

ABSTRACT AND REFERENCES

TECHNOLOGY AND EQUIPMENT OF FOOD PRODUCTION

DOI: 10.15587/1729-4061.2023.273709

CREATION OF A METHODOLOGY FOR DETERMINING THE INTENSITY OF MOISTURE EVAPORATION WITHIN VACUUM DRYING OF FRUITS (p. 6–14)

Azret Shingisov

Mukhtar Auezov South Kazakhstan University, Shymkent, Republic of Kazakhstan

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0726-8232>

Ravshanbek Alibekov

Mukhtar Auezov South Kazakhstan University, Shymkent, Republic of Kazakhstan

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0723-3101>

Victoriia Evlash

State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7479-1288>

Saparkul Yerkebayeva

Mukhtar Auezov South Kazakhstan University, Shymkent, Republic of Kazakhstan

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0868-127X>

Elvira Mailybayeva

Mukhtar Auezov South Kazakhstan University, Shymkent, Republic of Kazakhstan

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6322-4496>

Ukylim Tastemirova

Mukhtar Auezov South Kazakhstan University, Shymkent, Republic of Kazakhstan

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

The study objects were the Republic of Kazakhstan selection apple sorts: “Baiterek”, “Sarkyt” and “Saya”, also pear sorts: “Syilyk”, “Zhazdyk” and “Nagima”. Study of the process of moisture evaporation within vacuum drying of the fruits has essential value in the nutritional value saving. Basically, the product evaporative capacity is characterized by the evaporation resistance coefficient – μ . Also during moisture removal, thermodynamic state of moisture changes that is described by water activity indicator – a_w . Experimental determination of these parameters allows for the analyzing moisture evaporation during vacuum drying process. Studies have established the following evaporation resistance coefficients: $\mu=2.03\pm 0.07$ for apple sorts and $\mu=2.3\pm 0.05$ for pear sorts. Either water activity decreases from 1.0 to 0.62 ± 0.01 for apple sorts and from 1.0 to 0.65 ± 0.04 for pear sorts. Two drying periods are discovered. The first drying period: 5.45–6.10 h for apple sorts; and 6.12–6.25 h. for pear sorts. The second drying period duration: 4.15–3.50 h for apple sorts; and 4.35–4.48 h for pear sorts. The critical humidity value: $27.1\pm 2.1\%$ for apple sorts; and $30.1\pm 2.5\%$ for pear sorts. Comparative analysis of calculated and experimental data shows maximum deviations 22.5 % for apple sorts and 23 % for pear sorts. The proposed equation for the calculating a moisture evaporation rate, considering the product properties and the hygroscopic parameters of air, can be used in practice to study the moisture evaporation dynamics from the product surface. The study results allow for the selecting an optimal mode for vacuum drying of apples and pears sorts in order to safe nutritional value and to produce biologically active additives for the food industry.

Keywords: evaporation resistance coefficient, moisture evaporation, water activity, vacuum drying, ultrasound.

References

- Shingisov, A. U., Alibekov, R. S., Yerkebayeva, S. U., Mailybayeva, E. U., Kadeyeva, M. S. (2022). Study of the polyphenols content in the various apples sorts of the Kazakhstan selection. *News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Series Chemistry and Technology*, 2 (451), 169–179. Available at: <https://journals.nauka-nanrk.kz/chemistry-technology/article/view/3116/3285>
- Alibekov, R. S., Utebaeva, A. A., Nurseitova, Z. T., Konarbayeva, Z. K., Khamitova, B. M. (2021). Cottage cheese fortified by natural additives. *Food Research*, 5 (S1), 152–159. doi: [https://doi.org/10.26656/fr.2017.5\(s1\).013](https://doi.org/10.26656/fr.2017.5(s1).013)
- Shingisov, A. U., Alibekov, R. S., Yerkebayeva, S. U., Gabrilyants, E. A., Tastemirova, U. U. (2022). Vacuum Drying of Apple, Pear and Raspberry Varieties Growing in the Southern Regions of the Republic of Kazakhstan. *The Journal of Almaty Technological University*, 4, 19–25. doi: <https://doi.org/10.48184/2304-568x-2022-4-19-25>
- Radojčin, M., Pavkov, I., Bursać Kovačević, D., Putnik, P., Wiktor, A., Stamenković, Z. et al. (2021). Effect of Selected Drying Methods and Emerging Drying Intensification Technologies on the Quality of Dried Fruit: A Review. *Processes*, 9 (1), 132. doi: <https://doi.org/10.3390/pr9010132>
- Liu, Y., Sabadash, S., Duan, Z., Deng, C. (2022). The influence of different drying methods on the quality attributes of beetroots. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 3 (11 (117)), 60–68. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.258049>
- Lim, J., Taip, F. S., Ab Aziz, N., Ibrahim, M. N., How, M. S. (2021). Effects of drying methods on the physicochemical properties of powder made from different parts of pumpkin. *Food Research*, 5 (S1), 160–167. doi: [https://doi.org/10.26656/fr.2017.5\(s1\).058](https://doi.org/10.26656/fr.2017.5(s1).058)
- Shingisov, A. U. (2010). Scientific and practical bases for improving the technique and technology of vacuum-freeze drying of national fermented milk products [Nauchno-prakticheskie osnovy sovershenstvovaniya tehniki i tehnologii vakuum-sublimacionnoy sushki nacional'nyh kislomolochnyh produktov]. *Semei*, 424.
- Burova, N., Kisilitsina, N., Gryazina, F., Pashkova, G., Kuzminykh, A. (2017). A review of techniques for drying food products in vacuum drying plants and methods for quality control of dried samples (Technical note). *Revista Espacios*, 38 (52). Available at: <https://www.revistaespacios.com/a17v38n52/a17v38n52p35.pdf>
- Shingisov, A. U., Alibekov, R. S. (2016). Analysis of the moisture evaporation process during vacuum freeze-drying of koumiss and shubat. *Heat and Mass Transfer*, 53 (5), 1571–1578. doi: <https://doi.org/10.1007/s00231-016-1920-4>
- Islam Shishir, M. R., Taip, F. S., Aziz, N. Ab., Talib, R. A., Hossain Sarker, Md. S. (2016). Optimization of spray drying parameters for pink guava powder using RSM. *Food Science and Biotechnology*, 25 (2), 461–468. doi: <https://doi.org/10.1007/s10068-016-0064-0>
- Tastemirova, U., Mukhtarkhanova, R., Alimardanova, M., Alibekov, R., Shingisov, A. (2022). Impact of vacuum freeze-drying on the reconstituted camel milk composition. *Food Science and Technology*, 42. doi: <https://doi.org/10.1590/fst.61722>
- Gaman, L. V., Shtannikov, A. V., Isaev, D. I. (2019). On the question of the method for determining the amount of evaporation from the surfaces of freshwater ice and snow in the conditions of the high-latitude Arctic [K voprosu o metodike opredeleniya velichiny ispareniya s poverhnostey presnovodnogo l'da i snega v usloviyah vysokoshirotnoy Arktiki]. In *Problems of the Arctic region. Proceed-*

- ings of the XVIII International Scientific Conference of Students and Postgraduates. Murmansk, 45–51.
13. Erlihman, V. N., Fatyhov, Y. A. (2018). Methodology for calculating the rate of drying of a food product depending on the activity of water in the processes of refrigeration technology [Metodika rascheta skorosti usushki pishhevogo produkta v zavisimosti ot aktivnosti vody v processah holodil'noy tehnologii]. Bulletin of the International Academy of Refrigeration, 4, 10–14.
 14. Gusak, A. V., Krasnova, A. A., Filippov, V. I. (2017). Freezing shrinkage of multi-layer semi-finished products [Usushka pri zamorazhivaniy mnogoslojnyh polufabrikatov]. New technologies, 3, 32–37.
 15. Pakhomov, A. N., Gatapova, N. T., Pakhomova, Yu. V. (2016). Modeling and calculation of the kinetics of drying liquid dispersed products on substrates [Modelirovanie i raschet kinetiki sushki zhidkih dispersnykh produktov na podlozhkah]. Tomsk, 160.
 16. Sen, N. T., Nurgmanov, A. H., Arabova, Z. M., Nugmanova, A. A. (2019). Calculation of energy for the evaporation of bound moisture from a jackfruit [Vychislenie energii na isparenie svyazannoy vlagi iz dzhekfruta]. News of KSTU, 55, 214–225.
 17. Nadi, F., Tzempelikos, D. (2018). Vacuum drying of apples (cv. Golden Delicious): drying characteristics, thermodynamic properties, and mass transfer parameters. Heat and Mass Transfer, 54 (7), 1853–1866. doi: <https://doi.org/10.1007/s00231-018-2279-5>
 18. Dondokova, S. A., Bitueva, E. B., Antipov, A. V. (2016). The use of freeze drying in the production of meat products [Ispol'zovaniye sublimatsionnoy sushki v proizvodstve myasnykh produktov]. Scientific Review. Technical science [Nauchnoe obozrenie. Tehnicheskie nauki], 4, 37–48.
 19. Kremenevskaya, M. I. (2019). Scientific foundations of technologies for deep processing of collagen-containing raw materials to obtain products with desired properties [Nauchnye osnovy tehnologii glubokoy pererabotki kollagensoderzhashhego syr'ya dlya polucheniya produktov s zadannymi svoystvami]. Moscow, 34.
 20. Nowak, D., Lewicki, P. P. (2004). Infrared drying of apple slices. Innovative Food Science & Emerging Technologies, 5 (3), 353–360. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ifset.2004.03.003>

DOI: 10.15587/1729-4061.2023.272029

OPTIMIZATION OF TECHNICAL AND TECHNOLOGICAL INDICATORS OF KEFIR ADDED WITH DEFATTED SESAME FLOUR AND RICE BRAN (p. 15–22)

Xuanxuan Qin

Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine
Hezhou University, Hezhou, China
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5810-6471>

Maryna Samilyk

Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4826-2080>

Yanghe Luo

Hezhou University, Hezhou, China
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2705-1505>

Defatted sesame cake and rice bran are all by-products of agricultural processing. The aim of the study was to optimize the recipes of kefir added with defatted sesame flour and rice bran. The previous study has yielded some results including dietary fiber content, pH values and sensory evaluation values of kefir samples added with 0, 2 %, 4 %, 6 %, 8 % DSC and 0, 0.1 %, 0.3 %, 0.5 %, 0.7 % RB, but made no optimization of kefir products. Based on these data, formulation optimization was done using a mathematical model. Two central composite designs for the two-factor analysis (x_1x_2 and x_1x_3 , respectively) and one three-factor design ($x_1x_2x_3$) were drawn up to predict the optimal formulation and reduce the number of future

experiments. After studying the results of mathematical modeling, the optimal prescription composition corresponds to the 2 % DSC or 0.1 % rice bran content or 2 % DSC and 0.4 % RB content in the recipe. Through mathematical optimization, products with high dietary fiber content, suitable acidity and excellent sensory quality can be obtained. The products meet the current social demand for healthy food and have very good research value. In practical use, three kinds of kefir can be developed:

1. DSC should be ground separately before used, 2 % DSC was introduced into cow milk (m/v), fermented at 28 °C for 22 h until pH reached 4.7, then stored at 4 °C.

2. RB should be ground before used, 0.4 % RB was introduced into cow milk (m/v), fermented at 28 °C for 22 h until pH reached 4.7, then stored at 4 °C.

3. DSC and RB should be ground before used, 2 % DSC and 0.4 % RB were introduced into cow milk (m/v), fermented at 28 °C for 22 h until pH reached 4.7, then stored at 4 °C.

Keywords: kefir optimization, defatted sesame flour, rice bran, dietary fiber, pH.

