ЖУРНАЛ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ, 2021, том 57, № 3, с. 384–390

УДК 547.789

КОНДЕНСАЦИЯ СОЛЕЙ 2-АМИНОТИАЗОЛА И ЕГО БЕНЗОПРОИЗВОДНЫХ С ТРИФТОРАЦЕТИЛАЦЕТОНОМ

© 2021 г. С. И. Шульга*, Н. В. Симурова, О. С. Шульга

Национальный университет пищевых технологий, Украина, 01601 Киев, ул. Владимирская, 68
**e-mail: shulgasi2015@gmail.com*

Поступила в редакцию 10.11.2020 г.
После доработки 26.11.2020 г.
Принята к публикации 29.11.2020 г.

При конденсации перхлоратов 2-аминотиазолов и их бензопроизводных с трифторацетилацетоном в уксусной кислоте образуются соответствующие тиазоло[3,2-*a*]пиримидиниевые, пиримидо[2,1-*b*]-бензотиазоливые и пиримидо[2,1-*b*]нафто[2,1-*d*]тиазолиевые соли. Определено направление реакции, установлено, что образуется один изомер с трифторметильной группой в γ-положении к мостиковому атома азота. Строение синтезированных веществ подтверждено ПМР спектрами и данными элементного анализа.

Ключевые слова: 2-аминотиазол, бензопроизводные, трифторацетилацетон, тиазоло[3,2-*a*]пиримидин, спектры ПМР, мостиковый азот

DOI: 10.31857/S051474922103006X

ВВЕДЕНИЕ

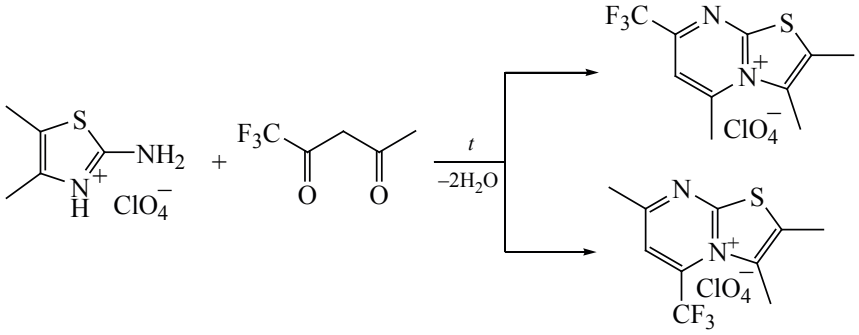
Конденсированные соединения с мостиковым атомом азота составляют большую группу гетероциклов. Химия этих соединений продолжает интенсивно изучаться и развиваться.

Тиазольное и пиримидиновое кольца входят в состав многих важных природных и синтетических биологически активных веществ как отдельно (нуклеиновые кислоты, коферменты, пенициллин), так и комбинированно: с изолированными кольцами (витамин B_1) и в виде конденсированной тиазоло[3,2-*a*]пиримидиновой системы (тиохром). Производные тиазоло[3,2-*a*]-пиримидина и его бензоаналоги имеют практическое значение. Производные этого класса относятся к фармацевтически перспективным системам. Описаны соединения, обладающие фармакологической активностью, в частности противоопухолевой, анальгетической, гипотензивной, бактерицидной [1], при этом их существенное преимущество заключается в невысокой токсичности. Использование β-дикетонов для синтеза производных пиримидина известно давно. Гуанидин, мочевина, тиомочевина и амидины с β-дикетонами образуют неконденсированные пиримидины, что было показано еще в конце XIX века. В начале XX века были синтезированы и конденсированные пиримидины с мостиковым атомом азота.

Для синтеза производных пиридина [2, 3] использовали α-аминопроизводные с ограниченным набором гетероциклов, имеющих в цикле группу NH, то есть имидазолы, триазолы, тетразолы, индолы.

Предложенный метод [4] синтеза конденсированных пиримидиновых соединений с четвертичным мостиковым атомом азота заключается в конденсации протонной соли α-аминопроизводного азотистого гетероцикла с β-дикетонами, β-дикетоальдегидами и другими 1,3-бифункциональными карбонильными соединениями. Этот универсальный метод синтеза пиримидиниевых соединений позволяет к любому азотистому гетероциклу присоединить пиримидиновый цикл.

