



## CHEMICAL AND TECHNOLOGICAL SYSTEMS

DOI: 10.15587/2706-5448.2021.226429

## APPLICATION OF THE MICROWAVE FIELD IN JELLY PRODUCTS TECHNOLOGY

page 6–13

**Andriy Foshchan**, PhD, Associate Professor, Department of Food Technologies in the Restaurant Industry, Kharkiv State University of Food Technology and Trade, Kharkiv, Ukraine, e-mail: andreyfoshchan@gmail.com, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4989-010X>

**Viktoriya Yevlash**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of Department of Chemistry, Microbiology and Hygiene of Food, Kharkiv State University of Food Technology and Trade, Kharkiv, Ukraine, e-mail: evlashv@gmail.com, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7479-1288>

**Olena Aksonova**, PhD, Associate Professor, Department of Chemistry, Microbiology and Hygiene of Food, Kharkiv State University of Food Technology and Trade, Kharkiv, Ukraine, e-mail: eaksonova@gmail.com, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4666-9271>

**Natalia Murlykina**, PhD, Associate Professor, Department of Chemistry, Microbiology and Hygiene of Food, Kharkiv State University of Food Technology and Trade, Kharkiv, Ukraine; Department of Applied Chemistry, V. N. Karazin Kharkiv National University, Kharkiv, Ukraine, e-mail: natvitmur@ukr.net, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7917-2993>

**Inna Piliugina**, PhD, Associate Professor, Department of Chemistry, Microbiology and Hygiene of Food, Kharkiv State University of Food Technology and Trade, Kharkiv, Ukraine, e-mail: inna.piliugina@ukr.net, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6159-3258>

The object of research is the agar-based chocolate-jelly cake technology. Due to the annual decrease in the production of natural jelly-forming agents and their high price, the possibilities of improving the qualitative change in their functional properties are being studied. In this connection, various methods of modification by gelling agents, both chemical and physical, are proposed.

It is proposed to use the field of ultra-high frequencies (UHF) during the preparation of agar-sugar-treacle syrup in the «Chocolate-jelly» cake technology, as a result of which the consumption of gelling agents is reduced to 40 %. Microwave processing of the swollen gelling substance allows to reduce its consumption without introducing other components into the product formulation and without significant changes in the production process. It is shown that microwave treatment of a 1 % agar solution leads to an increase in the strength of the formed jellies by 40 %. It was found that microwave treatment leads to an increase in the melting temperature of the jelly in comparison with the untreated sample. It was revealed that hysteresis is observed at solidification and melting temperatures, the value of which ranges from 10 to 30 °C. Microwave treatment of a polysaccharide solution in a microwave field reduces the critical concentration of the transition of the molecular structure of the gel to the supramolecular one. Comparison of the enthalpies of melting of agar jelly after microwave treatment and jelly without finishing indicates that a larger number of hydrogen bonds are involved in the formation of a single node of the structure network.

The improved technology of the «Chocolate-jelly» cake based on agar differs from the traditional one in that the dissolution by gelling agents is carried out under the action of a microwave field, which

makes it possible to reduce the prescription amount of agar. The proposed method of processing a 1 % agar solution with an ultrahigh frequency field leads to the strengthening of the jelly structure, and due to this, the costs of gelling agents in the production of jelly products are reduced and leads to a decrease in its cost.

The implementation of the plan will expand the range of jelly products and create competitive products in the confectionery market.

**Keywords:** gelling agent, agar-sugar-syrup, microwave processing, jelly products, jelly strength, technological scheme, chocolate-jelly cake.

## References

1. Saha, D., Bhattacharya, S. (2010). Hydrocolloids as thickening and gelling agents in food: a critical review. *Journal of Food Science and Technology*, 47 (6), 587–597. doi: <http://doi.org/10.1007/s13197-010-0162-6>
2. Prasad, K., Trivedi, K., Meena, R., Siddhanta, A. K. (2005). Physical Modification of Agar: Formation of Agar-fatty Acid Complexes. *Polymer Journal*, 37 (11), 826–832. doi: <http://doi.org/10.1295/polymj.37.826>
3. Pertsevoi, F. V. (1996). *Tekhnologiya zheleinoi produktii na osnove studneobrazovatelei s kachestvenno izmenennymi funktsionalnymi svoistvami*. Kharkiv: Kharkovskaia gosudarstvennaia akademiia tekhnologii i organizatsii pitaniia, 412.
4. Teimurova, O. N. (1992). *Razrabotka tekhnologii zheleinykh izdelii s ispolzovaniem modifitsirovannykh studneobrazovatelei*. Kharkiv: Kharkovskaia gosudarstvennaia akademiia tekhnologii i organizatsii pitaniia, 190.
5. Foschan, A. L. (1995). *Tekhnologiya zheleinykh izdelii na osnove polisakharidov krasnykh morskikh vodoroslei s ispolzovaniem natrii-karboksimetil-tseliulozy*. Kharkiv: Kharkovskaia gosudarstvennaia akademiia tekhnologii i organizatsii pitaniia, 180.
6. Pertsevoi, F. V., Savgira, Iu. A., Grinchenko, O. A., Foschan, A. L. (1998). *Tekhnologiya pererabotki produktov pitaniia s ispolzovaniem modifikatorov*. Kharkiv: KHGTUSKH i KHGATOR, 178.
7. Fesenko, E. E., Gluvstein, A. Y. (1995). Changes in the state of water, induced by radiofrequency electromagnetic fields. *FEBS Letters*, 367 (1), 53–55. doi: [http://doi.org/10.1016/0014-5793\(95\)00506-5](http://doi.org/10.1016/0014-5793(95)00506-5)
8. Vallée, P. (2006). Action of pulsed low frequency electromagnetic fields on physicochemical properties of water: incidence on its biological activity. *European Journal of Water Quality*, 37 (2), 221–232. doi: <http://doi.org/10.1051/wqual/2006006>
9. Andreyev, Y. A., Barabash, Y. M., Zabolotny, M. A. (1994). Dynamics of rheological parameters of water system in low intensity millimeter wave fields. *Proceedings of SPIE The International Society for Optical Engineering*, 221, 518–528.
10. De Ninno, A., Congiu Castellano, A. (2010). Deprotonation of glutamic acid induced by weak magnetic field: An FTIR-ATR study. *Bioelectromagnetics*, 32 (3), 218–225. doi: <http://doi.org/10.1002/bem.20631>
11. Nagdalian, A. A., Oboturova, N. P. (2012). Vliianie elektrogidravlicheskogo efekta na gidratsiiu biopolimerov. *Aktualnye problemy gumanitarnykh i estestvennykh nauk*, 12, 74–78.
12. Wang, Q., Li, L., Chen, G., Yang, Y. (2007). Effects of magnetic field on the sol-gel transition of methylcellulose in water. *Carbohydrate Polymers*, 70 (3), 345–349. doi: <http://doi.org/10.1016/j.carbpol.2007.04.006>
13. Stas, I. E., Batishcheva, I. A. (2018). The relative viscosity of aqueous solutions of Na-carboxy-methylcellulose and its variation depending on the acidity of the medium, temperature and exposure to

electromagnetic field. *Chemistry of Plant Raw Material*, (3), 23–31. doi: <http://doi.org/10.14258/jcprm.2018033695>

14. Stas, I. E., Chirkova, V. Iu., Minin, M. I. (2016). Solution viscosity gelatin, prepared on the electromagnetic field irradiation water. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Khimiia. Biologiia. Farmatsiia*, 2, 32–36.
15. GOST 26185-84. *Vodorosli morskoe, travy morskoe i produkty ikh pere-rabotki*. (2018). Metody analiza. Moscow: Standartinform. Available at: <https://files.stroyinf.ru/Data/209/20946.pdf>
16. Pilkevych, N. B., Boiarchuk, O. D. (2008). *Mikrobiologiia kharcho-vykh produktiv*. Luhansk: Alma-mater, 152.
17. Pavlov, A. V. (1998). *Sbornik retseptur muchnykh konditerskikh i bulochnykh izdelii dlia predpriatii obschestvennogo pitaniia*. Saint Petersburg: Gidrometeoizdat, 286.

DOI: 10.15587/2706-5448.2021.229666

### THEORETICAL JUSTIFICATION OF SELECTING A METHOD FOR CULTIVATION OF MAMMAL CELLS AS A BASIS FOR DESIGNING MEMBRANE BIOREACTORS IN ACCORDANCE WITH THE REQUIREMENTS OF GOOD MANUFACTURING PRACTICE

pages 14–19

**Serhii Semeniuk**, Postgraduate Student, Department of Biotechnics and Engineering, National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute», Kyiv, Ukraine; Pharmaceutical Corporation Artertium, Kyiv, Ukraine, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4136-8365>, e-mail: [sem2mn@gmail.com](mailto:sem2mn@gmail.com)

**Vadym Povodzinskiy**, PhD, Associate Professor, Department of Biotechnics and Engineering, National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute», Kyiv, Ukraine, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9591-909X>, e-mail: [vnповодзински@ukr.net](mailto:vnповодзински@ukr.net)

**Vladislav Shybetkiy**, PhD, Associate Professor, Department of Biotechnics and Engineering, National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute», Kyiv, Ukraine, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5482-0838>, e-mail: [v.shybetkiy@gmail.com](mailto:v.shybetkiy@gmail.com)

The object of research is technological cultivation systems, the central element of which are bioreactors, which ensure efficient metabolism of mammalian cells (Metazoa). Fundamental differences in the phenotypic characteristics of mammalian cells from microorganisms and the special phase-hydrodynamic state of the cultivation system form special requirements for the design and operation of bioreactors. One of the most problematic areas in the process of using cell cultures to obtain medicinal products of biological origin is to ensure the correct cultivation conditions in order to obtain the maximum amount of the target product. The quality assurance system for drug production is based on good manufacturing practice, which puts forward a number of general requirements for the organization of production of drugs of specified quality, efficacy and safety.