References

1. Worsley, T. (2020). Nutrition Promotion. Routledge, 448. doi: <https://doi.org/10.4324/9781003116608>
2. Park, S. H., Chung, S., Chung, M.-Y., Choi, H.-K., Hwang, J.-T., Park, J. H. (2022). Effects of Panax ginseng on hyperglycemia, hypertension, and hyperlipidemia: A systematic review and meta-analysis. Journal of Ginseng Research, 46 (2), 188–205. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jgr.2021.10.002>
3. Nan, H., Stepanova, T. M., Kondratiuk, N. V., Nie, Y., Li, B. (2022). Effects of Agaricus bisporus on gel properties of chicken myofibrillar protein. International Journal of Food Science & Technology, 57 (8), 5532–5541. doi: <https://doi.org/10.1111/ijfs.15898>
4. Hertzler, S. R., Clancy, S. M. (2003). Kefir improves lactose digestion and tolerance in adults with lactose maldigestion. Journal of the American Dietetic Association, 103 (5), 582–587. doi: <https://doi.org/10.1053/jada.2003.50111>
5. Erdogan, F. S., Ozarslan, S., Guzel-Seydim, Z. B., Kk Taş, T. (2019). The effect of kefir produced from natural kefir grains on the intestinal microbial populations and antioxidant capacities of Balb/c mice. Food Research International, 115, 408–413. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2018.10.080>
6. Huang, Y. Y., She, Z. Y., Shu, M. Y. (2015). Antibacterial activity of foods additives against two strains of lactic acid bacteria. China Dairy Industry, 43 (08), 16–18. doi: <https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-2230.2015.08.004>
7. Liu, S. J., Hou, L. Y., Peng, Z. Y. (2018). Effects of Food Additives on the Activity of Lactic in Probiotic Drink. Journal of Hebei Normal University of Science & Technology, 32 (03), 35–39. doi: <https://doi.org/10.3969/J.ISSN.1672-7983.2018.03.007>
8. Micka, A., Siepelmeyer, A., Holz, A., Theis, S., Schön, C. (2016). Effect of consumption of chicory inulin on bowel function in healthy subjects with constipation: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. International Journal of Food Sciences and Nutrition, 68 (1), 82–89. doi: <https://doi.org/10.1080/09637486.2016.1212819>
9. Fernández, J., Ledesma, E., Monte, J., Millán, E., Costa, P., de la Fuente, V. G. et al. (2019). Traditional Processed Meat Products Re-designed Towards Inulin-rich Functional Foods Reduce Polyps in Two Colorectal Cancer Animal Models. Scientific Reports, 9 (1). doi: <https://doi.org/10.1038/s41598-019-51437-w>
10. Li, L., Pan, M., Pan, S., Li, W., Zhong, Y., Hu, J., Nie, S. (2020). Effects of insoluble and soluble fibers isolated from barley on blood glucose, serum lipids, liver function and caecal short-chain fatty acids in type 2 diabetic and normal rats. Food and Chemical Toxicology, 135, 110937. doi: <https://doi.org/10.1016/j.fct.2019.110937>

11. Goncu, B. (2017). Some properties of kefir enriched with apple and lemon fiber. *Mljekarstvo*, 208–216. doi: <https://doi.org/10.15567/mljekarstvo.2017.0305>
12. Irvine, S. L., Hekmat, S. (2011). Evaluation of Sensory Properties of Probiotic Yogurt Containing Food Products with Prebiotic Fibresin Mwanza, Tanzania. *Food and Nutrition Sciences*, 02 (05), 434–439. doi: <https://doi.org/10.4236/fns.2011.25061>
13. Qin, X., Samilyk, M., Luo, Y., Sokolenko, V. (2021). Influence of sesame flour on physicochemical properties of sour milk drinks. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 3 (11 (111)), 6–16. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.234752>
14. Samilyk, M., Qin, X., Luo, Y. (2021). The influence of the introduction of rice bran on fermented milk drink. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies*, 23 (96), 39–45. doi: <https://doi.org/10.32718/nvlvet-f9608>
15. Dinkçi, N. D. (2015). An innovative approach: cow/oat milk based kefir. *Mljekarstvo*, 65 (3), 177–186. doi: <https://doi.org/10.15567/mljekarstvo.2015.0304>

DOI: 10.15587/1729-4061.2023.272212

PRODUCTION OF YOGURT FROM GOAT AND SHEEP MILK WITH A FRUIT AND BERRY CONCENTRATE (p. 23–30)

Shukhrat Velyamov

Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry,
Almaty, Republic of Kazakhstan

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5997-5182>

Assan Ospanov

Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry,
Almaty, Republic of Kazakhstan

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2396-3419>

Dinara Tlevlessova

Almaty Technological University, Almaty, Republic of Kazakhstan

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5084-6587>

Raushan Makeeva

Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry,
Almaty, Republic of Kazakhstan

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6344-4301>

Raushan Tastanova

Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry,
Almaty, Republic of Kazakhstan

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1995-0332>

The production and use of fruit and berry concentrates in combination with fermented milk products is attractive for many manufacturers because as a result it is possible to obtain unique recipes with a bright and attractive taste for consumers, and high functional properties. However, the use of fruit and berry concentrates in combination with fermented milk products leads to a reduction in the shelf life or absolute spoilage of products. Thus, after the initial analysis of modern technologies, the method of encapsulation of juice concentrates will create unique products – fruit and berry concentrates in the form of soft capsules for a safe combination with yogurt.

The creation of culinary delights of molecular cuisine is already using methods for preparing alginate capsules containing a juice-containing filler. However, there are no regularities for establishing a widespread production of capsules from alginate and a filler from the juice of fruits and berries to this day. In turn, it should be noted that this method makes it possible to obtain a product with high functional properties and pronounced taste.

The results of the research confirmed the successful possibility of mixing plant ingredients with yogurt and ultimately the possibility of obtaining a natural and healthy product with a pronounced and original taste.

The effect of capsules with fruit and vegetable extract on the organoleptic and structurally mechanical properties of yogurt was investigated. Recipes of fruit and berry concentrates were considered. In total, 3 varieties of one-component concentrates (apple, cherry, grape) were selected, which can be encapsulated in the alginate shell in their original form. 3 varieties of concentrates (raspberry, strawberry, currant) were obtained, which can be used as an additional component to the main ones to create a wide range of capsules for different age categories.

Keywords: fruit and berry concentrates, yogurt, alginate, encapsulation, structure, adhesion force, strength.

References

1. Akbulut Çakır, Ç., Teker, E. (2021). A comparison of the acid gelation properties of nonfat cow, sheep, and goat milk with standardized protein contents. *Journal of Food Processing and Preservation*, 46 (6). doi: <https://doi.org/10.1111/jfpp.16014>
2. Boukria, O., El Hadrami, E. M., Sameen, A., Sahar, A., Khan, S., Safarov, J. et al. (2020). Biochemical, Physicochemical and Sensory Properties of Yoghurts Made from Mixing Milks of Different Mammalian Species. *Foods*, 9 (11), 1722. doi: <https://doi.org/10.3390/foods9111722>
3. Clark, S., Mora García, M. B. (2017). A 100-Year Review: Advances in goat milk research. *Journal of Dairy Science*, 100 (12), 10026–10044. doi: <https://doi.org/10.3168/jds.2017-13287>
4. Mohapatra, A., Shinde, A. K., Singh, R. (2019). Sheep milk: A pertinent functional food. *Small Ruminant Research*, 181, 6–11. doi: <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2019.10.002>
5. Teng, F., Reis, M. G., Broadhurst, M., Lagutin, K., Samuelsen, L., Ma, Y. et al. (2020). Factors affecting levels of volatile 4-alkyl branched-chain fatty acids in sheep milk from 2 contrasting farming systems in New Zealand. *Journal of Dairy Science*, 103 (3), 2419–2433. doi: <https://doi.org/10.3168/jds.2019-17192>
6. Nguyen, H. T. H., Afsar, S., Day, L. (2018). Differences in the microstructure and rheological properties of low-fat yoghurts from goat, sheep and cow milk. *Food Research International*, 108, 423–429. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2018.03.040>
7. Papaioannou, G. M., Kosma, I. S., Dimitreli, G., Badeka, A. V., Kontominas, M. G. (2022). Effect of starter culture, probiotics, and flavor additives on physico-chemical, rheological, and sensory properties of cow and goat dessert yogurts. *European Food Research and Technology*, 248 (4), 1191–1202. doi: <https://doi.org/10.1007/s00217-021-03955-z>
8. Ersus Bilek, S., Yılmaz, F. M., Özkan, G. (2017). The effects of industrial production on black carrot concentrate quality and encapsulation of anthocyanins in whey protein hydrogels. *Food and Bioproducts Processing*, 102, 72–80. doi: <https://doi.org/10.1016/j.fbp.2016.12.001>
9. Maleki, M., Ariaei, P., Sharifi Soltani, M. (2021). Fortifying of probiotic yogurt with free and microencapsulated extract of *Tragopogon Collinus* and its effect on the viability of *Lactobacillus casei* and *Lactobacillus plantarum*. *Food Science & Nutrition*, 9 (7), 3436–3448. doi: <https://doi.org/10.1002/fsn3.2250>
10. Tian, M., Cheng, J., Wang, H., Xie, Q., Wei, Q., Guo, M. (2022). Effects of polymerized goat milk whey protein on physicochemical properties and microstructure of recombined goat milk yogurt. *Journal of Dairy Science*, 105 (6), 4903–4914. doi: <https://doi.org/10.3168/jds.2021-21581>
11. Javidi, Y., Goli, M. (2021). Investigation of physico-chemical and microbial properties of low fat yogurt enriched with whey protein concentration, milk protein concentration, and wheat-psyllium fiber.

- Food Science and Technology, 18(112), 247–260. doi: <https://doi.org/10.52547/fsc.18.112.247>
12. Nabiyeva, Z., Zhaxenbay, N., Iskakova, G., Kizatova, M., Akhmet-sadykova, S. (2021). Devising technology for dairy products involving low-esterified pectin products. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 3 (11 (111)), 17–27. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.233821>
 13. Wang, J., Aalaei, K., Skibsted, L. H., Ahrné, L. M. (2020). Lime Juice Enhances Calcium Bioaccessibility from Yogurt Snacks Formulated with Whey Minerals and Proteins. *Foods*, 9 (12), 1873. doi: <https://doi.org/10.3390/foods9121873>
 14. Nourmohammadi, N., Soleimani-Zad, S., Shekarchizadeh, H. (2020). Effect of Spirulina (*Arthrospira platensis*) microencapsulated in alginate and whey protein concentrate addition on physicochemical and organoleptic properties of functional stirred yogurt. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 100 (14), 5260–5268. doi: <https://doi.org/10.1002/jsfa.10576>
 15. Annan, N. T., Borza, A. D., Hansen, L. T. (2008). Encapsulation in alginate-coated gelatin microspheres improves survival of the probiotic *Bifidobacterium adolescentis* 15703T during exposure to simulated gastro-intestinal conditions. *Food Research International*, 41 (2), 184–193. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2007.11.001>
 16. Riaz, Q. U. A., Masud, T. (2013). Recent Trends and Applications of Encapsulating Materials for Probiotic Stability. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 53 (3), 231–244. doi: <https://doi.org/10.1080/10408398.2010.524953>
 13. Derkach, S. R., Voron'ko, N. G. (2000). Pat. No. 2223014 RU. Modificirovannaya zhelatinovaya osnova dlya kasulirovaniya mnogokomponentnyh pishchevyh dobavok na osnove rybnyh zhirov.
 14. Zaval'niy, M. A. (2002). Pat. No. 2179845 RU. Sposob inkapsulirovaniya zhidkih vodosoderzhashchih produktov v polupronicaemye kapsuly.
 15. Krolevic, A. A. Pat. No. 2567341 RU. Sposob polucheniya chastic inkapsulirovannogo v al'ginat natriya aromatizatora «feyhoa», obladayushchego supramolekulyarnymi svoystvami.
 16. Ivanova, N. A. (2013). Razrabotka tekhnologii proizvodstva myagkikh zhelatinovykh kapsul s gidrofil'nymi napolnitelyami rotacionno-matrichnym metodom. Perm', 26.
 17. All about hard gelatine capsules. Firm «Capsugel» (1994). Basel: Switzerland, 47.
 18. Bueno, A. G., Nozal, R. R. (2010). Innovation vs. tradition: the election of an european way toward pharmaceutical industrialisation, 19th-20th centuries. *An. R. Acad. Nac. Farm.*, 76 (4), 459–478. Available at: https://www.academia.edu/41005445/Innovation_vs_tradition_the_election_of_an_european_way_toward_pharmaceutical_industrialisation_19_th_20_th_centuries
 19. Chiwele, I., Jones, B. E., Podczeczek, F. (2000). The Shell Dissolution of Various Empty Hard Capsules. *Chemical and Pharmaceutical Bulletin*, 48 (7), 951–956. doi: <https://doi.org/10.1248/cpb.48.951>
 20. Nepovinnykh, N., Petrova, O., Belova, N., Yeganehzad, S. (2019). Physico-Chemical and Texture Properties of Gelatin-Free Jelly Desserts. *Food Processing: Techniques and Technology*, 49 (1), 43–49. doi: <https://doi.org/10.21603/2074-9414-2019-1-43-49>
 21. Muratova, E. I., Smolihina, P. M. (2013). Reologiya konditerskikh mass. Tambov: FGBOU VPO «TGTU», 188.
 22. Li, Y., Liang, M., Dou, X., Feng, C., Pang, J., Cheng, X. et al. (2019). Development of alginate hydrogel/gum Arabic/gelatin based composite capsules and their application as oral delivery carriers for antioxidant. *International Journal of Biological Macromolecules*, 132, 1090–1097. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2019.03.103>
 23. Fathordoobady, F., Jarzębski, M., Pratap-Singh, A., Guo, Y., Abdul Manap, Y. (2021). Encapsulation of betacyanins from the peel of red dragon fruit (*Hylocereus polyrhizus* L.) in alginate microbeads. *Food Hydrocolloids*, 113, 106535. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2020.106535>
 24. Chan, Y. L., Jamalullail, N. A., Tan, C. P., Abdul Manap, M. Y., Lai, O. M. (2019). Development of bio-yoghurt chewable tablet: a review. *Nutrition & Food Science*, 50 (3), 539–553. doi: <https://doi.org/10.11108/nfs-07-2019-0202>
 25. Comunian, T. A., Chaves, I. E., Thomazini, M., Moraes, I. C. F., Ferro-Furtado, R., de Castro, I. A., Favaro-Trindade, C. S. (2017). Development of functional yogurt containing free and encapsulated echium oil, phytosterol and sinapic acid. *Food Chemistry*, 237, 948–956. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2017.06.071>
 26. Tao, L., Xu, J., Chen, J., Liu, L., Zhang, T., Tao, N. et al. (2022). Preparation and characterization of internal gelation-based electro-sprayed multicore millimeter-sized fish oil-loaded calcium alginate-stabilized capsules. *Food Hydrocolloids*, 128, 107599. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2022.107599>

