

ABSTRACT AND REFERENCES

TECHNOLOGY AND EQUIPMENT OF FOOD PRODUCTION

DOI: 10.15587/1729-4061.2024.306787

IDENTIFICATION OF THE ENERGY PARAMETERS OF AN ELECTROHYDROIMPULSE PLANT FOR THE PRODUCTION OF VALUABLE COMPONENTS FROM ORGANIC RAW MATERIALS (p. 6–13)

Kartbayeva Gulnaz

Karaganda Buketov University, Karaganda, Republic of Kazakhstan
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1860-3734>

Moldir Duisenbayeva

Karaganda Buketov University, Karaganda, Republic of Kazakhstan
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3733-7662>

Bekbolat Nussupbekov

Karaganda Buketov University, Karaganda, Republic of Kazakhstan
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2907-3900>

Elmira Mussenova

Karaganda Buketov University, Karaganda, Republic of Kazakhstan
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5458-3641>

Smagulov Zhanaidar

Karaganda Buketov University, Karaganda, Republic of Kazakhstan
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3412-973X>

Alikhan Kurmanaliev

Karaganda Buketov University, Karaganda, Republic of Kazakhstan
ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-8716-5453>

The paper presents the results of experimental studies on the developed bone degreasing stand. The object of the study is the production of valuable components from organic raw materials.

Fractions of cattle crushed to the size of 2.5 mm, 5.2 mm and 10.5 mm were used to identify the effective mode of operation of an electrohydroimpulse installation.

Physical and chemical methods of fat extraction are currently not relevant from the point of view of economy, due to environmental damage and labor intensity. In this regard, new effective methods of extracting fat from bone mass are needed. Therefore, the proposed method of extracting fat by spark discharge is an actual and alternative method for today.

During the study, an acceptable temperature regime for fat production was obtained. Next, a laboratory stand was assembled, with which you can degrease the bone mass without changing the properties of fat.

Experimental studies show that with an increase in the capacity of the capacitor bank in energy storage devices and the length of the discharge gap, the bone degreasing process becomes more efficient. During the study, it was found that at a liquid temperature of 38 °C and a pulse voltage of 25 kV on a switching device of an electrohydroimpulse installation, the degree of fat extraction increases without destroying the morphological structure of bone mass.

Using the hexane extraction reaction, we determined the efficiency of fat extraction at a temperature of 38 °C, at which the fat mass from the bones is effectively broken down, and using the UV-1800 spectrophotometer, we determined the amount of protein in the bones before and after treatment.

The study also showed that with a capacitor bank capacity of 0.5 uF, crushed to a fraction of 10.5 mm of pelvic bone, the separated

fat is 18.7 %, and with constant grinding of the capacitor bank to a fraction of 2.5 mm – 19.4 %.

Keywords: organic waste, bone mass, temperature, bone, spark discharge, energy parameters, secondary resource, recycling.

References

1. Belova, M. V. (2013). Technological equipment for heat treatment of agricultural raw materials. *Bulletin of the I. Ya. Yakovlev Chuvash State Pedagogical University*, 2 (78), 12–15.
2. Kumar, S., Agarwal, N., Raghav, P. K. (2016). Pulsed electric field processing of foods-a review. *International Journal of Engineering Research and Modern Education (IJERME)*, 1 (1). Available at: https://www.researchgate.net/publication/331298944_PULSED_ELECTRIC_FIELD_PROCESSING_OF_FOODS-A_REVIEW
3. Arai, S., Morinaga, Y., Yoshikawa, T., Ichiishi, E., Kiso, Y., Yamazaki, M. et al. (2002). Recent Trends in Functional Food Science and the Industry in Japan. *Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry*, 66 (10), 2017–2029. <https://doi.org/10.1271/bbb.66.2017>
4. Lee, J.-R., Jalani, J. C., Arshad, Z. I. M., dos Santos, J. C. S., Mudalip, S. K. A., Shaarani, S. M., Sulaiman, S. Z. (2023). One-Factor-at-a-Time (OFAT) Optimization of Victoria Blue R Dye Biodegradation by Pineapple Waste Garbage Enzymes. *Journal of Advanced Research in Applied Sciences and Engineering Technology*, 35 (2), 1–10. <https://doi.org/10.37934/araset.35.2.110>
5. Sensoy, I., Sastry, S. K. (2004). Extraction Using Moderate Electric Fields. *Journal of Food Science*, 69 (1). <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2004.tb17861.x>
6. Kasub, V. T., Orobinskaya, V. N., Pisarenko, O. N. (2013). Advantages of modern non-thermal technologies in the processing of organic raw materials. *Modern science and innovation*, 3, 82–93.
7. Barba, F. J., Parniakov, O., Pereira, S. A., Wiktor, A., Grimi, N., Boussetta, N. et al. (2015). Current applications and new opportunities for the use of pulsed electric fields in food science and industry. *Food Research International*, 77, 773–798. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2015.09.015>
8. Wiktor, A., Schulz, M., Voigt, E., Witrowa-Rajchert, D., Knorr, D. (2015). The effect of pulsed electric field treatment on immersion freezing, thawing and selected properties of apple tissue. *Journal of Food Engineering*, 146, 8–16. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2014.08.013>
9. Segovia, F. J., Luengo, E., Corral-Pérez, J. J., Raso, J., Almajano, M. P. (2015). Improvements in the aqueous extraction of polyphenols from borage (*Borago officinalis* L.) leaves by pulsed electric fields: Pulsed electric fields (PEF) applications. *Industrial Crops and Products*, 65, 390–396. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2014.11.010>
10. Segovia, F., Lupo, B., Peiró, S., Gordon, M., Almajano, M. (2014). Extraction of Antioxidants from Borage (*Borago officinalis* L.) Leaves – Optimization by Response Surface Method and Application in Oil-in-Water Emulsions. *Antioxidants*, 3 (2), 339–357. <https://doi.org/10.3390/antiox3020339>
11. Wu, L., Li, L., Chen, S., Wang, L., Lin, X. (2020). Deep eutectic solvent-based ultrasonic-assisted extraction of phenolic compounds from *Moringa oleifera* L. leaves: Optimization, comparison and antioxidant activity. *Separation and Purification Technology*, 247, 117014. <https://doi.org/10.1016/j.seppur.2020.117014>
12. Luengo, E., Condón-Abanto, S., Álvarez, I., Raso, J. (2014). Effect of Pulsed Electric Field Treatments on Permeabilization and Extraction