The study analyzed the phenotypic characteristics of mammalian cells. The analysis of industrial cultivation systems is carried out and a new classification is proposed, which takes into account the phase-hydrodynamic state of the culture and the specifics of the hydrodynamics of the bioreactor. The analysis made it possible to determine membrane cultivation systems as the most promising. The choice of this cultivation system has a number of features, in particular, the provision of favorable conditions during a long process of cultivation of support-dependent cells. This system guarantees a constant and efficient supply of nutrients, including dissolved oxygen, and the removal of waste products. A wide range of materials for the manufacture of membranes allows to use an individual approach

to different types of cell lines. Due to this, it is ensured that high cultivation rates are obtained – the density of cells on the growth surface, the provision of the necessary substances during the entire cultivation process without negative mechanical effects on the cells. The modular design of the membrane elements allows for scalability of the cultivation process from laboratory development to industrial cultivation. The results obtained in this work can be the initial data in the study of hydrodynamic and mass transfer characteristics and in the development or construction of new bioreactors, which will reduce the stage of laboratory development and accelerate the introduction of innovative drugs.

**Keywords:** technological culture systems, bioreactor design, mammalian cells, active pharmaceutical ingredient, biological agent, good manufacturing practice.

### References

1. ST-N MOZU 42-3.4:2020. *Likarski zasoby nastanova z vyrobnytstva hotozvykh likarskykh zasobiv* (2020). Kyiv: Ministerstvo okhorony zdorovia Ukrainy. Available at: <https://compendium.com.ua/uk/clinical-guidelines-uk/standartizatsiya-farmatsevtichnoyi-produktsiyi-tom-3/st-n-mozu-42-3-4-2020/>
2. Petrelli, F., Caraffa, A., Scuri, S., Grappasonni, I., Magrini, E., Cocchini, A. (2019). The requirements for manufacturing highly active or sensitising drugs comparing Good Manufacturing Practices. *Acta bio-medica*, 90 (2), 288–299. doi: <http://doi.org/10.23750/abm.v90i2.8340>
3. Salehi-Nik, N., Amoabediny, G., Pouran, B., Tabesh, H., Shokrgozar, M. A., Haghighipour, N. et al. (2013). Engineering Parameters in Bioreactor's Design: A Critical Aspect in Tissue Engineering. *BioMed Research International*, 2013, 1–15. doi: <http://doi.org/10.1155/2013/762132>
4. Petrov, I., Neguliaev, I. (2011). Srednii razmer kletki kak faktor, otrazhaiuschii vzaimodeistvie kletok linii SNO v protsesse ikh proliferatsii. *Tsitologiya*, 53 (8), 671–678.
5. Eibl, R., Eibl, D., Pörtner, R., Catapano, G., Czermak, P. (2009). *Cell and tissue reaction engineering*. Springer, 363. doi: <http://doi.org/10.1007/978-3-540-68182-3>
6. Ruzhynska, L. I., Shybetkiy, V. Yu., Povodzynskyi, V. M. (2010). Modeliuвання hidrodinamiky rollernoho fermentera u biotekhnologii vaktynyn. *Naukovyi visnyk Lvivskoho natsionalnogo universytetu veterynarnoi medytsyny ta biotekhnologii imeni S. Z. Gzhytskoho*, 12 (2-4 (44)), 76–81.
7. Shybetkiy, V., Semeniuk, S., Kostyk, S. (2017). Design of construction and hydrodynamic modeling in a roller bioreactor with surface cultivation of cell cultures. *ScienceRise*, 7 (36), 53–59. doi: <http://doi.org/10.15587/2313-8416.2017.107176>
8. Radaeva, I., Dumchenko, N., Nechaeva, E. (2019). The cultivation of cells on microcarriers in bioreactors. *PNRPU Bulletin. Chemical Technology and Biotechnology*, 2, 22–32. doi: <http://doi.org/10.15593/2224-9400/2019.2.02>
9. Julaei, M., Hosseini, M., Amani, H. (2016). Stem Cells Culture Bioreactor Fluid Flow, Shear Stress and Microcarriers Dispersion Analysis Using Computational Fluid Dynamics. *Journal of Applied Biotechnology Reports*, 3 (2), 425–431.
10. Pinxteren, J. A. M., Craeye, D. (2012). Pat. US 2012/0308531 A1. *Expansion of Stem Cells in Hollow Fiber Bioreactors*. MPK: C12M23/16. Published: 06.12.2012.
11. Yan, I. K., Shukla, N., Borrelli, D. A., Patel, T. (2018). Use of a Hollow Fiber Bioreactor to Collect Extracellular Vesicles from Cells in Culture. *Methods in Molecular Biology. Extracellular RNA*, 35–41. doi: [http://doi.org/10.1007/978-1-4939-7652-2\\_4](http://doi.org/10.1007/978-1-4939-7652-2_4)
12. Dhainaut, F., Meterreau, J. L., Mas, M. P., Potentini, C., Mignot, G. (1992). Scale-up of human IgG1 production by a lymphoblastoid cell line in hollow fiber systems. *Animal Cell Technology*, 527–259. doi: <http://doi.org/10.1016/b978-0-7506-0421-5.50118-5>

13. Vachette, E., Fenge, C., Cappia, J. M., Delaunay, L., Grellier, G., Barbaroux, M. (2014). Robust and convenient single-use processing: The superior strength and flexibility of flexsafe bags. *BioProcess International*, 12.
14. Frahm, B., Brod, H. (2011). Improving Cell Culture Bioreactor Performance for Sensitive Cell Lines by Dynamic Membrane Aeration (DMA). *Proceedings of the 21st Annual Meeting of the European Society for Animal Cell Technology (ESACT)*. Dublin, 355–358. doi: [http://doi.org/10.1007/978-94-007-0884-6\\_56](http://doi.org/10.1007/978-94-007-0884-6_56)

DOI: 10.15587/2706-5448.2021.227619

### CHARACTERIZATION OF SHALE FORMATION OF ABANDONED PETROLEUM WELLS AND TREATMENT USING ACID SIMULATION TECHNIQUE

pages 20–24

**Saleh Mahmoud Abdou**, Radiation Physics Department, National Centre for Radiation Research and Technology, Atomic Energy Authority (AEA), Cairo, Egypt, e-mail: [salehabdou03@yahoo.com](mailto:salehabdou03@yahoo.com), ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0516-5723>

**Nabila Amin Ali**, Petroleum Engineering Department, Suez Oil Processing Company (SOPC), Suez, Egypt, e-mail: [Alynabila2014@gmail.com](mailto:Alynabila2014@gmail.com), ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6676-1863>

**Mohamed Rajaa Balboul**, Solid State Physics Department, National Centre for Radiation Research and Technology, Atomic Energy Authority (AEA), Cairo, Egypt, e-mail: [m\\_balboul@yahoo.com](mailto:m_balboul@yahoo.com), ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0216-620X>

The object of research is shale, which is a combination of carbonate (calcite or dolomite), and non clay minerals such as silica (quartz) and clay minerals such as kaolinite. Characterization of various minerals in shale formed in six abandoned petroleum wells was done using Energy Dispersive X-ray (EDX), X-ray diffraction (XRD) and Fourier Transformation Infra-Red (FTIR). Shale may contain a wide variety of minerals. The shale formation within the abandoned wells in the current study is at a deep of about (2600±300) meters. Three shale formation samples were collected from each of the abandoned wells. Characterizing the constituents of the clay minerals of the shale is important in the drilling and the treatment process.

The analyses declared that, some shale formation samples are similar. The study was continued on three abandoned petroleum wells (I, II and III). The XRD and FTIR obtained results of shale analysis show the existence of calcite (CaCO<sub>3</sub>) and quartz (SiO<sub>2</sub>) in the shale samples. Dolomite CaMg(CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> is present in well (II) and well (III), and muscovite H<sub>2</sub>KAl<sub>3</sub>Si<sub>3</sub>O<sub>12</sub> is present in well (I). Also, Kaolinite Al<sub>2</sub>Si<sub>2</sub>O<sub>5</sub>(OH)<sub>4</sub>, and barite (BaSO<sub>4</sub>) components are detected in the FTIR results. Mg, K, Al and Ba trace elements are detected by EDX analyses and may contribute chemically.

Shale technology and research development is concern with three steps: Characterization, simulation, and permeability stimulation. The present study focusing on the characterization and simulation of the shale formed in six abandoned (non-producing) petroleum wells for enhancing the productivity of carbonate reservoirs.

**Keywords:** shale technology, carbonate reservoirs, Energy Dispersive X-ray, X-ray diffraction, Fourier Transformation Infra-Red.