DOI: 10.15587/1729-4061.2023.272399
INFLUENCE OF THE BIOLOGICALLY ACTIVE SUPPLEMENT “IMMUNOCORT” ON THE PRODUCTION AND QUALITY OF THE “MOZZARELLA UKRAINIAN” CHEESE (p. 31–40)

Volodymyra Nagovska

Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies of Lviv, Lviv, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3624-8182>

Olha Mykhaylytska

Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies of Lviv, Lviv, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3727-1088>

Natalya Slyvka

Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies of Lviv, Lviv, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1792-2082>

Oksana Bilyk

Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies of Lviv, Lviv, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1165-8935>

Yuriy Hachak

Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies of Lviv, Lviv, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1028-1910>

Experimental studies have proven the effectiveness of the use of the herbal dietary supplement “Immunocort” in the technology of rennet cheese “Mozzarella Ukrainian”. “Immunocort” is an herbal preparation that contains a balanced complex of immunoactive plants aimed at strengthening the immune system and eliminating immunodeficiency. The composition of the dietary supplement includes astragalus herb, echinacea root, Damascus blackberry seeds, currant leaf, string grass, Uncaria bark, and ant tree bark.

Based on organoleptic and physical-chemical studies, it was established that the best option in the manufacture of “Mozzarella Ukrainian” cheese is to add to the normalized mixture before its pasteurization of the “Immunocort” supplement in the amount of 3 % by weight of the normalized mixture.

A study was conducted on the effect of the coagulation temperature and pasteurization temperature on the synergistic properties of the cheese clot. These indicators confirmed the significant importance for the transition of solids into whey in the process of making rennet cheese “Mozzarella Ukrainian” with the bio additive “Immunocort”. It was found that with an increase in temperature, there was a decrease in the synergetic ability of

cheese clots. The efficiency of using solids increased with increasing pasteurization temperature. The relatively low content of dry substances in whey at high pasteurization temperatures can be explained by the denaturation of whey proteins and their transition to a cheese clot. The best results were achieved at the pasteurization temperature (86 ± 2) °C and the coagulation temperature (32 ± 2) °C.

The data obtained could make it possible to manage the process of making new types of cheeses with vegetable additives, depending on the specific conditions and requirements for the product.

Keywords: rennet cheese, “Mozzarella Ukrainian”, herbal supplement, “Immunocort” supplement, cheese clot.

References

- Kovaliova, O., Tchoursinov, Y., Kalyna, V., Koshulko, V., Kunitsia, E., Chernukha, A. et al. (2020). Identification of patterns in the production of a biologically-active component for food products. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2 (11 (104)), 61–68. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2020.200026>
- Nahovska, V., Hachak, Y., Mykhaylytska, O., Slyvka, N. (2017). Application of wheat brans as a functional ingredient in the technology of kefir. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies*, 19 (80), 52–56. doi: <https://doi.org/10.15421/nvlvet8011>
- Voznenko, M. A., Bondarenko, I. I., Yatsenko, B. O., Nyemirich, O. V. (2016). Technological aspects of the manufacture of whipped artichoke powder. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies*, 18 (2), 32–36. doi: <https://doi.org/10.15421/nvlvet6806>
- Gorach, O. O. (2021). Analysis of consumer properties of microgreen and benefits of use in nutrition. *Taurida Scientific Herald. Series: Technical Sciences*, 5, 10–15. doi: <https://doi.org/10.32851/tnv-tech.2021.5.2>
- Hachak, Y., Gutyj, B., Bilyk, O., Nagovska, V., Mykhaylytska, O. (2018). Effect of the cryopowder “Amaranth” on the technology of molten cheese. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 1 (11 (91)), 10–15. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2018.120879>
- Moatsou, G. (2019). “Cheese: Technology, Compositional, Physical and Biofunctional Properties.” A Special Issue. *Foods*, 8 (10), 512. doi: <https://doi.org/10.3390/foods8100512>
- Manuelian, C. L., Currò, S., Penasa, M., Cassandro, M., De Marchi, M. (2017). Characterization of major and trace minerals, fatty acid composition, and cholesterol content of Protected Designation of Origin cheeses. *Journal of Dairy Science*, 100 (5), 3384–3395. doi: <https://doi.org/10.3168/jds.2016-12059>
- Hachak, Y., Gutyj, B., Bilyk, O., Nagovska, V., Mykhaylytska, O. (2018). Investigation of the influence of “Amaranth” cryoadditive on organoleptic and microbiological parameters of processed cheeses. *EUREKA: Life Sciences*, 1, 18–24. doi: <https://doi.org/10.21303/2504-5695.2018.00555>
- Christaki, S., Moschakis, T., Kyriakoudi, A., Biliaderis, C. G., Mourtzinos, I. (2021). Recent advances in plant essential oils and extracts: Delivery systems and potential uses as preservatives and antioxidants in cheese. *Trends in Food Science & Technology*, 116, 264–278. doi: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.07.029>
- El-Sayed, H. S., Fouad, M. T., El-Sayed, S. M. (2022). Enhanced microbial, functional and sensory properties of herbal soft cheese with coriander seeds extract nanoemulsion. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*, 45, 102495. doi: <https://doi.org/10.1016/j.bcab.2022.102495>
- Kontogianni, V. G., Kasapidou, E., Mitlianga, P., Mataragas, M., Pappa, E., Kondyli, E., Bosnea, L. (2022). Production, characteristics and application of whey protein films activated with rosemary and sage extract in preserving soft cheese. *LWT*, 155, 112996. doi: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2021.112996>
- Lee, N.-K., Jeewanthi, R. K. C., Park, E.-H., Paik, H.-D. (2016). Short communication: Physicochemical and antioxidant properties of Cheddar-type cheese fortified with Inula britannica extract. *Journal of Dairy Science*, 99 (1), 83–88. doi: <https://doi.org/10.3168/jds.2015-9935>
- Christaki, S., Moschakis, T., Hatzikamari, M., Mourtzinos, I. (2022). Nanoemulsions of oregano essential oil and green extracts: Characterization and application in whey cheese. *Food Control*, 141, 109190. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2022.109190>
- Gliguem, H., Ben Hassine, D., Ben Haj Said, L., Ben Tekaya, I., Rahmani, R., Bellagha, S. (2021). Supplementation of Double Cream Cheese with Allium roseum: Effects on Quality Improvement and Shelf-Life Extension. *Foods*, 10 (6), 1276. doi: <https://doi.org/10.3390/foods10061276>
- El-Sayed, S. M., Ibrahim, O. A. (2021). Physicochemical characteristics of novel UF-Soft Cheese Containing Red Radish Roots Nanopowder. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*, 33, 101980. doi: <https://doi.org/10.1016/j.bcab.2021.101980>
- El-Sayed, S. M. (2020). Use of spinach powder as functional ingredient in the manufacture of UF-Soft cheese. *Heliyon*, 6 (1), e03278. doi: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e03278>
- Vlasenko, I. H., Vlasenko, V. V., Semko, T. V. (2016). Udoskonalennia tekhnolohii syru «Motsarela-Manzar» funktsionalnoho pryznachennia. *Scientific Works of NUF*, 22 (6), 228–236. Available at: <http://ir.vtei.edu.ua/card.php?id=26294>
- Nagovska, V., Hachak, Y., Mykhaylytska, O., Slyvka, N., Bilyk, O. (2016). Change of technological indicators for soft cheese with bran depending on the rye bran dose. *Technology Audit and Production Reserves*, 3 (3 (29)), 29–33. doi: <https://doi.org/10.15587/2312-8372.2016.71225>
- Hachak, Y. R., Mykhajlytska, O. R. (2014). Using of plant bioadditives in the technology of cheeses of Dutch group. *Science and Education a New Dimension: Natural and Technical Sciences*, II (4 (32)), 71–74.
- Gachak, Yu. R., Mikhailitskaya, O. R., Gutyj, B. V., Kuzio, L. R., Beliak, V. I. (2019). Dairy products of treatment and prophylactic action with the new cryopowder. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies*, 21 (91), 110–117. doi: <https://doi.org/10.32718/nvlvet-91119>
- Fox, P. F., Guinee, T. P., Cogan, T. M., McSweeney, P. L. H. (2016). Factors that Affect Cheese Quality. *Fundamentals of Cheese Science*, 533–542. doi: https://doi.org/10.1007/978-1-4899-7681-9_15
- Everett, D. W., Auty, M. A. E. (2008). Cheese structure and current methods of analysis. *International Dairy Journal*, 18 (7), 759–773. doi: <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2008.03.012>
- Rynne, N. M., Beresford, T. P., Kelly, A. L., Guinee, T. P. (2004). Effect of milk pasteurization temperature and in situ whey protein denaturation on the composition, texture and heat-induced functionality of half-fat Cheddar cheese. *International Dairy Journal*, 14 (11), 989–1001. doi: <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2004.03.010>

DOI: 10.15587/1729-4061.2023.273673

IMPROVEMENT OF THE MANUFACTURING METHOD OF MULTI-COMPONENT PASTE-LIKE VEGETABLE SEMI-FINISHED PRODUCTS WITH A HIGH DEGREE OF READINESS (p. 41–49)

Nina Rudska

Vinnitsia National Agrarian University, Vinnitsia, Ukraine

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5771-407X>

Oleksander Cherevko

State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3424-8659>

Andrii Pugach

Dnipro State Agrarian and Economic University, Dnipro, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5586-424X>

Nataliia Ponomarenko

Dnipro State Agrarian and Economic University, Dnipro, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8263-2914>

Hennadii Tesliuk

Dnipro State Agrarian and Economic University, Dnipro, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4541-5720>

Ruslan Zakharchenko

National University «Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic»,
 Poltava, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4651-0159>

Alexander Postadzhiev

State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4082-5253>

Nataliia Tytarenko

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

The object of the study is a multi-component past-like semi-finished product based on apples, Jerusalem artichokes, cranberries and hawthorn, which are natural nutrients with original properties obtained by cooking at 55–60 °C in an experimental vacuum-evaporator.

The method of production of a multi-component semi-finished product has been improved by keeping hawthorn in a 10...15 % NaCl solution with the addition of 1 % citric acid at 20...25 °C for 30...45 minutes. Blanching with hot steam at a temperature of 105...110 °C is carried out for: apple (2...3 min), Jerusalem artichoke (5...8 min) and hawthorn (4...6 min), and cranberries are blanched with water for 1.5...3 min at temperatures of 80...90 °C. Wiping the components followed by recipe-component blending and boiling at 55...60 °C in an experimental vacuum-evaporator.

According to the organoleptic parameters, the puree blend containing: apple – 35 %, Jerusalem artichoke – 30 %, cranberry – 25 % and hawthorn – 10 % with a yellow-orange color has the advantage. The ultimate shear stress (pureed components, Pa) is: apple – 14, Jerusalem artichoke – 322, cranberry – 75, hawthorn – 445. The boiled paste mixture has an increased viscosity by 3.5 times compared to the control.

