

УДК 547.56.563.364

СИНТЕЗ И СВОЙСТВА АМИНОМЕТОКСИПРОИЗВОДНЫХ 1-ГЕКСИЛТИОГЕПТАНА

© 2019 г. И. А. Джафаров^а, Э. Г. Мамедбейли^{б, *}, А. Д. Астанова^а, Г. А. Абыев^с

^а Азербайджанский педагогический университет, Баку, Азербайджан

^б Институт нефтехимических процессов Национальной академии наук Азербайджана,
пр. Ходжалы 30, Баку, 1025 Азербайджан

*e-mail: eldar_tamedbeyli@mail.ru

^с Азербайджанский медицинский университет, Баку, Азербайджан

Поступило в Редакцию 18 января 2019 г.

После доработки 18 января 2019 г.

Принято к печати 24 января 2019 г.

На основе 1-гексилтиогептан-2-ола, вторичных алифатических и циклических аминов по реакции Манниха синтезированы новые аминотоксипроизводные 1-гексилтиогептана. Исследована анти-микробная активность полученных соединений по отношению к грамотрицательным (кишечная и синегнойная палочка), грамположительным (золотистый стафилококк), спороносным (антракоид) бактериям и дрожжеподобным грибам рода *Candida*.

Ключевые слова: гексилтиогептан-2-ол, вторичные амины, реакция Манниха, аминотоксипроизводные гексилтиогептана, антисептические свойства

DOI: 10.1134/S0044460X19070059

Многие серосодержащие аминоксипроизводные являются биологически активными веществами и входят в состав фармацевтических препаратов, а также применяются в качестве добавок к маслам и топливам [1, 2]. Синтез этих соединений на основе доступного сырья является актуальной задачей и продолжает привлекать внимание исследователей [3–5]. Одним из удобных методов синтеза серосодержащих аминотоксипроизводных является трехкомпонентная, однореакторная реакция Манниха [6, 7]. Продукты реакции – основания Манниха – представляют интерес не только из-за биологической активности, но и используются в качестве синтетических блоков и прекурсоров фармацевтических препаратов.

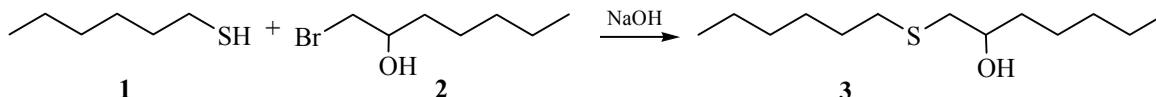
Продолжая исследования в области аминотоксипроизводных алкилтиоалканов [8, 9], в данной работе синтезированы новые аминотокси-

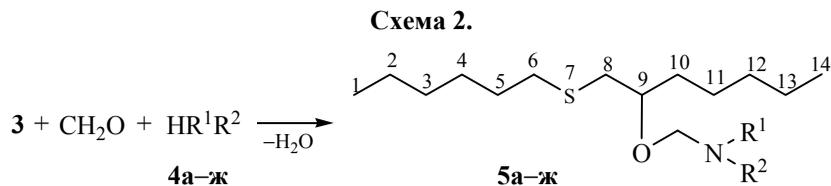
производные 1-гексилтиогептана и изучены их свойства. На первом этапе взаимодействием эквимольных количеств гексантиола **1** и 1-бромгептан-2-ола **2** в водно-щелочной среде (50–60°C, 3–4 ч) был синтезирован ранее неизвестный 1-гексилтиогептан-2-ол **3** с выходом 68% (схема 1).

Полученный 1-гексилтиогептан-2-ол **3** вводили в реакцию Манниха с рядом вторичных аминов **4а–ж** при эквимольном соотношении реагентов и температуре 45–50°C, получая новые представители 1-гексилтио-2-аминотоксигептанов **5а–ж** (схема 2).

