

DOI: 10.15587/1729-4061.2022.254873
IMPROVING A TEMPERING MACHINE FOR
CONFECTIONERY MASSES (p. 6–11)

Andrii Zahorulko

State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine

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

Aleksey Zagorulko

State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine

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

Kateryna Kasabova

State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine

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

Bogdan Liashenko

State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7228-8814>

Alexander Postadzhiev

State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4082-5253>

Mariana Sashnova

State University of Trade and Economics/

Kyiv National University of Trade and Economics,

Kyiv, Ukraine

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

This paper reports the improved model of a tempering machine for heating the formulation mixture of marshmallow, characterized by heat supply to the working tank through the replacement of a steam jacket with heating by a film resistive electric heater of radiative type (FREhRT). The surface of the heat exchange of the device was increased by heating the stirrer with FREhRT; secondary energy (30...85 °C) was used by converting it by Peltier elements for the autonomous operation of superchargers for cooling the engine compartment. The proposed solution will lead to an increase in the efficiency of the device, which is explained by a decrease in its specific metal consumption through the use of FREhRT.

A reduction in the duration of heating (75 °C) a marshmallow formulation mixture was experimentally established: in the examined model, 530 s, compared with the analog, 645 s. That confirmed the reduction in heating time to the set temperature by 21.7 % compared to the MT-250 basic design. The calculations have established a decrease, by 13 %, in the specific energy consumption for heating the volume of a unit of product when using the improved structure, 205.7 kJ/kg, when using the basic one – 232.1 kJ/kg. The increase in the efficiency of the proposed structure is explained by a decrease in the specific metal consumption of the device from 474 kg/m² in the base apparatus to 273 kg/m² in the improved one.

The study results confirm the increase in the resource efficiency of the improved tempering machine, which is achieved by eliminating the steam jacket; increasing the heat exchange surface by heating the stirrer. The heat transfer by FREhRT simplifies the operational performance of the temperature stabilization system in a working tank. The reported results could prove useful when designing thermal devices with electric heat supply under the conditions of

using secondary energy, which is relevant for ensuring resource efficiency.

Keywords: tempering machine, confectionery, specific energy consumption, secondary energy.

References

- Ruiz Rodríguez, L. G., Zamora Gasga, V. M., Pescuma, M., Van Nieuwenhove, C., Mozzi, F., Sánchez Burgos, J. A. (2021). Fruits and fruit by-products as sources of bioactive compounds. Benefits and trends of lactic acid fermentation in the development of novel fruit-based functional beverages. *Food Research International*, 140, 109854. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2020.109854>
- Terpou, A., Papadaki, A., Bosnea, L., Kanellaki, M., Kopsahelis, N. (2019). Novel frozen yogurt production fortified with sea buckthorn berries and probiotics. *LWT*, 105, 242–249. doi: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2019.02.024>
- 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>
- Han, B., Hoang, B. X. (2020). Opinions on the current pandemic of COVID-19: Use functional food to boost our immune functions. *Journal of Infection and Public Health*, 13 (12), 1811–1817. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jiph.2020.08.014>
- Khokhlov, R. (2005). Test-drayv: pischevarochnye kotly. *Restorannye vedomosti*, 6, 70–73.
- Chernenkova, A., Leonova, S., Nikiforova, T., Zagranichnaya, 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>
- Pirouzian, H. R., Konar, N., Palabiyik, I., Oba, S., Tokar, O. S. (2020). Pre-crystallization process in chocolate: Mechanism, importance and novel aspects. *Food Chemistry*, 321, 126718. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2020.126718>
- Popov, A. M., Tikhonov, V. V., Tikhonov, N. V., Borodulin, D. M. (2014). Reception of Two and Three-phase Combined Dispersive Systems with the Use of Centrifugal Mixer. *Procedia Chemistry*, 10, 400–409. doi: <https://doi.org/10.1016/j.proche.2014.10.067>
- D'Addio, L., Carotenuto, C., Di Natale, F., Nigro, R. (2012). A new arrangement of blades in scraped surface heat exchangers for food pastes. *Journal of Food Engineering*, 108 (1), 143–149. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2011.07.014>
- Delaplace, G., Coppenolle, P., Cheio, J., Ducept, F. (2012). Influence of whip speed ratios on the inclusion of air into a bakery foam produced with a planetary mixer device. *Journal of Food Engineering*, 108 (4), 532–540. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2011.08.026>
- Mykhailov, V., Zahorulko, A., Zagorulko, A., Liashenko, B., Dudnyk, S. (2021). Method for producing fruit paste using innovative equipment. *Acta Innovations*, 39, 15–21. doi: <https://doi.org/10.32933/actainnovations.39.2>
- Fellows, P. J. (2009). Mixing and forming. *Food Processing Technology*, 157–187. doi: <https://doi.org/10.1533/9781845696344.2.157>

13. Eisner, M. D. (2021). Direct and indirect heating of milk – A technological perspective beyond time–temperature profiles. *International Dairy Journal*, 122, 105145. doi: <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2021.105145>
14. Zahorulko, A., Zagorulko, A., Yancheva, M., Ponomarenko, N., Tesliuk, H., Silchenko, E. et. al. (2020). Increasing the efficiency of heat and mass exchange in an improved rotary film evaporator for concentration of fruit-and-berry puree. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 6 (8 (108)), 32–38. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2020.218695>
15. 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>
16. Zahorulko, A. M., Zahorulko, O. Ye. (2021). Pat. No. 149981 UA. Plivkopodibnyi rezystivnyi elektronahrivach vyprominiuvanoho typu. No. u202102839; declared: 28.05.2021; published: 22.12.2021, Bul. No. 51. Available at: <https://base.uipv.org/searchINV/search.php?action=viewdetails&IdClaim=279803>
17. Liniya z vyrobnytstva tsukerok shokoladnykh, pomadnykh. Available at: <https://jak.bono.odessa.ua/articles/linija-z-vyrobnictva-cukerok-shokoladnih-pomadnih.php>
18. 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>
19. Liao, M., He, Z., Jiang, C., Fan, X., Li, Y., Qi, F. (2018). A three-dimensional model for thermoelectric generator and the influence of Peltier effect on the performance and heat transfer. *Applied Thermal Engineering*, 133, 493–500. doi: <https://doi.org/10.1016/j.applthermaleng.2018.01.080>
20. 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>
21. Temperiruyuschaya mashina 250 (tempermashina MT250). Available at: <https://stprom.com.ua/p1016784631-temperiruyuschaya-mashina-250.html>
22. 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 torhivli*, 1 (29), 75–85.

DOI: 10.15587/1729-4061.2022.255731

DETERMINING OPTIMAL TECHNOLOGICAL MODES FOR PRESSING OIL FROM MELON SEEDS TO JUSTIFY RATIONAL ENGINEERING AND STRUCTURAL SOLUTIONS (p. 12–22)

Ainura Kairbayeva

Almaty Technological University, Almaty,
Republic of Kazakhstan

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9578-7795>

Dinara Tlevlessova

Almaty Technological University, Almaty,
Republic of Kazakhstan

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

Alimzhan Imanbayev

Mukhtar Auezov South Kazakhstan University,
Shymkent, Republik of Kazakhstan

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4443-265X>

Kalima Mukhamadiyeva

Almaty Technological University, Almaty,
Republic of Kazakhstan

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0336-9167>

Yesmurat Mateyev

LF Company LLP, Almaty, Republik of Kazakhstan
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2167-0217>

This paper considers the process of squeezing oil from melon seeds in a screw oil press, using the method of planning a full-factor experiment. To study the interaction of various factors affecting the process of squeezing oil from melon seeds, mathematical methods of experiment planning were applied. Melon seeds were used as the object of the study. The results of studying the physical and mechanical indicators of melon seeds are reported; the rational modes of pressing melon seeds have been determined; the aerodynamic indicators of melon seeds have been defined in order to design a cold-pressed press for melon seeds.

Ventilation modes have been substantiated; the soaring coefficient for melon seeds was derived. The coefficient of resistance for a melon seed is 1.54.

The highest critical velocity values for melon seeds were 6.4, for kernels 4.67, and for husks 3.94, respectively, with seed moisture content of 24.08 %.

The dependence of the oil yield on huskness has been determined. It is established that in the process of pressing there is a decrease in the oil content of the oil seed meal as it moves from the receiving chamber to the exit from the press, at the same time there is a compaction of the compressed product. Based on the study's results, a plant for squeezing oil from melon seeds was designed. As a result of solving the problem with the vector optimization criterion, optimal intervals of input parameters were obtained: the initial humidity of the raw material is 9.15...10.27 %, the speed of rotation of the oil press screw is 0.843...0.895 s⁻¹, the clearance for the yield of cake is 0.750...0.800, the oil seed meal temperature at pressing = 87...89 °C, the huskness of the starting product is 7.13...7.23 %.

Keywords: vegetable oil, melon seeds, statistical analysis, oil press design, optimization criteria.

References

1. Derevenko, V. V., Korobchenko, A. S., Alenkina, I. N. (2010). Aerodynamic properties of seeds of the styrian oil pumpkin. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Pischevaya tekhnologiya*, 2-3. Available at: <http://cyberleninka.ru/article/n/aerodinamicheskie-svoystva-semyan-tykvy-shtiriyskaya-maslyanaya>
2. Wagner, F. S. (2000). The health value of Styrian pumpkin seed oil – science and fiction. *The Cucurbit Genetics Cooperative (CGC)*, 23, 122–123. Available at: <https://cucurbit.info/2000/07/the-health-value-of-styrian-pumpkin-seed-oil-science-and-fiction/>
3. Hillebrand, A., Murkovic, M., Winkler, J., Pfannhauser, W. (1996). Ein hoher gehalt an vitamin E und ungesattingten fettsauren als neues zuchtziel des kurbiszuchters. *Ernahrung*, 20, 525–527.
4. Yanty, N. A. M., Lai, O. M., Osman, A., Long, K., Ghazali, H. M. (2008). Physicochemical properties of cucumis melo var.

