

ABSTRACT AND REFERENCES

TECHNOLOGY AND EQUIPMENT OF FOOD PRODUCTION

DOI: 10.15587/1729-4061.2023.290134

IMPROVING A TECHNIQUE FOR MAKING FRIED MEAT CHOPPED SEMI-FINISHED PRODUCTS IN FUNCTIONALLY CLOSED ENVIRONMENTS WITH THE ADDITION OF BLENDED DRIED SEMI-FINISHED PRODUCT (p. 6–15)

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>

Valeriy Mikhaylov

State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4335-1751>

Bogdan Liashenko

State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7228-8814>

The object of this study is the production process of chopped meat semi-finished products with the addition of blended dried semi-finished products based on Jerusalem artichoke, pumpkin, and zucchini to the recipe, followed by frying in functionally closed environments.

A technique for the production of dried semi-finished products based on Jerusalem artichoke, pumpkin, and zucchini is proposed for use in the recipes of fried minced meat products to substitute bread. The water absorption of bread (at 23 min.) was compared at 11.3 cm³ and 12 cm³ for the dried mixture, which is 6.1 % higher. A comparative analysis of the chemical composition confirms a much higher content in the dried blend: 6 times more potassium, 4 times more calcium, and 31 times more dietary fiber. Also, the blend is characterized by a low fat content of 0.13 g and the presence of vitamins C, A, etc.

Frying of chopped meat semi-finished products is proposed in functionally closed environments (FCE) with artificial cooling based on a heat exchanger with cold water and Peltier elements. The process is carried out at a temperature of 150...160 °C for 300 seconds.

It was found that during 30 s of frying the test samples in FCE, the pressure is equal to 9·10³ Pa, during 90 s – 28·10³ Pa, at 120 s – 35·10³ Pa, at 210 s – 40·10³ Pa, and at 300 s – 42·10³ Pa, respectively, which makes it possible to predict the process.

The dynamics of frying chopped meat products in FCE with artificial cooling on the basis of a heat exchanger with cold water and Peltier elements for the 1st period of loss are about 52.6·10⁻³ %/s, for the 2nd it is virtually unchanged. The maximum difference in changes in the fat medium is on 120...150 seconds of frying and actually reaches 12.0 % of the total fat content. At the end of the frying process, the total content of fatty medium is about 5.3 %, thereby confirming the effectiveness of using artificial cooling.

Keywords: functionally closed environments, dried semi-finished products, absorption capacity, fat content.

References

- Galanakis, C. M., Rizou, M., Aldawoud, T. M. S., Ucak, I., Rowan, N. J. (2021). Innovations and technology disruptions in the food sector within the COVID-19 pandemic and post-lockdown era. *Trends in Food Science & Technology*, 110, 193–200. doi: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.02.002>
- Munekata, P. E. S., Pérez-Álvarez, J. Á., Pateiro, M., Viuda-Matos, M., Fernández-López, J., Lorenzo, J. M. (2021). Satiety from healthier and functional foods. *Trends in Food Science & Technology*, 113, 397–410. doi: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.05.025>
- 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>
- Zahorulko, A., Cherevko, O., Zagorulko, A., Yancheva, M., Budnyk, N., Nakonechna, Y., Oliynyk, N., Novgorodska, N. (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>
- Pap, N., Fidelis, M., Azevedo, L., do Carmo, M. A. V., Wang, D., Mocan, A., Pereira, E. P. R. et al. (2021). Berry polyphenols and human health: evidence of antioxidant, anti-inflammatory, microbiota modulation, and cell-protecting effects. *Current Opinion in Food Science*, 42, 167–186. doi: <https://doi.org/10.1016/j.cofs.2021.06.003>
- 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>
- Mykhailov, V., Zahorulko, A., Zagorulko, A., Liashenko, B., Budnyk, S. (2021). Method for producing fruit paste using innovative equipment. *Acta Innovations*, 39, 15–21. doi: <https://doi.org/10.32933/actainnovations.39.2>
- 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>
- 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.crfs.2022.04.010>
- Kiptelaya, L., Zagorulko, A., Zagorulko, A. (2015). Improvement of equipment for manufacture of vegetable convenience foods. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2 (10 (74)), 4–8. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2015.39455>
- Sosa-Morales, M. E., Orzuna-Espíritu, 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>
- 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>
- Zahorulko, A., Zagorulko, A., Liashenko, B., Mikhaylov, V., Budnyk, N., Kainash, A., Bondar, M. et al. (2022). Development of apparatus for frying semi-finished meat cut. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 3 (11 (117)), 69–76. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.259433>

14. Janardhanan, R., Huerta-Leidenz, N., Ibañez, F. C., Beriain, M. J. (2023). High-pressure processing and sous-vide cooking effects on physicochemical properties of meat-based, plant-based and hybrid patties. *LWT*, 173, 114273. doi: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2022.114273>
15. Zahorulko, A., Zagorulko, A., Kasabova, K., Liashenko, B., Postadzhiev, A., Sashnova, M. (2022). Improving a tempering machine for confectionery masses. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2 (11 (116)), 6–11. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.254873>
16. Kasiyanchuk, V. D. (2013). Sukhyi produkt topinambura - efektyvnyi napivfabrykat dlia vyrobnytstva produktsiyi likuvalno-profilaktychnoho pryznachennia. *Halytskyi likarskyi visnyk*, 21 (3), 103–104. Available at: http://nbuv.gov.ua/UJRN/glv_2014_21_3_41
17. Telezhenko, L. N., Bezusov, A. T. (2004). *Biologicheski aktivnye veschestva fruktov i ovoschey i ikh sokhranenie pri pererabotke*. Odessa: «Optimum», 268.
18. Yudina, T., Nazarenko, I. (2016). Technological parameters and modes of getting mashed zucchini with specified functional and technological properties. *Pratsi TDATU*, 1 (16), 142–149. Available at: http://elibrary.donnue.edu.ua/84/1/Yud%D1%96na_article_23_02_2016.pdf.pdf
19. Afoakwah, N. A., Dong, Y., Zhao, Y., Xiong, Z., Owusu, J., Wang, Y., Zhang, J. (2015). Characterization of Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus* L.) powder and its application in emulsion-type sausage. *LWT - Food Science and Technology*, 64 (1), 74–81. doi: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2015.05.030>
20. Zhu, Y., Guo, L., Tang, W., Yang, Q. (2020). Beneficial effects of Jerusalem artichoke powder and olive oil as animal fat replacers and natural healthy compound sources in Harbin dry sausages. *Poultry Science*, 99 (12), 7147–7158. doi: <https://doi.org/10.1016/j.psj.2020.08.058>
21. 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>

DOI: 10.15587/1729-4061.2023.289235
OPTIMIZATION OF THE METHOD OF
HYDROTHERMAL TREATMENT OF MOGAR GRAIN
FOR PRODUCTION OF FOOD CONCENTRATE
“TALKAN” (p. 16–25)

Gaukhar Kuzembayeva

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

Dinara Tlevlessova

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

Kanash Kuzembayev

Almaty Technological University, Almaty, Republic of Kazakhstan
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0535-3839>

The possibility of using mogar grain for the production of food concentrates based on the traditional national dish “Talkan” is considered. “Talkan” is a national food concentrate for Republic of Kazakhstan, which has been used as a staple food in long-distance trekking by various cultures for centuries. Traditionally, talkan is prepared from various cereals, particularly millet, wheat and barley. When boiling water and oil are added, it turns into a hearty porridge, and when oil and sugar are added, it becomes a delicious dessert.

The difficulty lies in the careful handling and preparation of the mogar grain. During intensive cooking, the grain can easily overcook, resulting in all the valuable nutrients being leached into the broth. In addition, improperly prepared mogar can burn during further roasting. To determine the optimal parameters of mogar hydrothermal treatment and to create a high-quality food concentrate based on the national dish “Talkan”, a complex experiment was conducted using modern methods of experiment planning.

A number of variables were tested during the experiment, including temperature limits and duration of cooking, as well as temperature, duration and intensity of stirring during drying and roasting of mogar. The study showed that the most favourable conditions for mogar grain involve cooking at an initial temperature of between 15–20 °C for about 60 minutes, gradually reaching 100 °C. The drying and roasting processes are best carried out for 25 minutes, with a layer thickness of 25 mm and a surface temperature of 250 °C.

The determined of hydrothermal treatment serve as a basis for the design of specialised equipment for preparation of mogar grain for the purpose of making Talkan.

Keywords: hydrothermal treatment, grain quality, roasting, drying, mogar, Talkan.

References

1. Alcázar-Alay, S. C., Meireles, M. A. A. (2015). Physicochemical properties, modifications and applications of starches from different botanical sources. *Food Science and Technology (Campinas)*, 35 (2), 215–236. doi: <https://doi.org/10.1590/1678-457x.6749>
2. Saleh, A. S. M., Zhang, Q., Chen, J., Shen, Q. (2013). Millet Grains: Nutritional Quality, Processing, and Potential Health Benefits. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 12 (3), 281–295. doi: <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12012>
3. Annor, G. A., Tyl, C., Marcone, M., Ragaee, S., Marti, A. (2017). Why do millets have slower starch and protein digestibility than other cereals? *Trends in Food Science & Technology*, 66, 73–83. doi: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2017.05.012>
4. Shahidi, F., Chandrasekara, A. (2013). Millet grain phenolics and their role in disease risk reduction and health promotion: A review. *Journal of Functional Foods*, 5 (2), 570–581. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jff.2013.02.004>
5. Kam, J., Puranik, S., Yadav, R., Manwaring, H. R., Pierre, S., Srivastava, R. K., Yadav, R. S. (2016). Dietary Interventions for Type 2 Diabetes: How Millet Comes to Help. *Frontiers in Plant Science*, 7. doi: <https://doi.org/10.3389/fpls.2016.01454>
6. Michaelraj, P. S. J., Shanmugam, A. (2013). A study on millets based cultivation and consumption in India. *International Journal of Marketing, Financial Services and Management Research*, 2 (4), 49–58.
7. Vanga, S. K., Singh, A., Orsat, V., Raghavan, V. (2018). Annex 2.5: Nutritional Comparison of Millets With Other Super Foods. Available at: <https://idl-bnc-idrc.dspacedirect.org/items/25fa3a1b-5400-45d9-8bb4-3d48bc88667a>
8. Ambati, K., Sucharitha, K. V. (2019). Millets-review on nutritional profiles and health benefits. *International Journal of Recent Scientific Research*, 10 (7), 33943–33948. Available at: https://www.recentscientific.com/sites/default/files/14234-A-2019.pdf?fbclid=IwAR2AMaT7nEr1ulo5rvKKptHDM77O84ZUwOJJom-Lx4YV1i_Y2RGKt71p4U
9. Kumar, A., Metwal, M., Kaur, S., Gupta, A. K., Puranik, S., Singh, S. et al. (2016). Nutraceutical value of finger millet (*Eleusine coracana* (L.) Gaertn.), and their improvement using omics approaches. *Front. Plant Sci.*, 7, 934. doi: <https://doi.org/10.3389/fpls.2016.00934>