1-Гексилтиогептан-2-ол **3** и его аминоксипроизводные **5а–ж** представляют собой прозрачные жидкости с характерным запахом, не растворимые в воде, хорошо растворимые в органических растворителях (этанол, ацетон, бензол, CHCl₃, CCl₄ и др.). Состав и строение

Схема 1.





$\text{R}^1 = \text{R}^2 = \text{C}_2\text{H}_5$ (**4а**, **5а**), C_3H_7 (**4б**, **5б**), C_4H_9 (**4в**, **5в**), C_5H_{11} (**4г**, **5г**); $\text{R}^1, \text{R}^2 = -(\text{CH}_2)_5-$ (**4д**, **5д**), $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_2-$ (**4е**, **5е**), $-(\text{CH}_2)_6-$ (**4ж**, **5ж**).

полученных соединений установлены методами элементного анализа, ИК, ЯМР ^1H и ^{13}C спектроскопии, а также масс-спектрометрии. В ИК спектре соединения **3** наблюдается широкая полоса валентных колебаний ν_{OH} в области 3540 см^{-1} , которая отсутствует в спектрах соединений **5а–ж**. В спектрах соединений **3**, **5а–ж** присутствуют полосы поглощения ν_{CH} групп CH_3 и CH_2 в области $2935\text{--}2890$ и $2850\text{--}2800 \text{ см}^{-1}$, а также полосы поглощения в области $740\text{--}730 \text{ см}^{-1}$, характерные для валентных колебаний связи C--S . Данные спектроскопии ЯМР ^1H и ^{13}C также подтверждают строение полученных соединений. В масс-спектрах соединений **5а–ж** присутствуют сигналы, соответствующие молекулярным ионам и продуктам их фрагментации.

Аминометоксипроизводные 1-гексилтиогептана **5а–ж** были испытаны в качестве антимикробных веществ. Антимикробную активность изучали методом серийных разведений. В качестве тест-культур использовали грамтрицательные (кишечная и синегнойная палочка), грамположительные (золотистый стафилококк), спороносные (антракоид) бактерии и дрожжеподобные грибы рода *Candida*. Показано, что испытуемые соединения проявляют более ярко выраженную антимикробную активность, чем применяемые на практике этанол, фенол, риванол и нитрофунгин. Сравнительные испытания показали, что соединения **5д–ж**, содержащие фрагменты циклических аминов, обладают более сильными антимикробными свойствами, чем соединения, имеющие в своем составе фрагменты алифатических аминов. Испытанные соединения **5е–ж** могут быть рекомендованы в качестве антимикробных препаратов.

Таким образом, по реакции Манниха 1-гексилтиогептан-2-ола, вторичных алкильных и циклических аминов и формальдегида получены новые аминометоксипроизводные 1-гексилтиогептана. Показано, что они могут являться более эффективными антисептическими препаратами против

исследуемых бактерий и грибов, чем применяемые в настоящее время медицинские препараты.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

В работе использованы коммерческие гексантиол **1**, 1-бромгептанол **2**, амины **4а–ж**, которые перед использованием сушили и перегоняли. Аммиачную воду использовали в виде 10%-ного раствора. Бензол очищали и сушили по известной методике [11]. В качестве источника формальдегида использовали параформальдегид.

ИК спектры получены на приборе Spectrum BX Bruker (Германия) в области $4000\text{--}400 \text{ см}^{-1}$. Спектры ЯМР ^1H и ^{13}C записаны на спектрометре Bruker AM-300 (300 МГц) в C_6D_6 , внутренний стандарт – ГМДС. Элементный анализ выполнен на приборе CarloErba модель EA 1108. Показатель преломления измерен на рефрактометре AbbeMAT 350/500. Плотность определена на приборе DMA 4500M. Масс-спектры получены на масс-спектрометре VG-7070E (ионизирующее напряжение – 70 эВ).