- of Pigments from *Chlorella vulgaris*. The Journal of Membrane Biology, 247 (12), 1269–1277. <https://doi.org/10.1007/s00232-014-9688-2>
- 13 Ade-Omowaye, B. I. O., Angersbach, A., Taiwo, K. A., Knorr, D. (2001). Use of pulsed electric field pre-treatment to improve dehydration characteristics of plant based foods. Trends in Food Science & Technology, 12 (8), 285–295. [https://doi.org/10.1016/s0924-2244\(01\)00095-4](https://doi.org/10.1016/s0924-2244(01)00095-4)
 - 14 Ershova, I. G., Sorokina, M. G., Mikhailova, O. V. (2013). Technology of processing of fat- containing raw materials. Natural and Technical Sciences, Bulletin of the I. Ya. Yakovlev ChSPU, 4 (80), 83–86.
 - 15 Kurytnik, I. P., Nussupbekov, B. R., Karabekova, D. Zh., Khasenov, A. K., Kazhikenova, A. Sh. (2018). Investigation of a crushing and grinding unit of an electropulse installation. Archives of Foundry Engineering, 18 (1). <https://doi.org/10.24425/118812>
 - 16 Nusupbekov, B. R., Stoev, M., Khasenov, A. K., Abisheva, A. K., Tagirov, E. O. (2014). Development of electrical technologies for the extraction of organic substances from raw materials. Bulletin of the Karaganda University “Physics Series”, 3 (75), 63–67.
 - 17 Kusainov, K., Shuyushbayeva, N. N., Nusupbekov, B. R., Turdybekov, K. M., Shaimerdenova, K. M., Akhmadiev, B. A. (2015). Microstructural analysis of the positive electrode of electrohydraulic drill. Technical Physics, 60 (12), 1884–1886. <https://doi.org/10.1134/s1063784215120105>
 - 18 Karabekova, D. Zh., Kissabekova, P. A., Nussupbekov, B. R., Khasenov, A. K. (2021). Analysis of the Insulation State of Underground Pipelines in the Heating Network. Thermal Engineering, 68 (10), 802–805. <https://doi.org/10.1134/s0040601521100013>
 - 19 Khasenov, A., Bulkaierova, G., Karabekova, D., Bolatbekova, M., Alpyssova, G., Kudussov, A., Kissabekova, P. (2024). Identification of the impact of electric pulse action on the disintegration of a natural mineral. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 1 (1 (127)), 54–59. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2024.289556>
 - 20 Nusupbekov, B. R., Dyusenbayeva, M. S. (2023). Processing of organic waste by electrohydroimpulse method. Bulletin of the Karaganda University “Physics Series,” 111 (3), 156–162. <https://doi.org/10.31489/2023ph3/156-162>

DOI: 10.15587/1729-4061.2024.305550

DESIGN OF A UNIVERSAL LOW-TEMPERATURE ROTARY APPARATUS FOR MAKING MEAT AND VEGETABLE PRODUCTS CONSIDERING THE INTEGRATED ADAPTIVE MECHANISM (p. 14–24)

Andrii Zahorulko

State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7768-6571>

Nataliia Penkina

State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0125-4275>

Tetiana Zhelieva

State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5701-6543>

Hanna Chmil

State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3703-9940>

Maksym Prykhodko

State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-5770-4631>

Oleksandr Kobets

Dnipro State Agrarian and Economic University, Dnipro, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-5334-0133>

Svitlana Nuzhna

Dnipro State Agrarian and Economic University, Dnipro, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6850-4016>

The object of this study is the implementation of low-temperature processes for the production of meat and vegetable products under the conditions of adding a dried semi-finished product of a high degree of readiness to the recipe when using the designed universal rotary device of continuous action. The rotary device of continuous action for low-temperature processing of meat and vegetable products with a cylindrical working chamber is heated by a film-like resistive electronic heater of the radiating type. It has a stationary wall (with a technical door for unloading and loading the device) and a technical wall (with an opening angle of 90°). On the inner surfaces of the walls, inclined converging ribs with an angle of 25° are installed, which are covered with an electric heater. Semi-finished meat and vegetable products are loaded onto carts with technological containers and mounted on a frameless drum (rotation frequency 0.03...0.06 s⁻¹). The device converts secondary thermal energy into low-voltage power supply voltage (~3...8 W) for autonomous operation of fans.

The proposed integrated adaptive mechanism for the system of complex interaction of the agricultural, processing, and production sectors implies the formation of resource efficiency of production processes from “farm to table”. The designed device implements the process of frying meat-vegetable bread under conditions of reaching 80 °C in the center of the product. The obtained temperature field data confirm the uniformity of the temperature field during frying of the product (cooking readiness of the product at the initial weight of 650±20 g – 4.0 hours). The introduction of a multicomponent dried fraction based on potatoes, Jerusalem artichokes, zucchini, and carrots into the recipe of meat-vegetable bread reduces the weight loss of the semi-finished product during frying by 12.3 %. It increases the content of calcium, phosphorus, vitamin C accompanied with a decrease in energy value by 28.1 %.

Keywords: meat-vegetable products, multicomponent vegetable dried semi-finished product, frameless technology, temperature field uniformity.

References

1. 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. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.02.002>
2. 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. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.05.025>
3. Sgroi, F. (2021). Food traditions and consumer preferences for cured meats: Role of information in geographical indications. International Journal of Gastronomy and Food Science, 25, 100386. <https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2021.100386>
4. Demchenko, O., Basiurkina, N., Popadynets, N., Minenko, S., Sokoliuk, K. (2023). Factors and Determinants of the Development of Human Capital in Rural Areas in the Conditions of Global Challenges. ECONOMICS, 11 (s1), 93–108. <https://doi.org/10.2478/eoik-2023-0026>
5. Koliadenko, S., Andreichenko, A., Galperina, L., Minenko, S., Kovylyna, M. (2020). Analysis and forecasting of Ukrainian agrarian exports to the EU countries. Agricultural and Resource Economics: International Scientific E-Journal, 6 (3), 29–47. <https://doi.org/10.51599/are.2020.06.03.02>