- Inodorus (honeydew melon) seed and seed oil. *Journal of Food Lipids*, 15 (1), 42–55. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1745-4522.2007.00101.x>
5. Wang, F., Li, H., Zhao, H., Zhang, Y., Qiu, P., Li, J., Wang, S. (2018). Antidiabetic Activity and Chemical Composition of Sanbai Melon Seed Oil. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, 2018, 1–14. doi: <https://doi.org/10.1155/2018/5434156>
 6. Medvedkov, Y., Nazymbekova, A., Tlevlessova, D., Shaprov, M., Kairbayeva, A. (2021). Development of the juice extraction equipment: physico-mathematical model of the processes. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 1 (11 (109)), 14–24. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.224986>
 7. Giwa, S. O., Akanbi, T. O. (2020). Mechanization of melon processing and novel extraction technologies: A short review. *Scientific African*, 9, e00478. doi: <https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2020.e00478>
 8. Obi, O. F. (2016). Evaluation and Modeling of the Aerodynamic Characteristics of Watermelon Seed of Different Varieties. *International Journal of Food Properties*, 19 (10), 2165–2174. doi: <https://doi.org/10.1080/10942912.2015.1113181>
 9. Giwa, S. O., Akanbi, T. O. (2020). Mechanization of melon processing and novel extraction technologies: A short review. *Scientific African*, 9, e00478. doi: <https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2020.e00478>
 10. Onwuka, O. S., Nwankwojike, B. N. (2015). Design and development of integrated melon processing machine. *Innovative Systems Design and Engineering*, 6 (12), 41–52. Available at: https://moam.info/design-and-development-of-integrated-melon-processing-machine_59876ef11723ddcd69887a64.html
 11. Vasilenko, V. N., Frolova, L. N., Dragan, I. V. (2014). Razrabotka teoreticheskikh i tekhnologicheskikh osnov kompleksnoy pererabotki maslichnogo syr'ya. Voronezh: VGUIT, 148.
 12. Vasilenko, V. N., Kopylov, M. V., Frolova, L. N., Dragan, I. V. (2013). Matematicheskaya model' dvizheniya syr'ya v shnekovom kanale maslopressa. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta inzhenernykh tekhnologiy*, 3, 18–22.
 13. Abu Shieshaa, R., Kholief, R., El Meseery, A. A. (2007). A study of some physical and mechanical properties of seed Melon seed, *Misr J. Ag. Eng.*, 24 (3), 575–592. Available at: <http://www.mjae.eg.net/pdf/2007/july/8.pdf>
 14. Ogunwa, K. I., Ofodile, S., Achugasim, O. (2015). Feasibility Study of Melon Seed Oil as a Source of Biodiesel. *Journal of Power and Energy Engineering*, 03 (08), 24–27. doi: <https://doi.org/10.4236/jpee.2015.38003>
 15. Mbah, G. O., Amulu, N. E., Eng, M., Onyiah, M. I. (2013). Effects of Process Parameters on the Yield of Oil from Melon Seed (*Colocynthis citrullus*). *The Pacific Journal of Science and Technology*, 15 (2), 43–49. Available at: https://www.researchgate.net/publication/335924690_Effects_of_Process_Parameters_on_the_Yield_of_Oil_from_Melon_Seed_Colocynthis_citrullus
 16. Shellard, J. E., Macmillan, R. H. (1978). Aerodynamic properties of threshed wheat materials. *Journal of Agricultural Engineering Research*, 23 (3), 273–281. doi: [https://doi.org/10.1016/0021-8634\(78\)90101-4](https://doi.org/10.1016/0021-8634(78)90101-4)
 17. Gorial, B. Y., O'Callaghan, J. R. (1990). Aerodynamic properties of grain/straw materials. *Journal of Agricultural Engineering Research*, 46, 275–290. doi: [https://doi.org/10.1016/s0021-8634\(05\)80132-5](https://doi.org/10.1016/s0021-8634(05)80132-5)
 18. Garrett, R. E., Brooker, D. B. (1965). Aerodynamic Drag of Farm Grains. *Transactions of the ASAE*, 8 (1), 0049–0052. doi: <https://doi.org/10.13031/2013.40422>
 19. Tatar'yants, M. S., Zavinskiy, S. I., Troshin, A. G. (2015). Development of load calculation techniques on screw and screw press energy consumption. *ScienceRise*, 6 (2 (11)), 80–84. doi: <https://doi.org/10.15587/2313-8416.2015.44378>
 20. Tekhnika i tekhnologiya khraneniya rastitel'nogo syr'ya i produktii maslozhirovykh predpriyatii (2014). Voronezh: VGUIT, 82.
 21. Ostrikov, A. N., Vasilenko, V. N., Frolova, L. N., Kopylov, M. V. (2013). Novoe v tekhnologii kupazhirovaniya rastitel'nykh masel. Voronezh: VGUIT, 225.
 22. Kairbayeva, A., Vasilenko, V., Dzhinguilbayev, S., Baibolova, L., Frolova, L. (2018). Development of the mathematical model for the process of oil raw materials pressing. *International Journal of Engineering & Technology*, 7 (2.13), 145. doi: <https://doi.org/10.14419/ijet.v7i2.13.11629>

DOI: 10.15587/1729-4061.2022.255336

IDENTIFYING PATTERNS IN THE FATTY-ACID COMPOSITION OF SAFFLOWER DEPENDING ON AGROCLIMATIC CONDITIONS (p. 23–28)

Mukhtar Tultabayev

Kazakh University of Technology and Business,
Nur-Sultan, Republic of Kazakhstan

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8552-5425>

Urishbay Chomanov

Kazakh University of Technology and Business,
Nur-Sultan, Republic of Kazakhstan

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5594-8216>

Tamara Tultabayeva

S. Seifullin Kazakh Agro Technical University,
Nur-Sultan, Republic of Kazakhstan

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

Aruzhan Shoman

S. Seifullin Kazakh Agro Technical University,
Nur-Sultan, Republic of Kazakhstan

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7844-8601>

Kuchkar Dodaev

S. Seifullin Kazakh Agro Technical University,
Nur-Sultan, Republic of Kazakhstan

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0070-7941>

Utkir Azimov

S. Seifullin Kazakh Agro Technical University,
Nur-Sultan, Republic of Kazakhstan

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7115-0327>

Umyt Zhumanova

S. Seifullin Kazakh Agro Technical University,
Nur-Sultan, Republic of Kazakhstan

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9992-9749>

The object of the study reported in this paper is to establish a dependence of the fatty acid composition of the fast-growing annual plant safflower on the agroclimatic cultivating conditions. The growth rate of safflower and the characteristics of the extracted oil are highly dependent on external temperature and moisture. At low temperatures, for example, the growth of safflower is significantly inhibited. With an increase in temperature and the length of daylight, the central stem begins to branch while growing faster.

Flowering is mainly affected by the length of daylight. The period from the end of flowering to maturity is typically 28–30 days. However, the total ripening period of the crop depends on the variety, location, sowing time, and agro-climatic cultivating conditions. The need for water increases significantly during the flowering period of safflower, which ultimately affects the indicators of the fatty acid composition and yield. At the same time, safflower is sensitive to moisture in terms of disease. In case of excess water, it is subject to root rot. In addition, frequent rains and high humidity after ripening can provoke the germination of seeds on the head. Hence, it follows that in order to obtain a high yield with the specified characteristics of the fatty acid composition of safflower oil, it is necessary to take into consideration the quantitative indicators of moisture and its seasonality, as well as the temperature regime during the growing season.

The study was conducted using arid or semi-arid, sharply continental Central Asia with its hot summers and cold winters as an example. The dependence of the physicochemical parameters of plant-derived oils on agroclimatic indicators has been established. The reported results and conclusions will allow farmers to predict the yield of oilseeds with specified characteristics depending on the changing climatic parameters.

Keywords: safflower, processing technologies, fatty acid composition of oils, physicochemical properties, climate change, nutritional value.

References

- Guterres, A. (2020). Red Code for Humanity. Report of the Interdepartmental Group of Experts on Climate Change. UN Secretary-General.
- Nurbekov, A., Kassam, A., Sydyk, D., Ziyadullaev, Z., Dzhumshudov, I., Mumindzhanov, Kh. et. al. (2016). Praktika pochvozaschitnogo i resursosbergayuschego zemledeliya v Azerbaydzhanе, Kazakhstane i Uzbekistane. FAO, 94. Available at: <https://www.fao.org/3/i5694r/i5694r.pdf>
- Steberl, K., Hartung, J., Munz, S., Graeff-Hönninger, S. (2020). Effect of Row Spacing, Sowing Density, and Harvest Time on Floret Yield and Yield Components of Two Safflower Cultivars Grown in Southwestern Germany. *Agronomy*, 10 (5), 664. doi: <https://doi.org/10.3390/agronomy10050664>
- Kumari, S., Choudhary, R. C., Kumara Swamy, R. V., Saharan, V., Joshi, A., Munot, J. (2017). Assessment of genetic diversity in safflower (*Carthamus tinctorius* L.) genotypes through morphological and SSR marker. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 6 (5), 2723–2731. Available at: <https://www.phytojournal.com/archives/2017/vol6issue5/PartAM/6-5-239-897.pdf>
- Ambreen, H., Kumar, S., Kumar, A., Agarwal, M., Jagannath, A., Goel, S. (2018). Association Mapping for Important Agronomic Traits in Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) Core Collection Using Microsatellite Markers. *Frontiers in Plant Science*, 9. doi: <https://doi.org/10.3389/fpls.2018.00402>
- Nadeem, M. A., Nawaz, M. A., Shahid, M. Q., Doğan, Y., Comertpay, G., Yıldız, M. et. al. (2017). DNA molecular markers in plant breeding: current status and recent advancements in genomic selection and genome editing. *Biotechnology & Biotechnological Equipment*, 32 (2), 261–285. doi: <https://doi.org/10.1080/13102818.2017.1400401>
- Gegel, U., Demirci, M., Esendal, E. (2007). Seed yield, oil content and fatty acids composition of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) varieties sown in spring and winter. *International Journal of Molecular Sciences*, 1, 11–15.
- GrowNotes Safflower Northern, Grains Research and Development Corporation, Australia (2017). GRDC.
- Houmanat, K., Mazouz, H., Fechtali, M., Nabloussi, A. (2017). Evaluation and pooling of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) accessions from different world origins using agro-morphological traits. *International Journal of Advanced Research*, 5 (7), 926–934. doi: <https://doi.org/10.21474/ijar01/4798>
- Nasiev, B. N., Bushnev, A. S., Zhylkybay, A. M. (2021). The results of studying of biologized technology of safflower cultivation in the Western Kazakhstan. *Oil Crops*, 2 (186), 75–80. doi: <https://doi.org/10.25230/2412-608x-2021-2-186-75-80>
- Melikhov, V. V. (2019). Novye mekhanizmy adaptatsii sel'skokozyaystvennykh rasteniya k izmeneniyu klimaticheskikh usloviy. *Oroschaemoe zemledelie*, 4.
- Prakhova, T. Ya., Kshnikatkina, A. N., Schanin, A. A. (2020). Yield properties and adaptability of safflower (*Carthamus Tinctorius*) varieties in the conditions of forest-steppe of the middle Volga Region. *Niva Povolzh'ia*, 2 (55). doi: <https://doi.org/10.36461/np.2020.2.55.008>
- Arutyunyan, N. S., Arisheva, E. A., Yanova, L. M., Kamyshan, M. A. (1983). *Laboratornyy praktikum po tekhnologii pererabotki zhirov*. Moscow: Legkaya i pischevaya promyshlennost', 152.
- Annual Bulletin of monitoring the state and climate change in Kazakhstan (2020). RSE «KAZHYDROMET». Available at: <https://www.kazhydromet.kz/uploads/files/403/file/619e-16aeb6ec1ezhegodnyy-byulleten-monitoringa-sostoyaniya-i-izmeneniya-klimata-kazahstana-za-2020.pdf>