#### References

- Jordá, J. D., Jordán, M. M., Ibanco-Cañete, R., Montero, M. A., Reyes-Labarta, J. A., Sánchez, A., Cerdán, M. (2015). Mineralogical analysis of ceramic tiles by FTIR: A quantitative attempt. *Applied Clay Science*, 115, 1–8. doi: <http://doi.org/10.1016/j.clay.2015.07.005>
- Bhargava, S., Awaja, F., Subasinghe, N. (2005). Characterisation of some Australian oil shale using thermal, X-ray and IR techniques. *Fuel*, 84 (6), 707–715. doi: <http://doi.org/10.1016/j.fuel.2004.11.013>
- Wang, D.-M., Xu, Y.-M., He, D.-M., Guan, J., Zhang, O.-M. (2009). Investigation of mineral composition of oil shale. *Asia-Pacific Journal of Chemical Engineering*, 4 (5), 691–697. doi: <http://doi.org/10.1002/apj.319>
- Tissot, B. P., Welte, D. H. (1978). *Petroleum Formation and Occurrence*. Berlin, Heidelberg, New York: Springer Verlag. doi: <http://doi.org/10.1007/978-3-642-96446-6>
- Ji, J., Ge, Y., Balsam, W., Damuth, J. E., Chen, J. (2009). Rapid identification of dolomite using a Fourier Transform Infrared Spectrophotometer (FTIR): A fast method for identifying Heinrich events in IODP Site U1308. *Marine Geology*, 258 (1-4), 60–68. doi: <http://doi.org/10.1016/j.margeo.2008.11.007>
- Deaton, B. C., Balsam, W. L. (1991). Visible spectroscopy; a rapid method for determining hematite and goethite concentration in geological materials. *Journal of Sedimentary Research*, 61 (4), 628–632. doi: <http://doi.org/10.1306/d4267794-2b26-11d7-8648000102c1865d>
- Ruessink, B. H., Harville, D. G. (1992). *Quantitative Analysis of Bulk Mineralogy: The Applicability and Performance of XRD and FTIR*. Paper SPE 23828. SPE International Symposium on Formation Damage Control. Lafayette, 533–546. doi: <http://doi.org/10.2118/23828-ms>
- Kumar, R., Bansal, V., Badhe, R. M., Madhira, I. S. S., Sugumaran, V., Ahmed, S. et. al. (2013). Characterization of Indian origin oil shale using advanced analytical techniques. *Fuel*, 113, 610–616. doi: <http://doi.org/10.1016/j.fuel.2013.05.055>
- Vaculikova, L., Plevova, E. (2005). Identification of clay minerals and micas in sedimentary rocks. *Acta Geodynamica et Geomaterialia*, 2 (2 (138)), 167–175.
- Davies, S., Kelkar, S. (2007). *Carbonate Stimulation*. Middle East and Asia Reservoir Review, 8. Available at: [https://www.academia.edu/36119228/CARBONATE\\_STIMULATION](https://www.academia.edu/36119228/CARBONATE_STIMULATION)
- Kamal, M. S., Mahmoud, M., Hanfi, M., Elkhatatny, S., Hussein, I. (2018). Clay minerals damage quantification in sandstone rocks using core flooding and NMR. *Journal of Petroleum Exploration and Production Technology*, 9 (1), 593–603. doi: <http://doi.org/10.1007/s13202-018-0507-7>
- Aqui, A. R., Zarrouk, S. (2011). *Permeability enhancement of conventional geothermal well*. New Zealand Geothermal Workshop 2011 Proceedings. Auckland. Available at: <https://www.researchgate.net/publication/269395872>
- Economides, M. J., Nolte, K. G. (2000). *Reservoir stimulation*. Wiley. Available at: <https://www.researchgate.net/file.PostFileLoader.html?id=591b038148954c7bac0eeb2d&assetKey=AS%3A494639238529025%401494942593011>
- Palharini Schwalbert, M., Aljawad, M. S., Hill, A. D., Zhu, D. (2020). Decision Criterion for Acid-Stimulation Method in Carbonate Reservoirs: Matrix Acidizing or Acid Fracturing? *SPE Journal*, 25 (5), 2296–2318. doi: <http://doi.org/10.2118/199236-pa>
- Test method LS-613 (1996). *Method of test for determination of insoluble residue of carbonate aggregates*. Rev. No. 16, 1–6.
- ASTM Designation D 3042 (Mn/DOT Modified), Lab manual (2000). *Determination of acid insoluble residue in limestone and dolostone*. Available at: <https://www.dot.state.mn.us/materials/manuals/laboratory/1221.pdf>
- Database of ATR-FT-IR spectra of various materials of conservation related materials in the MID-IR region*. Available at: <https://spectra.cs.ut.ee/>
- Linga Raju, C., Narasimhulu, K., Gopal, N., Rao, J., Reddy, B. C. (2002). Electron paramagnetic resonance, optical and infrared spectral studies on the marine mussel *Arca burnesi* shells. *Journal of*



*Molecular Structure*, 608 (2-3), 201–211. doi: [http://doi.org/10.1016/s0022-2860\(01\)00952-8](http://doi.org/10.1016/s0022-2860(01)00952-8)

19. Farmer, V. C. (1974). *The Infrared Spectra of Minerals*. Mineralogical Society, London. Available at: <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=US201300534379>

20. Prost, R., Dameme, A., Huard, E., Driard, J., Leydecker, J. P. (1989). Infrared study of structural OH in kaolinite, dickite, nacrite, and poorly crystalline kaolinite at 5 to 600 K. *Clays & Clay Minerals*, 37, 464–468. doi: <http://doi.org/10.1346/ccmn.1989.0370511>

## ECOLOGY AND ENVIRONMENTAL TECHNOLOGY

DOI: 10.15587/2706-5448.2021.229652

### THE IMPACT ASSESSMENT OF PLANT OILS ON UNCTUOUSITY OF DRILLING FLUIDS

pages 25–30

**Viktoriia Dmytrenko**, PhD, Associate Professor, Department of «Oil and Gas Engineering and Technology», National University «Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic», Poltava, Ukraine, e-mail: [dmytr.v@gmail.com](mailto:dmytr.v@gmail.com), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1678-2575>

**Yuliia Diachenko**, Lecturer, Commission of Operational Disciplines, Poltava Oil and Gas College of National University «Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic», Poltava, Ukraine, e-mail: [dzuliya@ukr.net](mailto:dzuliya@ukr.net), ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7068-4725>

The object of study is natural natural oils.

Lubricating additives based on natural substances – vegetable oils and animal fats – meet the increased requirements for environmental safety of materials used in the drilling process. Consumption of environmentally friendly lubricants is constantly growing and requires an expansion of the raw material base for their production. Therefore today lubricants are important drilling reagents. From the ecological point of view, lubricating additives based on vegetable oils are of the greatest interest.

The main physicochemical properties of sunflower and castor vegetable oils and the influence of these lubricating additives on lubricating and rheological characteristics of drilling fluids were investigated. In addition, the main properties of water-clay drilling fluids were investigated and their main parameters were determined according to standard API methods.

During the testing of the samples, we took into account, first of all, the a shear rate of the filter cake (CPC). It is the value that characterizes the strength of filter cake and is determined by the ratio of strength necessary for the tangential displacement of cyclic load across the cake to its weight. It is the CPC that characterizes the lubricating properties of the samples of solutions with a lubricant additive of a certain concentration that were studied. It is the CPC that characterizes the lubricating properties of the samples of solutions with a lubricant additive of a certain concentration that were studied.

Based on the above studies, it can be concluded that the addition of castor oil effectively reduces the coefficient of friction of the filtration crust formed from the studied drilling fluids (fresh, mineralized, and saline). The recommended concentrations of this oil to the drilling fluid are 0.5 %, 1 %, and 5 %. Sunflower oil has an effective effect on the saline solution, less effectively – on the mineralized with an oil concentration of 0.5 %, 3 %, and 5 %.

On the basis of the conducted researches the prospects of use of sunflower and castor oils at development of a new compounding of a greasing additive to a drilling mud are defined. Further research is aimed at assessing their lubricity in the drilling fluid at the friction limit «metal-metal». It is planned to repeat the study at the Sticking Tester OFI (USA).

**Keywords:** well drilling, water-based drilling fluids, coefficient of friction of the crust, filtration of drilling fluids, lubricating properties.