10. Kaur, A., Bhise, S., Kaur, M. (2021). Hydrothermal treatments for paddy to improve physicochemical quality of brown rice. *Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences*, 9 (5), 913–926. doi: <https://doi.org/10.15414/jmbfs.2020.9.5.913-926>
11. Venkatachalapathy, N., Udhayakumar, R. (2013). Effects of Continuous Steaming on Milling Characteristics of Two Indica Rice Varieties. *Rice Science*, 20 (4), 309–312. doi: [https://doi.org/10.1016/s1672-6308\(13\)60141-9](https://doi.org/10.1016/s1672-6308(13)60141-9)
12. Bello, M. O., Tolaba, M. P., Suarez, C. (2007). Water absorption and starch gelatinization in whole rice grain during soaking. *LWT - Food Science and Technology*, 40 (2), 313–318. doi: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2005.09.017>
13. Oli, P., Ward, R., Adhikari, B., Torley, P. (2014). Parboiled rice: Understanding from a materials science approach. *Journal of Food Engineering*, 124, 173–183. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2013.09.010>
14. Sarangapani, C., Thirumdas, R., Devi, Y., Trimukhe, A., Deshmukh, R. R., Annapure, U. S. (2016). Effect of low-pressure plasma on physico-chemical and functional properties of parboiled rice flour. *LWT - Food Science and Technology*, 69, 482–489. doi: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2016.02.003>
15. Leethanapanich, K., Mauromoustakos, A., Wang, Y.-J. (2016). Impacts of parboiling conditions on quality characteristics of parboiled commingled rice. *Journal of Cereal Science*, 69, 283–289. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2016.04.003>
16. Patel, P., Thorat, S. S. (2019). Studies on chemical, textural and color characteristics of decorticated finger millet (*Eleusine coracana*) fortified sponge cake. *The Pharma Innovation Journal*, 8 (3), 64–67. Available at: <https://www.thepharmajournal.com/archives/2019/vol8issue3/PartB/7-11-4-985.pdf>
17. Kumar, S. R., Sadiq, M. B., Anal, A. K. (2020). Comparative study of physicochemical and functional properties of pan and microwave cooked underutilized millets (proso and little). *LWT*, 128, 109465. doi: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2020.109465>
18. Singh, N., David, J., Thompkinson, D. K., Seelam, B. S., Rajput, H., Morya, S. (2018). Effect of roasting on functional and phytochemical constituents of finger millet (*Eleusine coracana* L.). *The Pharma Innovation Journal*, 7 (4), 414–418. Available at: <https://www.thepharmajournal.com/archives/2018/vol7issue4/PartG/7-3-90-468.pdf>
19. Yousaf, L., Hou, D., Liaqat, H., Shen, Q. (2021). Millet: A review of its nutritional and functional changes during processing. *Food Research International*, 142, 110197. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2021.110197>
20. Tumwine, G., Atukwase, A., Tumuhimbise, G. A., Tucungwirwe, F., Linnemann, A. (2018). Production of nutrient-enhanced millet-based composite flour using skimmed milk powder and vegetables. *Food Science & Nutrition*, 7 (1), 22–34. doi: <https://doi.org/10.1002/fsn.3.777>
21. Ketnawa, S., Ogawa, Y. (2021). In vitro protein digestibility and biochemical characteristics of soaked, boiled and fermented soybeans. *Scientific Reports*, 11 (1). doi: <https://doi.org/10.1038/s41598-021-93451-x>
22. Zhang, M., Liu, Y., Jin, M., Li, D., Wang, Z., Jiang, P., Zhou, D. (2023). The Effect of Heat Treatment on the Digestion and Absorption Properties of Protein in Sea Cucumber Body Wall. *Foods*, 12 (15), 2896. doi: <https://doi.org/10.3390/foods12152896>
23. Alimardanova, M., Tlevlessova, D., Bakiyeva, V., Akpanov, Z. (2021). Revealing the features of the formation of the properties of processed cheese with wild onions. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 4 (11 (112)), 73–81. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.239120>
24. Ghelich, R., Jahannama, M. R., Abdizadeh, H., Torknik, F. S., Vaezi, M. R. (2019). Central composite design (CCD)-Response surface methodology (RSM) of effective electrospinning parameters on PVP-B-Hf hybrid nanofibrous composites for synthesis of HfB₂-based composite nanofibers. *Composites Part B: Engineering*, 166, 527–541. doi: <https://doi.org/10.1016/j.compositesb.2019.01.094>
25. Zhu, Y., Xie, F., Ren, J., Jiang, F., Zhao, N., Du, S. (2023). Structural analysis, nutritional evaluation, and flavor characterization of parched rice made from proso millet. *Food Chemistry: X*, 19, 100784. doi: <https://doi.org/10.1016/j.fochx.2023.100784>
26. Vashishth, R., Semwal, A. D., Murugan, M. P., Raj, T. G., Sharma, G. K. (2020). Engineering properties of horse gram (*Macrotyloma uniflorum*) varieties as a function of moisture content and structure of grain. *Journal of Food Science and Technology*, 57, 1477–1485. doi: <https://doi.org/10.1007/s13197-019-04183-w>
27. Kesarwani, A., Sharma, M., Vaid, S. K., Chen, S. S. (2015). Impact of Production Practices on Organoleptic Intensity Scale of Different Rice Cultivars. *Journal of Pharmacy and Nutrition Sciences*, 5 (2), 114–120. doi: <https://doi.org/10.6000/1927-5951.2015.05.02.3>
28. Okeyo, A. A., Luthra, K., Atungulu, G. G. (2023). Impact of degree of milling on cooking duration and textural attributes of long-grain hybrid rice for instant rice processing. *Cereal Chemistry*, 100 (4), 830–840. doi: <https://doi.org/10.1002/cche.10660>

DOI: 10.15587/1729-4061.2023.287436

**DEVELOPMENT OF A FLAVORED OIL COMPOSITION
BASED ON HEMP OIL WITH INCREASED RESISTANCE
TO OXIDATION (p. 26–33)**

Ekaterina Kunitsia

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

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5577-7026>

Viktoriia Kalyna

Dnipro State Agrarian and Economic University, Dnipro, Ukraine

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3061-3313>

Ivan Haliasnyi

Ukrainian Engineering Pedagogics Academy, Kharkiv, Ukraine

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4195-9694>

Kostiantyn Siedyk

A separate structural unit “Kharkiv Trade and Economic Vocational
College State University of Trade and Economics”, Kharkiv, Ukraine

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5720-8430>

Oleh Kotliar

State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4818-4967>

Aliona Dikhtyar

State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5430-147X>

Pavlo Polyansky

Mykolayiv National Agrarian University, Mykolaiv, Ukraine

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5661-8166>

Gennady Ivanov

Mykolayiv National Agrarian University, Mykolaiv, Ukraine

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3861-7300>

Olena Baranova

Mykolayiv National Agrarian University, Mykolaiv, Ukraine

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4871-8914>

Nataliia Bolhova

Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0201-0769>

The way to solve the problem of stabilizing hemp oil against oxidative deterioration while preserving its nutritional value is considered. The peculiarity of the work consists in the development of a flavored oil composition based on hemp oil, which has a high resistance to oxidation. The object of the study is the indicators of the composition and the period of induction of accelerated oxidation of refined hemp and corn oils depending on their ratio and the content of antioxidants (essential oils of coriander, basil and thyme) in the oil composition. A rational ratio of hemp and corn oils in the oil composition of 6:4, respectively, was determined. The consumer properties of this mixture are: the induction period of accelerated oxidation – 4.0 hours, the content of α -linolenic fatty acid – 10.6 % of the total amount of fatty acids. The ratio of essential oils of thyme, coriander, and basil in the complex was determined, with the addition of which the period of induction of accelerated oxidation of the flavored oil composition exceeds that of the original one by 3.75 times. A feature of the obtained results is the possibility of increasing the shelf life of the flavored oil composition based on hemp oil, which allows expanding the range of its consumer properties. From a practical point of view, the development allows you to increase the shelf life and receive additional income from the sale of new, high-quality, competitive products for health-improving use. An applied aspect of using the scientific result is the possibility of creating a range of salad oil compositions based on valuable hemp oil with different organoleptic indicators depending on the ratio of the components of the complex of essential oils.

Keywords: hemp oil, corn oil, antioxidants, essential oils, induction period of accelerated oxidation.

References

- Papchenko, V., Matveeva, T., Bochkarev, S., Belinska, A., Kunitsia, E., Chernukha, A., Bezuglov, O., Bogatov, O., Polkovnychenko, D., Shcherbak, S. (2020). Development of amino acid balanced food systems based on wheat flour and oilseed meal. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 3 (11 (105)), 66–76. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2020.203664>
- Sytnik, N., Kunitsia, E., Mazaeva, V., Chernukha, A., Kovalov, P., Grigorenko, N. et al. (2020). Rational parameters of waxes obtaining from oil winterization waste. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 6 (10 (108)), 29–35. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2020.219602>
- Coniglio, S., Shumskaya, M., Vassiliou, E. (2023). Unsaturated Fatty Acids and Their Immunomodulatory Properties. *Biology*, 12 (2), 279. doi: <https://doi.org/10.3390/biology12020279>
- Burton, R. A., Andres, M., Cole, M., Cowley, J. M., Augustin, M. A. (2022). Industrial hemp seed: from the field to value-added food ingredients. *Journal of Cannabis Research*, 4 (1). doi: <https://doi.org/10.1186/s42238-022-00156-7>
- Tura, M., Mandrioli, M., Valli, E., Rubino, R. C., Parentela, D., Gallina Toschi, T. (2022). Changes in the composition of a cold-pressed hemp seed oil during three months of storage. *Journal of Food Composition and Analysis*, 106, 104270. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2021.104270>
- Sytnik, N., Kunitsia, E., Mazaeva, V., Chernukha, A., Bezuglov, O., Bogatov, O. et al. (2020). Determination of the influence of natural antioxidant concentrations on the shelf life of sunflower oil. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 4 (11 (106)), 55–62. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2020.209000>
- Belinska, A., Bochkarev, S., Varankina, O., Rudniev, V., Zviahintseva, O., Rudnieva, K. et al. (2019). Research on oxidative stability of protein-fat mixture based on sesame and flax seeds for use in halva technology. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 5 (11 (101)), 6–14. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2019.178908>
- Kovaliova, O., Tchoursinov, Y., Kalyna, V., Koshulko, V., Kunitsia, E., Chernukha, A., Bezuglov, O. et al. (2020). Identification of patterns in the production of a biologically-active component for food products. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2 (11 (104)), 61–68. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2020.200026>
- Hashempour-Baltork, F., Torbati, M., Azadmard-Damirchi, S., Savage, G. P. (2016). Vegetable oil blending: A review of physicochemical, nutritional and health effects. *Trends in Food Science & Technology*, 57, 52–58. doi: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2016.09.007>
- Bai, Z., Yu, R., Li, J., Wang, N., Wang, Y., Niu, L., Zhang, Y. (2018). Application of several novel natural antioxidants to inhibit oxidation of tree peony seed oil. *CyTA - Journal of Food*, 16 (1), 1071–1078. doi: <https://doi.org/10.1080/19476337.2018.1529061>
- Sytnik, N., Kunitsia, E., Mazaeva, V., Kalyna, V., Chernukha, A., Vazhynskiy, S. et al. (2021). Rational conditions of fatty acids obtaining by soapstock treatment with sulfuric acid. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 4 (6 (112)), 6–13. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.236984>
- Kalyna, V. S., Lutsenko, M. V., Tchoursinov, Y. O., Kunitsia, K. V., Kharytonov, M. M. (2020). Approbation and biomedical research of “coriander petrozeline”. *Scientific Study & Research Chemistry & Chemical Engineering, Biotechnology, Food Industry*, 21 (2), 155–162. Available at: <https://dspace.dsau.dp.ua/handle/123456789/2846>
- Kalinowska, M., Płońska, A., Trusiak, M., Gołębiowska, E., Gorlewska-Pietluszenko, A. (2022). Comparing the extraction methods, chemical composition, phenolic contents and antioxidant activity of edible oils from *Cannabis sativa* and *Silybum marianum* seeds. *Scientific Reports*, 12 (1). doi: <https://doi.org/10.1038/s41598-022-25030-7>
- Siger, A., Nogala-Kalucka, M., Lampart-Szczapa, E. (2008). The content and antioxidant activity of phenolic compounds in cold-pressed plant oils. *Journal of Food Lipids*, 15 (2), 137–149. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1745-4522.2007.00107.x>
- Olszowy, M., Dawidowicz, A. L. (2016). Essential oils as antioxidants: their evaluation by DPPH, ABTS, FRAP, CUPRAC, and β -carotene bleaching methods. *Monatshefte Für Chemie - Chemical Monthly*, 147 (12), 2083–2091. doi: <https://doi.org/10.1007/s00706-016-1837-0>
- Cortés-Rojas, D. F., de Souza, C. R. F., Oliveira, W. P. (2014). Clove (*Syzygium aromaticum*): a precious spice. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 4 (2), 90–96. doi: [https://doi.org/10.1016/s2221-1691\(14\)60215-x](https://doi.org/10.1016/s2221-1691(14)60215-x)
- Pérez-Jiménez, J., Neveu, V., Vos, F., Scalbert, A. (2010). Identification of the 100 richest dietary sources of polyphenols: an application of the Phenol-Explorer database. *European Journal of Clinical Nutrition*, 64 (S3), S112–S120. doi: <https://doi.org/10.1038/ejcn.2010.221>
- Mikołajczak, N., Tańska, M., Ogrodowska, D. (2021). Phenolic compounds in plant oils: A review of composition, analytical methods, and effect on oxidative stability. *Trends in Food Science & Technology*, 113, 110–138. doi: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.04.046>
- Wu, Z., Tan, B., Liu, Y., Dunn, J., Martorell Guerola, P., Torrijada, M. et al. (2019). Chemical Composition and Antioxidant Properties of Essential Oils from Peppermint, Native Spearmint and

