

УДК 547.833.562.1

СИНТЕЗ НОВЫХ ПРОИЗВОДНЫХ ИЗОХИНОЛИНА ИЗ ПРОДУКТОВ КОНДЕНСАЦИИ АНГИДРИДОВ С 3,4-ДИМЕТОКСИФЕНИЛЭТИЛАМИНОМ

© 2022 г. И. М. Сахаутдинов^{а, *}, Р. Н. Маликова^б, Г. Ф. Сахаутдинова^а, М. Ф. Абдуллин^а, Т. Р. Нугуманов^а, А. Г. Мустафин^а

^а Уфимский Институт химии – обособленное структурное подразделение
ФГБНУ «Уфимского федерального исследовательского центра РАН»,
Россия, 450054 Уфа, просп. Октября, 71

^б ООО «Исследовательский институт химического разнообразия», Россия, 141401 Химки, ул. Рабочая, 2А/1
*e-mail: ioh039@mail.ru

Поступила в редакцию 16.02.2022 г.
После доработки 23.03.2022 г.
Принята к публикации 25.03.2022 г.

Предложен простой и удобный способ синтеза новых производных изохинолинона на основе внутримолекулярной циклизации имидов, полученных из ангидридов кислот и 3,4-диметоксифенилэтиламина (гомовератрилами́на), в присутствии боргидрида натрия и хлористоводородной кислоты.

Ключевые слова: изохинолин, 3,4-диметоксифенилэтиламин, имиды, ангидриды кислот, малеопимаровая кислота, гомовератриламин

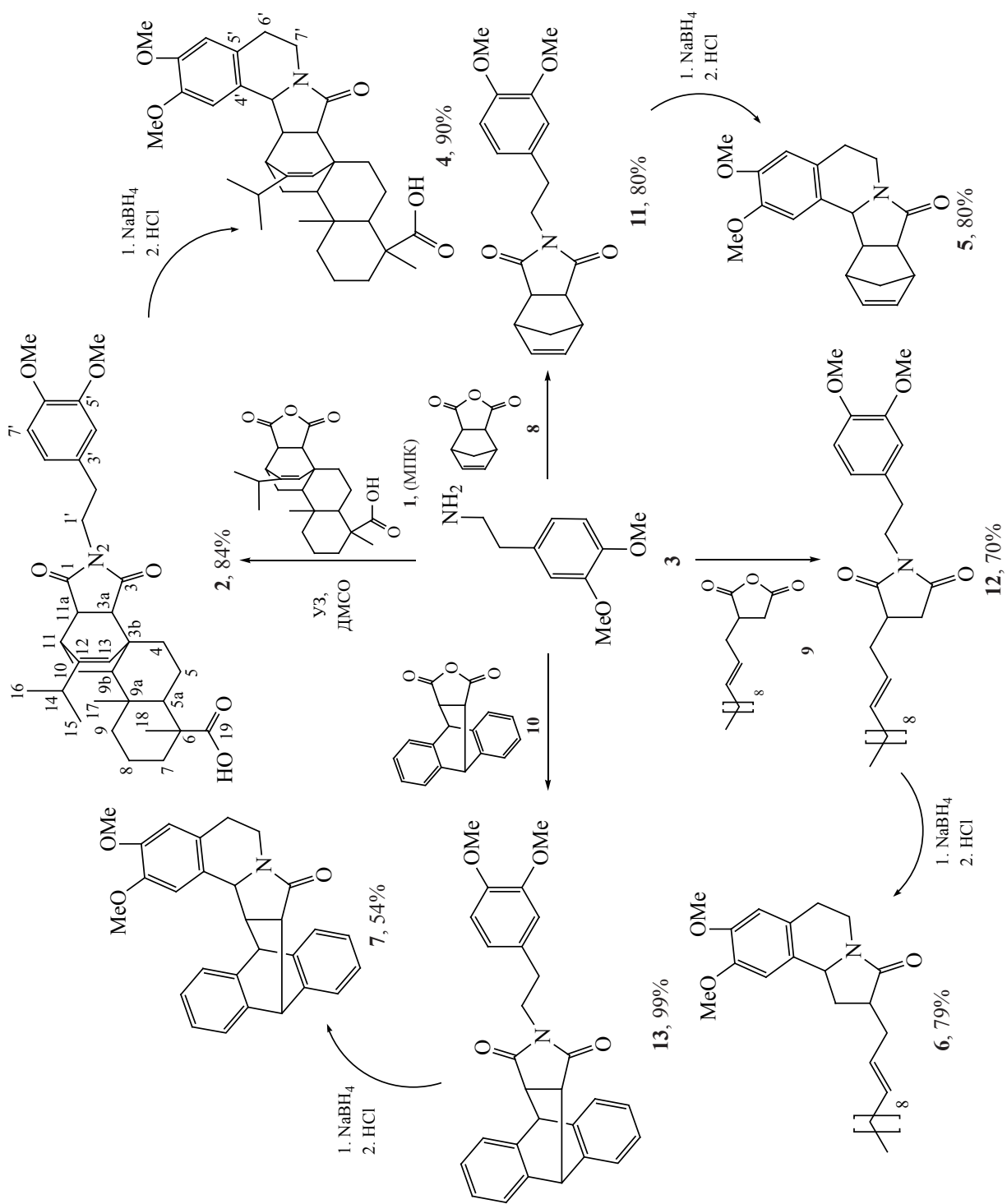
DOI: 10.31857/S0514749222120072, **EDN:** MXPZJE