#### References

- Zakirov, A. (2011). Secondary use of waste from the forest chemical industry in drilling fluids. *Scientific works: DonNTU. Mining and Geological Series*, 14 (181), 238–240. Available at: <http://ea.donntu.org:8080/jspui/bitstream/123456789/15301/1/238-240.pdf>
- Bakulin, E., Draganchuk, O., Protsyshyn, V. (2011). Lubricating additives and their influence on the functional properties of drilling fluids. *Exploration and development of oil and gas fields*, 4 (41), 101–106. Available at: <http://elar.nung.edu.ua/bitstream/123456789/3773/1/2878p.pdf>
- Kusturova, O., Shevchenko, R., Zhugan, O., Lyamenkov, S. (2013). Lubricating impurities in drilling and methods of their research. *Oil and gas industry of Ukraine*, 4, 7–9. Available at: [http://www.naftogaz.com/files/journal/4\\_2013\\_preview.pdf](http://www.naftogaz.com/files/journal/4_2013_preview.pdf)
- Litvinets, A. (2005). Investigation of new lubricating impurities to increase the anti-stick properties of washing liquids. *Exploration and development of oil and gas fields*, 4 (17), 89–91. Available at: <http://194.44.112.13/journals/234p.pdf>
- Magun, M. Ya., Gursky, S. A., Zinkov, R. V. (2015). Optimization of lubricating impurity of lignosulfonate-potassium drilling fluid. *Oil and gas industry of Ukraine*, 1, 7–13. Available at: [http://www.naftogaz.com/files/journal/1\\_2015\\_preview.pdf](http://www.naftogaz.com/files/journal/1_2015_preview.pdf)
- Filippov, E. F., Nifontov, Yu. A., Nikolaev, N. I., Sharafutdinov, Z. Z. (2004). Management of rheological properties of drilling rastovorov. *Coll. scientific. Tr.: JSC NPO Burenie*, 12, 83–95.
- Aliev, A. I. (2012). Temperature changes of tribological properties of castor oil. *Bulletin of NTUU «KPI»*, 44, 122–127. Available at: [https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/3443/1/r\\_7\\_2.pdf](https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/3443/1/r_7_2.pdf)
- Chudnovskaja, A. V., Hasanov, R. M., Valiev, R. R. (2016). Environmentally sound application of invert emulsion drilling mud based on vegetable oil. *Oil and Gas Business*, 6, 70–80. doi: <http://doi.org/10.17122/ogbus-2016-6-70-80>
- Petrov, N. A., Davydov, I. N. (2013). Study of specially prepared vegetable based fluid and additive combinations used as drilling mud lubricants. *Oil and Gas Business: Geology, Geophysics, Drilling*, 4, 42–58. Available at: [http://ngdelo.ru/files/old\\_ngdelo/2013/4/2013-t11-4.pdf](http://ngdelo.ru/files/old_ngdelo/2013/4/2013-t11-4.pdf)
- Prysiajna, K. O. (2017). *Ecologically safe mastic materials for recycling technologies for polydimensional inputs*. Khmelnytskyi, 168. Available at: [http://lutsk-ntu.com.ua/sites/default/files/dis\\_4.pdf](http://lutsk-ntu.com.ua/sites/default/files/dis_4.pdf)
- Protopopov, A. V., Shleina, A. N., Kuris, Iu. E., Bobrovskaja, S. A., Shumilova, E. Iu. (2017). Thermal modification of vegetable oils in the presence of sulfur. *Polzunovsky Vestnik*, 4, 21–25. Available at: [http://elib.altstu.ru/journals/Files/pv2017\\_04/pdf/021Protopopov.pdf](http://elib.altstu.ru/journals/Files/pv2017_04/pdf/021Protopopov.pdf)
- Control of parameters of drilling fluids: SOU 11.2-00135390-096: 2009* (2009). Kyiv: PJSC «Ukrnafta», 100.
- Mahun, M. Ya., Hurskyi, S. A., Zinkov, R. V., Versta, O. M., Stefanyk, V. (2015). Optimization of potassium lignosulfonate drilling fluid lubricating additive. *Oil and gas industry of Ukraine*, 1, 7–13. Available at: [https://www.naftogaz.com/files/journal/1\\_2015\\_preview.pdf](https://www.naftogaz.com/files/journal/1_2015_preview.pdf)

# FOOD PRODUCTION TECHNOLOGY

DOI: 10.15587/2706-5448.2021.230243

## DEVELOPMENT OF AN ALGORITHM FOR EVALUATION OF A COMPREHENSIVE RISK MANAGEMENT INDICATOR IN FOOD SAFETY MANAGEMENT SYSTEMS

pages 31–36

*Yuliia Slyva, PhD, Associate Professor, Department of Meat, Fish and Seafood Technologies, National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine, e-mail: yuliia\_slyva@ukr.net, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2592-6822>*

The object of research is risk management in food safety management systems. The subject of the study is individual indicators, criteria and a comprehensive indicator of risk management for food safety. One of the most problematic areas is the lack of a common methodology for food safety risk assessment for the development, implementation and operation of food safety management systems. This leads to the fact that it is impossible to properly assess the risk groups depending on the object of management:

- unintentional threats (HACCP concept – hazard analysis and critical control points);
- intentional threats (concepts VACCP – vulnerability analysis and critical control points, TACCP – threat analysis and critical control points). And evaluate the overall effectiveness of the food safety management system.

The study used methods of systems analysis and mathematical modeling as the main research method in all fields of knowledge. As well as a scientifically sound method of assessing the characteristics of complex systems used for decision-making in various fields of economic, managerial and social activities.

The proposed in the work algorithm allows to quantify the level of risk management in the food safety management system by such groups as unintentional and intentional threats, taking into account the general indicators of the criteria and their factors. The overall criterion for unintentional threats, which are identified using HACCP principles, is determined by three criteria: microbiological threats, chemical threats and control measures, which in turn include a number of factors. The general indicator of the criterion for intentional threats, which are identified using the principles of VACCP and TACCP, is also determined by three criteria: opportunities, motivation and control measures, which in turn have a separate number of factors.

The obtained algorithm allows to determine the levels of risk management and serve as an effective tool for obtaining objective information about the effectiveness of the implementation of the food safety management system. In contrast to existing methods of food safety risk assessment, which are based only on the management of unintentional threats, the proposed algorithm allows to take into account the impact of intentional threats – fraud and bioterrorism. And consider food safety risks comprehensively and develop options for improving management measures.

**Keywords:** risk assessment algorithm, HACCP, VACCP, TACCP, safety criteria, safety factors, comprehensive indicator.

### References

1. Codex Alimentarius Commission (1999). *Principles and Guidelines for the Conduct of Microbiological Risk Assessment*. CAC/GL-30. Codex Alimentarius. Available at: <http://www.fao.org/3/y1579e/y1579e05.htm>
2. Codex Alimentarius Commission (CAC) (2003). *Recommended International Code of Practice – General Principles of Food Hy-*

*giene*. CAC/RCP1-1969, Rev. 4-2003. Codex Alimentarius. Available at: [http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FCXC%2B1-1969%252FCXC\\_001e.pdf](http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FCXC%2B1-1969%252FCXC_001e.pdf)

3. Codex Alimentarius Commission (CAC) (2007). *Principles and guidelines for the conduct of microbiological risk management (MRM)*. CAC/GL 63-2007. Codex Alimentarius. Available at: [http://www.fao.org/input/download/standards/10741/CXG\\_063e.pdf](http://www.fao.org/input/download/standards/10741/CXG_063e.pdf)
4. Codex Alimentarius Commission (CAC) (2008). *Guidelines for the validation of food safety control measures*. CAC/GL 69-2008. Codex Alimentarius. Available at: [http://www.fao.org/input/download/standards/11022/CXG\\_069e.pdf](http://www.fao.org/input/download/standards/11022/CXG_069e.pdf)
5. European Commission; EFSA; TNS Opinion & Social (2010). *Special eurobarometer 354. Food-related risks*. EFSA. Available at: [https://ec.europa.eu/commfrontoffice/publicopinion/archives/ebs/ebs\\_354\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/commfrontoffice/publicopinion/archives/ebs/ebs_354_en.pdf)
6. The European Union Summary Report on Trends and Sources of Zoonoses, Zoonotic Agents and Food-borne Outbreaks in 2009 (2011). *EFSA Journal*, 9 (3). doi: <http://doi.org/10.2903/j.efsa.2011.2090>
7. Food Agriculture Organization/World Health Organization (FAO/WHO) (2006). *Food Safety Risk Analysis. A guide for national food safety authorities*. FAO Food and Nutrition Paper No. 87. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome.
8. Food Agriculture Organization/World Health Organization (FAO/WHO) (2006). *The Use of Microbiological Risk Assessment Outputs to Develop Practical Risk Management Strategies: Metrics to improve food safety*. FAO.
9. Food Agriculture Organization/World Health Organization (FAO/WHO). *Assuring food safety and quality: guidelines for strengthening national food control systems*. World Health Organization. Available at: <http://www.fao.org/3/y8705e/y8705e.pdf>
10. CFR7.3 (2014). *Recalls Background and Definitions*. Available at: <https://www.fda.gov/Safety/Recalls/IndustryGuidance/ucm129337.htm>
11. PAS 96:2017 *Guide to protecting and defending food and drink from deliberate attack*. Available at: [https://www.food.gov.uk/sites/default/files/media/document/pas962017\\_0.pdf](https://www.food.gov.uk/sites/default/files/media/document/pas962017_0.pdf)
12. Slyva, Y. V. (2021). Scientific basis of the concept of food safety management according to the requirements of international standards. *Tovaroznavchyy visnik*, 1 (14), 95–105. doi: <http://doi.org/10.36910/6775-2310-5283-2021-14-10>

DOI: 10.15587/2706-5448.2021.229636

## DEVELOPMENT OF NUTRITION METHODOLOGY FOR ATHLETES IN A PANDEMIC CONDITION

pages 37–39

*Yana Biletska, PhD, Associate Professor, Department of International Ecommerce and Hotel and Restaurant Business, V. N. Karazin Kharkiv National University, Kharkiv, Ukraine, e-mail: ya.belecka@karazin.ua, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8060-6579>*

*Valeriia Papakina, Department of International Ecommerce and Hotel and Restaurant Business, V. N. Karazin Kharkiv National University, Kharkiv, Ukraine, e-mail: papakinalera99@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9389-3343>*

*Natalia Danko, PhD, Associate Professor, Department of International Ecommerce and Hotel and Restaurant Business, V. N. Karazin Kharkiv*

National University, Kharkiv, Ukraine, e-mail: n.danko@karazin.ua, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2977-6641>

**Larisa Grigorova-Berenda**, PhD, Associate Professor, Department of International Economic Relations, V. N. Karazin Kharkiv National University, Kharkiv, Ukraine, e-mail: grigorova@karazin.ua, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8091-4333>

The object of research is the diet, physical activity, individual and anthropogenic data of athletes-athletes. A systematic study of scientific literature and a systemic analysis of actual nutrition and sports load were carried out. On its basis, the problems of nutrition of athletes in a pandemic are analyzed and the ways of their solution are determined. During the research, the methods of theoretical analysis of literature, synthesis, formalization, abstraction and experimental studies of the actual nutrition and sports load of athletes-athletes were used.

