

токсикологічної експертизи, сучасні методи виявлення токсичних речовин у біопродукції, використовувати на практиці знання основ законодавства, яке стосується здійснення контролю якості фармацевтичної, парфумерно-косметичної, харчової, біотехнологічної продукції, проведення та оформлення документації для стандартизації і сертифікації виробництв.

Якість біотехнологічної та фармацевтичної освіти для скерування кадрів у наукову, лабораторно-експериментальну, виробничу та дистриб'юторську агропромислову сферу залежить також від поглиблення процесу інтеграції біоетичних та біобезпечних норм в національну науку та освіту, що сприятиме подальшому підвищенню рівня підготовки кадрів для проведення фундаментальних досліджень при розробці нових технологій виробництв, впровадженні нових методів і методик жорсткого контролю при застосуванні сучасних фізико-хімічних та біотехнологічних методів для доведення безпечності та перспективності і переваг даних технологій чи продукції. Використання фундаментальних знань з курсів цих дисциплін при виконанні наукових досліджень дає можливість майбутнім професіоналам біотехнологам чи технологам фармвиробництва отримати важливий досвід, завдяки чому ринок праці наповниться новими кваліфікованими кадрами, компетентними у наукових розробках та промисловій галузі.

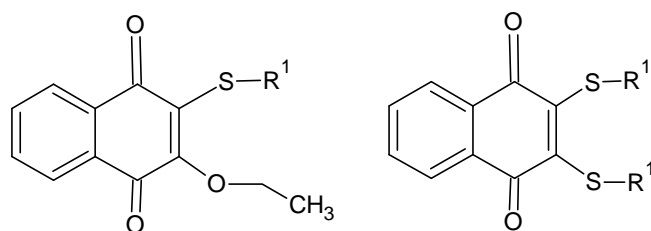
Список літературних джерел

1. Губрій З.В., Паращин Ж.Д., Червцова В.Г., Федорова О.В., Стадницька Н.Є., Губицька І.І., Швед О.В., Новіков В.П. Викладання біоетичних та біобезпечних принципів у курсах дисциплін для харчової та косметичної промисловості// Сб. матеріалів I Міжнарод. научно-практич. конф. «Химия, био- и нанотехнологии, экология и экономика в пищевой и косметической промышленности», 10-13 июня 2013., Щелкино.– С.271-273.
2. Миколів О.Б., Губрій З.В., Кричковська А.М., Губицька І.І., Швед О.В., Новіков В.П. Проблеми викладання біоетичних принципів в технічних університетах України// Зб. праць VI міжнародної науково-практичної конференції «Управління в освіті», 18-19 квітня 2013 р., Львів, С. 170-173.
3. Новіков В.П., Швед О.В. Розвиток біотехнологічної освіти в політехнічних університетах // II Всеукраїнська наук.-практ. конф. “Біотехнологія. Освіта. Наука” (6-8 жовтня 2004р., Львів). – С.43–47.
4. Новіков В.П., Швед О.М., Губрій З.В., Сидоров Ю.І. Сучасний стан і проблеми викладання біотехнології в технічних університетах України // IV Міжн. наук.-практ. конф. «Управління в освіті» (23–24 квітня 2009р., Львів). – С.182–183.
5. Новіков В.П., Швед О.М., Губрій З.В., Сидоров Ю.І. Організація проходження практики студентами-біотехнологами. // IV Міжн. наук.-практ. конф. «Управління в освіті» (23–24 квітня 2009р., Львів). – С.183–184.
6. Новіков В.П., Сидоров Ю.І., Швед О.В. Сучасний стан і проблеми викладання біотехнології в політехнічних університетах України // Новітні технології навчання. – 2009. – №56. – С.27–33.
7. Новіков В.П., Сидоров Ю.І., Швед О.В. Сучасний стан і проблеми викладання біотехнології в політехнічних університетах України // Проблеми освіти. – 2009. – № 55. – С.31–37.

The Synthesis and Characterization of Novel Naphthoquinone Derivatives

The quinone moiety is involved in a wide variety of biochemical processes including electron transport and oxidative phosphorylation [1]. Various biological properties including enzyme inhibition, antibacterial, antifungal, and anticancer activities have been reported for quinones and quinone derivatives [2-3]. The antitumor activity of the quinone moiety has been thoroughly studied and it is known that they act as topoisomerase inhibitors via DNA-intercalation [4] and the reduction of the quinone moiety by DT-diaphorase (quinone oxidoreductase) [5].

Quinones are naturally occurring compounds with specific characteristics that have a great impact on the living cell. The ability to carry electrons makes them an important component of photosynthetic and respiratory electron transfer chain. They are considered as components of biological electron transfer chains located in the membranes of mitochondria, bacteria and chloroplasts. Quinones are good electron acceptors and are known to be efficient quenchers of singlet state donor fluorescence of various fluorophores. The current data are consistent with an electron transfer mechanism, and the quenching efficiency is dependent on the redox potentials of the corresponding quinone-hydroquinone system. From the perspectives of designing magnetic materials and understanding photo-physical properties, the co-ordination chemistry of quinones is also very important. The quinones also find application as electrode material [6].



R¹: Alkyl groups, heterocyclic groups, etc.

Depending on the molecular structure, some quinones can be used as vitamin or drugs. It is recognized that the quinone nucleus and the substituents are both essential to develop specific biochemical functions. So, when the quinonic ring is substituted by an appropriate alkylchain, these compounds can exhibit anticancer and antitumor activity. Naphthoquinone derivatives are an important

class of naturally occurring compounds as they have favorable antimicrobial, antiparasitic, and phytotoxic activities [7]. In this study, the aim of this study was to synthesis and characterizations of novel naphthoquinone compounds. Their structures were determined by using micro analysis, FT-IR, ¹H-NMR, ¹³C-NMR, MS, UV-Vis. Photochemical and electrochemical properties of heteroatom-substituted naphthoquinone compounds were investigated by using fluorescence spectroscopy and electrochemical method (cyclic voltammetry). The single crystal structure of suitable compound was determined by X-ray diffraction method. These novel compounds possess high solubility in various organic solvents such as chloroform, dichloromethane, tetrahydrofurane, dimethylsulfoxide, insoluble in water.

References

1. Pratt Y. T. and Drake N. L. *J. Am. Chem. Soc.* 8, 1960, 1155.
2. Ryu C. K., Kang H. Y., Yi Y. J., Shin K. H. and Lee B. H., *Bioorg Med Chem Lett.*, 10, 200, 1589.
3. Ryu C. K., Song E. H., Shim J. Y., You H. J., Choi I. H., Lee E. Y. and Chae M. J., *Bioorg. Med. Chem. Lett.*, 13, 2003, 4003.
4. Deny W. A and Bagulet B. C., in *Molecular Aspects of Anticancer Drug-DNA Interactions*, 2nd edn, edited by M. J. Waring and S Neidle (Macmillan, London) 1994, pp. 270-311.
5. Beall H. D., Siegel D., Liu Y., Bolton E. M., Gibson N. W. and Ross D., *Biochem. Pharmacol.*, 51, 1996, 645.
6. Sutovsky Y., Likhtenshtein G. I., Bittner S. *Tetrahedron*, 59, 2003, 2939.
7. Thines E., Anke H. and Sterner O., *J. Nat. Prod.*, 61, 1998, 306