

DOI: 10.15587/1729-4061.2026.358671

IDENTIFYING PATTERNS OF WALNUT SHELL FRACTURE UNDER COMBINED LOADING IN A RECIPROCATING MILLSTONE SYSTEM (p. 6–18)**Baurzhan Temov**Almaty Technological University, Almaty, Republic of Kazakhstan
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8675-5452>**Baurzhan Nurakhmetov**Almaty Technological University, Almaty, Republic of Kazakhstan
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5064-8687>**Ardak Askarov**Almaty Technological University, Almaty, Republic of Kazakhstan
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8813-1336>**Ilyas Nurakhmetov**Almaty Technological University, Almaty, Republic of Kazakhstan
ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-0934-8257>**Galymzhan Nasrullin**Almaty Technological University, Almaty, Republic of Kazakhstan
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0528-3391>

This study explores the process of shell fracture in a locally cultivated walnut variety in a reciprocating millstone setup that implements combined compression, shear, and torsion loading. The task addressed is to enable cracking across the entire shell surface while maintaining kernel integrity, which determines the yield of marketable produce.

In the first stage, shell fracture forces were experimentally determined under localized loading from a natural cleft and a whole shell, followed by statistical processing using a two-parameter Weibull distribution. It was found that fracture from the cleft side occurs at lower loads than from the whole shell side, confirming the anisotropy of the shell's mechanical properties.

In the second stage, the effect of roughness pitches of 10, 13, and 16 mm on the fracture force was studied. Experiments have shown that at a 10 mm pitch, fracture occurs with the lowest force; increasing the pitch to 13 and 16 mm increases the fracture force due to a decrease in local stress concentration.

A comparison of the two experimental stages revealed that the geometry of the working surfaces determines the conditions for fracture without changing the general pattern: when loading from a natural cleft, lower forces are required. For a fracture probability of at least 0.95 for any nut orientation, a load of approximately 350 N is required. Additionally, the strength characteristics of the kernel were determined using an ST-2 structure analyzer; the average fracture force under direct loading is approximately 1200 grams (≈ 120 N).

The results provide a mechanically sound basis for selecting the parameters of the working parts of a nut cracking machine and a safe range of operating loads.

Keywords: walnut, shell fracture, Weibull distribution, strength, walnut shelling machine.

References

1. Bao, X., Chen, B., Dai, P., Li, Y., Mao, J. (2022). Construction and Verification of Spherical Thin Shell Model for Revealing Walnut Shell Crack Initiation and Expansion Mechanism. *Agriculture*, 12 (9), 1446. <https://doi.org/10.3390/agriculture12091446>
2. Zhang, H., Shen, L., Lan, H., Li, Y., Liu, Y., Tang, Y. et al. (2018). Mechanical properties and finite element analysis of walnut un-

der different cracking parts. *International Journal of Agricultural and Biological Engineering*, 11 (6), 81–88. <https://doi.org/10.25165/ijabe.20181106.3309>

3. Koyuncu, M. A., Ekinci, K., Savran, E. (2004). Cracking Characteristics of Walnut. *Biosystems Engineering*, 87 (3), 305–311. <https://doi.org/10.1016/j.biosystemseng.2003.11.001>
4. Altuntas, E., Erkol, M. (2009). The Effects of Moisture Content, Compression Speeds, and Axes on Mechanical Properties of Walnut Cultivars. *Food and Bioprocess Technology*, 4 (7), 1288–1295. <https://doi.org/10.1007/s11947-009-0283-y>
5. Shahbazi, F. (2013). Effective conditions for extracting higher quality kernels from walnuts. *Quality Assurance and Safety of Crops & Foods*, 5 (3), 199–206. <https://doi.org/10.3920/qas2011.0105>
6. Han, B., Su, G., Zeng, Y., Yang, J., Fan, X., Zhang, Y. et al. (2023). FDEM investigation on the crack propagation characteristics of walnut shell under multi-contact loadings. *Frontiers in Materials*, 10. <https://doi.org/10.3389/fmats.2023.1293683>
7. Zhang, H., Liu, H., Zeng, Y., Tang, Y., Zhang, Z., Che, J. (2022). Design and Performance Evaluation of a Multi-Point Extrusion Walnut Cracking Device. *Agriculture*, 12 (9), 1494. <https://doi.org/10.3390/agriculture12091494>
8. Chengmao, C., Si, S., Ran, D., Bing, L., Shuo, W. (2017). Experimental study on mechanical characteristics of nut rupturing under impact loading. *International Journal of Agricultural and Biological Engineering*, 10 (1), 53–60. <https://doi.org/10.3965/ijabe.20171001.2331>
9. Zhang, H., Ji, S., Shao, M., Pu, H., Zhang, L. (2023). Non-Destructive Internal Defect Detection of In-Shell Walnuts by X-ray Technology Based on Improved Faster R-CNN. *Applied Sciences*, 13 (12), 7311. <https://doi.org/10.3390/app13127311>
10. Chen, S., Dai, D., Zheng, J., Kang, H., Wang, D., Zheng, X. et al. (2023). Intelligent grading method for walnut kernels based on deep learning and physiological indicators. *Frontiers in Nutrition*, 9. <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.1075781>
11. Temov, B. M., Shalbaev, K. K., Askarov, A. D. (2022). Pat. na poleznuyu model No. 10179 RK. Ustanovka dlya ochestki greckih orehov ot skorlupy. published: 14.02.2022, Bul. No. 7.

DOI: 10.15587/1729-4061.2026.357685

IMPROVEMENT OF THE HYDRATION TECHNOLOGY OF WALNUT OIL WITH NON-STANDARD QUALITY INDICATORS (p. 19–26)**Gabriella Birta**Poltava University of Economics and Trade, Poltava, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6952-7554>**Vladyslav Knysch**Institute of Water Problems and Land Reclamation of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3220-9883>**Anatolii Shostia**Poltava State Agrarian University, Poltava, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1475-2364>**Svitlana Usenko**Poltava State Agrarian University, Poltava, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9263-5625>**Liubov Morozova**Vinnytsia National Agrarian University, Vinnytsia, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9284-7951>

Yurii Burgu

Poltava University of Economics and Trade, Poltava, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0560-1203>

Nataliia Ofilenko

Poltava University of Economics and Trade, Poltava, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9537-6304>

Yevhen Semenko

National Academy of the National Guard of Ukraine,
 Kharkiv, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8445-6707>

Ivan Kostenko

O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv,
 Kharkiv, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8170-7432>

Roman Mylostyvyi

Dnipro State Agrarian and Economic University, Dnipro, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4450-8813>

The object of the study is the hydration process of walnut oil with non-standard quality indicators.

Walnut oil is used in the food, cosmetic industry, and for technical purposes. Phosphorus-containing substances worsen the consumer and technological properties of oils, complicate the purification processes and use in chemical reactions. Hydration allows to remove phosphorus-containing substances by treating with water, acids, or enzyme preparations.

The hydration of walnut oil with an increased mass fraction of phosphorus-containing substances, as well as moisture and volatile substances was studied. The qualitative indicators of the initial oil: mass fraction of phosphorus-containing substances (in terms of stearooleocithin) 0.56%, mass fraction of moisture and volatile substances 0.4%, peroxide value 3.2 ½ O mmol/kg, acid value 2.5 mg KOH/g.

The oil was previously subjected to water hydration under the following conditions: temperature 55°C, added water concentration 1.0%, settling time 2 h. The mass fraction of phosphorus-containing substances decreased to 0.49%.

Further reduction of the mass fraction of phosphorus-containing substances was carried out using citric acid (50% solution). Rational conditions for acid hydration were established: temperature 60°C, citric acid concentration to the mass of oil 0.3%. After that, the mass fraction of phosphorus-containing substances in the hydrated oil was 0.07%.

The hydrated oil was subjected to drying under vacuum conditions (95°C, 1 h). The mass fraction of moisture and volatile substances in the dried hydrated oil was 0.1%.

Effective extraction of phosphorus-containing substances from the oil was achieved by gradually conducting water and acid hydration and establishing rational conditions for acid hydration.

The results of the work make it possible to effectively carry out hydration of walnut oil and other oils with an increased content of phosphorus-containing substances.

Keywords: walnut oil, water hydration, acid hydration, content of phosphorus-containing substances.