Группа изохинолиновых производных охватывает большое число разнообразных алкалоидов, которые вызывают постоянный интерес, так как играют большую роль в жизни растений, являются биологически активными веществами и входят в состав различных лекарственных средств [1–4]. Обнаружено большое количество новых изохинолинонов с противовоспалительной активностью, которые приобретают все большее значение из-за мощной ингибирующей активности поли(АДФ-рибозо)полимеразы, молекулярного медиатора, рассматривающегося в качестве ключевого инициатора некроза [5–8]. Это веская причина, по которой изохинолиноны привлекают больше внимания, чем существующие нестероидные противовоспалительные препараты. Поэтому развитие нового подхода к синтезу неизвестных изохинолинов для широкого фармакологического

скрининга является актуальной задачей. В данном исследовании получены производные изохинолинона, которые являются аналогами фармакологически важных алкалоидов, таких как *stispine-A* [9–12].

Дитерпенсодержащее производное изохинолина получили через малеопимаровую кислоту (**1**). Имид **2**, полученный конденсацией кислоты **1** с 3,4-диметоксифенилэтиламином (**3**) в среде ДМСО при ультразвуковом воздействии (УЗ), обработанный NaBH_4 с последующим добавлением HCl , приводит к образованию изохинолина **4**. В ходе реакции наблюдается неполная конверсия имида **2**. Полученный изохинолин **4** и непрореагировавший имид **2** выделяли в индивидуальном виде с помощью колоночной хроматографии на силикагеле (схема 1).

Схема 1



Аналогично получены производные изохинолина **5**, **6** и **7** конденсацией **3** с соответствующими ангидридами **8**, **9** и **10** с последующей внутримолекулярной циклизацией имидов **11**, **12** и **13**, соответственно (схема 1).

Структура полученных соединений доказана с помощью физико-химических методов анализа. Для соединений **4** и **6**, полученных из несимметричных ангидридов, расположение изохинолинового кольца (схема 1) подтверждается отчетливыми кросс-пиками в режиме НМВС углерода $C^{4'}$ бензольного кольца изохинолина с протоном дитерпенового фрагмента при углероде C^{11} для соединения **4** и протонами метиленовой группы пирролидинового фрагмента для соединения **6**. Исчезновение сигнала второй кетогруппы имидного фрагмента согласуется со структурами соединений **4**, **6**.