As a result of the research carried out, a methodology of diets for athletes in a pandemic was developed, with its subsequent computerization on the basis of the 1C «Enterprise» platform. This methodology is based on the creation of a database about a specific athlete. This allows in the future to calculate the individual requirements for energy and all nutrients, taking into account the medico-biological requirements for macro- and micronutrients, as well as biologically active substances in consumed food. The program selects the necessary traditional dishes and products, as well as specialized products necessary to fill all the needs of the body of a particular athlete.

All the necessary components for a full-fledged diet of an athlete have been analyzed and described. The necessity of eating behavior and the combination of a correct diet with an individual amount of loads have been determined. The methodology of the diet development process is presented. In comparison with analogues, the developed program takes into account the type and time of physical activity, controls the amount of water consumed, calculating an individual food ration, taking into account food preferences and allergic reactions.

The introduction of the developed methodology and the use of its computerized program is a rational approach to the diet of athletes in a pandemic, as evidenced by the accumulated experience and achievements of modern nutritional science. Combining a properly balanced diet with a training program will allow an athlete to improve their athletic performance in a pandemic.

**Keywords:** diet of athletes, diet methodology, nutrition programs, diet in a pandemic.

#### References

1. Biletska, Y., Badyhina, H., Semeniuk, A. (2020). Development of an integrated method for implementation of food diets to medical and health institutions. *Technology Audit and Production Reserves*, 2 (4 (52)), 32–34. doi: <http://doi.org/10.15587/2312-8372.2020.199911>
2. Biletska, Y., Djukareva, G., Nekos, A., Husliev, A., Krivtsova, A., Bakirov, M. et. al. (2020). Investigation of change of quality indicators of gluten-free bread during storage. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 5 (11 (107)), 54–61. doi: <http://doi.org/10.15587/1729-4061.2020.215019>
3. Marriott, B., Birt, D. F., Stallings, V. A., Yates, A. A. et. al. (Eds.) (2020). *Present Knowledge in Nutrition. Volume 2: Clinical and Applied Topics in Nutrition*. Academic Press, 646. doi: <http://doi.org/10.1016/c2018-0-02533-5>
4. Hargreaves, M., Hawley, J. A., Jeukendrup, A. (2004). Pre-exercise carbohydrate and fat ingestion: effects on metabolism and performance. *Journal of Sports Sciences*, 22 (1), 31–38. doi: <http://doi.org/10.1080/0264041031000140536>
5. Burke, L. M., Hawley, J. A., Wong, S. H. S., Jeukendrup, A. E. (2011). Carbohydrates for training and competition. *Journal of Sports Sciences*, 29 (sup1), S17–S27. doi: <http://doi.org/10.1080/02640414.2011.585473>
6. Louise, M., Burke, O. M. (2020). Nutrition for sport and physical activity. *Present Knowledge in Nutrition. Vol. 2: Clinical and Applied Topics in Nutrition*. Academic Press, 101–120. doi: <http://doi.org/10.1016/b978-0-12-818460-8.00006-x>
7. Dal-Ré, R. (2021). Clinical Equipoise in COVID-19 Vaccine Candidates Trials. *The Journal of Clinical Pharmacology*. doi: <http://doi.org/10.1002/jcph.1868>
8. Dal-Ré, R. (2021). US FDA erratic approach to placebo-controlled trials after issuing an emergency use authorization for a COVID-19 vaccine. *Vaccine*, 39 (8), 1180–1182. doi: <http://doi.org/10.1016/j.vaccine.2021.01.050>
9. Yashchur, M. (2016). Results of introduction of the program correction of morphofunctional parameters of gymnasts for aged of 14–17 years into consideration the nutritional status. *Lvivskyi derzhavnyi universytet fizychnoi kultury «Naukovyi chasopys NPU» imeni M. P. Drahomanova*, 3 (72), 162–165. Available at: <http://enpui.npu.edu.ua/bitstream/123456789/13965/1/Yaschur.pdf>
10. Usychenko, V. V., Byshyvets, N. I. (2010). Dosvid vykorystannia baz danykh pry rozrobtsi kompiuternoi prohramy «Atlet» dlia sportsmeniv yaki spetsializuiutsia z bodydildinhu. *Teoriia i metodyka fizychnoho vykhovannia i sportu*, 3, 67–70.
11. Yashchur, M. (2009). Rozrobka informatsiinoi tekhnolohii «Test ratsionalnoho kharchuvannia» dlia otsinky faktychnoho kharchuvannia sportsmeniv ta yoho korektsii. *Teoriia i metodyka fizychnoho vykhovannia i sportu*, 2, 112–116.
12. Hrabchenko, A. I., Fedorovych, V. O., Harashchenko, Ya. M. (2009). *Metody naukovykh doslidzhen*. Kharkiv: NTU «KhPI», 142. Available at: <https://core.ac.uk/download/pdf/159817923.pdf>

DOI: 10.15587/2706-5448.2021.230077

#### RESEARCH OF THE RHEOLOGICAL PROPERTIES OF WATER VARIANCES OF POLYSACCHARIDES

pages 40–43

**Oksana Tochko**, PhD, Associate Professor, Department of Canning Technology, National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine, e-mail: [tochka-ov@i.ua](mailto:tochka-ov@i.ua), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0315-8757>

**Inna Gagan**, Assistant, Department of Canning Technology, National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine, e-mail: [2708503@i.ua](mailto:2708503@i.ua), ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2789-9768>

**Oksana Melnyk**, PhD, Associate Professor, Department of Foodstuff Expertise, National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine, e-mail: [ksaname@gmail.com](mailto:ksaname@gmail.com), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9177-8904>

The object of research is aqueous dispersions of polysaccharides. One of the most problematic factors is the insufficient study and study of the physicochemical properties of polysaccharides, in particular starch. Among natural polysaccharides, starch occupies a unique position. It has a wide range of applications across many industries and technologies. This is what determines a large number of studies of the state of starch of various botanical origin under the action of various factors that have appeared in the literature recently. Natural polysaccharides, in contrast to synthetic ones, are characterized by a partial ordered structure, formed in the process of synthesis and growth.

In the course of the study, a new method of relaxation in starch mixtures was proposed. It was found that structural relaxation in time is slow and long. It was also found that the physicochemical



characteristic of polysaccharides, relaxation, is explained by a partially ordered structure with the mutual arrangement of individual chains in a spatial network. It was shown that, under the action of shear stresses, the retest destroys the pseudoplastic liquid structures of aqueous dispersions of starch, followed by restoration to an equilibrium state within 17 hours. The process of recovery or structural relaxation of the spatial structures of aqueous dispersions of polysaccharides occurs due to the rearrangement of the spatial network of the polymer and is formed due to the existence of cross-linked chemical bonds.

Thanks to this method of using polysaccharides, it is possible to obtain improved organoleptic, structural, mechanical and physicochemical characteristics of food products. Compared to similar thickeners (pectin, flour), native potato and corn starches provide and provide structural form to products such as sauces, puddings, pastries, minced meat, fish products, and low fat dairy products. In the food system, the role of polysaccharides is to stabilize structure and interact with other components to deliver or maintain nutrients and taste.

**Keywords:** aqueous dispersion of polysaccharides, starch mixtures, shear stress retest, ordered structure.

#### References

1. *Rukovodstvo po kontroliu kachestva pitevoi vody. Vol. 1. Rekomendatsii Vsemirnoi organizatsii zdavookhraneniia* (1994). Geneva, 256.
2. Artiukhova, S. I., Moliboga, E. A. (2005). Izuchenie informirovannosti naseleniia g.Omska o sposobakh profilaktiki iodnogo defitsita. *Pischevaia promyshlennost*, 4, 40–41.
3. Elpiner, L. I. (1985). *Voda, kotoruiu my pem*. Chelovek i priroda. Moscow: Znaniye, 31–50.
4. Rakhmanin, Iu. A., Zholdakova, Z. I., Krasovskii, G. N. (2004). *Voda. Sanitarnye pravila, normy i metody bezopasnogo vodopolzovaniia naseleniia*. Moscow: InterSEN, 768.
5. Mank, V., Melnyk, O., Bakhmach, V. (2014). Anomalous properties in aqueous solutions of polysaccharides. *Ukrainian Journal of Food Science*, 2 (2), 236–243.
6. Bertolini, C. A. (Ed.) (2010). *Starches: characterization, properties, and applications*. New York: Taylor and Francis Group, 276.
7. Lv, X., Wu, L., Wang, J., Li, J., Qin, Y. (2011). Characterization of Water Binding and Dehydration in Gelatinized Starch. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 59 (1), 256–262. doi: <http://doi.org/10.1021/jf103523u>
8. Malkin, A. D., Askadskii, A. A., Kovriga, V. V. (1978). *Metody izmereniia mekhanicheskikh svoistv polimerov*. Moscow: Khimiia, 205.
9. Gorbato, A. V., Machukhin, S. A., Maslo, A. M. (1982). *Strukturno-mekhanicheskie kharakteristiki pischevykh produktov*. Moscow: Legkaia i pischevaia promyshlennost, 321.
10. Xue, T., Yu, L., Xie, F., Chen, L., Li, L. (2008). Rheological properties and phase transition of starch under shear stress. *Food Hydrocolloids*, 22 (6), 973–978. doi: <http://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2007.05.008>
11. Padokhin, V. A., Kokina, N. R. (2007). *Fiziko-mekhanicheskie svoistva syria i pischevykh produktov*. Ivanovo: Ivan. gos. khim.-tekh. un-t., Institut khimii rastvorov RAN, 128.
12. Kutarov, V. V., Vityuk, A. N., Kats, B. M. (2006). Monolayer adsorption isotherms and a disordered medium model. *Theoretical and Experimental Chemistry*, 42 (3), 202–206. doi: <http://doi.org/10.1007/s11237-006-0039-y>
13. Silva, P. J., Prather, K. A. (2000). Interpretation of Mass Spectra from Organic Compounds in Aerosol Time-of-Flight Mass Spectrometry. *Analytical Chemistry*, 72 (15), 3553–3562. doi: <http://doi.org/10.1021/ac9910132>
14. Schrader, M. E., Yariv, S. (1990). Wettability of clay. *Journal of Colloid and Interface Science*, 136 (1), 85–94. doi: [http://doi.org/10.1016/0021-9797\(90\)90080-8](http://doi.org/10.1016/0021-9797(90)90080-8)