DOI: 10.15587/1729-4061.2022.255676

REVEALING THE INFLUENCE OF PLANT-BASED ADDITIVES ON QUALITATIVE INDICATORS OF A SEMI-FINISHED PRODUCT MADE FROM CAMEL MEAT (p. 29–35)

Zhanar Medeubayeva

Almaty Technological University, Almaty, Republic of Kazakhstan

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7483-8506>

Aigul Tayeva

Almaty Technological University, Almaty, Republic of Kazakhstan

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4766-9364>

Gulnara Shambulova

Almaty Technological University, Almaty, Republic of Kazakhstan

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6257-1317>

Laila Syzdykova

Almaty Technological University, Almaty, Republic of Kazakhstan

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8953-6332>

Astakhov Mikhail

Almaty Technological University, Almaty, Republic of Kazakhstan

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4089-8746>

This paper considers the influence exerted on the qualitative indicators of boiled camel sausage by plant-based additives. The study's results were used to improve the technology and determine the levels of application of plant-derived

extracts with antioxidant properties in the production of boiled sausages. The effect of plant extracts with antioxidant properties on oxidative processes in boiled sausages has been investigated. Camel meat contains phosphorus, magnesium, and potassium. This meat has a large content of vitamins A, B1, B2, C, and E. In terms of protein content (15.1 %), camel is inferior to beef; in terms of fat (11.5 %), it is inferior to other types of meat. However, camel meat is rich in vitamins and trace elements. In addition, the composition of camel meat contains phosphorus, 216–234 mg, which is higher than that of beef.

The disadvantage of boiled camel sausages is a short shelf life. Therefore, it was decided to add plant-based supplements with antioxidant properties. In addition, to ensure minimal lipolytic changes and changes in lipid oxidation in meat, the rational concentration of added antioxidants was determined. Using the response surface methodology, a three-level factor plan was constructed for two variables – the concentration of ginger root powder and sea buckthorn powder. The minimum acid number was manifested at 0.018 % of ginger root powder and 0.035 % of sea buckthorn powder. The minimum peroxide number was obtained at 0.028 % of the L-root of ginger and 0.010 % of the powder of sea buckthorn; the minimum TBARS was detected at 0.030 % of the powder of ginger root and 0.050 % of the powder of sea buckthorn. The concentration of ginger root powder with optimal resistance to oxidation and lipolysis is proposed. The shelf life was also determined in comparison with the control.

Keywords: camel meat, lipolysis, oxidative stability, ginger root powder, antioxidants, sea buckthorn powder.

References

- Zhang, W., Xiao, S., Samaraweera, H., Lee, E. J., Ahn, D. U. (2010). Improving functional value of meat products. *Meat Science*, 86 (1), 15–31. doi: <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2010.04.018>
- Shahidi, F., Zhong, Y. (2010). Lipid oxidation and improving the oxidative stability. *Chemical Society Reviews*, 39 (11), 4067. doi: <https://doi.org/10.1039/b922183m>
- Karre, L., Lopez, K., Getty, K. J. K. (2013). Natural antioxidants in meat and poultry products. *Meat Science*, 94 (2), 220–227. doi: <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2013.01.007>
- Juntachote, T., Berghofer, E., Siebenhandl, S., Bauer, F. (2006). The antioxidative properties of Holy basil and Galangal in cooked ground pork. *Meat Science*, 72 (3), 446–456. doi: <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2005.08.009>
- Wong, J. W., Hashimoto, K., Shibamoto, T. (1995). Antioxidant Activities of Rosemary and Sage Extracts and Vitamin E in a Model Meat System. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 43 (10), 2707–2712. doi: <https://doi.org/10.1021/jf00058a029>
- Kotel'nikova, Yu. A., Korenevskaya, P. A. (2021). Uvelichenie srokov khraneniya kolbasnykh izdeliy. Sostoyanie, problemy i perspektivy razvitiya sovremennoy nauki: Sbornik nauchnykh trudov natsional'noy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Bryansk: Bryanskiy gosudarstvenniy agrarniy universitet, 214–217.
- De Carvalho, F. A. L., Munekata, P. E. S., Pateiro, M., Campagnol, P. C. B., Domnguez, R., Trindade, M. A., Lorenzo, J. M. (2020). Effect of replacing backfat with vegetable oils during the shelf-life of cooked lamb sausages. *LWT*, 122, 109052. doi: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2020.109052>
- Esmaili, H., Cheraghi, N., Khanjari, A., Rezaeigolestani, M., Basti, A. A., Kamkar, A., Aghaee, E. M. (2020). Incorporation of nanoencapsulated garlic essential oil into edible films: A novel approach for extending shelf life of vacuum-packed sausages. *Meat Science*, 166, 108135. doi: <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2020.108135>
- Loetscher, Y., Kreuzer, M., Messikommer, R. E. (2013). Oxidative stability of the meat of broilers supplemented with rosemary leaves, rosehip fruits, chokeberry pomace, and entire nettle, and effects on performance and meat quality. *Poultry Science*, 92 (11), 2938–2948. doi: <https://doi.org/10.3382/ps.2013-03258>
- Zaky, E. A., Tahoon, N. A., ElAnany, A. M. M., Zaher, A. A.-A. (2020). Effect of flaxseeds addition on the nutritional value of sausage made of camel meat. 129–150, 13 (1), *علم الأحياء*. doi: <https://doi.org/10.21608/sjse.2020.181753>
- Fomichev, Y., Nikanova, L., Lashin, A. (2016). The effectiveness of using dihydroquercetin (taxifolin) in animal husbandry, poultry and apiculture for prevention of metabolic disorders, higher antioxidative capacity, better resistance and realisation of a productive potential of organism. *Agriculture & Food*, 4, 140–159. Available at: <https://www.scientific-publications.net/get/1000020/1465221212710716.pdf>
- Artem'eva, O. A., Pereselkova, D. A., Fomichev, Y. P. (2015). Dihydroquercetin, the bioactive substance, to be used against pathogenic microorganisms as an alternative to antibiotics. *Sel'skokhozyaistvennaya Biologiya*, 50 (4), 513–519. doi: <https://doi.org/10.15389/agrobiology.2015.4.513eng>
- Shikov, V., Kammerer, D. R., Mihalev, K., Mollov, P., Carle, R. (2012). Antioxidant capacity and colour stability of texture-improved canned strawberries as affected by the addition of rose (*Rosa damascena* Mill.) petal extracts. *Food Research International*, 46 (2), 552–556. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2011.04.004>
- Bulambaeva, A. A., Vlahova-Va, D. B., Dragoev, S. G., Balev, D. K., Uzakov, Y. M. (2014). Development of New Functional Cooked Sausages by Addition of Goji Berry and Pumpkin Powder. *American Journal of Food Technology*, 9 (4), 180–189. doi: <https://doi.org/10.3923/ajft.2014.180.189>
- Alimardanova, M., Tlevlessova, D., Bakiyeva, V., Akpanov, Z. (2021). Revealing the features of the formation of the properties of processed cheese with wild onions. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 4 (11 (112)), 73–81. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.239120>
- Mollov, P., Mihalev, K., Shikov, V., Yoncheva, N., Karagyozov, V. (2007). Colour stability improvement of strawberry beverage by fortification with polyphenolic copigments naturally occurring in rose petals. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 8 (3), 318–321. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ifset.2007.03.004>
- Balev, D., Vlahova-Vangelova, D., Mihalev, K., Shikov, V., Dragoev, S., Nikolov, V. (2015). Application of natural dietary antioxidants in broiler feeds. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 18, 224–232. Available at: https://www.researchgate.net/publication/307782292_Application_of_natural_dietary_antioxidants_in_broiler_feeds
- Belozertseva, O., Baibolova, L., Pronina, Y., Cepeda, A., Tlevlessova, D. (2021). The study and scientific substantiation of critical control points in the life cycle of immunostimulating products such as pastila and marmalade. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 5 (11 (113)), 20–28. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.241526>
- Kulazhanov, T., Baibolova, L., Shaprov, M., Tlevlessova, D., Admaeva, A., Kairbayeva, A. et al. (2021). Means of mechanization and technologies for melons processing. Kharkiv:

PC TECHNOLOGY CENTER, 188. doi: <https://doi.org/10.15587/978-617-7319-39-8>

DOI: 10.15587/1729-4061.2022.254940

DEVELOPMENT OF PUMPKIN SEED MEAL BISCUITS (p. 36–42)

Dan Gao

Hezhou University, Hezhou, China
Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3814-5374>

Anna Helikh

Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3769-1231>

Zhenhua Duan

Hezhou University, Hezhou, China
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9283-3629>

Yan Liu

Hezhou University, Hezhou, China
Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6322-7013>

Feifei Shang

Hezhou University, Hezhou, China
Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7648-9568>

Biscuits are common snacks, which have a wide variety of flavors. With the enhancement of modern health awareness, regular biscuits with high sugar, oil, fat and low protein cannot meet the demand of customers. Customers need more healthy biscuits in the market. In this study, pumpkin seed meal, konjac along with low-gluten wheat powder were used as the main material and maltitol was added as a sweetener to make a kind of healthy biscuits with high protein, high dietary fiber and low sugar. Pumpkin seed meal is a by-product of the oil production from pumpkin seed, which has high protein content. Pumpkin seed protein is composed of albumin, globulin, glutenin, and proline. It contains high-quality protein and necessary amino acids for people. Konjac is rich in dietary fiber, which can promote intestinal peristalsis. Maltitol is a healthy sugar substitute. Both of them have a low calorie level. In this study, the effects of the addition ratio of the main material (low-gluten wheat powder, pumpkin seed meal, and konjac powder), the addition ratio of plant oil and butter, and the addition amount of maltitol on the flavor and hardness of the biscuits were analyzed by a single-factor test. Besides, the orthogonal test was conducted, and the results showed that the optimal formula was the ratio of the main material (low-gluten wheat powder, pumpkin seed meal, and konjac powder) of 2:1:1, the amount of plant oil and butter of 4 % and 12 %, and maltitol amount of 20 %. According to the nutritional determination, the pumpkin seed meal biscuits contain 20.4 % protein, 18.0 % fat, 1.8 % ash, 59.2 % total carbohydrate (including 19.1 % dietary fiber and 40.1 % available carbohydrate), and 0.6 % water.

