

УДК 547.783 + 547.789

DOI <https://doi.org/10.32782/pcsd-2021-2-6>

**Леся САЛІЄВА**

кандидат хімічних наук, старший викладач кафедри органічної хімії та фармації, Волинський національний університет імені Лесі Українки, просп. Волі, 13, м. Луцьк, Волинська обл., Україна, 43025  
**ORCID:** 0000-0002-1047-8652

**Наталія СЛИВКА**

кандидат хімічних наук, доцент, завідувач кафедри органічної хімії та фармації, Волинський національний університет імені Лесі Українки, просп. Волі, 13, м. Луцьк, Волинська обл., Україна, 43025  
**ORCID:** 0000-0002-3811-7138

**Бібліографічний опис статті:** Салієва, Л., Сливка, Н. (2021) Структурна модифікація 2-метил-2,3-дигідроімідазо[2,1-*b*][1,3]тіазол-5(6*H*)-ону *Проблеми хімії та сталого розвитку*, 2, 38–41, doi: <https://doi.org/10.32782/pcsd-2021-2-6>

**СТРУКТУРНА МОДИФІКАЦІЯ  
2-МЕТИЛ-2,3-ДИГІДРОІМІДАЗО[2,1-*B*][1,3]ТІАЗОЛ-5(6*H*)-ОНУ**

Робота присвячена синтезу раніше невідомих 2-метил-6-(3-арилаліліден)-2,3-дигідроімідазо[2,1-*b*]тіазол-5(6*H*)-онів.

Для отримання похідних 2-метил-6-(3-арилаліліден)-2,3-дигідроімідазо[2,1-*b*]тіазол-5(6*H*)-онів як вихідну сполуку було використано 2-метилімідазо[2,1-*b*]тіазол, який одержано циклізацією 3-аліл-2-тіогідантоїну під дією поліфосфорної кислоти з виходом 93%.

Конденсацією 2-метил-2,3-дигідроімідазо[2,1-*b*]тіазол-5(6*H*)-ону з коричневими альдегідами було одержано цільові продукти: (Z)-2-метил-6-{(Z, E)-3-фенілаліліден}-2,3-дигідроімідазо[2,1-*b*]тіазол-5(6*H*)-он з виходом 85%, (Z)-6-{(Z, E)-3-(4-фторфеніл)аліліден}-2-метил-2,3-дигідроімідазо[2,1-*b*]тіазол-5(6*H*)-он з виходом 82% та (Z)-6-{(Z, E)-3-(4-(диметиламіно)феніл)аліліден}-2-метил-2,3-дигідроімідазо[2,1-*b*]тіазол-5(6*H*)-он з виходом 79%.

Склад та структуру отриманих 6-ариліденпохідних імідазо[2,1-*b*]тіазолу надійно підтверджено комплексним фізико-хімічним аналізом. Зокрема, даними ЯМР <sup>1</sup>H- та <sup>13</sup>C-спектроскопії, хроматомас-спектрометрії, а також даними елементного аналізу.

**Ключові слова:** 2-метил-2,3-дигідроімідазо[2,1-*b*][1,3]тіазол-5(6*H*)-он, циклізація, конденсація Кневенагеля, 2-метил-6-(3-арилаліліден)-2,3-дигідроімідазо[2,1-*b*]тіазол-5(6*H*)-они.

**Lesya SALIYEVA**

PhD in Chemistry, Assistant Professor at the Department of Organic Chemistry and Pharmacy, Lesya Ukrainka Volyn National University, 13 Voli ave., Lutsk, Volyn region, Ukraine, 43025  
**ORCID:** 0000-0002-1047-8652

**Nataliia SLYVKA**

PhD in Chemistry, Associate Professor, Head of Department of Organic Chemistry and Pharmacy, Lesya Ukrainka Volyn National University, 13 Voli ave., Lutsk, Volyn region, Ukraine, 43025  
**ORCID:** 0000-0002-3811-7138