2-(5',6'-Диметоксифенетил)-12-изопропил-6,9а-диметил-1,3-диоксогексадекагидро-3b,11-этенонафто[2,1-е]изоиндол-6-карбоновая кислота (2). Выход 84%, густое желтое маслообразное вещество. ИК спектр (вазелиновое масло), ν , cm^{-1} : 3206, 2959, 1765, 1722, 1693. Спектр ЯМР 1H ($CDCl_3$), δ , м.д.: 0.59 с (3H, H^{17}), 0.87–0.91 м (1H, H_{ax}^9), 0.92 д (3H, H^{15} , J 5.6 Гц), 0.95 д (3H, H^{16} , J 5.6 Гц), 1.15 с (3H, H^{18}), 0.99–1.22 м (1H, H_{eq}^5), 1.22–1.24 м (1H, H_{eq}^{10}), 1.35–1.38 м (1H, H^{9b}), 1.39–1.42 м (1H, H_{eq}^9), 1.41–1.46 м (2H, H_{gem}^8), 1.51–1.53 м (1H, H_{eq}^7), 1.58–1.60 м (1H, H_{ax}^5), 1.64–1.67 м (1H, H_{ax}^{10}), 1.70–1.73 м (1H, H_{ax}^4), 1.74–1.76 м (1H, H_{ax}^7), 1.77–1.80 м (1H, H^{5a}), 2.17–2.23 м (1H, H^{14} , J 5.6 Гц), 2.40 д (1H, H^{3a} , J 7.9 Гц), 2.53–2.56 м (1H, H_{eq}^4), 2.60–2.63 м (2H, H^2), 2.76 д.д (1H, H^{11a} , J 7.9, 2.8 Гц), 3.04–3.06 м (1H, H^{11}), 3.50 с (2H, H^1), 3.81 с (3H, H^{10}), 3.83 с (3H, HC^9), 5.39 с (1H, H^{13}), 6.69–6.78 м (3H, $H^{4,7,8}$). Спектр ЯМР ^{13}C ($CDCl_3$), δ , м.д.: 15.58 (C^{17}), 16.44 (C^{18}), 16.95 (C^8), 19.92 (C^{15}), 20.67 (C^{16}), 21.82 (C^5), 27.54 (C^{10}), 32.62 (C^{14}), 33.35 (C^2), 35.24 (C^4), 35.69 (C^{11}), 36.77 (C^7), 37.54 (C^{9a}), 39.69 (C^1), 38.06 (C^9), 40.69 (C^{3b}), 44.85 (C^{11a}), 46.80 (C^6), 49.15 (C^{5a}), 52.28 (C^{3a}), 54.09 (C^{9b}), 55.82 ($C^{9,10}$), 111.20 (C^7), 111.84 (C^4), 120.71 (C^8), 124.33 (C^{13}), 130.43 (C^3), 146.96 (C^{12}), 147.64 (C^6), 148.83 (C^5), 177.25 (C^3), 178.45 (C^1), 184.77 (C^{19}). Масс-спектр, m/z ($I_{отн}$, %): 564 [$M + H$] $^+$, 562 [$M - H$] $^-$. Найдено, %: C 72.46, H 8.09, N

2.50. $C_{34}H_{45}NO_6$. Вычислено, %: C 72.44; H 8.05; N 2.48; O 17.03.

Изохинолины 4, 6, 7 (общая методика). К раствору (1.8 ммоль) 1 г, 0.6 г, 0.8 г соединений **2**, **12**, **13** соответственно в $MeOH-CHCl_3$ (3:1) добавляли порциями избыток $NaBH_4$ и перемешивали 2 ч при комнатной температуре. Добавляли конц. HCl до кислой среды и кипятили в течение 3 ч. Ход реакции контролировали с помощью ТСХ. Затем реакционную массу упаривали, остаток растворяли в H_2O , экстрагировали $CHCl_3$ и хроматографировали на SiO_2 (петролейный эфир–этилацетат, 1:1).