Keywords: pumpkin seed meal, konjac, maltitol, biscuits, single-factor, orthogonal test.

References

- Hawkins, C., Pattison, D., Davies, M. (2003). Hypochlorite-induced oxidation of amino acids, peptides and proteins. *Amino Acids*, 25, 259–274. doi: <https://doi.org/10.1007/s00726-003-0016-x>

- Jenkins, D. J., Kendall, C. W., Augustin, L. S., Franceschi, S., Hamidi, M., Marchie, A. et. al. (2002). Glycemic index: overview of implications in health and disease. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 76 (1), 266S–273S. doi: <https://doi.org/10.1093/ajcn/76.1.266s>
- Laguna, L., Vallons, K. J. R., Jurgens, A., Sanz, T. (2012). Understanding the Effect of Sugar and Sugar Replacement in Short Dough Biscuits. *Food and Bioprocess Technology*, 6 (11), 3143–3154. doi: <https://doi.org/10.1007/s11947-012-0968-5>
- Hussain, A., Kaul, R., Bhat, A. (2018). Development of healthy multigrain biscuits from buckwheat-barley composite flours. *Asian Journal of Dairy and Food Research*, 37 (02). doi: <https://doi.org/10.18805/ajdfr.dr-1328>
- Sharma, S., Rana, S., Katare, C., Pendharkar, T., Prasad, G. B. K. S. (2013). Evaluation of Fiber Enriched Biscuits as a Healthy Snack. *International Journal of Scientific and Research Publications*, 3 (1). Available at: <http://www.ijsrp.org/research-paper-1301/ijsrp-p1377.pdf>
- Srivastava, S. (2012). Preparation and Quality Evaluation of Flour and Biscuit from Sweet Potato. *Journal of Food Processing & Technology*, 03 (12). doi: <https://doi.org/10.4172/2157-7110.1000192>
- Lazaridou, A., Kotsiou, K., Biliaderis, C. G. (2022). Nutritional and technological aspects of barley β -glucan enriched biscuits containing isomaltulose as sucrose replacer. *Food Hydrocolloids for Health*, 2, 100060. doi: <https://doi.org/10.1016/j.fhfh.2022.100060>
- Kārklīņa, D., Gedrovica, I., Reča, M., Kronberga, M. (2012). Production of Biscuits With Higher Nutritional Value. *Proceedings of the Latvian Academy of Sciences. Section B. Natural, Exact, and Applied Sciences*, 66 (3), 113–116. doi: <https://doi.org/10.2478/v10046-012-0005-0>
- Jia, M., Yu, Q., Chen, J., He, Z., Chen, Y., Xie, J. et. al. (2020). Physical quality and in vitro starch digestibility of biscuits as affected by addition of soluble dietary fiber from defatted rice bran. *Food Hydrocolloids*, 99, 105349. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2019.105349>
- Hidalgo, A., Ferraretto, A., De Noni, I., Bottani, M., Cattaneo, S., Galli, S., Brandolini, A. (2018). Bioactive compounds and antioxidant properties of pseudocereals-enriched water biscuits and their in vitro digestates. *Food Chemistry*, 240, 799–807. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2017.08.014>
- Villemejeane, C., Denis, S., Marsset-Baglieri, A., Alric, M., Aymard, P., Michon, C. (2016). In vitro digestion of short-dough biscuits enriched in proteins and/or fibres using a multi-compartmental and dynamic system (2): Protein and starch hydrolyses. *Food Chemistry*, 190, 164–172. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2015.05.050>
- Lu, L., He, C., Liu, B., Wen, Q., Xia, S. (2022). Incorporation of chickpea flour into biscuits improves the physicochemical properties and in vitro starch digestibility. *LWT*, 159, 113222. doi: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2022.113222>
- Bučko, S., Katona, J., Popović, L., Vaštag, Ž., Petrović, L., Vučinić-Vasić, M. (2015). Investigation on solubility, interfacial and emulsifying properties of pumpkin (*Cucurbita pepo*) seed protein isolate. *LWT – Food Science and Technology*, 64 (2), 609–615. doi: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2015.06.054>
- Ding, S., Peng, B., Li, Y., Yang, J. (2019). Evaluation of specific volume, texture, thermal features, water mobility, and inhibitory effect of staling in wheat bread affected

- by maltitol. *Food Chemistry*, 283, 123–130. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.01.045>
15. Rozzi, N. L. (2007). Sweet facts about Maltitol. *Food Prod. Des.*, 17 (10). Available at: <https://talcottlab.tamu.edu/wp-content/uploads/sites/108/2019/01/Maltitol.pdf>
 16. Shah, B. R., Li, B., Wang, L., Liu, S., Li, Y., Wei, X. et al. (2015). Health benefits of konjac glucomannan with special focus on diabetes. *Bioactive Carbohydrates and Dietary Fibre*, 5 (2), 179–187. doi: <https://doi.org/10.1016/j.bcdf.2015.03.007>
 17. Chen, H., Nie, Q., Hu, J., Huang, X., Zhang, K., Pan, S., Nie, S. (2019). Hypoglycemic and Hypolipidemic Effects of Glucomannan Extracted from Konjac on Type 2 Diabetic Rats. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 67 (18), 5278–5288. doi: <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.9b01192>
 18. Nishinari, K., Kohyama, K., Kumagai, H., Funami, T., Bourne, M. C. (2013). Parameters of Texture Profile Analysis. *Food Science and Technology Research*, 19 (3), 519–521. doi: <https://doi.org/10.3136/fstr.19.519>
 19. Liu Zhe, Y. Y., Li, S., Meng, Q., Yuan, Z. (2021). Response Surface Design Optimization of Biscuit Formula Using Quinoa Distiller's Grains. *Food Research and Development*, 42 (17), 129–136.
 20. Meng Tingting, L. X., Chao, L., Bailing, Z. (2021). Optimization of potato oatmeal crisp biscuit. *Cereals & Oils*, 37 (08), 125–128. doi: <https://doi.org/10.13982/j.mfst.1673-9078.2021.8.1227>

DOI: 10.15587/1729-4061.2022.255646

QUALITY FORMING PATTERNS IN THE CUPCAKE ENRICHED WITH PUMPKIN SLICES (p. 43–51)

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>

Valeriia Zheliezna

Uman National University of Horticulture, Uman, Ukraine

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1874-2155>

Marina Makarchuk

Uman National University of Horticulture, Uman, Ukraine

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4000-0921>

Oleksandr Balabak

Nataional Dendrological Park Sofiyivka of the National Academy of Science of Ukraine, Uman, Ukraine

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7435-9783>

Viktor Kirian

Ustymivka Experimental Station of Plant Production,

Ustymivka vill., Poltava reg., Ukraine

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8730-8507>

Volodymyr Bardakov

Institute of Agricultural Microbiology and Agro-industrial Production of NAAS, Chernihiv, Ukraine

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6974-488X>

Mykola Kyrpa

Institute of Grain Crops of National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, Dnipro, Ukraine

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6893-8180>

Valentyn Moskalets

Institute of Horticulture of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, Novosilky vill.,

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 vill.,

Kyiv reg., Ukraine

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4373-4648>

This paper reports a study into the effect of different quantities and shapes of fresh pumpkin slices on the technological properties of the cupcake. A comparative analysis of the technological properties of the cupcake with the addition of different quantities and shapes of pumpkin slices has been carried out. A change in the technological properties of the cupcake depending on the volume of pumpkin slices has been established. The use of fresh pumpkin slices reliably improves shrinkage during baking, humidity, and acidity of the cupcake. The volume of the cupcake is significantly reduced in this case. Porosity is significantly impaired when adding 30–50 % of slices. The slice shape does not significantly affect the technological parameters of the cupcake.

Social research was conducted; the main priorities for buyers of flour confectionery products were established. It is proved that the greatest importance when choosing food by consumers is given to the physical appearance of the finished product.

Based on the research, it was found that in the technology of cupcake production, it is optimal to add 5–25 % of fresh pumpkin slices of different shapes by weight of the dough. Applying this volume of slices makes it possible to bake a cupcake with a porosity of 9 points, a shrinkage at baking of 6.9–8.5 %, humidity of 6.9–12.8 %, a volume of 176–203 cm³, the acidity of 1.5–1.7 degrees. In addition, it is possible to use 30–35 % of pumpkin slices. The porosity of a cupcake with such a formulation is at the level of 6.5–8.0 points. The cupcake quality meets the requirements set out by DSTU 4505:2005 and ISO 22000:2018. The difference from the conventional technique of utilizing non-traditional raw materials is the use of different quantities and shapes of fresh pumpkin slices. The use of pumpkin slices makes it possible to reduce the volume of dough in the finished product.

The devised recommendations could be used by low-productivity grain processing enterprises when making flour confectionery products.

Keywords: pumpkin slices, technological quality of cupcake, slice shape, volume of slices.