**To cite this article:** Saliyeva, L. & Slyvka, N. (2021). Strukturna modyfikatsiia 2-metyl-2,3-dyhidroimidazo[2,1-*b*][1,3]tiazol-5(6*n*)-onu [Structural modification of 2-methyl-2,3-dihydroimidazo[2,1-*b*][1,3]tiazol-5(6*H*)-one]. *Problems of Chemistry and Sustainable Development*, 2, 38–41, doi: <https://doi.org/10.32782/pcsd-2021-2-6>

**STRUCTURAL MODIFICATION OF 2-METHYL-2,3-DIHYDROIMIDAZO[2,1-*B*][1,3]TIAZOL-5(6*H*)-ONE**

The work is devoted to the synthesis of previously unknown 2-methyl-6-(3-arylalylidene)-2,3-dihydroimidazo[2,1-*b*]thiazol-5(6*H*)-ones.

To obtain derivatives of 2-methyl-6-(3-arylallylidene)-2,3-dihydroimidazo[2,1-*b*]thiazol-5(6*H*)-ones as a starting compound used 2-methylimidazo[2,1-*b*]thiazole, which is obtained by cyclization of 3-allyl-2-thiohydantoin under the action of polyphosphoric acid with a yield of 93%.

Condensation of 2-methyl-2,3-dihydroimidazo[2,1-*b*]thiazol-5(6*H*)-one with cinnamic aldehydes gave the target products: (*Z*)-2-methyl-6-[(*Z*, *E*)-3-phenylallylidene]-2,3-dihydroimidazo[2,1-*b*]thiazol-5(6*H*)-one in 85% yield, (*Z*)-6-[(*Z*, *E*)-3-(4-fluorophenyl)allylidene]-2-methyl-2,3-dihydroimidazo[2,1-*b*]thiazol-5(6*H*)-one in 82% yield and (*Z*)-6-[(*Z*, *E*)-3-(4-(dimethylamino)phenyl)allylidene]-2-methyl-2,3-dihydroimidazo[2,1-*b*]thiazol-5(6*H*)-one in 79% yield.

The composition and structure of the obtained 6-arylidene derivatives of imidazo[2,1-*b*]thiazole were reliably confirmed by complex physicochemical analysis. In particular, NMR data of <sup>1</sup>H- and <sup>13</sup>C-spectroscopy, chromatography, as well as elemental analysis data.

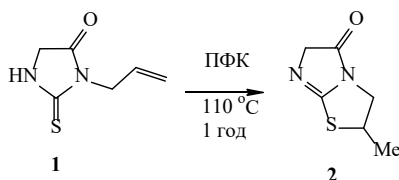
**Key words:** 2-methyl-2,3-dihydroimidazo[2,1-*b*][1,3]thiazol-5(6*H*)-one, cyclization, Knevenagel condensation, 2-methyl-6-(3-arylallylidene)-2,3-dihydroimidazo[2,1-*b*]thiazol-5(6*H*)-ones.

Підвищену зацікавленість в дослідників синтетичної та біомедичної хімії, протягом останніх десятиліть, викликають функціоналізовані похідні імідазо[2,1-*b*]тіазолу, які відзначаються широким спектром біологічної активності. Сполуки з таким ядром володіють протипухлинною, цитотоксичною та антимікробною активностями [1, 2], а також позитивною ізотропною дією [3].

Імідазо[2,1-*b*]тіазольна система становить основну частину відомого ефективного антигельмінтного та імуномодельючого препарату «Левамізол» (2,3,5,6-тетрагідро-6-фенілімідазо[2,1-*b*]тіазол) [4], який успішно використовується у терапевтичній практиці. Це є ваговою підставою для доцільності розробки нових підходів для синтезу такого типу конденсованих гетероциклів.