- Scotch Spearmint. *Molecules*, 24 (15), 2825. doi: <https://doi.org/10.3390/molecules24152825>
20. Cirlini, M., Mena, P., Tassotti, M., Herrlinger, K., Nieman, K., Dall'Asta, C., Del Rio, D. (2016). Phenolic and Volatile Composition of a Dry Spearmint (*Mentha spicata* L.) Extract. *Molecules*, 21 (8), 1007. doi: <https://doi.org/10.3390/molecules21081007>
 21. Sgorbini, B., Cagliero, C., Pagani, A., Sganzerla, M., Boggia, L., Bichi, C., Rubiolo, P. (2015). Determination of free and glucosidically-bound volatiles in plants. Two case studies: L-menthol in peppermint (*Mentha x piperita* L.) and eugenol in clove (*Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & Perry). *Phytochemistry*, 117, 296–305. doi: <https://doi.org/10.1016/j.phytochem.2015.06.017>
 22. Mishra, A. P., Devkota, H. P., Nigam, M., Adetunji, C. O., Srivastava, N., Saklani, S. et al. (2020). Combination of essential oils in dairy products: A review of their functions and potential benefits. *LWT*, 133, 110116. doi: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2020.110116>

DOI: 10.15587/1729-4061.2023.289339

ASSESSMENT OF THE POSSIBILITY OF USING THE FRUITS OF THE ORIENTAL PERSIMO (DIOSPYROS KAKI L.) AS A SOURCE OF FILTER MEMBRANES BASED ON THE TENSOR APPROACH (p. 34–42)

Mushfiq Khalilov

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

Melahet Ismayilova

Ganja State University, Ganja, Azerbaijan
ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-2266-6061>

Afet Gasimova

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

İlham Kazimova

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

Sevinj Maharramova

Azerbaijan State University of Economics (UNEC),
 Baku, Azerbaijan
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1599-7013>

Elza Omarova

Azerbaijan State University of Economics (UNEC),
 Baku, Azerbaijan
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3888-6372>

Like all raw materials of plant origin, persimmon fruits are considered a material rich in carbohydrates. This subtropical plant grows almost throughout the entire territory of the Republic of Azerbaijan. Despite the widespread distribution of this plant in the republic, very few types of products are produced from it. The main reason why persimmon fruits are not used effectively from a production point of view is that they have astringent properties. Since fruit carbohydrates play an important role in eliminating the tart taste of persimmons, the study of the carbohydrate complex was considered as a basic condition.

After fractionation of carbohydrates with a water-alcohol mixture, certain stresses arise in the filter residue, which consists of cellulose-lignin. These stresses are analyzed using tensors. It has been established that the size of the filter pores is about 0.005÷0.05 microns, and the volume of these pores is 0.062±0.195 cm³/g. The clearance coefficient averaged 19.97 %.

It is known that the outer layer of a plant cell consists of cellulose and other structural compounds. These substances determine the porosity of the material. The mass fraction of the final product of the fractional residue, more precisely cellulose, averaged 0.63 %.

The use of the resulting filter membrane in the clarification of fruit juices has shown its usefulness in industry. It has been established that the selectivity of these membranes for various amino acids is 5÷18 %, and for minerals 1÷30 %. The lipid resistance of the membranes was high. It should be noted that cellulose has the ability to restore its structure and at the last stage acts only as a filter membrane. This explains the usefulness of the cellulose-lignin mixture as a membrane material.

Keywords: cellulose, carbohydrate fractionation, stress tensor, node problem, percolation transition, fractal structure.

References

1. Efremov, I. B., Nikolaev, A. N., Sharafutdinov, V. F., Efremov, B. A., Sharafutdinova, A. V. (2013). Gidrodinamika i massoobmen v pul'satsionnom ekstraktore vneshe uravnoveshennogo tipa dlya pererabotki rastitel'nogo syr'ya s uprugoy kletchatkoy. *Vestnik Kazanskogo tekhnologicheskogo universiteta*, 16 (2), 72–75. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/gidrodinamika-i-massoobmen-v-pulsatsionnom-ekstraktore-vneshe-uravnoveshennogo-tipa-dlya-pererabotki-rastitelnogo-syrya-s-uprugoy>
2. Kovalenko, V. I. (2010). Crystalline cellulose: structure and hydrogen bonds. *Russian Chemical Reviews*, 79 (3), 231–241. doi: <https://doi.org/10.1070/rc2010v079n03abeh004065>
3. Pilipenko, T. V., Pilipenko, N. I., Shlenskaya, T. V. et al. (2014). Vysokotekhnologichnye proizvodstva produktov pitaniya. *Sankt-Peterburg: ITS Intermediya*, 112. Available at: <https://dokumen.pub/9785438300588.html>
4. Shi, G. M., Feng, Y., Li, B., Tham, H. M., Lai, J.-Y., Chung, T.-S. (2021). Recent progress of organic solvent nanofiltration membranes. *Progress in Polymer Science*, 123, 101470. doi: <https://doi.org/10.1016/j.progpolymsci.2021.101470>
5. Omarov, Y., Gurbanova, S., Babayeva, U., Gasimova, A., Heydarov, E., Gasimova, G., Nabiyev, A. (2023). Improving the storage technology of persimmon fruit (*Diospyros kaki* L.) In the refrigeration chamber. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 4 (11 (124)), 20–36. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.285444>
6. Xəlilov, M. A. (2023). Qida məhsullarının keyfiyyətinə texniki-kimyəvi nəzarət. *Gənçə*, 339. Available at: https://www.researchgate.net/publication/371686695_Xilov_MA_Qida_mhkeytex-kimnz_DRS_VSAITI_2023_-_kopiadocx5
7. Wittmar, A. S. M., Koch, D., Prymak, O., Ulbricht, M. (2020). Factors Affecting the Nonsolvent-Induced Phase Separation of Cellulose from Ionic Liquid-Based Solutions. *ACS Omega*, 5 (42), 27314–27322. doi: <https://doi.org/10.1021/acsomega.0c03632>
8. Nam Kung, D. C., Wook Kang, S. (2023). Highly dense and porous structure generated by 1,2,3-trihydroxy propane in cellulose materials. *Journal of Industrial and Engineering Chemistry*, 124, 474–480. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jiec.2023.05.001>
9. Olsson, C., Idström, A., Nordstierna, L., Westman, G. (2014). Influence of water on swelling and dissolution of cellulose in 1-ethyl-3-methylimidazolium acetate. *Carbohydrate Polymers*, 99, 438–446. doi: <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2013.08.042>
10. Medronho, B., Lindman, B. (2014). Competing forces during cellulose dissolution: From solvents to mechanisms. *Current Opinion in Colloid & Interface Science*, 19 (1), 32–40. doi: <https://doi.org/10.1016/j.cocis.2013.12.001>

11. Livazovic, S., Li, Z., Behzad, A. R., Peinemann, K.-V., Nunes, S. P. (2015). Cellulose multilayer membranes manufacture with ionic liquid. *Journal of Membrane Science*, 490, 282–293. doi: <https://doi.org/10.1016/j.memsci.2015.05.009>
12. Aristizábal, S. L., Lively, R. P., Nunes, S. P. (2023). Solvent and thermally stable polymeric membranes for liquid molecular separations: Recent advances, challenges, and perspectives. *Journal of Membrane Science*, 685, 121972. doi: <https://doi.org/10.1016/j.memsci.2023.121972>
13. Petrini, A. L. E. R., Esteves, C. L. C. S., Boldrini, J. L., Bittencourt, M. L. (2023). A fourth-order degradation tensor for an anisotropic damage phase-field model. *Forces in Mechanics*, 12, 100224. doi: <https://doi.org/10.1016/j.finmec.2023.100224>
14. 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>
15. Feder, E. (1991). *Fraktaly*. Moscow: Mir, 254. Available at: https://www.studmed.ru/feder-e-fraktaly_5c65916a0d4.html
16. Meyer, N. V. (2018). Modelirovanie protsessov perkolatsii: vy-pusknaya kvalifikatsionnaya rabota. Sankt-Peterburgskiy gosudarstvenniy universitet, 19. Available at: https://statmod.ru/_diploma/2018b/13b_14_Meyer.pdf
17. Faskheev, I. O. (2017). Modelirovanie mekhanicheskikh protsessov v poristyykh napolnennykh sredakh s uchedom interaktivnykh sil. Moscow, 95. Available at: <https://pandia.ru/text/80/638/14671.php>
18. Maksimov, V. M. (2019). Theoretical and experimental methods for identification of symmetry group (anisotropy type) of filtration properties in low-permeable media. *Actual Problems of Oil and Gas*, 26. doi: <https://doi.org/10.29222/ipng.2078-5712.2019-26.art3>
19. Gavrilova, N. N., Nazarov, V. V. (2015). Analiz poristoy struktury na osnovy adsorbtsionnykh dannyykh. Moscow: RKhTU im. D.I. Mendeleeva, 132. Available at: <https://www.muotr.ru/upload/iblock/1c4/1c4c1e29aed37f72eaefff29acbe3a2e.pdf>
20. Iudin, D. I., Kopusov, E. V. (2012). *Fraktaly: ot prostogo k slozhnomu*. Nizhniy Novgorod, 200. Available at: <https://www.nngasu.ru/unesco/resources/Fractals.PDF>
21. Svolos, L., Mourad, H. M., Manzini, G., Garikipati, K. (2022). A fourth-order phase-field fracture model: Formulation and numerical solution using a continuous/discontinuous Galerkin method. *Journal of the Mechanics and Physics of Solids*, 165, 104910. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jmps.2022.104910>

DOI: 10.15587/1729-4061.2023.289421

DEVELOPMENT OF A MODEL AND OPTIMIZATION OF THE INTERACTION OF FACTORS IN THE GRAIN MALTING PROCESS AND ITS APPLICATION IN THE PRODUCTION OF FUNCTIONAL BEVERAGES (p. 43–56)

Natavan Gadimova

Azerbaijan State University of Economics (UNEC),
Baku, Azerbaijan

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1939-1796>

Hasil Fataliyev

Azerbaijan State Agricultural University, Ganja, Azerbaijan

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5310-4263>

Elnur Heydarov

Azerbaijan State Agricultural University, Ganja, Azerbaijan

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-7643-7746>

Yusif Lezgiyev

Azerbaijan State Agricultural University, Ganja, Azerbaijan

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9051-1984>

Simuzar Isgandarova

Azerbaijan State Agricultural University, Ganja, Azerbaijan

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-0004-7549>

The paper is devoted to the study of the interaction and significance of factors influencing the prediction and optimization of the process of obtaining malt. The object of our research is wheat, barley and rye malt. 33 full factorial experiments were performed, germination period, wetting degree and temperature act as variable factors. At the same time, the amyolytic activity of malt's enzymatic complex and malt's saccharification ability were taken as the response function of the experiment. 27 experiments were carried out with three repetitions in order to check the accuracy of the choice of optimal conditions for the process of obtaining malt, and a regression equation was obtained. According to the least squares method, the regression equations were obtained for approximation of the saccharification ability (SA) and amyolytic activity (AA) values of wheat malt. According to the method of regression analysis, the adequacy of the equations was checked by the Fisher criterion, the statistical significance of their coefficients was checked by the Student's criterion, and the homogeneity of parallel experiments was checked by the Cochran criterion. The regression model expressing the result of the optimization of the process of obtaining wheat malt is as follows: $\tau=5.8$ days, $w=42.2\%$, $t=15.9\text{ }^{\circ}\text{C}$; $Y_{SA}=5.35$, $Y_{AA}=320.0$, for barley malt – $\tau=6.1$ days; $w=44.1\%$; $t=17.6\text{ }^{\circ}\text{C}$; $Y_{SA}=4.93$; $Y_{AA}=255.2$, and for rye malt – $\tau=4.6$ days; $w=45.1\%$; $t=15.0\text{ }^{\circ}\text{C}$; $Y_{SA}=8.63$; $Y_{AA}=198.1$. In this work, the temperature dependence of the amyolytic activity and saccharifying activity of malt enzymes was also studied. The germination temperature of grains has a maximum effect on the complex of amyolytic enzymes of malts.