The heating of the working chamber and the stirrer of the vacuum-evaporating apparatus is carried out by a film resistive electronic heater of the radiating type, providing stabilization of the temperature effect and a 45 % increase in the boiling efficiency compared to the classic vacuum apparatus. The improved method will expand the range of competitive semi-finished products of a wide range of applications with natural nutrients and regulated rheological and functional properties, which will contribute to the production of food products with an immunomodulating effect.

Keywords: blends of purees and pastes, vacuum evaporator, nutrient composition, functional ingredients.

References

- Galanakis, C. M., Rizou, M., Aldawoud, T. M. S., Ucak, I., Rowan, N. J. (2021). Innovations and technology disruptions in the food sector within the COVID-19 pandemic and post-lockdown era. *Trends in Food Science & Technology*, 110, 193–200. doi: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.02.002>
- Munekata, P. E. S., Pérez-Álvarez, J. Á., Pateiro, M., Viuda-Matos, M., Fernández-López, J., Lorenzo, J. M. (2021). Satiety from healthier and functional foods. *Trends in Food Science & Technology*, 113, 397–410. doi: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.05.025>
- Pap, N., Fidelis, M., Azevedo, L., do Carmo, M. A. V., Wang, D., Moacan, A. et al. (2021). Berry polyphenols and human health: evidence of antioxidant, anti-inflammatory, microbiota modulation, and cell-protecting effects. *Current Opinion in Food Science*, 42, 167–186. doi: <https://doi.org/10.1016/j.cofs.2021.06.003>
- Marcus, J. B. (2013). Life Cycle Nutrition: Healthful Eating Throughout the Ages. *Culinary Nutrition*, 475–543. doi: <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-391882-6.00011-x>
- Misra, N. N., Koubaa, M., Roohinejad, S., Juliano, P., Alpas, H., Inácio, R. S. et al. (2017). Landmarks in the historical development of twenty first century food processing technologies. *Food Research International*, 97, 318–339. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2017.05.001>
- Cherevko, A., Kiptelaya, L., Mikhaylov, V., Zagorulko, A., Zagorulko, A. (2015). Development of energy-efficient ir dryer for plant raw materials. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 4 (8 (76)), 36–41. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2015.47777>
- Pashniuk, L. O. (2012). Food industry of Ukraine: state, tendencies and perspectives of development. *Ekonomichnyi Chasopych - XXI*, 9-10, 60–63. Available at: <http://dspace.nbuv.gov.ua/bitstream/handle/123456789/48329/18-Pashniuk.pdf?sequence=1>
- Kiptelaya, L., Zagorulko, A., Zagorulko, A. (2015). Improvement of equipment for manufacture of vegetable convenience foods. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2 (10 (74)), 4–8. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2015.39455>
- De Laurentiis, V., Corrado, S., Sala, S. (2018). Quantifying household waste of fresh fruit and vegetables in the EU. *Waste Management*, 77, 238–251. doi: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2018.04.001>
- Silveira, A. C. P. (2015). Thermodynamic and hydrodynamic characterization of the vacuum evaporation process during concentration of dairy products in a falling film evaporator. *Food and Nutrition. Agrocampus Ouest*. Available at: <https://theses.hal.science/tel-01342521>
- Crespi-Llorens, D., Vicente, P., Viedma, A. (2018). Experimental study of heat transfer to non-Newtonian fluids inside a scraped surface heat exchanger using a generalization method. *International Journal of Heat and Mass Transfer*, 118, 75–87. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijheatmasstransfer.2017.10.115>
- Zahorulko, A., Zagorulko, A., Fedak, N., Sabadash, S., Kazakov, D., Kolodnenko, V. (2019). Improving a vacuum-evaporator with enlarged heat exchange surface for making fruit and vegetable semi-finished products. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 6 (11 (102)), 6–13. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2019.178764>
- Zahorulko, A. M., Zahorulko, O. Ye. (2021). Pat. No. 149981 UA. Plivkopodibnyi rezystyvnyi elektronahrivach vyprominiuvanoho typu. No. u202102839; declared: 28.05.2021; published: 23.12.2021. Available at: <https://base.uipv.org/searchINV/search.php?action=viewdetails&IdClaim=279804>
- Chernenkova, A., Leonova, S., Nikiforova, T., Zagrachnaya, A., Chernenkov, E., Kalugina, O. et al. (2019). The Usage of Biologically Active Raw Materials in Confectionery Products Technology. *OnLine Journal of Biological Sciences*, 19 (1), 77–91. doi: <https://doi.org/10.3844/ojbsci.2019.77.91>
- Cherevko, O., Mikhaylov, V., Zahorulko, A., Zagorulko, A., Gordienko, I. (2021). Development of a thermal-radiation single-drum roll dryer for concentrated food stuff. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 1 (11 (109)), 25–32. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.224990>
- Kulichenko, A. I., Mamchenko, T. V., Zhukova, S. A. (2014). Sovremennye tekhnologii proizvodstva konditerskikh izdeliy s primeneniem pishevykh volokon. *Molodoy ucheniy*, 4, 203–206.

17. Zahorulko, A., Zagorulko, A., Kasabova, K., Shmatchenko, N. (2020). Improvement of zefir production by addition of the developed blended fruit and vegetable paste into its recipe. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2 (11 (104)), 39–45. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2020.185684>
18. Cappa, C., Lavelli, V., Mariotti, M. (2015). Fruit candies enriched with grape skin powders: physicochemical properties. *LWT - Food Science and Technology*, 62 (1), 569–575. doi: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2014.07.039>
19. Kasabova, K., Zagorulko, A., Zahorulko, A., Shmatchenko, N., Simakova, O., Goriainova, I. et al. (2021). Improving pastille manufacturing technology using the developed multicomponent fruit and berry paste. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 3 (11 (111)), 49–56. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.231730>
20. Zahorulko, A., Zagorulko, A., Kasabova, K., Liashenko, B., Post-adzhiev, A., Sashnova, M. (2022). Improving a tempering machine for confectionery masses. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2 (11 (116)), 6–11. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.254873>
21. Zahorulko, A., Zagorulko, A., Yancheva, M., Serik, M., Sabadash, S., Savchenko-Pererva, M. (2019). Development of the plant for low-temperature treatment of meat products using ir-radiation. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 1 (11 (97)), 17–22. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2019.154950>
22. Kozhevnikova, V. O. (2016). *Udoskonalennia tekhnolohiyi khlibobulochnykh vyrobiv z vykorystanniam likarskoi ta priano-aromatichnoi syrovyny*. Odessa: ONAKhT, 23.
23. Sorokina, S. V., Borzylo, M. V., Miachykov, O. V. (2009). Zbahachennia plavlennykh syrlynnymy komponentamy. *Vestnik Nats. tekhn. un-ta «KhPI»: Khimiya, khimicheskaya tekhnologiya i ekologiya*, 22, 127–131. Available at: http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/30716/1/vestnik_KhPI_2009_22_Sorokina_Zbahachennya.pdf
24. Zahorulko, A., Cherevko, O., Zagorulko, A., Yancheva, M., Budnyk, N., Nakonechna, Y. et al. (2021). Design of an apparatus for low-temperature processing of meat delicacies. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 5 (11 (113)), 6–12. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.240675>
25. Kasiyanchuk, V. D. (2013). Sukhyi produkt topinambura - efektyvnyi napivfabrykat dlia vyrobnytstva produktsiyi likuvalno-profilaktychnoho pryznachennia. *Halytskyi likarskyi visnyk*, 3, 103–104. Available at: http://nbuv.gov.ua/UJRN/glv_2014_21_3_41
26. Kostenko, E., Milyukin, M., Butenko, E., Rubaha, N. (2019). Studying of the properties of cranberry. *Scientific Works of National University of Food Technologies*, 25 (4), 174–187. doi: <https://doi.org/10.24263/2225-2924-2019-25-4-20>
27. Hrodzinskiy, A. M. (Ed.) (1992). *Likarski roslyny: Entsyklopedychnyi dovidnyk*. Kyiv: Vydavnytstvo «Ukrainska Entsyklopediya» im. M. P. Bazhana, *Ukrainskyi vyrobnycho-komertsyinyi tsentr «Olimp»*, 544. Available at: <https://archive.org/details/grodzinsky1>
28. Williams, H., Lindström, A., Trischler, J., Wikström, F., Rowe, Z. (2020). Avoiding food becoming waste in households – The role of packaging in consumers' practices across different food categories. *Journal of Cleaner Production*, 265, 121775. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121775>
29. Sashnova, M., Zahorulko, A., Savchenko, T., Gakhovich, S., Parkhomenko, I., Pankov, D. (2020). Improving the quality of the technological process of packaging shape formation based on the information structure of an automated system. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 3 (2 (105)), 28–36. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2020.205226>
30. Cherevko, A., Mayak, O., Kostenko, S., Sardarov, A. (2019). Experimental and simulation modeling of the heat exchange process while boiling vegetable juice. *Prohresyvni tekhnika ta tekhnolohiyi kharchovykh vyrobnytstv restorannoho hospodarstva i to-rhivli*, 1 (29), 75–85. Available at: <https://repo.btu.kharkov.ua/handle/123456789/298>
31. Burkhatovna, A. A., Abelbaevich, B. T., Kulkeldievna, A. G., Rakhmedovna, Ch. E. (2015). Primenenie innovatsionnykh tekhnologii v proizvodstve muchnykh konditerskikh izdeliy. *Evrasiyskiy Soyuz Uchenykh*, 11 (20). Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-innovatsionnyh-tehnologii-v-proizvodstve-muchnykh-konditerskikh-izdeliy>
32. Samokhvalova, O., Kasabova, K., Oliinyk, S. (2014). The influence of the enriching additives on the dough structure formation and baked muffins. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 1 (10 (67)), 32–36. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2014.20024>

DOI: 10.15587/1729-4061.2023.273933
IMPROVING THE QUALITY OF RYE-WHEAT BREAD ENRICHED WITH FLOUR FROM EXTRUDED KERNELS OF SUNFLOWER SEEDS FOR FOOD SUPPLIES TO MILITARY PERSONNEL (p. 50–59)

Iryna Tsykhanovska

Ukrainian Engineering Pedagogics Academy, Kharkiv, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9713-9257>

Lidiia Tovma

National Academy of National Guard of Ukraine, Kharkiv, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5074-8303>

Tetiana Lazariyeva

Ukrainian Engineering Pedagogics Academy, Kharkiv, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4435-3345>

Olga Blahyi

Ukrainian Engineering Pedagogics Academy, Kharkiv, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5349-9085>

Alexandr Alexandrov

Ukrainian Engineering Pedagogics Academy, Kharkiv, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3592-285X>

Mykola Riabchykov

Lutsk National Technical University, Lutsk, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9382-7562>

Sergiy Kaplun

National Academy of National Guard of Ukraine, Kharkiv, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3378-7431>

Oleh Rikunov

National Academy of National Guard of Ukraine, Kharkiv, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7581-7531>

Oleh Smahin

National Academy of National Guard of Ukraine, Kharkiv, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2974-8368>

Bakery products have an unstable heterogeneous structure that needs stabilization. The nutrient composition of these products, in most cases, is unbalanced: it is characterized by a high content of calories and carbohydrates. At the same time, the content of protein, fat, dietary fiber (fiber), vitamins, macro- and microelements is low. This leads to the search for raw materials with high functional and technological potential and with an attractive nutrient profile. The expediency of using in the technologies of bakery products a secondary product of processing sunflower seeds – flour from the extruded kernel of sunflower seeds (FESSK) has been proved. Its nutrient profile has been investigated. A high protein content (38.73 %) with a well-balanced amino acid composition (10 essential and 9 non-

essential amino acids) increases the biological value of FESSK. The content of fat (4.87 %), rich in unsaturated fatty acids (16 fatty acids), enriches the nutritional profile of FESSK. The high ash content (8.0 %) (22 elements were found) and the presence of 12 vitamins (92.3 % of the total amount of vitamins) indicates a high biological value of FESSK. It was found that the addition of FESSK in the amount of 10.0 % to the mass of wheat flour increases the humidity by 0.5–1.2 %; reduces acidity by 0.5–1.2%; increases porosity by 7.0–11.0 %; increases the specific volume by 1.12–1.26 cm³/g. It reduces crumbliness of the crumb by 2.0–2.2 times, QMAFAnM – by 4.0–4.8 times, and increases the period of preservation of bread freshness by 1.57–1.77 times.

