

DOI: 10.15587/1729-4061.2022.258534

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR THE PRODUCTION OF TURKISH DELIGHT FROM MELON CROPS ON A NATURAL BASE (p. 6–18)

Yelena Petrenko

Almaty Technological University, Almaty, Republic of Kazakhstan
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1252-6216>

Dinara Tlevlessova

Almaty Technological University, Almaty, Republic of Kazakhstan
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5084-6587>

Laila Syzdykova

Almaty Technological University, Almaty, Republic of Kazakhstan
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8953-6332>

Gaukhar Kuzembayeva

Almaty Technological University, Almaty, Republic of Kazakhstan
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0558-9531>

Karlygash Abdiyeva

Almaty Technological University, Almaty, Republic of Kazakhstan
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0111-6737>

The reason for the current work is the lack of technology to produce food from the fruits of melon crops, namely oriental sweets like soft sweets, based on processed overripe fruits of melon crops of domestic growth.

The rationale for the need for this research work was the demand for the creation of technology for the manufacture of food, a high percentage of unsold substandard melons and watermelons. As well as the lack of the possibility of processing melon crops near the areas of cultivation and manufacturing sweet products at small and medium-sized enterprises. The development of technology to produce sweet meals will have a positive impact on the expansion of the scope of use of the fruits of melon crops.

The absence of an established mechanism for processing and marketing overripe fruits brings great losses. In this regard, the issue of finding solutions to new ways of selling melon crops is relevant.

The study revealed the possibility of producing Turkish delight from the fruits of watermelon and melon. At the same time, Turkish delight from the pulp of watermelon was more stable than that from melon. The developed oriental sweet product based on the pulp of watermelon outperforms the control sample in all the studied indicators. The mass fraction of fat in the developed product is 0.26 %, which is 0.13 % more than that in raw materials. The mass fraction of protein increased by 0.53 %. In Turkish delight based on watermelon, the carbohydrate content increased by 3.7 times, by 15.1 %. The content of ascorbic acid in watermelon Turkish delight is slightly less, by 7.22 mg/100 g, than that in melon. The developed Turkish delight was stored both under room and refrigeration conditions, the shelf life was 5 days and 21 days, respectively.

Keywords: Turkish delight, fruits of watermelons and melons, organoleptic analysis, quality indicators, nutritional value.

References

1. Strany po proizvodstvu dyni. Available at: <https://www.atlasbig.com/ru/страны-по-производству-дыни>
2. Mahmadjanov, S. (2016). Efficient growing of medium ripping melons. *Manas Journal of Agriculture and Life Science*, 6 (1), 51–55. Available at: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/576758>
3. Reestr predpriyatii Respubliki Kazakhstan. Available at: http://reestr.curs.kz/ru/branch/?PAGEN_1=816&SIZEN_1=20
4. Nazymbekova, A., Medvedkov, E., Tlevlesova, D., Kairbayeva, A. (2020). The study of the pulp of watermelon. *Bulletin of Shakarim University. Technical Sciences*, 4, 25–28. Available at: <https://kaz44.elpub.ru/jour/article/view/101/102>
5. Sannikova, T. A., Machulkina, V. A. (2016). Tekhnologiya prigotovleniya dyni marinovannoy. *Oroschaemoe zemledelie*, 4, 19–20. Available at: http://www.vniioz.ru/orz/orz10_16.pdf
6. Khanzharov, N. S., Abdizhapparova, B. T., Khamitova, B. M. (2019). Obtaining melon and watermelon concentrates. *The Journal of Almaty Technological University*, 1, 47–52. Available at: <https://www.vestnik-atu.kz/jour/article/view/151/154>
7. Tlevlessova, D., Azimova, S., Uikassova, Z. (2020). Assessment of the quality and safety of the developed melon jelly marmalade. *Vestnik Universiteta Shakarima*, 2, 92–95. Available at: <http://rmebrk.kz/journals/6033/75631.pdf>
8. Maoto, M. M., Beswa, D., Jideani, A. I. O. (2019). Watermelon as a potential fruit snack. *International Journal of Food Properties*, 22 (1), 355–370. doi: <https://doi.org/10.1080/10942912.2019.1584212>
9. Kulzhanov, 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>
10. Rajauria, G., Tiwari, B. K. (Eds.) (2018). *Extraction, Composition, Quality and Analysis*. Academic Press. doi: <https://doi.org/10.1016/c2014-0-02764-5>
11. Kantureyeva, G. O., Saparbekova, A. A., Urazbayeva, K. A., Mamiytova, A. D., Mailybayeva, E. U. (2014). Influence of various yeast strains on quality of fermented watermelon juice. *Advances in current natural sciences*, 12, 39–42. Available at: <https://natural-sciences.ru/ru/article/view?id=34482>
12. Öztürk Oruç, S., Çakir, İ. (2019). A research on production of fermented watermelon juice by probiotic culture. *GIDA / THE JOURNAL OF FOOD*, 6, 1030–1041. doi: <https://doi.org/10.15237/gida.gd19124>
13. Begum, T., Islam, Z. K., Rana Siddiki, M. S., Habib, R., Rashid, H. U. (2019). Preparation of Fermented Beverage from Whey-Based Watermelon (*Citrullus lanatus*) Juice. *Asian Journal of Dairy and Food Research*, 38 (04). doi: <https://doi.org/10.18805/ajdfr.dr-150>
14. Rico, X., Gullón, B., Yáñez, R. (2020). Environmentally Friendly Hydrothermal Processing of Melon by-Products for the Recovery of Bioactive Pectic-Oligosaccharides. *Foods*, 9 (11), 1702. doi: <https://doi.org/10.3390/foods9111702>
15. Peter-Ikechukwu, A. I., Ogazi, C. G., Uzoukwu, A. E., Kabuo, N. O., Chukwu, M. N. (2020). Proximate Compositions and Functional Properties of Composite Flour Produced with Date Fruit Pulp,

- Toasted Watermelon Seed and Wheat. *Journal of Food Chemistry & Nanotechnology*, 06 (03). doi: <https://doi.org/10.17756/jfcn.2020-097>
16. Batu, A., Molla, E. (2008). Lokum Üretiminde Kullanılan Katkı Maddeleri. *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 1, 33–36. Available at: https://www.researchgate.net/publication/260365626_Lokum_Uretiminde_Kullanilan_Katki_Maddeleri
 17. Batu, A., Arslan, A. (2014). Biochemical and sensory evaluations of Turkish delight (lokum) enriched with black grape and sour cherry syrups. *TURKISH JOURNAL OF AGRICULTURE AND FORESTRY*, 38, 561–569. doi: <https://doi.org/10.3906/tar-1303-80>
 18. Dereli, Z., Şevik, R., Batu, A., Gök, V. (2014). Effects of Modified Atmosphere Packaging on Shelf Life of Turkish Delight (Lokum). *Journal of Food Protection*, 77 (10), 1799–1803. doi: <https://doi.org/10.4315/0362-028x.jfp-14-119>
 19. Batu, A., Kirmaci, B. (2014). Lokum Üretimi ve Sorunları. *Teknolojik araştırmalar*, 37–49. Available at: https://www.researchgate.net/publication/262807694_Lokum_Uretimi_ve_Sorunlari
 20. İpek, D., Zorba, N. N. (2014). Effects of process stages on Turkish delight/lokum microbiological quality. *International Journal of Food Science & Technology*, 49 (9), 2061–2066. doi: <https://doi.org/10.1111/ijfs.12514>
 21. Kaya, S., Tattan, G. Ö. (2017). Thermal and Textural Changes of Turkish Delight with Storage Relative Humidity. *Journal of Food Science and Engineering*, 7 (4). doi: <https://doi.org/10.17265/2159-5828/2017.04.002>
 22. Hayoğlu, İ., Başıyigit, B., Dirik, A. (2017). Tane nar ilaveli lokum üretimi ve vakum ambalajlamanın raf ömrü üzerine etkisi. *GIDA/ THE JOURNAL OF FOOD*, 42 (5), 553–560. doi: <https://doi.org/10.15237/gida.gd17023>
 23. Batu, A., Batu, H. S. (2018). Türk Tatlı Kültüründe Türk Lokumunun Yeri (The Place of Turkish Delight (Lokum) in Turkish Sweet Culture). *Journal of Tourism and Gastronomy Studies*, 4 (1), 42–52. doi: <https://doi.org/10.21325/jotags.2016.5>
 24. Podgornova, N. M., Petrov, S. M., Petryanina, T. A. (2017). Iso-maltulose, an innovative low-glycemic carbohydrate sweetener. *Khraneniye i pererabotka sel'khozsy'r'ya*, 11, 14–20. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/izomaltuloza-innovatsionny-nizkoglikemicheskiy-uglevodnyy-podslastitel/viewer>
 25. Hadjikinova, R., Hasan, Y. (2022). Isomaltulose as an alternative to sucrose in the composition of Turkish delight (lokum). *BIO Web of Conferences*, 45, 01007. doi: <https://doi.org/10.1051/bioconf/20224501007>
 26. Arbuz. Wikipedia. Available at: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%80%D0%B1%D1%83%D0%B7>
 27. Erenova, B. E., Pronina, Yu. G. (2020). Progressivnaya tekhnologiya funktsional'nykh produktov dlitel'nogo khraneniya na osnove dyni. *Almaty*, 278.

DOI: 10.15587/1729-4061.2022.258371

DEVISING THE RECIPE FOR A CAKE WITH FRESH SLICED PUMPKIN ACCORDING TO CULINARY QUALITY INDICATORS (p. 19–30)

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>

Vitalii Prykhodko

Uman National University of Horticulture, Uman, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6076-3208>

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>

Oleh Tryhub

Ustymivka Experimental Station of Plant Production, Ustymivka vill., Poltava reg., Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3346-9828>

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/0000-0001-9716-7461>

Vasyl Petrenko

Institute of Food Resources of National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5849-0589>

This paper considers the influence of different quantities and shapes of fresh sliced pumpkin on the culinary quality of a cupcake. A change in the culinary quality of the cupcake depending on the amount of sliced pumpkin has been established. It was found that the cupcake's surface color and crumb depended on the amount of fresh sliced pumpkin. The shape of the slice did not change these cupcake parameters. The color of the surface of the cupcake with the addition of 5–25 % of the sliced pumpkin was at the level of control – light yellow. When adding 30–40 % – yellow; 45–50 % – dark yellow. The cupcake's crumb color with the addition of 5–10 % of sliced pumpkin and without it was light yellow. Adding 15–35 % of sliced pumpkin provided for a yellow color of the crumb. With the addition of 40–50 % of sliced pumpkin, the color was orange. The use of fresh sliced pumpkin in the amount of 25 % reliably reduces the smell and taste of the consumer evaluation of the cupcake. At the same time, the level of smell and taste was good (7 points). It should be noted that when adding 20 % fresh sliced pumpkin, the smell and taste of pumpkin in the cupcake was weak – 7 points.

Social studies have been conducted and the main criteria for cupcake buyers have been established. It was found that cupcakes are in high demand and have the prospect of being enriched with pumpkin. Among the respondents, the new product had a high probability of buying. Its price is less important in this case. It was proven that its chemical composition and culinary quality are of greatest importance when choosing a cupcake.

In the technology of cupcake production, it is necessary to add 20–25 % of fresh sliced pumpkin of various shapes relative to the mass of the dough. The use of this amount of sliced pumpkin makes

it possible to bake a cupcake with a light-yellow surface and yellow crumb. The consumable level of the cupcake is good while the smell and taste of the pumpkin in it is weak.

The recommendations provided here could be used by small-scale grain processing enterprises when baking flour confectionery products.

Keywords: sliced pumpkin, pumpkin's slice shape, culinary quality of cupcake, smell and taste of cupcake.

