enriched with iodine and selenium in the production of cooked-smoked sausages. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 3 (11 (105)), 46–54. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2020.204796>
6. Rumiantsev, R. Ye. (2015). Analiz rynku molochnykh produktiv v Ukraini. *Yevropeiski perspektyvy*, 5, 26–31. Available at: http://nbuv.gov.ua/j-pdf/evpe_2015_5_6.pdf
7. Garneau, S., Martin, N. I., Vederas, J. C. (2002). Two-peptide bacteriocins produced by lactic acid bacteria. *Biochimie*, 84 (5-6), 577–592. doi: [https://doi.org/10.1016/s0300-9084\(02\)01414-1](https://doi.org/10.1016/s0300-9084(02)01414-1)
8. Popova, M. A., Rebezov, M. B., Ahmed'yarova, R. A. et. al. (2014). Perspektivnye napravleniya proizvodstva kislomolochnykh produktov, v chastnosti yogurtov. *Young Scientist*, 9 (68), 196–199. Available at: <https://moluch.ru/archive/68/11524/>
9. Gilmutdinova, L. T., Yanturina, N. H., Kudayarova, R. R., Kamaletdinov, S. H., Yamaletdinov, K. S., Ahmadullin, R. V., Gabdelhakova, L. A. (2010). Use the product mares milk in rehabilitation of patients with ischemic heart disease. *Bulletin of Siberian Medicine*, 9 (3), 121–124. doi: <https://doi.org/10.20538/1682-0363-2010-3-121-124>
10. Shuvarikov, A. S., Yurova, E. A., Pastukh, O. N. (2017). Quality indicators of cow, goat and camel milk with account of allergenicity. *Izvestiâ Timirâzevskoj Sel'skohozjâstvennoj Akademii*, 5, 115–123. doi: <https://doi.org/10.26897/0021-342x-2017-5-115-123>
11. Abisheva, T. O., Ashirova, Zh. B., Ramazanova, A. A. (2015). Biologicheskie i lechebnye svoystva kumysa. *Mir sovremennoy nauki*, 2 (30), 15–20. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=23925289>
12. Akaev, N. Dabuzova, G. (2007). Molochnaya produktivnost', himicheskiy sostav i svoystva moloka ovets dagestanskoy gornoy porodoy vo vtoroy polovine laktatsii pri otgonno-pastbishchnom soderzhanii. *Sel'skhozaystvennyy zhurnal*, 2 (2-2), 3–5. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/molochnaya-produktivnost-himicheskiy-sostav-i-svoystva-moloka-ovets-dagestanskoy-gornoy-porodoy-vo-vtoroy-polovine-laktatsii-pri-otgonno>
13. Lesnovskaya, E. V. (2014). Biochemical composition and usefulness of sheep milk. *Naukovyi visnyk Lvivskoho natsionalnoho universytetu veterynarnoi medytsyny ta biotekhnolohiy imeni S.Z. Gzhytskoho*, 16 (3 (60)), 82–87. Available at: <https://cyberleninka.ru/>

- article/n/biohimicheskii-sostav-i-polnotsennost-moloka-ovets/viewer
14. Kaskous, S. (2016). Importance of camel milk for human health. *Emirates Journal of Food and Agriculture*, 28 (3), 158. doi: <https://doi.org/10.9755/ejfa.2015-05-296>
 15. Mongush, S. D. (2019). Technological properties of camel milk in different lactation periods. *Vestnik Hakasskogo gosudarstvennogo universiteta im. N. F. Katanova*, 2 (28), 86–89. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologicheskie-svoystva-moloka-verblyudov-v-raznye-periody-laktatsii>
 16. Greppi, G. F., Roncada, P., Fortin, R. (2008). Protein components of goat's milk. *Dairy goats feeding and nutrition*, 71–94. doi: <https://doi.org/10.1079/9781845933487.0071>
 17. Fatikhov, A. G., Haertdinov, R. A. (2016). Technological properties goat milk. *Uchenye zapiski Kazanskoy gosudarstvennoy akademii veterinarnoy meditsiny im. N.E. Bauman*, 226, 217–220. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologicheskie-svoystva-koziego-moloka/viewer>
 18. Ryzhkova, T., Bondarenko, T., Dyukareva, G., Biletskaya, Y. (2017). Development of a technology with an iodine-containing additive to produce kefir from goat milk. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 3 (11 (87)), 37–44. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2017.103824>
 19. Fatikhov, A. G., Haertdinov, R. A. (2017). Influence of the level of content of α S1- and β -casesins in goat milk on its allergenic, thermo-stable, suitability of cheese properties. *Uchenye zapiski Kazanskoy gosudarstvennoy akademii veterinarnoy meditsiny im. N. E. Bauman*, 230, 163–167. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyaniye-urovnya-soderzhaniya-s1-i-kazeinov-v-koziem-moloke-na-go-allergennye-termostabilnye-i-syrodelskie-svoystva/viewer>
 20. Maurer, J., Berger, T., Amrein, R., Schaeren, W. (2013). Critères de qualité pour le lait de chèvre et de brebis. *ALP forum*, 97, 1–16.
 21. Fuller, R., Gibson, G. R. (1998). Probiotics and prebiotics: microflora management for improved gut health. *Clinical Microbiology and Infection*, 4 (9), 477–480. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1469-0691.1998.tb00401.x>
 22. Gibson, G. R., Fuller, R. (2000). Aspects of In Vitro and In Vivo Research Approaches Directed Toward Identifying Probiotics and Prebiotics for Human Use. *The Journal of Nutrition*, 130 (2), 391S–395S. doi: <https://doi.org/10.1093/jn/130.2.391s>
 23. Belyakova, S. Y., Krasnikova, L. V. (2014). Synbiotic fermented milk product with vegetable fillers for powering children of school age. *Nauchnyy zhurnal NIU ITMO. Seriya «Ekonomika i ekologicheskii menedzhment»*, 1. Available at: <http://economics.ihbt.ifmo.ru/file/article/8840.pdf>
 24. Russell, D. A., Ross, R. P., Fitzgerald, G. F., Stanton, C. (2011). Metabolic activities and probiotic potential of bifidobacteria. *International Journal of Food Microbiology*, 149 (1), 88–105. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2011.06.003>
 25. Vyznachennia zhyru v molotsi. Available at: <https://studfile.net/preview/6725704/page:37/>
 26. GOST 33951-2016. Milk and milk products. Methods for determination of the lactic acid bacteria. Available at: <http://docs.cntd.ru/document/1200142430>
 27. Stoliarchuk, P., Malyk, O. (2011). Implementation of the control system of dairy products – bail of quality and safety. *Standartyzatsiya. Sertyfikatsiya. Yakist*, 6, 61–64. Available at: http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/ssia_2011_6_18.pdf
 28. Biletska, Y., Babenko, V., Gusliev, A. (2019). Marketing studies of consumption preferences at developing dietary products. *EUREKA: Social and Humanities*, 5, 16–21. doi: <https://doi.org/10.21303/2504-5571.2019.001009>
 29. Hryenko, P., Grinko, A. (2020). Methodological approaches to modeling information architecture of the organization in the conditions of digital economy. *EUREKA: Social and Humanities*, 1, 27–34. doi: <https://doi.org/10.21303/2504-5571.2020.001137>
 30. Biletska, Y., Pysarevskiy, M., Sokolovska, O., Grigorova-Berenda, L. (2020). Marketing research and design of quality function in the production of innovative product of health purpose. *Technology Audit and Production Reserves*, 3 (4 (53)), 41–44. doi: <https://doi.org/10.15587/2706-5448.2020.203738>
 31. Silanikove, N., Leitner, G., Merin, U., Prosser, C. (2010). Recent advances in exploiting goat's milk: Quality, safety and production aspects. *Small Ruminant Research*, 89 (2-3), 110–124. doi: <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2009.12.033>
 32. Kuz'menko, N. B., Kuzina, A. N. (2016). Rol' beta-kazeina v pitanii detey pervyh let zhizni. *Lechashchiy vrach*, 1, 16–19.
 33. Ceballos, L. S., Morales, E. R., de la Torre Adarve, G., Castro, J. D., Martínez, L. P., Sampelayo, M. R. S. (2009). Composition of goat and cow milk produced under similar conditions and analyzed by identical methodology. *Journal of Food Composition and Analysis*, 22 (4), 322–329. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2008.10.020>
 34. Raynal-Ljutovac, K., Lagriffoul, G., Paccard, P., Guillet, I., Chilliard, Y. (2008). Composition of goat and sheep milk products: An update. *Small Ruminant Research*, 79 (1), 57–72. doi: <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2008.07.009>

DOI: 10.15587/1729-4061.2020.210006

DETERMINING THE EFFICIENCY OF USING EGG PRODUCTS FOR THE STABILIZATION OF EMULSION WHEN MAKING MILK-CONTAINING CURDS-BASED PRODUCTS (p. 14–23)

Tatiana Belemets

National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6701-1711>

Irina Radzievskaya

National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6081-0625>

Nataliia Yushchenko

National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4277-5782>

Uliana Kuzmyk

National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine
ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2617-006X>

The appropriateness of using the phospholipids of egg products has been considered as an alternative to synthetic emulsifiers in the technology of making milk-containing curds-based sour milk products (hereinafter, milk-containing products) of the functional purpose.

Underlying the development is the improvement of conventional technology by replacing 50 % of milk fat with a blend of natural vegetable oils (based on the mathematically calculated ratios). This could increase the content of essential fatty acids to the level commensurate with the physiological norms of their consumption. Adding the products of chicken egg processing as a useful and safe natural emulsifier would prevent the separation of the product's fatty phases. The emulsifying mixture "Prottekt 01" has been used as control.

The rational dosage for introducing the selected natural emulsifiers has been determined, based on the calculation of 1..4 % to the mass of the introduced vegetable fats (blend), which ensure the highest fat-retaining capacity (FRC) indicator and do not affect the organoleptic characteristics of the product.

It has been established that the stability of direct emulsifiers (DE) «o/w» is 100 % in the case of using egg yolk powder or the emulsifier “Prottekt 01” in the amount of 3 %; egg powder or albumin – 4 %.

The rational ratio of the formulation components has been determined for such emulsions – water phase:vegetable oil blend:egg yolk powder – as 21:76:3, provided the lowest possible percentage of a water phase (whey) is introduced.

The dependence of a moisture-retaining capacity indicator on the moisture content in a milk-containing product that included the experimental samples of emulsions has been confirmed. The dependence established is in good agreement with a phenomenon of the reduced moisture-retaining capacity in a food product when its fat content increases as a result of the lower moisture-retaining capacity of the fatty phase compared with the protein phase.

The derived dependence of lecithin content on the indicators of FRC and DE proves the appropriateness of choosing the egg yolk powder as an emulsifier for making a milk-containing curds-based sour milk product. The highest indicators of FRC, 5 cm³/g, and the formation of 100 % of DE, are observed when using 3 % of the egg yolk powder (with a lecithin content of 10.3 g/100 g of the product) in the emulsifier composition.

Keywords: blend of vegetable oils, milk-containing curds-based sour milk product, egg yolk powder.