DOI: 10.15587/2706-5448.2021.230367

#### STUDY OF THE EFFECT OF ELECTROMAGNETIC FIELD AND RADIATION ON THE INTENSIFICATION OF BREWING PROCESSES

pages 44–46

*Vasilij Sidor*, PhD, Associate Professor, Department of Food Expertise, National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine, e-mail: [svm58@ukr.net](mailto:svm58@ukr.net), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4139-4101>

*Svitlana Usatiuk*, PhD, Associate Professor, Department of Food Expertise, National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine, e-mail: [esmeraldo@ukr.net](mailto:esmeraldo@ukr.net), ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7554-0827>

*Olena Tyshchenko*, Senior Lecturer, Department of Hotel and Restaurant Business, National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine, e-mail: [olena.m.tyshchenko@gmail.com](mailto:olena.m.tyshchenko@gmail.com), ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9383-1898>

*Iryna Baranovska*, Department of Food Expertise, National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine, e-mail: [irabaranovskaya71@gmail.com](mailto:irabaranovskaya71@gmail.com), ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0033-4425>

The object of research is the enzymatic preparations Termamil and San-Super, malt and yeast. One of the most problematic places is that the action of the magnetic field and radiation can both stimulate the amylase activity of barley malt and cause its deactivation.

During the study, a certain number of electrophysical factors were used, namely: laser radiation, which was carried out using a helium-neon laser, ultraviolet radiation – using a nitrogen gas laser, X-rays, a constant uniform magnetic field, ultrasound.

Results have been obtained that confirm the positive effect of the magnetic field on the activation of the amyloleptic activity of concentrated preparations. A study was also conducted in accordance with the effect of electromagnetic waves on the activation of enzymes in barley and wheat malt, which showed a positive effect. This is ensured by the fact that in the course of the study, thanks to experiments, the best duration of irradiation with electromagnetic waves and different types of radiation for enzyme preparations, malt and yeast was found. These methods have a number of features. This is the availability of the appropriate equipment and knowledge of the individual types of rays, magnetic fields and electromagnetic waves, and their potential effects on enzymes, as well as control of the exposure time and magnetic field load.

Due to the action of electromagnetic waves and radiation, for a certain amount of time, it is possible to obtain an increased activity of enzymatic preparations. Compared to the fermentative preparations Termamil and San-Super, malt and yeast, which are not susceptible to the load of magnetic fields, electromagnetic waves and various types of radiation, the fermentative preparations Termamil and San-Super, malt and yeast, which were susceptible to the action of electromagnetic waves, as well as radiation show increased activity of action. At the same time, these preparations reduce the amount of costs and increase the yield of finished products, which will serve as a positive aspect for the economic sphere of the enterprise.

**Keywords:** electromagnetic irradiation, biological environment, enzyme preparations Termamil and San-Super, amyloleptic activity.

#### References

1. Pahl, R., Meyer, B., Biurrun, R. (2016). Wort and Wort Quality Parameters. *Brewing Materials and Processes*, 113–121. doi: <http://doi.org/10.1016/b978-0-12-799954-8.00006-x>

2. Eumann, M., Schaeberle, C. (2016). Water. *Brewing Materials and Processes*, 97–111. doi: <http://doi.org/10.1016/b978-0-12-799954-8.00005-8>
3. Larionov, K. B., Kaltaev, A. Z., Gubin, V. E., Zenkov, A. V. (2021). Research of oxidation and pyrolysis processes of brewing industry wastes. *Thermophysical Basis of Energy Technologies (TBET 2020)*, 37–50. doi: <http://doi.org/10.1063/5.0046480>
4. Popova, V., Kislaya, L., Fefelov, A. (2004). Ekstragirovanie aromatischeskikh veschestv i efirnykh masel iz rastitelnogo syrya s magnitnoy obrabotkoy. *Pischevaya i pererabatyvayushchaya promyshlennost*, 6, 28–29.
5. Osipova, M. V., Gluschenko, L. F. (2006). Intensifikatsiya brozheniya piva posredstvom elektronno-ionnoy obrabotki (EIO) pivnykh drozhzhey. *Pivo i napitki*, 5, 22–24.
6. Popova, V., Kislaya, L., Fefelov, A. (2004). Izmenenie fiziko-khimicheskikh svoystv vodnykh sistem pod vliyaniem magnitnykh poley. *Pischevaya i pererabatyvayushchaya promyshlennost*, 7, 28–29.
7. Meletev, A. E., Todosiychuk, S. R., Koshevaya, V. N.; Meletev, A. E. (Ed.) (2007). *Tekhnokhimicheskiiy kontrol proizvodstva soloda, piva i bezalkogolnykh napitkov*. Vinnitsa: Novaya Kniga, 392.
8. Savitskaya, Ya. A., Paslen, V. V. (2009). Vliyanie vysokochastotnykh elektromagnitnykh poley na organizm cheloveka. *Ekologiya ta noosferologiya*. 20 (1-2), 38–43.
9. Kovaleva, A. V. (2009). Vliyanie elektromagnitnykh poley i izlucheny na bioobekty. *Aktualni pitannya biologii, ekologii ta khimii: elektronne naukovе fakhove vidannya*, 1 (1), 64–85.
10. Martynyuk, V. S., Tseysler, Yu. V., Temuryants, N. A. (2012). Interference of mechanism of weak extremely low frequency electromagnetic fields influence on man and animals. *Geofizicheskie protsessy i biosfera*, 11 (2). 16–39.
11. Kucharczyk, K., Tuszyński, T. (2017). The effect of wort aeration on fermentation, maturation and volatile components of beer produced on an industrial scale. *Journal of the Institute of Brewing*, 123 (1), 31–38. doi: <http://doi.org/10.1002/jib.392>
12. Burlaka, N. I., Gozhenko, S. S. (2010). Electromagnetic field, his kinds, descriptions, classification and influence on population's health. *Aktualnye problemy transportnoy meditsiny*, 2 (4 (22)), 24–32.
13. Kovalova, O. V. (2009). Vplyv na orhanizm liudyny elektromagnitnykh poliv antropohennoho pokhodzhennia. *Visnyk Zaporizkoho natsionalnoho universytetu. Biolohichni nauky*, 2, 96–104.





# CHEMICAL AND TECHNOLOGICAL SYSTEMS

DOI: 10.15587/2706-5448.2021.226429

**ЗАСТОСУВАННЯ ПОЛЯ НАДВИСОКИХ ЧАСТОТ В ТЕХНОЛОГІЇ ЖЕЛЕЙНОЇ ПРОДУКЦІЇ** сторінки 6–13

Фоцан А. Л., Євлаш В. В., Аксьонова О. Ф., Мурлокіна Н. В., Пілюгіна І. С.

Об'єктом дослідження є технологія торта «Шоколадно-желейний» на основі агару. У зв'язку з щорічним зменшенням виробництва природних драглеутворювачів та їх високою ціною, вивчаються можливості підвищення якісної зміни їх функціональних властивостей. У зв'язку із цим пропонуються різні способи модифікації драглеутворювачів, як хімічні, так і фізичні.

Запропоновано використання поля надвисоких частот (НВЧ) під час приготування агаро-цукрово-патокового сиропу в технології торта «Шоколадно-желейний», в результаті чого витрата драглеутворювача зменшується до 40 %. НВЧ-обробка набряклого драглеутворювача дозволяє зменшити його витрату без введення до рецептури виробів інших компонентів та без суттєвих змін у технологічному процесі виробництва. Показано, що НВЧ-обробка 1 %-го розчину агару приводить до збільшення міцності утворених драглів на 40 %. Встановлено, що НВЧ-обробка призводить до підвищення температури плавлення драглів у порівнянні з необробленим зразком. Виявлено, що спостерігається гістерезис у температурах застигання та плавлення, величина якого складає від 10 до 30 °С. НВЧ-обробка розчину полісахариду у полі НВЧ знижує критичну концентрацію переходу молекулярної структури гелю у надмолекулярну. Порівняння величини ентальпії плавлення драглів агару після НВЧ-обробки та драглів без обробки свідчить, що в утворенні одиничного вузла сіткої структури бере участь вже більше число водневих зв'язків.

Удосконалена технологія торта «Шоколадно-желейний» на основі агару відрізняється від традиційної тим, що розчинення драглеутворювача проводять під дією поля НВЧ, що дозволяє знизити рецептурну кількість агару. Запропонований метод обробки 1 %-го розчину агару полем надвисокої частоти призводить до зміцнення структури драглів, а завдяки цьому відбувається зниження витрат драглеутворювача при виробництві желейної продукції та веде до зменшення її собівартості. Реалізація задуму дозволить розширити асортимент желейної продукції та створити конкурентоспроможну продукцію на ринку кондитерських виробів.