Антимикробная активность веществ **5а–ж** изучена методом серийных разведений на нескольких штаммах микроорганизмов. В качестве питательных средств использовали мясо-пептонный агар с $\text{pH} = 7.2\text{--}7.4$ (для бактерий) и среду Сабуро (для грибов). Степень разведения 1:200; 1:400; 1:800; 1:1200. Для сравнения были исследованы в тех же концентрациях этанол, фенол, риванол и нитрофунгин. Высевы проводили через 10, 20, 30, 40 и 60 мин для бактерий и грибов.

1-Гексилтиогептан-2-ол (3). К смеси 29.5 г (0.25 моль) 1-гексантиола **1** и 10 г (0.25 моль) NaOH в 15 мл воды при $50\text{--}60^\circ\text{C}$ и энергичном перемешивании по каплям добавляли 48.8 г (0.25 моль) 1-бромгептан-2-ола **2**. Полученную смесь перемешивали 3–4 ч, затем охлаждали и добавляли бензол. Органический слой отделяли, промывали водой до нейтральной реакции и сушили MgSO_4 . После отгонки растворителя

остаток перегоняли в вакууме. Выход 39.5 г (68%), т. кип. 119–120°C (1 мм рт. ст.), n_D^{20} 1.4708, d_4^{20} 0.9069, MR_D 62.32, вычислено 62.61. ИК спектр, ν , cm^{-1} : 2930 (CH₃), 2850 (CH₂), 3540 (OH). Спектр ЯМР ¹H, δ , м. д.: 0.99 т (6H, 2CH₃, $J = 7.4$ Гц), 1.21–1.26 м (4H, 2CH₂), 1.34 м (2H, CH₂), 1.41–1.53 м [10H, (CH₂)₅], 2.2 с (1H, OH), 2.47 д. д (1H, CH₂, $J = 14.0$, 7.7 Гц), 2.58 д. д (1H, CH₂S, $J = 14.0$, 7.7 Гц), 4.04 м (1H, CHO), 4.59 с (2H, OCH₂N). Спектр ЯМР ¹³C, δ_C , м. д.: 14.4, 15.2, 16.4, 17.5, 18.2, 19.2, 35.4, 36.4, 39.6, 38.3, 69.9. Масс-спектр, m/z ($I_{отн}$, %): 233 (32) [M + H]⁺, 232 (27) [M]⁺, 215 (100) [M – OH]⁺, 201 (11) [M – C₃H₇ – H₂O]⁺, 119 (10) [C₆H₉S]⁺, 113 (2) [M – C₆H₉S]⁺, 104 (38), 82 (70). Найдено, %: С 66.98; Н 12.08; S 13.70. C₁₃H₂₈OS. Вычислено, %: С 67.19; Н 12.14; S 13.77.

Общая методика синтеза аминотоксипроизводных 1-гексилтиогептан-2-ола 5а–ж. К смеси 0.03 моль гексилтиогептан-2-ола **3** и 0.03 моль формальдегида в 30 мл бензола при перемешивании по каплям добавляли 0.03 моль вторичного амина **4а–ж** в 10 мл бензола. Полученную смесь перемешивали 4–5 ч при 50–60°C, затем охлаждали и обрабатывали 10%-ным раствором аммиака. После отгонки бензола остаток перегоняли в вакууме.