Вихідною сполукою для подальшої структурної модифікації став 2-метил-2,3-дигідроімідазо[2,1-*b*][1,3]тіазол-5(6*H*)-он **2**, синтез якого проводили згідно описаної методики [5]. Так, доступний 3-аліл-2-тіогідантоїн **1** нагрівали в ПФК при 110 °С протягом 1 год, в результаті відбувалося аелювання тіазольного циклу з отриманням цільового продукту **2** із виходом 93%:

**Схема 1. Синтез 2-метил-2,3-дигідроімідазо[2,1-*b*][1,3]тіазол-5(6*H*)-ону.**

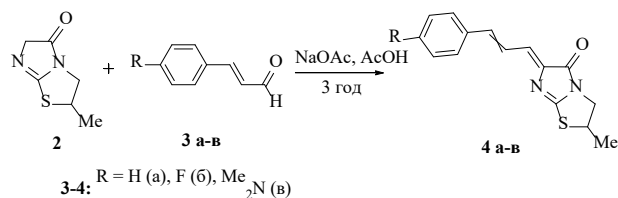


Авторами роботи [6] було досліджено, що *Z*-2-цинаміліден-6,7-дигідро-5*H*-імідазо[2,1-*b*][1,3]тіазин-3(2*H*)-он виявляє інгібуюче зв'язування [3*H*]діазепаму з кортикальними мембранами головного мозку щурів і тим

самим попереджуючи фізичну залежність, амнезію або передозування. Саме тому видавалось цікавим ввести арилаліліденовий фрагмент і у структуру сполуки **2**.

Подальшу структурну модифікацію 2-метилдигідроімідазотіазолу **2** здійснювали шляхом введення його в реакцію конденсації по Кневенагелю із коричневими альдегідами, які були взяті у формі *E*-ізомерів. Сполуку **2** кип'ятили із альдегідами **3 а-в** в оцтовій кислоті в присутності безводного ацетату натрію протягом 3 год, результатом стало утворення відповідних 6-(3-арилаліліден)-2-метилдигідроімідазо[2,1-*b*]тіазолонів **4 а-в** з виходами 79-85%.

**Схема 2. Синтез 6-(3-арилаліліден)-2-метилдигідроімідазо[2,1-*b*]тіазолонів.**



Згідно літературних даних [6], у синтезованих 6-арилаліліденових імідазо[2,1-*b*]тіазолу атоми Гідрогену в аліліденовому фрагменті розташовані у транс-положенні один відносно одного, про це також свідчать їх константи спіні-спінової взаємодії. Однак, на ПМР-спектрах продуктів реакції **4 а-в**, також спостерігається утворення другого ізомеру в кількості 11-30%. Не виключено, що причиною його утворення може бути обертання ароматичного кільця навколо С=C зв'язку.

Склад та структура синтезованих похідних **4 а-в** надійно підтверджені комплексним фізико-хімічним аналізом. Зокрема, даними ЯМР <sup>1</sup>H- та <sup>13</sup>C-спектроскопії, хроматомас-спектрометрії, а також даними елементного аналізу.

**Експериментальна частина**

Спектри ЯМР  $^1\text{H}$  і  $^{13}\text{C}$  записані на спектрометрі Varian VXR-400 (400 і 126 МГц відповідно) в імпульсному Фур'є-режимі в  $\text{CDCl}_3$ , внутрішній стандарт TMS. Мас-спектри записані на приладі Agilent LC/MSD SL, колонка Zorbax SB-C18,  $4.6 \times 15$  мм, 1.8 мкм (PN 82(c)75-932), розчинник  $\text{DMSO}-d_6$ , іонізація електророзпиленням при атмосферному тиску. Елементний аналіз виконаний на приладі PerkinElmer ЧН Analyzer серії 2400 в аналітичній лабораторії Інституту органічної хімії НАН України. Температури топлення усіх синтезованих речовин визначались на приладі Сиволобова.

**2-Метил-2,3-дигідроімідазо[2,1-*b*] [1,3]тіазол-5(6*H*)-он 2.** 6,4 ммоль сполуки **1** нагрівали при перемішуванні у 12 г ПФК при  $110^\circ\text{C}$  протягом 1 год. Реакційну суміш охолоджували, виливали на лід, нейтралізували розчином  $\text{K}_2\text{CO}_3$  до рН  $\sim 7-8$  та екстрагували  $\text{CHCl}_3$ . Органічний шар сушили  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  та упарювали до залишку.