Схема 1



Целью нашего исследования было получение тиазоло[3,2-*a*]пиримидиниевых, пиримидо[2,1-*b*]-бензотиазолиевых и пиримидо[2,1-*b*]нафто[2,1-*d*]-тиазолиевых солей.

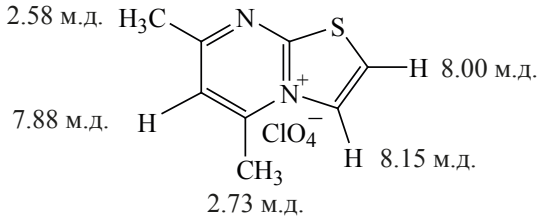
РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В данной работе в качестве β-дикарбонильного соединения использован трифторацетилацетон. В результате реакции конденсации трифторацетилацетона с перхлоратами 2-аминотиазола и их бензоаналогами синтезированы тиазоло[3,2-*a*]пиримидиниевые, пиримидо[2,1-*b*]бензотиазолиевые и пиримидо[2,1-*b*]нафто[2,1-*d*]тиазолиевые соли с трифторметильной группой в пиримидиновом цикле (схема 1).

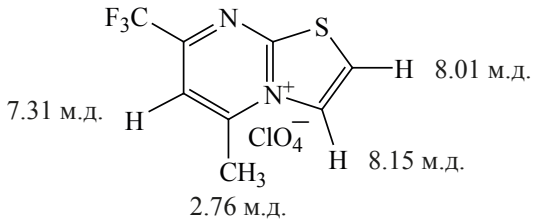
В данном случае представленная конденсация может привести к образованию изомерных продуктов (схема 1). Как правило, в результате реакции с несимметричными кетонами образуются смеси изомерных солей, хотя в отдельных случаях в сыром продукте конденсации содержится только один изомер.

Направление реакции определяется пространственными и электронными факторами, а также основностью соответствующего аминотиазола и условиями проведения. В данном случае реакция проходит стереоселективно, в реакционной массе присутствует только один из возможных изомеров. Это можно было предвидеть, поскольку сильный отрицательный индуктивный эффект группы CF_3 существенно уменьшает частичный отрицательный заряд на α-карбонильной группе по отношению к трифторметильной группе. Таким образом, γ-карбонильная группа – более электрофильна и поэтому активнее реагирует с водородом аммонийного мостикового атома азота, что и приводит к образованию лишь одного изомера с метильной группой в α-положении к мостиковому атому азота.

Установление направления реакции и строения продуктов конденсации проводили с помощью метода ПМР [5]. Прежде всего использовали отличие величин химического сдвига метильных групп пиримидинового кольца (рис. 1), которые находятся в α- и γ-положениях к мостиковому атома азота. Модельными соединениями с известными величинами химических сдвигов α- и γ-метильных групп были тиазолопиримидиниевые соли, полученные ранее при реакции 2-аминотиазола и его бензоаналогов с симметричными β-дикетонами, а именно ацетилацетоном [6].



1



2a

Рис. 1. Сравнение величин химических сдвигов метильных групп

При сравнении химических сдвигов метильных групп продуктов **1** и **2a** видно, что значения химических сдвигов α-метильных групп в соединениях **1** и **2a** практически одинаковы (2.73, 2.76 м.д.), что подтверждает направление реакции, а именно при конденсации перхлората 2-аминотиазола с трифторацетилацетоном образуется продукт конденсации с метильной группой в α-положении к мостиковому атому азота.

Кроме того, в спектре продукта **1** имеются два дублета при 8.03 и 8.15 м.д., а в спектре продукта **2a** – два дублета при 8.01 и 8.15 м.д. с константой спин-спинового взаимодействия 5.0 Гц. В спектрах продуктов **2a–j** сигналы α-метильной группы лежат при 2.04, 2.06, 2.05, 2.05, 2.06, 2.05, 1.97 м.д. соответственно. Такое значение диамагнитного смещения происходит в результате экранирующего действия фенила, который находится в положении 3, на метильную группу пиримидинового кольца в положении 5, что также подтверждает расположение метильной группы в α-положении к мостиковому атома азота.

Таким образом, спектры ПМР четко и надежно позволяют установить строение изомерных солей.