References

- Olson, R., Gavin-Smith, B., Ferraboschi, C., Kraemer, K. (2021). Food Fortification: The Advantages, Disadvantages and Lessons from Sight and Life Programs. *Nutrients*, 13 (4), 1118. doi: <https://doi.org/10.3390/nu13041118>
- Staichok, A. C. B., Mendonça, K. R. B., dos Santos, P. G. A., Garcia, L. G. C., Damiani, C. (2016). Pumpkin Peel Flour (*Cucurbita máxima L.*) – Characterization and Technological Applicability. *Journal of Food and Nutrition Research*, 4 (5), 327–333. Available at: <http://pubs.sciepub.com/jfnr/4/5/9/index.html>
- Das, S., Banerjee, S. (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>
- Efremova, E. N., Taranova, E. S., Kuznetsova, E. A., Zenina, E. A., Labutina, N. V. (2021). Application of cedar flour in the production of bakery products. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 845 (1), 012106. doi: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/845/1/012106>
- Timotijevic, L., Khan, S. S., Raats, M., Braun, S. (2019). Research priority setting in food and health domain: European stakeholder beliefs about legitimacy criteria and processes. *Food Policy*, 83, 116–124. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2018.12.005>
- 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.cabdirect.org/cabdirect/abstract/20183008263>
- Dwyer, J. T., Wiemer, K. L., Dary, O., Keen, C. L., King, J. C., Miller, K. B. et al. (2015). Fortification and Health: Challenges and Opportunities. *Advances in Nutrition*, 6 (1), 124–131. doi: <https://doi.org/10.3945/an.114.007443>
- Cedola, A., Cardinali, A., Del Nobile, M. A., Conte, A. (2019). Enrichment of Bread with Olive Oil Industrial By-Product. *Journal of Agricultural Science and Technology B*, 9 (2), 119–127. doi: <https://doi.org/10.17265/2161-6264/2019.02.005>
- 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>
- Dotto, J. M., Chacha, J. S. (2020). The potential of pumpkin seeds as a functional food ingredient: A review. *Scientific African*, 10, e00575. doi: <https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2020.e00575>
- 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, 17–28. doi: <https://doi.org/10.31395/2415-8240-2021-99-1-17-28>
- Kolesnyk, I., Palinchak, O. (2021). Creating of lines and hybrids of pumpkin with increased carotene content. *Foothill and mountain agriculture and stockbreeding*, 69 (2), 58–75. doi: [https://doi.org/10.32636/01308521.2021-\(69\)-2-4](https://doi.org/10.32636/01308521.2021-(69)-2-4)
- 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>
- Wojtyk, P. M., Masurok, D. M., Turchyn, I. M. (2019). Development of technology of garbuze ice cream. *Vcheni zapysky TNU imeni VI. Vernadskoho*, 30 (69 (6)), 86–90. doi: <https://doi.org/10.32838/2663-5941/2019.6-2/16>
- Lie, L., Brown, L., Forrester, T., Plange-Rhule, J., Bovet, P., Lambert, E. et al. (2018). The Association of Dietary Fiber Intake with Cardiometabolic Risk in Four Countries across the Epidemiologic Transition. *Nutrients*, 10 (5), 628. doi: <https://doi.org/10.3390/nu10050628>
- Gedi, M. A. (2022). Pumpkin seed oil components and biological activities. *Multiple Biological Activities of Unconventional Seed Oils*, 171–184. doi: <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-824135-6.00030-1>
- Yudicheva, O. P., Kalashnyk, O. V., Moroz, S. E., Rybalko, O. A., Korsun, A. V. (2020). Organoleptic assessment of wheat bread enriched with pumpkin processing products. *Herald of Lviv University of Trade and Economics. Technical sciences*, 23, 136–144. doi: <https://doi.org/10.36477/2522-1221-2020-23-18>
- Kampuse, S., Ozola, L., Straumite, E., Galoburda, R. (2015). Quality Parameters Of Wheat Bread Enriched With Pumpkin (*Cucurbita Moschata*) By-Products. *Acta Universitatis Cibiniensis. Series E: Food Technology*, 19 (2), 3–14. doi: <https://doi.org/10.1515/auceft-2015-0010>
- Gutyj, B., Hachak, Y., Vavrysevych, J., Nagovska, V. (2017). The influence of cryopowder “Garbuz” on the technology of curds of different fat content. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2 (10 (86)), 20–24. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2017.98194>
- Adelaide, 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>
- Sathiya, M. K., Aathira, P., Anjali, E. K., Srinivasulu, K., Sulochanamma, G. (2015). Effect of pumpkin powder incorporation on the physicochemical, 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)
- Chandra, S., Singh, S., Kumari, D. (2015). Evaluation of functional properties of composite flours and sensorial attributes of composite flour biscuits. *Journal of Food Science and Technology*, 52 (6), 3681–3688. doi: <https://doi.org/10.1007/s13197-014-1427-2>
- Bachynska, Y. (2018). Formation of Nutritional Properties of Sugar Cookies due to the Use of Pumpkin Seed Pomace. *Path of Science*, 4 (6), 1001–1008. doi: <https://doi.org/10.22178/pos.35-1>
- Budoyo, E. S. B., Suseno, T. I. P., Widjajaseputra, A. I. (2014). Substitusi Terigu dengan Tepung Labu Kuning terhadap Sifat Fisik dan Organoleptik Muffin. *Journal of Food Technology and Nutrition*, 13 (2), 75–80. Available at: <http://journal.wima.ac.id/index.php/JTPG/article/view/1505>
- Fathonah, S., Rosidah, Setyaningsih, D. N., Paramita, O., Istighfarin, N., Litazkiyati (2018). The Sensory Quality and Acceptability

- of Pumpkin Flour Cookies. Proceedings of the 7th Engineering International Conference on Education, Concept and Application on Green Technology. doi: <https://doi.org/10.5220/0009012804390445>
26. 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>
 27. Jesmin, A. M., Ruhul, A. M., Mondal, S. C. (2016). Effect of Pumpkin Powder on Physico-chemical Properties of Cake. *International Research Journal of Biological Science*, 5 (4), 1–5. Available at: https://www.researchgate.net/publication/326736367_Effect_of_Pumpkin_Powder_on_Physico-chemical_Properties_of_Cake
 28. 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>
 29. 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>
 30. Coelho, M. S., Salas-Mellado, M. M. (2015). Effects of substituting chia (*Salvia hispanica* L.) flour or seeds for wheat flour on the quality of the bread. *LWT - Food Science and Technology*, 60 (2), 729–736. doi: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2014.10.033>
 31. Mykolenko, S. Yu., Hez', Y. V. (2017). Study of spelt and pumpkin flour influence on bread consumer characteristics. *Prodovolchi resursy*, 9, 228–234. Available at: http://nbuv.gov.ua/UJRN/pr_2017_9_31
 32. Hospodarenko, G., Poltoreskyi, S., Liubych, V., Novikov, V., Zheliezna, V., Vorobyova, N., Ulianych, I. (2018). Quality formation of pasta and confectionery products from grain of wheat Spelta. *Visnyk ahrarnoi nauky Prychornomia*, 1, 199–210. Available at: http://nbuv.gov.ua/UJRN/vanp_2018_1_21
 33. Litun, P. P., Kyrychenko, V. V., Petrenkova, V. P., Kolomatska, V. P. (2009). *Systematychnyi analiz v selektsiyi polovykh kultur*. Kharkiv, 351.
 34. Tsarenko, O. M., Zlobin, Yu. A., Skliar, V. H., Panchenko, S. M. (2000). *Kompiuterni metody v silskomu hospodarstvi ta biolohiyi*. Sumy, 200.
 35. 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>
 36. Liubych, V., Novikov, V., Polianetska, I., Usyk, S., Petrenko, V., Khomenko, S. et. al. (2019). Improvement of the process of hydrothermal treatment and peeling of spelt wheat grain during cereal production. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 3 (11 (99)), 40–51. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2019.170297>
 37. Black, R. E., Victora, C. G., Walker, S. P., Bhutta, Z. A., Christian, P., de Onis, M. et. al. (2013). Maternal and child undernutrition and overweight in low-income and middle-income countries. *The Lancet*, 382 (9890), 427–451. doi: [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(13\)60937-x](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(13)60937-x)
 38. Keats, E. C., Neufeld, L. M., Garrett, G. S., Mbuya, M. N. N., Bhutta, Z. A. (2019). Improved micronutrient status and health outcomes in low- and middle-income countries following large-scale fortification: evidence from a systematic review and meta-analysis. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 109 (6), 1696–1708. doi: <https://doi.org/10.1093/ajcn/nqz023>
 39. Pongjanta, J., Naulbunrang, A., Kawngdang, S., Manon, T., Thepjai-kat, T. (2014). Utilization of pumpkin powder in bakery products. *Songklanakarin J. Sci. Technol.*, 28, 71–79. Available at: <https://www.thaiscience.info/journals/Article/SONG/10462637.pdf>

DOI: 10.15587/1729-4061.2022.257323

DEVELOPING A PROCEDURE FOR CONTROLLING THE RHEOLOGICAL PROPERTIES OF DOUGH DURING ITS KNEADING BASED ON A PARAMETRIC MODEL (p. 31–38)

Elvira Mailybayeva

M. Kh. Dulaty Taraz Regional University, Taraz,
Republic of Kazakhstan

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

Alimzhan Imanbayev

Mukhtar Auezov South Kazakhstan University, Shymkent,
Republic of Kazakhstan

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

Gulmira Yessirkep

Kazakh University of Technology and Business, Nursultan,
Republic of Kazakhstan

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2350-1871>

Saltanat Mussayeva

Mukhtar Auezov South Kazakhstan University, Shymkent,
Republic of Kazakhstan

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1430-9768>

Azret Shingissov

Mukhtar Auezov South Kazakhstan University, Shymkent,
Republic of Kazakhstan

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

This work is aimed at developing a procedure for controlling the rheological properties of wheat dough during its kneading based on a parametric model. Dough kneading is the most important technological operation in the production of bakery products. When organoleptically assessing the consistency of the dough, it is difficult to accurately determine its rheological properties while maintaining the mass of water and its intensity at a constant level of the mass of the kneaded dough, considering the processed flour. However, our proposed procedure can solve these problems. According to the results obtained, it was experimentally found that the nature of changes in the specific intensity of dough kneading, which contributed to obtaining the best quality bread at a kneading body rotational speed of 150 rpm, is optimal. The dough kneading intensity leads to a reduction in the kneading time from 290 s at $n_m=60$ rpm to 90 s at $n_m=240$ rpm. The optimal duration of dough kneading $t_{knead}^{\#}$ was 124 s.

The results make it possible to determine the water absorption capacity of flour in the production of bakery products, considering its baking properties and dough recipe, and, accordingly, the optimal moisture content of the dough.

Keywords: rheology, dough, organoleptic, procedure, elasticity, force, kneading machine, deformation, dispersion.

