

- Lunn, G., Banks, B. J., Crook, R., et al. Discovery and synthesis of a new class of opioid ligand having a 3-azabicyclo[3.1.0]hexane core. An example of a 'magic methyl' giving a 35-fold improvement in binding. *Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters*. 2011. Vol. 21, №. 15. P. 4608–4611.
- Shmakov, S. V., Latypova, D. K., Shmakova, T. V., et al. Biological Evaluation of 3-Azaspiro[Bicyclo[3.1.0]Hexane-2,5'-Pyrimidines] as Potential Antitumor Agents. *IJMS*. 2022. Vol. 23, №. 18. P. 10759.
- Watanabe, M., Kobayashi, T., Ito, Y., et al. Conformational Restriction of Histamine with a Rigid Bicyclo[3.1.0]hexane Scaffold Provided Selective H3 Receptor Ligands. *Molecules*. 2020. Vol. 25, №. 16. P. 3562.
- Dressman, B. A., Tromiczak, E. G., Chappell, M. D., et al. Novel bicyclo[3.1.0]hexane analogs as antagonists of metabotropic glutamate 2/3 receptors for the treatment of depression. *Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters*. 2016. Vol. 26, №. 23. P. 5663–5668.
- Kamata, S., Haga, N., Tsuru, T., et al. Synthesis of thromboxane receptor antagonists with bicyclo[3.1.0]hexane ring systems. *J. Med. Chem.* 1990. Vol. 33, №. 1. P. 229–239.

Лашенко К., Янченко В.О.

*Кафедра хімії, технологій та фармації Національного університету
„Чернігівський колегіум” імені Т.Г. Шевченка, Чернігів, Україна*

N-АРИЛ-2-(7-СУЛЬФОНІЛ[1,2,4]ТРИАЗОЛО[4,3-*b*]ПІРИДАЗИН-3-ІЛТІО)АЦЕТАМІДИ ТА ЇХ ВЛАСТИВОСТІ

Розглянуто можливість введення до структури 6,8-заміщених N-арил-2-([1,2,4]триазоло[4,3-*b*]піридазин-3-ілтіо)ацетамідів сульфонового фрагмента за сьомим положенням гетеросистеми. Встановлено, що такі структури з високою ймовірністю можуть проявляти протимікробну, фунгіцидну, протипухлинну активності, а також можуть бути використані при лікуванні хвороби Альцгельмера.

Ключові слова: органічний синтез, 7-сульфоніл[1,2,4]триазоло[4,3-*b*]піридазин.

The possibility of introducing a sulfone fragment at the seventh position of the heterosystem in the structure of 6,8-substituted N-aryl-2-([1,2,4]triazolo[4,3-*b*]pyridazin-3-ylthio)acetamides was considered. It was established that such structures are highly likely to exhibit antimicrobial, antifungal, and antitumor activities, and may also be utilized in the treatment of Alzheimer's disease.

Keywords: organic synthesis, 7-sulfonyl[1,2,4]triazolo[4,3-*b*]pyridazine.

Органічні сульфони є один із найбільш значущих класів сульфурмісних сполук, що відіграють ключову роль у сучасному матеріалознавстві та фармакології. Унікальність сульфонів обумовлена високим ступенем окиснення атомів сульфуру, що забезпечує цим молекулам виняткову хімічну інертність та термічну стабільність. Ці властивості роблять сульфони ідеальними кандидатами

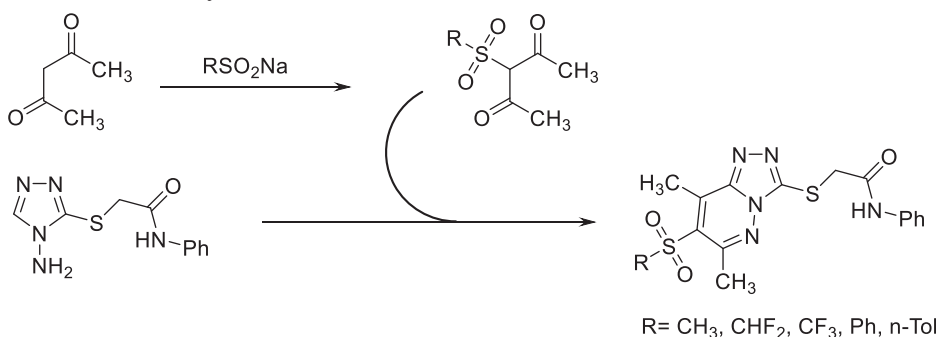
для створення термостійких полімерів, селективних розчинників та високоефективних лікарських засобів.

Протягом останніх десятиліть інтерес до сульфонів значно зріс завдяки їхній здатності виступати в ролі «електронних акцепторів» та «синтетичних еквівалентів» у складних багатокомпонентних реакціях [1]. У промисловому секторі сульфони, зокрема сульфан та полісульфони, стали стандартом надійності в умовах агресивних середовищ та високих температур. Водночас у медичній хімії сульфонільний фрагмент визнаний важливим фармакофором, здатним модулювати ліпофільність та метаболічну стабільність молекул, що призвело до появи широкого спектра препаратів — від антибіотиків до селективних інгібіторів ферментів [2–4].