References

- Liu, L., Cai, H., Zhang, Y., Jin, Q., Wang, X., Jin, J. (2024). Chemical compositions and oxidative stabilities of cold-pressed walnut oils (*Juglans regia* L.): Effects of chemical refining, water degumming, and molecular distillation. *Journal of Food Science*, 89 (11), 7589–7598. <https://doi.org/10.1111/1750-3841.17402>
- Martínez, M. L., Labuckas, D. O., Lamarque, A. L., Maestri, D. M. (2010). Walnut (*Juglans regia* L.): genetic resources, chemistry, by-products. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 90 (12), 1959–1967. <https://doi.org/10.1002/jsfa.4059>
- Ma, X., Huang, C., Zheng, C., Wang, W., Ying, H., Liu, C. (2024). Effect of oil extraction methods on walnut oil quality characteristics and the functional properties of walnut protein isolate. *Food Chemistry*, 438, 138052. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2023.138052>
- Gao, Y., Zhang, N., Li, X., Qu, L., Li, Y., Yu, X. (2024). Volatile, glycerides, tocopherol, phytosterols, and triterpene alcohol in 31 commercial walnut oils from three countries. *Journal of Food Composition and Analysis*, 136, 106831. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2024.106831>
- Elouafy, Y., El Idrissi, Z., El Yadini, A., Harhar, H., Alshahrani, M., Al Awadh, A. et al. (2022). Variations in Antioxidant Capacity, Oxidative Stability, and Physicochemical Quality Parameters of Walnut (*Juglans regia*) Oil with Roasting and Accelerated Storage Conditions. *Molecules*, 27 (22), 7693. <https://doi.org/10.3390/molecules27227693>
- Turek, K., Wszolek, M., Domagała, J. (2025). Effect of starter culture and lipase type in probiotic yogurt and sour milk with the addition of hydrolyzed walnut oil on free fatty acid, fatty acid, and conjugated linoleic acid content during fermentation and storage. *Journal of Dairy Science*, 108 (8), 8027–8046. <https://doi.org/10.3168/jds.2025-26591>
- Hazar, H., Akcay, C., Sevinc, H. (2025). Impact of CeO₂ nanoparticles and crude walnut oil-diesel blends on combustion, performance, and emission characteristics of a diesel engine. *Applied Thermal Engineering*, 279, 128082. <https://doi.org/10.1016/j.applthermaleng.2025.128082>
- Bala, K. L., Broadway, A. A., Kumar, A. (2019). Effect of process parameters on degumming of wild walnut (*Juglans regia* L.) hejuga oil of Manipur, India. *The Pharma Innovation Journal*, 8 (5), 144–148. Available at: <https://www.thepharmajournal.com/archives/2019/vol8issue6/PartC/8-5-76-509.pdf>
- Wang, D., Zhang, R., Wang, X., Feng, B., Zhang, Y. (2015). Study on refining process of cold pressed method for walnut oil and its effective composition. *Journal of Shaanxi Normal University (Natural Science Edition)*, 43 (4), 103–108. Available at: <https://jsnu.magtech.com.cn/EN/Y2015/V43/I4/103>
- Ma, X., Huang, C., Zheng, C., Long, F., Zhao, M., Liu, C. (2024). Impact of deacidification processes on the quality and oxidative stability of walnut oil. *Oil Crop Science*, 9 (4), 247–254. <https://doi.org/10.1016/j.ocsci.2024.10.001>
- Wu, Y., Zhou, R., Wang, Z., Wang, B., Yang, Y., Ju, X., He, R. (2019). The effect of refining process on the physicochemical properties and micronutrients of rapeseed oils. *PLOS ONE*, 14 (3), e0212879. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0212879>
- Cheng, Y., Yuan, M., Liu, Y., Wu, Z., Zhang, W., Wang, G., Cong, Y. (2025). Ultralow phosphorus achievement in vegetable oil degumming: Synergistic effects of citric acid chelation and trace NaOH flocculation. *LWT*, 237, 118779. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2025.118779>
- Mouadili, H., Kamal, O., Khoudali, S., Jihar, K., Dabachi, M. A., Ambaye, A. D. et al. (2026). Novel membrane process for degumming of crude vegetable oils. *Journal of Food Engineering*, 415, 113065. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2026.113065>
- Adhami, K., Asadollahzadeh, H., Ghazizadeh, M. (2019). A novel process for simultaneous degumming and deacidification of Soybean, Canola and Sunflower oils by tetrabutylphosphonium phosphate ionic liquid. *Journal of Industrial and Engineering Chemistry*, 76, 245–250. <https://doi.org/10.1016/j.jiec.2019.03.048>
- Liu, X., Huang, C., Lan, D., Wang, W., Wang, Y. (2025). Combining phospholipase A1 with monoacylglycerol lipase for crude vegetable oil degumming through improved oil-water separation. *Food Chemistry*, 467, 142366. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2024.142366>
- Lamas, D. L., Constenla, D. T., Raab, D. (2016). Effect of degumming process on physicochemical properties of sunflower oil. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*, 6, 138–143. <https://doi.org/10.1016/j.bcab.2016.03.007>

17. Dihora, H., Kumar, P., Gohil, V., Nandha, N., Mondal, M., Singh, P. S. (2026). Solvent-resistant modified polypropylene membranes for edible oil degumming. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 14 (1), 120829. <https://doi.org/10.1016/j.jece.2025.120829>

DOI 10.15587/1729-4061.2026.358676

INVESTIGATION OF PATTERNS ASSOCIATED WITH THE EFFECT OF SOIL AND CLIMATIC CONDITIONS AT THE ABSHERON PENINSULA ON THE QUALITY INDICATORS OF INTRODUCED GRAPE VARIETIES AND WINE SAMPLES PREPARED FROM THEM (p. 27–41)

Movlud Huseynov

Azerbaijan State University of Economics (UNEC), Baku, Azerbaijan
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8774-3661>

Afet Gasimova

Azerbaijan Technological University (ATU), Ganja, Azerbaijan
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9814-4488>

Vugar Salimov

Scientific-Research Institute of Viticulture and Winemaking,
Baku, Azerbaijan
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5041-6958>

Garay Mirzayev

Azerbaijan State University of Economics (UNEC), Baku, Azerbaijan
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2827-4508>

Gultakin Gasimova

Ganja State University, Ganja, Azerbaijan
ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-2876-4155>

Umida Majnunlu

Azerbaijan State University of Economics (UNEC), Baku, Azerbaijan
Scientific-Research Institute of Viticulture and Winemaking,
Baku, Azerbaijan
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6251-2330>

This study examines wine samples made from introduced grape varieties grown on the Absheron Peninsula. The influence of the specific marine terroir on the ripening processes of introduced grape varieties and the formation of their biochemical composition remains poorly understood under the conditions of the Absheron Peninsula. Systematic data on the sugar-acid balance, phenolic complex, and technological parameters of wines produced from these varieties under local conditions are lacking.

Therefore, a comprehensive assessment of the ripening dynamics of grape varieties cultivated in the terroir of the Absheron Peninsula was conducted; the quality parameters of wines produced from these varieties were examined. Parameters such as mass concentration of sugars, titratable acidity, and pH were determined in the grape berries. Wine samples were analyzed for ethanol by volume, residual sugar, titratable and volatile acids, extract, total and free sulfur dioxide, total phenolic compounds, anthocyanins, and tannins.

Marine factors, which shape the specific terroir, have a significant impact on the biochemical composition of grapes and the quality of wine. The highest mass concentration of sugars was found for Cabernet Sauvignon (23.2 g/100 cm³), while the highest titratable acidity was noted in Rkatsiteli (4.8 g/L). The interaction of topography, sea winds, solar radiation, and temperature played a key role in shaping the sugar-acid balance of grapes. The marine terroir creates favorable environmental conditions for the production of high-quality, competitive industrial grapes, confirming the industry's potential for sustainable development in the region.

Keywords: Absheron Peninsula, terroir, grape varieties, grape ripening, wine, quality indicators.

References

- Mercader, R. J., Isaacs, R. (2004). Phenophase-Dependent Growth Responses to Foliar Injury in *Vitis labruscana* Bailey var. Niagara during Vineyard Establishment. *American Journal of Enology and Viticulture*, 55 (1), 1–6. <https://doi.org/10.5344/ajev.2004.55.1.1>
- Smart, R., Robinson, M. (1991). Sunlight into wine: A handbook for wine grape Canopy Arrangement. Winetitles. Available at: <https://www.amazon.com/Sunlight-Handbook-Grape-Canopy-Arrangement/dp/1875130101>
- Jones, G. V., White, M. A., Cooper, O. R., Storchmann, K. (2005). Climate Change and Global Wine Quality. *Climatic Change*, 73 (3), 319–343. <https://doi.org/10.1007/s10584-005-4704-2>
- Coombe, B. G., McCarthy, M. G. (2000). Dynamics of grape berry growth and physiology of ripening. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 6 (2), 131–135. <https://doi.org/10.1111/j.1755-0238.2000.tb00171.x>
- Keller, M. (2010). The science of grapevines: Anatomy and physiology. Academic Press. <https://doi.org/10.1016/c2009-0-01866-2>
- White, P. J. (2012). Ion Uptake Mechanisms of Individual Cells and Roots. *Marschner's Mineral Nutrition of Higher Plants*, 7–47. <https://doi.org/10.1016/b978-0-08-057187-4.50008-4>
- Teixeira, A., Eiras-Dias, J., Castellarin, S., Gerós, H. (2013). Berry Phenolics of Grapevine under Challenging Environments. *International Journal of Molecular Sciences*, 14 (9), 18711–18739. <https://doi.org/10.3390/ijms140918711>
- Waterhouse, A. L. (2002). Wine Phenolics. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 957 (1), 21–36. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2002.tb02903.x>
- Huseynov, M. A., Aghayev, U. J. (2024). Qualitative parameters of grapevine (*Vitis vinifera* L.) Cultivars grown in the Mountainous Shirvan Region of Azerbaijan. *SABRAO Journal of Breeding and Genetics*, 56 (5), 1994–2003. <https://doi.org/10.54910/sabrao2024.56.5.22>
- Asadullayev, R. A., Salimov, V. S., Huseynov, M. A. (2024). Grapes with fungal infection during long-term storage. *SABRAO Journal of Breeding and Genetics*, 56 (5), 2026–2032. <https://doi.org/10.54910/sabrao2024.56.5.25>
- Huseynov, M., Mirzoev, G., Sadigov, R., Bilgin, A. (2026). Genetic diversity and distribution of macrozoobenthos species in South Caspian Sea sector of Azerbaijan. *SABRAO Journal of Breeding and Genetics*, 58 (1), 171–180. <https://doi.org/10.54910/sabrao2026.58.1.16>
- Van Leeuwen, C., Trégoat, O., Choné, X., Bois, B., Pernet, D., Gaudillère, J.-P. (2009). Vine water status is a key factor in grape ripening and vintage quality for red Bordeaux wine. How can it be assessed for vineyard management purposes? *OENO One*, 43 (3), 121. <https://doi.org/10.20870/oeno-one.2009.43.3.798>
- Bramley, R. G. V., Ouzman, J., Boss, P. K. (2011). Variation in vine vigour, grape yield and vineyard soils and topography as indicators of variation in the chemical composition of grapes, wine and wine sensory attributes. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 17 (2), 217–229. <https://doi.org/10.1111/j.1755-0238.2011.00136.x>
- Downey, M. O., Dokoozlian, N. K., Krstic, M. P. (2006). Cultural Practice and Environmental Impacts on the Flavonoid Composition of Grapes and Wine: A Review of Recent Research. *American Journal of Enology and Viticulture*, 57 (3), 257–268. <https://doi.org/10.5344/ajev.2006.57.3.257>
- Spayd, S. E., Tarara, J. M., Mee, D. L., Ferguson, J. C. (2002). Separation of Sunlight and Temperature Effects on the Composition of *Vitis vinifera* cv. Merlot Berries. *American Journal of Enology and Viticulture*, 53 (3), 171–182. <https://doi.org/10.5344/ajev.2002.53.3.171>
- Shukurova, V., Huseynov, M., Salimov, V., Gasimova, A. (2026). Establishing the patterns of influence of environmental conditions on the biochemical indicators of grape must and the wine produced

from it. *Technology Audit and Production Reserves*, 1 (3 (87)), 29–37. <https://doi.org/10.15587/2706-5448.2026.353015>