1-Гексилтио-2-(N,N-диэтиламинометокси)-гептан (5а) получен из 6.96 г (0.03 моль) соединения **3**, 0.9 г (0.03 моль) формальдегида и 2.19 г (0.03 моль) диэтиламина **4а**. Выход 6.32 г (66%), т. кип. 138–139°C (1 мм рт. ст.), n_D^{20} 1.4616, d_4^{20} 0.8804, MR_D 89.42, вычислено 89.86. ИК спектр, ν , cm^{-1} : 2930 (CH₃), 2850 (CH₂), 1200 (C–N), 730 (C–S). Спектр ЯМР ¹H, δ , м. д.: 0.96 т (6H, 2CH₃, $J = 7.4$ Гц), 1.03 т (3H, CH₃, $J = 7.5$ Гц), 1.07 т (3H, CH₃, $J = 7.5$ Гц), 1.19–1.26 м (4H, 2CH₂), 1.32–1.39 м [10H, (CH₂)₅], 1.45–1.52 м (2H, CH₂), 1.65 м (2H, CH₂), 2.49 д. д (1H, CH₂S, $J = 14.0$, 7.7 Гц), 2.61 д. д (1H, CH₂S, $J = 14.0$, 7.7 Гц), 3.03 к (4H, 2CH₂N, $J = 7.1$ Гц), 4.04 м (1H, CHO), 4.59 с (2H, OCH₂N). Спектр ЯМР ¹³C, δ_C , м. д.: 14.3, 15.4, 16.3, 17.5, 18.1, 19.1, 35.4, 36.2, 38.4, 39.5, 69.3. Масс-спектр, m/z ($I_{отн}$, %): 318 (5) [M + H]⁺, 317 (8) [M]⁺, 284 (4) [M – HS]⁺, 245 (11) [M – C₄H₁₀N]⁺, 232 (20) [M – C₃H₁₁N]⁺, 228 (7) [M – C₄H₉S]⁺, 214 (9), 82 (70). Найдено, %: С 67.86; Н 12.32; N 4.37; S 10.02. C₁₈H₃₉NOS. Вычислено, %: С 68.07; Н 12.38; N 4.41; S 10.09.

1-Гексилтио-2-(N,N-дипропиламинометокси)-гептан (5б) получен из 6.96 г (0.03 моль) соединения **3**, 0.9 г (0.03 моль) формальдегида и 3 г

(0.03 моль) дипропиламина **4б**. Выход 6.81 г (65%), т. кип. 142–143°C (1 мм рт. ст.), n_D^{20} 1.4608, d_4^{20} 0.8736, MR_D 108.52, вычислено 108.45. ИК спектр, ν , cm^{-1} : 2925 (CH₃), 2855 (CH₂), 1210 (C–N), 725 (C–S). Спектр ¹H ЯМР, δ , м. д.: 0.94 т (6H, 2CH₃, $J = 7.4$ Гц), 1.06 т (3H, CH₃, $J = 7.5$ Гц), 1.08–1.13 м (3H, CH₃), 1.21–1.32 м (14H, 7CH₂), 1.45–1.48 м [6H, (CH₂)₃], 1.65–1.71 м (2H, CH₂), 2.49 д. д (1H, CH₂S, $J = 14.0$, 7.7 Гц), 2.61 д. д (1H, CH₂S, $J = 14.0$, 7.7 Гц), 3.03 к (4H, 2CH₂N, $J = 7.1$ Гц), 4.04–4.11 м (1H, CHO), 4.56 с (2H, OCH₂N). Спектр ЯМР ¹³C, δ_C , м. д.: 14.1, 15.3, 16.5, 17.5, 18.1, 20.2, 35.2, 36.4, 37.3, 38.6, 39.6, 69.8. Масс-спектр, m/z ($I_{отн}$, %): 345 (12) [M]⁺, 256 (9) [M – C₄H₉S]⁺, 246 (11) [M – C₆H₁₃N]⁺, 232 (20) [M – C₇H₁₅N]⁺, 230 (31) [M – C₆H₁₁S]⁺, 216 (100) [M – C₇H₁₅NO]⁺, 114 (71) [C₇H₁₄O]⁺, 117 (60) [C₆H₁₃S]⁺, 82 (33). Найдено, %: С 69.31; Н 12.48; N 4.01; S 9.19. C₂₀H₄₃NOS. Вычислено, %: С 69.50; Н 12.54; N 4.05; S 9.28.