Keywords: flour from extruded kernel of sunflower seeds, rye-wheat bread, nutrient profile, quality indicators.

References

- Ancuța, P., Sonia, A. (2020). Oil Press-Cakes and Meals Valorization through Circular Economy Approaches: A Review. *Applied Sciences*, 10 (21), 7432. doi: <https://doi.org/10.3390/app10217432>
- Petraru, A., Ursachi, E., Amariei, S. (2021). Nutritional Characteristics Assessment of Sunflower Seeds, Oil and Cake. Perspective of Using Sunflower Oilcakes as a Functional Ingredient. *Plants*, 10 (11), 2487. doi: <https://doi.org/10.3390/plants10112487>
- Akkaya, M. R. (2018). Fatty acid compositions of sunflowers (*Helianthus annuus* L.) grown in east Mediterranean region. *Rivista Italiana Delle Sostanze Grasse*, XCV (4), 239–247. Available at: https://www.researchgate.net/publication/328143287_Fatty_acid_compositions_of_sunflowers_Helianthus_annuus_L_grown_in_east_Mediterranea_region
- Alexandrino, T. D., Ferrari, R. A., de Oliveira, L. M., de Cássia, S. C., Ormenese, R., Pacheco, M. T. B. (2017). Fractioning of the sunflower flour components: Physical, chemical and nutritional evaluation of the fractions. *LWT*, 84, 426–432. doi: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2017.05.062>
- Grasso, S., Omoarukhe, E., Wen, X., Papoutsis, K., Methven, L. (2019). The Use of Upcycled Defatted Sunflower Seed Flour as a Functional Ingredient in Biscuits. *Foods*, 8 (8), 305. doi: <https://doi.org/10.3390/foods8080305>
- Evlash, V., Tovma, L., Tsykhanovska, I., Gaprindashvili, N. (2019). Innovative Technology of the Scoured Core of the Sunflower Seeds After Oil Expression for the Bread Quality Increasing. *Modern Development Paths of Agricultural Production*, 665–679. doi: https://doi.org/10.1007/978-3-030-14918-5_65
- Ohliad prodovolchoi bezpeky ta polityky v Ukraini. Tsentr doslidzhen prodovolstva ta zemlekorystuvannia (KSE Ahrotsentr) (2022). Ministerstvo ahrarynoi polityky ta prodovolstva Ukrainy. Available at: https://kse.ua/wp-content/uploads/2022/05/Food-security-and-policy-in-Ukraine_ukr.versiya-1.pdf
- Shchekoldina, T., Aider, M. (2012). Production of low chlorogenic and caffeic acid containing sunflower meal protein isolate and its use in functional wheat bread making. *Journal of Food Science and Technology*, 51 (10), 2331–2343. doi: <https://doi.org/10.1007/s13197-012-0780-2>
- Man, S., Păucean, A., Muste, S., Pop, A., Sturza, A., Mureșan, V., Salanță, L. C. (2017). Effect Of Incorporation Of Sunflower Seed Flour On The Chemical And Sensory Characteristics Of Cracker Biscuits. *Bulletin of University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca. Food Science and Technology*, 74 (2), 95. doi: <https://doi.org/10.15835/buasvmcn-fst:0018>
- Škrbić, B., Filipčev, B. (2008). Nutritional and sensory evaluation of wheat breads supplemented with oleic-rich sunflower seed. *Food Chemistry*, 108 (1), 119–129. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2007.10.052>
- Gómez, M., Martínez, M. M. (2017). Fruit and vegetable by-products as novel ingredients to improve the nutritional quality of baked goods. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 58 (13), 2119–2135. doi: <https://doi.org/10.1080/10408398.2017.1305946>
- Martins, Z. E., Pinho, O., Ferreira, I. M. P. L. V. O. (2017). Food industry by-products used as functional ingredients of bakery products. *Trends in Food Science & Technology*, 67, 106–128. doi: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2017.07.003>
- Mohammed, K., Obadi, M., Omedi, J. O., Letsididi, K. S., Koko, M., Zaaboul, F. et al. (2018). Effect of sunflower meal protein isolate (SMPI) addition on wheat bread quality. *Journal of Academia and Industrial Research*, 6 (9), 159–164. Available at: https://www.researchgate.net/publication/324079011_Effect_of_Sunflower_Meal_Protein_Isolate_SMPI_Addition_on_Wheat_Bread_Quality
- de Oliveira Filho, J. G., Egea, M. B. (2021). Sunflower seed byproduct and its fractions for food application: An attempt to improve the sustainability of the oil process. *Journal of Food Science*, 86 (5), 1497–1510. doi: <https://doi.org/10.1111/1750-3841.15719>
- Wu, L. (2007). Effect of chlorogenic acid on antioxidant activity of Flos *Lonicerae* extracts. *Journal of Zhejiang University SCIENCE B*, 8 (9), 673–679. doi: <https://doi.org/10.1631/jzus.2007.b0673>
- Goiri, I., Zubiria, I., Benhissi, H., Atxaerandio, R., Ruiz, R., Mandaluniz, N., Garcia-Rodriguez, A. (2019). Use of Cold-Pressed Sunflower Cake in the Concentrate as a Low-Input Local Strategy to Modify the Milk Fatty Acid Profile of Dairy Cows. *Animals*, 9 (10), 803. doi: <https://doi.org/10.3390/ani9100803>
- Mirpoor, S. F., Giosafatto, C. V. L., Porta, R. (2021). Biorefining of seed oil cakes as industrial co-streams for production of innovative bioplastics. A review. *Trends in Food Science & Technology*, 109, 259–270. doi: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.01.014>
- Staender, M., Schroedl, W., Krueger, M. (2009). Exocytotic and phagocytotic activities of *Tetrahymena pyriformis* are not influenced by *Clostridium botulinum* neurotoxins. *Protistology*, 6 (1), 45–54. Available at: https://www.researchgate.net/publication/255647414_Exocytotic_and_phagocytotic_activities_of_Tetrahymena_pyriformis_are_not_influenced_by_Clostridium_botulinum_neurotoxins
- Koriachkina, S. Ya., Berezina, N. A., Khmeleva, Ye. V. (2010). *Metody doslidzhennia yakosti khlibobulochnykh vyrobiv*. Kyiv: Nauka, 166.
- Kasymova, Ch. K. (2012). *Laboratornyi praktykum z kursu «Tekhnolohiya khliba, kondyterskykh ta makaronnykh vyrobiv»*. Bishkek: Kyrhlyzkyi derzhavnyi tekhnichnyi universytet im. I. Razzakova, 48.
- DSP 4.4.5.078. *Mikrobiolohichni normatyvy ta metody kontroliu produktsiyi hromadskoho kharchuvannia* (2001). Kyiv: MOZ Ukrainy. Available at: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=84558

DOI: 10.15587/1729-4061.2023.274259

DEVELOPMENT OF WHEAT BREAD RECIPE WITH PUMPKIN PASTE (p. 60–68)

Vitalii Liubych

Uman National University of Horticulture, Uman, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4100-9063>

Volodymyr Novikov

Uman National University of Horticulture, Uman, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3052-8407>

Olexandr Pushka

Uman National University of Horticulture, Uman, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6481-8536>

Iryna Pushka

Uman National University of Horticulture, Uman, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3906-4138>

Vladyslav Cherchel

Institute of Grain Crops of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, Dnipro, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0429-4961>

Mykola Kyrpa

Institute of Grain Crops of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, Dnipro, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9716-7461>

Tetyana Kolibabchuk

Verkhniatka Research and Breeding Station of the Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, Verhnyachka vil., Ukraine,
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0871-6594>

Viktor Kirian

Ustymivka Experimental Station of Plant Production, Ustymivka vil., Poltava reg., Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8730-8507>

Valentyn Moskalets

Institute of Horticulture of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, Novosilky vil., Kyiv reg., Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0831-056X>

Tetiana Moskalets

Institute of Horticulture of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, Novosilky vil., Kyiv reg., Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4373-4648>

The object of this study is the production technology of bread with pumpkin paste. The task to enrich bread with pumpkin paste was resolved.

The influence of different amounts of pumpkin paste on the technological parameters of the quality of wheat bread and culinary quality was investigated. It was established that the addition of pumpkin paste influenced the technological parameters of the quality of bread. Bread baking loss decreased from 10.8 % to 9.9 with the addition of 5 % pumpkin paste. In the variant with 60 % pumpkin paste, the bread baking loss was 3.8 %. With the addition of 5–25 % of pumpkin paste to the bread recipe, bread shrinkage increased significantly to 4.2–4.3 % compared to control (3.5 %). A significantly larger volume was obtained by adding 25–30 % pumpkin paste. With this amount of paste, this indicator was 207–211 cm³/100 g of dough and 346–348 cm³/100 g of flour. With the addition of 35–60 % of pumpkin paste, the volume of bread was 330–338 cm³/100 g of flour. A significantly higher specific volume was obtained by adding 25–30 % of pumpkin paste – 2.0 cm³/g of dough and 2.3–2.4 cm³/g of bread. The addition of pumpkin paste increased the mass of bread from 133 to 135–166 g.

It was established that the organoleptic assessment of bread did not change from the amount of pumpkin paste. The smell, taste, pores in size and uniformity correspond to the highest level of assessment – 9 points. The elasticity and consistency of the crumb was at the level of 7 points. The surface of the crust corresponded to 3 points, the glossy surface – 3 points.

A distinctive feature of the research results is that in the technology of bread it is necessary to add 25–30 % of pumpkin paste. The use of this amount of pumpkin paste provides bread with a volume of 346–348 cm³/100 g of flour. The smell and taste of bread according to this recipe is high – 9 points.

The recommendations reported here can be used by small and medium size enterprises for the production of bakery.

Keywords: pumpkin paste, bread, physical-chemical indicators, sensory indicators.

References

- Miś, A., Nawrocka, A., Dziki, D. (2017). Behaviour of Dietary Fibre Supplements During Bread Dough Development Evaluated Using

Novel Farinograph Curve Analysis. *Food and Bioprocess Technology*, 10 (6), 1031–1041. doi: <https://doi.org/10.1007/s11947-017-1881-8>

- Ulyanych, O., Poltoretskyi, S., Liubych, V., Yatsenko, A., Yatsenko, V., Lazariev, O., Kravchenko, V. (2021). Effect of surface drip irrigation and cultivars on physiological state and productivity of faba bean crop. *Agraarteadus*, 32 (1), 139–149. doi: <https://doi.org/10.15159/jas.21.14>
- Ebrahimi, M., Ali Noori, S. M., Sadeghi, A., Coban, O. emir, Zanganeh, J., Ghodsmofidi, S. M. et al. (2022). Application of cereal-bran sourdoughs to enhance technological functionality of white wheat bread supplemented with pumpkin (*Cucurbita pepo*) puree. *LWT*, 158, 113079. doi: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2022.113079>
- Liubych, V., Novikov, V., Zheliezna, V., Prykhodko, V., Balabak, O., Kirian, V. et al. (2022). Devising the recipe for a cake with fresh sliced pumpkin according to culinary quality indicators. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 3 (11 (117)), 19–30. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.258371>
- Liubych, V., Novikov, V., Zheliezna, V., Makarchuk, M., Balabak, O., Kirian, V. et al. (2022). Quality forming patterns in the cupcake enriched with pumpkin slices. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2 (11 (116)), 43–51. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.255646>
- Monthly minimum wages - bi-annual data. Eurostat. Available at: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/product/page/earn_mw_cur
- Sychevskiy, M., Shpychak, O., Kovalenko, O., Kuts, O., Bokii, O. (2020). Trends and prospects for the development of bakery production in European countries. *Ekonomika APK*, 309 (7), 54–67. doi: <https://doi.org/10.32317/2221-1055.202007054>
- Samilyk, M., Demidova, E., Bolgova, N., Savenko, O., Cherniavska, T. (2022). Development of bread technology with high biological value and increased shelf life. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2 (11 (116)), 52–57. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.255605>
- Zafar, M. U., Ping, Q. (2020). Consumers? Attitude and preferences of functional food: a qualitative case study. *Pakistan journal of agricultural sciences*, 57 (1), 9–16. Available at: <https://pakjasapi.pakjas.com.pk/downloadPaper/3069.pdf>
- Curtain, F., Grafenauer, S. (2019). Health Star Rating in Grain Foods – Does It Adequately Differentiate Refined and Whole Grain Foods? *Nutrients*, 11 (2), 415. doi: <https://doi.org/10.3390/nu11020415>
- Rakcejeva, T., Galoburda, R., Cude, L., Strautniece, E. (2011). Use of dried pumpkins in wheat bread production. *Procedia Food Science*, 1, 441–447. doi: <https://doi.org/10.1016/j.profoo.2011.09.068>
- Carocho, M., Ferreira, I. C. F. R. (2013). A review on antioxidants, prooxidants and related controversy: Natural and synthetic compounds, screening and analysis methodologies and future perspectives. *Food and Chemical Toxicology*, 51, 15–25. doi: <https://doi.org/10.1016/j.fct.2012.09.021>
- Sudipta, D., Soumitra, B. (2015). Production of pumpkin powder and its utilization in bakery products development: a review. *International Journal of Research in Engineering and Technology*, 04 (05), 478–481. doi: <https://doi.org/10.15623/ijret.2015.0405089>
- Brigagão, T. C. S., Fortes, R. R., Lourenço, C. O., Carvalho, E. E. N., Cirillo, M. A., Nachtigall, A. M., Vilas Boas, B. M. (2021). Optimization of gluten-free muffins made with pineapple peel, banana peel, and pumpkin seed flours. *Journal of Food Processing and Preservation*, 45 (12). doi: <https://doi.org/10.1111/jfpp.16037>
- Kiharason, J. W., Isutsa, D. K., Ngoda, P. N. (2017). Effect of drying method on nutrient integrity of selected components of pumpkin (*Cucurbita moschata* Duch.) fruit flour. *ARPN Journal of Agricultural and Biological Science*, 12 (3), 110–116. Available at: http://www.arpnjournals.org/jabs/research_papers/rp_2017/jabs_0317_852.pdf