6. Pap, N., Fidelis, M., Azevedo, L., do Carmo, M. A. V., Wang, D., Mocan, A. et al. (2021). Berry polyphenols and human health: evidence of antioxidant, anti-inflammatory, microbiota modulation, and cell-protecting effects. *Current Opinion in Food Science*, 42, 167–186. <https://doi.org/10.1016/j.cofs.2021.06.003>
7. Zahorulko, A., Zagorulko, A., Mikhaylov, V., Liashenko, B. (2023). Improving a technique for making fried meat chopped semi-finished products in functionally closed environments with the addition of blended dried semi-finished product. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 5 (11 (125)), 6–15. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.290134>
8. Altenburg, D., Spruyt, A. (2022). Predicting meat consumption from concurrent, automatic appraisals: Introducing nuance to product appraisals. *Appetite*, 170, 105847. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2021.105847>
9. McBey, D., Watts, D., Johnstone, A. M. (2019). Nudging, formulating new products, and the lifecycle: A qualitative assessment of the viability of three methods for reducing Scottish meat consumption for health, ethical, and environmental reasons. *Appetite*, 142, 104349. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2019.104349>
10. 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. <https://doi.org/10.1016/j.crf.2022.04.010>
11. Zahorulko, A., Zagorulko, A., Yancheva, M., Savinok, O., Yakovets, L., Zhelieva, T. et al. (2023). Improving the production technique of meat chopped semi-finished products with the addition of dried semi-finished product with a high degree of readiness. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2 (11 (122)), 6–14. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.276249>
12. Hocquette, J.-F. (2023). Consumer perception of livestock production and meat consumption; an overview of the special issue “Perspectives on consumer attitudes to meat consumption.” *Meat Science*, 200, 109163. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2023.109163>
13. Rocca-Poliméni, R., Zárate Vilet, N., Roux, S., Bailleul, J.-L., Broyart, B. (2019). Continuous measurement of contact heat flux during minced meat grilling. *Journal of Food Engineering*, 242, 163–171. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2018.08.032>
14. Alfieri, F., Rivero-Pino, E., Zakidou, P., Fernandez-Dumont, A Roldán-Torres, R. (2023). Processes for Obtaining Plant-Based Dairy and Meat Substitutes. *Sustainable Food Science - A Comprehensive Approach*, 75–99. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-823960-5.00051-2>
15. Zahorulko, A., Cherevko, O., Zagorulko, A., Yancheva, M., Budnyk, N., Nakonechna, Y. et al. (2021). Design of an apparatus for low-temperature processing of meat delicacies. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 5 (11 (113)), 6–12. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.240675>
16. 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. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2022.114273>
17. Kor, G., Icier, F. (2016). Thermal imaging during infrared final cooking of semi-processed cylindrical meat product. *Infrared Physics & Technology*, 79, 242–251. <https://doi.org/10.1016/j.infrared.2016.11.002>
18. Zahorulko, A., Zagorulko, A., Savytska, N., Minenko, S., Pugach, A., Ponomarenko, N. et al. (2023). Design of a universal apparatus for heat treatment of meat and vegetable cooked and smoked products with the addition of dried semi-finished products of a high degree of readiness to the recipe. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 4 (11 (124)), 73–82. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.285406>
19. Kasiyanchuk, V. D. (2013). Sukhyi produkt topinambura - efektyvnyi napivfabrykat dlia vyrobnytstva produktsii likuvalno-profilaktychnoho pryznachennia. *Halytskyi likarskyi visnyk*, 21 (3), 103–105. Available at: http://nbuv.gov.ua/UJRN/glv_2014_21_3_41
20. Telezhenko, L. N., Bezusov, A. T. (2004). Biologicheski aktivnye veshchestva fruktov i ovoshchey i ih sohranenie pri pererabotke. *Odessa: «Optimum»*, 268.
21. 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://nauka.tsatu.edu.ua/print-journals-tdatu/16-1/16_1/21.pdf
22. Cherevko, A., Kiptelaya, L., Mikhaylov, V., Zagorulko, A., Zagorulko, A. (2015). Development of energy-efficient ir dryer for plant raw materials. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 4 (8 (76)), 36–41. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2015.47777>
23. Zahorulko, A., Zagorulko, A., Kasabova, K., Liashenko, B., Postadzhiyev, A., Sashnova, M. (2022). Improving a tempering machine for confectionery masses. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2 (11 (116)), 6–11. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.254873>
24. Zahorulko, A. M., Zahorulko, O. Ye. (2016). Pat. No. 108041 UA. Hnuchkyi plivkovyi rezystyvnyi elektronahrivach vyprominiuiuchoho typu. No. u201600827; declared: 02.20.2016; published: 24.06.2016, Bul.No.12. Available at: <http://uapatents.com/5-108041-gnuchkijj-plivkovijj-rezistivnijj-elektronagrivach-viprominyuyuchogo-tipu.html>
25. Babanov, I. H., Mykhailov, V. M., Shevchenko, A. O., Mykhailova, S. V. (2018). Perspektyvy sposobu zharennia kulinarnykh vyrobiv z elektrokontaktnym teplovym vplyvom. *Kharchova promyslovisht*, 23, 62–66. Available at: <http://dspace.nuft.edu.ua/handle/123456789/29928>

DOI: 10.15587/1729-4061.2024.305548

INTENSIFICATION OF HIGH-GRAVITY BREWER'S WORT FERMENTATION PROCESS WITH THE USE OF MICROELEMENTS (p. 25–30)

Ruslana Kosiv

Lviv Polytechnic National University, Lviv, Ukraine

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6357-0316>

In high-gravity brewing, conditions arise that adversely affect the yeast. These are high osmotic pressure, high fermentation temperature, high ethanol content. As a result of these unfavorable factors, the intensity of yeast reproduction and the rate of fermentation decrease, the duration of the process increases, the degree of fermentation decreases, which leads to a change in the taste and aroma profile of the drink. Cofactors of important enzymes and stress modulators are microelement ions, the optimal content of which can be provided by adding appropriate salts to the wort.

In this work, the influence of calcium and zinc on the fermentation of high-gravity beer wort with the participation of *Saccharomyces cerevisiae* yeast strain Saflager W-34/70 was investigated.

The optimal dosage of CaCl_2 and ZnSO_4 salts was determined, which is 5.0 and 0.1 mg/dm³, respectively. It was established that adding CaCl_2 to the wort leads to an increase in the rate of fermentation by 21.9 %, the apparent and actual degree of fermentation by

17.8 and 17.0 %, respectively. At the same time, the ethanol content in young beer increases by 19.1 %, the content of visible and actual extract decreases by 28.8 and 17.5 %, respectively, and the biomass of yeast accumulated during fermentation increases by 14.0 %. When using ZnSO₄, the changes in the values of all these indicators are significantly smaller and lie in the range of 3.2–5.8 %. Other physical-chemical parameters of the studied samples of young beer, namely acidity, pH value, content of vicinal diketones, do not undergo significant changes.