1-Гексилтио-2-(N,N-дибутиламинометокси)-гептан (5в) получен из 6.96 г (0.03 моль) соединения **3**, 0.9 г (0.03 моль) формальдегида и 3.87 г (0.03 моль) дибутиламина **4в**. Выход 8.4 г (75%), т. кип. 178–179°C (1 мм рт. ст.), n_D^{20} 1.4608, d_4^{20} 0.8708, MR_D 117.62, вычислено 117.75. ИК спектр, ν , cm^{-1} : 2890 (CH₃), 2850 (CH₂), 1200 (CN), 730 (C–S). Спектр ЯМР ¹H, δ , м. д.: 0.99 т (6H, 2CH₃, $J = 7.4$ Гц), 1.03 т (3H, CH₃, $J = 7.5$ Гц), 1.07 т (3H, CH₃, $J = 7.5$ Гц), 1.22–1.33 м (14H, 7CH₂), 1.45–1.51 м [6H, (CH₂)₃], 1.65–1.73 м [6H, (CH₂)₃] 2.49 д. д (1H, CH₂S, $J = 14.0$, 7.7 Гц), 2.63 д. д (1H, CH₂S, $J = 14.0$, 7.7 Гц), 3.02 к (4H, 2CH₂N, $J = 7.3$ Гц), 4.04–4.11 м (1H, CHO), 4.56 с (2H, OCH₂N). Спектры ЯМР ¹³C, δ_C , м. д.: 14.6, 15.6, 16.4, 17.4, 18.2, 20.2, 35.3, 36.4, 37.4, 38.5, 39.6, 69.8. Масс-спектр, m/z ($I_{отн}$, %): 374 (32) [M + H]⁺, 373 (10) [M]⁺, 340 (5) [M – HS]⁺, 284 (30) [M – C₄H₉S]⁺, 256 (70) [M – C₆H₁₃S]⁺, 231 (15) [M – C₉H₂₀N]⁺, 219 (100) [C₁₂H₂₇OS]⁺, 215 (28) [M – C₉H₂₀NO]⁺, 182 (9) [M – C₁₀H₂₃OS]⁺, 82 (33). Найдено, %: С 70.54; Н 12.62; N 3.68; S 8.52. C₂₂H₄₇NOS. Вычислено, %: С 70.71; Н 12.68; N 3.75; S 8.58.

1-Гексилтио-2-(N,N-дипентиламинометокси)-гептан (5г) получен из 6.96 г (0.03 моль) соединения **3**, 0.9 г (0.03 моль) формальдегида и 4.7 г (0.03 моль) дипентиламина **4г**. Выход 8.47 г (70%), т. кип. 183–185°C (1 мм рт. ст.), n_D^{20} 1.4600, d_4^{20} 0.8644, MR_D 127.30, вычислено 127.04. ИК спектр, ν , cm^{-1} : 2910 (CH₃), 2870 (CH₂), 1210 (CN), 730 (C–S). Спектр ЯМР ¹H, δ , м. д.: 0.98 т (3H, CH₃, $J = 7.4$ Гц), 1.01 т (3H, CH₃, $J = 7.5$ Гц), 1.21 т (6H,

2CH₃, $J = 7.5$ Гц), 1.32–1.48 м (18H, 9CH₂), 1.51–1.58 м [10H, (CH₂)₅], 1.65–1.73 м (6H, 3CH₂), 2.49 д. д (1H, CH₂S, $J = 14.0$, 7.7 Гц), 2.61 д. д (1H, CH₂S, $J = 14.0$, 7.7 Гц), 4.04 м (1H, CHO), 4.51 с (2H, OCH₂NH₂). Спектры ЯМР ¹³C, δ_C, м. д.: 14.4, 15.2, 16.4, 17.5, 18.2, 19.2, 20.45, 21.33, 26.21, 35.4, 36.4, 37.87, 38.21, 39.6, 69.9. Масс-спектр, m/z ($I_{\text{отн}}$, %): 401 (9) [M]⁺, 368 (6) [M – HS]⁺, 312 (12) [M – C₄H₉]⁺, 287 (30) [M – C₇H₁₄O]⁺, 284 (45) [M – C₆H₁₃S]⁺, 245 (13) [M – C₁₀H₂₂N]⁺, 231 (9) [M – C₁₁H₂₄N]⁺, 215 (66) [M – C₁₁H₂₄NO]⁺, 182 (16) [M – C₁₂H₂₄OS]⁺, 113 (100) [C₇H₁₅N]⁺, 82 (33). Найдено, %: С 71.56; Н 12.72; N 3.45; S 7.91. C₂₄H₅₁NOS. Вычислено, %: С 71.75; Н 12.79; N 3.49; S 7.98.