References

1. Mikulec, A., Kowalski, S., Sabat, R., Skoczylas, Ł., Tabaszewska, M., Wywrocka-Gurgul, A. (2019). Hemp flour as a valuable component for enriching physicochemical and antioxidant properties of wheat bread. *LWT*, 102, 164–172. doi: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2018.12.028>
2. Wiedemair, V., Gruber, K., Knöpfle, N., Bach, K. E. (2022). Technological Changes in Wheat-Based Breads Enriched with Hemp Seed Press Cakes and Hemp Seed Grit. *Molecules*, 27 (6), 1840. doi: <https://doi.org/10.3390/molecules27061840>
3. Osipenko, E. Y., Denisovich, Y. Y., Gavrilova, G. A., Vodolagina, E. Y. (2019). The use of bioactive components of plant

- raw materials from the far eastern region for flour confectionery production. *AIMS Agriculture and Food*, 4 (1), 73–87. doi: <https://doi.org/10.3934/agrfood.2019.1.73>
4. Mironeasa, S. (2022). Current Approaches in Using Plant Ingredients to Diversify Range of Bakery and Pasta Products. *Applied Sciences*, 12 (6), 2794. doi: <https://doi.org/10.3390/app12062794>
 5. Kurakina, A. N., Krasina, I. B., Tarasenko, N. A. et. al. (2015). Funktsional'nye ingredienty v proizvodstve konditerskikh izdeliy. *Fundamental'nye issledovaniya*, 6, 468–472.
 6. Caleja, C., Barros, L., Antonio, A. L., Oliveira, M. B. P. P., Ferreira, I. C. F. R. (2017). A comparative study between natural and synthetic antioxidants: Evaluation of their performance after incorporation into biscuits. *Food Chemistry*, 216, 342–346. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2016.08.075>
 7. Mirani, A., Goli, M. (2022). Optimization of cupcake formulation by replacement of wheat flour with different levels of eggplant fiber using response surface methodology. *Food Science and Technology*, 42. doi: <https://doi.org/10.1590/fst.52120>
 8. Nagavekar, N., Singhal, R. S. (2017). Enhanced extraction of oleoresin from *Piper nigrum* by supercritical carbon dioxide using ethanol as a co-solvent and its bioactivity profile. *Journal of Food Process Engineering*, 41 (1), e12670. doi: <https://doi.org/10.1111/jfpe.12670>
 9. Pereira, G. A., Arruda, H. S., de Morais, D. R., Eberlin, M. N., Pastore, G. M. (2018). Carbohydrates, volatile and phenolic compounds composition, and antioxidant activity of calabura (*Muntingia calabura* L.) fruit. *Food Research International*, 108, 264–273. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2018.03.046>
 10. Mollica, A., Zengin, G., Locatelli, M., Stefanucci, A., Macedonio, G., Bellagamba, G. et. al. (2017). An assessment of the nutraceutical potential of *Juglans regia* L. leaf powder in diabetic rats. *Food and Chemical Toxicology*, 107, 554–564. doi: <https://doi.org/10.1016/j.fct.2017.03.056>
 11. Kaur, M., Singh, V., Kaur, R. (2017). Effect of partial replacement of wheat flour with varying levels of flaxseed flour on physicochemical, antioxidant and sensory characteristics of cookies. *Bioactive Carbohydrates and Dietary Fibre*, 9, 14–20. doi: <https://doi.org/10.1016/j.bcdf.2016.12.002>
 12. Bakin, I. A., Mustafina, A. S., Vechtomova, E. A., Vodolagina, E. Y. (2017). The use of secondary resources of fruit raw material in technology of confectionery and bakery products. *Food Process: Tech Technol*, 45, 5–11.
 13. 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
 14. Ghaboos, S. H. H., Ardabili, S. M. S., Kashaninejad, M., Asadi, G., Aalami, M. (2016). Combined infrared-vacuum drying of pumpkin slices. *Journal of Food Science and Technology*, 53 (5), 2380–2388. doi: <https://doi.org/10.1007/s13197-016-2212-1>
 15. Ceclu, L., Mocanu, D. G., Nistor, O. V. (2020). Pumpkin – health benefits. *Journal of Agroalimentary Processes and Technologies*, 26 (3), 241–246. Available at: [https://www.journal-of-agroalimentary.ro/admin/articole/38310L35_Liliana_Ceclu_2020_26\(3\)_241-246.pdf](https://www.journal-of-agroalimentary.ro/admin/articole/38310L35_Liliana_Ceclu_2020_26(3)_241-246.pdf)
 16. Akhtar, S., Ahmed, A., Randhawa, M. A., Atukorala, S., Arlappa, N., Ismail, T., Ali, Z. (2014). Prevalence of Vitamin A Deficiency in South Asia: Causes, Outcomes, and Possible Remedies. *Journal of Health, Population and Nutrition*, 31 (4). doi: <https://doi.org/10.3329/jhpn.v31i4.19975>
 17. Oručević Žuljević, S., Akagić, A. (2021). Flour-Based Confectionery as Functional Food. *Functional Foods – Phytochemicals and Health Promoting Potential*. doi: <https://doi.org/10.5772/intechopen.95876>
 18. 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*, 4 (5), 478–481. doi: <https://doi.org/10.15623/ijret.2015.0405089>
 19. Liubych, V., Novikov, V., Zheliezna, V., Prykhodko, V., Petrenko, V., Khomenko, S. et. al. (2020). Improving the process of hydrothermal treatment and dehulling of different triticale grain fractions in the production of groats. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 3 (11 (105)), 55–65. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2020.203737>
 20. Osokina, N., Liubych, V., Volodymyr, N., Leshchenko, I., Petrenko, V., Khomenko, S. et. al. (2020). Effect of electromagnetic irradiation of emmer wheat grain on the yield of flattened wholegrain cereal. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 6 (11 (108)), 17–26. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2020.217018>
 21. Dudko, S., Fedorov, V. (2020). Advantages and problems in studying of massive flour goods baking: literature review. Part 2: heat and mass transfer in oven's baking chamber. *Scientific Works of National University of Food Technologies*, 26 (1), 175–187. doi: <https://doi.org/10.24263/2225-2924-2020-26-1-21>
 22. Oyeyinka, S. A., Oyeyinka, A. T., Opaleke, D. O., Karim, O. R., Kolawole, F. L., Ogunlakin, G. O., Olayiwola, O. H. (2014). Cake production from wheat (*Triticum aestivum*) and cowpea (*Vigna unguiculata*) flours using date fruit as a sweetener. *Annals. Food Science and Technology*, 15 (1), 20–28. Available at: https://www.academia.edu/10925094/CAKE_PRODUCTION_FROM_WHEAT_TRITICUM_AESTIVUM_AND_COWPEA_VIGNA_UNGUICULATA_FLOURS_USING_DATE_FRUIT_AS_A_SWEETENER
 23. Tkachenko, A., Pakhomova, I. (2016). Consumer properties improvement of sugar cookies with fillings with non-traditional raw materials with high biological value. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 3 (11 (81)), 54–61. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2016.70950>
 24. Morais, J. S., Sassi, K. K. B., Souza, B. L., Moreira, R. T., Maciel, J. F. (2017). Desenvolvimento e aceitação de bolo de abóbora com chocolate à base de farinha de arroz. *Revista Brasileira de Agrotecnologia*, 7 (2), 68–72.
 25. Campos, É. T., Cardoso, B. T., Ramos, S. R. R., Santos, D. de O., Carvalho, M. G. (2021). Processing and evaluation of pumpkin cake (*Cucurbita moschata*). *B.CEPPA*, 37 (1), 1–11. Available at: <https://revistas.ufpr.br/alimentos/article/view/61637/43676>
 26. Mbijiwe, J., Ndung'u, Z., Kinyuru, J. (2021). Enrichment of Fermented Sorghum Flour with Pumpkin Pulp and Seed for Production of A Vitamin A and Iron Enhanced Supplementary Food. *Journal of Food Research*, 10 (6), 36. doi: <https://doi.org/10.5539/jfr.v10n6p36>
 27. Sathiyala, K., Aathira, P., Anjali, E. K., Srinivasulu, K., Sulochanamma, G. (2015). Effect of pumpkin powder incorporation on the physico-chemical, sensory and nutritional characteristics of wheat flour muffins. *International Food Research Journal*, 25 (3), 1081–1087. Available at: [http://www.ifrj.upm.edu.my/25%20\(03\)%202018/\(27\).pdf](http://www.ifrj.upm.edu.my/25%20(03)%202018/(27).pdf)

28. Adelaïde, D. M., Vanissa, A., Vanessa, B. G., William, D. A., Fabien, D. D. F., Inocent, G. (2021). Evaluation of Nutritional and Functional Properties of Squash Pulp Powder from Cameroon and Squash Base Biscuit. *Journal of Scientific Research and Reports*, 27 (6), 1–13. doi: <https://doi.org/10.9734/jsrr/2021/v27i630397>
29. Aljahani, A. H., Al-Khwarie, A. N. (2017). Effect of Mixing Wheat Flour with Pumpkin and Dates on the Nutritional and Sensory Characteristics of Cake. *Pakistan Journal of Nutrition*, 16 (4), 273–278. doi: <https://doi.org/10.3923/pjn.2017.273.278>
30. Ryapolova, I. O., Mykulinska, D. A. (2021). Experience of application of non-traditional raw materials for functional purpose in flour confectionery. *Taurian Scientific Herald. Series: Technical Sciences*, 1, 36–41. doi: <https://doi.org/10.32851/tnv-tech.2021.1.6>
31. Krupa-Kozak, U., Drabińska, N., Bączek, N., Šimková, K., Starowicz, M., Jeliński, T. (2021). Application of Broccoli Leaf Powder in Gluten-Free Bread: An Innovative Approach to Improve Its Bioactive Potential and Technological Quality. *Foods*, 10 (4), 819. doi: <https://doi.org/10.3390/foods10040819>
32. Raczyk, M., Kruszewski, B., Michałowska, D. (2021). Effect of Coconut and Chestnut Flour Supplementations on Texture, Nutritional and Sensory Properties of Baked Wheat Based Bread. *Molecules*, 26 (15), 4641. doi: <https://doi.org/10.3390/molecules26154641>
33. Vartolomei, N., Turtoi, M. (2021). The Influence of the Addition of Rosehip Powder to Wheat Flour on the Dough Farinographic Properties and Bread Physico-Chemical Characteristics. *Applied Sciences*, 11 (24), 12035. doi: <https://doi.org/10.3390/app112412035>
34. Kaplina, T. V., Stolyrchuk, V. M., Dudnyk, S. O. (2022). Kinetics of heating of cake products with pumpkin seeds and buckwheat flour. *Science Bulletin of Poltava University of Economics and Trade. Series «Technical Sciences»*, 1, 42–46. doi: <https://doi.org/10.37734/2518-7171-2021-1-7>
35. Litun, P. P., Kyrychenko, V. V., Petrenkova, V. P., Kolomatska, V. P. (2009). Systematychnyi analiz v selektsiyi polovykh kultur. *Kharkiv*, 351.
36. Tsarenko, O. M., Zlobin, Yu. A., Skliar, V. H., Panchenko, S. M. (2000). *Kompiuterni metody v silskomu hospodarstvi ta biolohiyi*. Sumy, 200.
37. Hospodarenko, G. M., Poltoretskyi, S. P., Liubych, V. V., Zheliezna, V. V. (2018). Improvement of the parcooking mode for the rolled groats production of spelt wheat. *Collected Works of Uman National University of Horticulture*, 93 (1), 8–22. doi: <https://doi.org/10.31395/2415-8240-2018-93-1-8-22>
38. Liubych, V. V., Zheliezna, V. V., Hrabova, D. M. (2021). Quality of triticale cupcakes enriched with pumpkin paste. *Collected Works of Uman National University of Horticulture*, 99 (1), 17–28. doi: <https://doi.org/10.31395/2415-8240-2021-99-1-17-28>
39. Iorgacheva, I. G., Makarova, O. V., Khvostenko, E. V. (2015). The use of waxy wheat flour in technology of yeast cakes. *Journal of Food Science and Technology*, 1 (30), 54–60. doi: <https://doi.org/10.15673/2073-8684.30/2015.38428>