To enhance the growth and metabolism of yeast under adverse conditions that occur during high-gravity brewing, it is recommended to add CaCl₂ to beer wort in the amount of 5.0 mg/dm³. This will make it possible to reduce the duration of fermentation of wort with a dry matter content of 18 % at a temperature of 15 °C by 1.5 days (21 %).

Keywords: high-gravity brewing, fermentation, yeast, microelement ions, calcium, zinc.

References

- Kosiv, R. (2021). Comparing the efficiency of applying yeast of different generations in high gravity brewing. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 6 (11 (114)), 52–59. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.248126>
- Kosiv, R., Kharandiuk, T., Polyuzhyn, L., Palianytsia, L., Berezovska, N. (2016). Optimization of Main Fermentation of High-Gravity Wort. *Chemistry & Chemical Technology*, 10 (3), 349–353. <https://doi.org/10.23939/chcht10.03.349>
- Kosiv, R., Kharandiuk, T., Polyuzhyn, L., Palianytsia, L., Berezovska, N. (2017). Effect of high gravity wort fermentation parameters on beer flavor profile. *Chemistry & Chemical Technology*, 11 (3), 308–313. <https://doi.org/10.23939/chcht11.03.308>
- Nicola, R. D., Walker, G. (2009). Interaction Between Yeasts and Zinc. *Yeast Biotechnology: Diversity and Applications*, 237–257. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-8292-4_12
- Nobis, A., Berg, B., Gastl, M., Becker, T. (2022). Changes in bio-availability of zinc during malting process and wort production. *European Food Research and Technology*, 249 (1), 157–165. <https://doi.org/10.1007/s00217-022-04141-5>
- Jacobsen, T., Gunderson, R. W. (1983). Trace element distribution in yeast and wort samples: An application of the FCV clustering algorithms. *International Journal of Man-Machine Studies*, 19 (1), 105–116. [https://doi.org/10.1016/s0020-7373\(83\)80045-5](https://doi.org/10.1016/s0020-7373(83)80045-5)
- Naik, R. P., Preetam, V. C., Kumari, N. N., Raju, M. V. L. N., Prakash, B., Reddy, M. R. (2021). Effect of Different Zinc Sources and Concentrations on the Biomass Yield of *Saccharomyces cerevisiae* Yeast. *Biological Trace Element Research*, 200 (9), 4171–4174. <https://doi.org/10.1007/s12011-021-02998-3>
- Koshova, V., Yazhlo, V., Kaplunenko, V., Ogorodnyk, Y. (2015). Increase of fermentative activity of brewing yeast using zinc nano-aquachelate. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 4 (10 (76)), 40–44. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2015.47888>
- Xie, D., Sun, Y., Li, X., Ren, S. (2023). Effect of calcium levels on structure and function of mitochondria in yeast under high glucose fermentation. *Food Science and Technology International*, 108201322311704. <https://doi.org/10.1177/10820132231170409>
- Walker, G., Nicola, R., Anthony, S., Learmonth, R. (2006). Yeast-metal interactions: impact on brewing and distilling fermentations. *Proceedings of the Institute of Brewing & Distilling Asia Pacific Section 2006 Convention*. Available at: <https://research.usq.edu.au/item/9xvxx/yeast-metal-interactions-impact-on-brewing-and-distilling-fermentations>
- Poreda, A., Tuszyński, T. (2007). Influence of magnesium and zinc ions on trehalose synthesis and fermentation activity in brewing yeast *Saccharomyces cerevisiae*. *Ecological Chemistry and Engineering S*, 14 (2), 197–207. Available at: https://www.researchgate.net/publication/241699406_Influence_of_magnesium_and_zinc_ions_on_trehalose_synthesis_and_fermentation_activity_in_brewing_yeast_Saccharomyces_cerevisiae

DOI: 10.15587/1729-4061.2024.306443

DETERMINING THE POSSIBILITY OF MAKING MULBERRY WINE BY USING THE OSMOTIC DEHYDRATION PROCESS (p. 31–36)

Maryna Samilyk

Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

ORCID <https://orcid.org/0000-0002-4826-2080>

Mykola Nosyk

Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

ORCID <https://orcid.org/0009-0001-0076-4487>

Taisia Ryzhkova

State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine

ORCID <https://orcid.org/0000-0003-3358-7496>

Nataliia Bolhova

Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

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

Svetlana Tkachuk

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine,

Kyiv, Ukraine

ORCID <https://orcid.org/0000-0002-6923-1793>

Anna Sakhnenko

Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

ORCID <https://orcid.org/0000-0002-8084-3897>

Alla Petrenko

State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine

ORCID <https://orcid.org/0000-0003-2198-8719>

Dmytro Hrinchenko

State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine

ORCID <https://orcid.org/0000-0001-7617-1576>

Ihor Hnoievyyi

State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine

ORCID <https://orcid.org/0000-0003-1350-6898>

This study aimed to determine the possibility of using osmotic dehydration in the production of mulberry wine. Mulberry fruits (*Morus nigra* L.) were mixed with 70 % sucrose solution and osmotic dehydration was carried out ($\tau=1$ h, $t=50\pm 5$ °C). At the stage of active fermentation, the osmotic solution separated from the fruits was added to the must (10 % by mass). Partially dehydrated mulberry fruits were infused for 12 hours in water at a temperature of 10–15 °C. The formed must was separated from the fruits, mixed with an osmotic solution, and a solution formed during pressing of dehydrated fruits. The mixture was fermented at 20 ± 2 °C for 20 days under static conditions. At the end of fermentation, the young wine was kept at a temperature of 3–5 °C for 1 month. A second transfusion was performed, and its quality indicators were analyzed. It was established that the osmotic solutions formed during the osmotic dehydration of black mulberry fruits contain 42.60 ± 0.25 mg/100 g of anthocyanins, which makes them an effective basis and additive for giving wine the desired sensory characteristics. The high

content of anthocyanins in wine (35.8 ± 0.5 mg/100 g) provides for its stable red-ruby color. As a result of hydrolysis, sucrose, which was the main component of the osmotic solution before mulberry dehydration, is transformed into glucose (27.74 ± 0.05 g/100 g) and fructose (28.60 ± 0.05 g/100 g). This significantly increases its biological value and gives the wine a harmonious taste characteristic of fruit wines. The wine made on the basis of mulberry fruit processing products is rated at 7.5 points. It had a pleasant taste and color, but a poorly developed aroma. Mulberry wine was classified as semi-dry because it had a low alcohol content (6 ± 0.5 %), a low concentration of sugars (13.0 ± 0.5 g/dm³), and a high concentration of volatile acids (1.4 ± 0.5 g/dm³).