DOI: 10.15587/1729-4061.2020.208954

DETERMINING THE EFFECT OF CASEIN ON THE QUALITY INDICATORS OF ICE CREAM WITH DIFFERENT FAT CONTENT (p. 24–30)

Galyna Polishchuk

National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine
ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3013-3245>

Nataliia Breus

National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0213-9159>

Iryna Shevchenko

National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine
ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6746-051X>

Victoriya Gnitsevych

Kyiv National University of Trade and Economics, Kyiv, Ukraine
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6089-1082>

Tatiana Yudina

Kyiv National University of Trade and Economics, Kyiv, Ukraine
ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9863-878x>

Galyna Nozhechkina-Yeroshenko

Poltava State Agrarian Academy, Poltava, Ukraine
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8479-6004>

Tetiana Semko

Vinnitsia Institute of Trade and Economics of Kyiv National University of Trade and Economics, Vinnitsia, Ukraine
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1951-5384>

The effect of casein on the quality of ice cream with different fat content was studied. According to functional and technological characteristics, micellar casein was selected for the enrichment of ice cream. Using mathematical modeling in the environment of the MathCad-15 package, the mass fraction of micellar casein in the composition of ice cream with a fat content of 0 to 15 % was optimized in order to obtain a high-quality product. At the first stage, the response surface methodology was used to optimize the response functions (overrun, melting resistance, organoleptic char-

acteristics) for the varied fat and protein content. In the second stage, a comprehensive quality score of ice cream was used for modeling as a function of estimates of individual quality indicators, converted into scalable values using weights. The inverse relationship between the values of the optimal protein content and the fat content of ice cream was determined. To achieve the maximum technological effect, in the composition of ice cream with a fat content of 0–5 %, 6–10 % and 11–15 %, the need for micellar casein is 6–5 %, 4–3 % and 2.5–1 %, respectively. According to the results of calculating the percentage of energy value introduced by total protein (more than 20 %), it was concluded that ice cream with a fat content of 0–5 % with mass fractions of micellar casein of 6–5 % and total protein of 9.7–8.7 % can be attributed to the category of products with high protein content. Ice cream with a fat content of 10–15 % with mass fractions of casein micellar of 3–1 % and total protein of 6.7–4.7 % can be attributed to a product with high protein content. The results of the study allow expanding the range of protein-containing ice cream to meet the needs of consumers of different groups.

Keywords: ice cream, enrichment, micellar casein, composition optimization, comprehensive quality score.

References

- Akaln, A. S., Kesenkas, H., Dinkci, N., Unal, G., Ozer, E., Kınık, O. (2018). Enrichment of probiotic ice cream with different dietary fibers: Structural characteristics and culture viability. *Journal of Dairy Science*, 101 (1), 37–46. doi: <https://doi.org/10.3168/jds.2017-13468>
- Pavlyuk, R., Pogarskaya, V., Berestovaya, A. (2013). Innovative technologies of vitamin fruitberry ice-cream production using frozen fine-dispersed additives made of plant raw materials. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 4 (10 (64)), 57–62. Available at: <http://journals.urau.ua/eejet/article/view/16316/13839>
- Polischuk, G., Sharahmatova, T., Breus, N., Bass, O., Shevchenko, I. (2019). Studies of water freezing features in ice cream with starch syrup. *Food Science and Technology*, 13 (2), 71–77. doi: <https://doi.org/10.15673/fst.v13i2.1383>
- Özdemir, C., Arslaner, A., Özdemir, S., Uğurlu, G. (2018). Ice-Cream Production from Lactose-Free UHT Milk. *Journal of Food Science and Engineering*, 8, 210–214. doi: <https://doi.org/10.17265/2159-5828/2018.05.003>
- Bass, O., Polischuk, G., Goncharuk, O. (2018). Influence of sweeteners on rheological and qualitative indicators of ice cream. *Ukrainian food Journal*, 7 (1), 41–53.
- Nadtochii, L. A., Iakovchenko, N. V., Abdullaeva, M. S., Lepeshkin, A. I., Kuznetsova, E. D., Predeina, A. L. (2016). Technology and composition of the high-protein mixture for ice cream. *Processes and Food Production Equipment*, 4, 50–57. doi: <https://doi.org/10.17586/2310-1164-2016-9-4-50-57>
- Position of the American Dietetic Association, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and Athletic Performance (2009). *Journal of the American Dietetic Association*, 109 (3), 509–527. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jada.2009.01.005>
- Meena, G. S., Singh, A. K., Panjagari, N. R., Arora, S. (2017). Milk protein concentrates: opportunities and challenges. *Journal of Food Science and Technology*, 54 (10), 3010–3024. doi: <https://doi.org/10.1007/s13197-017-2796-0>
- Nasser, S., Hédoux, A., Giuliani, A., Le Floch-Fouéré, C., Santé-Lhoutellier, V., de Waele, I., Delaplace, G. (2017). Investigation of secondary structure evolution of micellar casein powder upon aging by FTIR and SRCD: consequences on solubility. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 98 (6), 2243–2250. doi: <https://doi.org/10.1002/jsfa.8711>

10. Nastaj, M., Sołowiej, B. G., Gustaw, W., Pérez-Huertas, S., Mleko, S., Wesolowska-Trojanowska, M. (2019). Physicochemical properties of High-Protein-Set Yoghurts obtained with the addition of whey protein preparations. *International Journal of Dairy Technology*, 72 (3), 395–402. doi: <https://doi.org/10.1111/1471-0307.12603>
11. Peng, Y., Serra, M., Horne, D. S., Lucey, J. A. (2009). Effect of Fortification with Various Types of Milk Proteins on the Rheological Properties and Permeability of Nonfat Set Yogurt. *Journal of Food Science*, 74 (9), C666–C673. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1750-3841.2009.01350.x>
12. Hajian, N., Salami, M., Mohammadian, M., Moghadam, M., Emam-Djomeh, Z. (2020) Production of Low-Fat Camel Milk Functional Ice creams Fortified with Camel Milk Casein and its Antioxidant Hydrolysates. *Applied Food Biotechnology*, 7 (2), 95–102. doi: <https://doi.org/10.22037/afb.v7i2.27779>
13. Kaleda, A., Tsanev, R., Klesment, T., Vilu, R., Laos, K. (2018). Ice cream structure modification by ice-binding proteins. *Food Chemistry*, 246, 164–171. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2017.10.152>
14. Chauhan, J. M., Lim, S.-Y., Powers, J. R., Ross, C. F., Clark, S. (2010). Short communication: Low-fat ice cream flavor not modified by high hydrostatic pressure treatment of whey protein concentrate. *Journal of Dairy Science*, 93 (4), 1452–1458. doi: <https://doi.org/10.3168/jds.2009-2688>
15. Rybak, O. (2014). The role of milk proteins in the structure formation of dairy products. *Ukrainian Food Journal*, 3 (3), 350–360. Available at: http://nbuv.gov.ua/UJRN/UFJ_2014_3_3_5
16. Patel, M. R., Baer, R. J., Acharya, M. R. (2006). Increasing the Protein Content of Ice Cream. *Journal of Dairy Science*, 89 (5), 1400–1406. doi: [https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302\(06\)72208-1](https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302(06)72208-1)
17. Regulation (EC) No 1924/2006 of the European Parliament and of the Council of 20 December 2006 on nutrition and health claims made on foods. Available at: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/TXT/?uri=CELEX:32006R1924>
18. Abd El-Salam, M. H., El-Shibiny, S., Salem, A. (2009). Factors Affecting the Functional Properties of Whey Protein Products: A Review. *Food Reviews International*, 25 (3), 251–270. doi: <https://doi.org/10.1080/87559120902956224>
19. Breus, N. M., Hrybkov, S. V., Polischuk, G. Y., Seidykh, O. L. (2019). Development of Mathematical Apparatus of the Expert System for Modelling Ice Cream Recipes with Specified Quality Parameters. *Science and Innovation*, 15 (5), 69–77. doi: <https://doi.org/10.15407/scine15.05.069>

DOI: 10.15587/1729-4061.2020.210503

STABILIZATION OF MELON CLOUDY JUICE WITH BIOPOLYMER AGAR (p. 31–38)

Sagdat Tazhibayeva

Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan
ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3300-3235>

Bakyt Tyussyupova

Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan
ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6149-2326>

Inabat Khamitova

Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6094-3321>

Zhexenbek Toktarbay

Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan
ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4131-0905>

Kuanyszbek Musabekov

Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan
ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-1114-1901>

Gulnur Daribayeva

Almaty Technological University, Almaty, Kazakhstan
ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4109-5272>

In the production of natural fruit juices, the uniform distribution of fruit pulp particles in the volume is of great importance, which determines the aggregate stability of the system. To maintain the aggregate stability of fruit juices, stabilizers are used, which are polymers or surfactants. In this regard, the influence of natural polymer agar on the stability of melon juice containing particles of melon pulp has been studied. The initial melon juice had a pH of 5.78 and a titrated acidity of 970.29 mg of citric acid/L, the content of soluble solids in it corresponded to 10.08 TSS Brix. Samples of melon juice with concentrations of 50, 70 and 90 % were used for research. The study of the stability of melon juice in the presence of agar was carried out for 6 days on the Turbiscan device (France). It is shown that at concentrations of agar introduced into melon juice of 0.005 % and 0.01 %, the system retains its aggregate stability, but when switching to a concentration of 0.02 %, the stability of the system decreases. The size of melon pulp particles changes accordingly. If the addition of agar concentration of 0.05 % and 0.01 % to the melon pulp reduces the particle size of the melon pulp, then an increase in the agar concentration to 0.02 % causes a certain increase in the particle size of the fruit pulp. This effect of agar concentration on the aggregate stability of melon juice is explained by the fact that at low concentrations, polymer macromolecules, covering the surface of melon pulp particles, protect them from sticking. When the polymer concentration increases, melon pulp particles begin to stick together due to the coupling of loops and tails of agar macromolecules adsorbed on their surface.

Keywords: cloud melon juice, fruit pulp, agar, stabilization, aggregation, sediment, flocculation.

References

1. Morais, D. R., Rotta, E. M., Sargi, S. C., Bonafe, E. G., Suzuki, R. M., Souza, N. E. et. al. (2016). Proximate Composition, Mineral Contents and Fatty Acid Composition of the Different Parts and Dried Peels of Tropical Fruits Cultivated in Brazil. *Journal of the Brazilian Chemical Society*. doi: <https://doi.org/10.5935/0103-5053.20160178>
2. Da Silva, A. C., Jorge, N. (2014). Bioactive compounds of the lipid fractions of agro-industrial waste. *Food Research International*, 66, 493–500. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2014.10.025>
3. Sabino, L. B. S., Gonzaga, M. L. C., Soares, D. J., Lima, A. C. S., Lima, J. S. S., Almeida, M. M. B. et. al. (2015). Bioactive compounds, antioxidant activity, and minerals in flours prepared with tropical fruit peels. *Acta Alimentaria*, 44 (4), 520–526. doi: <https://doi.org/10.1556/066.2015.44.0023>
4. Krentz, A. J., Bailey, C. J. (2005). Oral Antidiabetic Agents. *Drugs*, 65 (3), 385–411. doi: <https://doi.org/10.2165/00003495-200565030-00005>
5. Foster, G. D., Wyatt, H. R., Hill, J. O. (2003). A randomized trial of a low-carbohydrate diet for obesity. *ACC Current Journal Review*, 12 (4), 29. doi: [https://doi.org/10.1016/s1062-1458\(03\)00265-4](https://doi.org/10.1016/s1062-1458(03)00265-4)
6. Carbonell, J. V., Tárrega, A., Gurrea, M. C., Sentandreu, E. (2011). Chilled orange juices stabilized by centrifugation and differential heat treatments applied to low pulp and pulpy fractions. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 12 (3), 315–319. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ifset.2011.04.009>
7. Aghajanzadeh, S., Kashaninejad, M., Ziaifar, A. M. (2017). Cloud stability of sour orange juice as affected by pectin methylesterase during come up time: Approached through fractal dimension. *International Journal of Food Properties*, 20 (sup3), S2508–S2519. doi: <https://doi.org/10.1080/10942912.2017.1373124>