12-Изопропил-10',11'-диметокси-6,9а-диметил-2-оксодокозагидро-3b,11-этенонафто[2,1-е]изоиндоло[2,1-а]изохинолин-6-карбоновая кислота (4). Выход 0.89 г (90%), т.пл. 177–180°C. ИК спектр (вазелиновое масло), ν , cm^{-1} : 2908, 1718, 1684, 1651. Спектр ЯМР 1H ($CDCl_3$), δ , м.д.: 0.61 с (3H, H^{17}), 1.03–1.06 м (1H, H_{ax}^9), 1.06 д (3H, H^{15} , J 6.9 Гц), 1.14 д (3H, H^{16} , J 6.9 Гц), 1.25 с (3H, H^{18}), 1.26–1.29 м (1H, H_{eq}^5), 1.32–1.37 м (1H, H_{eq}^{10}), 1.39–1.43 м (1H, H^{9b}), 1.41–1.43 м (1H, H_{eq}^9), 1.47–1.52 м (2H, H_{gem}^8), 1.51–1.54 м (1H, H_{eq}^7), 1.66 м (1H, H_{ax}^5), 1.65–1.69 м (1H, H_{ax}^{10}), 1.71–1.73 м (1H, H_{ax}^4), 1.73–1.75 м (1H, H_{ax}^7), 1.79–1.82 м (1H, H^{5a}), 2.25–2.29 м (1H, H^{14} , J 6.8 Гц), 2.40 д (1H, H^{3a} , J 9.9 Гц), 2.48–2.51 м (1H, H^6), 2.52–2.54 м (1H, H_{eq}^4), 2.56–2.59 м (1H, H^7), 2.78–2.81 м (H^{11a}), 2.80–2.82 м (1H, H^6), 2.82–2.86 м (1H, H^{11}), 3.82 с (3H, H^{12}), 3.85 с (3H, HC^{13}), 4.08 с (1H, H^3), 4.21–4.24 м (1H, H^7), 5.59 с (1H, H^{13}), 6.50–6.53 м (1H, H^{10}), 6.61–6.65 м (1H, H^{11}). Спектр ЯМР ^{13}C ($CDCl_3$), δ , м.д.: 15.86 (C^{17}), 16.75 (C^{18}), 17.13 (C^8), 21.29 (C^{15}), 20.24 (C^{16}), 21.74 (C^5), 27.56 (C^{10}), 27.94 (C^6), 34.19 (C^{14}), 34.53 (C^4), 36.64 (C^7), 37.38 (C^7), 36.63 (C^{9a}), 37.99 (C^9), 39.83 (C^{11}), 40.23 (C^{3b}), 45.69 (C^{11a}), 46.81 (C^6), 49.50 (C^{5a}), 54.76 (C^{9b}), 55.65 (C^{3a}), 55.93 (C^{12}), 56.34 (C^{13}), 60.57 (C^3), 107.60 (C^8), 111.82 (C^9), 126.43 (C^{13}), 125.91 (C^4), 130.50 (C^5), 145.93 (C^{12}), 148.11 (C^{10} , C^{11}), 148.83 (C^5), 173.41 (C^1), 182.63 (C^{19}). Масс-спектр, m/z ($I_{отн}$, %): 548 [$M + H$] $^+$, 546 [$M - H$] $^-$. Найдено, %: C 74.55, H 8.26, N 2.53. $C_{34}H_{45}NO_5$. Вычислено, %: C 74.56; H 8.28; N 2.56; O 14.61.

(E)-8-(Додек-15-ен-14-ил)-11,12-диметокситетрагидропирроло[2,1-а]изохинолин-9(2H)-он (6). Выход 0.59 г (79%), желтое маслообразное ве-

щество. ИК спектр (вазелиновое масло), ν , см^{-1} : 2966, 1790, 1695, 1630, 1526. Спектр ЯМР ^1H (CDCl_3), δ , м.д.: 0.84 т (3H, J 7.0 Гц), 1.20–1.30 м (14H), 1.90–1.94 м (2H), 2.08–2.12 м (1H), 2.24–2.27 м (2H), 2.35–2.38 м (1H), 2.69–2.74 м (3H), 3.44–3.48 м (2H), 3.62 с (3H), 3.82 с (3H), 5.20–5.24 м (1H), 5.41–5.45 м (1H), 5.70–5.74 м (1H), 6.71–6.74 м (1H), 6.77–6.79 м (1H). Спектр ЯМР ^{13}C (CDCl_3), δ , м.д.: 14.10 (C^{25}), 22.66 (C^{24}), 27.58 (C^{17}), 29.18 (C^3), 29.21 (3C, $\text{C}^{21,20,22}$), 29.34 (C^{19}), 29.38 (C^{23}), 29.48 (C^{18}), 29.51 (C^{24}), 31.88 (C^{14}), 32.53 (C^{23}), 35.40 (C^7), 40.75 (C^2), 42.94 (C^8), 51.62 (C^6), 55.88 (C^{26} , C^{27}), 111.32 (C^{13}), 111.95 (C^{10}), 120.61 (C^5), 125.89 (C^{15}), 126.05 (C^4), 131.00 (C^{16}), 147.51 (C^{11}), 149.09 (C^{12}), 174.01 (C^9). Масс-спектр, m/z ($I_{\text{отн}}$, %): 414 [$M + \text{H}$] $^+$. $\text{C}_{26}\text{H}_{39}\text{NO}_3$.