Keywords: black mulberry, mulberry wine, non-traditional raw materials, organoleptic indicators, osmotic dehydration.

References

- Ding, B., Zhao, S., Zhang, W., Lin, Y., Xiong, L. (2024). The Effect of Co-Culture with Different *Pichia kluyveri* and *Saccharomyces cerevisiae* on Volatile Compound and Characteristic Fingerprints of Mulberry Wine. *Foods*, 13 (3), 422. <https://doi.org/10.3390/foods13030422>
- Skrovankova, S., Ercisli, S., Ozkan, G., Ilhan, G., Sagbas, H. I., Karatas, N. et al. (2022). Diversity of Phytochemical and Antioxidant Characteristics of Black Mulberry (*Morus nigra* L.) Fruits from Turkey. *Antioxidants*, 11 (7), 1339. <https://doi.org/10.3390/antiox11071339>
- Tao, Y., Wang, Y., Yang, J., Wang, Q., Jiang, N., Chu, D.-T. et al. (2017). Chemical composition and sensory profiles of mulberry wines as fermented with different *Saccharomyces cerevisiae* strains. *International Journal of Food Properties*, 1–16. <https://doi.org/10.1080/10942912.2017.1361970>
- On-Nom, N., Suttisansanee, U., Tongmai, J., Khemthong, C., Chamchan, R., Prangthip, P. et al. (2020). Consumption of Anthocyanin-Rich Mulberry Fruit Jelly with a High-Fat Meal Decreases Postprandial Serum Cardiometabolic Risk Factors in Dyslipidemia Subjects. *Journal of Nutrition and Metabolism*, 2020, 1–9. <https://doi.org/10.1155/2020/1370951>
- Maqsood, M., Anam Saeed, R., Sahar, A., Khan, M. I. (2022). Mulberry plant as a source of functional food with therapeutic and nutritional applications: A review. *Journal of Food Biochemistry*, 46 (11). <https://doi.org/10.1111/jfbc.14263>
- Jan, B., Parveen, R., Zahiruddin, S., Khan, M. U., Mohapatra, S., Ahmad, S. (2021). Nutritional constituents of mulberry and their potential applications in food and pharmaceuticals: A review. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 28 (7), 3909–3921. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2021.03.056>
- Cheng, K.-C., Wang, C.-J., Chang, Y.-C., Hung, T.-W., Lai, C.-J., Kuo, C.-W., Huang, H.-P. (2020). Mulberry fruits extracts induce apoptosis and autophagy of liver cancer cell and prevent hepatocarcinogenesis in vivo. *Journal of Food and Drug Analysis*, 28 (1), 84–93. <https://doi.org/10.1016/j.jfda.2019.06.002>
- Pretorius, I. S. (2019). Tasting the terroir of wine yeast innovation. *FEMS Yeast Research*, 20 (1). <https://doi.org/10.1093/femsyr/foz084>
- Feng, Y., Liu, M., Ouyang, Y., Zhao, X., Ju, Y., Fang, Y. (2015). Comparative study of aromatic compounds in fruit wines from raspberry, strawberry, and mulberry in central Shaanxi area. *Food & Nutrition Research*, 59 (1), 29290. <https://doi.org/10.3402/fnr.v59.29290>
- Wang, L., Sun, X., Li, F., Yu, D., Liu, X., Huang, W., Zhan, J. (2015). Dynamic changes in phenolic compounds, colour and antioxidant activity of mulberry wine during alcoholic fermentation. *Journal of Functional Foods*, 18, 254–265. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2015.07.013>
- Luo, B., Yang, Y., Lin, Q. (2024). Optimizing yeast strain selection for mulberry wine fermentation: a performance-based approach. *Quality Assurance and Safety of Crops & Foods*, 16 (1), 60–68. <https://doi.org/10.15586/qas.v16i1.1415>
- Tinrat, S. (2024). Bioactive compounds of mulberry fruit and assessment of the effect of *Saccharomyces cerevisiae* strains on the quality of mulberry wine products. *Food Research*, 8 (2), 167–177. [https://doi.org/10.26656/fr.2017.8\(2\).177](https://doi.org/10.26656/fr.2017.8(2).177)
- Echeverrigaray, S., Scariot, F.J., Menegotto, M., Delamare, A. P. L. (2020). Anthocyanin adsorption by *Saccharomyces cerevisiae* during wine fermentation is associated to the loss of yeast cell wall/membrane integrity. *International Journal of Food Microbiology*, 314, 108383. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2019.108383>
- Zhang, S., Xing, X., Chu, Q., Sun, S., Wang, P. (2022). Impact of co-culture of *Lactobacillus plantarum* and *Oenococcus oeni* at different ratios on malolactic fermentation, volatile and sensory characteristics of mulberry wine. *LWT*, 169, 113995. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2022.113995>
- Hu, J., Vinothkanna, A., Wu, M., Ekumah, J., Akpabli-Tsigbe, N. D. K., Ma, Y. (2021). Tracking the dynamic changes of a flavor, phenolic profile, and antioxidant properties of *Lactiplantibacillus plantarum*- and *Saccharomyces cerevisiae*-fermented mulberry wine. *Food Science & Nutrition*, 9 (11), 6294–6306. <https://doi.org/10.1002/fsn3.2590>
- Xiong, Q.-M., Liu, J., Liu, M., Shen, C.-H., Yu, X.-C., Wu, C.-D. et al. (2020). Fouling analysis and permeate quality evaluation of mulberry wine in microfiltration process. *RSC Advances*, 10 (2), 655–665. <https://doi.org/10.1039/c9ra09034g>
- Samilyk, M., Bal'-Prylipko, L., Korniienko, D., Paska, M., Ryzhkova, T., Yatsenko, I. et al. (2023). Determination of quality indicators of sugar fortified with a by-product of elderberry processing. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 4 (11 (124)), 65–72. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.284885>
- Liu, S., Vega, A. R., Dizy, M. (2023). Assessing ultrapremium red wine quality using PLS-SEM. *LWT*, 177, 114560. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2023.114560>
- Fan, S., Liu, C., Li, Y., Zhang, Y. (2023). Visual Representation of Red Wine Color: Methodology, Comparison and Applications. *Foods*, 12 (5), 924. <https://doi.org/10.3390/foods12050924>
- Negro, C., Aprile, A., De Bellis, L., Miceli, A. (2019). Nutraceutical Properties of Mulberries Grown in Southern Italy (Apulia). *Antioxidants*, 8 (7), 223. <https://doi.org/10.3390/antiox8070223>
- He, F., Liang, N.-N., Mu, L., Pan, Q.-H., Wang, J., Reeves, M. J., Duan, C.-Q. (2012). Anthocyanins and Their Variation in Red Wines I. Monomeric Anthocyanins and Their Color Expression. *Molecules*, 17 (2), 1571–1601. <https://doi.org/10.3390/molecules17021571>
- Ursu, M. S., Aprodu, I., Milea, Ștefania A., Enachi, E., Râpeanu, G. et al. (2020). Thermal Degradation Kinetics of Anthocyanins Extracted from Purple Maize Flour Extract and the Effect of Heating on Selected Biological Functionality. *Foods*, 9 (11), 1593. <https://doi.org/10.3390/foods9111593>
- Fan, S., Zhang, Y., Li, Y. (2023). A New Approach for Quantitative Classification of Red Wine Color from the Perspective of Micro and Macro Levels. *Fermentation*, 9 (6), 519. <https://doi.org/10.3390/fermentation9060519>