The research materials can be applied in the production of non-alcoholic and functional beverages.

Keywords: grains, malting, modeling, optimization, amyolytic activity, saccharifying activity, functional beverages.

References

1. Patra, M., Bashir, O., Amin, T., Wani, A. W., Shams, R., Chaudhary, K. S. et al. (2023). A comprehensive review on functional beverages from cereal grains-characterization of nutraceutical potential, processing technologies and product types. *Heliyon*, 9 (6), e16804. doi: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e16804>
2. Almager, C., Kollmannsberger, H., Gastl, M., Becker, T. (2023). Comparative study of the impact of malting on the aroma profiles of barley (*Hordeum vulgare* L.) and rye (*Secale cereale* L.). *Food Chemistry*, 427, 136694. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2023.136694>
3. Panigrahi, C., Mishra, H. N., De, S. (2022). Ozone treatment of ultra-filtered sugarcane juice: Process optimization using multi-objective genetic algorithm and correlation analysis by multivariate technique. *LWT*, 154, 112861. doi: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2021.112861>
4. Calvi, A., Preiti, G., Gastl, M., Poiana, M., Zarnkow, M. (2023). Malting process optimization of an Italian common wheat landrace (*Triticum aestivum* L.) through response surface methodology and desirability approach. *LWT*, 173, 114242. doi: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2022.114242>
5. Muñoz-Insa, A., Selciano, H., Zarnkow, M., Becker, T., Gastl, M. (2013). Malting process optimization of spelt (*Triticum spelta* L.) for the brewing process. *LWT - Food Science and Technology*, 50 (1), 99–109. doi: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2012.06.019>

6. Tene, S. T., Ndinteh, D. T., Dongmo, J. R., Adebo, O. A., Kewuyemi, Y. O., Kengne Kamdem, M. H. et al. (2022). Optimization using response surface methodology of amylolytic capacity of maize Atp-Y and coca-sr varieties: In vitro digestibility capacity, physico-chemical and functional properties of optimal sample. *Journal of Agriculture and Food Research*, 9, 100342. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2022.100342>
7. Soares, M. A. B., Jorge, L. M. De M., Montanuci, F. D. (2016). Drying kinetics of barley grains and effects on the germination index. *Food Science and Technology*, 36 (4), 638–645. doi: <https://doi.org/10.1590/1678-457x.11916>
8. Kaur, K. T., Kaur, J. T., Kaur, A. T. (2021). Current Trends in Multi-grain Foods for Healthcare. *Cereals and Cereal-Based Foods*, 83–99. doi: <https://doi.org/10.1201/9781003081975-7>
9. Gadimova, N., Fataliyev, H., Allahverdiyeva, Z., Musayev, T., Akhundova, N., Babashli, A. (2022). Obtaining and investigation of the chemical composition of powdered malt and polymalt extracts for application in the production of non-alcoholic functional beverages. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 5 (11 (119)), 66–74. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.265762>
10. Thakur, A., Pandey, P., Dalbhagat, C. G., Mishra, H. N. (2021). Development of grain-based carbonated beverage premix using maize (Zea Mays), Bengal gram (Cicer Arietinum), and finger millet (Eleusine Coracana). *Journal of Food Science and Technology*, 59 (4), 1637–1648. doi: <https://doi.org/10.1007/s13197-021-05175-5>
11. Estevão, S. T., Batista de Almeida e Silva, J., Lourenço, F. R. (2021). Development and optimization of beer containing malted and non-malted substitutes using quality by design (QbD) approach. *Journal of Food Engineering*, 289, 110182. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2020.110182>

DOI: 10.15587/1729-4061.2023.288226
ESTABLISHING THE REGULARITIES OF BLENDING
FUNCTIONAL PURPOSE JUICES BASED ON
WATERMELON JUICE (p. 57–66)

Gulzhan Zhumaliyeva

Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry,
 Almaty, Republic of Kazakhstan
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4010-6064>

Urishbai Chomanov

National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan,
 Almaty, Republic of Kazakhstan
 Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry,
 Almaty, Republic of Kazakhstan
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5594-8216>

Mukhtar Tultabayev

Kazakh University of Technology and Business, Astana,
 Republic of Kazakhstan
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8552-5425>

Gulnara Aktokalova

Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry,
 Almaty, Republic of Kazakhstan
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1025-4234>

Tamara Tultabaeva

Kazakh University of Technology and Business, Astana,
 Republic of Kazakhstan
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2483-7406>

Gulmira Kenenbay

Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry,
 Almaty, Republic of Kazakhstan
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8332-8102>

Rabiga Kasymbek

Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry,
 Almaty, Republic of Kazakhstan
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4560-8311>

Nurzhan Tultabayev

Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry,
 Almaty, Republic of Kazakhstan
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3178-8991>

The objects of the research are fruit and berry juices from watermelon, rosehip, apples and pumpkin. The influence of the physico-chemical parameters of fruit and berry juices on the process of storage and blending is investigated. It has been found that quantitative regulation depending on the physico-chemical parameters of fruit and berry juices during the development of blended juice technology makes it possible to develop a drink with a long shelf life. The developed juices should satisfy the body's needs for vitamins and minerals in food necessary for the normal development of the body. Based on research, watermelon-pumpkin-rosehip juice is recommended.

However, the consumer properties of natural juices depend on the variety and climatic conditions of growth. The climatic conditions of growth and the variety significantly affect the physico-chemical parameters of the juices obtained from them. All this allows us to assert that it is advisable to conduct a study devoted to establishing the influence of the physico-chemical parameters of fruit and berry juices based on watermelon juice on the process of storage and blending.

Juices are the most technologically advanced product for creating new types of functional nutrition. In addition, they contain a complex of vitamins and minerals in their composition.

In connection with the above, the development of technology and the organization of the production of functional purpose juices are the solution to problems related to nutrition.

It is found that the resulting new product – watermelon-pumpkin-rosehip drink will allow you to get a new product with high quality indicators and expand the range of fruit and berry drinks based on watermelon juice.

Keywords: melon crops, watermelon juice, rosehip juice, processing of melons, juice blending.

References

1. Lucier, B., Lin, B.-H. (2001). Factors affecting watermelon consumption in the United States. Department of Agriculture-Economic Research Service, USDA.
2. 5,5 mln tonn zerna namolocheno v Kazakhstane – MSKh. Available at: <https://vlast.kz/novosti/35071-55-mln-tonn-zerna-namolocheno-v-kazahstane-msh.html>
3. Tultabayev, M., Chomanov, U., Tultabayeva, T., Shoman, A., Dodaev, K., Azimov, U., Zhumanova, U. (2022). Identifying patterns in the fatty-acid composition of safflower depending on agroclimatic conditions. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2 (11 (116)), 23–28. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.255336>
4. Tultabayeva, T. C., Chomanov, U. C., Tultabayev, M. C., Zhumaliyeva, G. E., Kenenbay, G. S., Shoman, A. Y., Shoman, A. K. (2022). Synthesis, Characterization and Physical Properties of Polyunsaturated Fatty Acids and Co Zero-Valent Nanoparticles/Polyunsaturated Fatty Acids. *Journal of Nanostructures*, 12 (4), 1049–1058. Available at: https://jns.kashanu.ac.ir/article_111939.html
5. Liu, W., Zhao, S., Cheng, Z., Wan, X., Yan, Z., King, S. R. (2010). Lycopene and citrulline contents in watermelon (*Citrullus lanatus*)

- fruit with different ploidy and changes during fruit development. *Acta Horticulturae*, 871, 543–550. doi: <https://doi.org/10.17660/actahortic.2010.871.75>
6. Shi, F., Wang, L., Li, S. (2023). Enhancement in the physicochemical properties, antioxidant activity, volatile compounds, and non-volatile compounds of watermelon juices through *Lactobacillus plantarum* JHT78 fermentation. *Food Chemistry*, 420, 136146. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2023.136146>
 7. Mandha, J., Shumoy, H., Devaere, J., Schouteten, J. J., Gellynck, X., de Winne, A. et al. (2021). Effect of lactic acid fermentation of watermelon juice on its sensory acceptability and volatile compounds. *Food Chemistry*, 358, 129809. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2021.129809>
 8. Dogan, K., Akman, P. K., Tornuk, F. (2021). Role of non-thermal treatments and fermentation with probiotic *Lactobacillus plantarum* on in vitro bioaccessibility of bioactives from vegetable juice. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 101 (11), 4779–4788. doi: <https://doi.org/10.1002/jsfa.11124>
 9. Ricci, A., Cirlini, M., Levante, A., Dall'Asta, C., Galaverna, G., Lazzi, C. (2018). Volatile profile of elderberry juice: Effect of lactic acid fermentation using *L. plantarum*, *L. rhamnosus* and *L. casei* strains. *Food Research International*, 105, 412–422. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2017.11.042>
 10. Rodríguez, H., Curiel, J. A., Landete, J. M., de las Rivas, B., de Felipe, F. L., Gómez-Cordovés, C. et al. (2009). Food phenolics and lactic acid bacteria. *International Journal of Food Microbiology*, 132 (2-3), 79–90. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2009.03.025>
 11. Liu, Y., He, C., Song, H. (2018). Comparison of fresh watermelon juice aroma characteristics of five varieties based on gas chromatography-olfactometry-mass spectrometry. *Food Research International*, 107, 119–129. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2018.02.022>
 12. Yang, F., Shi, C., Yan, L., Xu, Y., Dai, Y., Bi, S., Liu, Y. (2022). Low-frequency ultrasonic treatment: A potential strategy to improve the flavor of fresh watermelon juice. *Ultrasonics Sonochemistry*, 91, 106238. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ultsonch.2022.106238>
 13. Rawson, A., Tiwari, B. K., Patras, A., Brunton, N., Brennan, C., Cullen, P. J., O'Donnell, C. (2011). Effect of thermosonication on bioactive compounds in watermelon juice. *Food Research International*, 44 (5), 1168–1173. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2010.07.005>
 14. Al-Sayed, H. M. A., Ahmed, A. R. (2013). Utilization of watermelon rinds and sharlyn melon peels as a natural source of dietary fiber and antioxidants in cake. *Annals of Agricultural Sciences*, 58 (1), 83–95. doi: <https://doi.org/10.1016/j.aosas.2013.01.012>
 15. Mendoza-Enano, M. L., Stanley, R., Frank, D. (2019). Linking consumer sensory acceptability to volatile composition for improved shelf-life: A case study of fresh-cut watermelon (*Citrullus lanatus*). *Postharvest Biology and Technology*, 154, 137–147. doi: <https://doi.org/10.1016/j.postharvbio.2019.03.018>
 16. Yıkıms, S. (2020). Sensory, physicochemical, microbiological and bioactive properties of red watermelon juice and yellow watermelon juice after ultrasound treatment. *Journal of Food Measurement and Characterization*, 14 (3), 1417–1426. doi: <https://doi.org/10.1007/s11694-020-00391-7>
 17. Liu, Y., He, C., Song, H. (2018). Comparison of SPME Versus SAFE Processes for the Analysis of Flavor Compounds in Watermelon Juice. *Food Analytical Methods*, 11 (6), 1677–1689. doi: <https://doi.org/10.1007/s12161-018-1153-x>
 18. Perkins-Veazie, P., K. Collins, J., Clevidence, B. (2007). Watermelons and health. *Acta Horticulturae*, 731, 121–128. doi: <https://doi.org/10.17660/actahortic.2007.731.17>
 19. Beaulieu, J. C., Lea, J. M. (2006). Characterization and Semiquantitative Analysis of Volatiles in Seedless Watermelon Varieties Using Solid-Phase Microextraction. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 54 (20), 7789–7793. doi: <https://doi.org/10.1021/jf0606631>
 20. Aguiló-Aguayo, I., Montero-Calderón, M., Soliva-Fortuny, R., Martín-Belloso, O. (2010). Changes on flavor compounds throughout cold storage of watermelon juice processed by high-intensity pulsed electric fields or heat. *Journal of Food Engineering*, 100 (1), 43–49. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2010.03.025>
 21. Dima, G., Tripodi, G., Conduro, C., Verzera, A. (2014). Volatile constituents of mini-watermelon fruits. *Journal of Essential Oil Research*, 26 (5), 323–327. doi: <https://doi.org/10.1080/10412905.2014.933449>
 22. Fredes, A., Roselló, S., Beltrán, J., Cebolla-Cornejo, J., Pérez-de-Castro, A., Gisbert, C., Picó, M. B. (2016). Fruit quality assessment of watermelons grafted onto citron melon rootstock. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 97 (5), 1646–1655. doi: <https://doi.org/10.1002/jsfa.7915>
 23. Holden, J. M., Eldridge, A. L., Beecher, G. R., Marilyn Buzzard, I., Bhagwat, S., Davis, C. S. et al. (1999). Carotenoid Content of U.S. Foods: An Update of the Database. *Journal of Food Composition and Analysis*, 12 (3), 169–196. doi: <https://doi.org/10.1006/jfca.1999.0827>
 24. Lewinsohn, E., Sitrit, Y., Bar, E., Azulay, Y., Ibdah, M., Meir, A. et al. (2005). Not just colors – carotenoid degradation as a link between pigmentation and aroma in tomato and watermelon fruit. *Trends in Food Science & Technology*, 16 (9), 407–415. doi: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2005.04.004>
 25. Pino, J. A., Marbot, R., Aguero, J. (2003). Volatile Components of Watermelon (*Citrullus lanatus*[Thunb.] Matsum. et Nakai) Fruit. *Journal of Essential Oil Research*, 15 (6), 379–380. doi: <https://doi.org/10.1080/10412905.2003.9698616>
 26. Saftner, R., Luo, Y., McEvoy, J., Abbott, J. A., Vinyard, B. (2007). Quality characteristics of fresh-cut watermelon slices from non-treated and 1-methylcyclopropene- and/or ethylene-treated whole fruit. *Postharvest Biology and Technology*, 44 (1), 71–79. doi: <https://doi.org/10.1016/j.postharvbio.2006.11.002>
 27. Xisto, A. L. R. P., Boas, E. V. de B. V., Nunes, E. E., Federal, B. M. V. B., Guerreiro, M. C. (2012). Volatile profile and physical, chemical, and biochemical changes in fresh cut watermelon during storage. *Food Science and Technology*, 32 (1), 173–178. doi: <https://doi.org/10.1590/s0101-20612012005000020>
 28. Yajima, I., Sakakibara, H., Ide, J., Yanai, T., Kazuo, H. (1985). Volatile Flavor Components of Watermelon (*Citrullus vulgaris*). *Agricultural and Biological Chemistry*, 49 (11), 3145–3150. doi: <https://doi.org/10.1080/00021369.1985.10867246>
 29. Fukushige, H., Hildebrand, D. F. (2005). Watermelon (*Citrullus lanatus*) Hydroperoxide Lyase Greatly Increases C6 Aldehyde Formation in Transgenic Leaves. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53 (6), 2046–2051. doi: <https://doi.org/10.1021/jf048391e>
 30. Schwab, W. (2007). Genetic Engineering of Plants and Microbial Cells for Flavour Production. *Flavours and Fragrances*, 615–628. doi: https://doi.org/10.1007/978-3-540-49339-6_26
 31. Pereira, J. A. M., Berenguer, C. V., Andrade, C. F. P., Câmara, J. S. (2022). Unveiling the Bioactive Potential of Fresh Fruit and Vegetable Waste in Human Health from a Consumer Perspective. *Applied Sciences*, 12 (5), 2747. doi: <https://doi.org/10.3390/app12052747>
 32. Du, X., Davila, M., Ramirez, J., Williams, C. (2022). Free Amino Acids and Volatile Aroma Compounds in Watermelon Rind, Flesh, and Three Rind-Flesh Juices. *Molecules*, 27 (8), 2536. doi: <https://doi.org/10.3390/molecules27082536>