1-Гексилтио-2-пиперидинометоксигептан (5д) получен из 6.96 г (0.03 моль) соединения **3**, 0.9 г (0.03 моль) формальдегида и 2.5 г (0.03 моль) пиперидина **4д**. Выход 6.51 г (67%), т. кип. 166–167°C (2 мм рт. ст.), n_D^{20} 1.4772, d_4^{20} 0.9134, MR_D 101.96, вычислено 101.75. ИК спектр, ν, см⁻¹: 2935 (CH₃), 2800 (CH₂), 1200 (C–N), 730 (C–S). Спектр ЯМР ¹H, δ, м. д.: 0.96 т (3H, CH₃, $J = 7.4$ Гц), 1.03 т (3H, CH₃, $J = 7.5$ Гц), 1.21–1.28 м (6H, 3CH₂), 1.32–1.45 м (8H, 4CH₂), 1.51–1.59 м [6H, (CH₂)₃], 1.65–1.76 м (4H, 2CH₂), 2.48 д. д (1H, CH₂S, $J = 14.0$, 7.7 Гц), 2.63 д. д (1H, CH₂S, $J = 14.0$, 7.7 Гц), 3.03 к (4H₂, 2CH₂N, $J = 7.1$ Гц), 4.04–4.07 м (1H, CHO), 4.51 с (2H, OCH₂N). Спектры ЯМР ¹³C, δ_C, м. д.: 14.1, 15.1, 16.4, 17.3, 18.2, 19.2, 20.45, 21.33, 26.22, 35.4, 36.3, 39.6, 69.8. Масс-спектр, m/z ($I_{\text{отн}}$, %): 329 (7) [M]⁺, 296 (4) [M – HS]⁺, 246 (17) [M – C₅H₉N]⁺, 245 (7) [M – C₅H₁₀N]⁺, 223 (51) [M – C₆H₄NO]⁺, 215 (100) [M – C₇H₁₄O]⁺, 98 (13) [C₁₃H₂₇SO]⁺, 89 (54) [C₄H₉S]⁺, 82 (33). Найдено, %: С 69.03; Н 11.86; N 4.20; S 9.68. C₁₉H₃₉NOS. Вычислено, %: С 69.24; Н 11.93; N 4.25; S 9.73.

1-Гексилтио-2-морфолинометоксигептан (5е) получен из 6.96 г (0.03 моль) соединения **3**, 0.9 г (0.03 моль) формальдегида и 2.61 г (0.03 моль) морфолина **4е**. Выход 7.05 г (71%), т. кип. 182–184°C (2 мм рт. ст.), n_D^{20} 1.4768, d_4^{20} 0.9510, MR_D 98.41, вычислено 98.87. ИК спектр, ν, см⁻¹: 2935 (CH₃), 2850 (CH₂), 1200 (C–N), 730 (C–S). Спектр ЯМР ¹H, δ, м. д.: 0.98 т (3H, CH₃, $J = 7.4$ Гц), 1.01 т (3H, CH₃, $J = 7.5$ Гц), 1.21–1.32 м (14H, 7CH₂), 1.45 м (2H, CH₂), 1.51–1.59 м [6H, (CH₂)₃], 2.99 д. д (1H, CH₂S, $J = 14.0$, 7.7 Гц), 2.61 д. д (1H, CH₂S, $J = 14.0$, 7.7 Гц), 3.03 к (4H, 2CH₂N, $J = 7.1$ Гц), 4.04 м (1H, CHO), 4.51 с (2H, OCH₂N). Спектры ЯМР ¹³C, δ_C, м. д.: 14.0, 15.2, 16.5, 17.5, 18.2, 19.1, 20.45, 21.31, 26.21, 35.4, 36.4, 39.6, 69.9. Масс-спектр, m/z ($I_{\text{отн}}$,