**2-Метил-6-(3-арилаліліден)-2,3-дигідроімідазо[2,1-*b*]тіазол-5(6*H*)-они 4а-в.** До розчину 0.30 г (1.9 ммоль) імідазотіазолону **2** в 3 мл  $\text{AcOH}$  додавали 0.17 г (2.1 ммоль) безводного  $\text{NaOAc}$  і 2.1 ммоль відповідного коричневого альдегіду **3 а-в**. Реакційну суміш кип'ятили протягом 3 год, охолоджували, додавали лід до утворення маслянистого залишку, воду декантували. Маслянистий залишок обробляли метил-*трет*-бутиловим ефіром до утворення осаду, який відфільтровували. Фільтрат упарювали до осаду.

**(*Z*)-2-метил-6-{(*Z*, *E*)-3-фенілаліліден}-2,3-дигідроімідазо[2,1-*b*]тіазол-5(6*H*)-он 4а.** Вихід: 0,44 г (85%), оранжевий осад, т. топл.  $223-225^\circ\text{C}$ . ЯМР  $^1\text{H}$  спектр,  $\text{CDCl}_3$ ,  $\delta$ , м.ч. (КССВ, *J*, Гц): 1.62 д, 1.63 д (3H,  $^3J = 6.4$ ,  $\text{CH}_3^* + \text{CH}_3^{**}$ ), 3.50-3.55 м\*, 3.53 д.д.\*\* (1H,  $^2J = 11.2$ ,  $^3J = 6.4$ ,  $\text{NCH}_2^* + \text{NCH}_2^{**}$ ), 4.05 д.д. (1H,  $^2J = 11.0$ ,  $^3J = 7.0$ ,  $\text{NCH}_2^* + \text{NCH}_2^{**}$ ), 4.32-4.42 м (1H,  $\text{CH}^* + \text{CH}^{**}$ ), 6.84 д\*\*, 6.86\* (1H,  $^3J = 11.2^{**}$ ,  $^3J = 11.6^*$ ,  $\text{CH}^{**} + \text{CH}^*$ ), 6.95 д (0,33H,  $^3J = 16.0$ ,  $\text{CH}^*$ ), 7.00 д (0,73H,  $^3J = 16.0$ ,  $\text{CH}^{**}$ ), 7.29-7.37 м (3H,  $\text{H}_{\text{аром}}^* + \text{H}_{\text{аром}}^{**}$ ), 7.51 д (0,47H,  $^3J = 11.6$ ,  $\text{CH}^*$ ), 7.54-7.57 м (2H,  $\text{H}_{\text{аром}}^* + \text{H}_{\text{аром}}^{**}$ ), 8.17 д.д. (0,26H,  $^2J = 15.6$ ,  $^3J = 12.0$ ,  $\text{CH}^{**}$ ). Спектр ЯМР  $^{13}\text{C}$ ,  $\text{CDCl}_3$ ,  $\delta$ , м.ч.: 20.91 ( $\text{CH}_3^*$ ), 20.95 ( $\text{CH}_3^{**}$ ), 47.66 ( $\text{C}^{2*}$ ), 47.74 ( $\text{C}^{2^{**}}$ ), 48.04 ( $\text{C}^{3*}$ ), 48.12 ( $\text{C}^{3^{**}}$ ), 123.09 ( $\text{CH}^*$ ), 123.55 ( $\text{CH}^*$ ), 126.03 ( $\text{CH}^*$ ),

127.51 ( $\text{C}_{\text{аром}}^{**}$ ), 127.53 ( $\text{C}_{\text{аром}}^*$ ), 128.76 ( $\text{C}_{\text{аром}}^*$ ), 128.78 ( $\text{C}_{\text{аром}}^{**}$ ), 129.08 ( $\text{C}_{\text{аром}}^*$ ), 129.17 ( $\text{C}_{\text{аром}}^{**}$ ), 132.23 ( $\text{CH}^*$ ), 136.37 ( $\text{C}^{6^{**}}$ ), 136.52 ( $\text{C}^{6*}$ ), 141.37 ( $\text{CH}^{**}$ ), 142.12 ( $\text{CH}^*$ ), 144.11 ( $\text{C}_{\text{аром}}^*$ ), 144.72 ( $\text{C}_{\text{аром}}^{**}$ ), 164.83 ( $\text{C}^{5*}$ ), 165.71 ( $\text{C}^{5^{**}}$ ), 165.95 ( $\text{C}^{7\text{a}^*}$ ), 167.33 ( $\text{C}^{7\text{a}^{**}}$ ). Мас-спектр, *m/z*: 271  $[\text{M} + \text{H}]^+$ . Знайдено, %: C 66.88; H 5.19; N 10.50.  $\text{C}_{15}\text{H}_{14}\text{N}_2\text{OS}$ . Вирахувано, %: C, 66.64; H, 5.22; N, 10.36.