33. Pat. No. CN101690600A. Is a composite drink made from watermelon juice and a method of its preparation. Available at: <https://patents.google.com/patent/CN101690600A/en/>
34. Nkoana, D. K., Mashilo, J., Shimelis, H., Ngwepe, R. M. (2022). Nutritional, phytochemical compositions and natural therapeutic values of citron watermelon (*Citrullus lanatus* var. *citroides*): A Review. *South African Journal of Botany*, 145, 65–77. doi: <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2020.12.008>
35. Maletti, L., D'Eusano, V., Lancellotti, L., Marchetti, A., Pincelli, L., Strani, L., Tassi, L. (2022). Candying process for enhancing pre-waste watermelon rinds to increase food sustainability. *Future Foods*, 6, 100182. doi: <https://doi.org/10.1016/j.fufo.2022.100182>
36. Volino-Souza, M., Oliveira, G. V., Vargas, R., Tavares, A. C., Conte-Junior, C. A., Alvares, T. da S. (2022). Effect of microencapsulated watermelon (*Citrullus lanatus*) intake on plasma amino acids and glycemic response in healthy adults. *Food Bioscience*, 46, 101553. doi: <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2022.101553>
37. Cano-Lamadrid, M., Artés-Hernández, F. (2021). By-Products Revalorization with Non-Thermal Treatments to Enhance Phytochemical Compounds of Fruit and Vegetables Derived Products: A Review. *Foods*, 11 (1), 59. doi: <https://doi.org/10.3390/foods11010059>
38. Aguayo, E., Martínez-Sánchez, A., Fernández-Lobato, B., Alacid, F. (2021). L-Citrulline: A Non-Essential Amino Acid with Important Roles in Human Health. *Applied Sciences*, 11 (7), 3293. doi: <https://doi.org/10.3390/app11073293>
39. Martínez, C., Valenzuela, J. L., Jamilena, M. (2021). Genetic and Pre- and Postharvest Factors Influencing the Content of Antioxidants in Cucurbit Crops. *Antioxidants*, 10 (6), 894. doi: <https://doi.org/10.3390/antiox10060894>
40. Zhumaliyeva, G., Chomanov, U., Tultabaeva, T., Tultabayev, M., Kasymbek, R. (2020). Formation of Processes of Intensification of Crop Growth For The Formation of Business Structures. *SSRN Electronic Journal*. doi: <https://doi.org/10.2139/ssrn.4128701>
41. Wu, K., Lou, J., Li, C., Li, J. (2021). Experimental Evaluation of Rootstock Clamping Device for Inclined Inserted Grafting of Melons. *Agriculture*, 11 (8), 736. doi: <https://doi.org/10.3390/agriculture11080736>
42. Sorokina, M., McCaffrey, K. S., Deaton, E. E., Ma, G., Ordovás, J. M., Perkins-Veazie, P. M. et al. (2021). A Catalog of Natural Products Occurring in Watermelon – *Citrullus lanatus*. *Frontiers in Nutrition*, 8. doi: <https://doi.org/10.3389/fnut.2021.729822>
43. Yang, F., Chen, E., Dai, Y., Xu, Y., Liu, Y., Bi, S. (2022). Elucidation of the interaction between fructose and key aroma compounds in watermelon juice via Raman spectroscopy and nuclear magnetic resonance. *Food Research International*, 159, 111613. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2022.111613>
44. Perkins-Veazie, P., Collins, J. K. (2004). Flesh quality and lycopene stability of fresh-cut watermelon. *Postharvest Biology and Technology*, 31 (2), 159–166. doi: <https://doi.org/10.1016/j.postharvbio.2003.08.005>
45. Davis, A. R., Fish, W. W., Perkins-Veazie, P. (2003). A Rapid Hexane-free Method for Analyzing Lycopene Content in Watermelon. *Journal of Food Science*, 68 (1), 328–332. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2003.tb14160.x>
46. Fonseca, J. M. et al. (1999). Shock and vibration forces influence the quality of fresh-cut watermelon. *Proc. Fla. State Hort.*
47. Doan, H. V., Hoseinifar, S. H., Naraballoh, W., Paolucci, M., Wongmaneeprateep, S., Charoenwattanasak, S. et al. (2021). Dietary inclusion of watermelon rind powder and *Lactobacillus plantarum*: Effects on Nile tilapia's growth, skin mucus and serum immunities, and disease resistance. *Fish & Shellfish Immunology*, 116, 107–114.
48. Burton-Freeman, B., Freeman, M., Zhang, X., Sandhu, A., Edirisinghe, I. (2021). Watermelon and l-Citrulline in Cardio-Metabolic Health: Review of the Evidence 2000–2020. *Current Atherosclerosis Reports*, 23 (12). doi: <https://doi.org/10.1007/s11883-021-00978-5>
49. Ramirez, J. L., Juma, S., Du, X. (2021). Consumer acceptance of watermelon flesh-rind blends and the effect of rind on refreshing perception. *Journal of Food Science*, 86 (4), 1384–1392. doi: <https://doi.org/10.1111/1750-3841.15648>
50. Kumar, V., Jain, S. K., Amitabh, A., Chavan, S. M. (2021). Effect of ohmic heating on physicochemical, bioactive compounds, and shelf life of watermelon flesh-rind drinks. *Journal of Food Process Engineering*, 45 (7). doi: <https://doi.org/10.1111/jfpe.13818>
51. Pravallika, K., Chakraborty, S. (2022). Effect of nonthermal technologies on the shelf life of fruits and their products: A review on the recent trends. *Applied Food Research*, 2 (2), 100229. doi: <https://doi.org/10.1016/j.afres.2022.100229>
52. Tultabayeva, T. Ch., Zhumanova, U. T., Tultabayev, M. Ch., Shoman, A. Ye., Shoman, A. K. (2023). The research of technological drying modes of combined fermented milk protein products with vegetable additives. *The Journal of Almaty Technological University*, 2, 124–130. doi: <https://doi.org/10.48184/2304-568x-2023-2-124-130>
53. Tarazona-Díaz, M. P., Viegas, J., Moldao-Martins, M., Aguayo, E. (2010). Bioactive compounds from flesh and by-product of fresh-cut watermelon cultivars. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 91 (5), 805–812. doi: <https://doi.org/10.1002/jsfa.4250>
54. Manivannan, A., Lee, E.-S., Han, K., Lee, H.-E., Kim, D.-S. (2020). Versatile Nutraceutical Potentials of Watermelon – A Modest Fruit Loaded with Pharmaceutically Valuable Phytochemicals. *Molecules*, 25 (22), 5258. doi: <https://doi.org/10.3390/molecules25225258>
55. Bailey, S. J., Blackwell, J. R., Williams, E., Vanhatalo, A., Wylie, L. J., Winyard, P. G., Jones, A. M. (2016). Two weeks of watermelon juice supplementation improves nitric oxide bioavailability but not endurance exercise performance in humans. *Nitric Oxide*, 59, 10–20. doi: <https://doi.org/10.1016/j.niox.2016.06.008>
56. Pat. No. CN104544413A. Watermelon juice production technology. Available at: <https://patents.google.com/patent/CN104544413A/en>
57. Ostonakulov, T. E., Umirova, D. M. (2023). Ultra-early maturing watermelon hybrids in Uzbekistan. *Potato and vegetables*, 4, 31–34. doi: <https://doi.org/10.25630/pav.2023.88.34.002>

DOI: 10.15587/1729-4061.2023.289778

ASSESSMENT OF QUALITY INDICATORS IN THE TECHNOLOGY OF BLENDED JUICES FROM THE FRUITS AND BERRIES OF PUMPKIN, QUINCE, ROSE HIPS, AND PERSIMMON (p. 67–75)

Ahad Nabiye

University of Technology of Azerbaijan, Ganja, Azerbaijan
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9171-1104>

Inara Kazimova

University of Technology of Azerbaijan, Ganja, Azerbaijan
ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-5525-5295>

İlham Kazimova

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

Afet Gasimova

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

Gunash Nasrullayeva

Azerbaijan State University of Economics (UNEC),
Baku, Azerbaijan

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2661-8354>

Mehriban Yusifova

Azerbaijan State University of Economics (UNEC),
Baku, Azerbaijan

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7608-5950>

The fruits and berries of pumpkin, quince, persimmon, and rose hips, widely distributed in most regions of Azerbaijan, are environmentally friendly food produce. Their composition is rich in nutritional components beneficial to the human body.