Полученные тиазоло[3,2-*a*]пиримидиниевые соли и их бензопроизводные легко образуют цианиновые красители с участием α-метильной группы пиримидинового кольца.

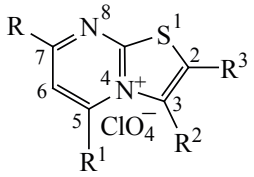
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Спектры ЯМР ^{1}H зарегистрированы на приборе Varian-300 (рабочая частота 300 МГц) в растворе ДМСО-d_6, внутренний стандарт – ТМС.

Синтезированные вещества при конденсации перхлоратов 2-аминотиазолов и их бензаналогов представлены общими формулами **2**, **3**, **4** на рис. 2. Исходные 2-аминотиазолы, использованные для конденсации, получены по известным из литературы методикам. В частности, 2-аминотиазол получен из тиомочевины и продукта хлорирования этилового спирта [7], а 4-метил-, 4,5-диметил- 4-фенил-2-аминотиазолы получены из тиомочевины и соответствующих кетонов по методу Кинга [8]. Производные 2-амино-4-*n*-R-фенилтиазолы (R = Br, Cl, CH_3, C_2H_5, OCH_3) синтезированы из тиомочевины и соответствующих ацетофенолов [11], а 2-амино-4,5-дифенилтиазол получен по методу [10].

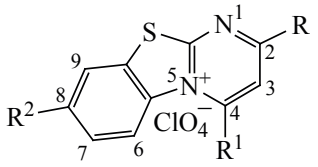
2-Аминобензотиазол и его 6-бромпроизводное синтезированы циклизацией монофенилтиомочевины бромом (по Гургершоффу) [11]. Остальные 6-замещеные 2-аминобензотиазолы получены взаимодействием *пара*-замещенных анилинов с роданидом аммония в присутствии двухлористой меди (метод Кауфана): 6-хлор-, 6-метил- [12], 6-метокси- [12], 6-нитро- [12].

2-Аминонафто[2,1-*d*]тиазол синтезирован из β-нафтиламина по методу Кауфмана [12].



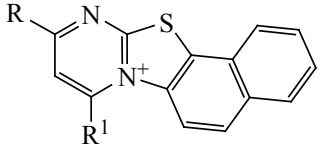
2

Тиазоло[3,2-*a*]пиримидиниевые соли



3

Пиримидо[2,1-*b*]бензотиазолиевые соли



4

Пиримидо[2,1-*b*]нафто[2,1-*d*]тиазолиевые соли

Рис. 2. Общие формулы **2**, **3**, **4** синтезированных продуктов

Трифторацетилацетон получили двухстадийным синтезом [13].

5-Метил-7-трифторметилтиазоло[3,2-*a*]пиримидиний перхлорат (2a). Смесь 3.99 г (0.02 моль) перхлората 2-аминотиазола и 3.85 г (0.025 моль) трифторацетилацетона нагревают при 135–140°C в течении 1.5–2 ч. При охлаждении до комнатной температуры выпадает осадок. Фильтруют, промывают спиртом, эфиром и кристаллизуют из спирта. Выход 4.90 г (77%), т.пл. 222–223°C. Спектр ЯМР ^{1}H, δ, м.д.: 2.76 с (3H, CH_3), 7.51 с (1H, $H_{пир}$), 8.01 д (1H, $H_{тиаз}$, *J* 5.0 Гц), 8.15 д (1H, $H_{тиаз}$, *J* 5.0 Гц). Найдено, %: C 30.23; H 2.03; S 10.23. $C_8H_6F_3ClN_2O_4S$. Вычислено, %: C 30.14; H 1.88; S 10.05.

3,5-Диметил-7-трифторметилтиазоло[3,2-*a*]-пиримидиний перхлорат (2b). Синтезировали аналогично предыдущему из 4.27 г (0.02 моль) перхлората 2-амино-4-метилтиазола и 3.85 г (0.025 моль) трифторацетилацетона. Выход 6.22 г (93%), т.пл. 219–220°C. Спектр ЯМР ^{1}H, δ, м.д.: 2.66 с (3H, CH_3, тиаз.), 2.83 с (3H, CH_3, пир.), 7.24 с (1H, $H_{пир}$), 7.38 с (1H, $H_{тиаз}$). Найдено, %: C 32.63; H 2.32; S 9.77. $C_9H_8F_3ClN_2O_4S$. Вычислено, %: C 32.48; H 2.40; S 9.62.