DOI: 10.15587/1729-4061.2024.307039
ENRICHMENT OF FUNCTIONAL DRINKS USING
GRAPE POMACE EXTRACTS, ANALYSIS OF
PHYSICOCHEMICAL INDICATORS (p. 37–45)

Hasil Fataliyev

Azerbaijan State Agricultural University (ASAU),
Ganja, Azerbaijan

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

Natavan Gadimova

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

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

Shafiga Huseynova

Azerbaijan State Agricultural University (ASAU),
Ganja, Azerbaijan

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-6148-1345>

Simuzar Isgandarova

Azerbaijan State Agricultural University (ASAU),
Ganja, Azerbaijan

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

Elnur Heydarov

Azerbaijan Technological University (ATU),
Ganja, Azerbaijan

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

Sevda Mammadova

Azerbaijan State Agricultural University (ASAU),
Ganja, Azerbaijan

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-9433-3732>

A large amount of residues called secondary raw materials are formed during grape processing, the majority of which are pomace-containing seeds. Pomace is obtained by crushing grapes with subsequent juice separation and appears as a mass consisting of skin, seeds, as well as stalk and comb residues. When compared to the control, the amount of skin in the fermented pomace increased 15 %, while the amount of seeds decreased by about 50 %.

The objects of research is juice, wine materials, functional drinks, technological methods and means.

The problem is that the samples of juice and dark wine prepared by the “White method” are not provided with a sufficient amount of extract substances, especially compounds that provide functionality. The results of the experiment show that adding 25–30 % wine-alcohol extract of marc to the wine material obtained by the “white method” from the Bayanshira grape variety, and adding 25–30 % alcohol-juice extract to the juice obtained from its own stream, give a positive result. Compared to the control, in the prepared functional wine samples the content of phenolic compounds increased by 100 mg/dm³, and there was also an increase in the amount of vitamins B₂, C, PP, B₆ and resveratrol.

Rational technological parameters for the extraction of biologically active substances from grapes and their structural components have been established. It has been established that mixing fermented pomace with a 30 % wine-alcohol (juice-alcohol or aqueous-alcohol solution) extractant in a 1:3 hydromodule gives the best result.

It is of practical importance to enrich low-extracted juices and wines with extracts obtained from the solid parts of the cluster to produce functional drinks.

Keywords: grape pomace extracts, white method, red method, solid parts of clay.

References

- Gerardi, C., D'amico, L., Migoni, D., Santino, A., Salomone, A., Carluccio, M. A., Giovinazzo, G. (2020). Strategies for Reuse of Skins Separated From Grape Pomace as Ingredient of Functional Beverages. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*, 8. <https://doi.org/10.3389/fbioe.2020.00645>
- Oliveira, D. A., Salvador, A. A., Smânia, A., Smânia, E. F. A., Maraschin, M., Ferreira, S. R. S. (2013). Antimicrobial activity and composition profile of grape (*Vitis vinifera*) pomace extracts obtained by supercritical fluids. *Journal of Biotechnology*, 164 (3), 423–432. <https://doi.org/10.1016/j.jbiotec.2012.09.014>
- Dumitriu, D., Peinado, R. A., Peinado, J., de Lerma, N. L. (2015). Grape pomace extract improves the in vitro and in vivo antioxidant properties of wines from sun light dried Pedro Ximénez grapes. *Journal of Functional Foods*, 17, 380–387. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2015.06.003>
- Perra, M., Leyva-Jiménez, F.-J., Manca, M. L., Manconi, M., Rajha, H. N., Borrás-Linares, I. et al. (2023). Application of pressurized liquid extraction to grape by-products as a circular economy model to provide phenolic compounds enriched ingredient. *Journal of Cleaner Production*, 402, 136712. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.136712>
- Cañadas, R., Díaz, I., Sánchez-Monedero, A., González, E. J., González-Miquel, M. (2024). Green extraction of natural antioxidants from white grape waste using bio-renewable solvents and ultrasonic process intensification. *Chemical Engineering and Processing - Process Intensification*, 196, 109644. <https://doi.org/10.1016/j.cep.2023.109644>
- Conidi, C., Drioli, E., Cassano, A. (2018). Membrane-based agro-food production processes for polyphenol separation, purification and concentration. *Current Opinion in Food Science*, 23, 149–164. <https://doi.org/10.1016/j.cofs.2017.10.009>
- Arboleda Meija, J. A., Parpinello, G. P., Versari, A., Conidi, C., Cassano, A. (2019). Microwave-assisted extraction and membrane-based separation of biophenols from red wine lees. *Food and Bioprocess Processing*, 117, 74–83. <https://doi.org/10.1016/j.fbp.2019.06.020>
- Kadouch, H. C., Sun, S., Zhu, W., Zhou, K. (2016). α -Glucosidase inhibiting activity and bioactive compounds of six red wine grape pomace extracts. *Journal of Functional Foods*, 26, 577–584. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2016.08.022>
- Mammadova, S. M., Fataliyev, H. K., Gadimova, N. S., Aliyeva, G. R., Tagiyev, A. T., Baloglanova, K. V. (2020). Production of functional products using grape processing residuals. *Food Science and Technology*, 40, 422–428. <https://doi.org/10.1590/fst.30419>
- Fataliyev, H. K. (2012). *Winemaking practicum*. Bakı: Elm, 327. Available at: <https://anl.az/el/Kitab/2013/Azf-272480.pdf>
- Sheskin, D. J. (2020). *Handbook of Parametric and Nonparametric Statistical Procedures*. Chapman and Hall/CRC, 1928. <https://doi.org/10.1201/9780429186196>
- Lafka, T.-I., Sinanoglou, V., Lazos, E. S. (2007). On the extraction and antioxidant activity of phenolic compounds from winery wastes. *Food Chemistry*, 104 (3), 1206–1214. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2007.01.068>