%): 331 (7) [M]⁺, 261 (4) [M – C₄H₈N]⁺, 242 (65) [M – C₄H₉N]⁺, 232 (8) [M – C₅H₉ON]⁺, 215 (11) [M – C₅H₁₀O₂N]⁺, 214 (73) [M – C₆H₁₃S]⁺, 204 (100) [M – C₇H₇NO]⁺, 196 (7) [M – C₆H₁₃S – H₂O]⁺, 117 (54) [C₆H₁₃S]⁺, 100(51) [M – C₁₃H₂₇SO]⁺, 75 (10) [C₃H₇S]⁺. Найдено, %: С 65.01; Н 11.19; N 4.18; S 9.59. C₁₈H₃₇NO₂S. Вычислено, %: С 65.20; Н 11.25; N 4.22; S 9.67.

1-Гексилтио-2-гексаметилениминометоксигептан (5ж) получен из 6.96 г (0.03 моль) соединения **3**, 0.9 г (0.03 моль) формальдегида и 2.61 г (0.03 моль) гексаметиленимина **4ж**. Выход 7.20 г (70%), т. кип. 170–172°C (1 мм рт. ст.), n_D^{20} 1.4768, d_4^{20} 0.9124, MR_D 106.33, вычислено 106.40. ИК спектр, ν, см⁻¹: 2935 (CH₃), 2850 (CH₂), 1220 (C–N), 730 (C–S). Спектр ЯМР ¹H, δ, м. д.: 0.98 т (3H, CH₃, $J = 7.4$ Гц), 1.01 т (3H, CH₃, $J = 7.5$ Гц), 1.21–1.32 м (14H, 7CH₂), 1.45 м (2H, CH₂), 1.53–1.63 м [10H, (CH₂)₅], 2.49 д. д (1H, CH₂S, $J = 14.0$, 7.7 Гц) 2.61 д. д (1H, CH₂S, $J = 14.0$, 7.7 Гц), 3.03 к (4H, 2CH₂N, $J = 7.1$ Гц), 4.04 м (1H, CHO), 4.51 с (2H, OCH₂N). Спектры ЯМР ¹³C, δ_C, м. д.: 14.4, 15.2, 16.4, 17.5, 18.2, 19.2, 20.45, 21.33, 26.21, 35.4, 36.4, 39.6, 69.9. Масс-спектр, m/z ($I_{\text{отн}}$, %): 344 (7) [M + H]⁺, 343 (6) [M]⁺, 310 (6) [M – HS]⁺, 254 (8) [M – C₄H₉S]⁺, 245 (30) [M – C₆H₁₂N]⁺, 231 (20) [M – C₇H₁₄N]⁺, 228 (13) [M – C₆H₁₃S]⁺, 227 (11) [M – C₆H₁₂N – H₂O]⁺, 215 (9) [M – C₇H₁₄NO]⁺, 112 (65) [M – C₁₃H₂₇SO]⁺, 91 (100) [M – C₆H₅N]⁺, 82 (33). Найдено, %: С 69.74; Н 11.98; N 4.02; S 9.27. C₂₀H₄₁NOS. Вычислено, %: С 69.91; Н 12.03; N 4.07; S 9.33.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Jammi S., Barua P., Rout L., Saha P., Punniyamurthy T. // Tetrahedron Lett. 2008. Vol. 49. P. 1484. doi 10.1016/j.tetlet.2007.12.118
2. Kaur P., Wakode S. // Int. J. Sci. Res. 2016. Vol. 5. N 3. P. 762.
3. Subramaniapillai S.G. // J. Chem. Sci. 2013. Vol. 125. N 3. P. 467.
4. Tramontini M., Angiolini L. // Tetrahedron. 1990. Vol. 46. N 6. P. 1791. doi 10.1016/S0040-4020(01)89752-0
5. Гулюкина Н.С., Макухин Н.Н., Белецкая И.П. // Усп. хим. 2016. Т. 85. № 7. С. 667; Goulioukina N.S., Makukhin N.N., Beletskaya I.P. // Russ. Chem. Rev. 2016. Vol. 85. N 7. P. 667. doi 10.1070/rcre4579