The objects of the study were the fruits and berries of ecologically clean varieties of pumpkin, widespread in Azerbaijan: Palov-Kodu-268, Perexvatka-69; Yellow quince; Xiakume persimmon; and rose hips. During the study, a variety of juices were prepared that are beneficial for the human body, rich in nutritional components for functional purposes, natural, without additives, by mixing (blending) pumpkin juice with the juice of quince, rose hips, and persimmons separately. To achieve the goal, quality indicators were studied in the production technology of juices from pumpkin, quince, and persimmon fruits in a ratio of 50:30:20; juices from pumpkin, rosehip, and quince fruits, 50:30:20; juices from fruits and berries of pumpkin, rosehip, persimmon, 50:30:20.

As a result of the study, it was established that natural juices prepared by blending fruits and berries are of high quality and nutritional value. These fruit juices contained large amounts of aliphatic organic acids and vitamin C. However, juices prepared from a mixture of fruits and berries contain less total sugar than individual juices, including glucose and fructose. Therefore, they are recommended to be used as a functional, dietary juice in the treatment of certain diseases (diabetes, etc.).

As a result of the tasting, it was found that juices prepared from fruits and berries were rated at 7.8÷8.5 points. However, natural juices without chemical additives, prepared by blending using a special technology, are estimated at 9.2÷9.8 points.

The recommendations reported here could be used by small and medium-sized juice production enterprises.

Keywords: quality indicators of fruits and berries, pumpkin, quince, persimmon, rose hips, blended juices.

References

- Fətəliyev, H. K. (2015). İçkilərin ekspertizası. Bakı: Elm, 444.
- Kazımova, İ. Ə. (2023). Balqabaqdan müxtəlif çeşiddə qida məhsulları istehsalı texnologiyasının işlənməsi. Bakı: EcoPrint, 199.
- Babayeva, U. Ə. (2015). Xurma bəhməzinin qida sənayesində şəkər əvəzedicisi kimi istifadə imkanlarının tədqiqi. Gəncə, 176.
- Kazımova, İ. Ə., Nəbiyev, Ə. Ə. (2018). Balqabaq, itburnu və xurmadan kupaj üsulu ilə hazırlanmış şirənin tədqiqi. Azərbaycan Aqrar Elmi, 3, 122–124.
- Nəbiyev, Ə. Ə., Moslemzadeh, E. Ə. (2008). Qida məhsullarının biokimyəsi. Bakı: Elm, 444.
- Wahyono, A., Budiati, T., Muhammad Shahbaz, H. (2023). Feasibility of Using Yellow Pumpkin (*Cucurbita moschata*) in Developing Bakery Products. *Biological and Abiotic Stress in Cucurbitaceae Crops* [Working Title]. doi: <https://doi.org/10.5772/intechopen.1002228>
- Gasnov, Z. M., Nabiev, A. A., Kurbanova, S. O. (2015). Biokhimicheskie izmeneniya plodov khurmy vostochnoy pri dlitel'nom kholodil'nom khraneni. Slovak University of Agriculture. Part I, Nitra, 227–230.
- Kazımova, İ. Ə. (2018). Kupaj üsulu ilə balqabaq, itburnu və heyva meyvələrindən hazırlanmış funksional şirə istehsalı texnologiyasının tədqiqi. Gəncə: AMEA-nın Gəncə bölməsi Xəbərlər Məcmuəsi, 73, 191–197.
- Bayramov, E., Akbarova, F., Mustafayeva, K., Gurbanova, S., Babayeva, U., Aslanova, M., Nabiyev, A. (2022). Application of persimmon syrup to increase the biological value and organoleptic indicators of bread. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 6 (11 (120)), 69–88. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.267161>
- Babaeva, U. A., Kasumova, A. A., Nabiev, A. A. (2015). Issledovanie kachestvennykh pokazateley sokov, poluchennykh iz plodov khurmy vostochnoy (*Diospyros kaki* L.). Slovak University of Agriculture in Nitra Research Center AgroBioTech, Agribiodiversity for improving nutrition, health and life quality, Part I, Nitra, 33–36.
- Liubych, V., Novikov, V., Pushka, O., Pushka, I., Cherchel, V., Kyrpa, M. et al. (2023). Development of wheat bread recipe with pumpkin paste. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 1 (11 (121)), 60–68. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.274259>
- Omarov, Y., Gurbanova, S., Babayeva, U., Gasimova, A., Heydarov, E., Gasimova, G., Nabiyev, A. (2023). Improving the storage technology of persimmon fruit (*Diospyros kaki* L.) in the refrigeration chamber. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 4 (11 (124)), 20–36. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.285444>
- Nəbiyev, Ə. Ə., Cəfərova, S. F., İsgəndərova, T. H. (2017). Bitkilər aləminin ekoloji problemləri, səmərəli istifadəsi və mühafizəsi. Bakı, 442.
- Qurbanova, S. O., Nəbiyev, Ə. Ə. (2015). Xurma sortlarının bəzi biokimyəvi göstəriciləri. AMEA-nın Xəbərləri, Biologiya və Tibb Elmləri, 3, 100–105.
- Liubych, V., Novikov, V., Zheliezna, V., Prykhodko, V., Balabak, O., Kirian, V. et al. (2022). Devising the recipe for a cake with fresh sliced pumpkin according to culinary quality indicators. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 3 (11 (117)), 19–30. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.258371>
- Provesi, J. G., Amante, E. R. (2015). Carotenoids in Pumpkin and Impact of Processing Treatments and Storage. *Processing and Impact on Active Components in Food*, 71–80. doi: <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-404699-3.00009-3>
- Al-Zughbi, I., Krayem, M. (2022). Quince fruit *Cydonia oblonga* Mill nutritional composition, antioxidative properties, health benefits and consumers preferences towards some industrial quince products: A review. *Food Chemistry*, 393, 133362. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2022.133362>
- Nəbiyev, Ə. Ə., Bayramov, E. Ə., Tağıyev, M. M., Qasımova, A. A. (2018). Qeyri-ənənəvi xammallardan istifadə etməklə makaron məmulatlarının istehsal texnologiyasının işlənməsi. Bakı, 134.
- Mikayilov, V. Ş., Fərzəliyev, E. B. (2018). Qida məhsullarının ümumi texnologiyası. Bakı, 830.
- Mikayilov, V. Ş. (2012). Qida məhsullarının dequstasiyası. Bakı: Kooperasiya nəşriyyatı, 384.
- Fətəliyev, H. K., Cəfərov, F. N., Allahverdiyeva, Z. A. (2017). Funksional qida məhsullarının texnologiyası fənnindən praktikum. Bakı: Mütərcim, 125.
- Hasil, Y. (2004). Enstrumental qida analizləri. Türkiyə: İzmir, 141.
- Nəbiyev, Ə. Ə., Həsənova, N. R., Tağıyev, M. M. (2008). Qida məhsullarının texnologiyasının nəzəri əsasları. Gəncə, 245.
- Flamini, R., Traldi, P. (2009). *Mass Spectrometry in Grape and Wine Chemistry*. John Wiley & Sons, Inc. doi: <https://doi.org/10.1002/9780470552926>

25. Shevchenko, A., Litvynchuk, S., Drobot, V., Shevchenko, O. (2023). Influence of pumpkin cellulose on conformational transformations in the structure of dough and bread from wheat flour. *Ukrainian Food Journal*, 12 (1), 38–50. doi: <https://doi.org/10.24263/2304-974x-2023-12-1-5>
26. 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>

DOI: 10.15587/1729-4061.2023.288896
IMPROVEMENT OF THE VACUUM EVAPORATOR FOR THE PRODUCTION OF PASTE-LIKE SEMI-FINISHED PRODUCTS WITH A HIGH DEGREE OF READINESS
 (p. 76–83)

Sofia Minenko

State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3033-1911>

Oleksander Cherevko

State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3424-8659>

Viktorii Skrynnik

State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6191-5640>

Hennadii Tesliuk

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

Mariana Bondar

Vinnitsia National Agrarian University 3, Vinnitsia, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8154-0612>

Oksana Skoromna

Vinnitsia National Agrarian University 3, Vinnitsia, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1332-5579>

Svitlana Liulchak

Vinnitsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University, Vinnitsia, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8437-4226>

Alexander Postadzhiev

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

The object of this study is the process of cooking blended pureed mass based on apple, Jerusalem artichoke, cranberry, and hawthorn in an improved vacuum evaporation apparatus with a unified stirrer for the production of paste-like semi-finished products with a high degree of readiness. Conventional devices for cooking are associated with intermediate heat carriers, significant energy and metal consumption, the difficulty of stabilizing the temperature field under the conditions of a significant duration of the process, which prevents ensuring mobility, resource efficiency, and reducing the quality of resulting products. This led to the improvement of the vacuum evaporator by replacing the steam jacket with a film-like resistive electric heater of the radiating type, with the simultaneous use of a unified stirrer to increase the useful heat exchange surface by 0.6 m². This was achieved by heating the internal space of the stirrer with the heater mentioned above, thereby forming the total area of heat exchange up to 2.8 m², which is 28 % more than the area of the prototype (2.2 m²). The rheological parameters of the resulting fruit and

vegetable paste at a boiling temperature of 50...55 °C at a shear rate of 0.8...2.0 s⁻¹ were determined, while the effective viscosity was in the range of 5.0...18.0 Pa·s. At the same time, the character of boiling kinetics in the improved vacuum-evaporating apparatus was 30 % lower than the indicator for the basic design MZ-2S-241a.

The improved vacuum-evaporator with a unified stirrer is characterized by reduced specific heat consumption for heating the loaded pureed semi-finished product by 13.8 %. By increasing the heating surface by 28 % and reducing the duration of the temperature load on the product according to experimental data in the device by 29.6 %.

Keywords: vacuum evaporation apparatus with a unified stirrer, increased heat exchange surface, blending of fruit and vegetable raw materials.

References

- Misra, N. N., Koubaa, M., Roohinejad, S., Juliano, P., Alpas, H., Inácio, R. S. et al. (2017). Landmarks in the historical development of twenty first century food processing technologies. *Food Research International*, 97, 318–339. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2017.05.001>
- Alabina, N. M., Drozdova, V. I., Volodz'ko, G. V., Goren'kov, E. S. (2006). Plodoovoschnye konservy profilakticheskogo naznacheniya. *Pishevaya promyshlennost'*, 11, 78–79.
- Cherevko, O., Mykhaylov, V., Zagorulko, A., Zahorulko, A. (2018). Improvement of a rotor film device for the production of high-quality multicomponent natural pastes. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2 (11 (92)), 11–17. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2018.126400>
- Boesveldt, S., Bobowski, N., McCrickerd, K., Maître, I., Sulmont-Rossé, C., Forde, C. G. (2018). The changing role of the senses in food choice and food intake across the lifespan. *Food Quality and Preference*, 68, 80–89. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2018.02.004>
- Pylypenko, O. (2017). Development of Ukrainian food industry. *Scientific Works of NUFT*, 23 (3), 15–25. Available at: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Npnukht_2017_23_3_4
- O'Shea, N., Ktenioudaki, A., Smyth, T. P., McLoughlin, P., Doran, L., Auty, M. A. E. et al. (2015). Physicochemical assessment of two fruit by-products as functional ingredients: Apple and orange pomace. *Journal of Food Engineering*, 153, 89–95. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2014.12.014>
- Huang, L., Bai, L., Zhang, X., Gong, S. (2019). Re-understanding the antecedents of functional foods purchase: Mediating effect of purchase attitude and moderating effect of food neophobia. *Food Quality and Preference*, 73, 266–275. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2018.11.001>
- Zahorulko, A., Zagorulko, A., Kasabova, K., Liashenko, B., Postadzhiev, A., Sashnova, M. (2022). Improving a tempering machine for confectionery masses. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2 (11 (116)), 6–11. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.254873>
- Marco, S.-C., Adrien, S., Isabelle, M., Manuel, V.-O., Dominique, P. (2019). Flash Vacuum-Expansion Process: Effect on the Sensory, Color and Texture Attributes of Avocado (*Persea americana*) Puree. *Plant Foods for Human Nutrition*, 74 (3), 370–375. doi: <https://doi.org/10.1007/s11130-019-00749-3>
- Zahorulko, A., Zagorulko, A., Yancheva, M., Dromenko, O., Sashnova, M., Petrova, K. et al. (2020). Improvement of the continuous "pipe in pipe" pasteurization unit. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 4 (11 (106)), 70–75. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2020.208990>