Раніше було показано, що 6,8-заміщені N-арил-2-([1,2,4]триазоло[4,3-*b*]піридазин-3-ілтіо)ацетаміди виявляють протисудомну активність, що дозволяє передбачити використання їх у практичній медицині як протисудомних лікарських засобів, а саме для лікування епілепсії [5].

Нами було розглянуто можливість введення в структуру 1,2,4-триазоло[4,3-*b*]піридазинового ядра сульфонового фрагмента за сьомим положенням гетеросистеми.

Згідно літературних даних [6] сульфонової фрагмент можна ввести спочатку до структури ацетилацетону, який надалі застосовується для утворення піридазинового циклу.



Для зазначених сполук здійснено віртуальний скринінг ймовірних білкових мішеней за допомогою онлайн-ресурсу SuperPred. Встановлено, що N-арил-2-(7-сульфоніл[1,2,4]триазоло[4,3-*b*]піридазин-3-ілтіо)ацетаміди з високою ймовірністю можуть проявляти протимікробну, фунгіцидну, протипухлинну активності, а також можуть бути використані при лікуванні хвороби Альцгеймера.

Перелік інформаційних джерел

1. Поплавський Я., Янченко В. Сучасні стратегії синтезу заміщених вінілсульфонів. *Biota. Human. Technology.* 2026. No 1. С. 210–224.
2. Scott K. A., Njardarson J. T. Analysis of US FDA-Approved Drugs Containing Sulfur Atoms. *Topics in current chemistry (Cham).* 2018. Vol. 376, № 1. P. 5.

3. Ovung A., Bhattacharyya J. Sulfonamide drugs: structure, antibacterial property, toxicity, and biophysical interactions. *Biophysical reviews*. 2021. Vol. 13, № 2. P. 259–272.
4. From Antibacterial to Antitumour Agents: A Brief Review on The Chemical and Medicinal Aspects of Sulfonamides / H. Azevedo-Barbosa et al. *Mini reviews in medicinal chemistry*. 2020. Vol. 20, № 19. P. 2052–2066. DOI: <https://doi.org/10.2174/1389557520666200905125738>.
5. Демченко А. М., Янченко В. О., Георгіянець В. А., Северіна Г. І., Суховесев В. В., Гриневич О. Й. Заміщені N-гетерил-6,8-диметил-2-([1,2,4]тріазоло[4,3-*b*]піридазин-3-ілтіо)ацетаміди, що проявляють протисудомну активність : опис до патенту на корисну модель. 87111 Україна. № 201308668 ; заявл. 09.07.2013 ; опубл.27.01.2014, Бюл. № 2. 6 с.
6. Kumar D. et al. A facile one-pot synthesis of β -keto sulfones from ketones under solvent-free conditions // *Tetrahedron letters*. – 2006. – Т. 47. – №. 25. – С. 4197–4199.

Левченко Є.Д., Вороніна В.С., Вороніна-Гузовських Ю.В.

Кафедра хімії, технологій та фармації Національного університету „Чернігівський колегіум” імені Т.Г. Шевченка, Чернігів, Україна

ОГЛЯД СУЧАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ БУРШТИНОВОЇ ПУДРИ-АБРАЗИВУ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ В СКЛАДІ ЛІУВАЛЬНОЇ КОСМЕТИКИ

Узагальнено сучасні наукові підходи до вивчення хімічного складу бурштинової пудри-абразиву та проаналізовано перспективи її використання як функціонального інгредієнта лікувальної косметики. Розглянуто основні групи біоактивних компонентів бурштину, зокрема бурштинову кислоту, мікроелементи та органічні домішки, а також їх роль у формуванні дерматологічної активності косметичних засобів. Встановлено, що бурштинова пудра має потенціал багатofункціонального косметичного інгредієнта з м'якою ексfolіативною, антиоксидантною та метаболічно активною дією.

Ключові слова: бурштинова пудра, бурштинова кислота, хімічний склад, абразиви, лікувальна косметика, сукцинати, мікроелементи, ексfolіація, косметична хімія.

Modern scientific approaches to studying the chemical composition of amber abrasive powder have been summarized, and the prospects of its use as a functional ingredient in therapeutic cosmetics have been analyzed. The main groups of bioactive components of amber, including succinic acid, trace elements, and organic impurities, as well as their role in determining the dermatological activity of cosmetic products, have been considered. It has been established that amber powder demonstrates the potential of a multifunctional cosmetic ingredient with mild exfoliating, antioxidant, and metabolically active properties.

Keywords: amber powder, succinic acid, chemical composition, abrasives, therapeutic cosmetics, succinates, trace elements, exfoliation, cosmetic chemistry.