17. Sadigov, R. A., Mirzayev, G. S., Gurbanova, F. H., Muhammad, D. (2026). Determination of diagnostic indicators in alluvial meadow-forest soils formed in the shamkirchay reservoir basin. *SABRAO Journal of Breeding and Genetics*, 58 (1), 463–473. <https://doi.org/10.54910/sabrao2026.58.1.43>
18. Jackson, R. S. (2008). *Wine science: Principles and applications*. Academic Press. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-373646-8.x5001-x>
19. Weil, R. R., Brady, N. C. (2017). *The nature and properties of soils*. Pearson. Available at: https://www.researchgate.net/publication/301200878_The_Nature_and_Properties_of_Soils_15th_edition
20. Jackson, R. S. (2014). *Wine science: Principles and applications*. Academic Press.
21. Marschner, P. (Ed.) (2012). *Marschner's mineral nutrition of higher plants*. Academic Press. <https://doi.org/10.1016/c2009-0-63043-9>
22. Kok, D., Bahar, E., Korkutal, I., Celik, S. (2004). From precision viticulture standpoint some technological progresses. *Bulg. J. Agric. Sci.*, 10, 43–46. Available at: <http://www.agrojournal.org/10/01-08.htm>
23. Suarez, D. L. (2011). *Irrigation Water Quality Assessments. Agricultural Salinity Assessment and Management*, 343–370. <https://doi.org/10.1061/9780784411698.ch11>
24. Ayers, R. S., Westcot, D. W. (1989). *Water quality for agriculture. FAO Irrigation and Drainage Paper*, 29, 174. Available at: <https://www.fao.org/4/t0234e/T0234E00.htm>
25. Aurand, J. M. (2017). Determination of the 13C/C12 isotope ratios of glucose, fructose, glycerol and ethanol in products of vitivicultural origin by high-performance liquid chromatography coupled to isotope ratio mass spectrometry. *Resolution OIV-OENO 479-2017*. OIV. Available at: <https://www.oiv.int/public/medias/5363/oiv-oeno-479-2017-en.pdf>
26. Information of meteorological stations in 2024. Average monthly air temperature, in centigrade. Available at: https://stat.gov.az/source/environment/en/001_2en.xls
27. Salimov, V. S., Huseynov, M. A., Shukurov, A. S. (2022). Grapes: agrotechnical, agrochemical, and integrated pest control measures. *SAPFİR-15*, 784.
28. Huseynov, M. A., Shukurov, A. S., Salimov, V. S., Adilov, A. A., Mirzoev, G. S., Sadigov, R. A. et al. (2025). Quality characteristics of technical grape (*Vitis vinifera* L.) cultivars grown under environmental conditions of the mountains and sea. *SABRAO Journal of Breeding and Genetics*, 57 (6), 2564–2573. <https://doi.org/10.54910/sabrao2025.57.6.29>
29. Kazimova, I., Omarova, E., Nabiyev, A., Gasimova, A. (2024). Comparative analysis of the composition of Bayan Shirey, Rkatsiteli and Cabernet Sauvignon grape varieties for production of brandy wine materials. *Ukrainian Food Journal*, 13 (4), 694–707. <https://doi.org/10.24263/2304-974x-2024-13-4-5>

DOI: 10.15587/1729-4061.2026.354826

IDENTIFYING THE FACTORS AFFECTING THE EXTRACTION OF PHENOLIC COMPOUNDS IN WINE PRODUCTION (p. 42–54)

Hasil Fataliyev

Azerbaijan State Agricultural University (ASAU), Ganja, Azerbaijan
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5310-4263>

Elnur Heydarov

Azerbaijan Technological University (ATU), Ganja, Azerbaijan
ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-7643-7746>

Mehman Ismayilov

Azerbaijan Technological University (ATU), Ganja, Azerbaijan
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8620-3412>

Natavan Gadimova

Azerbaijan State University of Economics (UNEC), Baku, Azerbaijan
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1939-1796>

Konul Baloghlanova

Azerbaijan State Oil and Industry University (ASOIU), Baku, Azerbaijan
ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-6902-4293>

Shabnam Fataliyeva

Azerbaijan State Agricultural University (ASAU), Ganja, Azerbaijan
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9727-7492>

The object of the study is red grape varieties rich in phenolic compounds, the wine samples obtained from them, and the physico-chemical and mechanical means used during the extraction process. Although several studies have been conducted on the extraction of phenolic compounds into juice and wine, the impact of mechanical methods-based on maceration for different durations, alcoholic extraction at various degrees of darkness, thermal treatment, enzyme preparations, and agitation-on extraction, as well as the effect of different storage conditions on the total content of phenolic compounds and anthocyanins, has not been studied.

In the case of the Khindogni variety, during alcoholic treatment of the pomace up to 6% alcohol, phenolic compounds were not distinctly perceptible. The experimental wine material showed higher color intensity in pomace treated with 10% and 18% alcohol than the control. Comparison of different methods (thermal, enzyme preparations, etc.) indicated that enzymatic treatment (Trenol Color DF, dose 2.0 mg/dm³) provided more efficient extraction. Agitation increased the extraction of phenolic compounds by more than 1.24 times. During 6 months of storage, the mass concentration of phenolic compounds in Syrah wine material decreased by 21.3%, and anthocyanins decreased by 16.4%.

The problem of producing red wines rich in phenolic compounds and anthocyanins is addressed through the application of physico-chemical and mechanical methods, including alcoholic extraction of pomace for varying maceration periods, thermal treatment, enzyme and agitation effects, and storage under different conditions. The obtained results can be applied in winemaking operations.

Keywords: mash temperature, maceration, polyphenols, polyphenol extraction, antioxidants, tannins, catechins, inert gas, anthocyanins.

References

1. Spinei, M., Oroian, M. (2022). The Influence of Extraction Conditions on the Yield and Physico-Chemical Parameters of Pectin from Grape Pomace. *Polymers*, 14 (7), 1378. <https://doi.org/10.3390/polym14071378>
2. Errichiello, F., Cucciniello, R., Tomasini, M., Falivene, L., Gambuti, A., Cassiano, C., Forino, M. (2024). Efficient and selective extraction of oleanolic acid from grape pomace with dimethyl carbonate. *Green Chemistry*, 26 (19), 10177–10188. <https://doi.org/10.1039/d4gc03624g>
3. Wiedemair, V., Zlöbl, D., Bach, K. (2023). Application of a Designed Mixed Model Approach for Antioxidant Extraction from Pomace. *Food Analytical Methods*, 16 (8), 1347–1357. <https://doi.org/10.1007/s12161-023-02507-3>
4. Boudebouz, A., Hermoso, J-F., Martí, E., Ninot, A., Boqué, R., Mestres, M. et al. (2024). Exploring the relevance of the type of horizontal separator to optimize the extraction efficacy for the Arbequina variety. *Frontiers in Plant Science*, 15. <https://doi.org/10.3389/fpls.2024.1395701>
5. Fidriyanto, R., Singh, B. P., Manju, K. M., Widyastuti, Y., Goel, G. (2023). Multivariate analysis of structural and functional properties of fibres from apple pomace using different extraction methods. *Food*