DOI: 10.15587/1729-4061.2022.255605

DEVELOPMENT OF BREAD TECHNOLOGY WITH HIGH BIOLOGICAL VALUE AND INCREASED SHELF LIFE (p. 52–57)

Maryna Samilyk

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

Evgenia Demidova

Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7933-4251>

Natalia Bolgova

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

Oleh Savenko

Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2526-6983>

Tetiana Cherniavska

Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4205-3269>

As an additive to bread, it is proposed to use a powder made from derivatives of *Sorbus aucuparia* mountain ash processing. The powder production technology involves freezing fruits, preliminary dehydration by osmotic dehydration, drying in an infrared dryer and grinding. The technology of bread with an extended shelf life and increased biological value has been developed, and some of its physical and chemical properties have been studied. To determine the feasibility of using powders from *Sorbus aucuparia* processing derivatives, their amino acid spectrum was analyzed by the chromatographic method. 17 amino acids in the amount of 7.43 g/100 g were identified, 7 of which are essential (valine, leucine, isoleucine, lysine, methionine, threonine, phenylalanine) in the amount of 1.84 g/100 g. The highest concentration of the total number of amino acids is glutamic acid (1.57 g/100 g), which gives the powders the properties of natural preservatives, increases the storage capacity of bread. The experiment showed that adding 20 % powder from *Sorbus aucuparia* processing derivatives to wheat flour bread allows at least doubling its shelf life. However, such an amount of additive affects the porosity of the bread and its organoleptic properties. Therefore, a sample was made with the addition of 10 % powder, and no defects in taste, smell and shape of bread with the addition of mountain ash powder were found. When using the developed technology, the time for making bread is reduced by 30 minutes compared to the classic straight dough method and by 120–150 minutes compared to the sponge dough method. The shelf life of bread according to the proposed technology is 15 days.

Keywords: enriched bread, dehydration, *Sorbus aucuparia* processing derivatives, infrared drying, glutamic acid.

References

1. Tsanasidou, C., Kosma, I., Badeka, A., Kontominas, M. (2021). Quality Parameters of Wheat Bread with the Addition of Untreated Cheese Whey. *Molecules*, 26 (24), 7518. doi: <https://doi.org/10.3390/molecules26247518>
2. Saranraj, P., Geetha, M. (2012). Microbial Spoilage of Bakery Products and Its Control by Preservatives. *International Journal of Pharmaceutical & Biological Archives*, 3 (1), 38–48. Available at: https://www.academia.edu/1633496/Microbial_Spoilage_of_Bakery_Products_and_Its_Control_by_Preservatives
3. 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/nu11071575>
4. Protonotariou, S., Stergiou, P., Christaki, M., Mandala, I. G. (2020). Physical properties and sensory evaluation of

- bread containing micronized whole wheat flour. *Food Chemistry*, 318, 126497. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2020.126497>
5. 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>
 6. Kasiyanchuk, V. D., Kovach, M. M., Kasiyanchuk, M. V. (2013). The perspective of using of wild fruits, berries and mushrooms in the Precarpathian region for the medical and prophylactic purpose. *Naukovyi visnyk NLTU Ukrainy*, 23 (7), 151–156.
 7. Silagadze, M. A., Gachechiladze, S. T., Pruidze, E. G., Kheturiani, G. S., Khvadagiani, K. B., Pkhakadze, G. N. (2017). Development of new-generation dietary bread technologies by using soya processing products. *Annals of Agrarian Science*, 15 (2), 177–180. doi: <https://doi.org/10.1016/j.aasci.2017.05.018>
 8. Sizaya, O., Savchenko, O., Zhurok, I., Dorozhynska, M. (2017). Powder from the schrot of berries of kalina in the technology of production of wheat bread. *Technical sciences and technologies*, 4 (10), 176–188. doi: [https://doi.org/10.25140/2411-5363-2017-4\(10\)-176-188](https://doi.org/10.25140/2411-5363-2017-4(10)-176-188)
 9. Akhmedov, M. E., Mustafaeva, K. K. (2019). Razrabotka retseptur khleba s biologicheskimi aktivnymi dobavkami iz plodov oblepikhi. *Nauchnye trudy Kubanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta*, 69, 414–418.
 10. Jakobek, L., Drenjančević, M., Jukić, V., Šeruga, M. (2012). Phenolic acids, flavonols, anthocyanins and antiradical activity of «Nero», «Viking», «Galicianka» and wild chokeberries. *Scientia Horticulturae*, 147, 56–63. doi: <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2012.09.006>
 11. Humeniuk, O. L., Kseniuk, M. P., Zinchenko, Yu. S., Derkach, T. L. (2016). Dotsilnist vykorystannia plodiv horobyny dlia poperedzhennia plisniavinnia khlib. *Kharchova promyslovist*, 19, 66–72.
 12. Novoselov, S. V., Makovskaya, I. S. (2011). Analiz i perspektivy ispol'zovaniya kaliny v proizvodstve plodovo-yagodnykh siropov funktsional'nogo naznacheniya. *Polzunovskiy al'manakh*, 4/2, 137–145.
 13. Samilyk, M., Helikh, A., Bolgova, N., Potapov, V., Sabadash, S. (2020). The application of osmotic dehydration in the technology of producing candied root vegetables. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 3 (11 (105)), 13–20. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2020.204664>
 14. Ahmed, I., Qazi, I. M., Jamal, S. (2016). Developments in osmotic dehydration technique for the preservation of fruits and vegetables. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 34, 29–43. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ifset.2016.01.003>
 15. Tiwari, R. B. (2005). Application of osmo-air dehydration for processing of tropical tropical fruits in rural areas. *Indian food industry*, 24 (6), 62–69.
 16. Chareonthaikij, P., Uan-On, T., Prinyawiwatkul, W. (2016). Effects of pineapple pomace fibre on physicochemical properties of composite flour and dough, and consumer acceptance of fibre-enriched wheat bread. *International Journal of Food Science & Technology*, 51 (5), 1120–1129. doi: <https://doi.org/10.1111/ijfs.13072>
 17. Huang, G., Guo, Q., Wang, C., Ding, H. H., Cui, S. W. (2016). Fenugreek fibre in bread: Effects on dough development and bread quality. *LWT - Food Science and Technology*, 71, 274–280. doi: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2016.03.040>
 18. Nawrocka, A., Krekora, M., Niewiadomski, Z., Szymańska-Chargot, M., Krawęcka, A., Sobota, A., Miś, A. (2020). Effect of moisturizing pre-treatment of dietary fibre preparations on formation of gluten network during model dough mixing – A study with application of FT-IR and FT-Raman spectroscopy. *LWT*, 121, 108959. doi: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2019.108959>

DOI: 10.15587/1729-4061.2022.254090

INCREASING THE BIOLOGICAL VALUE OF BREAD THROUGH THE APPLICATION OF PUMPKIN PUREE (p. 58–68)

Eldaniz Bayramov

University of Technology of Azerbaijan, Ganja, Azerbaijan
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0798-253X>

Shakir Aliyev

University of Technology of Azerbaijan, Ganja, Azerbaijan
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9192-7826>

Afat Gasimova

University of Technology of Azerbaijan, Ganja, Azerbaijan
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9814-4488>

Sevda Gurbanova

University of Technology of Azerbaijan, Ganja, Azerbaijan
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1983-5166>

Ilhama Kazimova

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

Some vegetables are indispensable for the production of a wide range of bread products, because of their chemical composition. One of the factors hindering their widespread use in the bakery is the insufficient study of their functional properties in the mentioned technological areas. The main goal of the study was a complex analysis of the food value, mineral and vitamin compositions of raw materials and bread with additives, on the example of pumpkin variety «Perekhvatka 69». This is necessary to further substantiate the development of technology for the production of new types of bakery products, expanding the range of products and satisfying various consumer preferences. The nature of changes in nutrients, mineral and vitamin compositions in the technological process has been studied, which makes it possible to determine the proportion of reduction in their content. Based on this, it is possible to adjust the content of nutrients, mineral and vitamin compositions before and after the technological process of processing raw materials and making bread with additives. It has been found that the introduction of pumpkin puree has practically no effect on the amount of washed gluten. However, at a dosage of pumpkin puree from 5 to 25 %, the compression strain of raw gluten increases from 68.5 to 94.7 units instrument. This makes it possible to regulate the desired final properties of bread and the deformation of gluten in the dough.

Keywords: wheat flour, gluten, pumpkin, pumpkin puree, vitamins, minerals, dough, bread.

References

1. Abasov, İ. D. (2013). *Azərbaycanın və dünyə ölkələrinin kənd təsərrüfatı*. Bakı. Available at: <http://anl.az/el/Kitab/2013/Azf-273080.pdf>
2. Ponomareva, E. I., Zastrogina, N. M., Shtorkh, L. V. (2014). *Prakticheskie rekomendatsii po sovershenstvovaniyu tekhnologii*

