

**В. Т. Маслюк^{1,*}, Н. І. Святюк¹, Н. В. Бойко², С. А. Бурмей², О. І. Симканич²,
О. О. Грабар², О. М. Поп¹, О. Б. Тарнай¹, М. В. Гошовський¹, Й. Й. Гайніш¹**

¹ Інститут електронної фізики НАН України, Ужгород, Україна

² Державний вищий навчальний заклад «Ужгородський національний університет», Ужгород, Україна

*Відповідальний автор: volodymyr.maslyuk@gmail.com

ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ТА БІОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ САХАРИДІВ ТА СПИРТУ ПІСЛЯ РАДІАЦІЙНОЇ ОБРОБКИ

Представлено результати комплексного дослідження впливу ядерного випромінювання на фізико-хімічні властивості дистильованої води, водних розчинів сахаридів, етилового спирту та їх біологічну активність. Опромінювання здійснювалося на електронному прискорювачі мікротроні М-30 (12,5 МеВ), а також на ізотопних радіаційних стендах на базі ²⁴¹Am, ¹³⁷Cs та ²⁴⁰Pu, що генерують змішане ядерне випромінювання. Обговорюються часова еволюція хімічних показників, оптичні та частотні характеристики електричних параметрів опромінених водних середовищ. Установлено вибіркочку біологічну дію опромінених сполук на тест-мікроорганізми з різних філогенетичних груп.

Ключові слова: радіація, вода, глюкоза/сахароза, спирт, розчини, мікротрон М-30, ізотопні джерела, фізико-хімічні зміни, біологічна активність.

**V. T. Maslyuk^{1,*}, N. I. Svatiuk¹, N. V. Boyko², S. A. Burmey², O. I. Simkanych², O. O. Grabar²,
O. M. Pop¹, O. B. Tarnai¹, M. V. Goshovskiy¹, J. Y. Hainish¹**

¹ Institute of Electronic Physics, National Academy of Sciences of Ukraine, Uzhhorod, Ukraine

² State Higher Educational Institution "Uzhhorod National University", Uzhhorod, Ukraine

*Corresponding author: volodymyr.maslyuk@gmail.com

PHYSICO-CHEMICAL AND BIOLOGICAL PROPERTIES OF SACCHARIDES AND ALCOHOL AFTER NUCLEAR RADIATION TREATMENT

The results of a complex study of the influence of nuclear radiation on the physical and chemical properties of distilled water, aqueous solutions of saccharides, ethyl alcohol, and their biological activity are presented. Irradiation was carried out on the M-30 microtron electron accelerator (12.5 MeV) and on isotope radiation stands based on ²⁴¹Am, ¹³⁷Cs, and ²⁴⁰Pu, which generate mixed nuclear radiation. The temporal evolution of chemical indicators and optical and frequency characteristics of electrical parameters of irradiated water environments are discussed. The selective biological effect of irradiated compounds on test microorganisms from different phylogenetic groups was established.

Keywords: irradiation, water, glucose/sucrose, alcohol, solutions, microtron M-30, isotopic sources, physic-chemical changes, biological activity.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ / REFERENCES

1. C. Stylianopoulos. *Carbohydrates: Chemistry and Classification. Encyclopedia of Human Nutrition*. 3rd ed. (2013) p. 265.
2. P. Subrata. *Fundamentals of Molecular Structural Biology*. 1st ed. (Academic Press, 2020) p. 83.
3. N.I. Svatiuk, V.T. Maslyuk, O.I. Symkanich. Radiological monitoring, concepts: "radiation weather" and "radiation identification of the environment". *Sci. Bull. Uzhh. Univ. Ser. "Physics"* 44 (2018) 99.
4. D. Porcelli, M. Baskaran. An Overview of Isotope Geochemistry in Environmental Studies. In: *Handbook of Environmental Isotope Geochemistry. Advances in Isotope Geochemistry* (Berlin, Heidelberg, Springer, 2012) p. 11.
5. O.I. Symkanych et al. Time evolution of chemical, physical parameters and biological activity of glucose and sucrose aqueous solutions irradiated on a M-30 microtron with an energy of 12.5 MeV. *Sci. Bull. Uzhh. Univ. Ser. "Chemistry"* 1(43) (2020) 92.
6. D.S. Al Rubaee, M.H. AL Bahrani, A.H. Mohammed. Effect of gamma irradiation on the activities of glucose and cholesterol oxidases. *Elixir Nanotechnology* (2016) 2016014827.
7. J. Magda et al. Effects of gamma rays and neutron irradiation on the glucose response of boronic acid-containing "smart" hydrogels. *Polymer Degradation and Stability* 99 (2014) 219.
8. P. Podadera, S.F. Sabato. Effect of electron radiation on sugar content in inverted liquid sugar. *Nukleonika* 54(2) (2009) 85.
9. G.O. Phillips, G.J. Moody, G.L. Mattok. Radiation chemistry of carbohydrates. Part I. Action of ionizing radiation on aqueous solutions of D-glucose. *J. Chem. Soc.* (1958) 3522.

10. M.W. Byun et al. Effects of gamma irradiation on color characteristics and biological activities of extracts of *Lonicera japonica* (Japanese honeysuckle) with methanol and acetone. [LWT – Food Science and Technology 37\(1\) \(2004\) 29.](#)
11. U. Gryczka et al. Study on biological activity of chitosan after radiation processing. [Nukleonika 53\(Supplement 2\) \(2008\) S73.](#)
12. C. Xiong et al. Effect of γ -irradiation on the structure and antioxidant activity of polysaccharide isolated from the fruiting bodies of *Morchella sextelata*. [Biosci. Rep. 40\(9\) \(2020\) BSR20194522.](#)
13. M.I. Romanyuk et al. Microtron M-30 for radiation experiments: Formation and control of irradiation fields. [Problems of Atomic Science and Technology 3\(139\) \(2022\) 137.](#)
14. А.П. Бабичев и др. Физические величины. Справочник. Под. ред. И.С. Григорьева, Е.З. Мейлихова (Москва: Энергоатомиздат, 1991) 1232 с. / A.P. Babichev et al. *Physical Quantities*. Handbook. I.S. Grigoriev, E.Z. Meilikhov (Eds.) (Moskva: Energoatomizdat, 1991) 1232 p. (Rus)
15. I.V. Krivtsov et al. A technique for experimental data processing at modeling the dispersion of the biological tissue impedance using the Fricke equivalent circuit. [Electrical Engineering & Electromechanics 5 \(2017\) 27.](#)

Надійшла/Received 29.12.2023