- Production, Processing and Nutrition, 5 (1). <https://doi.org/10.1186/s43014-022-00119-8>
6. Cendrowski, A., Studnicki, M., Kalisz, S. (2024). Impact of Different Solvents and Temperatures on the Extraction of Bioactive Compounds from Rose Fruits (*Rosa rugosa*) Pomace. *Applied Sciences*, 14 (2), 691. <https://doi.org/10.3390/app14020691>
 7. Wang, C., You, Y., Huang, W., Zhan, J. (2024). The high-value and sustainable utilization of grape pomace: A review. *Food Chemistry: X*, 24, 101845. <https://doi.org/10.1016/j.fochx.2024.101845>
 8. Zhao, Y., Liu, D., Zhang, J., Shen, J., Cao, J., Gu, H. et al. (2024). Improving Soluble Phenolic Profile and Antioxidant Activity of Grape Pomace Seeds through Fungal Solid-State Fermentation. *Foods*, 13 (8), 1158. <https://doi.org/10.3390/foods13081158>
 9. Ferreira-Santos, P., Nobre, C., Rodrigues, R. M., Genisheva, Z., Botelho, C., Teixeira, J. A. (2024). Extraction of phenolic compounds from grape pomace using ohmic heating: Chemical composition, bioactivity and bioaccessibility. *Food Chemistry*, 436, 137780. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2023.137780>
 10. Silva, J. T. do P., Borges, M. H., de Souza, C. A. C., Fávoro-Trindade, C. S., Sobral, P. J. do A., de Oliveira, A. L., Martelli-Tosi, M. (2024). Grape Pomace Rich-Phenolics and Anthocyanins Extract: Production by Pressurized Liquid Extraction in Intermittent Process and Encapsulation by Spray-Drying. *Foods*, 13 (2), 279. <https://doi.org/10.3390/foods13020279>
 11. Fraterrigo Garofalo, S., Demichelis, F., Peletti, V., Picco, L., Tommasi, T., Fino, D. (2024). Comparative study of polyphenol extraction using physical techniques and water as a solvent: a sustainable approach for the valorization of apple pomace. *Environmental Science and Pollution Research*, 32 (48), 27915–27928. <https://doi.org/10.1007/s11356-024-34637-4>
 12. Plaza, A., Rodriguez, L., Concha-Meyer, A. A., Cabezas, R., Zurob, E., Merlet, G., Palomo, I., Fuentes, E. (2023). Effects of Extraction Methods on Phenolic Content, Antioxidant and Antiplatelet Activities of Tomato Pomace Extracts. *Plants*, 12 (5), 1188. <https://doi.org/10.3390/plants12051188>
 13. Sabahi, S., Abbasi, A., Mortazavi, S. A. (2024). Phenolic components from carrot (*Daucus carota* L.) pomace: Optimizing the extraction and assessing its potential antioxidant and antimicrobial activities. *Heliyon*, 10 (17), e36971. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e36971>
 14. de Andrade Bulos, R. B., de Souza, C. O., de Quadros, C. P., Leme, O. A. D., Corrêa, L. C., Oliveira, M. B. P. P. et al. (2025). Impact of Drying and Storage Conditions on the Bioactive and Nutritional Properties of Malolactic Wine Lees. *Foods*, 14 (22), 3852. <https://doi.org/10.3390/foods14223852>
 15. Ye, Z., Shi, J., Harrison, R., Hider, R., Bekhit, A. E.-D. A. (2023). Studies on the Effect of Oxidation on Bioactivity of Phenolics and Wine Lees Extracts. *Antioxidants*, 12 (4), 931. <https://doi.org/10.3390/antiox12040931>
 16. Athanasiou, P. E., Patila, M., Fotiadou, R., Chatzikonstantinou, A. V., Stamatis, H. (2024). Valorization of Wine Lees: Assessment of Antioxidant, Antimicrobial and Enzyme Inhibitory Activity of Wine Lees Extract and Incorporation in Chitosan Films. *Waste and Biomass Valorization*, 15 (10), 5657–5672. <https://doi.org/10.1007/s12649-024-02524-1>
 17. Azevedo, J., Pinto, J., Teixeira, N., Oliveira, J., Cabral, M., Guedes de Pinho, P. et al. (2022). The Impact of Storage Conditions and Bottle Orientation on the Evolution of Phenolic and Volatile Compounds of Vintage Port Wine. *Foods*, 11 (18), 2770. <https://doi.org/10.3390/foods11182770>
 18. Garcia, L., Martet, E., Suc, L., Garcia, F., Saucier, C. (2024). Analysis of targeted phenolic ageing markers in Syrah red wines during bottle ageing: Influence of cork oxygen transfer rate. *Food Chemistry*, 443, 138491. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2024.138491>
 19. Pichler, A., Ivić, L., Babić, J., Mesić, J., Čorković, I., Marković, T., Kopjar, M. (2024). Phenolic Profile, Antioxidant Activity, Chemical Composition, and Elements of Merlot Wine Stored in Toasted Oak Barrels. *Foods*, 13 (24), 4100. <https://doi.org/10.3390/foods13244100>
 20. Fataliyev, H., Gadimova, N., Huseynova, S., Isgandarova, S., Heydarov, E., Mammadova, S. (2024). Enrichment of functional drinks using grape pomace extracts, analysis of physicochemical indicators. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 3 (11 (129)), 37–45. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2024.307039>
 21. Fataliyev, H., Isgandarova, S., Gadimova, N., Mammadova, A., Ismailov, M., Mammadzade, M. (2024). Identification of the effect of ripening conditions on the yield of rose hips and their processed products. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 4 (11 (130)), 26–35. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2024.309597>
 22. Fataliyev, H., Mammadzade, M., Ismayilov, M., Gadimova, N., Mammadova, N., Musayev, T. (2025). Identifying the factors affecting the preparation of wine material from cherry fruits. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2 (11 (134)), 77–88. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2025.326471>
 23. Fataliyev, H., Lezgiyev, Y., Aghazade, Y., Gadimova, N., Heydarov, E., Ismailov, M. (2024). Identifying the influence of various technological techniques on the indicators of the composition of bunches and wine samples of the madras grape variety. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 6 (11 (132)), 50–62. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2024.318532>
 24. Fataliyev, H. K. (2012). *Winemaking practicum*. Baku: Elm, 327. Available at: <https://anl.az/el/Kitab/2013/Azf-272480.pdf>
 25. Fataliyev, H. K. (2011). *Wine technology*. Baku: Elm, 586. Available at: <https://anl.az/el/264414.pdf>
 26. Sheskin, D. J. (2020). *Handbook of Parametric and Nonparametric Statistical Procedures*. Chapman and Hall/CRC. <https://doi.org/10.1201/9780429186196>
 27. Gadimova, N., Fataliyev, H., Heydarov, E., Lezgiyev, Y., Isgandarova, S. (2023). 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. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 5 (11 (125)), 43–56. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.289421>

DOI: 10.15587/1729-4061.2026.357026

IMPROVEMENT OF THE AMINO ACID COMPOSITION OF A MUNG BEAN-BASED FUNCTIONAL BEVERAGE THROUGH THE APPLICATION OF A METABOLIC MODULATOR DURING SPROUTING (p. 55–61)

Aliya Makenova

Mukhtar Auezov South Kazakhstan Research University, Shymkent,
Republic of Kazakhstan
ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-7802-674X>

Saltanat Mussayeva

Mukhtar Auezov South Kazakhstan Research University, Shymkent,
Republic of Kazakhstan
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1430-9768>

Dina Dautkanova

Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry, Almaty,
Republic of Kazakhstan
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9766-9039>

Zhibek Ussembayeva

Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry, Almaty,
Republic of Kazakhstan
ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-8689-4061>

Nurlan Dautkanov

Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry, Almaty,
Republic of Kazakhstan
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7864-0217>

The object of this study is sprouted mung bean seeds (*Vigna radiata* L.) of the “Zhasyl dân” variety, used as a raw material for developing a functional beverage with improved protein quality. The study addresses the limited biological value of plant proteins associated with their amino acid composition

Seeds were germinated in distilled water (control) and in a 2% sucrose solution for 24, 48, and 72 hours. Amino acid composition was analyzed using high-performance liquid chromatography (HPLC) with fluorescence detection.

Sucrose addition led to a clear increase in amino acid content during germination, with the strongest effect observed after 48 hours. Total amino acid content increased from 21,539 to 26,656 mg/100 g dry weight (+23.8%). The most noticeable changes were found for essential amino acids, including lysine (+20.7%), valine (+23.9%), and branched-chain amino acids (leucine and isoleucine, +26.2%). Glutamic and aspartic acids also increased by about 24%, which may be linked to improved taste characteristics.

In general, sucrose influenced metabolic processes and resulted in a 20–25% increase in amino acid content without the use of microbial cultures. The optimal germination time was around 48 hours.

These results suggest that controlled germination with carbohydrate addition can be used as a simple approach to improve plant protein quality in functional food products.

Keywords: *Vigna radiata*, germination, sucrose supplementation, amino acid profile, HPLC, essential amino acids, metabolic modulation, sprouted mung bean.

References

- Day, L., Cakebread, J. A., Loveday, S. M. (2022). Food proteins from animals and plants: Differences in the nutritional and functional properties. *Trends in Food Science & Technology*, 119, 428–442. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.12.020>
- The State of Food Security and Nutrition in the World 2024 (2024). FAO. <https://doi.org/10.4060/cd1254en>
- Aguirre-Garcia, Y. L., Nery-Flores, S. D., Campos-Muzquiz, L. G., Flores-Gallegos, A. C., Palomo-Ligas, L., Ascacio-Valdés, J. A. et al. (2024). Lactic Acid Fermentation in the Food Industry and Bio-Preservation of Food. *Fermentation*, 10 (3), 168. <https://doi.org/10.3390/fermentation10030168>
- Elhalis, H., See, X. Y., Osen, R., Chin, X. H., Chow, Y. (2023). Significance of Fermentation in Plant-Based Meat Analogs: A Critical Review of Nutrition, and Safety-Related Aspects. *Foods*, 12 (17), 3222. <https://doi.org/10.3390/foods12173222>
- Martineau-Côté, D., Achouri, A., Karboune, S., L'Hocine, L. (2022). Faba Bean: An Untapped Source of Quality Plant Proteins and Bioactives. *Nutrients*, 14 (8), 1541. <https://doi.org/10.3390/nu14081541>
- Tarahi, M. (2024). The Potential Application of Mung Bean (*Vigna radiata* L.) Protein in Plant-Based Food Analogs: A Review. *Legume Science*, 6 (4). <https://doi.org/10.1002/leg3.70011>
- Hadidi, M., Hossienpour, Y., Nooshkam, M., Mahfouzi, M., Gharagozlou, M., Aliakbari, F. S. et al. (2023). Green leaf proteins: a sustainable source of edible plant-based proteins. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 64 (29), 10855–10872. <https://doi.org/10.1080/10408398.2023.2229436>
- Kong, Y., Jing, L., Huang, D. (2022). Plant proteins as the functional building block of edible microcarriers for cell-based meat culture application. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 64 (15), 4966–4976. <https://doi.org/10.1080/10408398.2022.2147144>
- Yang, R., Zhu, L., Meng, D., Wang, Q., Zhou, K., Wang, Z., Zhou, Z. (2021). Proteins from leguminous plants: from structure, property to the function in encapsulation/binding and delivery of bioactive compounds. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 62 (19), 5203–5223. <https://doi.org/10.1080/10408398.2021.1883545>
- Amaral, A. L., Ferreira, E. S., Silva, M. A., Neves, V. A., Demonte, A. (2017). The Vicilin protein (*Vigna radiata* L.) of mung bean as a functional food. *Nutrition & Food Science*, 47 (6), 907–916. <https://doi.org/10.1108/nfs-05-2017-0089>
- Siriparu, P., Panyatip, P., Pota, T., Ratha, J., Yongram, C., Srisongkram, T. et al. (2022). Effect of Germination and Illumination on Melatonin and Its Metabolites, Phenolic Content, and Antioxidant Activity in Mung Bean Sprouts. *Plants*, 11 (21), 2990. <https://doi.org/10.3390/plants11212990>
- Arbab Sakandar, H., Chen, Y., Peng, C., Chen, X., Imran, M., Zhang, H. (2021). Impact of Fermentation on Antinutritional Factors and Protein Degradation of Legume Seeds: A Review. *Food Reviews International*, 39 (3), 1227–1249. <https://doi.org/10.1080/87559129.2021.1931300>
- Nkhata, S. G., Ayua, E., Kamau, E. H., Shingiro, J. (2018). Fermentation and germination improve nutritional value of cereals and legumes through activation of endogenous enzymes. *Food Science & Nutrition*, 6 (8), 2446–2458. <https://doi.org/10.1002/fsn3.846>
- Kponouglo, K., Kouba, M., Good, M., Grosset, N., Aichaoui, L., Gagnaire, V. et al. (2025). Sprouted grains fermentation: a comprehensive review of current knowledge, benefits, challenges, and perspectives. *Systems Microbiology and Biomanufacturing*, 5 (4), 1395–1414. <https://doi.org/10.1007/s43393-025-00366-z>
- Makenova, A., Mussayeva, S. (2025). Amino Acid Profiles of Sprouted Mung Bean (*Vigna radiata*) Under Fermentation Conditions. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15094675>
- Monerri, C., Garcia-Luis, A., Guardiola, J. L. (1986). Sugar and starch changes in pea cotyledons during germination. *Physiologia Plantarum*, 67 (1), 49–54. <https://doi.org/10.1111/j.1399-3054.1986.tb01261.x>
- Wu, H., Rui, X., Li, W., Chen, X., Jiang, M., Dong, M. (2015). Mung bean (*Vigna radiata*) as probiotic food through fermentation with *Lactobacillus plantarum* B1-6. *LWT - Food Science and Technology*, 63 (1), 445–451. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2015.03.011>
- Liang, Z., Sun, J., Yang, S., Wen, R., Liu, L., Du, P. et al. (2022). Fermentation of mung bean milk by *Lactococcus lactis*: Focus on the physicochemical properties, antioxidant capacities and sensory evaluation. *Food Bioscience*, 48, 101798. <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2022.101798>
- Wei, Y., Wang, X., Shao, X., Xu, F., Wang, H. (2019). Sucrose treatment of mung bean seeds results in increased vitamin C, total phenolics, and antioxidant activity in mung bean sprouts. *Food Science & Nutrition*, 7 (12), 4037–4044. <https://doi.org/10.1002/fsn3.1269>
- Xue, Y., Chen, J., Wang, L., Wang, Y., Xu, F. (2024). Exploring the flavor changes in mung bean flour through *Lactobacillus* fermentation: insights from volatile compounds and non-targeted metabolomics analysis. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 104 (12), 7238–7248. <https://doi.org/10.1002/jsfa.13545>