- nologii i assortimenta funksional'nykh khlebobulochnykh izdeliy. Voronezh: VGUIT, 290.
3. Lukina, S. I., Ponomareva, E. I., Zhirkova, E. A., Alekseev, A. E. (2019). Sukhari sдобnye s primeneniem tykvennogo pyure. Novoe v tekhnologii i tekhnike funksional'nykh produktov pitaniya na osnove mediko-biologicheskikh vozzreniy. Sborn. statey Mezhdunar. nauch.-tekh. konf., posvyaschennoy 90-letiyu tekhnologicheskogo fakul'teta VGUIT. Voronezh: VGUIT.
 4. Ebrahimi, M., Noori, S. M. A., Sadeghi, A., Coban, O., 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>
 5. Różyło, R., Gawlik-Dziki, U., Dziki, D., Jakubczyk, A., Karaś, M., Różyło, K. (2014). Wheat Bread with Pumpkin (*Cucurbita maxima* L.) Pulp as a Functional Food Product. *Food Technol. Biotechnol.*, 52 (4), 430–438. doi: <https://doi.org/10.17113/ftb.52.04.14.3587>
 6. Koryachkina, S. Ya., Osipova, G. A., Khmeleva, E. V. et. al. (2012). Sovershenstvovanie tekhnologiy khlebobulochnykh, konditerskikh i makaronnykh izdeliy funksional'nogo naznacheniya. Orel: FGBOU VPO «Gosuniversitet – UNPK», 262.
 7. Tripathi, S., Mishra, H. N. (2008). Effect of addition of some herbal mixtures on antioxidants and sensory quality of extruded snack products. *Beverage Food world*, 6, 30–33.
 8. Tağıyev, M. M., Həsənova, H. T., Süleymanov, M. N. (2017). Meyvə-tərəvəzlərdən funksional qida məhsulları istehsalı texnologiyasının işlənməsi. Gəncə: AMEA GREM, Xəbərlər məcmuəsi, 2 (68), 131–135.
 9. Nawirska, A., Figiel, A., Kucharska, A. Z., Sokoł-Lętowska, A., Biesiada, A. (2009). Drying kinetics and quality parameters of pumpkin slices dehydrated using different methods. *Journal of Food Engineering*, 94 (1), 14–20. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2009.02.025>
 10. Dobrek, Ł., Thor, P. T. (2010). Future potential indications for pharmacotherapy using renin-angiotensin-aldosterone system inhibitory agents. *Adv. Clin. Exper. Med.*, 19, 389–398. Available at: https://ruj.uj.edu.pl/xmlui/bitstream/handle/item/252385/dobrek_thor_future_potential_indications_for_pharmacotherapy_2010.pdf?sequence=1&isAllowed=y
 11. 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>
 12. Zaman, M., Oparil, S., Calhoun, D. (2002). Drugs targeting the renin-angiotensin-aldosterone system. *Nat. Rev. Drug Discov.*, 1, 621–636. doi: <https://doi.org/10.1038/nrd873>
 13. Nikiforova, T. E. (2009). Biologicheskaya bezopasnost' produktov pitaniya. Ivanovo: GOU VPO Ivan.GKHTU, 179.
 14. Bourland, C., Kloeris, V., Rice, B., Vodovotz, Y. (2000). Food systems for space and planetary flights. *Nutrition in space flight and weightlessness models*. Boca Raton: CRC Press, 19–40.
 15. Ximani, K., Greval R. B., Goyal, A., Upadhyay, N., Prakash S. (2014). Effect of incorporation of pumpkin (*Cucurbita moshchata*) powder and guar gum on the rheological properties of wheat flour. *Journal of Food Science and Technology*, 51 (10), 2600–2607. doi: <https://doi.org/10.1007/s13197-012-0777-x>
 16. Tağıyev, M. M., Həsənova, H. T., Səfərova, A. Y. (2017). Balqabağın mexaniki tərkibinin və ondan hazırlanan şərbətin keyfiyyət göstəricilərinin ekspertizası. Gəncə: ADAU-nun Elmi əsərləri, 1, 34–37.
 17. Kazımova, İ. Ə., Nəbiyev, Ə. Ə. (2015). Balqabaq bostan tərəvəzinin qidalılıq dəyərinin tədqiqi. Gəncə Dövlət Universitetinin «Müasir biologiyanın və kimyanın aktual problemləri» elmi-praktiki konfransının materialları. Gəncə: GDU, 146–147.
 18. Bayramov, E. Ə. (2017). Laboratoriyada hazırlanmış çörək nümunəsinə əsasən onun çörəkbişirilməyə yararlığının təyini. Metodik göstəriş. Gəncə: Əsgəroğlu, 40. Available at: <https://ru.calameo.com/read/005514285005b26dbb22c>

АНОТАЦІЇ

TECHNOLOGY AND EQUIPMENT OF FOOD PRODUCTION

DOI: 10.15587/1729-4061.2022.254873

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕМПЕРУЮЧОЇ МАШИНИ ДЛЯ КОНДИТЕРСЬКИХ МАС (с. 6–11)

А. М. Загорулько, О. Є. Загорулько, К. Р. Касабова, Б. В. Ляшенко, О. І. Постаджієв, М. В. Сашньова

Вдосконалено модель темперуючої машини для нагрівання рецептурної суміші зефіру, яка відрізняється теплопідведенням робочої ємності шляхом заміни парової сорочки на нагрів плівковкоподібним резистивним електронагрівачем випромінювального типу (ПпРЕНВт). Збільшено поверхню теплообміну апарата за рахунок обігріву мішалки ПпРЕНВт та використано вторинну енергію (30...85 °С) за рахунок перетворення її елементами Пельтьє для автономної роботи нагнітачів по охолодженню моторного відсіку. Запропоноване рішення призведе до підвищення ефективності апарата, що пояснюється зменшенням його питомої металоємності за рахунок використання ПпРЕНВт.

Експериментально встановлено зменшення тривалості нагрівання (75 °С) рецептурної суміші зефіру: дослідної моделі – 530 с, в порівнянні з аналогом – 645 с. Тим самим підтверджено скорочення часу нагріву до заданої температури на 21,7 % порівняно з базовою конструкцією МТ-250. Розрахунковими дослідженнями встановлено зменшення на 13 % питомих витрат енергії на нагрівання об'єму одиниці продукту у вдосконаленій конструкції – 205,7 кДж/кг, для базової – 232,1 кДж/кг. Підвищення ефективності запропонованої конструкції пояснюється зменшенням питомої металоємності апарата з 474 кг/м² базового апарату до 273 кг/м² в удосконаленому.

Результати досліджень підтверджують підвищення ресурсоефективності удосконаленої темперуючої машини, що досягається: усуненням парової сорочки; збільшенням поверхні теплообміну обігріванням мішалки. Тепловідведення ПпРЕНВт спрощує експлуатаційні показники системи стабілізації температури у робочої ємності. Результати досліджень будуть корисні під час проектування теплових апаратів з електричним теплопідведенням в умовах використання вторинної енергії, що є актуальним при забезпеченні ресурсоефективності.

Ключові слова: темперуюча машина, кондитерський виріб, питомі витрати енергії, вторинна енергія.

DOI: 10.15587/1729-4061.2022.255731

РОЗРОБКА ОПТИМАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ РЕЖИМІВ ВІДЖИМУ ОЛІЇ З НАСІННЯ ДИНИ ДЛЯ ВИБОРУ РАЦІОНАЛЬНИХ ІНЖЕНЕРНО-КОНСТРУКТОРСЬКИХ РІШЕНЬ (с. 12–22)

Ainura Kairbayeva, Dinara Tlevlessova, Alimzhan Imanbayev, Kalima Mukhamadiyeva, Yesmurat Mateyev

Розглянуто процес віджиму олії з насіння дини в шнековому маслопресі, із застосуванням методу планування повнофакторного експерименту. Для дослідження взаємодії різних факторів, що впливають на процес віджиму олії з насіння дини, було застосовано математичні методи планування експерименту. Як об'єкт дослідження використовували насіння дини. Наведено результати досліджень фізико-механічних показників насіння дини, визначено раціональні режими пресування насіння дини, визначено аеродинамічні показники насіння дини з метою проектування пресу холодного віджиму для насіння дини.

Обґрунтовано режими вентиляції, знайдено коефіцієнт витання для насіння дини. Коефіцієнт опору для насіння дини становить 1,54. Найбільші значення критичної швидкості для насіння дини становили 6,4, ядер 4,67 і для лущиння 3,94, відповідно, при вологості насіння 24,08 %.

Визначено залежність виходу олії від лужистості. Встановлено, що в процесі віджиму відбувається зменшення олійності м'ятки в міру її просування від приймальної камери до виходу з пресу, одночасно відбувається ущільнення продукту, що пресується. За результатами дослідження спроектовано установку для віджиму олії з насіння дини. В результаті вирішення задачі з векторним критерієм оптимізації були отримані оптимальні інтервали вхідних параметрів: початкова вологість сировини 9,15...10,27 %, частота обертання шнека маслопресу 0,843...0,895 с⁻¹, величина зазору для виходу макухи 0,750...0,800, температура м'ятки при віджимі=87...89 °С, лужистість вихідного продукту 7,13...7,23 %.

Ключові слова: рослинна олія, насіння дини, статистичний аналіз, конструкція маслопресу, критерії оптимізації.

DOI: 10.15587/1729-4061.2022.255336

ВИЯВЛЕННЯ ЗАКОНОМІРНОСТЕЙ ЖИРНО-КИСЛОТНОГО СКЛАДУ САФЛОРУ ВІД АГРОКЛІМАТИЧНИХ УМОВ (с. 23–28)

Mukhtar Tultabayev, Urishbai Chomanov, Tamara Tultabayeva, Arujan Shoman, Kochkar Dodaev, Utkir Naimovich Azimov, Umit Zhumanova

Об'єктом дослідження є виявлення закономірностей жирно-кислотного складу швидкоростучої однорічної рослини – сафлор від агрокліматичних умов проростання. Темпи зростання сафлору та характеристики олії, що видобувається, значною мірою залежать від зовнішньої температури та вологості. Наприклад, при низьких температурах ріст сафлору значно сповільнюється. При збільшенні температури та тривалості світлового дня центральне стебло починає розгалужуватися, збільшуючись швидше. На цвітіння переважно впливає тривалість світлового дня. Період, від закінчення цвітіння до дозрівання, зазвичай, становить 28–30 днів. Проте загальний період дозрівання врожаю залежить від сорту, розташування, часу посіву та агрокліматичних умов вирощування. Потреба у воді значно зростає в період цвітіння сафлору, що зрештою позначається на показниках жирно-кислотного складу та врожайності. Разом з тим, сафлор чутливий до вологості з точки зору хвороб. У випадку надлишку води він схильний до кореневої гнилі. Також, часті дощі та висока вологість після дозрівання можуть спровокувати проростання насіння на головці. З вищевикладеного випливає, що для отримання високого врожаю, із заданими характеристиками жирно-кислотного складу сафлорової олії, необхідно враховувати кількісні показники вологості та її сезонність, а також температурний режим у вегетаційний період зростання.

Дослідження проводилися на прикладі посушливої або напівзасушливої, різко континентальної, зі спекотним літом та холодною зимою, Центральної Азії. Встановлено залежності фізико-хімічних показників рослинних олій від агрокліматичних показників. Отримані результати та висновки дозволять аграріям прогнозувати отримання продукції олійних культур із заданими характеристиками залежно від параметрів клімату, що змінюються.

Ключові слова: сафлор, технології переробки, жирно-кислотний склад олій, фізико-хімічні властивості, зміна клімату, харчова цінність.