8. Fasolin, L. H., Cunha, R. L. da. (2012). Soursop juice stabilized with soy fractions: a rheological approach. *Food Science and Technology*, 32 (3), 558–567. doi: <https://doi.org/10.1590/s0101-20612012005000072>
9. Domingues, R. C. C., Faria Junior, S. B., Silva, R. B., Cardoso, V. L., Reis, M. H. M. (2012). Clarification of passion fruit juice with chitosan: Effects of coagulation process variables and comparison with centrifugation and enzymatic treatments. *Process Biochemistry*, 47 (3), 467–471. doi: <https://doi.org/10.1016/j.procbio.2011.12.002>
10. Ribeiro, H. L., Oliveira, A. V. de, Brito, E. S. de, Ribeiro, P. R. V., Souza Filho, M. de sá M., Azeredo, H. M. C. (2018). Stabilizing effect of montmorillonite on acerola juice anthocyanins. *Food Chemistry*, 245, 966–973. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2017.11.076>
11. Zhu, D., Kou, C., Wei, L., Xi, P., Changxin, L., Cao, X., Liu, H. (2019). Effects of high pressure homogenization on the stability of cloudy apple juice. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 358, 022059. doi: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/358/2/022059>
12. Wan, Y.-J., Xu, M.-M., Gilbert, R. G., Yin, J.-Y., Huang, X.-J., Xiong, T., Xie, M.-Y. (2019). Colloid chemistry approach to understand the storage stability of fermented carrot juice. *Food Hydrocolloids*, 89, 623–630. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2018.11.017>
13. Dahdouh, L., Wisniewski, C., Kapitan-Gnimdu, A., Servent, A., Dornier, M., Delalonde, M. (2015). Identification of relevant physicochemical characteristics for predicting fruit juices filterability. *Separation and Purification Technology*, 141, 59–67. doi: <https://doi.org/10.1016/j.seppur.2014.11.030>
14. Ashurst, P. R. (Ed.). (2016). *Chemistry and technology of soft drinks and fruit juices*. John Wiley & Sons, Ltd. doi: <https://doi.org/10.1002/9781118634943>
15. Bennett, L. E., Sudharmarajan, S., De Silva, K. J., Barnett, J. L., Johnson, M. A., Stockmann, R., Smithers, G. W. (2009). Use of the Turbiscan for Measuring Foam Stability Properties of Food Ingredients. © Formulation 2009 - 10 impasse bordebase 31240 L Union France - Application Note. Available at: <https://www.formulation.com/>
16. Mengual, O., Meunier, G., Cayre, I., Puech, K., Snabre, P. (1999). Characterisation of instability of concentrated dispersions by a new optical analyser: the TURBISCAN MA 1000. *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*, 152 (1-2), 111–123. doi: [https://doi.org/10.1016/s0927-7757\(98\)00680-3](https://doi.org/10.1016/s0927-7757(98)00680-3)
17. Celia, C., Trapasso, E., Cosco, D., Paolino, D., Fresta, M. (2009). Turbiscan Lab® Expert analysis of the stability of ethosomes® and ultradeformable liposomes containing a bilayer fluidizing agent. *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces*, 72 (1), 155–160. doi: <https://doi.org/10.1016/j.colsurfb.2009.03.007>
18. Fundo, J. F., Miller, F. A., Mandro, G. F., Tremarin, A., Brandão, T. R. S., Silva, C. L. M. (2019). UV-C light processing of Cantaloupe melon juice: Evaluation of the impact on microbiological, and some quality characteristics, during refrigerated storage. *LWT*, 103, 247–252. doi: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2019.01.025>
19. Vaillant, F., Cisse, M., Chaverri, M., Perez, A., Dornier, M., Viquez, F., Dhuique-Mayer, C. (2005). Clarification and concentration of melon juice using membrane processes. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 6 (2), 213–220. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ifset.2004.11.004>
20. Reddy, A., Norris, D. F., Momeni, S. S., Waldo, B., Ruby, J. D. (2016). The pH of beverages in the United States. *The Journal of the American Dental Association*, 147 (4), 255–263. doi: <https://doi.org/10.1016/j.adaj.2015.10.019>
21. Ellis, A. L., Norton, A. B., Mills, T. B., Norton, I. T. (2017). Stabilisation of foams by agar gel particles. *Food Hydrocolloids*, 73, 222–228. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2017.06.038>

DOI: 10.15587/1729-4061.2020.209695

DEVELOPMENT OF WAFERS WITH FILLINGS MADE FROM ORGANIC RAW MATERIALS WITH IMPROVED CONSUMER PROPERTIES (p. 39–45)

Alina Tkachenko

Poltava University of Economics and Trade, Poltava, Ukraine

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5521-3327>

Ivan Syrokhman

Lviv University of Trade and Economics, Lviv, Ukraine

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0467-4198>

Vyacheslav Skrypnyk

Poltava University of Economics and Trade, Poltava, Ukraine

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8883-7398>

Gabriella Birta

Poltava University of Economics and Trade, Poltava, Ukraine

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6952-7554>

Yuriy Burgu

Poltava University of Economics and Trade, Poltava, Ukraine

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0560-1203>

To improve the fatty acid and amino acid composition, as well as the organoleptic characteristics of flour confectionery products, new formulations for wafers “Summer Temptation” and “Coconut Delight” with fillings made from organic raw materials have been developed. Both products’ formulations contain pure organic raw materials. The composition of “Summer Temptation” wafers includes buckwheat flour, cane sugar, butter, skimmed milk powder, sea buckthorn oil, and lemongrass powder. Rice flour, coconut sugar, dry coconut milk, coconut oil, lemongrass powder are added to the composition of “Coconut Delight” wafers. The developed products have excellent organoleptic characteristics that are confirmed by the conclusions from a tasting board. Safety indicators also comply with regulatory requirements. Both samples are distinguished by a lower content of heavy metals compared to control. Since the fatty base and flour were replaced in the new samples in comparison with the control formulation, the fatty acid and amino acid compositions of the products were investigated. The sample, based on organic buckwheat flour, demonstrated the best amino acid composition. The content of essential amino acids in the sample “Coconut Delight” increased slightly. The content of saturated fatty acids decreased by almost 1.5 times in both developed products. At the same time, the content of unsaturated fatty acids in both types of wafers increased by almost 4 times in comparison with control.

These results indicate that the use of organic raw materials in the production of wafers with fillings improves their consumer properties. The addition of unconventional organic oils to the fillings improves the fatty acid composition while the replacement of flour in wafer sheets improves the amino acid composition. The obtained results can be used at enterprises in the food industry to expand the range of organic products.

Keywords: amino acid composition, fatty acid composition, organic products, pastry, wafers with fillings.

References

1. Sarioğlan, M. (2014). New Orientations in Gastronomy Education: Molecular Gastronomy. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 143, 320–324. doi: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.07.412>
2. Mondal, A., Datta, A. K. (2008). Bread baking – A review. *Journal of Food Engineering*, 86 (4), 465–474. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2007.11.014>

3. Cakes and Pastries Market: Global Industry Trends, Share, Size, Growth, Opportunity and Forecast 2020-2025. Available at: <https://www.imarcgroup.com/cakes-pastries-market/toc>
4. Syrokhman, I. V., Lebedynets, V. T. (2010). Problemy asortymentu, yakosti i bezpechnosti produktiv na vafelnyy osnovi. Lviv: Vydavnytstvo Lvivskoi komertsynoi akademiyi, 316.
5. Andreyev, A. N., Ivanova, O. O. (2010). Effect of enzymic agents on properties of liquid pastry dough and waffles with "Vitazeil" wheat cellulose. Nauchnyy zhurnal NIU ITMO. Seriya «Protsessy i apparaty pishchevykh proizvodstv». Available at: <http://processes.ihbt.ifmo.ru/file/article/7317.pdf>
6. Filippova, E. V., Krasina, I. B., Tarasenko, N. A. (2011). Working out technology of wafer products with use of new generation sweetener. Izvestiya vysshih uchebnykh zavedeniy. Pishchevaya tehnologiya, 5-6, 44–45. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/razrabotka-tehnologii-vafelnyh-izdeliy-s-ispolzovaniem-saharozamennyey-novogo-pokoleniya>
7. Huber, R., Schoenlechner, R. (2016). Waffle production: influence of batter ingredients on sticking of fresh egg waffles at baking plates- Part I: effect of starch and sugar components. Food Science & Nutrition, 5 (3), 504–512. doi: <https://doi.org/10.1002/fsn3.424>
8. Mert, S., Sahin, S., Sumnu, G. (2015). Development of gluten-free wafer sheet formulations. LWT - Food Science and Technology, 63 (2), 1121–1127. doi: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2015.04.035>
9. Thongram, S., Tanwar, B., Chauhan, A., Kumar, V. (2016). Physicochemical and organoleptic properties of cookies incorporated with legume flours. Cogent Food & Agriculture, 2 (1). doi: <https://doi.org/10.1080/23311932.2016.1172389>
10. Krejcarová, J., Straková, E., Suchý, P., Herzig, I., Karásková, K. (2015). Sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) as a potential source of nutraceuticals and its therapeutic possibilities - a review. Acta Veterinaria Brno, 84 (3), 257–268. doi: <https://doi.org/10.2754/avb201584030257>
11. Fatima, T., Snyder, C. L., Schroeder, W. R., Cram, D., Datla, R., Wishart, D. et. al. (2012). Fatty Acid Composition of Developing Sea Buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) Berry and the Transcriptome of the Mature Seed. PLoS ONE, 7 (4), e34099. doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0034099>
12. Pakhomova, I., Tkachenko, A. (2017). The Impact of Packaging on Quality Preservation of New Wafers and the Possibility of Predicting Shelf Life. Towaroznawcze Problemy Jakości, 91–102.
13. Lozova, T. M., Turchyniak, M. K. (2017). Netradytsiyna syrovyna v tekhnolohiyi vyrobnytstva vafel iz zhyrovymy nachynkamy. Hranenie i pererabotka zerna, 9, 36–38.
14. Arpul, O., Usatiuk, O., Zhukova, N. (2015). The use of plant material for enrichment of fresh juices by biologically active substances. Technology Audit and Production Reserves, 3 (3 (23)), 22–25. doi: <https://doi.org/10.15587/2312-8372.2015.44052>
15. Pakhomova, I. V. (2015). Spozhyvni vlastyivosti ta zberezhnist vafel iz zhyrovymy nachynkamy. Lviv, 334.
16. Tkachenko, A., Syrokhman, I., Skrypnyk, V., Birta, G., Burgu, Y. (2020). Qualimetric assessment of waffles with fillings of organic raw materials. EUREKA: Life Sciences, 4, 53–58. doi: <https://doi.org/10.21303/2504-5695.2020.001379>
17. Zhygunov, D. A. (2015). Research of technological and biochemical quality indices of flour and flour blends from various cereals. Zernovi produkty i kombikormy, 60 (4), 19–24.
18. Khrystenko, O. V., Bilyk, O. V., Drobot, V. I. (2008). Z turbotoiu pro khvorykh na tsukrovyy diabet. Naukovi pratsi NUKhT, 25, 63–64. Available at: <http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/1053/1/boaztphtsd.pdf>
19. Chandorkar, S., Vaze, N. (2013). Analysis of Metal Content of Organic Foods. IOSR Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology, 4 (3), 44–49. doi: <https://doi.org/10.9790/2402-0434449>
20. DSTU 4033-2018. Waffles. General specifications (2019). Kyiv: Derzhstandart Ukrainy, 12.
21. Rincón, A. M., Benítez, T. (2001). Improved Organoleptic and Nutritive Properties of Bakery Products Supplemented with Amino Acid Overproducing *Saccharomyces cerevisiae* Yeasts. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 49 (4), 1861–1866. doi: <https://doi.org/10.1021/jf001130u>
22. Mie, A., Andersen, H. R., Gunnarsson, S., Kahl, J., Kesse-Guyot, E., Rembiakowska, E. et. al. (2017). Human health implications of organic food and organic agriculture: a comprehensive review. Environmental Health, 16 (1). doi: <https://doi.org/10.1186/s12940-017-0315-4>
23. Pearson, D., Henryks, J., Jones, H. (2010). Organic food: What we know (and do not know) about consumers. Renewable Agriculture and Food Systems, 26 (2), 171–177. doi: <https://doi.org/10.1017/s1742170510000499>
24. Tkachenko, A., Pakhomova, I. (2016). Consumer properties improvement of sugar cookies with fillings with non-traditional raw materials with high biological value. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 3 (11 (81)), 54–61. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2016.70950>
25. Tkachenko, A., Birta, G., Burgu, Y., Floka, L., Kalashnik, O. (2018). Substantiation of the development of formulations for organic cupcakes with an elevated protein content. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 3 (11 (93)), 51–58. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2018.133705>