11. Habanova, M., Saraiva, J. A., Holovicova, M., Moreira, S. A., Fidalgo, L. G., Haban, M. et al. (2019). Effect of berries/apple mixed juice consumption on the positive modulation of human lipid profile. *Journal of Functional Foods*, 60, 103417. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jff.2019.103417>
12. Zahorulko, A., Zagorulko, A., Mykhailov, V., Ibaiev, E. (2021). Improved rotary film evaporator for concentrating organic fruit and berry puree. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 4 (11(112)), 92–98. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.237948>
13. Cherevko, O., Mikhaylov, V., Zahorulko, A., Zagorulko, A., Gordienko, I. (2021). Development of a thermal-radiation single-drum roll dryer for concentrated food stuff. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 1 (11 (109)), 25–32. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.224990>
14. Borchani, M., Masmoudi, M., Ben Amira, A., Abbès, F., Yaich, H., Besbes, S., Blecker, C. et al. (2019). Effect of enzymatic treatment and concentration method on chemical, rheological, microstructure and thermal properties of prickly pear syrup. *LWT*, 113, 108314. doi: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2019.108314>
15. Taskila, S., Ahokas, M., Järvinen, J., Toivanen, J., Tanskanen, J. P. (2017). Concentration and Separation of Active Proteins from Potato Industry Waste Based on Low-Temperature Evaporation and Ethanol Precipitation. *Scientifica*, 2017, 1–6. doi: <https://doi.org/10.1155/2017/5120947>
16. Zahorulko, A., Zagorulko, A., Cherevko, O., Dromenko, O., Solomon, A., Yakobchuk, R. et al. (2021). Determination of the heat transfer coefficient of a rotary film evaporator with a heating film-forming element. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 6 (8 (114)), 41–47. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.247283>
17. Dolores Alvarez, M., Canet, W. (2013). Time-independent and time-dependent rheological characterization of vegetable-based infant purees. *Journal of Food Engineering*, 114 (4), 449–464. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2012.08.034>
18. Guerrero, S. N., Alzamora, S. M. (1998). Effects of pH, temperature and glucose addition on flow behaviour of fruit purees: II. Peach, papaya and mango purées. *Journal of Food Engineering*, 37 (1), 77–101. doi: [https://doi.org/10.1016/s0260-8774\(98\)00065-x](https://doi.org/10.1016/s0260-8774(98)00065-x)
19. Ding, Z., Qin, F. G. F., Yuan, J., Huang, S., Jiang, R., Shao, Y. (2019). Concentration of apple juice with an intelligent freeze concentrator. *Journal of Food Engineering*, 256, 61–72. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2019.03.018>
20. Hobold, G. M., da Silva, A. K. (2019). Visualization-based nucleate boiling heat flux quantification using machine learning. *International Journal of Heat and Mass Transfer*, 134, 511–520. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijheatmasstransfer.2018.12.170>
21. Chen, X., Gao, Z., McFadden, B. R. (2020). Reveal Preference Reversal in Consumer Preference for Sustainable Food Products. *Food Quality and Preference*, 79, 103754. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2019.103754>
22. Kasabova, K., Zagorulko, A., Zahorulko, A., Shmatchenko, N., Simakova, O., Goriainova, I. et al. (2021). Improving pastille manufacturing technology using the developed multicomponent fruit and berry paste. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 3 (11 (111)), 49–56. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.231730>
23. 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>
24. Zahorulko, A. M., Zahorulko, O. Ye. (2016). Pat. No. 108041 UA. Hnuchkyi plivkovyi rezystyvnyi elektronahrivach vyprominiuichoho typu. No. u201600827; zaiavl. 02.20.2016; opubl. 24.06.2016. Available at: <https://uapatents.com/5-108041-gnuchkijj-plivkovijj-rezistivnijj-elektronagrivach-viprominyuyuchogo-tipu.html>
25. MZ-2S-241A - Vakuum-apparat. Available at: <https://www.oborud.info/product/jump.php?3522&c=619>
26. Cherevko, A., Mayak, O., Kostenko, S., Sardarov, A. (2019). Experimental and simulation modeling of the heat exchange process while boiling vegetable juice. *Progressive technique and technologies of food production enterprises, catering business and trade*, 1 (29), 75–85. doi: <https://doi.org/10.5281/zenodo.3263532>
27. Zahorulko, A., Zagorulko, A., Fedak, N., Sabadash, S., Kazakov, D., Kolodnenko, V. (2019). Improving a vacuum-evaporator with enlarged heat exchange surface for making fruit and vegetable semi-finished products. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 6 (11 (102)), 6–13. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2019.178764>

АНОТАЦІЇ
TECHNOLOGY AND EQUIPMENT OF FOOD PRODUCTION

DOI: 10.15587/1729-4061.2023.290134

УДОСКОНАЛЕННЯ СПОСОБУ ВИРОБНИЦТВА СМАЖЕНИХ М'ЯСНИХ ПОСІЧЕНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ У ФУНКЦІОНАЛЬНО ЗАМКНУТИХ СЕРЕДОВИЩАХ З ДОДАВАННЯМ КУПАЖОВАНОГО СУШЕНОГО НАПІВФАБРИКАТУ (с. 6–15)

А. М. Загорулько, О. Є. Загорулько, В. М. Михайлов, Б. В. Ляшенко

Об'єктом дослідження є процес виробництва м'ясних посічених напівфабрикатів з внесенням у рецептуру купажованого сушеного напівфабрикату на основі топінамбуру, гарбуза та кабачку із подальшим смаженням у функціонально-замкнених середовищах.

Запропоновано спосіб виробництва сушеного напівфабрикату на основі топінамбуру, гарбуза та кабачків для застосування у рецептурах смажених м'ясних посічених виробів з заміною хліба. Порівняно водопоглинення хліба (при 23 хв.) $11,3 \text{ см}^3$ та 12 см^3 для сушеного купажу, що на 6,1 % вище. Порівняльний аналіз хімічного складу, підтверджує значно більший вміст у сушеному купажу: калію більше у 6 разів, кальцію у 4 рази, а харчових волокон у 31 раз. Також купаж характеризується низьким вмістом жиру 0,13 гр. та наявністю вітамінів С, А та ін.

Смаження м'ясних посічених напівфабрикатів запропоновано в функціонально замкнених середовищах (ФЗС) з штучним охолодженням на основі теплообмінника з холодною водою і елементами Пельтьє. Процес реалізується за температури $150...160 \text{ }^\circ\text{C}$ протягом 300 сек.

Встановлено, що за 30 с смаження дослідних зразків у ФЗС тиск дорівнює $9 \cdot 10^3 \text{ Па}$, протягом 90 с – $28 \cdot 10^3 \text{ Па}$, на 120 с – $35 \cdot 10^3 \text{ Па}$, на 210 с – $40 \cdot 10^3 \text{ Па}$ та при 300 с – $42 \cdot 10^3 \text{ Па}$, відповідно, що дозволяє прогнозувати процес.

Динаміка смаження м'ясних посічених виробів у ФЗС зі штучним охолодженням на основі теплообмінника з холодною водою і елементами Пельтьє на 1-му періоді втрат швидкість становить близько $52,6 \cdot 10^{-3} \text{ \%}/\text{с}$, на 2-му – фактично незмінна. Максимальна різниця змін жирового середовища на $120...150 \text{ с}$ смаження і досягає фактично 12,0 % від загального жировіст. По закінченню процесу смаження загальний вміст жирового середовища становить близько 5,3 %, тим самим підтверджуючи ефективність використання штучного охолодження.

Ключові слова: функціонально замкнені середовища, сушені напівфабрикати, поглинальна здатність, жировіст.

DOI: 10.15587/1729-4061.2023.289235

ОПТИМІЗАЦІЯ МЕТОДУ ГІДРОТЕРМІЧНОЇ ОБРОБКИ ЗЕРНА МОГАРА ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ХАРЧОКОНЦЕНТРАТУ «ТАЛКАН» (с. 16–25)

Gaukhar Kuzembayeva, Kanash Kuzembayev, Dinara Tlevlessova

Розглядається можливість використання зерна могоара для виробництва харчових концентратів на основі традиційної національної страви «Талкан». «Талкан» – це національний харчовий концентрат, який упродовж століть використовували як основний продукт харчування в далеких походах різні культури. Традиційно талкан готують із різних зернових культур, зокрема проса, пшениці та ячменю. При додаванні окропу та олії він перетворюється на ситну кашу, а при додаванні олії та цукру – на смачний десерт.

Складність полягає в обережному поводженні із зерном могоара та його підготовці. Під час інтенсивного варіння зерно може легко перетравитися, внаслідок чого всі цінні поживні речовини вимиваються у відвар. Крім того, неправильно підготовлений могоар може підгоріти під час подальшого обсмажування. Для визначення оптимальних параметрів гідротермічної обробки могоара та створення високоякісного харчового концентрату на основі національної страви «Талкан» був проведений комплексний експеримент із використанням методів планування експерименту.

Під час експерименту було протестовано низку змінних, включно з температурними межами та тривалістю варіння, а також температурою, тривалістю та інтенсивністю перемішування під час сушіння та обсмажування могоара. Дослідження показало, що найсприятливіші умови для зерна могоара передбачають приготування при початковій температурі від $15\text{--}20 \text{ }^\circ\text{C}$ протягом приблизно 60 хвилин, поступово досягаючи $100 \text{ }^\circ\text{C}$. Процеси сушіння та обсмажування найкраще проводити протягом 25 хвилин, з товщиною шару 25 мм і температурою поверхні $250 \text{ }^\circ\text{C}$.

Визначені параметри гідротермічної обробки слугують підґрунтям для проектування спеціалізованого обладнання для підготовки зерна могоара для Талкана.

Ключові слова: гідротермічна обробка, якість зерна, обсмажування, сушіння, харчові концентрати, традиційні страви.

DOI: 10.15587/1729-4061.2023.287436

РОЗРОБКА СКЛАДУ АРОМАТИЗОВАНОЇ ОЛІЙНОЇ КОМПОЗИЦІЇ НА ОСНОВІ КОНОПЛЯНОЇ ОЛІЇ З ПІДВИЩЕНОЮ СТІЙКІСТЮ ДО ОКИСНЕННЯ (с. 26–33)

К. В. Куниця, В. С. Калина, І. В. Галясний, К. В. Сєдих, О. В. Котляр, А. М. Діхтярь, П. М. Полянський, Г. О. Іванов, О. В. Баранова, Н. В. Болгова

Розглянуто шлях вирішення проблеми стабілізації конопляної олії від окисного псування з одночасним збереженням її харчової цінності. Особливість роботи полягає у розробці складу ароматизованої олійної композиції на основі конопляної олії, що має високу стійкість до окиснення. Об'єктом дослідження є показники складу і період індукції прискореного окиснення рафінованих конопляної та кукурудзяної олій в залежності від їхнього співвідношення та вмісту антиоксидантів (ефірних олій коріандру, базиліку та чебрецю) в олій-

ній композиції. Встановлено раціональне співвідношення конопляної та кукурудзяної олій в олійній композиції 6:4 відповідно. Споживчі властивості такої суміші становлять: період індукції прискореного окиснення – 4,0 год, вміст α -ліноленової жирної кислоти – 10,6 % від загальної суми жирних кислот. Встановлено співвідношення ефірних олій чебрецю, коріандру, базилика в комплексі, при додаванні якого період індукції прискореного окиснення ароматизованої олійної композиції перевищує такий у вихідній в 3,75 разів. Особливістю отриманих результатів є можливість збільшення терміну придатності ароматизованої олійної композиції на основі конопляної олії, що дозволяє розширити діапазон її споживчих властивостей. З практичної точки зору розробка дозволяє збільшити термін зберігання та одержати додатковий дохід з реалізації нової високоякісної конкурентоспроможної продукції оздоровчого напрямку вживання. Прикладним аспектом використання наукового результату є можливість створення асортименту салатних олійних композицій на основі цінної конопляної олії з різними органолептичними показниками в залежності від співвідношення складових комплексу ефірних олій.