**Ключові слова:** драглеутворювач, агаро-цукрово-патоковий сироп, НВЧ-обробка, желейна продукція, міцність драглів, технологічна схема, торт шоколадно-желейний.

DOI: 10.15587/2706-5448.2021.229666

**ТЕОРЕТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ СПОСОБІВ КУЛЬТИВУВАННЯ КЛІТИН ССАВЦІВ ЯК ОСНОВА КОНСТРУЮВАННЯ МЕМБРАННИХ БІОРЕАКТОРІВ У ВІДПОВІДНОСТІ З ВИМОГАМИ НАЛЕЖНОЇ ВИРОБНИЧОЇ ПРАКТИКИ** сторінки 14–19

Семенюк С. М., Поводзиський В. М., Шибецький В. Ю.

Об'єктом дослідження є технологічні системи культивування, центральним елементом яких є біореактори, що забезпечують ефективний метаболізм клітин ссавців (Metazoa). Принципові відмінності в фенотипічних характеристиках клітин ссавців від мікроорганізмів і особливий фазово-гідродинамічний стан системи культивування формують особливі вимоги щодо конструювання та експлуатації біореакторів. Одним з найбільш проблемних місць в процесі використання клітинних культур для отримання лікарських засобів біологічного походження є забезпечення коректних умов культивування з метою отримання максимальної кількості цільового продукту. В основі системи забезпечення якості виробництва лікарських засобів є належна виробнича практика, що висуває ряд загальних вимог щодо організації виробництва лікарських засобів встановленої якості, ефективності та безпечності.

В ході дослідження проаналізовано фенотипічні характеристики клітин ссавців. Проведено аналіз промислових систем культивування та запропоновано нову класифікацію, яка враховує фазово-гідродинамічний стан культури та специфіку гідродинаміки біореактору. Проведений аналіз дозволив визначити мембранні системи культивування як найбільш перспективні. Вибір даної системи культивування має ряд особливостей, зокрема, забезпечення сприятливих умов протягом тривалого процесу культивування поверхневозалежних клітин. Дана система гарантує постійне та ефективне підведення поживних речовин, в тому числі розчиненого кисню, та відведення продуктів життєдіяльності. Широкий вибір матеріалів для виготовлення мембран дозволяє використовувати індивідуальний підхід до різних клітинних ліній. Завдяки чому забезпечується отримання високих показників культивування – щільність клітин на поверхні росту, забезпечення необхідними речовинами протягом всього процесу культивування без негативного механічного впливу на клітини. Модульність конструкції мембранних елементів дозволяє масштабувати процес культивування від лабораторної розробки до промислового культивування. Отримані в даній роботі результати можуть бути вихідними даними при дослідженні гідродинамічних та масообмінних характеристик та при розробці та конструюванні нових біореакторів, що дозволить скоротити етап лабораторної розробки та прискорити впровадження інноваційних лікарських засобів.

**Ключові слова:** технологічні системи культивування, конструкція біореактору, клітини ссавців, активний фармацевтичний інгредієнт, біологічний агент, належна виробнича практика.

DOI: 10.15587/2706-5448.2021.227619

**ВИЗНАЧЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК СЛАНЦЕВИХ ПЛАСТІВ ПОКИНУТИХ НАФТОВИХ СВЕРДЛОВИН І ЇХ ОБРОБКА З ВИКОРИСТАННЯМ МЕТОДУ КИСЛОТНОГО МОДЕЛЮВАННЯ** сторінки 20–24

Saleh Mahmoud Abdou, Nabila Amin Ali, Mohamed Rajaa Balboul

Об'єктом дослідження є сланець, який являє собою комбінацію карбонату (кальцит або доломіт) і неглинистих мінералів, таких як кремнезем (кварц), і глинистих мінералів, таких як каолініт. Характеристика різних мінералів в сланцях, що утворилися в шести

покинутих нафтових свердловинах, була проведена з використанням енергодисперсійного рентгенівського випромінювання (EDX), дифракції рентгенівських променів (XRD) і інфрачервоного перетворення Фур'є (FTIR). Сланець може містити найрізноманітніші мінерали. Досліджуваний в даній роботі сланцевий пласт знаходиться в покинутих свердловинах на глибині близько  $(2600 \pm 300)$  м. З кожної покинутої свердловини було відібрано по три зразка сланцевого пласта. Характеристики складових глинистих мінералів сланцю важливі в процесі буріння та обробки.

Аналізи показали, що деякі зразки сланцевих пластів схожі. Дослідження були продовжені на трьох покинутих нафтових свердловинах (I, II і III). Результати аналізу сланцю, отримані за допомогою XRD і FTIR, показують наявність кальциту ( $\text{CaCO}_3$ ) та кварцу ( $\text{SiO}_2$ ) в зразках сланцю. Доломіт  $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$  присутній в свердловині (II) та свердловині (III), а мусковит  $\text{H}_2\text{KAl}_3\text{Si}_3\text{O}_{12}$  – в свердловині (I). Також в результатах FTIR виявлені компоненти каолиниту  $\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$  та бариту ( $\text{BaSO}_4$ ). Мікроелементи Mg, K, Al та Ba виявлені за допомогою EDX-аналізу та можуть вносити хімічний вклад.

Сланцеві технології та розвиток досліджень пов'язані з трьома етапами: визначення характеристик, моделювання та стимуляція проникності. Дане дослідження присвячене характеристиці та моделюванню сланцю, що утворився в шести покинутих (невиробляючих) нафтових свердловинах, для підвищення продуктивності карбонатних колекторів.

**Ключові слова:** сланцеві технології, карбонатні колектори, енергодисперсійне рентгенівське випромінювання, дифракції рентгенівських променів, інфрачервоне перетворення Фур'є.

## ECOLOGY AND ENVIRONMENTAL TECHNOLOGY

DOI: 10.15587/2706-5448.2021.229652

**ОЦІНКА ВПЛИВУ РОСЛИННИХ ОЛІЙ НА ЗМАЩУВАЛЬНІ ВЛАСТИВОСТІ БУРОВИХ РОЗЧИНІВ** сторінки 25–30

**Дмигренко В. І., Дяченко Ю. Г.**

Об'єктом дослідження є натуральні природні олії.

Підвищенням вимогам щодо якості та екологічної безпеки матеріалів, що використовуються в процесі буріння, більшою мірою відповідають змащувальні добавки на основі природних речовин – рослинних олій та тваринних жирів. Обсяги споживання екологічно безпечних змащувальних добавок постійно ростуть і вимагають розширення сировинної бази для їх виробництва. Саме тому, сьогодні, змащувальні добавки є важливими буровими реагентами, які потребують удосконалення. Найбільший інтерес з екологічної точки зору представляють змащувальні добавки на основі рослинних олій.

В ході роботи дослідили основні фізико-хімічні властивості соняшникової та рицинової рослинних олій і вплив цих мастильних добавок на змащувальні та реологічні характеристики бурових розчинів. Крім того, дослідили основні властивості водно-глинистих бурових розчинів та визначили основні їх параметри згідно стандартних методик API.

У ході тестування зразків взяли до уваги, в першу чергу, коефіцієнт зсуву фільтраційної кірки (КТК) – величину, що характеризує міцність фільтраційної кірки та визначає відношення зусилля, необхідного для тангенціального зміщення кільцевого вантажу по кірці, до його ваги. Саме КТК й характеризує змащувальні властивості зразків розчинів з мастильною добавкою певної концентрації, що досліджувалися.

На підставі досліджень було зроблено попередній висновок, що добавки рицинової олії ефективно знижують коефіцієнт тертя фільтраційної кірки, сформованої із досліджуваних бурових розчинів. Рекомендовані концентрації даної олії до бурового розчину складають 0,5 %, 1 % і 5 %. Соняшникова олія ефективно впливає на соленасичений розчин, менш ефективно – на мінералізований з концентрацією олії – 0,5 %, 3 % і 5 %.

На основі проведених досліджень визначена перспективність використання соняшникової та рицинової олій при розробці нової рецептури змащувальної добавки до бурового розчину. Подальші дослідження спрямовані на оцінку їх змащувальної здатності в буровому розчині на межі тертя «метал-метал». Планується повторити дослідження на Sticking Tester OFI (США).

**Ключові слова:** буріння свердловини, бурові розчини на водній основі, коефіцієнт тертя кірки, фільтрація бурових розчинів, змащувальні якості.

## FOOD PRODUCTION TECHNOLOGY

DOI: 10.15587/2706-5448.2021.230243

**РОЗРОБЛЕННЯ АЛГОРИТМУ ОЦІНЮВАННЯ КОМПЛЕКСНОГО ПОКАЗНИКА УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ В СИСТЕМАХ МЕНЕДЖМЕНТУ БЕЗПЕЧНОСТІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ** сторінки 31–36

**Слива Ю. В.**

Об'єктом дослідження є управління ризиками в системах менеджменту безпеки харчових продуктів. Предметом дослідження є окремі показники, критерії та комплексний показник управління ризиками щодо безпеки харчових продуктів. Одним з найбільш проблемних місць є відсутність загальної методології оцінювання ризиків щодо безпеки харчових продуктів для потреб розроблення, впровадження та функціонування систем менеджменту безпеки харчових продуктів. Це призводить до того, що неможливо належно оцінити групи ризиків в залежності від об'єкта управління:

- ненавмисні загрози (концепція НАССР – аналіз небезпек та критичні контрольні точки);
- навмисні загрози (концепція VACCP – аналіз вразливості та критичні контрольні точки, TACCP – аналіз загроз та критичні контрольні точки). Та оцінити загальну ефективність системи менеджменту безпеки харчових продуктів.