16. Kulaitienė, J., Jariene, E., Danilcenko, H., Cerniauskiene, J., Wawrzyniak, A., Hamulka, J., Juknevičienė, E. (2014). Chemical composition of pumpkin (*Cucurbita maxima* D.) flesh flours used for food. *Journal of Food, Agriculture & Environment*, 12 (3&4), 61–64. Available at: https://www.researchgate.net/profile/Jadwiga-Hamulka/publication/286116874_Chemical_composition_of_pumpkin_Cucurbita_maxima_D_flesh_flours_used_for_food/links/566ee34808ae0e4446b39c60/Chemical-composition-of-pumpkin-Cucurbita-maxima-D-flesh-flours-used-for-food.pdf
17. Scarton, M., Nascimento, G. C., Felisberto, M. H. F., Moro, T. de M. A., Behrens, J. H., Barbin, D. F., Clerici, M. T. P. S. (2021). Muffin with pumpkin flour: technological, sensory and nutritional quality. *Brazilian Journal of Food Technology*, 24. doi: <https://doi.org/10.1590/1981-6723.22920>
18. Bayramov, E., Aliyev, S., Gasimova, A., Gurbanova, S., Kazimova, I. (2022). Increasing the biological value of bread through the application of pumpkin puree. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2 (11 (116)), 58–68. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.254090>
19. Gurung, B., Ojha, P., Subba, D. (2016). Effect of Mixing Pumpkin Puree With Wheat Flour on Physical, Nutritional and Sensory Characteristics of Biscuit. *Journal of Food Science and Technology Nepal*, 9, 85–89. doi: <https://doi.org/10.3126/jfstn.v9i0.13142>
20. Akbaş, M., Kilmaoğlu, H. (2022). Evaluation of The Effects of The Use of Vegetable and Fruit Extracts on Bread Quality Properties. *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology*, 10 (10), 1838–1844. doi: <https://doi.org/10.24925/turjaf.v10i10.1838-1844.5168>
21. Litvynchuk, S., Galenko, O., Cavicchi, A., Ceccanti, C., Mignani, C., Guidi, L., Shevchenko, A. (2022). Conformational Changes in the Structure of Dough and Bread Enriched with Pumpkin Seed Flour. *Plants*, 11 (20), 2762. doi: <https://doi.org/10.3390/plants11202762>
22. Wongsagonsup, R., Kittisuban, P., Yaowalak, A., Suphantharika, M. (2015). Physical and sensory qualities of composite wheat-pumpkin flour bread with addition of hydrocolloids. *International Food Research Journal*, 22 (2), 745–752. Available at: [http://www.ifrj.upm.edu.my/22%20\(02\)%202015/\(41\).pdf](http://www.ifrj.upm.edu.my/22%20(02)%202015/(41).pdf)
23. Gao, D., Helikh, A., Duan, Z., Liu, Y., Shang, F. (2022). Development of pumpkin seed meal biscuits. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2 (11 (116)), 36–42. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.254940>
24. Liubych, V. V. (2021). Quality of bread from flour of different spelt wheat varieties. *Scientific Papers of the Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet*, 29, 78–88. doi: <https://doi.org/10.47414/np.29.2021.244429>
25. Litun, P. P., Kyrychenko, V. V., Petrenkova, V. P., Kolomatska, V. P. (2009). *Systematychnyi analiz v selektsiyi polovoykh kultur*. Kharkiv, 351.
26. Tsarenko, O. M., Zlobin, Yu. A., Skliar, V. H., Panchenko, S. M. (2000). *Kompiuterni metody v silskomu hospodarstvi ta biolohiyi*. Sumy, 200.
27. Yevchuk, Ya., Lyubich, V. (2019). Improvement of wheat bread technology enriched with nonconventional plant ingredients. *Scientific Horizons*, 79 (6), 58–67. doi: <https://doi.org/10.33249/2663-2144-2019-78-5-58-67>
28. Anitha, S., Ramya, H. N., Ashwini, A. (2020). Effect of mixing pumpkin powder with wheat flour on physical, nutritional and sensory characteristics of cookies. *International Journal of Chemical Studies*, 8 (4), 1030–1035. doi: <https://doi.org/10.22271/chemi.2020.v8.i4g.9737>
29. Petrenko, V., Liubich, V., Bondar, V. (2017). Baking quality of wheat grain as influenced by agriculture systems, weather and storing conditions. *Romanian Agricultural Research*, 34, 69–76. Available at: <https://www.incda-fundulea.ro/rar/nr34/rar34.9.pdf>
30. Ozgoren, E., Yapar, A. (2022). Physicochemical, microstructure and sensory properties of noodle enriched with pumpkin (*Cucurbita moschata*) powder. *Latin American Applied Research - An International Journal*, 52 (4), 313–320. doi: <https://doi.org/10.52292/j.laar.2022.847>
31. Minarovičová, L., Lauková, M., Kohajdová, Z., Karovičová, J., Kuchtová, V. (2017). Effect of pumpkin powder incorporation on cooking and sensory parameters of pasta. *Potravinárstvo Slovak Journal of Food Sciences*, 11 (1), 373–379. doi: <https://doi.org/10.5219/743>
32. Partridge, D., Lloyd, K. A., Rhodes, J. M., Walker, A. W., Johnstone, A. M., Campbell, B. J. (2019). Food additives: Assessing the impact of exposure to permitted emulsifiers on bowel and metabolic health – introducing the FADiets study. *Nutrition Bulletin*, 44 (4), 329–349. doi: <https://doi.org/10.1111/nbu.12408>
33. AlJahani, A., Cheikhousman, R. (2017). Nutritional and sensory evaluation of pumpkin-based (*Cucurbita maxima*) functional juice. *Nutrition & Food Science*, 47 (3), 346–356. doi: <https://doi.org/10.1108/nfs-07-2016-0109>

DOI: 10.15587/1729-4061.2023.274202

DETERMINING THE QUALITATIVE PARAMETERS OF POWDER FROM THE STALKS OF GARDEN PURSLANE (*PORTULACA OLERACEA* L.) AND ITS APPLICATION IN THE PRODUCTION OF FUNCTIONAL BAKERY PRODUCTS (p. 69–77)

Nusrat Gurbanov

Azerbaijan State Economic University (UNEC), Baku, Azerbaijan
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4360-4088>

Mehriban Yusifova

Azerbaijan State Economic University (UNEC), Baku, Azerbaijan
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7608-5950>

Mardan Tagiyev

University of Technology of Azerbaijan, Ganja, Azerbaijan
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4664-4082>

Gunash Nasrullayeva

Azerbaijan State Economic University (UNEC), Baku, Azerbaijan
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2661-8354>

İlhama Kazimova

Azerbaijan State Economic University (UNEC), Baku, Azerbaijan
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3857-9575>

Bread and bakery products are the most common food products that have a significant impact on the biological and energy value of the human diet.

The presence of proteins, fats, vitamins, mineral components, and dietary fiber in them depends on the assortment, recipe, and cooking technology.

The use of dried purslane in powder form as a semi-finished product (raw material and additive) and the development of various technologies with it at the same time can provide the population with a wide range of food products in the diet.

The aim of this work is to determine the quality indicators of the powder from the stems of garden purslane (*Portulaca oleracea* L.) and its application in the production of functional bakery products. This will make it possible to use them as a protein-carbohydrate-mineral and multicomponent fortifier to obtain functional bakery products.

This paper reports the results of studying in a laboratory the powder from the stalks of garden purslane (PP), growing under the conditions of the Absheron district of Baku, Azerbaijan. Its general chemical and mineral composition, some physical-mechanical and microbiological indicators and safety indicators of PP have been studied, the doses of its introduction into yeast dough have been

substantiated. By organoleptic and physical-chemical methods, the technological indicators of the quality of yeast dough and finished products with PP powder for the production of functional bakery products were determined.

Powder from garden purslane stems was used in the production of functional bakery products, and a recipe and technological scheme for the production of "Health" buns using purslane powder were devised.

Keywords: garden purslane (*Portulaca oleracea* L), powder from purslane stems, bakery products.