6. Roman G. // Eur. J. Med. Chem. 2015. Vol. 89. P. 743. doi 10.1016/j.ejmech.2014.10.076
7. Богданов А.В., Вазыхова А.М., Хасиятуллина Н.Р., Криволапов Д.Б., Добрынин А.Б., Волошина А.Д., Миронов В.Ф. // ХГС. 2016. Т. 52. № 1. С. 25; Bogdanov A.V., Vazykhanova A.M., Khasiyatullina N.R., Krivolapov D.B., Dobrynin A.B., Voloshina A.D., Mironov V.F. // Chem. Heterocycl. Compd. 2016. Vol. 52. N 1. P. 25. doi 10.1007/s10593-016-1826-6
8. Hajiyeva G.E., Mammadbayli E.H., Ibrahimov S.I., Talybov G.M. // Proc. Petrochem. Oil Ref. 2017. Vol. 18. N 4. P. 331.
9. Мамедбейли Э.Г., Джафаров И.А., Кахраманова С.Н., Сулейманова Э.И. // Нефтехимия. 2018. Т. 58. № 2. С. 233; Mammadbayli E.H., Jafarov I.A., Qahramanova S.N., Suleymanova E.I. // Petroleum Chem. 2018. Vol. 58. N 3. P. 274. doi 10.7868/S0028242118020168
10. Мамедбейли Э.Г., Джафаров И.А., Талыбов Г.М., Мирзоева М.А., Искендерова К.О., Гаджизаде А.Н. // ЖОХ. 2017. Т. 87. № 4. С. 580; Mamedbeyli E.H., Jafarov I.A., Talybov G.M., Mirzoeva M.A., Iskenderova K.O., Hajizade A.N. // Russ. J. Gen. Chem. 2017. Vol. 87. N 4. P. 713. doi 10.1134/S107036321704009
11. Юрьев Ю.К. Практические работы по органической химии. М.: Изд. Московск. унив, 1961. 420 с.

Synthesis and Some Properties of Aminomethoxyl Derivatives of 1-Hexylthioheptane

I. A. Jafarov^a, E. H. Mammadbayli^b, *, A. D. Astanova^a, and G. A. Abiyev^c

^aAzerbaijan Pedagogical University, Baku, Azerbaijan

^bInstitute of Petrochemical Processes of the National Academy of Sciences of Azerbaijan, Khojaly pr. 30, Baku, 1025 Azerbaijan

*e-mail: eldar_mamedbeyli@mail.ru

^cAzerbaijan Medical University, Baku, Azerbaijan

Received January 18, 2019; revised January 18, 2019; accepted January 24, 2019

A series of new aminomethoxy derivatives of 1-hexylthioheptane was synthesized by the Mannich reaction based on 1-hexylthioheptan-2-ol, secondary aliphatic and cyclic amines. Antimicrobial activity of the compounds obtained was studied in relation to gram-negative (*E. coli* and *Pseudomonas aeruginosa*), gram-positive (*Staphylococcus aureus*), sporogenous (anthracoid) bacteria and yeast-like *Candida* fungi.

Keywords: hexylthioheptan-2-ol, secondary amines, Mannich reaction, aminomethoxy derivatives of hexylthioheptane, antiseptic activity