DOI: 10.15587/1729-4061.2020.209588

SUBSTANTIATING THE OPTIMIZED SHELF LIFE OF PASTEURIZED SAUSAGES WITH THE ELEMENTS OF ACTIVE PACKAGING (p. 46–54)

Vasyl Pasichnyi

National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine
ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0138-5590>

Oleksandr Shevchenko

National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8818-2667>

Oleg Khrapachov

LLC «Sirius Extrusion», Khmelnytsky, Ukraine
ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8250-5472>

Andrii Marynin

National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine
ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6692-7472>

Irina Radzievskaya

National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6081-0625>

Yuliia Matsuk

Oles Honchar Dnipro National University, Dnipro, Ukraine
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1899-3237>

Alina Geredchuk

Poltava University of Economics and Trade, Poltava, Ukraine
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1045-0844>

Mikhail Kuligin

Kherson National Technical University, Kherson, Ukraine
ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0695-4780>

Based on the research results, optimization modeling was performed and the shelf life of pasteurized sausage products of the boiled group with the elements of active packaging was substantiated. Re-pasteurization was carried out at the temperature of 85–90 °C

for 15–20 minutes in the presence of an oxygen absorber. The dependence regarding the impact of indicators of peroxide and acid numbers on residual content of sodium nitrite accumulation during long-term storage, depending on the formulation composition of sausage products was found.

According to the data of stability of microbiological indicators of pasteurized sausage products and increased values of peroxide and acid numbers, the mathematical dependences to determine the shelf life of sausages were obtained. The dependences substantiate the extended storage for boiled sausage products of the first and top-grade under the condition of using the protective barrier multilayer polymeric materials and the elements of “active packaging”.

The conducted optimization modeling in accordance with the obtained experimental data substantiates with high confidence probability the relations between the indicators of quality and safety of sausage products at their shelf life that is longer than normatively recommended. Due to the analysis of response surfaces, an extended shelf life of the high-grade pasteurized sausage products of the boiled group was estimated to be up to 95 days, of the first grade – up to 83 days. The obtained mathematical dependences make it possible to predict the shelf life of pasteurized boiled sausage products, depending on the formulation composition and the use of an oxygen absorber during pasteurization.

The presented prediction and substantiation of the shelf life was performed for sausages, the formulation of which contained the traditional kinds of meat: beef, pork, and poultry. In addition, poultry of mechanical rolling, protein stabilizer and animal proteins based on pig skins, dairy products and spices were included in the composition. In the process of production, sausages were subject to re-pasteurizing at the temperature of 85–90 °C for 15–20 minutes.

Keywords: small sausages, pasteurization, storage, residual nitrite, peroxide value, acid value, microflora.

References

- Ukrainets, A., Pasichniy, V., Zheludenko, Y., Polumbryk, M. (2016). Impact of protein composition with collagen on boiled sausages quality. *Food Science and Technology*, 10 (3), 50–55. doi: <https://doi.org/10.15673/fst.v10i3.181>
- Pasichniy, V., Khomenko, Y., Polumbryk, M. (2014). Using of polymers as carriers in encapsulation of spice oleoresins. *Ukrainian Journal of Food Science*, 2 (2), 213–219.
- Pasichnyi, V., Khrapachov, O., Ukrainets, A., Marynina, A., Lohvynenko, N., Kapitula, E. (2018). Use of repeated pasteurization for the production of boiled sausage products. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Food Technologies*, 20 (85), 29–34. doi: <https://doi.org/10.15421/nlvet8506>
- Pasichnyi, V., Ukrainets, A., Khrapachov, O., Marynina, A. (2018). Main aspects of using multilayer polymeric materials for pasteurization and sterilization of products in the meat processing industry. *Scientific Works of National University of Food Technologies*, 24 (4), 195–203. doi: <https://doi.org/10.24263/2225-2924-2018-24-4-22>
- Robertson, G. L. (2012). *Food Packaging. Principles and Practice*. CRC Press, 20–42.
- Lee, J. J., Kim, D. H., Lim, J. J., Kim, D. G. et al. (2011). Sterilization effects of avian influenza virus and newcastle disease virus in chicken muscle and organs dependent on autoclaving time. *Korean Journal of Veterinary Public Health*, 35 (4), 270–274. Available at: <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=KR2012004468>
- Silva, F. V. M., Gibbs, P. A. (2012). Thermal pasteurization requirements for the inactivation of Salmonella in foods. *Food Research International*, 45 (2), 695–699. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2011.06.018>
- Bal'-Prilipko, L. V., Zadorozhnyi, V. I., Onishchenko, L. V. (2006). Vliyanie razlichnykh faktorov na srok i kachestvo hraneniya myasnykh produktov. *Myasnoe delo*, 8, 53–55.
- Shahidi, F. (Ed.) (1997). *Natural Antioxidants. Chemistry, Health Effects and Applications*. Champaign: AOCS Press, 432.
- Ukrainets, A., Pasichniy, V., Zheludenko, Yu. (2016). Antioxidant plant extracts in the meat processing industry. *Biotechnologia Acta*, 9 (2), 19–27. doi: <https://doi.org/10.15407/biotech9.02.019>
- Ukrainets, A., Pasichnyi, V., Zheludenko, Yu., Zadkova, S. (2016). Oleoresins effect on cooked poultry sausages microbiological stability. *Ukrainian Food Journal*, 5 (1), 124–134. Available at: <http://dSPACE.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/30428/4/5.pdf>
- McBride, N. T. M., Hogan, S. A., Kerry, J. P. (2007). Comparative addition of rosemary extract and additives on sensory and antioxidant properties of retail packaged beef. *International Journal of Food Science & Technology*, 42 (10), 1201–1207. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2006.01342.x>
- Bozhko, N., Tischenko, V., Pasichnyi, V., Marynina, A., Polumbryk, M. (2017). Analysis of the influence of rosemary and grape seed extracts on oxidation of the lipids of peking duck meat. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 4 (11 (88)), 4–9. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2017.108851>
- Pasichniy, V., Geredchuk, A., Moroz, O., Yastreba, Yu. (2015). Investigation of the factors of shelf-life prolongation for meat and meat-containing products. *Naukovi pratsi Natsionalnoho universytetu kharkovskikh tekhnolohiy*, 21 (4), 224–230. Available at: <http://dSPACE.puet.edu.ua/handle/123456789/7593>
- Dixon, J. (2011). *Packaging materials 9: multilayer packaging for food and beverages*. ILSI Europe Report Series, 1–43.
- Vinnikova, L., Prokopenko, I. (2015). The application of high pressure as an alternative to thermal processing of poultry meat. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 3 (10 (75)), 31–36. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2015.44241>
- Vinnikova, L. G., Pronkina, K. V. (2016). The changes of characteristics of the pork whole muscle meat products while using the electrolyzed water. *Food Science and Technology*, 10 (2), 19–23. doi: <https://doi.org/10.15673/fst.v10i2.151>
- Mohammed, H. N. (2013). Study of some chemical, physical, sensory and bacteriology characteristics of canned chicken meat imported to Sulaymaniyah markets. *International Journal of Nutrition and Metabolism*, 5 (7), 128–133. Available at: https://academicjournals.org/article/article1379686298_Mohammed.pdf
- Bozhko, N., Tischenko, V., Pasichnyi, V., Polumbryk, M., Haschuk, O. (2018). Development of meat-containing minced semi-finished products based on the locally produced raw materials. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 4 (11 (94)), 49–54. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2018.140052>
- Rynok miasa ptytsi v Ukraini (2017). Available at: http://www.poultryukraine.com/data/file/analytics/ptica_yanvar_maj_2017.pdf
- Svyatnenko, R., Marynina, A., Makogon, A., Fursik, O. (2017). Influence of pulsed electric fields on microbiological indices and content of vitamin C in whole milk. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Food Technologies*, 19 (80), 29–32. doi: <https://doi.org/10.15421/nlvet8006>
- Ukrainets, A., Kochubei-Lytvynenko, O., Bilyk, O., Zacharevich, V., Vasilchenko, T. (2016). A study of the effect of enriched whey powder on the quality of a special-purpose bread. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2 (11 (80)), 32–41. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2016.65778>
- Pasichniy, V., Marynina, A., Moroz, E., Geredchuk, A. (2015). Development of combined protein-fat emulsions for sausage and semifinished products with poultry meat. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 1 (6 (73)), 32–38. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2015.36232>