References

- Auerman, L. Ya. (2002). *Tekhnologiya khlebopekarnogo proizvodstva*. Sankt-Peterburg: Professiya, 416.
- Kurbanov, N. G., Musaev, N. Kh., Peresichnyy, M. I. (2015). *Primeneniya pischevykh dobavok, biologicheski aktivnykh veshchestv i ingredientov v proizvodstve produktov pitaniya. Teoriya i praktika*. Baku, 620.
- Gurbanov, N., Gadimova, N., Osmanova, S., Ismailov, E., Akhundova, N. (2022). Chemical composition, thermal stability of pomegranate peel and seed powders and their application in food production. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 6 (11 (120)), 24–33. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.268983>
- Kumar, A., Sreedha, S., Kashyap, A. K., Singh, P., Ramchiary, N. (2021). A review on bioactive phytochemicals, ethnomedicinal and pharmacological importance of Purslane (*Portulaca oleracea* L.). *Research Square*. doi: <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-501982/v1>
- Kurbanov, N. G., Tagiev, M. M. (1992). *Portulak – syr'e pischevoy promyshlennosti*. *Zh. Pischevaya promyshlennost'*, 12, 21.
- Əhmədov, Ə.-C. G. (2014). *Yeyilən bitkilərin müalicəvi xassələri*. Bakı: "İqtisad Universiteti" nəşriyyatı, 468. Available at: <https://unec.edu.az/application/uploads/2020/06/667.pdf>
- Karomatov, I. D., Abdukhalilova, M. Kh. (2017). New life in herb medicine purslane. *Biologiya i integrativnaya meditsina*, 6, 211–222. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/novaya-zhizn-v-meditsine-lekarstvennogo-rasteniya-portulak-ogorodny>
- Muminov, U., Ataxanov, S., Mamadjanov, L., Mirabdullaev, N., Akraboev, R., Tukhtaboeva, Y. (2021). Canning technology for purslane. *Universum: Technical Sciences*, 90 (9-1). doi: <https://doi.org/10.32743/unitech.2021.90.9.12281>
- Mamadzhonov, L., Atakhanov, Sh. et al. (2021). *Razrabotka tekhnologii konservirovannykh produktov iz netraditsionnogo syr'ya*. *Tez. Konf. «Rol' mezhdunarodnykh fermerov vo vnedrenii innovatsionnykh tekhnologiy v integratsii proizvodstva, nauki i obrazovaniya v sel'skom khozyaystvu»*. Namangan.
- Tagiev, M. M., Nabiev, A. A. (2005). *Issledovanie aminokislot portulaka*. *Natsional'naya Akademiya Nauk Azerbaydzhana. Gyandzhinskiy Regional'niy Nauchnyy Tsentr. «Sbornik izvestiy»*, 20, 85–86.
- Kurbanov, N. G. (2008). *Izuchenie vliyaniya poroshka portulaka i ekstrakta iz nego na protsessy strukturoobrazovaniya v teste iz pshenichnoy muki*. *Gyandzhinskiy Regional'niy Nauchnyy Tsentr. «Sbornik izvestiy»*, 34, 102–109.
- Kurbanov, N. G., Tagiev, M. M. *Portulak ne pasynok dlya kulinarii*. *Pitanie i obschestvo*, 7, 91.
- Kurbanov, N. G., Magerramova, M. G. (2009). *Sokhrannost' testa dlya bulochnykh izdeliy s dobavkami poroshka portulaka. Tezisy dokladov VIII mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii. «Tekhnika i tekhnologiya pischevykh proizvodstv»*. Ch. 2. Mogilev.
- Kurbanov, N. G., Tagiev, M. M., Bayramova, K. I., Bakhtiyarova, S. G. (1999). *Vodopoglotitel'naya sposobnost' i tekhnologicheskie svoystva sushenogo portulaka*. *Tez. Dokl. mezhdun. nauchn.-tekhnich. konf. «Aktual'nye probl. pisch. legkoy prom. i sf. obsl.» Gyandzha*.
- Kurbanov, N. G., Askerova, D. A., Gadzhiev, F. I. (2004). *Pat. No. i20040212 AZ. Sposob konservirovaniya portulaka*.
- Kurbanov, N. G., Askerova, D. A., Tagiev, M. M. (2004). *Pat. No. i20040214 AZ. Mayonez*.
- Kurbanov, N. G. (2001). *Belkovaya pasta iz ogorodnogo portulaka-perspektivnaya pischevaya dobavka*. *Tez. dokl. mezhd. konfer. «Funktional'nye produkty pitaniya»*. Krasnodar.
- Salehi, M., Ghorbani, M., Sadeghi Mahoonk, A., Khomeiri, M. (2021). *Physicochemical, antioxidant and sensory properties of yogurt fortified with common purslane (Portulaca oleracea) extract*. *Journal of Food Measurement and Characterization*, 15 (5), 4288–4296. doi: <https://doi.org/10.1007/s11694-021-00949-z>
- Uddin, Md. K., Juraimi, A. S., Hossain, M. S., Nahar, Most. A. U., Ali, Md. E., Rahman, M. M. (2014). *Purslane Weed (Portulaca oleracea): A Prospective Plant Source of Nutrition, Omega-3 Fatty Acid, and Antioxidant Attributes*. *The Scientific World Journal*, 2014, 1–6. doi: <https://doi.org/10.1155/2014/951019>
- Petropoulos, S. A., Karkanis, A., Fernandes, Â., Barros, L., Ferreira, I. C. F. R., Ntatsi, G. et al. (2015). *Chemical Composition and Yield of Six Genotypes of Common Purslane (Portulaca oleracea L.): An Alternative Source of Omega-3 Fatty Acids*. *Plant Foods for Human Nutrition*, 70 (4), 420–426. doi: <https://doi.org/10.1007/s11130-015-0511-8>
- Palaniswamy, U. R., McAvoy, R. J., Bible, B. B. (2001). *Stage of Harvest and Polyunsaturated Essential Fatty Acid Concentrations in Purslane (Portulaca oleraceae) Leaves*. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 49 (7), 3490–3493. doi: <https://doi.org/10.1021/jf0102113>
- Kurbanov, N. G., Tagiev, M. M., Yusifova, M. R. (Gezalova, M. R.) (1999). *Ob izuchenii vozmozhnosti ispol'zovaniya poroshka iz portulaka dlya vyrabotki khlebnykh izdeliy*. *Tez. dokl. mezhdun. nauchn.-tekhnich. konf. «Aktual'nye probl. pisch. legkoy prom. i sf. obsl.» Gyandzha*.
- Kurbanov, N. G. (2011). *Izuchenie kolichestvennogo sostava pischevykh volokon v khlebobulochnykh izdeliyakh s dobavkami poroshka iz portulaka*. *Azerbaydzhanskiy tekhnologicheskiy universitet. Nauchnye vesti*, 19-20, 71–79.
- Negi, S. (2018). *Quantitative phytochemical analysis of Portulaca oleracea Linn. Growing in unpolluted and polluted area*. *Pharma Innovation*, 7 (5), 619–621. Available at: <https://www.thepharmajournal.com/archives/?year=2018&vol=7&issue=5&ArticleId=2098>
- Ermakov, A. I., Arasimovich, V. V., Yarosh, N. P. et al. (1987). *Metod biokhimicheskogo issledovaniya rasteniy*. Moscow: Agropromizdat, 430.
- CHernykh, V. Ya., Evtushenko, A. M., Krashennikova, I. G. et al. (2018). *Opreделение fiziko-khimicheskikh kharakteristik rastitel'nykh poroshkov*. *Pischevaya promyshlennost'*, 11, 51–55.
- Zhao, R., Gao, X., Cai, Y., Shao, X., Jia, G., Huang, Y. et al. (2013). *Antitumor activity of Portulaca oleracea L. polysaccharides against cervical carcinoma in vitro and in vivo*. *Carbohydrate Polymers*, 96 (2), 376–383. doi: <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2013.04.023>
- Sbornik retseptur muchnykh konditerskikh i bulochnykh izdeliy dlya predpriyatiy obschestvennogo pitaniya (1985)*. Moscow, 295.
- Puchkova, L. I. (1982). *Laboratorniy praktikum po tekhnologii khlebopekarnogo proizvodstva*. Moscow: Legkaya i pischevaya promyshlennost', 232.

DOI: 10.15587/1729-4061.2023.273709

СТВОРЕННЯ МЕТОДИКИ ВИЗНАЧЕННЯ ІНТЕНСИВНОСТІ ВИПАРУВАННЯ ВОЛОГИ ПРИ ВАКУУМНОМУ СУШІННІ ФРУКТІВ (с. 6–14)

Azret Shingisov, Ravshanbek Alibekov, Victoriia Evlash, Saparkul Yerkebayeva, Elvira Mailybayeva, Ukilim Tastemirova

Об'єктами дослідження були сорти яблуні селекції Республіки Казахстан: «Байтерек», «Саркит» і «Сая», а також сорти груші: «Силик», «Жаздик» і «Нагіма». Суттєве значення в збереженні харчової цінності має вивчення процесу випаровування вологи при вакуумній сушінні плодів. В основному, випаровуваність продукту характеризується коефіцієнтом опору випаровуванню – μ . Також під час відведення вологи змінюється термодинамічний стан вологи, що описується показником активності води – a_w . Експериментальне визначення цих параметрів дозволяє проаналізувати випаровування вологи в процесі вакуумного сушіння. Дослідженнями встановлено такі коефіцієнти випаровування: $\mu=2,03\pm 0,07$ для сортів яблук і $\mu=2,3\pm 0,05$ для сортів груш. Або активність води знижується з 1,0 до $0,62\pm 0,01$ для сортів яблук і з 1,0 до $0,65\pm 0,04$ для сортів груш. Виявлено два періоди сушіння. Перший період сушіння: 5,45–6,10 год для сортів яблук; та 6,12–6,25 год. для сортів груші. Тривалість другого періоду сушіння: 4,15–3,50 год для сортів яблук; і 4,35–4,48 год для сортів груші. Критична вологість: $27,1\pm 2,1$ % для сортів яблук; і $30,1\pm 2,5$ % для сортів груші. Порівняльний аналіз розрахункових та експериментальних даних показує максимальні відхилення 22,5 % для сортів яблуні та 23 % для сортів груші. Запропоноване рівняння для розрахунку швидкості випаровування вологи з урахуванням властивостей продукту та гігроскопічних параметрів повітря може бути використане на практиці для дослідження динаміки випаровування вологи з поверхні продукту. Результати досліджень дозволяють підібрати оптимальний режим вакуумного сушіння сортів яблук і груш з метою збереження харчової цінності та виробництва біологічно активних добавок для харчової промисловості.

Ключові слова: коефіцієнт опору випаровуванню, випаровування вологи, активність води, вакуумне сушіння, ультразвук.

DOI: 10.15587/1729-4061.2023.272029

ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ КЕФІРУ З ДОДАВАННЯМ ЗНЕЖИРЕНОГО КУНЖУТНОГО БОРОШНА ТА РИСОВИХ ВИСІВОК (с. 15–22)

Xuanxuan Qin, Maryna Samilyk, Yanghe Luo

Знежирена кунжутна макуха та рисові висівки є продуктами переробки сільськогосподарської сировини. Метою дослідження була оптимізація рецептур кефіру з додаванням знежиреного кунжутного борошна і рисових висівок. У попередньому дослідженні дані деякі результати, включаючи вміст харчових волокон, значення рН і показники органолептичної оцінки зразків кефіру з додаванням 0, 2 %, 4 %, 6 %, 8 % ЗКМ та 0, 0,1 %, 0,3 %, 0,5 %, 0,7 % РВ, але не проводилася оптимізація кефірних продуктів. На основі цих даних була проведена оптимізація рецептур з використанням математичної моделі. Для визначення оптимальної рецептури та скорочення кількості експериментів у майбутньому були складені два центральні композиційні плани для двофакторного аналізу (x_1x_2 і x_1x_3 відповідно) та один трифакторний план ($x_1x_2x_3$). Після вивчення результатів математичного моделювання оптимальний рецептурний склад відповідає вмісту 2 % ЗКМ або 0,1 % РВ, або 2 % ЗКМ і 0,4 % РВ. Використання результатів оптимізації в промисловому виробництві дозволяє отримати продукти з високим вмістом харчових волокон, відповідною кислотністю та відмінними смаковими якостями. Продукти відповідають поточному суспільному попиту на здорове харчування та мають високу дослідницьку цінність. При практичному використанні можна отримати три види кефіру:

1. перед використанням ЗКМ слід окремо подрібнити, 2 % ЗКМ вводять у коров'яче молоко (m/v), ферментують при температурі 28 °C протягом 22 год до досягнення рН 4,7, потім зберігають при 4 °C.

2. перед використанням РВ слід подрібнити, 0,4 % РВ вводять у коров'яче молоко (m/v), ферментують при температурі 28 °C протягом 22 год до досягнення рН 4,7, потім зберігають при 4 °C.

3. 2. перед використанням ЗКМ і РВ слід подрібнити, 2 % ЗКМ і 0,4 % РВ вводять у коров'яче молоко (m/v), ферментують при температурі 28 °C протягом 22 год до досягнення рН 4,7, потім зберігають при 4 °C.

Ключові слова: оптимізація кефіру, знежирене кунжутне борошно, рисові висівки, харчові волокна, рН.

DOI: 10.15587/1729-4061.2023.272212

РОЗРОБКА ЙОГУРТУ З МОЛОКА КІЗ ТА ОВЕЦЬ З ПЛОДОВО-ЯГІДНИМ КОНЦЕНТРАТОМ (с. 23–30)

Shukhrat Velyamov, Assan Ospanov, Dinara Tlevlessova, Raushan Makeeva, Raushan Tastanova

Виробництво та використання плодово-ягідних концентратів у поєднанні з кисломолочною продукцією є привабливим для багатьох виробників, оскільки в результаті можна отримати унікальні рецептури з яскравим та привабливим для споживачів смаком та високими функціональними властивостями. Однак використання плодово-ягідних концентратів у поєднанні з кисломолочною продукцією веде до скорочення терміну зберігання або абсолютного псування продукції. Таким чином, після проведення первинного аналізу сучасних технологій способів капсулювання сокових концентратів дозволить створити унікальні продукти – плодово-ягідні концентрати у вигляді м'яких капсул для безпечного поєднання з йогуртом.

Під час створення кулінарних шедеврів молекулярної кухні вже використовують способи приготування альгінатних капсул, що містять в собі наповнювач соку. Однак закономірностей для налагодження широкого виробництва капсул з альгінату та наповнювача із соку плодів та ягід досі немає. У свою чергу необхідно відзначити, що даний спосіб дозволяє отримати продукт із високими функціональними властивостями та яскравим смаком.

Результати досліджень підтвердили успішну можливість змішування рослинних інгредієнтів з йогуртом і в кінцевому підсумку можливість отримати натуральний та корисний продукт з яскравим і оригінальним смаком.

Досліджували вплив капсул з плодово-ягідним екстрактом на органолептичні та структурно-механічні властивості йогурту. Розглянуто рецептури плодово-ягідних концентратів. Усього відібрано 3 різновиди однокомпонентних концентратів (яблучний, вишневий, виноградний), які можна капсулювати в альгінатну оболонку у вихідному вигляді. Отримано 3 різновиди концентратів (малиновий, полуничний, смородиновий), які можуть використовуватися як додатковий компонент до основних для створення широкого асортименту капсул для різних вікових категорій.