References

1. Erkebaev, M. Zh., Kulazhanov, T. K., Medvedkov, E. B. (2006). *Osnovy reologii pischevykh produktov*. Almaty, 298.
2. Erkebaev, M. Zh., Medvedkov, E. B., Gadzhiev, T. I., Seydekhanov, A. S., Erzhanov, N. M. (2007). *Intensifikatsiya protsessov mekhanicheskoy obrabotki pischevykh mass*. Almaty, 298.
3. Erkebaev, M. Zh., Medvedkov, E. B., Isabekova, L. S., Mateev, E. Z. (2014). *Aзық-тылік өнімдерінің реологиялық негіздері*. Almaty, 256.
4. Bobkov, V. A. (2008). *Vliyanie funktsional'nykh komponentov na reologicheskie svoystva pshenichnogo testa. Konditerskoe i khlebopekarnoe proizvodstvo*, 12, 14–15.
5. Menli, D. (2003). *Muchnye konditerskie izdeliya*. Sankt-Peterburg: GIOR, 558.
6. Puchkova, L. I., Polandova, R. D., Matveeva, I. V. (2005). *Tekhnologiya khleba, konditerskikh i makaronnykh izdeliy*. Sankt-Peterburg: GIOR, 557.
7. Zheng, H. H. (1998). *Rheological properties of wheat flour dough*. Massey University, 137.
8. Lindborg, K. M., Trägårdh, C., Eliasson, A.-C., Dejmeek, P. (1997). *Time-Resolved Shear Viscosity of Wheat Flour Doughs – Effect of Mixing, Shear Rate, and Resting on the Viscosity of Doughs of Different Flours*. *Cereal Chemistry Journal*, 74 (1), 49–55. doi: <https://doi.org/10.1094/cchem.1997.74.1.49>
9. Martinant, J. P., Nicolas, Y., Bouguennec, A., Popineau, Y., Saulnier, L., Branlard, G. (1998). *Relationships Between Mixograph Parameters and Indices of Wheat Grain Quality*. *Journal of Cereal Science*, 27 (2), 179–189. doi: <https://doi.org/10.1006/jcrs.1997.0156>
10. Janssen, A. M., van Vliet, T., Vereijken, J. M. (1996). *Fundamental and Empirical Rheological Behaviour of Wheat Flour Doughs and Comparison with Bread Making Performance*. *Journal of Cereal Science*, 23 (1), 43–54. doi: <https://doi.org/10.1006/jcrs.1996.0004>
11. Kuktaite, R., Larsson, H., Johansson, E. (2007). *The Influence of Dough Mixing Time on Wheat Protein Composition and Gluten Quality for Four Commercial Flour Mixtures*. *Wheat Production in Stressed Environments*, 543–548. doi: https://doi.org/10.1007/1-4020-5497-1_66
12. Faubion, J. M., Dreese, P. C., Diehl, K. C. (1985). *Dynamic rheological testing of wheat flour doughs*. *Rheology of Wheat Products*, 91–116.
13. Safari-Ardi, M., Phan-Thien, N. (1998). *Stress Relaxation and Oscillatory Tests to Distinguish Between Doughs Prepared from Wheat Flours of Different Varietal Origin*. *Cereal Chemistry Journal*, 75 (1), 80–84. doi: <https://doi.org/10.1094/cchem.1998.75.1.80>
14. Zheng, H., Morgenstern, M. P., Campanella, O. H., Larsen, N. G. (2000). *Rheological Properties of Dough During Mechanical Dough Development*. *Journal of Cereal Science*, 32 (3), 293–306. doi: <https://doi.org/10.1006/jcrs.2000.0339>

DOI: 10.15587/1729-4061.2022.258127
USING DERIVATIVE PRODUCTS FROM
PROCESSING WILD BERRIES TO ENRICH PRESSED
SUGAR (p. 39–44)

Maryna Samilyk

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

Daria Korniienko

Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2824-2725>

Natalia Bolgova

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

Viktoriia Sokolenko

Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2049-7013>

Nadija Boqomol

Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3673-4252>

This paper reports a study addressing the issue of enriching pressed sugar in order to improve its biological value. As additives to sugar, the use of derivative products of processing wild berries *Hippophaerhamnoides L.*, *Viburnumopulus*, *Sambucusnigra*, *Sorbusaucuparia* is suggested. The technology of processing wild berries includes their preliminary freezing, partial dehydration by osmotic dehydration, and subsequent drying. The resulting osmotic solution is proposed to be used to moisten sugar before its pressing and drying. An important practical aspect of this technological advancement is the possibility to move away from seasonality at sugar factories. Since it is advisable to process wild berries at the end of the beet processing season. To implement the proposed technology, one can use some available equipment. The chromatographic method was applied to analyze the amino acid spectrum of derivative products from processing wild berries; 17 amino acids were identified in their composition, including essential ones. The highest concentration of amino acids (55.47 mg/100 g) was found in the derivative product of *Sambucusnigra* processing. The least amount of amino acids passes into the product of processing *Viburnumopulus* (3.63 mg/100 g). The experiment showed that adding to sugar 10 % of the derivatives of the processed wild berries *Hippophaerhamnoides L.*, *Viburnumopulus*, *Sambucusnigra*, *Sorbusaucuparia* has a positive effect on the organoleptic indicators of the finished product. The highest rating for all organoleptic indicators (appearance, taste and smell, purity of the solution) was given to sugar enriched with a derivative of the *Hippophaerhamnoides* processing product. It contained only 16 amino acids in the amount of 16.14 mg/100 g. Of the found amino acids, the highest concentration was demonstrated by serine (7.43 mg/100 g). The sugar with the addition of the solution after partial dehydration of *Viburnumopulus* revealed a slight characteristic smell of the additive. In the sugar with the addition of the derivative product of processing *Sorbusaucuparia*, a pleasant bitterness was felt, indicating the transition of sorbic acid from the fruit to osmotic solution.

Keywords: enriched pressed sugar, osmotic dehydration, derivatives of processing of wild berries, amino acid spectrum.

References

1. Sharma, P., Gaur, V. K., Kim, S.-H., Pandey, A. (2020). *Microbial strategies for bio-transforming food waste into resources*. *Bio-resource Technology*, 299, 122580. doi: <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2019.122580>
2. Mohan, N. (2020). *Sugar Fortification: Possibilities and Future Prospects*. *Sugar and Sugar Derivatives: Changing Consumer Preferences*, 133–149. doi: https://doi.org/10.1007/978-981-15-6663-9_9
3. Pambo, K., Otieno, D., Okello, J. J. (2015). *Willingness-to-Pay for Sugar Fortification in Western Kenya*. 2015 AAEA & WAEA Joint Annual Meeting. California. doi: <https://doi.org/10.22004/ag.econ.202970>

4. Kumar, Y., Yadav, D. N., Ahmad, T., Narsaiah, K. (2015). Recent Trends in the Use of Natural Antioxidants for Meat and Meat Products. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 14 (6), 796–812. doi: <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12156>
5. Quintana-Hernandez, P., Maldonado-Caraza, D., Cornejo-Serrano, M., Villalobos-Oliver, E. (2019). Development of a process for sugar fortification with vitamin-A. *Revista Mexicana de Ingeniería Química*, 19 (3), 1163–1174. doi: <https://doi.org/10.24275/rmiq/proc841>
6. Slavyanskiy, A., Gribkova, V., Nikolaeva, N., Mitroshina, D. (2021). Granulated Sugar-Containing Functional Products in Jelly Fillings. *Food Processing: Techniques and Technology*, 51 (4), 859–868. doi: <https://doi.org/10.21603/2074-9414-2021-4-859-868>
7. Mitroshina, D., Slavyanskiy, A., Nikolaeva, N., Lebedeva, N., Gribkova, V., Razinkina, N. (2022). Razrabotka novykh vidov funktsional'nykh produktov na osnove sakharozy. *Sakhar*, 2, 32–37. doi: <https://doi.org/10.24412/2413-5518-2022-2-32-37>
8. Nikolaeva, N., Mitroshina, D., Slavyanskiy, A., Gribkova, V., Lebedeva, N. (2021) Kristally sakharozy kak osnova sakharsoderzhaschikh produktov. *Sakhar*, 8, 34–38. doi: <https://doi.org/10.24412/2413-5518-2021-8-34-38>
9. Carochi, M., Barreiro, M. F., Morales, P., Ferreira, I. C. F. R. (2014). Adding Molecules to Food, Pros and Cons: A Review on Synthetic and Natural Food Additives. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 13 (4), 377–399. doi: <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12065>
10. Gokoglu, N. (2018). Novel natural food preservatives and applications in seafood preservation: a review. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 99 (5), 2068–2077. doi: <https://doi.org/10.1002/jsfa.9416>
11. Ueda, J. M., Pedrosa, M. C., Heleno, S. A., Carochi, M., Ferreira, I. C. F. R., Barros, L. (2022). Food Additives from Fruit and Vegetable By-Products and Bio-Residues: A Comprehensive Review Focused on Sustainability. *Sustainability*, 14 (9), 5212. doi: <https://doi.org/10.3390/su14095212>
12. Laufenberg, G., Kunz, B., Nystroem, M. (2003). Transformation of vegetable waste into value added products: (A) the upgrading concept; (B) practical implementations. *Bioresource Technology*, 87 (2), 167–198. doi: [https://doi.org/10.1016/s0960-8524\(02\)00167-0](https://doi.org/10.1016/s0960-8524(02)00167-0)
13. Tlais, A. Z. A., Fiorino, G. M., Polo, A., Filannino, P., Di Cagno, R. (2020). High-Value Compounds in Fruit, Vegetable and Cereal Byproducts: An Overview of Potential Sustainable Reuse and Exploitation. *Molecules*, 25 (13), 2987. doi: <https://doi.org/10.3390/molecules25132987>
14. Dilucia, F., Lacivita, V., Conte, A., Del Nobile, M. A. (2020). Sustainable Use of Fruit and Vegetable By-Products to Enhance Food Packaging Performance. *Foods*, 9 (7), 857. doi: <https://doi.org/10.3390/foods9070857>
15. Zielińska, A., Nowak, I. (2017). Abundance of active ingredients in sea-buckthorn oil. *Lipids in Health and Disease*, 16 (1). doi: <https://doi.org/10.1186/s12944-017-0469-7>
16. Wei, E., Yang, R., Zhao, H., Wang, P., Zhao, S., Zhai, W. et. al. (2019). Microwave-assisted extraction releases the antioxidant polysaccharides from seabuckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) berries. *International Journal of Biological Macromolecules*, 123, 280–290. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2018.11.074>
17. Veberic, R., Jakopic, J., Stampar, F., Schmitzer, V. (2009). European elderberry (*Sambucus nigra* L.) rich in sugars, organic acids, anthocyanins and selected polyphenols. *Food Chemistry*, 114 (2), 511–515. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2008.09.080>
18. Termentzi, A., Alexiou, P., Demopoulos, V. J., Kokkalou, E. (2008). The aldose reductase inhibitory capacity of *Sorbus domestica* fruit extracts depends on their phenolic content and may be useful for the control of diabetic complications. *Die Pharmazie - An International Journal of Pharmaceutical Sciences*, 63 (9), 693–696. doi: <https://doi.org/10.1691/ph.2008.8567>
19. 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>
20. Yolanda, V., Antono, L., Kurniati, A. (2017). Sensory Evaluation of Sweet Taste and Daily Sugar Intake in Normoglycemic Individuals with and without Family History of Type 2 Diabetes: A Comparative Cross-sectional Study. *International Journal of Diabetes Research*, 6 (3), 54–62. Available at: <http://article.sapub.org/10.5923.j.diabetes.20170603.02.html>
21. Hrushetsky, R., Hrynenko, I., Van Klink, H. (2019). Innovative Technologies of Taste Supplements. *Restaurant and Hotel Consulting. Innovations*, 2 (1), 36–44. doi: <https://doi.org/10.31866/2616-7468.2.1.2019.170409>

DOI: 10.15587/1729-4061.2022.256921

TECHNOLOGY FOR MAKING DRINKS BASED ON PECTIN RICH FRUITS AND VEGETABLES GROWN IN AZERBAIJAN (p. 45–52)

Shakir Aliyev

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

Musfiq Khalilov

University of Technology of Azerbaijan, Ganja, Azerbaijan
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6826-1280>

Rasim Saidov

Azerbaijan State University of Economics (UNEC),
 Baku, Azerbaijan
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6010-6208>

Gabil Mammadov

Azerbaijan State Agricultural University, Ganja, Azerbaijan
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7003-5995>

Gahira Allahverdiyeva

Azerbaijan State Agricultural University, Ganja, Azerbaijan
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8018-0440>

The chemical composition of pumpkin has always differed from other plants. Given the potential of pumpkin, the possibility of developing a new range of products from it was explored. As a result of the research, the presented recipe was created, where the main components are fermented pumpkin, orange juice, milk powder and pectin. Such a recipe is recognized as more appropriate. Their chemical composition played a key role in the choice of components, so each component performed its respective function. Since pectin was a stabilizer in the product, milk was a protein fortifier, and orange juice was a flavor enhancer and antioxidant.