5-Метил-3-фенил-7-трифторметилтиазоло[3,2-*a*]пиримидиний перхлорат (2c). Синтезировали аналогично из 5.51 г (0.02 моль) перхлората 2-амино-4-фенилтиазола и 4.62 г (0.03 моль) трифторацетилацетона. Выход 6.82 г (87%), т.пл. 267°C. Спектр ЯМР ^{1}H, δ, м.д.: 2.04 с (3H, CH_3, пир.), 7.25 с (5H, C_6H_5), 7.37 с (1H, $H_{пир}$), 7.54 с (1H, $H_{тиаз}$). Найдено, %: C 42.67; H 2.73; S 8.33. $C_{14}H_{10}F_3ClN_2O_4S$. Вычислено, %: C 42.58; H 2.59; S 8.83.

5-Метил-3-*пара*-хлорфенил-7-трифторметилтиазоло[3,2-*a*]пиримидиний перхлорат (2d). Синтезировали аналогично предыдущему из 6.2 г (0.02 моль) перхлората 2-амино-4-*пара*-хлорфенилтиазола и 4.62 г (0.03 моль) трифторацетилацетона. Выход 6.54 г (84%), т.пл. 234–235°C. Спектр ЯМР ^{1}H, δ, м.д.: 2.06 с (3H, CH_3), 7.23 с (4H, *n*-ClC_6H_4), 7.38 с (1H, $H_{пир}$) 7.65 с (1H, $H_{тиаз}$). Найдено, %: C 39.70; H 2.37; S 7.78. $C_{14}H_9F_3Cl_2N_2O_4S$. Вычислено, %: C 39.53; H 2.12; S 7.53.

5-Метил-3-*пара*-бромфенил-7-трифторметилтиазоло[3,2-*a*]пиримидиний перхлорат (2e). Синтезировали аналогично предыдущему из 7.09 г (0.02 моль) перхлората 2-амино-4-*пара*-бромфенилтиазола и 4.62 г (0.03 моль) трифторацетилацетона. Выход 8.05 г (85%), т.пл. > 305°C. Спектр ЯМР ^{1}H, δ, м.д.: 2.05 с (3H, CH_3), 7.21 с (4H, *n*-BrC_6H_4), 7.36 с (1H, $H_{пир}$), 7.62 с (1H, $H_{тиаз}$). Найдено, %: C 35.68; H 2.07; S 6.93. $C_{14}H_9BrF_3ClN_2O_4S$. Вычислено, %: C 35.48; H 1.90; S 6.76.

5-Метил-3-*пара*-толил-7-трифторметилтиазоло[3,2-*a*]пиримидиний перхлорат (2f). Синтезировали аналогично предыдущему из 5.79 г (0.02 моль) перхлората 2-амино-4-*пара*-толилтиазола и 4.62 г (0.03 моль) трифторацетилацетона. Выход 7.60 г (93%), т.пл. 276°C. Спектр ЯМР ^{1}H, δ, м.д.: 2.05 с (3H, CH_3 пир.), 2.12 с (3H, CH_3, толил.), 7.10 с (4H, *n*-$CH_3C_6H_4$), 7.18 с (1H, $H_{пир}$), 7.56 с (1H, $H_{тиаз}$). Найдено, %: C 44.23; H 3.17; S 8.01. $C_{15}H_{12}F_3ClN_2O_4S$. Вычислено, %: C 44.06; H 2.94; S 7.83.

5-Метил-4-*пара*-метоксифенил-7-трифторметилтиазоло[3,2-*a*]пиримидиний перхлорат (2g). Синтезировали аналогично предыдущему из 6.11 г (0.02 моль) перхлората 2-амино-4-*пара*-метоксифенилтиазола и 4.62 г (0.03 моль) трифторацетилацетона. Выход 7.39 г (87%), т.пл. 276–267°C. Спектр ЯМР ^{1}H, δ, м.д.: 2.06 с (3H, CH_3, пир.), 3.57 с (3H, OCH_3), 6.35 с (4H, C_6H_4), 7.31 с (1H, $H_{пир}$), 7.55 с (1H, $H_{тиаз}$). Найдено, %: C 42.27; H 2.93; S 7.41. $C_{15}H_{12}F_3ClN_2O_5S$. Вычислено, %: C 42.40; H 2.82; S 7.57.