DOI: 10.15587/1729-4061.2026.355571

DETERMINING THE EFFICACY OF USING WHEAT GERM MEAL AS AN ACTIVATOR OF FERMENTATION MICROFLORA FOR FERMENTED BEVERAGES (p. 62–71)

Nadiia Lapytska

T. H. Shevchenko National University “Chernihiv Colehium”,
Chernihiv, Ukraine

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2431-4373>

Oleksii Shklyiaiev

T. H. Shevchenko National University “Chernihiv Colehium”,
Chernihiv, Ukraine

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4479-508X>

Anna Novik

Oles Honchar Dnipro National University, Dnipro, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4045-4878>

Galyna Stepankova

State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7969-5671>

Yuliia Voronina-Tuzovskyyh

T. H. Shevchenko National University "Chernihiv Colehium",
Chernihiv, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6673-2154>

Nataliia Yasna

T. H. Shevchenko National University "Chernihiv Colehium",
Chernihiv, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3478-2007>

This study investigates the process of fermenting apple and plum juices using kvass yeast and lactic acid bacteria, with modification of the medium with wheat germ meal. The task addressed relates to the insufficient intensity of fermentation and instability of the functioning of the microbial system at temperature fluctuations. This limits the efficiency of fermentation processes and requires using energy-intensive physical intensification methods.

It was established that the introduction of 5–7% of meal provides an increase in yeast biomass by 245–350%, an increase in the specific growth rate to 116%, and a reduction in the duration of cell generation by 48–53% compared to the control. At a temperature of 15°C, growth rates exceeded the control by 4–8 times, and at 4°C, the viability of the population increased by 6–7 times. At the same time, activation of lactic acid bacteria *Lactobacillus plantarum* was recorded. The discoloration of methylene blue in plum must with the addition of 3–7% wheat germ meal is accelerated by 38.5–100%, and in apple must by 33.3–177.8%, respectively, compared to the control. This indicates the formation of a synergistic fermentation ecosystem and is positive for defining the taste and aroma profile of beverages.

The results are attributed to the complex metabolic action of the meal, which optimizes the carbohydrate profile of the medium, eliminates catabolic limitations, provides cells with trace elements, and increases their resistance to temperature stress. It has been shown that nutrient modification of the medium makes it possible to achieve an increase in kinetic parameters of up to 400%, which exceeds the effectiveness of conventional physical intensification methods.

The results could be used in the production of non-alcoholic fermented beverages of functional purpose and the introduction of resource-saving technologies in the food industry.

Keywords: soft drinks, sourdough yeast, lactobacilli, wheat germ meal, maltose.

References

- Liu, S. (2024). Microorganisms in Fermented Foods and Their Effects on the Human Body. *MedScien*, 1 (9). <https://doi.org/10.61173/0hjc8y96>
- Global Apple Production in 2025/26 to Drop to Five-Year Low. Available at: <https://agreview.com/en/newsen/crops/global-apple-production-2025-drop/>
- Oliinyk, S., Samokhvalova, O., Lapitska, N., Kucheruk, Z. (2020). Studying the influence of meats from wheat and oat germs, and rose hips, on the formation of quality of ryew heat dough and bread. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 1 (11 (103)), 59–65. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2020.187944>
- Morales-de la Peña, M., Miranda-Mejía, G. A., Martín-Belloso, O. (2023). Recent Trends in Fermented Beverages Processing: The Use of Emerging Technologies. *Beverages*, 9 (2), 51. <https://doi.org/10.3390/beverages9020051>
- Čakar, U., Petrović, A., Pejin, B., Čakar, M., Živković, M., Vajs, V., Đorđević, B. (2019). Fruit as a substrate for a wine: A case study of selected berry and drupe fruit wines. *Scientia Horticulturae*, 244, 42–49. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2018.09.020>
- Berulava, I., Silagadze, M., Kovbasa, V., Pkhakadze, G., Khetsuriani, G., Rukhadze, M. (2024). Fermented drink based on secondary raw milk materials. *Ukrainian Food Journal*, 13 (4), 708–722. <https://doi.org/10.24263/2304-974x-2024-13-4-6>
- Vaz Gonçalves, G. C., Costa, G. N., Okagawa, T., Somera, T., Rodrigues da Silva, G. H., Romani, L. C. et al. (2025). Development of fermented beverage based on pistachio (*Pistacia vera*) extract: Effect of functional compounds on kefir growth and microbial metabolism. *Food Bioscience*, 71, 107051. <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2025.107051>
- Dulka, O. S., Prybyl'skyi, V. L., Malkin, R. S., Tkachuk, Y. M., Bulii, Y. V., Boyarchuk, I. A. (2025). The effect of aeration on the bioconversion of *Clitoria ternatea* L. Tea by the culture of microorganisms *medusomyces gisevii* DP-21. *Journal of Chemistry and Technologies*, 33 (4), 1191–1198. <https://doi.org/10.15421/jchemtech.v33i4.320639>
- Dulka, O. S., Prybyl'skyi, V. L., Fedosov, O. L., Oliinyk, S. I., Kuts, A. M., Sharan, L. O. et al. (2023). Innovative technology of water preparation for the production of fermented beverage kombucha. *Journal of Chemistry and Technologies*, 31 (1), 82–91. <https://doi.org/10.15421/jchemtech.v31i1.240014>
- Mannaa, M., Han, G., Seo, Y.-S., Park, I. (2021). Evolution of Food Fermentation Processes and the Use of Multi-Omics in Deciphering the Roles of the Microbiota. *Foods*, 10 (11), 2861. <https://doi.org/10.3390/foods10112861>
- Oliinyk, S., Samokhvalova, O., Lapitskaya, N., Kucheruk, Z. (2020). Study of the influence of meals of wheat and oat germs and wild rose fruits on the fermenting microflora activity of rye-wheat dough. *EUREKA: Life Sciences*, 1, 40–47. <https://doi.org/10.21303/2504-5695.2020.001114>
- Manual of methods of analysis of foods. Fruit and vegetable products (2015). Food safety and standards authority of India Ministry of health and family welfare government of India. New Delhi. Available at: https://fssai.gov.in/upload/uploadfiles/files/FRUITS_AND_VEG-ETABLE.pdf
- Kasabova, K., Samokhvalova, O., Zagorulko, A., Zahorulko, A., Babaiiev, S., Bereza, O. et al. (2022). Improvement of Turkish delight production technology using a developed multi-component fruit and vegetable paste. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 6 (11 (120)), 51–59. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.269393>
- Meletiev, A. Ye., Todosiychuk, S. R., Koshova, V. M. (2007). *Tekhnokhimichniy kontrol vyrobnytstva solodu, pyva i bezalkoholnykh napoiv*. Vinnytsia: Nova Knyha, 392.
- Drobot, V. I., Arsenieva, L. Yu., Bilyk, O. A. et al. (2006). *Laboratornyi praktykum z tekhnolohiyi khlibopekarskoho ta makaronnoho vyrobnytstva*. Kyiv, 341.
- Pribul'sky, V., Mukoid, R., Dong, N. P. (2015). Using rice in technology of non-alcoholic fermented beverages. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 6 (10 (77)), 33–36. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2015.55210>
- Kovalchuk, S., Mudrak, T., Kuts, A., Dotsenko, V. (2020). Research of to ultrathin structure of cages of different races of spirit yeasts in dependence on concentration of dry substances of was. *Food Science and Technology*, 14 (3). <https://doi.org/10.15673/fst.v14i3.1798>
- Gulyaev, V., Maznytska, O., Anatsky, A., Pasenko, A. (2021). Research of the possibility of using of wort with adding topinambur in the production of yeast *saccharomyces*. *Collection of Scholarly Papers of Dniprovsk State Technical University (Technical Sciences)*, 2 (37), 124–127. <https://doi.org/10.31319/2519-2884.37.2020.22>
- Torres-Guardado, R., Esteve-Zarzoso, B., Reguant, C., Bordons, A. (2021). Microbial interactions in alcoholic beverages. *International Microbiology*, 25 (1), 1–15. <https://doi.org/10.1007/s10123-021-00200-1>
- Alinovi, M., Mucchetti, G. (2020). Effect of freezing and thawing processes on high-moisture Mozzarella cheese rheological and