**(*Z*)-6-{(*Z*, *E*)-3-(4-фторфеніл)аліліден}-2-метил-2,3-дигідроімідазо- [2,1-*b*]тіазол-5(6*H*)-он 4б.** Вихід: 0,45 г (82%), оранжевий осад, т. топл.  $204-206^\circ\text{C}$ . ЯМР  $^1\text{H}$  спектр,  $\text{CDCl}_3$ ,  $\delta$ , м.ч. (КССВ, *J*, Гц): 1,63 д (1H,  $^3J = 7.2$ ,  $\text{CH}_3^* + \text{CH}_3^{**}$ ), 3,54 д.д. (1H,  $^2J = 11.0$ ,  $^3J = 6.6$ ,  $\text{NCH}_2^* + \text{NCH}_2^{**}$ ), 4,06 д.д. (1H,  $^2J = 11.2$ ,  $^3J = 6.8$ ,  $\text{NCH}_2^* + \text{NCH}_2^{**}$ ), 4,34-4,43 м (1H,  $\text{CH}^* + \text{CH}^{**}$ ), 6,81 д (0,83H,  $^3J = 11.6$ ,  $\text{CH}^{**}$ ), 6,87 д (0,14H,  $^3J = 13.6$ ,  $\text{CH}^*$ ), 6,95 д (1H,  $^3J = 15.6$ ,  $\text{CH}^* + \text{CH}^{**}$ ), 7,03-7,07 м (2H,  $\text{H}_{\text{аром}}^* + \text{H}_{\text{аром}}^{**}$ ), 7,43 д.д. (0,89H,  $^2J = 16.0$ ,  $^3J = 11.6$ ,  $\text{CH}^* + \text{CH}^{**}$ ), 7,51-7,54 м (2H,  $\text{H}_{\text{аром}}^* + \text{H}_{\text{аром}}^{**}$ ), 8,09 д.д. (0,11H,  $^2J = 15.2$ ,  $^3J = 12.0$ ,  $\text{CH}^* + \text{CH}^{**}$ ). Спектр ЯМР  $^{13}\text{C}$ ,  $\text{CDCl}_3$ ,  $\delta$ , м.ч., (*J*, Гц): 20.97 ( $\text{CH}_3^* + \text{CH}_3^{**}$ ), 47.78 ( $\text{C}^{2*} + \text{C}^{2^{**}}$ ), 48.15 ( $\text{C}^{3*} + \text{C}^{3^{**}}$ ), 115.89 ( $\text{C}_{\text{аром}}^* + \text{C}_{\text{аром}}^{**}$ , д,  $^2J_{\text{CF}} = 22.0$ ), 122.85 ( $\text{CH}^* + \text{CH}^{**}$ , д,  $^5J_{\text{CF}} = 3.0$ ), 125.83 ( $\text{CH}^* + \text{CH}^{**}$ ), 129.21 ( $\text{C}_{\text{аром}}^* + \text{C}_{\text{аром}}^{**}$ , д,  $^3J_{\text{CF}} = 8.0$ ), 132.68 ( $\text{C}_{\text{аром}}^* + \text{C}_{\text{аром}}^{**}$ , д,  $^4J_{\text{CF}} = 3.0$ ), 139.94 ( $\text{CH}^* + \text{CH}^{**}$ ), 144.71 ( $\text{C}^{6*} + \text{C}^{6^{**}}$ ), 163.18 ( $\text{C}_{\text{аром}}^* + \text{C}_{\text{аром}}^{**}$ , д,  $^1J_{\text{CF}} = 249.0$ ), 165.68 ( $\text{C}^{5^{**}}$ ), 165.70 ( $\text{C}^{5*}$ ), 167.39 ( $\text{C}^{7\text{a}^*}$ ), 167.42 ( $\text{C}^{7\text{a}^{**}}$ ). Мас-спектр, *m/z*: 289  $[\text{M} + \text{H}]^+$ . Знайдено, %: C 62.69; H 4.50; N 9.64.  $\text{C}_{15}\text{H}_{13}\text{FN}_2\text{OS}$ . Вирахувано, %: C, 62.48; H, 4.54; N, 9.72.