15,16-Диметоксигексагидро-8,11-[1,2]бензо-бензо[2,3]изоиндоло[1,2-*a*]изохинолин-8(6H)-он (7). Выход 0.41 г (54%), т.пл. 230–235°C (с разл.). ИК спектр (вазелиновое масло), ν , см^{-1} : 2954, 1685, 1611, 1516, 1465. Спектр ЯМР ^1H (CDCl_3), δ , м.д.: 2.46 д.д (1H, J 12.3, 4.3 Гц), 2.56 т.д (1H, J 12.3, 4.7 Гц), 2.78–2.82 м (1H), 2.89–2.93 м (1H), 3.07 д.д (1H, J 10.3, 3.1 Гц), 3.82 с (3H), 3.96 с (3H), 3.97–3.99 м (1H), 4.10 с (1H), 4.54 с (1H), 4.75 с (1H), 6.53 с (1H), 6.78 с (1H), 7.12–7.16 м (4H), 7.33–7.41 м (4H). Спектр ЯМР ^{13}C (CDCl_3), δ , м.д.: 27.57 (C^3), 37.30 (C^2), 45.45 (C^{11}), 45.69 (C^8), 49.54 (C^{12}), 50.53 (C^7), 55.94 (C^{29}), 56.50 (C^{28}), 59.52 (C^6), 107.79 (C^{17}), 111.96 (C^{17}), 123.83 (C^{23}), 124.03 (C^{24}), 125.15 (C^{27}), 125.24 (C^{20}), 126.10 (C^5), 126.18 (C^{22}), 126.24 (C^{25}), 126.47 (C^{21}), 126.83 (C^{26}), 129.78 (C^4), 139.57 (C^{19}), 140.75 (C^9), 142.48 (C^{10}), 142.68 (C^{18}), 148.17 (C^{15}), 148.23 (C^{16}), 171.16 (C^{13}). Масс-спектр, m/z ($I_{\text{отн}}$, %): 424 [$M + \text{H}$] $^+$. Найдено, %: С 79.45, Н 5.96, N 3.31. $\text{C}_{28}\text{H}_{25}\text{NO}_3$. Вычислено, %: С 79.41; Н 5.95; N 3.31; O 11.33.

Имиды 11, 12, 13 (общая методика). Смесь 0.27 г (1.5 ммоль) 3,4-диметоксифенилэтиламина (**3**) и тщательно измельченного (1.5 ммоль) 0.25 г, 0.4 г, 0.41 г ангидридов **11**, **12**, **13** соответственно нагревали 0.5 ч на масляной бане при температуре 145–150°C. После охлаждения твердый продукт реакции растворяли в этилацетате и осаждали петролейным эфиром. В случае имида **12** продукт осаждали метанолом.

(E)-1-(10,11-Диметоксифенетил)-3-(додек-15-ен-14-ил)пирролидин-2,5-дион (12). Выход 0.45 г

(70%), густое коричневое маслообразное вещество. Спектр ЯМР ^1H (CDCl_3), δ , м.д.: 0.85 т (3H, J 7.2 Гц), 1.22–1.32 м (14H), 1.97–1.99 м (2H), 2.23–2.26 м (1H), 2.42–2.44 м (1H), 2.50–2.53 м (2H), 2.67–2.70 м (2H), 2.86–2.90 м (1H), 3.86 с (6H), 4.10–4.15 м (2H), 5.26–5.29 м (1H), 5.48–5.52 м (1H), 6.24–6.27 м (1H), 6.30–6.34 м (2H). Спектр ЯМР ^{13}C (CDCl_3), δ , м.д.: 14.02 (C^{25}), 22.64 (C^{24}), 27.26 (C^{17}), 28.98 (C^{14}), 29.12 (2C, $\text{C}^{20,21}$), 29.24 (C^{19}), 29.48 (C^{23}), 29.53 (C^{18}), 31.86 (C^{23}), 32.45 (C^4), 34.50 (C^6), 34.69 (C^7), 40.98 (C^3), 55.79 (C^{26}), 55.85 (C^{27}), 111.31 (C^{12}), 112.14 (C^9), 120.82 (C^{13}), 125.26 (C^{15}), 130.23 (C^8), 134.92 (C^{16}), 147.72 (C^{10}), 148.89 (C^{11}), 178.45 (C^5), 180.67 (C^2). Найдено, %: С 72.68, Н 9.16, N 3.25. Вычислено, %: С 72.69; Н 9.15; N 3.26; O 14.9. Масс-спектр, m/z ($I_{\text{отн}}$, %): 430 [$M + \text{H}$] $^+$. $\text{C}_{26}\text{H}_{39}\text{NO}_4$.