Ключові слова: плодово-ягідні концентрати, йогурт, альгінат, капсулювання, структура, сила адгезії, міцність.

DOI: 10.15587/1729-4061.2023.272399

ВПЛИВ БІОЛОГІЧНО АКТИВНОЇ ДОБАВКИ «ІММУНОКОРТ» НА ВИРОБНИЦТВО ТА ЯКІСТЬ СИРУ «МОЦАРЕЛЛА УКРАЇНСЬКА» (с. 31–40)

В. О. Наговська, О. Р. Михайлицька, Н. Б. Сливка, О. Я. Білик, Ю. Р. Гачак

Експериментальними дослідженнями доведена ефективність застосування рослинної біологічно активної добавки «Іммунокорт» у технології сичужного сиру «Моцарелла українська». «Іммунокорт» – це рослинний препарат, який містить збалансований комплекс імунноактивних рослин, спрямованих на зміцнення імунної системи та усунення імунодефіциту. До складу біологічно активної добавки входять трава астрагала, корінь ехінацеї, насіння чорнушки дамаської, лист смородини, трава череди, кора Ункарія та кора мурашиного дерева.

Ґрунтуючись на органолептичних та фізико-хімічних дослідженнях, встановлено, що оптимальним варіантом при виготовленні сиру «Моцарелла українська» є додавання у нормалізовану суміш перед її пастеризацією біодобавки «Іммунокорт» у кількості 3 % від маси нормалізованої суміші.

Було проведено дослідження щодо впливу температури зсідання і температури пастеризації на синергетичні властивості сирного згустку. Ці показники підтвердили суттєве значення на перехід сухих речовин у сироватку в процесі виготовлення сичужного сиру «Моцарелла українська» з біодобавкою «Іммунокорт». Встановлено, що із збільшенням температур відбувалося зниження синергетичної здатності сирних згустків. Ефективність використання сухих речовин зростала з підвищенням температури пастеризації. Порівняно низький вміст сухих речовин у сироватці при високих температурах пастеризації можна пояснити денатурацією сироваткових білків і переходом їх у сирний згусток. Найкращі результати було досягнуто при температурі пастеризації (86±2) °С та температурі зсідання (32±2) °С.

Отримані дані дозволяють керувати процесом виготовлення нових видів сирів з рослинними добавками залежно від конкретних умов і вимог до продукту.

Ключові слова: сир сичужний, «Моцарелла українська», рослинна добавка, біодобавка «Іммунокорт», сирний згусток.

DOI: 10.15587/1729-4061.2023.273673

УДОСКОНАЛЕННЯ СПОСОБУ ВИРОБНИЦТВА БАГАТОКОМПОНЕНТНИХ ПАСТОПОДІБНИХ РОСЛИННИХ НАПІВФАБРИКАТІВ ВИСОКОГО СТУПЕНЯ ГОТОВНОСТІ (с. 41–49)

Н. О. Рудська, О. І. Черевко, А. М. Пугач, Н. О. Пономаренко, Г. В. Теслюк, Р. В. Захарченко, О. І. Постаджієв, Н. В. Титатеренко

Об'єктом дослідження є багатокомпонентний пастоподібний напівфабрикат на основі яблук, топінамбуру, журавлини та глоду, що є природними нутрієнтами з оригінальними властивостями отриманий шляхом уварювання за 55...60 °С у експериментальному вакуум-випарному апараті.

Удосконалено спосіб виробництва багатокомпонентного напівфабрикату з витриманням глоду у 10...15 % розчині NaCl з додаванням 1 % лимонної кислоти за 20...25 °С протягом 30...45 хв. Реалізується бланшування гострою парою за температури 105...110 °С для: яблука (2...3 хв), топінамбура (5...8 хв) та глоду (4...6 хв), а журавлину бланшують водою протягом 1,5...3 хв за температури 80...90 °С. Протирання компонентів з подальшим рецептурно-компонентним купажуванням та уварювання за 55...60 °С у експериментальному вакуум-випарному апараті.

За органолептичними показниками перевагу має пюреподібний купаж з вмістом: яблуко – 35 %, топінамбур – 30 %, журавлина – 25 % та глоду – 10 % з жовто-помаранчевим кольором. Гранична напруга зсуву (пюре компонентів, Па) становить: яблуко – 14, топінамбур – 322, журавлина – 75, глід – 445. Уварений купаж пасти має підвищену в'язкість в 3,5 рази порівняно з контролем.

Обігрів робочої камери та мішалки вакуум-випарного апарата здійснюється плівковим резистивним електронагрівачем випромінювального типу, забезпечуючи стабілізацію температурного впливу та підвищення на 45 % ефективність уварювання у порівнянні з класичним вакуумним апаратом. Удосконалений спосіб розширить асортимент конкурентоспроможних напівфабрикатів широкого спектру застосування з природними нутрієнтами і регульованими реологічно-функціональними властивостями, що сприятиме виробництву харчових продуктів імуномодельючої дії.

Ключові слова: купажі пюре та паст, вакуум-випарний апарат, нутрієнтний склад, функціональні інгредієнти.

DOI: 10.15587/1729-4061.2023.273933

ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ ЖИТНЬО-ПШЕНИЧНОГО ХЛІБА ЗБАГАЧЕННЯМ БОРОШНОМ З ЕКСТРУДОВАНОГО ЯДРА НАСІННЯ СОНЯШНИКА ДЛЯ ПРОДОВОЛЬЧОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВІЙСКОСЛУЖБОВЦІВ (с. 50–59)

І. В. Цихановська, Л. Ф. Товма, Т. А. Лазарева, О. С. Благий, О. В. Александров, М. Л. Рябчиков, С. О. Каплун, О. М. Рікунов, О. І. Смагін

Хлібобулочні вироби мають нестійку гетерогенну структуру, яка потребує стабілізації. Нутрієнтний склад цієї продукції, в більшості випадків, є несбалансованим: характеризується високим вмістом калорій та вуглеводів. При цьому вміст білку, жиру, харчових волокон (клітковини), вітамінів, макро- і мікроелементів є низьким. Це обумовлює пошук сировинних інгредієнтів з високим функціонально-технологічним потенціалом та з привабливим нутрієнтним профілем. Доведено доцільність використання в технологіях хлібобулочних виробів вторинного продукту переробки насіння соняшнику – борошна з екструдованого ядра насіння соняшника (БЕЯНС). Досліджено його нутрієнтний профіль. Досить високий вміст білка (38,73 %) з добре збалансованим амінокислотним складом (10 есенціальних і 9 неесенціальних амінокислот) підвищує біологічну цінність БЕЯНС. Вміст жиру (4,87 %), багатого ненасиченими жирними кислотами (16 жирних кислот), збагачує харчовий профіль БЕЯНС. Високий вміст золи (8,0 %) (виявлено 22 елемента) та присутність 12 вітамінів (92,3 % від загальної кількості вітамінів) вказує на високу біологічну цінність БЕЯНС. Встановлено, що додавання БЕЯНС в кількості 10,0 % до маси пшеничного борошна збільшує вологість на 0,5–1,2 %; зменшує кислотність на 0,5–1,2°; збільшує пористість на 7,0–11,0 %; збільшує питомий об'єм на 1,12–1,26 см³/г. Зменшує крошковатість м'якушки в 2,0–2,2 рази, КМАФАНМ – в 4,0–4,8 рази та збільшує термін збереження свіжості хліба в 1,57–1,77 разів.

Ключові слова: борошно з екструдованого ядра насіння соняшника, житне-пшеничний хліб, нутрієнтний профіль, показники якості.

DOI: 10.15587/1729-4061.2023.274259

РОЗРОБКА РЕЦЕПТУРИ ХЛІБА ПШЕНИЧНОГО З ПАСТОЮ ГАРБУЗОВОЮ (с. 60–68)

В. В. Любич, В. В. Новіков, О. С. Пушка, І. М. Пушка, В. Ю. Черчель, М. Я. Кирпа, Т. В. Колібабчук, В. М. Кір'ян, В. В. Москалець, Т. З. Москалець

Об'єкт дослідження – технологія виробництва хліба з пастою гарбузовою. Вирішувалась проблема збагачення хліба пастою гарбузовою.

Досліджено вплив різної кількості пасти гарбузової на технологічні параметри якості хліба пшеничного і кулінарну якість. Встановлено, що добавляння пасти гарбузової впливало на технологічні параметри якості хліба. Упікання хліба знижувалось від 10,8 % до 9,9 за добавляння 5 % пасти гарбузової. У варіанті з 60 % пасти гарбузової упікання було 3,8 %. За добавляння в рецептуру хліба 5–25 % пасти гарбузової усушка хліба достовірно зростала до 4,2–4,3 % порівняно з контролем (3,5 %). Достовірно більший об'єм отримано за добавляння 25–30 % пасти гарбузової. За такої кількості пасти цей показник становив 207–211 см³/100 г тіста та 346–348 см³/100 г борошна. За добавляння 35–60 % пасти гарбузової об'єм хліба становив 330–338 см³/100 г борошна. Достовірно вищий питомий об'єм отримано за добавляння 25–30 % пасти гарбузової – 2,0 см³/г тіста та 2,3–2,4 см³/г хліба. Добавляння пасти гарбузової збільшувало масу хліба від 133 до 135–166 г.

Встановлено, що органолептична оцінка хліба не змінювалась від кількості пасти гарбузової. Запах, смак, пори за крупністю і рівномірністю відповідає найвищому рівню оцінки – 9 бала. Еластичність і консистенція м'якуша була на рівні 7 бала. Поверхня скоринки відповідала 3 бала, глянцева поверхня – 3 бала.

Відмінна риса отриманих результатів досліджень полягає в тому, що в технології хліба необхідно добавляти 25–30 % пасти гарбузової. Застосування такої кількості пасти гарбузової забезпечує отримання хліба з об'ємом 346–348 см³/100 г борошна. Запах і смак хліба за такої рецептури високий – 9 бала.

Розроблені рекомендації можуть бути використані підприємствами низької і середньої продуктивності під час виробництва хлібних виробів.

Ключові слова: паста гарбуза, хліб, фізико-хімічні показники, сенсорні показники.

DOI: 10.15587/1729-4061.2023.274259

ВИЗНАЧЕННЯ ЯКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ ПОРОШКУ ІЗ СТЕБЕЛ ГОРОДНЬОГО ПОРТУЛАКУ (PORTULACA OLERACEA L.) ТА ЙОГО ЗАСТОСУВАННЯ У ВИРОБНИЦТВІ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ (с. 69–77)

Nusrat Gurbanov, Mehriban Yusifova, Mardan Tagiyev, Gunash Nasrullayeva, Ilhama Kazimova

Хліб та хлібобулочні вироби є найбільш поширеними продуктами харчування, що впливають на біологічну та енергетичну цінність раціону людини.

Об'єктами дослідження служили лабораторні зразки сухого порошку із стебел городнього портулаку, виготовлені в щадних умовах у лабораторії, які були придбані у свіжому вигляді в Бакинському супермаркеті Safastore з урожаю Абшеронських селищ 2020 року.

Вирішуваною проблемою було визначення якісних показників порошку із стебел городнього портулаку (*Portulaca oleracea L.*) (ПП) та можливостей його застосування у виробництві булочних виробів функціонального призначення. Це дозволить застосовувати їх як

білково-вуглеводно-мінеральний та полікомпонентний збагачувач для отримання хлібобулочних виробів. Для вирішення проблеми визначили якісні показники порошку із стебел городнього портулаку, застосували порошок із стебел городнього портулаку у виробництві булочних виробів функціонального призначення, склали рецептуру та технологічну схему виробництва булочки «Здоров'я» із застосуванням порошку портулаку.

Аналізи показали, що отриманий порошок зі стебел портулаку має багатий хімічний склад. За мікробіологічними показниками порошок із стебел портулаку повністю відповідає вимогам ТР ТС 021/2011. Певний мінеральний склад добре узгоджується з результатами, отриманими різними авторами, і навіть портулак, зокрема його стебла є багатим джерелом мінеральних компонентів. Експериментально підтверджено наявність високого вмісту білків та фенольних сполук у складі порошку із стебел городнього портулаку.

Встановлено межу – оптимальну кількість введення порошку ПП для вироблення булочних виробів, що становить 10 % від рецептурної кількості борошна.

Ключові слова: портулак городній (*Portulaca oleracea L.*), порошок зі стебел портулаку, сушені стебла.