The addition of orange juice to the finished product increased its vitamin content, and the use of probiotics enhanced the bactericidal effect of the product, which gave it functional nutritional properties. The

purpose of developing such a technology was to obtain a high-quality food product, which was achieved on the basis of the complementarity of the selected raw materials and components. From this point of view, studies have shown that the drink prepared according to the proposed recipe meets the accepted regulatory requirements for such products, both in terms of nutritional value and environmental friendliness.

The effect of the types and concentrations of pectic substances on the probiotic properties of the prepared fruit and vegetable drinks was also studied. Products with a better bifidogenic effect can be obtained when using 2 % liquid pectin in the preparation of beverages.

The organoleptic and microbiological analysis of the finished food product showed that this drink can be used both for children and for preventive purposes.

Keywords: enzyme-treated pumpkin puree, orange, probiotics, pectinase, skim milk, beverage.

References

- Fətəliyev, H. K. (2015). İçkilərin ekspertizası. Bakı: Elm, 442. Available at: <http://an.az/el/Kitab/2015/Azf-284827.pdf>
- Vavilova, O. I. (2004). Ispol'zovanie promyshlennoy pektinazy v sokovoy industrii. Pischevaya i pererabatyvayuschaya promyshlennost', 3, 1000.
- Donchenko, L. V., Firsov, G. G. (2007). Pektin: osnovnye svoystva, proizvodstvo i primeneniye. Moscow: DeLiprint, 276. Available at: <https://www.twirpx.com/file/551666/>
- Abasov, İ. (2013). Azərbaycanın və dünya ölkələrinin kənd təsərrüfatı. Bakı, 712. Available at: https://www.ebooks.az/book_vpxW6A31.html
- Əhmədov, Ə. İ. (2014). Yeyilən bitkilərin müalicəvi xassələri. Monoqrafiya. Bakı: "İqtisad Universiteti" nəşriyyatı, 468. Available at: http://unec.edu.az/application/uploads/2015/12/yeyilən_cabir.pdf
- Nawirska, A., Figiel, A., Kucharska, A. Z., Sokół-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>
- Zaman, M. A., Oparil, S., Calhoun, D. A. (2002). Drugs targeting the renin-angiotensin-aldosterone system. Nature Reviews Drug Discovery, 1 (8), 621–636. doi: <https://doi.org/10.1038/nrd873>
- Bourland, C., Kloeris, V., Rice, B., Vodovotz, Y.; Lane, H. W., Schoeller, D. A. (Eds.) (2010). Food systems for space and planetary flights. Nutrition in space flight and weightlessness models. Boca Raton, 19–40.
- Dhiman, A. K., Sharma, K. D., Attri, S. (2009). Functional constituents and processing of pumpkin: A review. Journal of Food Science and Technology, 2019; 40 (5), 411–417. Available at: https://www.researchgate.net/publication/281316152_Functional_constituents_and_processing_of_pumpkin_A_review
- Stutz, H., Bresgen, N., Eckl, P. M. (2015). Analytical tools for the analysis of β -carotene and its degradation products. Free Radical Research, 49 (5), 650–680. doi: <https://doi.org/10.3109/10715762.2015.1022539>
- Axundzadə, İ. M. (1990). Azərbaycanın sitrus meyvələri. Şərq mətbəəsi, 75.
- Nəbiyev, Ə. Ə., Moslemzadə, E. Ə. (2008). Qida məhsullarının biokimyəsi. Bakı: Elm, 444.
- Fiziologiya i biokhimiya rasteniy (2015). Krasnodar, 21. Available at: <https://kubsau.ru/upload/iblock/6b3/6b35f098f3f0095fa20a13d5669aeefe.pdf>
- Barashkin, D. A., Tikhomirova, N. A., Korneva, O. A., Barashkina, E. V. (2008). Novye podkhody k proizvodstvu sokov i napitkov funktsional'nogo naznacheniya. Novye tekhnologii, 5. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/novye-podhody-k-proizvodstvu-sokov-i-napitkov-funktsionalnogo-naznacheniya/viewer>
- Cassano, A., Drioli, E., Galaverna, G., Marchelli, R., Di Silvestro, G., Cagnasso, P. (2003). Clarification and concentration of citrus and carrot juices by integrated membrane processes. Journal of Food Engineering, 57 (2), 153–163. doi: [https://doi.org/10.1016/s0260-8774\(02\)00293-5](https://doi.org/10.1016/s0260-8774(02)00293-5)
- Kornen, N. N., Lukyanenko, M. V., Shahray, T. A. (2017). Antioxidant activity of food additives derived from secondary plant resources. Polythematic Online Scientific Journal of Kuban State Agrarian University. doi: <https://doi.org/10.21515/1990-4665-126-007>
- Razvyaznaya, I. B., Timofeeva, V. N., Titenkova, N. I. (2008). Ispol'zovanie tykvy pri poluchenii napitkov funktsional'nogo naznacheniya. Pivo i napitki, 3, 22–24. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-tykvy-pri-poluchenii-napitkov-funktsionalnogo-naznacheniya>
- Atef, A. M. A.-Z., Aziz, N., Ramadan, M. (2012). Studies on Sheets Properties made from Juice and Puree of Pumpkin and Some other Fruit Blends. Journal of Applied Sciences Research, 8 (5), 2632–2639. Available at: https://www.researchgate.net/publication/286885549_Studies_on_sheets_properties_made_from_juice_and_puree_of_pumpkin_and_some_other_fruit_blends
- 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>
- Məhərrəmov, M. Ə., Məhərrəmov, M. H., Kazımova, İ. H., Məhərrəmov, S. İ. (2018). Xammal və qida məhsullarının təhlükəsizliyi. Bakı: İqtisad Universiteti nəşriyyatı, 148. Available at: <https://unec.edu.az/application/uploads/2019/09/Xammal-ve-qida-tehlikesizliyi-a5-cap.pdf>
- Konotopchik, E. E. (2013). Heavy metals in food, feasibility of territory Khabarovsk Region. Uchenye zametki TOGU, 4 (2), 50–56. Available at: https://pnu.edu.ru/media/ejournal/articles/2013/TGU_4_13_1.pdf
- Bakar, C., Baba, A. (2009). Metallər və insan sağlığı: yirminci yüzüldən bugünə və geleceğimiras kalan çevre sağlığı sorunu. 1. Tibbi Jeoloji Çalıştayı, 162–185.
- Codex Alimentarius Commission (1995). Codex general standard for contaminants and toxins in food and feed.
- Järup, L. (2003). Hazards of heavy metal contamination. British Medical Bulletin, 68 (1), 167–182. doi: <https://doi.org/10.1093/bmb/ldg032>
- Aliyev, S., Khalilov, M., Saidov, R., Mammadov, G., Allahverdiyeva, G. (2021). Comparative assessment of the effect of the degree of grinding of vegetables (carrots) on the yield of juices and puree. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 6 (11 (114)), 60–67. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.247669>

DOI: 10.15587/1729-4061.2022.259091

DEVisING PREVENTIVE ACTIONS IN THE PRODUCTION OF BROILER CHICKENS USING ULTRAVIOLET RADIATION FOR LONG-TERM STORAGE BASED ON RISK ANALYSIS (p. 53–59)

Ulbala Tungyshbayeva

Almaty Technological University, Almaty, Republic of Kazakhstan

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6290-0528>

Raushangul Uazhanova

Almaty Technological University, Almaty, Republic of Kazakhstan
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5156-5322>

Kamiliya Tyutebayeva

Almaty Technological University, Almaty, Republic of Kazakhstan
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1991-8714>

Desislav Balev

University of Food Technology, Plovdiv, Bulgaria
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9586-2361>

The development of local poultry farming and import substitution are the main solutions to ensuring the safety of products in any state. For the effective development of poultry farming, it is necessary to overcome one of the constraining factors – the insufficiency of a modern safety monitoring system throughout the food chain. Especially in the development of the system of deep processing of poultry meat – starting from pre-slaughter keeping, cutting, preparation of semi-finished products, etc. In this regard, the current study has considered the effect of treatment with ultraviolet radiation under a non-stationary mode at such a control-critical point as the process of pre-slaughter aging in the production of broiler chickens. Additionally, this study was conducted in order to reduce the risks of increasing microbiological hazards at the production stage. As a result of the study, intermediate production control was established, and it was proved that in order to increase the shelf life of chilled meat of broiler chickens, it is advisable to sterilize with UV radiation in doses of 200 mJ/cm to 254 mJ/cm. A reduction in the risks of reproduction of potentially pathogenic microflora in poultry meat has been achieved at a cooling temperature of the carcass from +2 °C to +25 °C for no more than 135 days of risk. Research into the microbiological indicators of slaughter products of broiler chickens makes it possible to conclude that it is possible to use a given treatment in order to improve the quality and safety of finished products. Additionally, studying the effect of ultraviolet radiation on the inactivation of a number of microorganisms is very important for reducing pathogenic microbiological indicators in intermediate production control. The data reported here make it possible to prolong the period of sale and storage of the resulting product.

Keywords: production risks, poultry meat, ultraviolet treatment, shelf life, food safety, broiler chickens.