**(*Z*)-6-{(*Z*, *E*)-3-(4-диметиламінофеніл) аліліден}-2-метил-2,3-дигідро-імідазо[2,1-*b*] тіазол-5(6*H*)-он 4в.** Вихід: 0,48 г (79%), оранжевий осад, т. топл.  $190-192^\circ\text{C}$ . ЯМР  $^1\text{H}$  спектр,  $\text{CDCl}_3$ ,  $\delta$ , м.ч. (КССВ, *J*, Гц): 1.60 д (3H,  $^3J = 6.4$ ,  $\text{CH}_3^* + \text{CH}_3^{**}$ ), 3.01 с (6H,  $2\text{NCH}_3^* + 2\text{NCH}_3^{**}$ ), 3.51 д.д. (1H,  $^2J = 10.8$ ,  $^3J = 6.4$ ,  $\text{NCH}_2^* + \text{NCH}_2^{**}$ ), 4.02 д.д. (1H,  $^2J = 10.6$ ,  $^3J = 7.0$ ,  $\text{NCH}_2^* + \text{NCH}_2^{**}$ ), 4.30-4.36 м (1H,  $\text{CH}^* + \text{CH}^{**}$ ), 6.64-6.66 м (2H,  $\text{H}_{\text{аром}}^* + \text{H}_{\text{аром}}^{**}$ ), 6.85 д (1H,  $^3J = 11.6$ ,  $\text{CH}^* + \text{CH}^{**}$ ), 6.94 д (1H,  $^3J = 15.2$ ,  $\text{CH}^* + \text{CH}^{**}$ ), 7.34 д.д. (1H,  $^2J = 16.4$ ,  $^3J = 3.9$ ,  $\text{CH}^{**}$ ), 7.43-7.45 м (2H,  $\text{H}_{\text{аром}}^* + \text{H}_{\text{аром}}^{**}$ ), 7.98 д.д. (0,30H,  $^2J = 14.8$ ,  $^3J = 12.4$ ,  $\text{CH}^*$ ). Спектр ЯМР  $^{13}\text{C}$ ,  $\text{CDCl}_3$ ,  $\delta$ , м.ч.: 20.01 ( $\text{CH}_3^*$ ), 20.05 ( $\text{CH}_3^{**}$ ), 40.24 ( $2\text{NCH}_3^{**}$ ),

40.28 (2NCH<sub>3</sub>\*), 47.64 (C<sup>2</sup>\*), 47.73 (C<sup>2</sup>\*\*), 151.20 (C<sub>аром</sub>\*\*), 165.09 (C<sup>5</sup>\*), 165.94 (C<sup>5</sup>\*\*).  
 48.16 (C<sup>3</sup>\*), 48.25 (C<sup>3</sup>\*\*), 112.06 (C<sub>аром</sub>\*+C<sub>аром</sub>\*\*), Мас-спектр, *m/z*: 313 [M]<sup>+</sup>. Знайдено, %: C 65.39;  
 118.64 (CH=\*\*), 119.40 (CH=\*), 123.43 (CH=\*), Н 6.07; N 13.52. C<sub>17</sub>H<sub>19</sub>N<sub>3</sub>OS. Вираховано, %: C,  
 123.45 (CH=\*\*), 124.65 (C<sub>аром</sub>\*\*), 124.82 (C<sub>аром</sub>\*), 65.15; H, 6.11; N, 13.41.  
 128.19(C<sub>аром</sub>\*), 129.36(C<sub>аром</sub>\*\*), 142.45(C<sup>6</sup>\*+C<sup>6</sup>\*\*), \* – сигнали мінорного ізомеру;  
 142.96 (CH=\*\*), 143.73 (CH=\*), 151.17 (C<sub>аром</sub>\*), \*\* – сигнали мажорного ізомеру.