24. Kishenko, I., Kryzhova, Y., Filonenko, M. (2016). Research of fermented compound transglutaminase on the model samples of restructured beef ham. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Food Technologies*, 18 (2), 46–50. doi: <https://doi.org/10.15421/nvlvet6809>
25. Shubina, G. (2015). Vydelenie vlagi v upakovkah gotovyh myasnyh produktov: prichiny i puti resheniya problemy. *Myasnoy biznes*, 2, 26–28.
26. Usatenko, N. F., Kryzhska, T. A. (2012). Zberihannia ta pererobka produktsiyi. Vykorystannia pokaznyka «aktyvnist vody» v tekhnologii vyrobnytstva miasoproduktiv. *Visnyk ahrarynoi nauky*, 5, 62–65.
27. Benderska, O., Levkivska, T., Bessarab, A. (2018). Technological aspects of «water activity» indicator and its influence on the quality of tomato souss. *International Scientific Journal «Internauka»*, 2 (50), 11–14.
28. TU U 15.1-31923621-002:2010. Vyroby kovbasni vareni, sosysky, sardelky, zapakovani pid vakuumom v polimerni bahatosharovi materialy «Kriovak» («CRYOVAC») pasteryzovani.
29. TU U 563/46.05407953.60-98. Vyroby kovbasni ta kopchenosti misni, zapakovani pid vakuumom v polimerni plivkovi bahatosharovi termozsidalni materialy «Kriovak» («CRYOVAC»).
30. Antipova, L. V., Glotova, I. A., Rogov, I. A. (2001). *Metody issledovaniya myasa i myasnyh produktov*. Moscow: Kolos, 576.
31. Pasichnyi, V., Ukrainets, A., Ukrainets, A., Khrapachov, O., Khrapachov, O., Marynin, A., Moroz, O. (2018). Research into efficiency of pasterization of boiled sausage products in order to improve their storage term. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 6 (11 (96)), 21–28. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2018.147946>
32. DSTU 8446:2015. Produkty kharchovi. Metody vyznachennia kilkosti mezofilnykh aerobnykh ta fakultatyvno-anaerobnykh mikroorhanizmiv. Kyiv.
33. DSTU ISO 4833:2006. Horyzontalniy metod pidrakhunku mikroorhanizmiv. Tekhnika pidrakhuvannia kolonii za temperatury 30°C (ISO 4833:2003, IDT). Kyiv, 11.
34. Pasichnyi, V., Shevchenko, O., Khrapachov, O., Marynin, A., Radzievskaya, I., Matsuk, Y. et. al. (2020). Prognostication of storage terms for pasteurized sausages with active package elements. *EU-REKA: Life Sciences*, 4, 34–43. doi: <https://doi.org/10.21303/2504-5695.2020.001376>
35. Ahn, J., Grun, I., Mustapha, A. (2007). Effects of plant extracts on microbial growth, color change, and lipid oxidation in cooked beef. *Food Microbiology*, 24 (1), 7–14. doi: <https://doi.org/10.1016/j.fm.2006.04.006>
36. Fasseas, M. K., Mountzouris, K. C., Tarantilis, P. A., Polissiou, M., Zervas, G. (2008). Antioxidant activity in meat treated with oregano and sage essential oils. *Food Chemistry*, 106 (3), 1188–1194. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2007.07.060>
37. Moyo, B., Oyedemi, S., Masika, P. J., Muchenje, V. (2012). Polyphenolic content and antioxidant properties of Moringa oleifera leaf extracts and enzymatic activity of liver from goats supplemented with Moringa oleifera leaves/sunflower seed cake. *Meat Science*, 91 (4), 441–447. doi: <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2012.02.029>
38. Carpenter, R., O'Grady, M. N., O'Callaghan, Y. C., O'Brien, N. M., Kerry, J. P. (2007). Evaluation of the antioxidant potential of grape seed and bearberry extracts in raw and cooked pork. *Meat Science*, 76 (4), 604–610. doi: <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2007.01.021>
39. Doolaege, E. H. A., Vossen, E., Raes, K., De Meulenaer, B., Verhé, R., Paelinck, H., De Smet, S. (2012). Effect of rosemary extract dose on lipid oxidation, colour stability and antioxidant concentrations, in reduced nitrite liver pâtés. *Meat Science*, 90 (4), 925–931. doi: <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2011.11.034>
40. Umaraw, P., Chauhan, G., Mendiratta, S. K., Verma, A. K. Arya, A. (2020). Effect of oregano and bay as natural preservatives in meat bread for extension of storage stability at ambient temperature. *Journal of Food Processing and Preservation*, 44 (4). doi: <https://doi.org/10.1111/jfpp.14375>
41. Masoodi, F. A. (2016). Advances in use of natural antioxidants as food additives for improving the oxidative stability of meat Products. *Madridge Journal of Food Technology*, 1 (1), 10–17. doi: <https://doi.org/10.18689/mjft-1000102>
42. Vinnikova, L., Synytsia, O., Shlapak, H., Azarova, N., Glushkov, O. (2019). Establishing temperature and time factors for the post-pasteurization of gourmet meat products. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 5 (11 (101)), 33–39. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2019.178410>

DOI: 10.15587/1729-4061.2020.209000

DETERMINATION OF THE INFLUENCE OF NATURAL ANTIOXIDANT CONCENTRATIONS ON THE SHELF LIFE OF SUNFLOWER OIL (p. 55–60)

Natalia Sytnik

Ukrainian Research Institute of Oils and Fats of National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, Kharkiv
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3970-086X>

Ekaterina Kunitsa

Kharkiv Institute of Trade and Economics of Kyiv National University of Trade and Economics, Kharkiv, Ukraine
ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5577-7026>

Viktoria Mazaeva

Ukrainian Research Institute of Oils and Fats of National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, Kharkiv, Ukraine
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5560-9126>

Anton Chernukha

National University of Civil Defence of Ukraine, Kharkiv, Ukraine
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0365-3205>

Oleg Bezuglov

National University of Civil Defence of Ukraine, Kharkiv, Ukraine
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8619-9174>

Oleg Bogatov

Kharkiv National Automobile and Highway University, Kharkiv, Ukraine
ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7342-7556>

Dmytro Beliuchenko

National University of Civil Defence of Ukraine, Kharkiv, Ukraine
ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7782-2019>

Andrii Maksymov

National University of Civil Defence of Ukraine, Kharkiv, Ukraine
ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7015-090X>

Mykola Popov

National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute», Kharkiv, Ukraine
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0925-5224>

Iryna Novik

National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute», Kharkiv, Ukraine
ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-1912-8576>

The influence of natural antioxidants from different types of vegetable raw materials on the processes of oxidative and hydrolytic spoilage of sunflower oil during storage is studied. Plant antioxidants are more environmentally friendly and safer than synthetic ones.

Green tea leaves and oak bark were used as vegetable raw materials. Water-ethanol extracts from vegetable raw materials

were added to oil samples in experimental concentrations. The samples were stored in the laboratory conditions at the temperature of $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$. The study was performed for 5 months. The values of the acid and peroxide numbers were determined.

The most effective blend of antioxidants showed the increase in the acid number from 0.12 to 0.20 mg KOH/g (concentration of green tea extract – 0.05 %, without the addition of oak bark extract).

According to the values of the peroxide number, the most effective blends of antioxidants were the experiment points with the following green tea extract:oak bark extract ratio: (0.05:0.05) %, (0.025:0.025) %, (0.025:0.05) %, (0.05:0.025) %.

To determine the induction period of oil and, accordingly, its shelf life under experimental conditions, the values of the peroxide numbers were used. It is rational to use extractives from oak bark and green tea under the following conditions: the concentration of each of the antioxidant extracts in terms of dry matter – (0.025:0.04) %. The maximum induction period is 100 days.

The efficiency of natural antioxidants in terms of the concentration of oak bark and green tea extracts is 0.05 and 0.025 %, respectively, was compared to the effectiveness of the corresponding concentration of one of the synthetic antioxidants – butylhydroxyanisole. When using butylhydroxyanisole, the induction period of oil was 65 days, and when using natural antioxidants – 74 days.

Keywords: oil, antioxidant, oxidative spoilage, hydrolytic spoilage, induction period, economic substantiation.

References

- Halliwell, B., Gutteridge, J. M. C. (2015). Free radicals in biology and medicine. Oxford: Oxford University Press. doi: <http://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780198717478.001.0001>
- Pilipenko, T. V., Nilova, L. P., Naumenko, N. V., Mehtiev, V. S. (2011). Topical issues of vegetable oil quality management. Vestnik Yuzhno-Ural'skogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Ekonomika i menedzhment, 28, 183–188.
- Adu, O., Fajana, O., Ogunrinola, O., Okonkwo, U., Evuarherhe, P., Elemo, B. (2019). Effect of continuous usage on the natural antioxidants of vegetable oils during deep-fat frying. Scientific African, 5, e00144. doi: <https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2019.e00144>
- Akoh, C. C., Min, D. B. (Eds.) (2008). Food Lipids. Chemistry, Nutrition, and Biotechnology. CRC Press, 928. doi: <https://doi.org/10.1201/9781420046649>
- Oleynikov, V. (2020). Antioxidant and antimicrobial properties of oregano extract (*Origanum vulgare* L.). Foods and Raw Materials, 8 (1), 84–90. doi: <https://doi.org/10.21603/2308-4057-2020-1-84-90>
- Lapin, A. A., Borisenkov, M. F., Karmanov, A. P., Berdnik, I. V., Kocheva, L. S., Musin, R. Z., Magdeev, I. M. (2007). Antioksidantnye svoystva produktov rastitel'nogo proishozhdeniya. Himiya rastitel'nogo syr'ya, 2, 79–83. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/antioksidantnye-svoystva-produktov-rastitelnogo-proishozhdeniya>
- Liu, Z., Bruins, M. E., de Bruijn, W. J. C., Vincken, J.-P. (2020). A comparison of the phenolic composition of old and young tea leaves reveals a decrease in flavanols and phenolic acids and an increase in flavonols upon tea leaf maturation. Journal of Food Composition and Analysis, 86, 103385. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2019.103385>
- Drózd, P., Pyrzyńska, K. (2017). Assessment of polyphenol content and antioxidant activity of oak bark extracts. European Journal of Wood and Wood Products, 76 (2), 793–795. doi: <https://doi.org/10.1007/s00107-017-1280-x>
- Drózd, P., Pyrzyńska, K. (2019). Extracts from pine and oak barks: phenolics, minerals and antioxidant potential. International Journal of Environmental Analytical Chemistry, 1–9. doi: <https://doi.org/10.1080/03067319.2019.1668381>
- Gullón, B., Muñiz-Mouro, A., Lú-Chau, T. A., Moreira, M. T., Lema, J. M., Eibes, G. (2019). Green approaches for the extraction of antioxidants from eucalyptus leaves. Industrial Crops and Products, 138, 111473. doi: <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2019.111473>
- Nasr, A., Zhou, X., Huang, S.-P., Wang, Y., Li, X., Zhu, G.-P. (2018). Comparative effects of some extraction solvents on the antimicrobial activity of Eucalyptus camaldulensis leaf, bud, capsule and seed crude extracts. Natural Product Research, 33 (17), 2560–2565. doi: <https://doi.org/10.1080/14786419.2018.1455049>
- Ben Hassine, D., Abderrabba, M., Yvon, Y., Lebrihi, A., Mathieu, F., Couderc, F., Bouajila, J. (2012). Chemical Composition and in Vitro Evaluation of the Antioxidant and Antimicrobial Activities of Eucalyptus gillii Essential Oil and Extracts. Molecules, 17 (8), 9540–9558. doi: <https://doi.org/10.3390/molecules17089540>
- Bilous, O., Sytnik, N., Bukhhalo, S., Glukhykh, V., Sabadosh, G., Natarov, V. et. al. (2019). Development of a food antioxidant complex of plant origin. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 6 (11 (102)), 66–73. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2019.186442>

DOI: 10.15587/1729-4061.2020.208984

DEVELOPING A TECHNIQUE FOR THE REMOVING OF A GEL LAYER IN THE PROCESS OF MEMBRANE TREATMENT OF PECTIN EXTRACT (p. 63–69)

Gregoriy Deynichenko

Kharkiv State University of Food Technology and Trade,
Kharkiv, Ukraine

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3615-8339>

Vasyl Guzenko

Kharkiv State University of Food Technology and Trade,
Kharkiv, Ukraine

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8407-2404>

Dmytro Dmytrevskiy

Kharkiv State University of Food Technology and Trade,
Kharkiv, Ukraine

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-1330-7514>

Vitalii Chervonyi

Kharkiv State University of Food Technology and Trade,
Kharkiv, Ukraine

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9085-2260>

Oleksandr Omelchenko

Mykhailo Tugan-Baranovsky Donetsk National University of
Economics and Trade, Kryvyi Rih, Ukraine

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0704-5909>

Dmytro Horielkov

Mykhailo Tugan-Baranovsky Donetsk National University of
Economics and Trade, Kryvyi Rih, Ukraine

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9315-9322>

Olga Melnik

Kryvyi Rih National University, Kryvyi Rih, Ukraine

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7517-6815>

Olha Korolenko

Kryvyi Rih National University, Kryvyi Rih, Ukraine

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0771-4298>

A new technique for removing a gel layer from the membrane surface during the ultrafiltration concentration of pectin extract has been considered. An experimental setup has been designed and a procedure for processing the results of studying the process of the concentration of pectin extracts has been devised, using a technique of removing a gel layer from the membrane surface. The paper re-

ports the results of studying the application of a vibration stirring technique to eliminate the gel layer and its effect on membrane performance. Mathematical models have been built and the modes to perform the process of the ultrafiltration of pectin extract by using vibration stirring have been determined.