References

1. Koronavirus v Kazakhstane. Available at: <https://index.minfin.com.ua/reference/coronavirus/geography/kazakhstan/>
2. Uazhanova, R., Tungyshbaeva, U., Kazhymurat, A., Mannino, S. (2018). Evaluation of the Effectiveness of Implementing Control Systems in the Increasing of Food Safety. *Journal of Advanced Research in Dynamical & Control Systems*, 10, 649–656. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=38685389>
3. Kazhymurat, A., Uazhanova, R., Tlevlesova, D., Zhexenbay, N., Tungyshbayeva, U., Mannino, S. (2021). Optimization of the HACCP safety control system for collagen hydrolysate production by implementing the FMEA model. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2 (11 (110)), 50–60. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.230318>
4. Tungyshbayeva, U., Mannino, S., Uazhanova, R., Adilbekov, M. A., Yakiyayeva, M. A., Kazhymurat, A. (2021). Development of a methodology for determining the critical limits of the critical control points of the production of bakery products in the Republic of Kazakhstan. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 3 (11 (111)), 57–69. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.234969>
5. Guschin, V. V., Rusanova, G. E., Riza-Zade, N. I. (2013). Problemy bezopasnosti pitseproduktov i puti ee resheniya. *Ptitsa i pitseprodukty*, 2, 44–49.
6. Guschin, V. V., Rusanova, G. E., Riza-Zade, N. I. (2014). Mirovye tendentsii razvitiya tekhniki i tekhnologii pri proizvodstve produktov iz myasa ptitsy. *Ptitsa i pitseprodukty*, 2, 20.
7. Rekomendatsii po primeneniyu ul'trafiioletovogo izlucheniya v zhi-votnovodstve i pitsevodstve (1979). Moscow: Kolos, 32.
8. Musina, O. N., Konovalov, K. L. (2016). Food Raw Materials and Food Products Radiation Treatment. *Pischevaya promyshlennost'*, 8, 46–49. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/radiatsionnaya-obrabotka-ioniziruyuschim-izlucheniem-prodovolstvennogo-syrya-i-pischevyh-produktov>
9. Kachanova, E. O., Guravchuk, E. V., Zaremskaya, A. A. (2019). Effect of radiation by ultraviolet amallham lamps on the number of litter mites. *Theory and practice of parasitic disease control*, 20, 252–257. doi: <https://doi.org/10.31016/978-5-9902340-8-6.2019.20.252-257>
10. Safiullin, R. T., Titova, T. G., Nurtidinova, T. A. (2017). Complex program against the coccidiosis of birds to reduce the circulation of resistant forms of *Eimeria* spp. on the poultry ground. *Russian Journal of Parasitology*, 41 (3), 288–298.
11. Sisin, E. I. (2016). Sravnivaem tekhnologii obezrazhivaniya vozdukha v meditsinskikh organizatsiyakh. *Sanepidkontrol'*. *Okhrana truda*, 2, 75–83.
12. Roque, K., Lim, G.-D., Jo, J.-H., Shin, K.-M., Song, E.-S., Gautam, R. et. al. (2016). Epizootiological characteristics of viable bacteria and fungi in indoor air from porcine, chicken, or bovine husbandry confinement buildings. *Journal of Veterinary Science*, 17 (4), 531. doi: <https://doi.org/10.4142/jvs.2016.17.4.531>
13. Kolesnikov, R. O. (2017). Razrabotka innovatsionnogo ustroystva dlya formirovaniya biologicheskoy bezopasnosti obektov veterinarnogo nadzora. *Innovatsionnye tekhnologii v sel'skom khozyaystve, veterinarii i pischevoy promyshlennosti: materialy 82-y Mezhdunarodniy nauchno-prakticheskaya konferentsiya «Agrarnaya nauka – Severo-Kavkazskomu federal'nomu okragu»*. Vol. 2. Stavropol', 260–269.
14. Zhuravchuk, E. V., Saleeva, I. P. (2019). Vliyaniye otkrytogo UF obluchatelya s amal'gamnoy lampoy na produktivnost' tsyplat-broylerov. *Ptitsa i pitseprodukty*, 4, 46–49.
15. Pinyaskina, E. V. (2011). Reaktiviruyushee i protektornoe deystvie krasnogo sveta na drozhzhevye kletki, inaktivirovannyye UF-izlucheniem. *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiyskoy akademii nauk*, 13 (1 (5)), 1137–1139.
16. Mateyeva, A., Uazhanova, R., Saranov, I. et. al. (2017). Justification and development of the method for differentiation of “frozen-thawed” cycles of fish based on differential scanning calorimetry. *Journal of Engineering and Applied Sciences*, 12 (13), 3387–3394. Available at: https://www.researchgate.net/publication/319662993_Justification_and_development_of_the_method_for_differentiation_of_frozen-thawed_cycles_of_fish_based_on_differential_scanning_calorimetry
17. Shalginbayev, D. B., Uazhanova, R. U., Antipova, L. V., Baibaturov, T. A. (2020). Study of Sensory Characteristics of Poultry Meat Obtained With the Use of Modern Stunning Technology. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 994 (1), 012015. doi: <https://doi.org/10.1088/1757-899x/994/1/012015>
18. Kolokolova, A. Y., Ilyuhina, N. V., Trishkanova, M. V., Korolev, A. A. (2020). The effect of combining microwave and ultraviolet methods

of plant materials processing on Salmonella culture inhibition. Proceedings of the Voronezh State University of Engineering Technologies, 82 (1), 76–81. doi: <https://doi.org/10.20914/2310-1202-2020-1-76-81>

19. Timakova, R. T. (2018). Radiotechnology Appliance and Identification of the Irradiate Poultry Meat. Food Industry, 3 (2). doi: <https://doi.org/10.29141/2500-1922-2018-3-2-8>
20. Sohaib, M., Anjum, F. M., Arshad, M. S., Rahman, U. U. (2015). Postharvest intervention technologies for safety enhancement of meat and meat based products; a critical review. Journal of Food Science and Technology, 53 (1), 19–30. doi: <https://doi.org/10.1007/s13197-015-1985-y>
21. Timakova, R. T., Tikhonov, S. L., Tikhonova, N. V., Gorlov, I. F. (2018). Effect of various doses of ionizing radiation on the safety of meat semi-finished products. Foods and Raw Materials, 6 (1), 120–127. doi: <https://doi.org/10.21603/2308-4057-2018-1-120-127>
22. Soglia, F., Silva, A. K., Lião, L. M., Laghi, L., Petracchi, M. (2019). Effect of broiler breast abnormality and freezing on meat quality and metabolites assessed by ¹H-NMR spectroscopy. Poultry Science, 98 (12), 7139–7150. doi: <https://doi.org/10.3382/ps/pez514>
23. Lukashenko, V. S., Lysenko, M. A., Stollyar, T. A., Kavtarashvili, A. Sh. et. al. (2013). Metodika provedeniya anatomicheskoy razdelki tushek, organolepticheskoy otsenki kachestva myasa i yaits sel'skokhozyaystvennoy ptitsy. Sergiev Posad: VNITIP, 35.
24. Vasil'ev, A. I., Kostyuchenko, S. V., Yakimenko, V. V. (2016). Primenenie bakteritsidnogo UF-izlucheniya dlya obezzarazhivaniya vozdukh i poverkhnostey v pomescheniyakh. Hi+MED Vysokie tekhnologii v meditsine. Available at: <https://himedtech.ru/articles/primenenie-bakteritsidnogo-uf-izlucheniya-dlya-obezzarazhivaniya-vozdukh-i-poverkhnostey-v-pomeshch.html>
25. Chisch, T. V., Kozmin, G. V., Polyackova, L. P., Melnickova, T. V. (2011). Radiation treatment as a technology accepting for food safety. Vestnik Rossiyskoy akademii estestvennykh nauk, 4, 44–49.
26. Bobyleva, G. A. (2016). Zadacha ptitsevodcheskoy otrasli – realizatsiya doktriny prodovol'stvennoy bezopasnosti Rossiyskoy Federatsii. Ptitsa i ptitseprodukty, 5, 6–8.
27. Sperber, W. H. (2005). HACCP does not work from Farm to Table. Food Control, 16 (6), 511–514. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2003.10.013>

DOI: 10.15587/1729-4061.2022.

THE INFLUENCE OF DIFFERENT DRYING METHODS ON THE QUALITY ATTRIBUTES OF BEETROOTS (p. 60–68)

Yan Liu

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

Sergei Sabadash

Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0371-8208>

Zhenhua Duan

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

Chunli Deng

Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine, 40021
School of Food and Biological Engineering
Hezhou University, Hezhou, China
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1116-7407>

Beetroot is recognized as a health-promoting vegetable due to its abundant source of bioactive compounds. Drying methods significantly influence the quality of products. Therefore, it is important to choose a suitable drying method to obtain high quality of dried beetroots. The aim of this research was to investigate the influence of different drying methods on the quality attributes of beetroots. Fresh beetroots were dehydrated by freeze drying (FD), heat pump drying (HPD), vacuum drying (VD), microwave drying (MD) and microwave vacuum drying (MVD), respectively. The drying time, final moisture content, rehydration ratio, color, microstructure, betalain content and total flavonoids content of beetroots prepared by different drying methods were analyzed. The results showed that MVD and MD were superior to VD, HPD and FD in terms of drying time. The drying time (0.77±0.03 h) of MD was reduced by 97.40 % compared with FD, which was only 9.83 % of VD and 11.27 % of HPD. No significant differences in the final moisture content among beetroots dried using different drying methods were observed. Beetroots dried by FD showed the most desirable color and porous structure. Besides, beetroots dried by MVD exhibited the largest rehydration ratio, while the lowest rehydration ratio appeared in the beetroots obtained using MD. In addition, beetroots prepared by HPD illustrated the highest contents of betacyanin, betaxanthin and total flavonoids, which were 5.48±0.03 mg/g, 2.40±0.02 mg/g and 24.71±0.47 mg rutin equivalent/g, respectively. These results identify that it is difficult to achieve the best quality dried beetroots using a single drying method. Therefore, considering the quality attributes, the combined drying method (HPD+MVD) would be a very promising alternative method for obtaining dehydrated beetroots.

Keywords: beetroot, heat pump drying, rehydration ratio, total phenolic content, betalain.

References

1. Chhikara, N., Kushwaha, K., Sharma, P., Gat, Y., Panghal, A. (2019). Bioactive compounds of beetroot and utilization in food processing industry: A critical review. Food Chemistry, 272, 192–200. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2018.08.022>
2. Fu, Y., Shi, J., Xie, S.-Y., Zhang, T.-Y., Soladoye, O. P., Aluko, R. E. (2020). Red Beetroot Betalains: Perspectives on Extraction, Processing, and Potential Health Benefits. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 68 (42), 11595–11611. doi: <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.0c04241>
3. Hadipour, E., Taleghani, A., Tayarani-Najaran, N., Tayarani-Najaran, Z. (2020). Biological effects of red beetroot and betalains: A review. Phytotherapy Research, 34 (8), 1847–1867. doi: <https://doi.org/10.1002/ptr.6653>
4. De Oliveira, S. P. A., do Nascimento, H. M. A., Sampaio, K. B., de Souza, E. L. (2020). A review on bioactive compounds of beet (*Beta vulgaris* L. subsp. *vulgaris*) with special emphasis on their beneficial effects on gut microbiota and gastrointestinal health. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 61 (12), 2022–2033. doi: <https://doi.org/10.1080/10408398.2020.1768510>
5. Kaur, S., Kaur, N., Aggarwal, P., Grover, K. (2020). Bioactive compounds, antioxidant activity, and color retention of beetroot (*Beta vulgaris* L.) powder: Effect of steam blanching with refrigeration and storage. Journal of Food Processing and Preservation, 45 (3), e15247. doi: <https://doi.org/10.1111/jfpp.15247>
6. Preethi, R., Deotale, S. M., Moses, J. A., Anandharamakrishnan, C. (2020). Conductive hydro drying of beetroot (*Beta vulgaris* L)