5-Метил-3-*пара*-этилфенил-7-трифторметилтиазоло[3,2-*a*]пиримидиний перхлорат (2h). Синтезировали аналогично предыдущему из 6.07 г (0.02 моль) перхлората 2-амино-4-*пара*-этилфенилтиазола и 4.62 г (0.03 моль) трифторацетилацетона. Выход 7.01 г (83%), т.пл. 248–249°C. Спектр ЯМР ^{1}H, δ, м.д.: 0.95 т (3H, CH_3, *J* 7.0 Гц), 2.05 с (3H, CH_3), 2.43 к (1H, *J* 7.0 Гц), 7.11 с (4H, C_6H_4), 7.15 с (1H, $H_{пир}$), 7.53 с (1H, $H_{тиаз}$). Найдено, %: C 45.61; H 3.20; S 7.43. $C_{16}H_{14}F_3ClN_3O_4S$. Вычислено, %: C 45.44; H 3.31; S 7.57.

2,3,5-Триметил-7-трифторметилтиазоло[3,2-*a*]пиримидиний перхлорат (2i). Син-

тезировали аналогично предыдущему из 4.55 г (0.02 моль) перхлората 2-амино-4,5-диметилтиазола и 3.85 г (0.025 моль) трифторацетилацетона. Выход 4.50 г (65%), т.пл. 251–252°C. Спектр ЯМР ^{1}H, δ, м.д.: 2.25 с (3H, CH_3, тиаз.), 2.57 с (3H, CH_3, тиаз.), 2.85 с (3H, CH_3, пир.), 7.22 с (1H, $H_{пир}$). Найдено, %: C 34.52; H 2.97; S 8.14. $C_{10}H_{10}F_3ClN_2O_4S$. Вычислено, %: C 34.65; H 2.90; S 9.23.

5-Метил-2,3-дифенил-7-трифторметилтиазоло[3,2-*a*]пиримидиний перхлорат (2j). Синтезировали аналогично предыдущему из 7.03 г (0.02 моль) перхлората 2-амино-4,5-дифенилтиазола и 4.62 г (0.03 моль) трифторацетилацетона. Выход 8.09 г (86%), т.пл. 261–262°C. Спектр ЯМР ^{1}H, δ, м.д.: 1.97 с (3H, CH_3), 6.87 с (5H, C_6H_5), 7.10 с (5H, C_6H_5), 7.27 с (1H, $H_{пир}$). Найдено, %: C 51.14; H 2.82; S 6.97. $C_{20}H_{14}F_3ClN_2O_4S$. Вычислено, %: C 51.00; H 2.97; S 6.80.

4-Метил-2-трифторметилпиримидо[2,1-*b*]бензотиазолий перхлорат (3a). Смесь спиртового раствора 4.99 г (0.02 моль) перхлората 2-аминобензотиазола и 4.62 г (0.03 моль) трифторацетилацетона кипятили 2.5–3 ч. После охлаждения до комнатной температуры осадок, выпавший при кипячении, отфильтровали, промывали спиртом, эфиром. Дополнительное количество продукта выделяли из фильтрата эфиром. Кристаллизовали из этанола. Выход 6.48 г (95%), т.пл. 248–249°C. Спектр ЯМР ^{1}H, δ, м.д.: 3.05 с (3H, CH_3), 6.55 д (2H, *J* 9.0 Гц), 7.27 к (2H, *J* 9.0 Гц), 7.44 с (1H, $H_{пир}$). Найдено, %: C 38.89; H 2.37; S 8.53. $C_{12}H_8F_3ClN_2O_4S$. Вычислено, %: C 39.07; H 2.17; S 8.69.

4-Метил-2-трифторметил-8-бромпиримидо[2,1-*b*]бензотиазолий перхлорат (3b). Синтезировали аналогично предыдущему из 6.57 г (0.02 моль) перхлората 2-амино-6-бромбензотиазола и 4.62 г (0.03 моль) трифторацетилацетона. Выход 8.50 г (95%), т.пл. 297°C. Спектр ЯМР ^{1}H, δ, м.д.: 3.03 с (3H, CH_3), 7.46 с (1H, $H_{пир}$), 7.69 к (1H, *J* 9.0 Гц), 8.03 с (1H, $H_{бенз}$), 8.16 д (1H, *J* 9.0 Гц). Найдено, %: C 32.03; H 1.70; S 7.02. $C_{12}H_7BrF_3ClN_2O_4S$. Вычислено, %: C 32.18; H 1.56; S 7.15.