АНОТАЦІЇ
TECHNOLOGY AND EQUIPMENT OF FOOD PRODUCTION

DOI: 10.15587/1729-4061.2024.306787

ВИЗНАЧЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ЕЛЕКТРОГІДРОІМПУЛЬСНОЇ УСТАНОВКИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ЦІННИХ КОМПОНЕНТІВ З ОРГАНІЧНОЇ СИРОВИНИ (с. 6–13)

Gulnaz Kartbayeva, Moldir Duisenbayeva, Bekbolat Nussupbekov, Elmira Mussenova, Zhanaidar Smagulov, Alikhan Kurmanaliev

У роботі представлені результати експериментальних досліджень на розробленому стенді для знежирення кісток. Об'єктом дослідження є виробництво цінних компонентів з органічної сировини.

Для визначення ефективного режиму роботи електрогідроімпульсної установки були використані фракції великої рогаатої худоби, подрібнені до розмірів 2,5 мм, 5,2 мм і 10,5 мм.

Фізико-хімічні методи вилучення жиру нині не актуальні з точки зору економії, через екологічну шкоду та трудомісткість. У зв'язку з цим необхідні нові ефективні методи вилучення жиру з кісткової маси. Тому на сьогоднішній день запропонований спосіб вилучення жиру іскровим розрядом є актуальним і альтернативним методом.

В ході дослідження отримано прийнятний температурний режим для виробництва жиру. Далі був зібраний лабораторний стенд, за допомогою якого можна знежирювати кісткову масу без зміни властивостей жиру.

Експериментальні дослідження показують, що зі збільшенням ємності конденсаторної батареї в накопичувачах енергії та довжини розрядного проміжку процес знежирення кістки стає ефективнішим. У ході дослідження було встановлено, що при температурі рідини 38 °С та імпульсній напрузі 25 кВ на комутаційному пристрої електрогідроімпульсної установки ступінь вилучення жиру підвищується без руйнування морфологічної структури кісткової маси.

За допомогою реакції екстракції гексаном ми визначили ефективність вилучення жиру за температури 38 °С, при якій відбувається ефективне розщеплення жирової маси з кісток, а за допомогою спектрофотометра УФ-1800 визначили кількість білка в кістках до і після обробки.

Дослідження також показало, що при ємності конденсаторної батареї 0,5 мкФ, подрібненій до фракції 10,5 мм та зовнішній кістці, відокремлюваний жир становить 18,7 %, а при постійному подрібненні конденсаторної батареї до фракції 2,5 мм – 19,4 %.

Ключові слова: органічні відходи, кісткова маса, температура, кістка, іскровий розряд, енергетичні параметри, вторинний ресурс, переробка.

DOI: 10.15587/1729-4061.2024.305550

РОЗРОБКА УНІВЕРСАЛЬНОГО НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНОГО РОТАЦІЙНОГО АПАРАТА ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА М'ЯСО-РОСЛИННИХ ВИРОБІВ З УРАХУВАННЯМ ІНТЕГРОВАНОГО АДАПТИВНОГО МЕХАНІЗМУ (с. 14–24)

А. М. Загорюлько, Н. М. Пенкіна, Т. С. Желева, Г. Л. Чміль, М. К. Приходько, О. М. Кобець, С. А. Нужна

Об'єктом дослідження є реалізація низькотемпературних процесів виробництва м'ясо-рослинних виробів за умов внесення до рецептури сушеного напівфабрикату високого ступеня готовності при використанні розробленого універсального ротаційного апарату безперервної дії. Ротаційний апарат безперервної дії для низькотемпературної обробки м'ясо-рослинних виробів з циліндричною робочою камерою обігривається плівкоподібним резистивним електронагрівачем випромінювального типу. Має стаціонарну стінку (з технічними дверцятами розвантаження-завантаження апарату) та технічну стінку (з кутом відкриття 90°). На внутрішніх поверхнях стінок встановлені похилі збіжні ребра з кутом 25°, що вкриті електронагрівачем. М'ясо-рослинні напівфабрикати завантажуються на вагонетки з технологічними ємностями та кріпляться на безкаркасному барабані (частота обертання 0,03...0,06 с⁻¹). Апарат перетворює вторинну теплову енергію у низьковольтну напругу живлення (~3...8 Вт) для автономної роботи вентиляторів.

Запропонований інтегрований адаптивний механізм системи комплексної взаємодії аграрного, переробного і виробничого секторів для формування ресурсоощадності виробничих процесів від «лану до столу». У розробленому апараті реалізовано процес смаження м'ясо-рослинного хлібця за умов досягнення в центрі виробу 80 °С. Отримані данні температурного поля підтверджують рівномірності температурного поля при смаженні виробу (кулінарна готовність виробу при початковій масі 650±20 г – 4,0 год). Введення до рецептури м'ясо-рослинного хлібця полікомпонентної сушеної фракції на основі картоплі, топінамбура, кабачків та моркви зменшує втрати маси напівфабрикату при смаженні на 12,3 %. Підвищує вміст кальцію, фосфору, вітаміну С та з зниженням енергетичної цінності на 28,1 %.

Ключові слова: м'ясо-рослинні вироби, полікомпонентний рослинний сушений напівфабрикат, безкаркасна технологія, рівномірність температурного поля.

DOI: 10.15587/1729-4061.2024.305548**ІНТЕНСИФІКУВАННЯ ПРОЦЕСУ ФЕРМЕНТАЦІЇ ВИСОКОГУСТИННОГО ПИВНОГО СУСЛА З ВИКОРИСТАННЯМ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ (с. 25–30)****Р. Б. Косів**

У високогустинному пивоварінні виникають умови, які несприятливо впливають на дріжджі. Це – високий осмотичний тиск, підвищена температура ферментації, підвищений вміст етанолу. Внаслідок дії цих несприятливих чинників знижується інтенсивність розмноження дріжджів і швидкість бродіння, збільшується тривалість процесу, зменшується ступінь зброджування, що призводить до зміни смако-ароматичного профілю напою. Кофакторами важливих ферментів і модуляторами стресу є іони мікроелементів, оптимальний вміст яких можна забезпечити додаванням відповідних солей до сусла.