- pulp: Insights for natural food colorant applications. *Journal of Food Process Engineering*, 43 (12), e13557. doi: <https://doi.org/10.1111/jfpe.13557>
7. Paula, R. R., Vimercati, W. C., Araújo, C. da S., Macedo, L. L., Teixeira, L. J. Q., Saraiva, S. H. (2020). Drying kinetics and physicochemical properties of whey dried by foam mat drying. *Journal of Food Processing and Preservation*, 44 (10). doi: <https://doi.org/10.1111/jfpp.14796>
 8. Köprüalan, Ö., Altay, Ö., Bodruk, A., Kaymak-Ertekin, F. (2021). Effect of hybrid drying method on physical, textural and antioxidant properties of pumpkin chips. *Journal of Food Measurement and Characterization*, 15 (4), 2995–3004. doi: <https://doi.org/10.1007/s11694-021-00866-1>
 9. Chua, K. J., Chou, S. K., Ho, J. C., Hawlader, M. N. A. (2002). Heat pump drying: Recent developments and future trends. *Drying Technology*, 20 (8), 1579–1610. doi: <https://doi.org/10.1081/drt-120014053>
 10. Yu, Y. Y., Tang, D. B., Wen, J., Wu, J. J., An, K. J., Zou, Y. (2020). Comparison of dried *Alpinia officinarum* hance quality dried at different heat pump temperatures. *Modern Food Science and Technology*, 36 (2), 63–69. doi: <https://doi.org/10.13982/j.mfst.1673-9078.2020.2.010>
 11. Hou, H., Chen, Q., Bi, J., Wu, X., Jin, X., Li, X. et. al. (2020). Understanding appearance quality improvement of jujube slices during heat pump drying via water state and glass transition. *Journal of Food Engineering*, 272, 109874. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2019.109874>
 12. Jokiel, M., Bantle, M., Kopp, C., Halvorsen Verpe, E. (2020). Modelica-based modelling of heat pump-assisted apple drying for varied drying temperatures and bypass ratios. *Thermal Science and Engineering Progress*, 19, 100575. doi: <https://doi.org/10.1016/j.tsep.2020.100575>
 13. Tunckal, C., Doymaz, İ. (2020). Performance analysis and mathematical modelling of banana slices in a heat pump drying system. *Renewable Energy*, 150, 918–923. doi: <https://doi.org/10.1016/j.renene.2020.01.040>
 14. Thorat, I. D., Mohapatra, D., Sutar, R. F., Kapdi, S. S., Jagtap, D. D. (2010). Mathematical Modeling and Experimental Study on Thin-Layer Vacuum Drying of Ginger (*Zingiber Officinale* R.) Slices. *Food and Bioprocess Technology*, 5 (4), 1379–1383. doi: <https://doi.org/10.1007/s11947-010-0429-y>
 15. Kumar, P. S., Sagar, V. R. (2012). Drying kinetics and physicochemical characteristics of Osmo- dehydrated Mango, Guava and Aonla under different drying conditions. *Journal of Food Science and Technology*, 51 (8), 1540–1546. doi: <https://doi.org/10.1007/s13197-012-0658-3>
 16. Beigi, M., Ahmadi, I. (2019). Artificial neural networks modeling of kinetic curves of celeriac (*Apium graveolens* L.) in vacuum drying. *Food Science and Technology*, 39, 35–40. doi: <https://doi.org/10.1590/fst.35717>
 17. Liu, C., Pirozzi, A., Ferrari, G., Vorobiev, E., Grimi, N. (2019). Effects of Pulsed Electric Fields on Vacuum Drying and Quality Characteristics of Dried Carrot. *Food and Bioprocess Technology*, 13 (1), 45–52. doi: <https://doi.org/10.1007/s11947-019-02364-1>
 18. Tekin Cakmak, Z. H., Kayacan Cakmakoglu, S., Avci, E., Sagdic, O., Karasu, S. (2021). Ultrasound-assisted vacuum drying as alternative drying method to increase drying rate and bioactive compounds retention of raspberry. *Journal of Food Processing and Preservation*, 45 (12). doi: <https://doi.org/10.1111/jfpp.16044>
 19. Jin, W., Mujumdar, A. S., Zhang, M., Shi, W. (2017). Novel Drying Techniques for Spices and Herbs: a Review. *Food Engineering Reviews*, 10 (1), 34–45. doi: <https://doi.org/10.1007/s12393-017-9165-7>
 20. Vadivambal, R., Jayas, D. S. (2008). Non-uniform Temperature Distribution During Microwave Heating of Food Materials – A Review. *Food and Bioprocess Technology*, 3 (2), 161–171. doi: <https://doi.org/10.1007/s11947-008-0136-0>
 21. Figiel, A. (2010). Drying kinetics and quality of beetroots dehydrated by combination of convective and vacuum-microwave methods. *Journal of Food Engineering*, 98 (4), 461–470. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2010.01.029>
 22. Székely, D., Vidák, K., Furulyás, D., Ribárszki, Á., Stéger-Máté, M. (2019). Effect of Drying Methods on Physicochemical Parameters of Different Red Beetroots (*Beta vulgaris* L.) Species. *Periodica Polytechnica Chemical Engineering*. doi: <https://doi.org/10.3311/ppch.13104>
 23. Nistor, O.-V., Seremet (Ceclu), L., Andronoiu, D. G., Rudi, L., Botez, E. (2017). Influence of different drying methods on the physicochemical properties of red beetroot (*Beta vulgaris* L. var. *Cylindra*). *Food Chemistry*, 236, 59–67. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2017.04.129>
 24. Kerr, W. L., Varner, A. (2019). Chemical and physical properties of vacuum-dried red beetroot (*Beta vulgaris*) powders compared to other drying methods. *Drying Technology*, 38 (9), 1165–1174. doi: <https://doi.org/10.1080/07373937.2019.1619573>
 25. Bozkir, H., Ergün, A. R. (2020). Effect of sonication and osmotic dehydration applications on the hot air drying kinetics and quality of persimmon. *LWT*, 131, 109704. doi: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2020.109704>
 26. Wang, J., Fang, X.-M., Mujumdar, A. S., Qian, J.-Y., Zhang, Q., Yang, X.-H. et. al. (2017). Effect of high-humidity hot air impingement blanching (HHAIB) on drying and quality of red pepper (*Capsicum annuum* L.). *Food Chemistry*, 220, 145–152. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2016.09.200>
 27. Pathare, P. B., Opara, U. L., Al-Said, F. A.-J. (2012). Colour Measurement and Analysis in Fresh and Processed Foods: A Review. *Food and Bioprocess Technology*, 6 (1), 36–60. doi: <https://doi.org/10.1007/s11947-012-0867-9>
 28. Bárta, J., Bártová, V., Šindelková, T., Jarošová, M., Linhartová, Z., Mráz, J. et. al. (2020). Effect of Boiling on Colour, Contents of Betalains and Total Phenolics and on Antioxidant Activity of Colourful Powder Derived from Six Different Beetroot (*Beta vulgaris* L. var. *conditiva*) Cultivars. *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences*. doi: <https://doi.org/10.31883/pjfn/128613>
 29. Stintzing, F. C., Herbach, K. M., Mosshammer, M. R., Carle, R., Yi, W., Sellappan, S. et. al. (2004). Color, Betalain Pattern, and Antioxidant Properties of Cactus Pear (*Opuntia* spp.) Clones. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53 (2), 442–451. doi: <https://doi.org/10.1021/jf048751y>
 30. De Souza, V. R., Pereira, P. A. P., da Silva, T. L. T., de Oliveira Lima, L. C., Pio, R., Queiroz, F. (2014). Determination of the bioactive compounds, antioxidant activity and chemical composition of Brazilian blackberry, red raspberry, strawberry, blueberry and sweet cherry fruits. *Food Chemistry*, 156, 362–368. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2014.01.125>
 31. Srikanth, K. S., Sharanagat, V. S., Kumar, Y., Bhadra, R., Singh, L., Nema, P. K., Kumar, V. (2019). Convective drying and quality attributes of elephant foot yam (*Amorphophallus paeoniifolius*). *LWT*, 99, 8–16. doi: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2018.09.049>

32. Bromberger Soquetta, M., Schmaltz, S., Wesz Righes, F., Salvalagio, R., de Marsillac Terra, L. (2017). Effects of pretreatment ultrasound bath and ultrasonic probe, in osmotic dehydration, in the kinetics of oven drying and the physicochemical properties of beet snacks. *Journal of Food Processing and Preservation*, 42 (1), e13393. doi: <https://doi.org/10.1111/jfpp.13393>
33. Ravichandran, K., Saw, N. M. M. T., Mohdaly, A. A. A., Gabr, A. M. M., Kastell, A., Riedel, H. et. al. (2013). Impact of processing of red beet on betalain content and antioxidant activity. *Food Research International*, 50 (2), 670–675. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2011.07.002>
34. Jin, W., Zhang, M., Shi, W. (2019). Evaluation of ultrasound pretreatment and drying methods on selected quality attributes of bitter melon (*Momordica charantia* L.). *Drying Technology*, 37 (3), 387–396. doi: <https://doi.org/10.1080/07373937.2018.1458735>
35. Ng, M. L., Sulaiman, R. (2018). Development of beetroot (*Beta vulgaris*) powder using foam mat drying. *LWT*, 88, 80–86. doi: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2017.08.032>
36. Seremet (Ceclu), L., Nistor, O.-V., Andronoiu, D. G., Mocanu, G. D., Barbu, V. V., Maidan, A. et. al. (2020). Development of several hybrid drying methods used to obtain red beetroot powder. *Food Chemistry*, 310, 125637. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.125637>
37. Paciulli, M., Medina-Meza, I. G., Chiavaro, E., Barbosa-Cánovas, G. V. (2016). Impact of thermal and high pressure processing on quality parameters of beetroot (*Beta vulgaris* L.). *LWT - Food Science and Technology*, 68, 98–104. doi: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2015.12.029>
38. Si, X., Chen, Q., Bi, J., Wu, X., Yi, J., Zhou, L., Li, Z. (2015). Comparison of different drying methods on the physical properties, bioactive compounds and antioxidant activity of raspberry powders. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 96 (6), 2055–2062. doi: <https://doi.org/10.1002/jsfa.7317>
39. Kerr, W. L., Varner, A. (2019). Vacuum Belt Dehydration of Chopped Beetroot (*Beta vulgaris*) and Optimization of Powder Production Based on Physical and Chemical Properties. *Food and Bioprocess Technology*, 12 (12), 2036–2049. doi: <https://doi.org/10.1007/s11947-019-02351-6>
40. Chen, Q., Li, Z., Bi, J., Zhou, L., Yi, J., Wu, X. (2017). Effect of hybrid drying methods on physicochemical, nutritional and antioxidant properties of dried black mulberry. *LWT*, 80, 178–184. doi: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2017.02.017>
41. Ma, Q., Bi, J., Yi, J., Wu, X., Li, X., Zhao, Y. (2021). Stability of phenolic compounds and drying characteristics of apple peel as affected by three drying treatments. *Food Science and Human Wellness*, 10 (2), 174–182. doi: <https://doi.org/10.1016/j.fshw.2021.02.006>
42. Vadivambal, R., Jayas, D. S. (2007). Changes in quality of microwave-treated agricultural products – a review. *Biosystems Engineering*, 98 (1), 1–16. doi: <https://doi.org/10.1016/j.biosystemseng.2007.06.006>
43. Feng, L., Xu, Y., Xiao, Y., Song, J., Li, D., Zhang, Z. et. al. (2021). Effects of pre-drying treatments combined with explosion puffing drying on the physicochemical properties, antioxidant activities and flavor characteristics of apples. *Food Chemistry*, 338, 128015. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2020.128015>
44. Wruss, J., Waldenberger, G., Huemer, S., Uygun, P., Lanzerstorfer, P., Müller, U. et. al. (2015). Compositional characteristics of commercial beetroot products and beetroot juice prepared from seven beetroot varieties grown in Upper Austria. *Journal of Food Composition and Analysis*, 42, 46–55. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2015.03.005>
45. Hamid, M. G., Mohamed Nour, A. A. A. (2018). Effect of different drying methods on quality attributes of beetroot (*Beta vulgaris*) slices. *World Journal of Science, Technology and Sustainable Development*, 15 (3), 287–298. doi: <https://doi.org/10.1108/wjstsd-11-2017-0043>

DOI: 10.15587/1729-4061.2022.259433

DEVELOPMENT OF APPARATUS FOR FRYING SEMI-FINISHED MEAT CUT (p. 69–76)

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>

Bogdan Liashenko

State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine

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

Valeriy Mikhaylov

State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine

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

Nina Budnyk

Poltava State Agrarian University, Poltava, Ukraine

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

Alla Kainash

Poltava State Agrarian University, Poltava, Ukraine

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2830-2580>

Mariana Bondar

Vinnitsia National Agrarian University, Vinnitsia, Ukraine

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8154-0612>

Oksana Skoromna

Vinnitsia National Agrarian University, Vinnitsia, Ukraine

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

Eldar Ibaiev

State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3090-3553>

A model of the apparatus for frying chopped semi-finished meat products has been designed, which is distinguished by the technique of heat supply by replacing metal-intensive and inertial heaters with inertia-free ones with a uniform distribution of the temperature field by a film resistive electric heater of radiative type. For condensing juice-containing vapors in functionally closed media, plate coil liquid coolers with Peltier elements are used. At the temperature of the heating surfaces of 180 °C, the cold side of the Peltier element provides a coolant temperature of up to 10 °C. The proposed solution could improve the competitiveness of the device, which is explained by the established technical and operational indicators.