The graphical dependences of the quantitative and qualitative characteristics of pectin concentrate (the concentration of pectin substances and dry substances in the concentrate and permeate) have been given that depend on the input parameters of the temperature and pressure of the ultrafiltration concentration process. An analysis of the given characteristics has made it possible to establish the rational input parameters for the process of concentrating pectin extracts. The rational operating parameters of the process of concentrating pectin extracts when using a new technique for eliminating the gel layer are the filtration pressure of 0.4–0.5 MPa, a temperature of 35...45 °C, a duration of 1.5–2.0 hours, and a vibration stirring speed of 1.5–1.7 m/s.

This study was performed with the aim of intensifying the membrane concentration of pectin extracts, improving the technical level of the concentration process, and implementing the developed technique under industrial conditions. Based on the research results, the expediency of using a new technique for removing the gel layer has been established. Further implementation of these results in the food and processing industry would make it possible to apply them in the production of a wide range of pectin products.

Keywords: pectin extract, membrane treatment, polarization layer, ultrafiltration concentration, vibration stirring.

References

- Minzanova, S., Mironov, V., Arkhipova, D., Khabibullina, A., Mironova, L., Zakirova, Y., Milyukov, V. (2018). Biological Activity and Pharmacological Application of Pectic Polysaccharides: A Review. *Polymers*, 10 (12), 1407. doi: <https://doi.org/10.3390/polym10121407>
- Vladisavljević, G. T., Vukosavljević, P., Bukvić, B. (2003). Permeate flux and fouling resistance in ultrafiltration of depectinized apple juice using ceramic membranes. *Journal of Food Engineering*, 60 (3), 241–247. doi: [https://doi.org/10.1016/s0260-8774\(03\)00044-x](https://doi.org/10.1016/s0260-8774(03)00044-x)
- Tamova, M. Y., Barashkina, E. V., Zhuravlev, R. A., Tretyakova, N. R., Tsygankova, S. S. (2018). Innovative methods for producing pectin from different types of plant raw materials. *New Technologies*, 4, 79–84.
- Stephen, A. M., Phillips, G. O. (Eds.) (2006). *Food Polysaccharides and Their Applications*. CRC Press, 752. doi: <https://doi.org/10.1201/9781420015164>
- Ilna, I. A., Machneva, I. A., Chernutskiy, A. P. (2018). Concentration and purification of the pectin extracts by ultrafiltration method. *Vestnik of the Russian Agricultural Science*, 2, 45–48. doi: <https://doi.org/10.30850/vrsn/2018/2/45-48>
- Torkova, A. A., Lisitskaya, K. V., Filimonov, I. S., Glazunova, O. A., Kachalova, G. S., Golubev, V. N., Fedorova, T. V. (2018). Physicochemical and functional properties of Cucurbita maxima pumpkin pectin and commercial citrus and apple pectins: A comparative evaluation. *PLOS ONE*, 13 (9), e0204261. doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0204261>
- Bhattacharjee, C., Saxena, V. K., Dutta, S. (2017). Fruit juice processing using membrane technology: A review. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 43, 136–153. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ifset.2017.08.002>
- Cai, M., Zhao, S., Liang, H. (2010). Mechanisms for the enhancement of ultrafiltration and membrane cleaning by different ultrasonic frequencies. *Desalination*, 263 (1-3), 133–138. doi: <https://doi.org/10.1016/j.desal.2010.06.049>
- Gomaa, H. G., Rao, S. (2011). Analysis of flux enhancement at oscillating flat surface membranes. *Journal of Membrane Science*, 374 (1-2), 59–66. doi: <https://doi.org/10.1016/j.memsci.2011.03.011>
- Lau, W., Ismail, A., Matsuura, T., Nazri, N., Yuliwati, E. (2015). *Advanced Materials in Ultrafiltration and Nanofiltration Membranes*. Handbook of Membrane Separations, 7–34. doi: <https://doi.org/10.1201/b18319-4>
- Zelepukin, Y. I., Zelepukin, S. Yu., Fedoruk, V. A., Bushmin, I. S. (2016). To the question of production of pectin from beet pulp. *Proceedings of the Voronezh State University of Engineering Technologies*, 2, 238–242. doi: <https://doi.org/10.20914/2310-1202-2016-2-238-242>
- Echavarría, A. P., García-Valls, R., Torras, C., Pagan, J., Ibarz, A. (2012). Effect of Pectinase Immobilization in a Polymeric Membrane on Ultrafiltration of Fluid Foods. *Separation Science and Technology*, 47 (6), 796–801. doi: <https://doi.org/10.1080/01496395.2011.640095>
- Yamine, S., Rabagliato, R., Vitrac, X., Mietton Peuchot, M., Ghidossi, R. (2019). Selecting ultrafiltration membranes for fractionation of high added value compounds from grape pomace extracts. *OENO One*, 53 (3). doi: <https://doi.org/10.20870/oeno-one.2019.53.3.2343>
- Brião, V. B., Tavares, C. R. G. (2012). Pore blocking mechanism for the recovery of milk solids from dairy wastewater by ultrafiltration. *Brazilian Journal of Chemical Engineering*, 29 (2), 393–407. doi: <https://doi.org/10.1590/s0104-66322012000200019>
- Lutz, H. (Ed.) (2015). *Ultrafiltration for Bioprocessing*. Woodhead Publishing, 244. doi: <https://doi.org/10.1016/c2013-0-18176-7>
- Lobasenko, B. A., Semenov, A. G. (2013). Intensification of ultrafiltration concentrating by the separation of the concentration boundary layer. *Foods and Raw Materials*, 1 (1), 74–81. doi: <https://doi.org/10.12737/1560>
- Castro-Muñoz, R., Barragán-Huerta, B. E., Fila, V., Denis, P. C., Ruby-Figueroa, R. (2017). Current Role of Membrane Technology: From the Treatment of Agro-Industrial by-Products up to the Valorization of Valuable Compounds. *Waste and Biomass Valorization*, 9 (4), 513–529. doi: <https://doi.org/10.1007/s12649-017-0003-1>
- Yapo, B. M., Wathélet, B., Paquot, M. (2007). Comparison of alcohol precipitation and membrane filtration effects on sugar beet pulp pectin chemical features and surface properties. *Food Hydrocolloids*, 21 (2), 245–255. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2006.03.016>
- Deynychenko, G., Guzenko, V., Dmytrevskiy, D., Chervonyi, V., Kolisnichenko, T., Omelchenko, O. et al. (2018). Study of the new method to intensify the process of extraction of beet pulp. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 4 (11 (94)), 15–20. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2018.140126>
- Berk, Z. (2009). *Food process Engineering and Technology*. Academic Press, 624. doi: <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-373660-4.x0001-4>
- Ostapchuk, M. V., Stankevych, H. M. (2006). *Matematychni modeliuvannia na EOM*. Odessa: Druk, 313.
- Deinychenko, G., Mazniyak, Z., Kramarenko, D., Guzenko, V. (2015). Determination of ultrafiltration membranes shrinkage factor. *Ukrainian Food Journal*, 4 (2), 328–334.

DOI: 10.15587/1729-4061.2020.208990

IMPROVEMENT OF THE CONTINUOUS “PIPE IN PIPE” PASTEURIZATION UNIT (p. 70–75)

Andrii Zahorulko

Kharkiv State University of Food Technology and Trade,
Kharkiv, Ukraine

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

Aleksey Zagorulko

Kharkiv State University of Food Technology and Trade,
Kharkiv, Ukraine

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

Maryna Yancheva

Kharkiv State University of Food Technology and Trade,
Kharkiv, Ukraine

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6143-529X>

Olena Dromenko

Kharkiv State University of Food Technology and Trade,
Kharkiv, Ukraine

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3135-9732>

Mariana Sashnova

Kyiv National University of Trade and Economics, Kyiv, Ukraine

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3501-0933>

Kateryna Petrova

Central Ukrainian National Technical University,
Kropyvnytskyi, Ukraine

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1928-6833>

Lyudmila Polozhysnikova

Poltava University of Economics and Trade, Poltava, Ukraine

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5373-3115>

Nina Budnyk

Poltava State Agrarian Academy, Poltava, Ukraine

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2176-0650>

The result of improving the pasteurizer is a 6-fold decrease in the specific metal consumption by the device, in comparison with the basic design (26 kg/m² versus 160 kg/m²). The duration of heating and pasteurization of drinking milk at a temperature of 73...77 °C while aging over 15...20 s is 27.5 s, which is 1.8 times less. A reduction in the heat consumption for heating the apparatus is achieved, which is 1,372.8 kJ (CPiPPU – Continuous “pipe in pipe” pasteurization unit), in comparison to the consumption by the basic pasteurizer, 8,448 kJ.

The uniformity of flow heating was established when its speed changes from 0.03 to 0.40 m/s for various heat supply techniques; under the condition $v=0.4$ m/s, a temperature drop is ensured: at internal heating – 1.4 °C; in the basic design with external heating by a hot heat carrier – 2.7 °C; and in the proposed CPiPPU with double-sided heating – 0.5 °C. The comparison of heat supply techniques confirms the heat exchange efficiency of raw material processing by CPiPPU while ensuring a minimum temperature drop. The improved continuous pipe-in-pipe pasteurization unit based on the double-sided heating by a flexible film resistive electric heater of the radiating type (FFREHRT) is resource-efficient and can be used to heat food raw materials in the temperature range 15...110 °C.

Keywords: pasteurization, milk, pipe-in-pipe heat exchanger, heat supply, flow rate, electric heating.

References

- Pro yakist moloka i yak yoho vybyraty. Available at: <https://getoptim.com/uk/sklad-i-vidi-moloka.html>
- Pasterizatsiya moloka. Available at: <https://milkfresh.com.ua/pasteurization.html>
- Oborudovanie dlya pasterizatsii moloka i molochnykh produktov. Available at: <https://helpiks.org/8-18574.html>
- Buzoverov, S. Yu. (2015). Innovative approaches in upgrading the technology and equipment for drinking milk production. *Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 4 (126), 129–132. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsionnye-podhody-v-modernizatsii-tehnologii-i-oborudovaniya-dlya-proizvodstva-pitievogo-moloka>
- Panchal, H., Patel, R., Chaudhary, S., Patel, D. K., Sathyamurthy, R., Arunkumar, T. (2018). Solar energy utilisation for milk pasteurisation: A comprehensive review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 92, 1–8. doi: <https://doi.org/10.1016/j.rser.2018.04.068>
- Rossi, F., Parisi, M. L., Maranghi, S., Manfreda, G., Basosi, R., Siniropoli, A. (2019). Environmental impact analysis applied to solar pasteurization systems. *Journal of Cleaner Production*, 212, 1368–1380. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.12.020>
- Mavrin, E. A. (2015). Parametric synthesis of the annular thin-layer apparatus for pasteurization of milk. *Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta*, 9 (184), 158–163.
- Huang, K., Wang, J. (2009). Designs of pulsed electric fields treatment chambers for liquid foods pasteurization process: A review. *Journal of Food Engineering*, 95 (2), 227–239. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2009.06.013>
- Peng, P., Song, H., Zhang, T., Addy, M., Zhang, Y., Cheng, Y. et al. (2017). Concentrated high intensity electric field (CHIEF) system for non-thermal pasteurization of liquid foods: Modeling and simulation of fluid mechanics, electric analysis, and heat transfer. *Computers & Chemical Engineering*, 97, 183–193. doi: <https://doi.org/10.1016/j.compchemeng.2016.11.044>
- Narataruksa, P., Pichitvittayakarn, W., Hegg, P. J., Tia, S. (2010). Fouling behavior of coconut milk at pasteurization temperatures. *Applied Thermal Engineering*, 30 (11-12), 1387–1395. doi: <https://doi.org/10.1016/j.applthermaleng.2010.02.028>
- Aguiar, H. de F., Yamashita, A. S., Gut, J. A. W. (2012). Development of enzymic time-temperature integrators with rapid detection for evaluation of continuous HTST pasteurization processes. *LWT - Food Science and Technology*, 47 (1), 110–116. doi: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2011.12.027>
- Dilay, E., Vargas, J. V. C., Amico, S. C., Ordóñez, J. C. (2006). Modeling, simulation and optimization of a beer pasteurization tunnel. *Journal of Food Engineering*, 77 (3), 500–513. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2005.07.001>
- El Maakoul, A., Feddi, K., Saadeddine, S., Ben Abdellah, A., El Metoui, M. (2020). Performance enhancement of finned annulus using surface interruptions in double-pipe heat exchangers. *Energy Conversion and Management*, 210, 112710. doi: <https://doi.org/10.1016/j.enconman.2020.112710>
- Taner Elmas, E. (2020). Design and production of high temperature heat pipe heat recovery units. *Journal of Molecular Structure*, 1212, 127927. doi: <https://doi.org/10.1016/j.molstruc.2020.127927>
- Omidi, M., Farhadi, M., Jafari, M. (2017). A comprehensive review on double pipe heat exchangers. *Applied Thermal Engineering*, 110, 1075–1090. doi: <https://doi.org/10.1016/j.applthermaleng.2016.09.027>
- Mukesh Kumar, P. C., Hariprasath, V. (2020). A review on triple tube heat exchangers. *Materials Today: Proceedings*, 21, 584–587. doi: <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2019.06.719>
- Zahorulko, O. Ye., Zahorulko, A. M. (2016). Pat. No. 108041 UA. Hnuchkyi plivkovyi rezystyvnyi elektronahrivach vyprominiuuchoho typu. No. u201600827; declared: 02.02.2016; published: 24.06.2016, Bul. No. 12. Available at: <http://uapatents.com/5-108041-gnuchkijj-plivkovijj-rezistivnijj-elektronahrivach-viprominyuyuchogo-tipu.html>
- Bannyh, O. P. (2012). Osnovnye konstruksii i teplovoy raschet teploobmennikov. Sankt-Peterburg, 42.
- Lepesh, G. V., Lepesh, A. G., Luneva, S. K. (2016). Increase in efficiency of heatexchange devices by use of vortex effect. *Tehniko-tehnologicheskie problemy servisa*, 4 (38), 23–31. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/povyshenie-effektivnosti-teploobmennyh-apparatov-putem-primeneniya-vihrevogo-effekta/viewer>