4-Метил-2-трифторметил-8-метоксипиримидо[2,1-*b*]бензотиазолий перхлорат (3c). Синтезировали аналогично предыдущему из 5.59 г (0.02 моль) перхлората 2-амино-6-метоксибензотиазола и 4.62 г (0.03 моль) трифторацетилацетона. Выход 7.79 г (97%), т.пл. 288°C. Спектр ЯМР ^{1}H, δ, м.д.: 2.97 с (3H, CH_3), 3.65 с (3H, OCH_3), 7.13 к (1H, *J* 9.0 Гц), 7.27 с (1H, $H_{пир}$), 7.36 д (1H, *J* 2.0 Гц), 8.14 (1H, *J* 9.0 Гц). Найдено, %: C 39.02; H 2.32; S 8.21. $C_{13}H_{10}F_3ClN_2O_5S$. Вычислено, %: C 39.14; H 2.51; S 8.03.

4-Метил-2-трифторметил-8-хлорпиримидо[2,1-*b*]бензотиазолий перхлорат (3d). Синтезировали аналогично предыдущему из 5.68 г (0.02 моль) перхлората 2-амино-6-хлорбензотиазола и 4.62 г (0.03 моль) трифторацетилацетона. Выход 7.74 г (96%), т.пл. 284°C. Спектр ЯМР ^{1}H, δ, м.д.: 3.02 с (3H, CH_3), 7.37 с (1H, $H_{пир}$), 7.47 к (1H, *J* 9.0 Гц), 7.76 д (1H, *J* 3.0 Гц), 8.17 д (1H, *J* 9.0 Гц). Найдено, %: C 35.62; H 1.82; S 7.83. $C_{12}H_7F_3Cl_2N_2O_4S$. Вычислено, %: C 35.73; H 1.74; S 7.94.

4,8-Диметил-2-трифторметилпиримидо[2,1-*b*]бензотиазолий перхлорат (3e). Синтезировали аналогично предыдущему из 5.27 г (0.02 моль) перхлората 2-амино-6-метилбензотиазола и 4.62 г (0.03 моль) трифторацетилацетона. Выход 7.41 г (97%), т.пл. 278°C. Спектр ЯМР ^{1}H, δ, м.д.: 2.28 с (3H, CH_3, бенз.), 3.05 с (3H, CH_3, пир.), 7.41 к (1H, *J* 9.0 Гц), 7.42 с (1H, $H_{пир}$), 7.67 д (1H, *J* 3.0 Гц), 8.19 д (1H, *J* 10.0 Гц). Найдено, %: C 40.92; H 2.50; S 8.21. $C_{13}H_{10}F_3ClN_2O_4S$. Вычислено, %: C 40.78; H 2.61; S 8.21.

4-Метил-2-фторметил-8-нитропиримидо[2,1-*b*]бензотиазолий перхлорат (3f). Синтезировали аналогично предыдущему из 5.89 г (0.02 моль) перхлората 2-амино-6-нитробензотиазола и 4.62 г (0.03 моль) трифторацетилацетона. Выход 6.37 г (77%), т.пл. 293°C. Спектр ЯМР ^{1}H, δ, м.д.: 3.06 с (3H, CH_3), 7.17 к (1H, *J* 9.0 Гц), 7.45 с (1H, $H_{пир}$), 7.72 д (1H, *J* 3.0 Гц), 8.15 д (1H, *J* 9.0 Гц). Найдено, %: C 34.65; H 1.80; S 7.83. $C_{12}H_7F_3ClN_3O_4S$. Вычислено, %: C 34.82; H 1.69; S 7.83.

8-Метил-10-трифторметилпиримидо[2,1-*b*]нафто[2,1-*d*]тиазолий перхлорат (4a). Синтезировали аналогично предыдущему из 5.99 г (0.02 моль) перхлората 2-аминонафто[2,1-*d*]тиазола и 4.62 г (0.03 моль) трифторацетилацетона.