The improved device over 300 s provides a temperature in the center of a product of 90 °C, and on surface layers – 130 °C, which characterizes the culinary readiness of meat products. When making samples conventionally, the surface layer warms up to 120 °C, and the central layer – to 72 °C, at the temperature of the contact surface of 160 °C over 180 s with crust formation. In addition, the

difference between the opposite layers of the control sample is 85 °C, which confirms the uneven heating during frying in the conventional way, which is explained by the need to use auxiliary operations for turning the product. The heating time to operating temperature was reduced by 88.6 %, specific heat consumption was decreased by 43.0, and productivity by 14.8 %, with full culinary readiness of products, compared with the conventional device.

The increase in the resource efficiency of the apparatus for frying meat products was confirmed, which is achieved by the implementation of the proposed design and hardware solutions to ensure the competitiveness of the apparatus that will make it possible to prepare original meat products.

Keywords: frying apparatus, heat supply, chopped semi-finished meat products, film-type electric heater.

References

1. Tendentsiyi rozvytku rynku miasnykh napivfabrykativ. Available at: <https://koloro.ua/ua/blog/issledovaniya/tendencii-razvitiya-rynka-myasnyh-polufabrykatov.html>
2. Govindasamy, K., Banerjee, B. B., Milton, A. A. P., Katiyar, R., Meitei, S. (2018). Meat-based ethnic delicacies of Meghalaya state in Eastern Himalaya: preparation methods and significance. *Journal of Ethnic Foods*, 5 (4), 267–271. Available at: <https://www.science-direct.com/science/article/pii/S2352618118300817>
3. Sgroi, F. (2021). Food traditions and consumer preferences for cured meats: Role of information in geographical indications. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 25, 100386. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2021.100386>
4. Cherevko, O. I. et. al. (2017) Innovatsiyi tekhnolohiyi kharchovoi produktsiyi funktsionalnoho pryznachennia. Ch. 2. Kharkiv: Kharkivskiy. derzh. univ. kharchuv. i torhivli, 592. Available at: <http://dspace.puet.edu.ua/handle/123456789/8491>
5. 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>
6. McBey, D., Watts, D., Johnstone, A. M. (2019). Nudging, formulating new products, and the lifecourse: A qualitative assessment of the viability of three methods for reducing Scottish meat consumption for health, ethical, and environmental reasons. *Appetite*, 142, 104349. doi: <https://doi.org/10.1016/j.appet.2019.104349>
7. Altenburg, D., Spruyt, A. (2022). Predicting meat consumption from concurrent, automatic appraisals: Introducing nuance to product appraisals. *Appetite*, 170, 105847. doi: <https://doi.org/10.1016/j.appet.2021.105847>
8. Daugaard, S. B., Adler-Nissen, J., Carstensen, J. M. (2010). New vision technology for multidimensional quality monitoring of continuous frying of meat. *Food Control*, 21 (5), 626–632. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2009.09.007>
9. 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>
10. Abdel-Naeem, H. H. S., Sallam, K. I., Zaki, H. M. B. A. (2021). Effect of different cooking methods of rabbit meat on topographical changes, physicochemical characteristics, fatty acids profile, microbial quality and sensory attributes. *Meat Science*, 181, 108612. doi: <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2021.108612>
11. Sosa-Morales, M. E., Orzuna-Espiritu, R., Vélez-Ruiz, J. F. (2006). Mass, thermal and quality aspects of deep-fat frying of pork meat. *Journal of Food Engineering*, 77 (3), 731–738. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2005.07.033>
12. Barbut, S. (2013). Frying – Effect of coating on crust microstructure, color, and texture of lean meat portions. *Meat Science*, 93 (2), 269–274. doi: <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2012.09.006>
13. Rocca-Poliméni, R., Zárate Vilet, N., Roux, S., Bailleul, J.-L., Broyart, B. (2019). Continuous measurement of contact heat flux during minced meat grilling. *Journal of Food Engineering*, 242, 163–171. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2018.08.032>
14. Ramos-Diaz, J. M., Kantanen, K., Edelmann, J. M., Jouppila, K., Sontag-Strohm, T., Piironen, V. (2022). Functionality of oat fiber concentrate and faba bean protein concentrate in plant-based substitutes for minced meat. *Current Research in Food Science*, 5, 858–867. doi: <https://doi.org/10.1016/j.crf.2022.04.010>
15. 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>
16. 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>
17. 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>
18. 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>
19. Sovremennaya tekhnologiya okhlazhdeniya elementom Pel't'e. Available at: https://algimed.com/pdf/binder/kb400/2013_02_wp_Peltier_RU.pdf
20. Zahorulko, A. M., Zahorulko, O. Ye. (2021). Pat. No. 149981 UA. Plivkopodibnyi rezystivnyi elektronahrivach vyprominiuvalnoho typu. No. u202102839; declared: 28.05.2021; published: 23.12.2021, Bul. No. 51. Available at: <https://base.uipv.org/searchINV/search.php?action=viewdetails&IdClaim=279806>
21. Skovoroda Elektrychna Frost SESM-0.2. Available at: <https://kuhart.com/ua/teplovoe-oborudovanie/elektroskovorody/Skovoroda-elektricheskaya-Frost-SESM-0%2C2/>
22. Babanov, I., Mikhaylov, V., Shevchenko, A., Mikhaylova, S. (2018). Perspective of roasting method of culinary products with electro-contact heat treatment. *Food Industry*, 23, 62–66. doi: <https://doi.org/10.24263/2225-2916-2018-23-11>

АНОТАЦІЇ
TECHNOLOGY AND EQUIPMENT OF FOOD PRODUCTION

DOI: 10.15587/1729-4061.2022.258534

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА РАХАТ-ЛУКУМУ З БАШТАННИХ КУЛЬТУР НА НАТУРАЛЬНІЙ ОСНОВІ (с. 6–18)

Petrenko Yelena, Pevlessova Dinara, Syzdykova Laila, Kuzembayeva Gaukhar, Abdiyeva Karlygash

Підставою для виконання роботи є відсутність технології виробництва продуктів харчування з плодів баштанних культур, а саме східних солодоців на кшталт м'яких цукерок, на основі перероблених перестиглих плодів баштанних культур вітчизняного проростання.

Обґрунтуванням необхідності проведення науково-дослідної роботи стало затребуваність у створенні технології виготовлення продуктів харчування, високий відсоток нереалізованості з некондиційних динь та кавунів. Так само відсутність можливості переробки баштанних культур поблизу площ вирощування та виготовлення солодких виробів на базі малих та середніх підприємств. Розробка технології виробництва солодких страв позитивно вплине на розширення сфери використання плодів баштанних культур.

Відсутність налагодженого механізму переробки та збуту перестиглих плодів завдає великих збитків. У зв'язку з цим актуальним є питання пошуку рішення нових шляхів реалізації баштанних культур.

У ході дослідження виявлено можливість виробництва рахат-лукуму з плодів кавуна та дині. При цьому рахат-лукум з м'якоті кавуна виявився стабільнішим, ніж з дині. Розроблені східні солодоці на основі м'якоті кавуна перевершують контрольний зразок за всіма показниками, що вивчаються. Масова частка жиру у розробленому продукті становить 0,26 %, що на 0,13 % більше, ніж у сировині. Масова частка білка збільшилася на 0,53 %. У рахат-лукумі на основі кавуна збільшився вміст вуглеводів у 3,7 рази, на 15,1 %. Вміст аскорбінової кислоти в кавуновому рахат-лукумі трохи менше, на 7,22 мг/100 г, ніж у динному. Розроблений рахат-лукум зберігався як за кімнатних, так і за холодильних умов, термін зберігання 5 днів та 21 день, відповідно.

Ключові слова: рахат-лукум, плоди кавунів та динь, органолептичний аналіз, показники якості, харчова цінність.

DOI: 10.15587/1729-4061.2022.258371

РОЗРОБЛЕННЯ РЕЦЕПТУРИ КЕКСУ З СВІЖОЮ СОЛОМКОЮ ГАРБУЗА ЗА ПОКАЗНИКАМИ КУЛІНАРНОЇ ЯКОСТІ (с. 19–30)

В. В. Любич, В. В. Новіков, В. В. Железна, В. О. Приходько, О. А. Балабак, В. М. Кір'ян, Тригуб, В. А. Бардаков, М. Я. Кирпа, В. В. Петренко

Досліджено вплив різної кількості та форми свіжої соломки гарбуза на кулінарну якість кексу. Встановлено зміну кулінарної якості кексу залежно від кількості соломки гарбуза. Встановлено, що колір поверхні та м'якуша кексу залежав від кількості свіжої соломки гарбуза. Форма соломки не змінювала ці параметри кексу. Колір поверхні кексу за додавання 5–25 % соломки був на рівні контролю – світло-жовтим. За додавання 30–40 % – жовтим, за 45–50 % – темно-жовтим. Колір м'якуша кексу з 5–10 % соломки і без соломки був світло-жовтим. Додавання 15–35 % соломки забезпечувало жовтий колір м'якуша. За 40–50 % соломки колір був оранжевим. Застосування свіжої соломки гарбуза кількістю 25 % достовірно знижує запах і смак споживчого оцінювання кексу. При цьому рівень запаху та смаку був добрим (7 бала). Слід відзначити, що за додавання 20 % свіжої соломки гарбуза запах і смак гарбуза в кексі був слабким – 7 бала.

Проведено соціальні дослідження і встановлено основні критерії для покупців кексів. Встановлено, що кекси користуються високим попитом і мають перспективу збагачення гарбузом. Серед опитаних респондентів новий продукт має високу ймовірність придбання. Вартість його при цьому має менше значення. Доведено, що найбільше значення під час вибору кексу має хімічний його склад і кулінарна якість.

У технології виробництва кексу необхідно додавати 20–25 % свіжої соломки гарбуза різної форми від маси тіста. Застосування такої кількості соломки дозволяє отримати кекс з світло-жовтою поверхнею і жовтим м'якушем. Споживний рівень кексу при цьому добрий, а запах і смак гарбуза в ньому слабкий.

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

Ключові слова: соломка гарбуза, форма соломки, кулінарна якість кексу, запах і смак кексу.

DOI: 10.15587/1729-4061.2022.257323

РОЗРОБКА МЕТОДИКИ УПРАВЛІННЯ РЕОЛОГІЧНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ ТІСТА ПІД ЧАС ЙОГО ЗАМІШУВАННЯ НА ОСНОВІ ПАРАМЕТРИЧНОЇ МОДЕЛІ (с. 31–38)

Elvira Mailybayeva, Alimzhan Imanbayev, Gulmira Yessirkep, Saltanat Mussayeva, Azret Shingissov

Дана робота спрямована на розробку методики управління реологічними властивостями пшеничного тіста під час його замішування на основі параметричної моделі. Замішування тіста є найважливішою технологічною операцією у виробництві хлібобулочних

виробів. Під час органолептичної оцінки консистенції тіста важко точно визначити його реологічні властивості при збереженні маси води та її витрати за постійного рівня маси заміщуваного тіста з урахуванням обробленого борошна. Однак запропонована нами процедура може вирішити ці завдання. Згідно з отриманими результатами експериментально встановлено, що характер зміни питомої інтенсивності замішування тіста, що сприяла отриманню хліба найкращої якості при частоті обертання місильного органу 150 об/хв, є оптимальним. Інтенсивність замішування тіста призводить до скорочення часу замішування з 290 с при $n_m=60$ об/хв до 90 с при $n_m=240$ об/хв. Оптимальна тривалість замішування тіста $t_{зам}^{\#}$ становила 124 с.

Отримані результати дозволяють визначити водопоглинаючу здатність борошна при виробництві хлібобулочних виробів з урахуванням його хлібопекарських властивостей та рецептури тіста, і, відповідно, оптимальну вологість тіста.

Ключові слова: реологія, тісто, органолептичний, методика, еластичність, зусилля, тістомісильна машина, деформація, диспергування.