DOI: 10.15587/1729-4061.2020.209514**SUBSTANTIATING THE USE OF SPROUTED BEANS FLOUR IN THE PRODUCTION OF SOUR MILK PRODUCTS BASED ON GOAT MILK (p. 6–13)****Y. Biletska, V. Babenko, A. Krivtsova, R. Plotnikova, O. Skyrda, T. Ryzhkova**

Проведено дослідження по обґрунтуванню використання борошна пророщених бобових збагачених на йод та селен під час виробництва кисломолочного продукту. Актуальність проведених досліджень зумовлена нестачею кисломолочних виробів для осіб, які страждають на ендокринні порушення, незаповненість ринку яких сягає близько 23 % від загального виробництва продукції. В результаті дослідження вставлено, що молоко кіз можливо розглядати як основу для створення кисломолочного продукту для спеціального дієтичного споживання. Молоко кіз містить у своєму складі низький вміст α 1- α 2- та високий міст β -казеїнових фракцій білків у порівнянні з молоком корів. Встановлено, що раціонально використовувати штаampi культур мікроорганізмів *Lactobacillus acidophilus* і *Bifidobacterium lactis* у співвідношенні 2:1 при концентрації борошна пророщених бобових у кількості 2 % до маси продукту. Зразки мають чистий, кисломолочний запах, кисломолочний смак, щільний згусток, та на 25,8 % більше клітин біфідобактерій порівняно з контрольним зразком.

Отримані залежності зміни активної кислотності, ефективної в'язкості від використання різних концентрацій борошна пророщених бобових під час виробництва кисломолочного продукту. Встановлено, що активна кислотність у зразках з використанням 1,5; 2 та 2,5 % складає – 4,68; 4,60 та 4,58 рН одиниць, (відповідно), що на 0,04; 0,12 та 0,14 рН одиниць менше ніж у контрольному зразку. Використання борошна з пророщених бобових у кількості 1,5...2,5 % зменшує площу петлі гистерезиса, що свідчить про більше виражені тиксотропні властивості структури кисломолочного продукту порівняно з контролем.

Отримані закономірності є науковим підґрунтям для розроблення рецептури кисломолочного продукту для спеціального дієтичного призначення із збереженням звичних для споживача органолептичних прокатників'якості.

Ключові слова: борошно пророщених бобових, селен, йод, нут, соя, молоко, біфідобактерії, кисломолочний продукт.

DOI: 10.15587/1729-4061.2020.210006**DETERMINING THE EFFICIENCY OF USING EGG PRODUCTS FOR THE STABILIZATION OF EMULSION WHEN MAKING MILK-CONTAINING CURDS-BASED PRODUCTS (p. 14–23)****T. Belemets, I. Radzievskaya, N. Yushchenko, U. Kuzmyk**

Розглянуто доцільність використання фосфоліпідів яєчних продуктів як альтернативи синтетичним емульгаторам у технології продуктів молоковомісних сирних кисломолочних (далі – продуктів молоковомісних) функціонального призначення.

В основу розробки покладено удосконалення традиційної технології шляхом, 50 % заміни молочного жиру на купаж натуральних рослинних олій (за математично прорахованих співвідношень). Це дозволить підвищити вміст есенціальних жирних кислот до рівня, співвідносного з фізіологічними нормами їх споживання. Додавання продуктів переробки курячих яєць у якості корисного та безпечного натурального емульгатору дозволить попередити розділення жирових фаз продукту. Контроль – емульгуюча суміш «Проттект 01».

Визначено раціональні дози введення обраних натуральних емульгаторів, із розрахунку 1...4 % до маси введених рослинних жирів (купажу), котрі забезпечують найвищий показник жируотримувальної здатності (ЖУЗ) та не впливають на органолептичні показники продукту.

Встановлено, що стійкість прямих емульсії (СЕ) «о/в» становить 100 % у разі використання жовткового порошку або емульгатора «Проттект 01» у кількості 3 %; яєчного порошку або альбуміну – 4 %.

Встановлено раціональне співвідношення рецептурних компонентів таких емульсій – водна фаза: купаж рослинних олій: жовтковий порошок як 21:76:3 за умови найменшого можливого відсотку введення водної фази (молочної сироватки).

Підтверджена залежність показника вологоутримуючої здатності від вмісту вологи у продукті молоковомісному з експериментальними зразками емульсій. Виявлена залежність добре узгоджуються з явищем зниження вологоутримувальної здатності харчового продукту при збільшенні в ньому вмісту жиру внаслідок більш низької вологоутримуючої здатності жирової фази порівняно з білковою.

Встановлена залежність між вмістом лецитину та показниками ЖУЗ і СЕ доводить доцільність вибору саме жовткового порошку у якості емульгатора для виробництва продукту молоковомісного сирного кисломолочного. Найвищі показники ЖУЗ – 5 см³/г та утвоєння 100 % СЕ відмічаються при використанні 3% жовткового порошку (з вмістом лецитину – 10,3 г/100 г продукту) у складі емульсії.

Ключові слова: купаж рослинних олій, продукт молоковомісний сирний кисломолочний, жовтковий порошок.

DOI: 10.15587/1729-4061.2020.208954**DETERMINING THE EFFECT OF CASEIN ON THE QUALITY INDICATORS OF ICE CREAM WITH DIFFERENT FAT CONTENT (p. 24–30)****G. Polishchuk, N. Breus, I. Shevchenko, V. Gnitsevych, T. Yudina, G. Nozhechkina-Yeroshenko, T. Semko**

Досліджено вплив казеїну на показники якості морозива з різним вмістом жиру. За функціонально-технологічними характеристиками для збагачення морозива обрано казеїн міцелярний. Із застосуванням математичного моделювання у середовищі математич-

ного пакету MathCad 15 оптимізовано масову частку казеїну міцелярного у складі морозива жирністю від 0 до 15 % з метою одержання продукту високої якості. На першому етапі для оптимізації функцій відгуку (збитості, опору таненню, органолептичних характеристик) за варійованого вмісту жиру та білку використано методологію поверхні відгуку. На другому етапі для моделювання використано комплексний показник якості морозива як функцію оцінок одиничних показників якості, переведених у масштабовані значення за допомогою коефіцієнтів вагомості. Встановлено зворотню залежність між значеннями оптимального вмісту білку та жирністю морозива. Для досягнення максимального технологічного ефекту у складі морозива жирністю 0–5 %, 6–10 % та 11–15 % потреба у казеїні міцелярному становить 6–5 %, 4–3 % та 2,5–1 %, відповідно. За результатами розрахунку процентної частки енергетичної цінності, що принесена загальним білком (більше 20 %), було зроблено висновок про можливість віднесення морозива жирністю 0–5 % з масовими частками казеїну міцелярного 6–5 % і загального білка 9,7–8,7 % до категорії продуктів з високим вмістом білка. Морозиво жирністю 10–15 % з масовими частками казеїну міцелярного 3–1 % і загального білка 6,7–4,7 % може бути віднесено до продукту з підвищеним вмістом білка. Результати дослідження дозволяють розширити асортиментний ряд білковмісного морозива для задоволення потреб споживачів різних груп.

Ключові слова: морозиво, збагачення, казеїн міцелярний, оптимізація складу, комплексний показник якості.

DOI: 10.15587/1729-4061.2020.210503

STABILIZATION OF MELON CLOUDY JUICE WITH BIOPOLYMER AGAR (p. 31–38)

Sagdat Tazhibayeva, Bakyt Tyussyupova, Inabat Khamitova, Zhexenbek Toktarbay, Kuanyshbek Musabekov, Gulnur Daribayeva

При виробництві натуральних фруктових соків велике значення має рівномірний розподіл часток фруктові м'якоті в обсязі, що визначає агрегатну стійкість системи. Для підтримки сукупної стабільності фруктових соків використовуються стабілізатори, що представляють собою полімери або поверхнево-активні речовини. У зв'язку з цим було вивчено вплив природного полімерного агару на стабільність динного соку, що містить частинки м'якоті дині. Вихідний сік дині мав pH 5,78 і титровану кислотність 970,29 мг лимонної кислоти/л, вміст в ньому розчинних сухих речовин відповідало 10,08 TSS Brix. Для дослідження використовували зразки динного соку з концентрацією 50, 70 і 90 %. Дослідження стабільності соку дині в присутності агару проводили протягом 6 днів на приладі Turbiscan (Франція). Показано, що при концентраціях агару, що вводиться в сік дині 0,005 % і 0,01 %, система зберігає агрегатну стійкість, але при переході на концентрацію 0,02 % стабільність системи знижується. Відповідно змінюється і розмір часток м'якоті дині. Якщо додавання агару з концентрацією 0,05 % і 0,01 % до м'якоті дині зменшує розмір частинок м'якоті дині, то збільшення концентрації агару до 0,02 % викликає деяке збільшення розміру часток м'якоті плодів. Такий вплив концентрації агару на агрегатну стабільність динного соку пояснюється тим, що при низьких концентраціях макромолекули полімеру, покриваючи поверхню частинок м'якоті дині, захищають їх від прилипання. Коли концентрація полімеру збільшується, частинки м'якоті дині починають злипатися через зчеплення петель і хвостів макромолекул агару, адсорбованих на їх поверхні.

Ключові слова: неосвітлений сік дині, м'якоть плодів, агар, стабілізація, агрегація, осад, флокуляція.