Выход 8.11 г (97%), т.пл. 271°C. Спектр ЯМР ^{1}H, δ, м.д.: 3.09 с (3H, CH_3), 7.38 с (1H, $H_{пир}$), 8.19 д (6H, $H_{нафт}$, *J* 9.0 Гц). Найдено, %: C 45.77; H 2.31; S 7.77. $C_{16}H_{10}F_3ClN_2O_4S$. Вычислено, %: C 45.88; H 2.39; S 7.71.

ВЫВОДЫ

Целью представленной работы было получение тиазолопиримидиниевых солей с трифторметильной группой в пиримидиновом цикле для изучения ее влияния на биологическую активность полученных соединений, а также на длину волн поглощения цианиновых красителей, полученных из синтезированных солей, что является продолжением работы в настоящее время. В результате данного исследования конденсацией перхлоратов 2-аминотиазолов и их бензопроизводных с трифторацетилацетоном синтезированы неизвестные ранее тиазоло[3,2-*a*]-пиримидиниевые соли с трифторметильной группой в γ-положении к мостиковому атома азота. Строение всех полученных веществ подтверждено ПМР спектроскопией, а их состав – данными элементного анализа.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Mahmoud M.R., El-Ziaty A.K., Hussein A.M. *Synth. Commun*. **2013**, *5*, 961–978. doi 10.1080/00397911.2011.615445
2. Dyachenko I.V. *Russ. J. Org. Chem*. **2015**, *51*, 1584–1586. doi 10.1134/S1070428015110111
3. Кост А.Н., Сагитуллин Р.С., Горбунов В.И. А.С. 236474 (**1967**). СССР. *Б.И*. **1969**, № 7.
4. Чуйгук В.А. А.С. 350793 (**1968**). СССР. *Б.И.* 1972, № 27.
5. Шульга С.І., Шульга О.С. *Укр. хим. ж*. **2017**, *83*, 23–29. [Shulga S.I., Shulga O.S. *Ukr. Khim. Zh*. **2017**, *83*, 23–29.]
6. Шульга С.И. Дис. … канд. хим. наук. Киев. **1973**.
7. Постовский И.Я., Хмелевский В.И., Беднягина Н.П. *Приклад. хим*. **1944**, *17*, 65–70. [Postovskij I.Ya., Khmelevskij V.I., Bednyagina N.P. *Priklad. Khim*. **1944**, *17*, 65–70.]
8. Dodson R.M., King L.C. *J. Am. Chem. Soc*. **1945**, *67*, 2242–2243. doi 10.1021/ja01228a059
9. Vernin G., Metzger J., *Bull. Soc. Chim. Fr*. **1963**, *11*, 2498–2501.
10. Kopp M. *Bull. Soc. Chim. Fr*. **1950**, *17*, 582–588.
11. Дроздов Н.С. *ЖОрХ*. **1937**, *7*, 1670–1674.
12. Матвеев Л.Г., Шаповал Н.А., Чалых С.Н., Царев Н.В., Блинов В.С. А.С. 1373706 (**1986**). СССР. *Б.И.* 1988, № 6.
13. Куратов Н.В., Викулов Е.С., Жарикова К.В. *Вестн. НГУ*. **2018**, *51*, 135–139.

2-Aminothiazole Salts Condensation and its Benzoderivatives with Trifluoroacetylacetone

S. I. Shulga*, N. V. Simurova, and O. S. Shulga

National University of Food Technologies, ul. Vladimirskaya, 68, Kiev, 01601 Ukraine
**e-mail: shulgasi2015@gmail.com*

Received November 10, 2020; revised November 26, 2020; accepted November 29, 2020

The condensation of the perchloric acid salts of 2-aminothiazoles and their benzene derivatives with trifluoroacetylacetone in acetic acid gives the corresponding thiazolo[3,2-*a*]pyrimidinium, pyrimido[2,1-*b*]benzothiazole and pyrimido[2,1-*b*]naphtho[2,1-*d*]thiazolium salts. The direction of the reaction is determined. One isomer is formed with a trifluoromethyl group in the γ-position to the bridging nitrogen atom. The structure of the synthesized substances was confirmed by PMR spectra and elemental analysis.

Keywords: 2-aminothiazole, benzoderivatives, trifluoroacetylacetone, thiazolo[3,2-*a*]pyrimidine, NMR spectra, bridging nitrogen