ИК спектры записывали на приборе IR-Prestige-21 (Fourier Transform Spectrophotometer – Shimadzu) в тонком слое. Спектры ЯМР получены на спектрометре Bruker-AM 500 (Германия) с рабочей частотой 500.13 (^1H), 125.76 (^{13}C) МГц, внутренний стандарт тетраметилсилан (ТМС). Ход реакции контролировали методом ТСХ на пластинках Sorbfil ПТСХ-АФ-А, вещества обнаруживали с помощью УФ-облучения, паров йода, опрыскивания пластинок раствором нингидринового проявителя или раствором анисового альдегида с последующим нагреванием при 100–120°C. Температуру плавления определяли на нагревательном столике Vuetius (Nagema, Германия). Масс-спектры получены на хроматомасс-спектрометре LCMS-2010EV фирмы Shimadzu (Япония) в режиме химической ионизации при атмосферном давлении (ХИАД). Для экспериментов под ультразвуковым воздействием использовали прибор «УЗДН-2Т» (Россия), рабочая частота 22 кГц. Элементный анализ выполнен с помощью автоматического CHNS-анализатора EURO EA-3000 (Италия). Продукты реакции выделяли с помощью колоночной хроматографии на силикагеле «Chemapol» с размером частиц 40/100 мкм и 100/160 мкм.

3,4-Диметоксифенилэтиламин (**3**) синтезировали по методике [13]. Имиды **11** и **13**, производное изохинолина **5** получали по предложенной в данной работе методике, физико-химические ха-

рактические соединения **11** и **5** соответствовали таковым, приведенным в литературе [14, 15], соединение **13** описано ранее [16, 17]. Синтез малеопимаримида **2** осуществлен по разработанной нами методике с использованием ультразвукового воздействия [18].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предложен простой метод синтеза ранее не описанных и важных для практического применения изохинолинов при внутримолекулярной циклизации имидов, полученных из различных ангидридов кислот и 3,4-диметоксифенилэтиламина. Синтезированные новые имиды, помимо использования в синтезе изохинолинов, представляют интерес в качестве потенциально биологически активных соединений – аналогов природных веществ (адrenalина, норадреналина, папаверина).

БЛАГОДАРНОСТИ

Работа выполнена с использованием оборудования Центра коллективного пользования «Химия» Уфимского института химии УФИЦ РАН.

ФОНДОВАЯ ПОДДЕРЖКА

Работа выполнена при поддержке госзадания № 122031400278-2.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Сахаутдинов Ильшат Маратович, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0041-8779>

Маликова Рауиля Надировна, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6672-412X>

Сахаутдинова Гульназ Фанилевна, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7882-3360>

Абдуллин Марат Фаритович, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9894-213X>

Нугуманов Тимур Римович, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3355-7262>

Мустафин Ахат Газизьянович, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8342-8787>

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЖУРНАЛ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ том 58 № 12 2022