- physical properties. *LWT*, 124, 109137. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2020.109137>
21. Walker, G., Stewart, G. (2016). *Saccharomyces cerevisiae* in the Production of Fermented Beverages. *Beverages*, 2 (4), 30. <https://doi.org/10.3390/beverages2040030>
 22. Salvadó, Z., Arroyo-López, F. N., Guillamón, J. M., Salazar, G., Querol, A., Barrio, E. (2011). Temperature Adaptation Markedly Determines Evolution within the Genus *Saccharomyces*. *Applied and Environmental Microbiology*, 77 (7), 2292–2302. <https://doi.org/10.1128/aem.01861-10>
 23. Aguilera, J., Rande-Gil, F., Prieto, J. A. (2007). Cold response in *Saccharomyces cerevisiae*: new functions for old mechanisms. *FEMS Microbiology Reviews*, 31 (3), 327–341. <https://doi.org/10.1111/j.1574-6976.2007.00066.x>
 24. Tronchoni, J., Gamero, A., Arroyo-López, F. N., Barrio, E., Querol, A. (2009). Differences in the glucose and fructose consumption profiles in diverse *Saccharomyces* wine species and their hybrids during grape juice fermentation. *International Journal of Food Microbiology*, 134 (3), 237–243. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2009.07.004>
 25. Oliinyk, S., Samokhvalova, O., Lapitskaya, N. (2019). The influence of meal of rose hips on the ripening and quality of rye-wheat bread. *Scientific Works of National University of Food Technologies*, 25 (6), 249–258. <https://doi.org/10.24263/2225-2924-2019-25-6-31>
 26. Helikh, A., Filon, A. (2025). Biochemical variability of vegetable juice powders: a key factor in modulating the physicochemical properties and safety profile of vegan fermented sausages. *Technology Audit and Production Reserves*, 4 (3 (84)), 52–59. <https://doi.org/10.15587/2706-5448.2025.334830>

DOI: 10.15587/1729-4061.2026.356499

DETERMINING THE OPTIMAL COMPOSITION OF STABILIZATION SYSTEMS IN STRUCTURED LOW-CALORIE DAIRY DESSERTS WITH PROTEIN AND CARBOHYDROGEN COMPONENTS (p. 72–82)

Iryna Romanchuk

Institute of Food Resources of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3988-0717>

Tetiana Rudakova

Institute of Food Resources of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7017-735X>

Antonina Minorova

Institute of Food Resources of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7557-1444>

Viktor Voroshchuk

Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ternopil, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8943-1493>

Sergiy Narizhnyy

Bila Tserkva National Agrarian University, Bila Tserkva, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5478-3221>

Lesia Korol-Bezpala

Bila Tserkva National Agrarian University, Bila Tserkva, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4362-3166>

Liudmyla Zahorui

Bila Tserkva National Agrarian University, Bila Tserkva, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0909-6999>

This study investigates structured low-calorie dairy desserts with multicomponent stabilization systems, including protein and carbohydrate components.

The issue of the ratio of stabilization systems' components and their influence on the structural-mechanical and organoleptic characteristics of the product remains insufficiently studied. The lack of substantiated mathematical models complicates the targeted design of recipes with predefined properties.

Mathematical models of the dependence of viscosity on the ratio of components in the stabilization system have been constructed. For puddings with the “gelatin-starch-rice flour” system, the effective viscosity based on buttermilk was 12717–14381 mPa·s, based on retentate – 18220–25864 mPa·s. For creams with the “pectin-inulin-whey” system – 3640–5063 mPa·s and 4097–5836 mPa·s, respectively.

Organoleptic and physicochemical indicators confirmed that the optimized stabilization systems provide a stable structure of desserts with proper organoleptic characteristics and high moisture retention capacity.

It was established that the interaction of protein molecules with polysaccharide chains during thermomechanical processing leads to the formation of a stable gel structure and an increase in water-binding capacity. Taking these interactions into account in mathematical models has made it possible to determine the optimal composition of stabilization systems.

The effectiveness of combining rice flour, starch, and gelatin for structuring pudding; inulin, pectin, and demineralized whey for cream was confirmed by mathematical modeling.

The results could be used by dairy processing enterprises when devising low-calorie products with a predefined structure.

Keywords: dairy desserts, low-calories, stabilization systems, pudding, cream, composition design, viscosity.

References

1. Peshuk, L., Gorbach, A., Bakhmach, V. (2017). Prospects for the use of plant and animal proteins in the technology of meat products. *Scientific Messenger LNUVMB*, 19 (80), 68–73. Available at: <https://doi.org/10.15421/nvlvet8014>
2. Perraud, E., Wang, J., Salomé, M., Huneau, J.-F., Lapidus, N., Mariotti, F. (2022). Plant and Animal Protein Intakes Largely Explain the Nutritional Quality and Health Value of Diets Higher in Plants: A Path Analysis in French Adults. *Frontiers in Nutrition*, 9. <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.924526>
3. Yak kharchuvatsiya zbalansovano. Ministerstvo okhorony zdorovia Ukrainy. Available at: <https://moz.gov.ua/article/health/jak-harchuvatsija-zbalansovano>
4. Higher ratio of plant protein to animal protein may improve heart health. Harvard T.H. Chan. Available at: <https://hsph.harvard.edu/news/higher-ratio-of-plant-protein-to-animal-protein-may-improve-heart-health>
5. Krutovy, G., Zaparenko, G., Zakharenko, V., Burlubayeva, T. (2014). Three principles of projecting recipes of floury products for nutrition systems. *Prohresyvnii tekhnika ta tekhnolohiyi kharchovykh vyrobnytstv restorannoho hospodarstva i torhivli*, 2, 222–230. Available at: <https://repo.btu.kharkiv.ua/server/api/core/bitstreams/27c8d582-93ed-43f4-aa7c-6bf94e157165/content>
6. Tkachenko, N. A., Nekrasov, P. O., Kopyyko, A. V. (2016). Mathematical modelling of the component composition of combined yoghurt drinks. *Zernovi produkty i kombikormy*, 61 (1), 20–25. Available at: <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/40198>
7. Yukalo, V., Datsyshyn, K., Storozh, L. (2024). The effect of low heating temperatures on casein whey proteins. *Food Science and Technology*, 18 (1). <https://doi.org/10.15673/fst.v18i1.2847>
8. Minorova, A., Rudakova, T., Krushelnyska, N., Narizhnyi, S. (2020). Biological value of dry milk multicomponent mixtures. *FOOD RESOURCES*, 8 (14), 125–136. <https://doi.org/10.31073/foodresources2020-14-13>
9. Minorova, A., Romanchuk, I., Zhukova, Ya., Krushelnyska, N., Vezhlyitseva, S. (2017). Protein composition and technological prop-