DOI: 10.15587/1729-4061.2020.209695

DEVELOPMENT OF WAFERS WITH FILLINGS MADE FROM ORGANIC RAW MATERIALS WITH IMPROVED CONSUMER PROPERTIES (p. 39–45)

A. Tkachenko, I. Syrokhman, V. Skrypnyk, G. Birta, Y. Burgu

З метою поліпшення жирнокислотного і амінокислотного складу та органолептичних характеристик борошняних кондитерських виробів створено нові рецептури вафель з начинками з органічної сировини «Літня спокуса» та «Кокосова насолода». У рецептурах обох виробів використано повністю органічну сировину. До складу вафель «Літня спокуса» увійшли: борошно гречане, цукор тростинний, масло вершкове, молоко сухе знежирене та олія обліпихова, порошок лемонграсу. До складу вафель «Кокосова насолода» додано борошно рисове, цукор кокосовий, молоко сухе кокосове, кокосову олію, порошок лемонграсу. Розроблені продукти мають відмінні органолептичні характеристики, що підтверджено висновками дегустаційної комісії. Показники безпеки також відповідають вимогам нормативної документації. Обидва зразки відрізняються меншим вмістом важких металів порівняно з контролем. Так як у нових зразках замінено жирову основу та борошно у порівнянні з контрольною рецептурою, було досліджено жирнокислотний та амінокислотний склад виробів. Кращим амінокислотним складом відрізнявся зразок на основі гречаного органічного борошна. Вміст незамінних амінокислот у зразку «Кокосова насолода» зріс не суттєво. Вміст насичених жирних кислот знизився майже у 1,5 рази у обох розроблених виробках. У той же час вміст ненасичених жирних кислот зріс в обох вафлях порівняно з контролем майже у 4 рази.

Ці результати вказують на те, що використання органічної сировини у виробництві вафель з начинками поліпшує їх споживні властивості. Додавання до начинок нетрадиційних органічних олій дає змогу поліпшити жирнокислотний склад, а заміна борошна у вафельних листах поліпшує амінокислотний склад. Отримані результати можуть використовувати підприємства харчової промисловості для розширення асортименту органічної продукції.

Ключові слова: амінокислотний склад, жирнокислотний склад, органічна продукція, борошняні вироби, вафлі з начинками.

DOI: 10.15587/1729-4061.2020.209588

SUBSTANTIATING THE OPTIMIZED SHELF LIFE OF PASTEURIZED SAUSAGES WITH THE ELEMENTS OF ACTIVE PACKAGING (p. 46–54)

V. Pasichnyi, O. Shevchenko, O. Khrapachov, A. Marynin, I. Radzievska, Y. Matsuk, A. Geredchuk, M. Kuligin

За результатами досліджень проведено оптимізаційне моделювання та обґрунтовано терміни зберігання пастеризованих ковбасних виробів вареної групи з елементами активного пакування. Повторну пастеризацію проводили за температури 85–90 °C протягом

15–20 хвилин у присутності поглинача кисню. Виявлено залежність щодо впливу на залишковий вміст нітриту натрію накопичення в процесі тривалого зберігання показників пероксидного та кислотного чисел в залежності від рецептурного складу ковбасних виробів.

На підставі даних стабільності мікробіологічних показників пастеризованих ковбасних виробів та підвищення значень пероксидного і кислотного чисел отримано математичні залежності для визначення термінів зберігання ковбас. Залежності обґрунтовують для варених ковбасних виробів першого та вищого сорту терміни тривалого зберігання, за умови використання захисних бар'єрних багатополімерних матеріалів та елементів «активного пакування».

Проведене оптимізаційне моделювання відповідно до отриманих експериментальних даних обґрунтовує, з високою довірчою ймовірністю, зв'язок між показниками якості та безпечності ковбасних виробів в термінах зберігання більшому за нормативно рекомендований. Завдяки аналізу поверхонь відгуку спрогнозовано більш тривалий термін зберігання пастеризованих ковбасних виробів вареної групи для вищого сорту до 95 діб, першого до 83 діб. Отримані математичні залежності дозволяють прогнозувати терміни зберігання пастеризованих варених ковбасних виробів залежно від складу рецептур та використанню поглинача кисню в процесі пастеризації.

Наведене прогнозування та обґрунтування термінів зберігання проведено для сардельок в складі рецептур яких, використано традиційні види м'яса – яловичина, свинина, м'ясо птиці. Крім того в складі використовували м'ясо птиці механічного обвалювання, білковий стабілізатор і тваринні білки на основі шкіри свиней, молочні продукти і прянощі. В процесі виробництва сардельки піддані повторній пастеризації при температурі 85–90 °С протягом 15–20 хвилин.

Ключові слова: сардельки, пастеризація, зберігання, залишковий нітрит, пероксидне число, кислотне число, мікрофлора.

DOI: 10.15587/1729-4061.2020.209000

DETERMINATION OF THE INFLUENCE OF NATURAL ANTIOXIDANT CONCENTRATIONS ON THE SHELF LIFE OF SUNFLOWER OIL (p. 55–60)

N. Sytnik, E. Kunitsia, V. Mazaeva, A. Chernukha, O. Bezuglov, O. Bogatov, D. Beliuchenko, A. Maksymov, M. Popov, I. Novik

Досліджено вплив природних антиоксидантів з різних видів рослинної сировини на процеси окиснювального та гідролітичного псування соняшникової олії під час зберігання. Рослинні антиоксиданти є більш екологічними та безпечними у порівнянні з синтетичними.

В якості рослинної сировини використано листя зеленого чаю та кора дубу. До зразків олії додано водно-етанольні екстракти з рослинної сировини в дослідних концентраціях. Зразки зберігалися в лабораторних умовах за температури (20±2) °С. Дослідження проводили протягом 5 місяців. При цьому визначали значення кислотного та пероксидного чисел.

Найефективніша суміш антиоксидантів показала зростання кислотного числа від 0,12 до 0,20 мг КОН/г (концентрація екстракту зеленого чаю – 0,05 %, без додавання екстракту кори дубу).

За значеннями пероксидного числа найбільш ефективними сумішми антиоксидантів виявилися точки експерименту з таким співвідношенням екстракт зеленого чаю:екстракт кори дубу: (0,05:0,05) %, (0,025:0,025) %, (0,025:0,05) %, (0,05:0,025) %.

Для визначення періоду індукції олії та, відповідно, її терміну придатності в умовах експерименту, використано значення пероксидних чисел. Раціональним є використання екстрактивних речовин з кори дубу та зеленого чаю за таких умов: концентрація кожного з екстрактів-антиоксидантів в перерахунку на суху речовину – (0,025–0,04) %. Максимальний період індукції складає 100 діб.

Ефективність природних антиоксидантів за умов концентрації екстрактів кори дубу та зеленого чаю відповідно 0,05 та 0,025 % порівняно з ефективністю відповідної концентрації одного із синтетичних антиоксидантів – бутилгідроксианізолю. Під час використання бутилгідроксианізолю період індукції олії склав 65 діб, а під час використання природних антиоксидантів – 74 доби.

Ключові слова: олія, антиоксидант, окиснювальне псування, гідролітичне псування, період індукції, економічне обґрунтування.

DOI: 10.15587/1729-4061.2020.208984

DEVELOPING A TECHNIQUE FOR THE REMOVING OF A GEL LAYER IN THE PROCESS OF MEMBRANE TREATMENT OF PECTIN EXTRACT (p. 63–69)

G. Deynichenko, V. Guzenko, D. Dmytrevskiy, V. Chervonyi, O. Omelchenko, D. Horielkov, O. Melnik, O. Korolenko

Розглянуто питання щодо нового способу усунення гель-шару на поверхні мембран за ультрафільтраційного концентрування пектинового екстракту. Розроблено експериментальну установку і методику обробки результатів дослідження процесу концентрування пектинових екстрактів із застосуванням способу видалення гель-шару на поверхні мембрани. Представлені результати досліджень застосування способу вібраційного перемішування для усунення гель-шару і його впливу на продуктивність мембран. Отримано математичні моделі та визначено режими проведення процесу ультрафільтрації пектинового екстракту із застосуванням вібраційного перемішування.

Приведені графічні залежності кількісних та якісних характеристик пектинових концентратів (концентрація пектинових речовин та сухих речовин в концентраті) в залежності від вхідних параметрів температури та тиску процесу ультрафільтраційного концентрування. Аналіз приведених характеристик дозволив встановити раціональні вхідні параметри процесу концентрування пектинових екстрактів. Раціональними робочими параметрами процесу концентрування пектинових екстрактів із застосуванням нового способу видалення гель-шару є тиск фільтрації 0,4–0,5 МПа, температура 35...45 °С, тривалість –1,5–2,0 години та швидкість вібраційного перемішування 1,5–1,7 м/с.

Дане дослідження проведено з метою інтенсифікації мембранного концентрування пектинових екстрактів, підвищення технічного рівня процесу концентрування та реалізації розробленого способу в промислових умовах. За результатами досліджень було

встановлено доцільність застосування нового способу видалення гель-шару. Подальше впровадження цих результатів у харчову та переробну промисловість дасть змогу застосувати їх у виробництві пектинопродуктів широкого асортименту.

Ключові слова: пектиновий екстракт, мембранна обробка, поляризаційний шар, ультрафільтраційне концентрування, вібраційне перемішування.

DOI: 10.15587/1729-4061.2020.208990

IMPROVEMENT OF THE CONTINUOUS “PIPE IN PIPE” PASTEURIZATION UNIT (p. 70–75)

An. Zahorulko, A. Zagorulko, M. Yancheva, O. Dromenko, M. Sashnova, K. Petrova, L. Polozhynnikova, N. Budnyk

Запропоновані в статті інженерно-технологічні рішення спрямовані на вдосконалення безперервної пастеризаційної установки «труба в трубі», оскільки при переробці молочної сировини саме пастеризація значною мірою впливає на якість готового продукту, а більшість обладнання має непрямий спосіб теплопідведення. Використання різноманітних теплоносіїв пов'язані зі складністю експлуатаційного характеру, наявністю додаткових витрат на їх нагрівання, транспортування, автоматизацію та стабілізацію температурного поля при обробці сировини.

В результаті вдосконалення пастеризатора досягається зменшення в 6 раз питомої металоемності апарату в порівнянні з базовою конструкцією (26 кг/м², відповідно до 160 кг/м²). Тривалість підігрівання та пастеризації питного молока за температури 73...77 °С при витримці 15...20 с становить – 27,5 с, що у 1,8 разів менше. Забезпечується зменшення витрати теплоти на нагрівання апарату, яке становить – 1372,8 кДж (ПУТвТ), порівняно з витратами в базовому пастеризаторі – 8448 кДж.

Встановлено рівномірність нагрівання потоку при змінненні швидкості від 0,03 до 0,40 м/с для різних способів теплопідведення – при умові $v=0,4$ м/с забезпечується перепад температури: при внутрішньому нагріванні – 1,4 °С; в базовій конструкції з зовнішнім нагрівом гарячим теплоносієм – 2,7 °С та у запропонованому ПУТвТ з двостороннім обігрівом – 0,5 °С. Проведене порівняння способів теплопідведення підтверджує тепломасообмінну ефективність обробці сировини в ПУТвТ при забезпеченні мінімального перепаду температури.

Удосконалена безперервна пастеризаційна установки «труба в трубі» на основі двостороннього нагрівання ГПРЕНВТ характеризується ресурсоефективністю та може бути використана в якості підігрівача харчової сировини в температурному діапазоні 15...110 °С.

Ключові слова: пастеризація, молоко, теплообмінник труба в трубі, теплопідведення, швидкість потоку, електричний нагрів.