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Chrzanowska M., Grajewska A., Rozwadowska M.D. *Chem. Rev.* **2016**, *116*, 12369–12465. doi 10.1021/acs.chemrev.6b00315
2. Martinez J.L., Benites J., Gomez H., Vargas-Rueda S., Vinet R., Jaimes L., Laurido C. *An. Acad. Bras. Ciênc.* **2018**, *90*, 1459–1463. doi 10.1590/0001-3765201820170608
3. Weber C., Opatz T. *Alkaloids: Chem. Biol.* **2019**, *81*, 1–114. doi 10.1016/bs.alkal.2018.07.001
4. Mastranzo V.M., Yuste F., Ortiz B., Sanchez-Obregon R., Toscano R.A., Garcia Ruano J.L. *J. Org. Chem.* **2011**, *76*, 5036–5041. doi 10.1021/jo2007237
5. Cheon S.H., Park J.S., Lee J.Y., Lee Y.N., Chung B.H., Choi B.G., Cho W.J., Choi S.U., Lee C.O. *Arch. Pharm. Res.* **2001**, *24*, 276. doi 10.1007/BF02975091
6. Radovits T., Seres L., Gero D., Berger I., Szabo C., Karck M., Szabo G. *Exp. Gerontol.* **2007**, *42*, 676. doi 10.1016/j.exger.2007.01.013
7. Kanduc D., Milletman A., Serpico R., Sinigaglia E. *Int. J. Oncol.* **2002**, *22*, 165. doi 10.3892/ijo.21.1.165
8. Van Wijk S.J., Hageman G.J. *Free Radical Biol. Med.* **2005**, *39*, 81. doi 10.1016/j.freeradbiomed.2005.03.021
9. Allin S.M., Gaskell S.N., Towler J.M.R., McKenzie M.J., Martin W.P. *J. Org. Chem.* **2007**, *72*, 8972–8975. doi 10.1021/jo071235x
10. Passler U., Knolker H.J. *Alkaloids.* **2011**, *70*, 79–151. doi 10.1016/B978-0-12-391426-2.00002-5
11. Dumitrascu F., Georgescu E., Georgescu F., Popa M.M., Dumitrescu D. *Molecules.* **2013**, *18*, 2635–2645. doi 10.3390/molecules18032635
12. Souquet F., Drici W., Fayssal S.A., Lazouni I., Thueillon S., Pérard-Viret J. *Synthesis.* **2020**, *52*, A–I. doi 10.1055/s-0040-1707886
13. Fan T.Y., Yang Y.X., Zeng Q.X., Wang X.L., Wei W., Guo X.X., Zhao L.P., Song D.Q., Wang Y.X., Li W., Hong B. *Bioorg. Chem.* **2021**, *113*, 104994. doi 10.1016/j.bioorg.2021.104994
14. González-Temprano I., Osante I., Lete E., Sotomayor N. *J. Org. Chem.* **2004**, *69*, 3875–3885. doi 10.1021/jo049672o
15. Friestad G.K. *Sci. Synthesis.* **2009**, *40a*, 91–110. doi 10.1055/sos-SD-040-00063
16. Suyavaran A., Ramamurthy C., Mareeswaran R., Viswa Sh.Y., Selvakumar J., Mangalaraj S., Kumar S.M., Ramanathan R.C., Thirunavukkarasu C. *Bioorg. Med. Chem.* **2015**, *23*, 488–498. doi 10.1016/j.bmc.2014.12.017

17. Adams H., Elsunaki T.M., Ojea-Jimenez I., Jones S., Meijer A.J. *J. Org. Chem.* **2010**, *75*, 6252–6262. doi 10.1021/jo101437b
18. Sakhautdinov I.M., Malikova R.N., Akchurina O.V., Petrova S.F., Yunusov M.S. *Lett. Org. Chem.* **2017**, *14*, 575–584. doi 10.2174/1570178614666170614091621

Synthesis of New Isoquinoline Derivatives from the Products of Anhydrides with 3,4-Dimethoxyphenylethylamine Condensation

I. M. Sakhautdinov^{a,*}, R. N. Malikova^b, G. F. Sakhautdinova^a, M. F. Abdullin^a,
T. R. Nugumanov^a, and A. G. Mustafin^a

^a Ufa Institute of Chemistry UFRC RAS, Russia, 450054 Ufa, Prospekt Oktyabrya, 71

^b Research Institute of Chemical Diversity, Russia, 141401 Khimki, Rabotchaya st., 2A/1

*e-mail: ioh039@mail.ru

Received February 16, 2022; revised March 23, 2022; accepted March 25, 2022

A simple and convenient method for the synthesis of isoquinolinone derivatives based on intramolecular cyclization of imides obtained from acid anhydrides and 3,4-dimethoxyphenylethylamine (homoveratrilamine) in the presence of sodium borohydride and hydrochloric acid is proposed.

Keywords: isoquinoline, 3,4-dimethoxyphenylethylamine, imides, acid anhydrides, maleopimaric acid, homoveratrilamine