DOI: 10.15587/1729-4061.2022.255676

ВИЯВЛЕННЯ ВПЛИВУ РОСЛИННИХ ДОБАВОК НА ЯКІСНІ ПОКАЗНИКИ НАПІВФАБРИКАТУ З ВЕРБЛЮЖАТИНИ (с. 29–35)

Zhanar Medeubaeva, Aigul Tayeva, Gulnara Shambulova, Laila Syzdykova, Mikhail Astakhov

Розглядається вплив на якісні показники вареної ковбаси з верблюжатиною рослинних добавок. Результати дослідження використані при вдосконаленні технології та визначенні рівнів внесення рослинних екстрактів з антиокислювальними властивостями при виробництві варених ковбас. Досліджено вплив рослинних екстрактів з антиоксидантними властивостями на окисні процеси у варених ковбасах. У м'ясі верблюда міститься: фосфор, магній, а також калій. Дане м'ясо має велику кількість вітамінів: А, В1, В2, С та Е. За вмістом білка (15,1 %) верблюжатиною поступається яловичині та за кількістю жиру (11,5 %) поступається іншим видам м'яса. Тим не менш, верблюжатиною багата на вітаміни та мікроелементи. Також у складі верблюжатиною міститься фосфор 216–234 мг, що вище, ніж у яловичини.

Недоліком варених ковбас з верблюжатиною є короткий термін зберігання. Внаслідок цього прийнято рішення додавати рослинні добавки з антиоксидантними властивостями. Також для забезпечення мінімальних ліполітичних змін та змін окиснення ліпідів у м'ясі визначали раціональну концентрацію доданих антиоксидантів. Використовуючи методологію поверхні відгуку, тривірневий факторний план будувалася для двох змінних – концентрації порошку кореня імбиру та порошку обліпихи. Мінімальне кислотне число виявлялося при 0,018 % порошку кореня імбиру та 0,035 % порошку обліпихи. Мінімальне перекисне число отримали при 0,028 % L-кореня імбиру та 0,010 % порошку обліпихи та мінімальний ТВАРS був виявлений при 0,030 % порошку кореня імбиру та 0,050 % порошку обліпихи. Запропоновано концентрацію порошку кореня імбиру з оптимальною стійкістю до окислення та ліполізу. Також визначено термін зберігання у порівнянні з контролем.

Ключові слова: верблюжатиною, ліполіз, окисна стабільність, порошок кореня імбиру, антиоксиданти, порошок обліпихи.

DOI: 10.15587/1729-4061.2022.254940

СТВОРЕННЯ ПЕЧИВА З ГАРБУЗОВОГО БОРОШНА (с. 36–42)

Dan Gao, Anna Helikh, Zhenhua Duan, Yan Liu, Feifei Shang

Печиво є поширеною закускою з великим вибором смаків. З підвищенням сучасної обізнаності про здоров'я звичайне печиво з високим вмістом цукру, олії, жиру та низьким вмістом білка не здатне задовольнити попит покупців. Покупцям необхідно більше корисного печива на ринку. У даному дослідженні для приготування корисного печива з високим вмістом білка, харчових волокон та низьким вмістом цукру в якості основного матеріалу використовували борошно з гарбузового насіння, конжак та пшеничний порошок з низьким вмістом глютену, в якості підсолоджувача додавали мальтит. Борошно з гарбузового насіння є побічним продуктом виробництва олії з насіння гарбуза з високим вмістом білка. Білок гарбузового насіння складається з альбуміну, глобуліну, глютеніну та протліну. Містить високоякісний білок та необхідні амінокислоти. Конжак багатий на харчові волокна, що стимулюють перистальтику кишечника. Мальтит є корисним заміном цукру. Обидва мають низький рівень калорійності. У роботі за допомогою однофакторного випробування вивчався вплив співвідношення доданого основного матеріалу (пшеничного порошку з низьким вмістом глютену, борошна з гарбузового насіння та конжакового порошку), співвідношення доданої рослинної олії та вершкового масла і кількості доданого мальгиту на смак і твердість печива. Крім того, проведено ортогональне випробування, результати якого показали, що оптимальною формулою є співвідношення основного матеріалу (пшеничного порошку з низьким вмістом глютену, борошна з гарбузового насіння та конжакового порошку) 2:1:1, кількість рослинної олії та вершкового масла 4 % і 12 %, мальгиту 20 %. Згідно з визначенням поживної цінності, печиво з гарбузового борошна містить 20,4 % білка, 18,0 % жиру, 1,8 % золи, 59,2 % загальних вуглеводів (включаючи 19,1 % харчових волокон та 40,1 % доступних вуглеводів) і 0,6 % води.

Ключові слова: борошно з гарбузового насіння, конжак, мальтит, печиво, однофакторний, ортогональне випробування.

DOI: 10.15587/1729-4061.2022.255646

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ЯКОСТІ КЕКСУ, ЗБАГАЧЕНОГО СОЛОМКОЮ ГАРБУЗА (с. 43–51)

В. В. Любич, В. В. Новіков, В. В. Железна, М. О. Макаруч, О. А. Балабак, В. М. Кір'ян, В. А. Бардаков, М. Я. Кирпа, В. В. Москалець, Т. З. Москалець

Досліджено вплив різної кількості та форми свіжої соломки гарбуза на технологічні властивості кексу. Проведено порівняльний аналіз технологічних властивостей кексу з додаванням різної кількості та форми соломки гарбуза. Встановлено зміну технологічних властивостей кексу залежно від кількості соломки гарбуза. Застосування свіжої соломки гарбуза достовірно збільшує упікання, вологість і кислотність кексу. Об'єм кексу при цьому достовірно зменшується. Пористість достовірно погіршується за додавання 30–50 % соломки. Форма соломки достовірно не впливає на технологічні параметри кексу.

Проведено соціальні дослідження і встановлено основні пріоритети для покупців борошняних кондитерських виробів. Доведено, що найбільше значення під час вибору продуктів харчування споживачами приділяється зовнішньому вигляду готового продукту.

На основі досліджень встановлено, що в технології виробництва кексу оптимально додавати 5–25 % свіжої соломки гарбуза різної форми від маси тіста. Застосування такої кількості соломки дозволяє отримати кекс з пористістю 9 бала, упіканням 6,9–8,5 %,

вологістю 6,9–12,8 %, об'ємом 176–203 см³, кислотністю 1,5–1,7 град. Крім цього, можливе застосування 30–35 % соломки гарбуза. Кекс за такої рецептури має пористість на рівні 6,5–8,0 бала. Якість кексів відповідає вимогам ДСТУ 4505:2005 та ISO 22000:2018. Відмінність від класичного способу застосування нетрадиційної сировини полягає у використанні різної кількості та форми свіжої соломки гарбуза. Застосування соломки гарбуза дозволяє зменшити кількість тіста в готовому виробі.

Розроблені рекомендації можуть бути використані зернопереробними підприємствами низької продуктивності під час виробництва борошняних кондитерських виробів.

Ключові слова: соломка гарбуза, технологічна якість кексу, форма соломки, кількість соломки.

DOI: 10.15587/1729-4061.2022.255605

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ХЛІБА З ВИЩОЮ БІОЛОГІЧНОЮ ЦІННІСТЮ ТА ЗБІЛЬШЕНИМ ТЕРМІНОМ ЗБЕРІГАННЯ (с. 52–57)

М. М. Самілик, Є. В. Демидова, Н. В. Болгова, О. М. Савенко, Т. О. Чернявська

В якості добавки до хліба запропоновано використання порошку, виготовленого із похідних переробки горобини звичайної *Sorbus aucuparia*. Технологія отримання порошку передбачає заморожування плодів, попереднє зневоднення методом осмотичної дегідратації, висушування в інфрачервоній сушарці та подрібнення. Розроблено технологію хліба з подовженим терміном зберігання та підвищеною біологічною цінністю, досліджено його деякі фізико-хімічні властивості. Для встановлення доцільності використання порошків із похідних переробки *Sorbus aucuparia* було проаналізовано їх амінокислотний спектр хроматографічним методом. Виявлено 17 амінокислот у кількості 7,43 г/100 г, 7 із яких незамінні (валін, лейцин, ізолейцин, лізин, метіонін, треонін, фенілаланін) у кількості 1,84 г/100 г. Найбільшу концентрацію із всієї кількості амінокислот становила глутамінова кислота (1,57 г/100 г), присутність якої надає порошкам властивостей природних консервантів, підвищує здатність хліба до зберігання. Експеримент показав, що додавання до хліба із пшеничного борошна 20 % порошку із похідних переробки *Sorbus aucuparia* дозволяє як мінімум в два рази збільшити терміни його зберігання. Проте, така кількість добавки впливає на пористість хліба та його органолептичні властивості. Тому було виготовлено зразок із додаванням 10 % порошку, при цьому не виявлено дефектів смаку, запаху та форми хліба із добавкою горобинового порошку. При використанні розробленої технології час приготування хліба скорочується на 30 хв, порівняно з класичним безопарним способом, та на 120–150 хв в порівнянні з опарним способом. Термін зберігання хліба за запропонованою технологією становить 15 діб.

Ключові слова: збагачений хліб, дегідратація, похідні переробки *Sorbus aucuparia*, інфрачервоне сушіння, глутамінова кислота.

DOI: 10.15587/1729-4061.2022.254090

ПІДВИЩЕННЯ БІОЛОГІЧНОЇ ЦІННОСТІ ХЛІБА ШЛЯХОМ ЗАСТОСУВАННЯ ГАРБУЗОВОГО ПОРЕ (с. 58–68)

Eldaniz Bayramov, Shakir Aliyev, Afat Gasimova, Sevda Gurbanova, İlhama Kazimova

Завдяки своєму хімічному складу деякі овочі незамінні для виробництва широкого асортименту хлібобулочних виробів. Одним із факторів, що перешкоджають їхньому широкому застосуванню у хлібопекарській промисловості, є недостатня вивченість їхніх функціональних властивостей у зазначених технологічних областях. Основною метою дослідження було проведення комплексного аналізу харчової цінності, мінерально-вітамінного складу сировини та хліба з добавками на прикладі гарбуза сорту «Перехватка 69». Це необхідно для подальшого обґрунтування розробки технології виробництва нових видів хлібобулочних виробів, розширення асортименту продукції та задоволення різних споживчих вподобань. Вивчено характер зміни поживних речовин, мінерально-вітамінного складу протягом технологічного процесу, що дозволяє визначити частку зниження їхнього вмісту. Виходячи з цього, можна регулювати вміст поживних речовин, мінерально-вітамінний склад до та після технологічного процесу переробки сировини й приготування хліба з добавками. Встановлено, що введення гарбузового поре практично не впливає на кількість відмитої клейковини. Однак при вмісті гарбузового поре від 5 до 25 % деформація стиснення сирової клейковини збільшується з 68,5 до 94,7 одиниць. Це дозволяє регулювати бажані кінцеві властивості хліба та деформацію клейковини у тісті.

Ключові слова: пшеничне борошно, клейковина, гарбуз, гарбузове поре, вітаміни, мінерали, тісто, хліб.