У цій роботі досліджено вплив кальцію та цинку на зброджування високогустинного пивного сусла за участю дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* штаму Saflager W-34/70.

Визначено оптимальне дозування солей CaCl_2 та ZnSO_4 , що становить відповідно 5,0 і 0,1 мг/дм³. Встановлено, що внесення CaCl_2 в сусло призводить до збільшення швидкості бродіння на 21,9 %, видимого й дійсного ступеня зброджування – відповідно на 17,8 і 17,0 %. Водночас вміст етанолу в молодому пиві зростає на 19,1 %, вміст видимого й дійсного екстракту зменшується відповідно на 28,8 і 17,5 %, біомаса нагромаджених під час ферментації дріжджів збільшується на 14,0 %. При використанні ZnSO_4 зміни значень усіх цих показників є значно меншими та лежать в діапазоні 3,2–5,8 %. Інші фізико-хімічні показники досліджуваних зразків молодого пива, а саме кислотність, величина рН, вміст віцинальних дікетонів, не зазнають істотних змін.

Для посилення росту й метаболізму дріжджів за несприятливих умов, які виникають при високогустинному пивоварінні, рекомендовано додавати CaCl_2 до пивного сусла в кількості 5,0 мг/дм³. Це дасть змогу скоротити тривалість ферментації сусла з вмістом сухих речовин 18 % за температури 15 °С на 1,5 доби (21 %).

Ключові слова: високогустинне пивоваріння, бродіння, дріжджі, іони мікроелементів, кальцій, цинк.

DOI: 10.15587/1729-4061.2024.306443**ВИЗНАЧЕННЯ МОЖЛИВОСТІ ВИГОТОВЛЕННЯ ШОВКОВИЧНОГО ВИНА ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ПРОЦЕСУ ОСМОТИЧНОЇ ДЕГІДРАТАЦІЇ (с. 31–36)****М. М. Самілик, М. І. Носик, Т. М. Рижкова, Н. В. Болгова, С. А. Ткачук, А. В. Сахненко, А. М. Петренко, Д. М. Грінченко, І. В. Гноєвий**

Це дослідження мало на меті визначити можливість застосування осмотичної дегідратації при виробництві вина з шовковиці. Плоди шовковиці (*Morus nigra* L.) змішували із 70 % розчином сахарози і проводили осмотичну дегідратацію ($\tau=1$ год, $t=50\pm 5$ °С). На етапі активного бродіння осмотичний розчин, відокремлений від плодів, вносили у сусло (10 % до маси). Частково зневоднені плоди шовковиці 12 годин настоювали у воді при температурі 10–15 °С. Утворене сусло відокремлювали від плодів, змішували з осмотичним розчином та розчином, утвореним при пресуванні зневоднених плодів. Суміш ферментували при 20 ± 2 °С протягом 20 днів в статичних умовах. По закінченню бродіння молоде вино витримували при температурі 3–5 °С протягом 1 місяця. Проводили друге переливання та аналізували показники його якості. Встановлено, що осмотичні розчини, утворені при осмотичній дегідратації плодів шовковиці чорної, містять $42,60 \pm 0,25$ мг/100 г антоціанів, що робить їх ефективною основою та добавкою для надання вина бажаних сенсорних характеристик. Високий вміст антоціанів у вині ($35,8\pm 0,5$ мг/100 г) забезпечує його стійкий червоно-рубіновий колір. Внаслідок гідролізу сахароза, яка була основним компонентом осмотичного розчину перед зневодненням шовковиці, перетворюється на глюкозу ($27,74\pm 0,05$ г/100 г) та фруктозу ($28,60\pm 0,05$ г/100 г). Це значно підвищує його біологічну цінність та надає вину гармонійного смаку, притаманного фруктовим винам. Вино виготовлене на основі продуктів переробки плодів шовковиці оцінено в 7,5 балів. Воно мало приємний смак та колір, але слабкорозвинутий аромат. Шовковичне вино було класифіковано як напівсухе, оскільки воно мало невисокий вміст алкоголю ($6\pm 0,5$ %), низьку концентрацію цукрів ($13,0\pm 0,5$ г/дм³) та високу концентрацію летких кислот ($1,4\pm 0,5$ г/дм³).

Ключові слова: шовковиця чорна, шовковичне вино, нетрадиційна сировина, органолептичні показники, осмотична дегідратація.

DOI: 10.15587/1729-4061.2024.307039**ЗБАГАЧЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ НАПОЇВ З ВИКОРИСТАННЯМ ЕКСТРАКТІВ ВИГОРОДНИХ ВИЧАВОК, АНАЛІЗ ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ (с. 37–45)****Nasil Fataliyev, Natavan Gadimova, Shafiga Huseynova, Simuzer Isgandarova, Elnur Herdarov, Sevda Mammadova**

При переробці винограду утворюється велика кількість залишків, які називаються вторинною сировиною, більшість з яких – це насіння, що містять вичавки. Макуха одержується шляхом подрібнення винограду з подальшим відділенням соку і представляє собою масу, що складається з шкірки, кісточок, а також залишків плодоніжок і гребінців. У порівнянні з контролем кількість шкірки у ферментованих вичавках збільшилася на 15 %, тоді як кількість насіння зменшилася приблизно на 50 %.

Об'єкти дослідження – соки, виноматеріали, функціональні напої, технологічні методи та засоби.

Проблема полягає в тому, що зразки соку і темного вина, приготовлені «білим методом», не забезпечені достатньою кількістю екстрактивних речовин, особливо сполук, що забезпечують функціональність. Результати дослідження свідчать, що додавання 25–30 % вино-спиртової витяжки вижимки до виноматеріалу, отриманого «білим методом» із сорту винограду Баяншира, а додавання 25–30 % спиртової витяжки до соку, отриманого з власний потік, дають позитивний результат. Порівняно з контролем у виготовлених функціональних зразках вина вміст фенольних сполук збільшився на 100 мг/дм³, а також спостерігалось збільшення кількості вітамінів В₂, С, РР, В₆ та ресвератролу.

Встановлено раціональні технологічні параметри екстрагування біологічно активних речовин із винограду та його структурних компонентів. Встановлено, що найкращий результат дає змішування зброджених вичавок з 30 % винно-спиртовим (соково-спиртовим або водно-спиртовим розчином) екстрагентом у гідромодулі 1:3.

Практичне значення має збагачення низькоекстрагованих соків і вин екстрактами, отриманими з твердих частин грона, для отримання функціональних напоїв.

Ключові слова: екстракти виноградних вичавок, білий метод, червоний метод, тверді частини глини.