#### ЛІТЕРАТУРА:

1. Dangi R.R., Hussain N., Taresara G.L. Synthesis characterization and biological evaluation of some alkoxyphthalimide derivatives of 3-(4-substituted phenyl)-6,6-diphenyl-3,3a-dihydro-2*H*-imidazo[2,1-*b*]pyrazolo[3,4-*d*][1,3]thiazol-7(6*H*)-one. *Med. Chem. Res.*, 2011, 20(9), 1490-1498.
2. Gursoy E., Ulusoy Guzeldemirci N. Synthesis and primary cytotoxicity evaluation of new imidazo[2,1-*b*]thiazole derivatives. *Eur. J. Med. Chem.*, 2007, 42(3), 320-326.
3. Andreani A., Rambaldi M., Locatelli A. Synthesis and cardiotoxic activity of 2,5-dimethoxyphenylimidazo[2,1-*b*]thiazoles. *Eur. J. Med. Chem.*, 1992, 27(4), 431-433.
4. Moser W., Schindler C., Keiser J. Efficacy of recommended drugs against soil transmitted helminthes: systematic review and network meta-analysis. *British. Med. J.*, 2017, 357, 1-10.
5. Салієва Л.М., Сливка Н.Ю., Васькевич Р.І., Вовк М.В. Синтез похідних 2,3-дигідроімідазо[2,1-*b*][1,3]тіазолу електрофільною циклізацією 3-аліл-2-тіоксоімідазолідин-4-онів. *Укр. хім. журн.*, 2016, 82(5-6), 64-68.
6. Kiec'-Kononowicz K., Karolak-Wojciechowska J., Muller Ch.E., Schumacher B., Pekala E., Szymanska E. Imidazo-thiazine, -diazinone and -diazepinone derivatives. Synthesis, structure and benzodiazepine receptor binding. *Eur. J. Med. Chem.*, 2001, 36, 407-419.

#### REFERENCES:

1. Dangi, R.R., Hussain, N., Taresara, G.L. (2011) Synthesis characterization and biological evaluation of some alkoxyphthalimide derivatives of 3-(4-substituted phenyl)-6,6-diphenyl-3,3a-dihydro-2*H*-imidazo[2,1-*b*]pyrazolo[3,4-*d*][1,3]thiazol-7(6*H*)-one. *Med. Chem. Res.*, 20(9), P. 1490-1498.
2. Gursoy, E., Ulusoy Guzeldemirci, N. (2007) Synthesis and primary cytotoxicity evaluation of new imidazo[2,1-*b*]thiazole derivatives. *Eur. J. Med. Chem.*, 42(3), 320-326.
3. Andreani A., Rambaldi M., Locatelli A. (1992) Synthesis and cardiotoxic activity of 2,5-dimethoxyphenylimidazo[2,1-*b*]thiazoles. *Eur. J. Med. Chem.*, 27(4), 431-433.
4. Moser W., Schindler C., Keiser J. (2017) Efficacy of recommended drugs against soil transmitted helminthes: systematic review and network meta-analysis. *British. Med. J.*, 357, P. 1-10.
5. Saliyeva L.M., Slyvka N.Yu., Vas'kevych R.I., Vovk M.V. (2016) Syntes pokhidnykh 2-methyl-2,3-dihydroimidazo[2,1-*b*][1,3]tiazolu elektrofilnoiu cyclizacieiu 3-allyl-2-tioxoimidazolidyn-4-oniv [Synthesis of 2,3-dihydroimidazo[2,1-*b*][1,3]thiazole derivatives by electrophilic cyclization of 3-allyl-2-tioxoimidazolidin-4-ones]. *Ukr. Khim. Zh.*, 82(5-6), 64-68. [in Ukrainian].
6. Kiec'-Kononowicz K., Karolak-Wojciechowska J., Muller Ch.E., Schumacher B., Pekala E., Szymanska E. (2001) Imidazo-thiazine, -diazinone and -diazepinone derivatives. Synthesis, structure and benzodiazepine receptor binding. *Eur. J. Med. Chem.*, 36, 407-419.