- erties of milk whey concentrates. *Agricultural Science and Practice*, 4 (2), 52–58. <https://doi.org/10.15407/agrisp4.02.052>
10. Sakkas, L., Evageliou, V., Igoumenidis, P. E., Moatsou, G. (2022). Properties of Sweet Buttermilk Released from the Churning of Cream Separated from Sheep or Cow Milk or Sheep Cheese Whey: Effect of Heat Treatment and Storage of Cream. *Foods*, 11 (3), 465. <https://doi.org/10.3390/foods11030465>
 11. Bellés, A., Abad, I., Sánchez, L., Grasa, L. (2023). Whey and Buttermilk-Based Formulas Modulate Gut Microbiota in Mice with Antibiotic-Induced Dysbiosis. *Molecular Nutrition & Food Research*, 67 (20). <https://doi.org/10.1002/mnfr.202300248>
 12. Guiné, R. P. F., De Lemos, E. T. (2018). Development of New Dairy Products with Functional Ingredients. *Journal of Culinary Science & Technology*, 18 (3), 159–176. <https://doi.org/10.1080/15428052.2018.1552901>
 13. Meyer, D., Bayarri, S., Tárrega, A., Costell, E. (2011). Inulin as texture modifier in dairy products. *Food Hydrocolloids*, 25 (8), 1881–1890. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2011.04.012>
 14. Rudakova, T., Romanchuk, I., Minorova, A., Moiseeva, L., Krushelnyska, N., Narizhnyy, S. (2022). Rationale for stabilization systems for dairy desserts with combined raw material composition. *FOOD RESOURCES*, 10 (18), 131–141. <https://doi.org/10.31073/foodresources2022-18-13>
 15. Rezvani, F., Abbasi, H., Nourani, M. (2020). Effects of protein-polysaccharide interactions on the physical and textural characteristics of low-fat whipped cream. *Journal of Food Processing and Preservation*, 44 (10). <https://doi.org/10.1111/jfpp.14743>
 16. Sahin, S., Hamamci, H., Garayev, S. (2016). Rheological properties of lactose-free dairy desserts. *Food Science and Technology International*, 22 (7), 609–620. <https://doi.org/10.1177/1082013216636262>
 17. Chen, C., Pan, Z. (2023). An overview of progress, challenges, needs and trends in mathematical modeling approaches in food drying. *Drying Technology*, 41 (16), 2586–2605. <https://doi.org/10.1080/07373937.2023.2207636>
 18. Alam, T., Jha, A., Saraswat, N., Dhasmana, J. (2012). Optimization of ingredients for the manufacture of fruit cream using response surface methodology. *Asian Journal of Dairy and Food Research*, 4, 244–251. Available at: <https://arccjournals.com/journal/asian-journal-of-dairy-and-food-research/ARCC726>
 19. Díaz-Bustamante, M. L., Fernández-Niño, M., Reyes, L. H., Alvarez Solano, O. A. (2022). Multiscale Approach to Dairy Products Design. *Frontiers in Chemical Engineering*, 4. <https://doi.org/10.3389/fceng.2022.830314>
 20. Jha, A., Tripathi, A. D., Alam, T., Yadav, R. (2011). Process optimization for manufacture of pearl millet-based dairy dessert by using response surface methodology (RSM). *Journal of Food Science and Technology*, 50 (2), 367–373. <https://doi.org/10.1007/s13197-011-0347-7>
 21. Ho, Q. T., Carmeliet, J., Datta, A. K., Defraeye, T., Delele, M. A., Herremans, E. et al. (2013). Multiscale modeling in food engineering. *Journal of Food Engineering*, 114 (3), 279–291. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2012.08.019>
 22. Gladkyi, F., Tymchenko, V., Nekrasov, P., Fediakina, Z., Kunitsa, E., Molchenko, S. (2018). Sensory analysis of food products. Kharkiv: TECHNOLOGY CENTER PC. <https://doi.org/10.15587/978-617-7319-16-9>
 23. Critical values for Student's t-distribution. Available at: <https://www.stat.purdue.edu/~lfindsen/stat503/t-Dist.pdf>
 24. Metodichni vkazivky do laboratornykh ta samostiynykh robit iz dystsypliny «Matematychna statystyka» (2014). Kyiv: Vydavnycho-polihrafichnyi tsentr “Kyivskiy universytet”, 84. Available at: https://mechmat.knu.ua/wp-content/uploads/2023/08/met_stu.pdf
 25. Lin, H.-T. V., Tsai, J.-S., Liao, H.-H., Sung, W.-C. (2025). Effect of Hydrocolloids on Penetration Tests, Sensory Evaluation, and Syneresis of Milk Pudding. *Polymers*, 17 (3), 300. <https://doi.org/10.3390/polym17030300>
 26. Chen, L., Opara, U. L. (2013). Texture measurement approaches in fresh and processed foods – A review. *Food Research International*, 51 (2), 823–835. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2013.01.046>
 27. Saint-Eve, A., Lévy, C., Le Moigne, M., Ducruet, V., Souchon, I. (2008). Quality changes in yogurt during storage in different packaging materials. *Food Chemistry*, 110 (2), 285–293. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2008.01.070>
 28. Cheng, J., Ma, Y., Li, X., Yan, T., Cui, J. (2015). Effects of milk protein-polysaccharide interactions on the stability of ice cream mix model systems. *Food Hydrocolloids*, 45, 327–336. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2014.11.027>
 29. Zahn, S., Hoppert, K., Ullrich, F., Rohm, H. (2013). Dairy-Based Emulsions: Viscosity Affects Fat Difference Thresholds and Sweetness Perception. *Foods*, 2 (4), 521–533. <https://doi.org/10.3390/foods2040521>

Гідратації
TECHNOLOGY AND EQUIPMENT OF FOOD PRODUCTION

DOI: 10.15587/1729-4061.2026.358671

ВИЯВЛЕННЯ ЗАКОНОМІРНОСТЕЙ РУЙНУВАННЯ ШКАРАЛУПИ ВОЛОСЬКОГО ГОРІХА ПРИ КОМБІНОВАНОМУ НАВАНТАЖЕННІ В СИСТЕМІ ІЗ ЗВОРОТНО-ПОВОРОТНИМ ЖОРНОМ (с. 6–18)

Baurzhan Temov, Baurzhan Nurakhmetov, Ardak Askarov, Ilyas Nurakhmetov, Galymzhan Nasrullin

Об'єктом дослідження є процес руйнування шкаралупи волоського горіха місцевого культивованого різновиду в установці із зворотно-поворотним жорном, що реалізує комбіноване навантаження стискуванням, зсувом і крученням. Вирішувалася проблема забезпечення розколювання по всій поверхні шкаралупи зі збереженням цілісності ядра, що визначає вихід товарної продукції.

На першому етапі експериментально визначено зусилля руйнування шкаралупи при локальному навантаженні з боку природної тріщини та суцільної оболонки з подальшою статистичною обробкою за двопараметричним розподілом Вейбулла. Встановлено, що руйнування з боку тріщини відбувається при менших навантаженнях, ніж із боку суцільної оболонки, що підтверджує анізотропію механічних властивостей шкаралупи.

На другому етапі досліджено вплив кроку шорткостей 10, 13 і 16 мм на зусилля руйнування. Експериментально доведено, що при кроці 10 мм руйнування настає при найменших зусиллях, а збільшення кроку до 13 і 16 мм супроводжується зростанням сили руйнування внаслідок зменшення локальної концентрації напружень.

Порівняння двох етапів експерименту показало, що геометрія робочих поверхонь визначає умови реалізації руйнування, не змінюючи загальної закономірності: при навантаженні з боку природної тріщини потрібні менші зусилля. Для ймовірності руйнування не нижче 0,95 при довільній орієнтації горіха необхідне навантаження близько 350 Н.

Додатково на структурометрі СТ-2 визначено міцнісні характеристики ядра; середнє зусилля його руйнування при прямому навантаженні становить близько 1200 г (≈ 120 Н). Отримані результати створюють механічно обґрунтовану основу для вибору параметрів робочих органів горіхоколювальної машини та безпечного діапазону робочих навантажень.

Ключові слова: волоський горіх, руйнування шкаралупи, розподіл Вейбулла, міцність, установка для очищення волоського горіха.

DOI: 10.15587/1729-4061.2026.357685

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ГІДРАТАЦІЇ ОЛІЇ ВОЛОСЬКОГО ГОРІХА З НЕСТАНДАРТНИМИ ЯКІСНИМИ ПОКАЗНИКАМИ (с. 19–26)

Г. О. Бірта, В. В. Книш, А. М. Шостя, С. О. Усенко, Л. П. Морозова, Ю. Г. Бургу, Н. О. Офіленко, Є. Ю. Семенко, І. О. Костенко, Р. В. Милостивий

Об'єктом дослідження є процес гідратації олії волоського горіха з нестандартними якісними показниками.

Олія волоського горіха використовується в харчовій, косметичній промисловості, в технічних цілях. Фосфоровмісні речовини погіршують споживчі та технологічні властивості олій, ускладнюють процеси очищення та застосування у хімічних реакціях. Гідратація дозволяє видаляти фосфоровмісні речовини шляхом обробки водою, кислотами або ферментними препаратами.

Досліджено гідратацію олії волоського горіха з підвищеною масовою часткою фосфоровмісних речовин, а також вологи та летких речовин. Якісні показники початкової олії: масова частка фосфоровмісних речовин (у перерахунку на стеароолеолецитин) 0,56%, масова частка вологи та летких речовин 0,4%, пероксидне число $3,2 \frac{1}{2}$ О ммоль/кг, кислотне число 2,5 мг КОН/г.

Олію попередньо піддавали водній гідратації за умов: температура 55°C, концентрація доданої води 1,0%, час відстоювання 2 год. Масова частка фосфоровмісних речовин знизилася до 0,49%.

Подальше зниження масової частки фосфоровмісних речовин проводили з використанням лимонної кислоти (50% розчин). Встановлено раціональні умови кислотної гідратації: температура 60°C, концентрація лимонної кислоти до маси олії 0,3%. Після цього масова частка фосфоровмісних речовин в гідратованій олії склала 0,07%.

Гідратовану олію піддавали висушуванню за умов вакууму (95°C, 1 год). Масова частка вологи та летких речовин у висушеній гідратованій олії склала 0,1%.

Ефективне вилучення фосфоровмісних речовин з олії досягнуто поступовим проведенням водної та кислотної гідратації та встановленням раціональних умов кислотної гідратації.

Результати роботи дають можливість ефективно проводити гідратацію олії волоського горіха та інших олій з підвищеним вмістом фосфоровмісних речовин.

Ключові слова: олія волоського горіха, водна гідратація, кислотна гідратація, вміст фосфоровмісних речовин.

DOI 10.15587/1729-4061.2026.358676

ВИЯВЛЕННЯ ЗАКОНОМІРНОСТІ ВПЛИВУ ҐРУНТОВО-КЛІМАТИЧНИХ УМОВ АПШЕРОНСЬКОГО ПІВОСТРОВА НА ЯКІСНІ ПОКАЗНИКИ ІНТРОДУКОВАНИХ СОРТІВ ВИНОГРАДУ ТА ЗРАЗКІВ ВИН, ВИГОТОВЛЕНИХ ІЗ НИХ (с. 27–41)

Movlud Huseynov, Afet Gasimova, Vugar Salimov, Garay Mirzayev, Gultakin Gasimova, Umida Majnunlu

Об'єктом дослідження є зразки вин, виготовлені з інтродукованих сортів винограду, вирощених на Апшеронському півострові. В умовах Апшеронського півострова залишається недостатньо дослідженим вплив специфічного морського теруару на процеси дозрівання інтродукованих сортів винограду та формування їхнього біохімічного складу. Відсутні системні дані щодо цукрово-кислотного балансу, фенольного комплексу та технологічних показників вин, отриманих із цих сортів у локальних умовах.

Тому було проведено комплексну оцінку динаміки дозрівання сортів винограду, культивованих в умовах теруару Апшеронського півострова, а також досліджено якісні показники вин, вироблених із зазначених сортів. У ягодах винограду визначено такі показники, як масова концентрація цукрів, титрована кислотність і показник рН. У зразках вин – об'ємну частку етилового спирту, залишковий цукор, титровані та леткі кислоти, екстракт, загальний і вільний вміст діоксиду сірки, загальні фенольні сполуки, антоціани та таніни.