DOI: 10.15587/1729-4061.2022.258127

ЗАСТОСУВАННЯ ПОХІДНИХ ПРОДУКТІВ ПЕРЕРОБКИ ДИКОРΟΣЛИХ ЯГІД ДЛЯ ЗБАГАЧЕННЯ ПРЕСОВАНОГО ЦУКРУ (с. 39–44)

М. М. Самілик, Д. А. Корнієнко, Н. В. Болгова, В. В. Соколенко, Н. Д. Богомол

Дослідження присвячене питанню збагачення пресованого цукру з метою підвищення його біологічної цінності. В якості добавок до цукру передбачене використання похідних продуктів переробки дикорослих ягід *Hipporhaerhamnoides L.*, *Viburnumopulus*, *Sambucusnigra*, *Sorbusaucuparia*. Технологія переробки дикорослих ягід включає їх попереднє заморожування, часткове зневоднення методом осмотичної дегідратації та подальше висушування. Утворений осмотичний розчин запропоновано використовувати для зволоження цукру перед його пресуванням та висушуванням. Важливим практичним аспектом даної розробки є можливість відійти від сезонності на цукрових заводах. Оскільки доцільно переробляти дикорослі ягоди по завершенню бурякопереробного сезону. Для забезпечення запропонованої технології можна використовувати деяке існуюче технологічне обладнання. Хроматографічним методом проведено аналіз амінокислотного спектру похідних продуктів переробки дикорослих ягід, визначено у їх складі 17 амінокислот, в тому числі й незамінних. Найбільша концентрація амінокислот (55,47 мг/100 г) виявлена у похідному продукті переробки *Sambucusnigra*. Найменше амінокислот переходить в продукт переробки *Viburnumopulus* (3,63 мг/100 г). Експеримент показав, що додавання до цукру 10 % похідних продуктів переробки дикорослих ягід *Hipporhaerhamnoides L.*, *Viburnumopulus*, *Sambucusnigra*, *Sorbusaucuparia* позитивно впливає на органолептичні показники готового продукту. Найвищу оцінку за всіма органолептичними показниками (зовнішній вигляд, смак і запах, чистота розчину) отримав цукор, збагачений похідним продуктом переробки *Hipporhaerhamnoides*. У ньому було виявлено лише 16 амінокислот у кількості 16,14 мг/100 г. Із знайдених амінокислот найбільшою була концентрація серину (7,43 мг/100 г). В цукрі із додаванням розчину після часткового зневоднення *Viburnumopulus* спостерігався незначний характерний запах добавки. В цукрі із додаванням похідного продукту переробки *Sorbusaucuparia* відчувалася приємна гірчинка, що свідчить про перехід в осмотичний розчин сорбінової кислоти із плодів.

Ключові слова: збагачений пресований цукор, осмотична дегідратація, похідні переробки дикорослих ягід, амінокислотний спектр.

DOI: 10.15587/1729-4061.2022.256921

ТЕХНОЛОГІЯ ПРИГОТУВАННЯ НАПОЇВ НА ОСНОВІ БАГАТИХ ПЕКТИНОМ ФРУКТІВ ТА ОВОЧІВ, ВИРОЩЕНИХ В АЗЕРБАЙДЖАНІ (с. 45–52)

Shakir Aliyev, Mushfiq Khalilov, Rasim Saidov, Gabil Mammadov, Gahira Allahverdiyeva

Хімічний склад гарбуза завжди відрізнявся від інших рослин. Враховуючи потенціал гарбуза, було вивчено можливість розробки з нього нового асортименту продукції. В результаті проведених досліджень була створена представлена рецептура, де основними компонентами є ферментований гарбуз, апельсиновий сік, сухе молоко та пектин. Така рецептура визнана більш доцільною. Їхній хімічний склад зіграв ключову роль у виборі компонентів, тому кожен компонент виконував відповідну функцію. Оскільки пектин служив стабілізатором у продукті, молоко – білковим підсилювачем, а апельсиновий сік – підсилювачем смаку та антиоксидантом.

Додавання у готовий продукт апельсинового соку збільшило вміст в ньому вітамінів, а використання пробіотиків посилює бактеріцидну дію продукту, що надало йому функціональні поживні властивості. Метою розробки такої технології було отримання високоякісного харчового продукту, що було досягнуто на основі взаємодоповнюваності підібраної сировини та компонентів. З цієї точки зору дослідження показали, що напій, приготований за запропонованою рецептурою, відповідає прийнятим нормативним вимогам до такої продукції, як за харчовою цінністю, так і за екологічністю.

Вивчено також вплив видів та концентрацій пектинових речовин на пробіотичні властивості приготованих фруктових напоїв. Продукти з кращою біфідогенною дією можуть бути отримані при використанні 2 % рідкого пектину у приготуванні напоїв.

Органолептичний та мікробіологічний аналіз готового харчового продукту показав, що цей напій можна використовувати як для дітей, так і у профілактичних цілях.

Ключові слова: ферментоване гарбузове пюре, апельсин, пробіотики, пектиназа, знежирене молоко, напій.

DOI: 10.15587/1729-4061.2022.259091

РОЗРОБКА ЗАПОБІЖНИХ ДІЙ НА ВИРОБНИЦТВІ КУРЧАТ-БРОЙЛЕРІВ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ УЛЬТРАФІОЛЕТОВОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ ДЛЯ ТРИВАЛОГО ЗБЕРІГАННЯ НА ОСНОВІ АНАЛІЗУ РИЗИКІВ (с. 53–59)

Р. У. Уажанова, К. Є. Тютєбаєва, У. О. Тунгишбаєва, Д. К. Балєв

Розвиток власного птахівництва та імпортозаміщення є основним рішенням забезпечення безпеки продукції у будь-якій державі. Для ефективного розвитку птахівництва необхідно подолати один із стримуючих факторів – недостатність сучасної системи контролю безпеки по всьому продовольчому ланцюгу. Особливо при розвитку системи глибокої переробки м'яса птиці – починаючи від передзайного утримання, оброблення, приготування напівфабрикатів та ін. Також це дослідження було проведено з метою зниження ризиків збільшення мікробіологічної небезпеки на виробничому етапі. В результаті дослідження встановлено проміжний виробничий контроль, доведено, що для збільшення термінів зберігання охолодженого м'яса курчат-бройлерів доцільно проводити стерилізацію УФ-випромінюванням у дозах 200 мДж/см до 254 мДж/см. Досягнуто зниження ризиків розмноження потенційно-патогенної мікрофлори в м'ясі птиці при температурі охолодження тушки від +2 до +25 °С не більше 135 діб ризику. Дослідження мікробіологічних показників продуктів забою курчат-бройлерів дозволяють зробити висновок про можливість використання даної обробки з метою підвищення якості та безпеки готової продукції. Також вивчення впливу ультрафіолетового випромінювання на інактивацію ряду мікроорганізмів дуже важливе для зниження патогенних мікробіологічних показників при проміжному виробничому контролі. Отримані дані дозволяють збільшити термін реалізації та зберігання кінцевої продукції.

Ключові слова: ризики виробництва, м'ясо птиці, ультрафіолетове оброблення, термін зберігання, харчова безпека, курчата-бройлери.

DOI: 10.15587/1729-4061.2022.

ВПЛИВ РІЗНИХ МЕТОДІВ СУШІННЯ НА ЯКІСНІ ПОКАЗНИКИ БУРЯКА (с. 60–68)

Yan Liu, Sergei Sabadash, Zhenhua Duan, Chunli Deng

Завдяки високому вмісту біологічно активних сполук буряк є корисним для здоров'я овочем. Методи сушіння істотно впливають на якість продукції. Тому для отримання високої якості сушеного буряка важливо обрати відповідний метод сушіння. Метою дослідження було вивчення впливу різних методів сушіння на якісні показники буряка. Свіжий буряк зневоднювали за допомогою сублімаційного сушіння (СС), сушіння тепловим насосом (СТН), вакуумного сушіння (ВС), мікрохвильового сушіння (МС) та мікрохвильового вакуумного сушіння (МВС) відповідно. Були проаналізовані тривалість сушіння, кінцевий вміст вологи, коефіцієнт регідrataції, колір, мікроструктура, вміст беталаїну та загальний вміст флавоноїдів у буряку, отриманому різними методами сушіння. Результати показали, що МВС та МС перевершують ВС, СТН та СС за тривалістю сушіння. Тривалість сушіння (0,77±0,03 год) під час МС скоротилась на 97,40 % у порівнянні з СС, що становить лише 9,83 % при ВС і 11,27 % при СТН. Істотних відмінностей у кінцевому вмісті вологи у буряку, висушеному різними методами сушіння, не спостерігалось. Буряк, висушений методом СС, показав найбільш бажаний колір і пористу структуру. Крім того, у буряка, висушеного за допомогою МВС, спостерігався найбільший коефіцієнт регідrataції, в той час як найменший виявлений у буряка, отриманого МС. Також буряк, отриманий СТН, показав найвищий вміст бетацианіну, бетаксантину та загальних флавоноїдів, що склав 5,48±0,03 мг/г, 2,40±0,02 мг/г і 24,71±0,47 мг/г у рутиновому еквіваленті відповідно. Дані результати показують, що використання одного методу сушіння не дозволяє досягти найкращої якості сушеного буряка. Тому, з урахуванням показників якості, комбінований метод сушіння (СТН+МВС) був би вельми перспективним альтернативним методом отримання сушеного буряка.

Ключові слова: буряк, сушіння тепловим насосом, коефіцієнт регідrataції, загальний вміст фенолів, беталаїн.

DOI: 10.15587/1729-4061.2022.259433

РОЗРОБКА АПАРАТУ ДЛЯ СМАЖЕННЯ НАПІВФАБРИКАТІВ М'ЯСНИХ ПОСІЧЕНИХ (с. 69–76)

А. М. Загорулько, О. Є. Загорулько, Б.В. Ляшенко, В.М. Михайлов, Н.В. Будник, А.П. Кайнаш, М.М. Бондар, О.І. Скоромна, Е. Б. Ібаєв

Розроблено модель апарату для смаження напівфабрикатів м'ясних посічених, яка відрізняється способом теплопідведення шляхом заміни металоемних та інерційних нагрівачів на без інерційні з рівномірним розподілом температурного поля плівкоподібним резистивним електронагрівачем випромінювального типу. Для конденсації соковмісних парів у функціонально замкнутих середовищах використовуються пластинчасті змієвикові рідинні охолоджувачі з елементами Пельтьє. При температурі нагрівальних поверхонь (180 °С) холодна сторона елемента Пельтьє забезпечує температуру охолоджуючої рідини до 10 °С. Запропоноване рішення призведе до конкурентоспроможності апарату, що пояснюється отриманими техніко-експлуатаційними показниками.

Удосконалений апарат за 300 с забезпечує температуру у центрі виробу – 90 °С, а на поверхневих шарах – 130 °С, що характеризує кулінарну готовність м'ясних виробів. При виготовленні зразків традиційним шляхом, поверхневий шар прогрівається до 120 °С, а

центральный – 72 °С, при температуре контактной поверхности (160 °С) протягом 180 с з формуванням шкоринки. Крім того, різниця між протилежними шарами контрольного зразку – 85 °С, підтверджує нерівномірність прогрівання при смаженні традиційним способом, що пояснюється необхідністю використання допоміжних операцій з перевертання виробу. Зменшено тривалість розігрівання до робочої температури на 88,6 %, знижено питомі витрати теплоти – на 43,0 та продуктивності на 14,8 % при повній кулінарній готовності виробів, у порівнянні з традиційним апаратом.

Підтверджено підвищення ресурсоефективності апарата для смаження м'ясних виробів, що досягається втіленням запропонованих конструкторсько-апаратних рішень з забезпеченням конкурентоспроможності апарату та дозволить отримати оригінальні м'ясні вироби.

Ключові слова: апарат смаження, теплоідведення, напівфабрикати посічені, плівкоподібний електронагрівач.