Ключові слова: конопляна олія, кукурудзяна олія, антиоксиданти, ефірні олії, період індукції прискореного окиснення.

DOI: 10.15587/1729-4061.2023.289339

ОЦІНКА МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ПЛОДІВ СХІДНОЇ ХУРМИ (*DIOSPYROS kaki L.*) ЯК ДЖЕРЕЛА ФІЛЬТРУЮЧИХ МЕМБРАН НА ОСНОВІ ТЕНЗОРНОГО ПІДХОДУ (с. 34–42)

Mushfiq Khalilov, Melahet Ismayilova, Afet Gasimova, İlhama Kazimova, Sevinj Maharramova, Elza Omarova

Як і вся сировина рослинного походження, плоди хурми вважаються матеріалом, багатим на вуглеводи. Ця субтропічна рослина росте майже на всій території Азербайджанської Республіки. Незважаючи на поширення цієї рослини в республіці, з нього виробляють дуже мало видів продукції. Основна причина, через яку плоди хурми не використовуються ефективно з виробничої точки зору, полягає в тому, що вони мають в'язучі властивості. Оскільки вуглеводи плодів відіграють важливу роль в усуненні терпкого смаку хурми, вивчення вуглеводного комплексу розглядалося як основна умова.

Після фракціонування вуглеводів водно-спиртовою сумішшю у фільтруючому залишку, який складається з целюлози-лігніну, виявляють певні напруги. Ці напруги аналізуються за допомогою тензорів. Встановлено, що розмір фільтруючих пір становить близько $0,005 \pm 0,05$ мкм, а обсяг цих пір займає $0,062 \pm 0,195$ см³/г. Коефіцієнт просвітності становив у середньому 19,97 %.

Відомо, що зовнішній шар рослинної клітини складається з целюлози та інших структурних сполук. Ці речовини визначають пористість матеріалу. Масова частка кінцевого продукту фракційного залишку, точніше целюлози, у середньому становила 0,63 %.

Застосування отриманої фільтруючої мембрани в освітленні фруктових соків показало її корисність у промисловості. Встановлено, що селективність цих мембран з різних амінокислот становить 5÷18 %, а з мінеральних речовин 1÷30 %. Ліпідний опір мембран був високий. Слід зазначити, що целюлоза має здатність відновлювати свою структуру та на останній стадії виявляє себе лише як фільтруюча мембрана. Цим пояснюється корисність целюлозно-лігнінної суміші як мембранного матеріалу.

Ключові слова: целюлоза, фракціонування вуглеводів, тензор напруги, завдання вузлів, перколяційний перехід, фрактальна структура.

DOI: 10.15587/1729-4061.2023.289421

РОЗРОБКА МОДЕЛІ ТА ОПТИМІЗАЦІЯ ВЗАЄМОДІЇ ФАКТОРІВ У ПРОЦЕСІ СОЛОДУВАННЯ ЗЕРНА ТА ЇЇ ЗАСТОСУВАННЯ У ВИРОБНИЦТВІ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ НАПОЇВ (с. 43–56)

Natavan Gadimova, Hasil Fataliyev, Elnur Heydarov, Yusif Lezgiyev, Simuzar Iskenderova

Робота присвячена вивченню взаємодії та значущості факторів, що впливають на прогнозування та оптимізацію процесу одержання солоду. Об'єктом дослідження є пшеничний, ячмінний та житній солод. Було проведено 33 повних факторних експерименти, в якості змінних факторів виступали період проростання, ступінь змочування і температура. При цьому в якості функції відгуку експерименту взяті амілолітична активність ферментного комплексу солоду та його цукроутворююча здатність. Для перевірки правильності вибору оптимальних умов процесу одержання солоду було проведено 27 експериментів у триразовій повторності та отримано рівняння регресії. Відповідно до методу найменших квадратів отримані рівняння регресії для апроксимації значень цукроутворюючої здатності (SA) та амілолітичної активності (AA) пшеничного солоду. Згідно з методом регресійного аналізу, адекватність рівнянь перевірялася за критерієм Фішера, статистична значимість їх коефіцієнтів – за критерієм Стьюдента, однорідність паралельних експериментів – за критерієм Кохрена. Регресійна модель, що виражає результат оптимізації процесу одержання пшеничного солоду, виглядає наступним чином: $\tau=5,8$ доби, $w=42,2$ %, $t=15,9$ °C; $Y_{SA}=5,35$, $Y_{AA}=320,0$, для ячмінного солоду – $\tau=6,1$ доби; $w=44,1$ %; $t=17,6$ °C; $Y_{SA}=4,93$; $Y_{AA}=255,2$, для житнього солоду – $\tau=4,6$ доби; $w=45,1$ %; $t=15,0$ °C; $Y_{SA}=8,63$; $Y_{AA}=198,1$. У даній роботі також вивчалася залежність амілолітичної та цукроутворюючої активності солодових ферментів від температури. Температура проростання зерен має максимальний вплив на комплекс амілолітичних ферментів солоду. Матеріали дослідження можуть бути використані при виробництві безалкогольних та функціональних напоїв.

Ключові слова: зерно, солодування, моделювання, оптимізація, амілолітична активність, цукроутворююча активність, функціональні напої.

DOI: 10.15587/1729-4061.2023.288226

ВСТАНОВЛЕННЯ ЗАКОНОМІРНОСТЕЙ КУПАЖУВАННЯ СОКІВ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ НА ОСНОВІ КАВУНОВОГО СОКУ (с. 57–66)

Gulzhan Zhumaliyeva, Urishbai Chomanov, Mukhtar Tultabayev, Gulnara Aktokalova, Tamara Tultabayeva, Gulmira Kenenbai, Rabiga Kasymbek, Nurzhan Tultabayev

Об'єктом дослідження є фруктові-ягідні соки з кавуна, шипшини, яблука та гарбуза. Досліджено вплив фізико-хімічних показників фруктові-ягідних соків на процес зберігання та купажування. Встановлено, що кількісне регулювання в залежності від фізико-хі-

мічних показників фруктово-ягідних соків при розробці технології купажованих соків дозволяє отримати напій з тривалим терміном зберігання. Розроблені соки повинні задовольняти потреби організму у вітамінах та мінералах, що містяться в їжі, необхідних для нормального розвитку організму. На підставі досліджень рекомендується кавуново-гарбузово-шипшиновий сік.

Однак споживчі властивості натуральних соків залежать від сорту та кліматичних умов вирощування. Кліматичні умови вирощування та сорт істотно впливають на фізико-хімічні показники одержуваних з них соків. Все це дозволяє стверджувати, що доцільно провести дослідження для встановлення впливу фізико-хімічних показників фруктово-ягідних соків на основі кавунового соку на процес зберігання та купажування.

Соки є найбільш технологічним продуктом для створення нових видів функціонального харчування. Крім того, вони містять у своєму складі комплекс вітамінів та мінералів.

У зв'язку з вищевикладеним, розробка технології та організація виробництва соків функціонального призначення є вирішенням проблем, пов'язаних з харчуванням.

Встановлено, що отриманий новий продукт – кавуново-гарбузово-шипшиновий напій – дозволить отримати новий продукт з високими показниками якості та розширити асортимент фруктово-ягідних напоїв на основі кавунового соку.

Ключові слова: баштанні культури, кавуновий сік, шипшиновий сік, переробка баштанних культур, купажування соків.

DOI: 10.15587/1729-4061.2023.289778

ОЦІНКА ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ В ТЕХНОЛОГІЇ КУПАЖНИХ СОКІВ ІЗ ПЛОДІВ І ЯГІД ГАРБУЗА, АЙВИ, ШИПШИНИ, ХУРМИ(с. 67–75)

Ahad Nabiyeve, Inara Kazimova, İlham Kazimova, Afet Gasimova, Gunash Nasrullayeva, Mehriban Yusifova

Широко поширені в більшості регіонах Азербайджану плоди і ягоди гарбуза, айви, хурми і шипшини є екологічно чистими продуктами харчування. Їхній склад багатий на корисні для організму людини харчові компоненти.

Об'єктом дослідження слугували плоди та ягоди екологічно чистих сортів гарбуза, широко поширених в Азербайджані: Palov-Kodu-268, Perexvatka-69, айви Жовтої, хурми Xiakume і шипшини. Під час дослідження приготували різноманітні соки, корисні для організму людини, багаті на поживні компоненти функціонального призначення, натуральні, без добавок, методом змішування (купажу) соку гарбуза із соком айви, шипшини, хурми окремо. Для досягнення мети досліджували показники якості в технології виробництва соків із плодів гарбуза, айви та хурми у співвідношенні 50:30:20; соків із плодів гарбуза, шипшини та айви 50:30:20; соків із плодів та ягід гарбуза, шипшини, хурми 50:30:20.

У результаті дослідження встановлено, що натуральні соки, приготовані методом купажу з плодів і ягід, вирізняються високою якістю та харчовою цінністю. Ці фруктові соки містили велику кількість аліфатичних органічних кислот і вітаміну С. Однак соки, приготовані із суміші плодів і ягід, містять загального цукру менше, ніж у соках окремо, зокрема глюкози та фруктози. Тому їх рекомендують використовувати як функціональний, дієтичний сік під час лікування деяких захворювань (цукрового діабету та ін.).

У результаті проведеної дегустації встановлено, що соки, приготовані з плодів і ягід, оцінені на 7,8÷8,5 бала. Проте натуральні без хімічних домішок соки, приготовані методом купажування за спеціальною технологією, оцінюються в 9,2÷9,8 балів.

Представлені рекомендації можуть бути використані малими та середніми підприємствами з виробництва соків.

Ключові слова: показники якості фруктів і ягід, гарбуз, айва, хурма, шипшина, купажовані соки.

DOI: 10.15587/1729-4061.2023.288896

УДОСКОНАЛЕННЯ ВАКУУМ-ВИПАРНОГО АПАРАТА ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ПАСТОПОДІБНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ ВИСОКОГО СТУПЕНЯ ГОТОВНОСТІ (с. 76–83)

С. І. Міненко, О. І. Черевко, В. І. Скриннік, Г. В. Теслюк, М. М. Бондар, О. І. Скоромна, С. Ю. Люльчак, О. І. Постаджієв

Об'єктом дослідження є процес уварювання купажованої пюреподібної маси на основі яблука, топінамбура, журавлина та глоду у вдосконаленому вакуум-випарному апараті з уніфікованою мішалкою для виробництва пастоподібних напівфабрикатів високого ступеня готовності. Традиційні апарати для уварювання мають проміжні теплоносії, значну енерго- та металоємність, складність стабілізації температурного поля в умовах значної тривалості процесу, що запобігає забезпеченню мобільності, ресурсоефективності та зниження якості отримуваних виробів. Це призвело до вдосконалення вакуум-випарного апарата шляхом заміни парової оболонки на плівкоподібний резистивний електронагрівач випромінювального типу з одночасним використанням уніфікованої мішалки для збільшення корисної поверхні теплообміну на 0,6 м². Це досягається за рахунок обігріву внутрішнього простору мішалки вище згаданим нагрівачем, тим самим формуючи загальну площу теплообміну до 2,8 м², що на 28 % більше площі прототипу (2,2 м²). Встановлені реологічні показники отриманої плодоовочевої пасти за температури уварювання 50...55 °С при швидкості зсуву 0,8...2,0 с⁻¹, при цьому ефективна в'язкість знаходиться в інтервалі 5,0...18,0 Па·с. При цьому характер кінетики уварювання в вдосконаленому вакуум-випарному апараті на 30 % менший за показник базової конструкції МЗ-2С-241а.

Вдосконалений вакуум-випарний апарат з уніфікованою мішалкою характеризується зменшеними питомими витратами теплоти на нагрівання завантаженого пюреподібного напівфабрикату на 13,8 %. Збільшенням поверхні нагрівання на 28 % та зменшенням тривалості температурного навантаження на продукт за експериментальними даними в апараті на 29,6 %.

Ключові слова: вакуум-випарний апарат з уніфікованою мішалкою, збільшена поверхня теплообміну, купажування плодоовочевої сировини.