В ході дослідження використовувалися методи системного аналізу та математичного моделювання, як основного методу досліджень у всіх галузях знань. А також науково обґрунтованим методом оцінок характеристик складних систем, що використовуються для прийняття рішень в різних сферах економічної, управлінської та соціальної діяльності.

Запропонований в роботі алгоритм дозволяє кількісно оцінити рівень стану управління ризиками в системі менеджменту безпечності харчових продуктів за такими групами, як ненавмисні та навмисні загрози з врахуванням загальних показників критеріїв та їх факторів. Загальний показник критерію щодо ненавмисних загроз, які ідентифікуються із застосуванням принципів НАССР, визначається трьома критеріями: мікробіологічні загрози, хімічні загрози та заходи контролю, які в свою чергу мітять ряд факторів. Загальний показник критерію щодо навмисних загроз, які ідентифікуються із застосуванням принципів VACCP та TACCP, визначається теж трьома критеріями: можливості, мотивація та заходи контролю, які в свою чергу мають свій окремий ряд факторів.

Отриманий алгоритм дозволяє визначити рівні стану управління ризиками та слугувати ефективним інструментом отримання об'єктивної інформації про ефективність впровадження системи менеджменту безпечності харчових продуктів. На відміну від існуючих методів оцінки ризиків щодо безпечності харчових продуктів, які базуються лише на управлінні ненавмисними загрозами, запропонований алгоритм дозволяє врахувати вплив навмисних загроз – шахрайство та біотероризм. Та розглядати ризики щодо безпечності харчових продуктів комплексно та розробляти варіанти удосконалення заходів управління ними.

**Ключові слова:** алгоритм оцінювання ризиків, НАССР, VACCP, TACCP, критерії безпечності, фактори безпечності, комплексний показник.

DOI: 10.15587/2706-5448.2021.229636

**РОЗРОБКА МЕТОДОЛОГІЇ РАЦІОНІВ ХАРЧУВАННЯ ДЛЯ СПОРТСМЕНІВ В УМОВАХ ПАНДЕМІЇ** сторінки 37–39

**Білецька Я. О., Папакіна В. М., Данько Н. І., Григорова-Беренда Л. І.**

Об'єктом дослідження є раціон харчування, фізичні навантаження, індивідуальні та антропогенні дані спортсменів-легкоатлетів. Проведено системне дослідження наукової літератури та системний аналіз фактичного харчування та спортивного навантаження. На його основі проаналізовано проблеми харчування спортсменів в умовах пандемії та визначено шляхи їх вирішення. Під час проведення досліджень використано методи теоретичного аналізу літератури, синтез, формалізація, абстрагування та експериментальні дослідження фактичного харчування та спортивного навантаження спортсменів-легкоатлетів.

У результаті проведених досліджень розроблено методологію раціонів харчування для спортсменів в умовах пандемії, із подальшою її комп'ютеризацією на базі платформи 1С «Підприємство». В основу цієї методології покладено створення бази даних про конкретного спортсмена. Це дозволяє в подальшому розраховувати індивідуальні потреби в енергії та всіх харчових речовинах із врахуванням медико-біологічних вимог до макро- та мікронутрієнтів, а також біологічно активних речовин у спожитих харчових продуктах. Програмою проводиться підбір необхідних традиційних страв і продуктів, а також спеціалізованих продуктів, необхідних для заповнення всіх потреб організму конкретного спортсмена.

Проаналізовані та описані усі необхідні складові для повноцінного раціону спортсмена. Визначена необхідність харчової поведінки та поєднання правильного раціону з індивідуальною кількістю навантажень. Наведено методологію процесу розробки раціону. У порівнянні з аналогами розроблена програма враховує вид та час фізичних навантажень, контролює кількість спожитої води, розраховуючи індивідуальний харчовий раціон із врахуванням харчових переваг та алергічних реакцій.

Впровадження розробленої методології та використання її комп'ютеризованої програми є раціональним підходом до харчових раціонів спортсменів в умовах пандемії, про що свідчить накопичений досвід і досягнення сучасної нутриціології. Поєднання правильно збалансованого раціону харчування з програмою тренувань дозволить спортсмену покращити свої спортивні результати в умовах пандемії.

**Ключові слова:** раціон харчування спортсменів, методологія раціонів, програми харчування, раціон харчування в умовах пандемії.

DOI: 10.15587/2706-5448.2021.230077

**ДОСЛІДЖЕННЯ РЕОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ВОДНИХ ДИСПЕРСІЙ ПОЛІСАХАРИДІВ** сторінки 40–43

**Точова О. В., Гагак І. А., Мельник О. П.**

Об'єктом дослідження є водні дисперсії полісахаридів. Одним з найбільш проблемних факторів є недостатнє вивчення та дослідження фізико-хімічних властивостей полісахаридів, зокрема крохмалю. Серед природних полісахаридів крохмаль займає унікальне положення. Воно має широкий діапазон застосувань у багатьох індустріях і технологіях. Саме це зумовлює велику кількість досліджень стану крохмалю різного ботанічного походження в умовах дії різних факторів, які з'являються в літературі останнім часом. Природні полісахариди, на відміну від синтетичних, характеризуються частковою впорядкованою структурою, що формується в процесі синтезу та росту.

В ході дослідження був запропонований новий метод релаксації в крохмальних сумішах. Встановлено, що структурна релаксація в часі проходить повільно та довго. Також встановлено, що фізико-хімічна характеристика полісахаридів, – релаксація, обумовлюється частково упорядкованою структурою з взаємним розташуванням окремих ланцюгів в просторовій сітці. Показано, що під дією зсувних напружень реотесту зруйновані псевдопластичні рідинні структури водних дисперсій крохмалю з подальшим відновленням до рівноважного стану протягом 17 год. Процес відновлення або структурної релаксації просторових структур водних дисперсій полісахаридів відбувається внаслідок перебудови просторової сітки полімеру, що утворюється завдяки існуванню поперечних хімічних зв'язків.

Завдяки цьому методу використання полісахаридів забезпечується можливість отримання покращених органолептичних, структурних, механічних і фізико-хімічних показників харчових продуктів. У порівнянні з аналогічними загущувачами (пектин, борошно), нативний картопляний та кукурудзяний крохмаль надають і забезпечують структурну форму таким продуктам, як соуси, пудинги,

кондитерські вироби, подрібнене м'ясо, рибні продукти та молочні продукти з низьким вмістом жиру. В харчовій системі роль полісахаридів полягає в стабілізації структури та взаємодії з іншими компонентами для доставки або підтримки харчових речовин та смаку.

**Ключові слова:** водна дисперсія полісахаридів, крохмальні суміші, зсувні напруження реотесту, впорядкована структура.

DOI: 10.15587/2706-5448.2021.230367

**ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ПОЛЯ ТА ВИПРОМІНЮВАНЬ НА ІНТЕНСИФІКАЦІЮ ПРОЦЕСІВ ПИВОВАРІННЯ** сторінки 44–46

**Сидор В. М., Усатюк С. І., Тищенко О. М., Барановська І. В.**

Об'єктом дослідження є ферментативні препарати Термамил і Сан-Супер, солод та дріжджі. Одним з найбільш проблемних місць є те, що дія магнітного поля та випромінювання можуть як стимулювати активність амілази ячмінного солоду, так і спричинити його дезактивацію.

В ході дослідження використовувалася певна кількість електрофізичних факторів, а саме: лазерне випромінювання, яке здійснювалося за допомогою гелій неоновому лазеру, ультрафіолетове випромінювання – за допомогою азотного газового лазеру, рентгенівське випромінювання, постійне однорідне магнітне поле, ультразвук.

Отримано результати, що підтверджують позитивну дію магнітного поля на активацію амілолетичної активності концентрованих препаратів. Також було проведено дослідження відповідно до впливу електромагнітних хвиль на активацію ферментів ячмінного та пшеничного солоду, що засвідчило позитивний ефект. Це забезпечується тим, що в ході дослідження, завдяки експериментам, було встановлено найкращі тривалість опромінення електромагнітними хвилями та різним типом випромінювання на ферментативні препарати, солод і дріжджі. Дані методи мають ряд особливостей. Це наявність відповідного обладнання та знання про окремі типи променів, магнітні поля й електромагнітні хвилі та їх потенційну дію на ферменти, а також контроль часу опромінення та навантаження магнітного поля.

Завдяки дії електромагнітних хвиль і випромінювання, певної кількості часу, забезпечується можливість отримання підвищеної активності ферментативних препаратів. У порівнянні з ферментативними препаратами Термамил і Сан-Супер, солод та дріжджі, які не піддаються навантаженням магнітного поля, електромагнітних хвиль та різному типу випромінювання, ферментативні препарати Термамил і Сан-Супер, солод і дріжджі, які піддавалися дії електромагнітних хвиль, а також випромінюванню, показують підвищену активність дії. При цьому дані препарати зменшують кількість витрат і збільшують вихід готових продуктів, що послужить позитивним аспектом для економічної сфери підприємства.

**Ключові слова:** електромагнітне опромінення, біологічне середовище, ферментні препарати Термамил і Сан-Супер, амілолітична активність.