Вплив морських факторів, що формують специфічний теруар, істотно позначається на біохімічному складі винограду та якісних показниках вина. Найвищу масову концентрацію цукрів виявлено у сорту Каберне Совіньйон (23,2 г/100 см³), тоді як найбільша титрована кислотність зафіксована у сорту Ркацителі (4,8 г/л). Взаємодія факторів рельєфу, морських вітрів, сонячної радіації та температурного режиму відіграла ключову роль у формуванні цукрово-кислотного балансу винограду. Морський теруар створює сприятливі екологічні умови для виробництва високоякісного технічного винограду та конкурентоспроможної виноробної продукції, що підтверджує потенціал сталого розвитку галузі в регіоні.

Ключові слова: Апшеронський півострів, теруар, сорти винограду, дозрівання винограду, вино, якісні показники..

DOI: 10.15587/1729-4061.2026.354826

ВИЗНАЧЕННЯ ФАКТОРІВ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ЕКСТРАКЦІЮ ФЕНОЛЬНИХ СПОЛУК У ВИРОБНИЦТВІ ВИНА (с. 42–54)

Hasil Fataliyev, Elnur Heydarov, Mehman Ismayilov, Natavan Gadimova, Konul Baloghlanova, Shabnam Fataliyeva

Об'єктом дослідження є сорти червоного винограду, багаті на фенольні сполуки, зразки вина, отримані з них, а також фізико-хімічні та механічні засоби, що використовуються під час процесу екстракції. Хоча було проведено кілька досліджень щодо екстракції фенольних сполук у сік та вино, вплив механічних методів, заснованих на мацерації різної тривалості, спиртової екстракції за різного ступеня затемнення, термічній обробці, ферментних препаратах та перемішуванні, на екстракцію, а також вплив різних умов зберігання на загальний вміст фенольних сполук та антоціанів, не досліджувався.

У випадку сорту Хіндогні під час спиртової обробки вичавок до 6% спирту фенольні сполуки не були чітко помітні. Експериментальний виноматеріал показав вищу інтенсивність кольору вичавок, оброблених 10% та 18% спиртом, ніж контрольний. Порівняння різних методів (термічних, ферментних препаратів тощо) показало, що ферментативна обробка (Trenol Color DF, доза 2,0 мг/дм³) забезпечила більш ефективну екстракцію. Перемішування збільшило екстракцію фенольних сполук більш ніж у 1,24 раза. Протягом 6 місяців зберігання масова концентрація фенольних сполук у виноматеріалі Сіра зменшилася на 21,3%, а антоціанів – на 16,4%.

Проблема виробництва червоних вин, багатих на фенольні сполуки та антоціани, вирішується шляхом застосування фізико-хімічних та механічних методів, включаючи спиртову екстракцію вичавок з різним періодом мацерації, термічну обробку, ферментативні та перемішувальні ефекти, а також зберігання за різних умов. Отримані результати можуть бути застосовані у виноробстві.

Ключові слова: температура затору, мацерація, поліфеноли, екстракція поліфенолів, антиоксиданти, таніни, катехіни, інертний газ, антоціани.

DOI: 10.15587/1729-4061.2026.357026

УДОСКОНАЛЕННЯ АМІНОКИСЛОТНОГО СКЛАДУ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО НАПОЮ НА ОСНОВІ НАСІННЯ МАШУ ШЛЯХОМ ЗАСТОСУВАННЯ МЕТАБОЛІЧНОГО МОДУЛЯТОРА ПІД ЧАС ПРОРОЩУВАННЯ (с. 55–61)

Aliya Makenova, Saltanat Mussayeva, Dina Dautkanova, Zhibek Ussembayeva, Nurlan Dautkanov

Об'єктом цього дослідження є пророщене насіння машу (*Vigna radiata* L.) сорту «Жасил дән», яке використовується як сировина для створення функціонального напою з підвищеною білковою цінністю. Дослідження спрямоване на вирішення проблеми обмеженої біологічної цінності рослинних білків, зумовленої їх амінокислотним складом.

Насіння пророщували у дистильованій воді (контроль) та у 2% розчині сахарози протягом 24, 48 та 72 годин. Амінокислотний склад визначали методом високоефективної рідинної хроматографії (ВЕРХ) з флуоресцентним детектуванням.

Додавання сахарози призводило до помітного збільшення вмісту амінокислот під час пророщування, причому найбільш виражений ефект спостерігався через 48 годин. Загальний вміст амінокислот зріс з 21 539 до 26 656 мг/100 г сухої речовини (+23,8%).

Найбільш значні зміни були характерні для незамінних амінокислот, зокрема лізину (+20,7%), валіну (+23,9%) та амінокислот з розгалуженим ланцюгом (лейцину та ізолейцину, +26,2%). Вміст глутамінової та аспарагінової кислот також зріс приблизно на 24%, що може бути пов'язано з покращенням смакових характеристик.

Загалом сахароза впливала на метаболічні процеси та забезпечувала збільшення вмісту амінокислот на 20–25% без використання мікробних культур. Оптимальна тривалість пророщування становила близько 48 годин.

Отримані результати свідчать про те, що контрольоване пророщування з додаванням вуглеводів може бути простим і ефективним підходом для підвищення якості рослинного білка у функціональних харчових продуктах.

Ключові слова: *Vigna radiata*, пророщування, додавання сахарози, амінокислотний профіль, ВЕРХ, незамінні амінокислоти, метаболічна модуляція, пророщене насіння машу.

DOI: 10.15587/1729-4061.2026.355571

ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ШРОТУ ЗАРОДКІВ ПШЕНИЦІ ЯК АКТИВАТОРА БРОДИЛЬНОЇ МІКРОФЛОРИ ФЕРМЕНТОВАНИХ НАПОЇВ (с. 62–71)

Н. В. Лапицька, О. М. Шкляєв, Г. В. Новік, Г. В. Степанькова, Ю. В. Вороніна-Туззовських, Н. С. Ясна

Об'єктом дослідження є процес ферментації яблучного та сливового соків із використанням квасних дріжджів і молочнокислих бактерій за модифікації середовища шротом зародків пшениці. Проблема, яка вирішувалась в дослідженні, полягала у недостатній інтенсивності бродіння та нестабільності функціонування мікробної системи за коливання температур. Це обмежувало ефективність ферментаційних процесів і потребувало застосування енергоємних фізичних методів інтенсифікації. Встановлено, що внесення 5–7% шроту забезпечує збільшення біомаси дріжджів на 245–350%, підвищення питомої швидкості росту до 116% і скорочення тривалості генерації клітин на 48–53% порівняно з контролем. За температури 15°C показники росту перевищували контроль у 4–8 разів, а при 4°C життєздатність популяції зростала у 6–7 разів. Одночасно зафіксовано активацію молочнокислих бактерій *Lactobacillus plantarum*. Знебарвлення метиленового синього в сливовому суслі за внесення 3–7% шроту зародків пшениця прискорюється на 38,5–100%, а в яблучному – на 33,3–177,8% відповідно порівняно з контролем. Це свідчить про формування синергічної ферментаційної екосистеми та є позитивним для формування смако-ароматичного профілю напоїв.

Отримані результати пояснюються комплексною метаболічною дією шроту, який оптимізує вуглеводний профіль середовища, усуває катаболітні обмеження, забезпечує клітини мікроелементами та підвищує їхню стійкість до температурного стресу. Показано, що нутрієнтна модифікація середовища дозволяє досягати приросту кінетичних параметрів до 400%, що перевищує ефективність традиційних фізичних методів інтенсифікації. Отримані результати можуть бути використані у виробництві безалкогольних ферментованих напоїв функціонального призначення та впровадженні ресурсозберігаючих технологій у харчовій промисловості.

Ключові слова: безалкогольні напої, квасні дріжджі, лактобактерії, шрот зародків пшениці, мальтоза.

DOI: 10.15587/1729-4061.2026.356499

ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНОГО СКЛАДУ СТАБІЛІЗАЦІЙНИХ СИСТЕМ СТРУКТУРОВАНИХ НИЗЬКОКАЛОРИЙНИХ МОЛОЧНИХ ДЕСЕРТІВ ІЗ БІЛКОВИМИ ТА ВУГЛЕВОДНИМИ СКЛАДОВИМИ (с. 72–82)

І. О. Романчук, Т. В. Рудакова, А. В. Мінорова, В. Я. Ворошук, С. А. Наріжний, Л. П. Король-Безпала, Л. П. Загоруй

Об'єктом дослідження є структуровані низькокалорійні молочні десерти з багатокомпонентними стабілізаційними системами, що включають білкові та вуглеводні складові.

Недостатньо дослідженими залишаються питання співвідношення компонентів стабілізаційних систем та їх впливу на структурно-механічні та органолептичні характеристики продукту. Відсутність обґрунтованих математичних моделей ускладнює цілеспрямоване проектування рецептур із заданими властивостями.

Розроблено математичні моделі залежності в'язкості від співвідношення компонентів у стабілізаційній системі. Для пудингів зі системою «желатин-крохмаль-рисове борошно» ефективна в'язкість на основі маслянки становила 12717–14381 мПа·с, на основі ретентату – 18220–25864 мПа·с. Для кремів із системою «пектин-інулін-сироватка» – 3640–5063 мПа·с та 4097–5836 мПа·с відповідно.

Органолептичні та фізико-хімічні показники підтвердили, що оптимізовані стабілізаційні системи забезпечують стабільну структуру десертів із належними органолептичними характеристиками та високою вологоутримувальною здатністю.

Встановлено, що взаємодія білкових молекул із ланцюгами поліцукридів за термомеханічного оброблення зумовлює формування стабільної гелевої структури й підвищення водозв'язувальної здатності. Урахування цих взаємодій у математичних моделях дало змогу визначити оптимальний склад стабілізаційних систем.

Методом математичного моделювання підтверджено ефективність поєднання рисового борошна, крохмалю та желатину для структуровання пудингу; інуліну, пектину і демінералізованої сироватки – для крему.

Результати можуть бути використані молокопереробними підприємствами під час розроблення низькокалорійних продуктів із заданою структурою.

Ключові слова: молочні десерти, низькокалорійні, стабілізаційні системи, пудинг, крем, проектування складу, в'язкість.