

ОРТО-ФУНКЦИОНАЛИЗАЦИЯ 2-ФЕНИЛБЕНЗИМИДАЗОЛОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИОДОНИЕВЫХ СОЛЕЙ

Н.С. Антонкин, Ю.А. Власенко

Научный руководитель – к.х.н., доцент П.С. Постников

ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, nsa14@tpu.ru

Производные орто-замещенных 2-фенилбензимидазолов находят широкое применение в качестве биологически активных субстанций, в частности производные данных соединений выступают как перспективные противовирусные вещества (**1**, **2**) [1, 2], ингибиторы рецепторов, активируемых протеазами (PAR2) (**3**), которые в свою очередь участвуют в воспалительных процессах [3], антибактериальные агенты, в том числе для терапии конкретных заболеваний, таких как болезнь Шагаса (**4**) [4] (схема 1).

Несмотря на высокий потенциал данных веществ как биологически активных соединений, методы прямой орто-функционализации фенильного фрагмента в данных структурных блоках изучены крайне скудно. Известные методы обладают рядом недостатков – катализ солями тяжелых металлов, таких как Pd[5–7], Cu[8], Ru[9] и Rh[10], а также в большинстве случаев, высокие температуры (> 120 °C) [5, 6, 9, 10].

В данной работе нами разработан подход к прямой орто-функционализации 2-фенилбензимидазолов посредством нуклеофильного замещения (диарил)иодониевых солей (схема 2).

Данный метод обладает рядом преимуществ перед уже существующими, а именно, селективность замещения, отсутствие необходимости использования солей металлов, возможность введения различных функциональных групп, а также возможность функционализации N-незамещенных бензимидазолов.

Таким образом, нами разработан селективный и простой метод прямой орто-функционализации производных 2-фенилбензимидазола с использованием соединений поливалентного иода, имеющий огромные перспективы для трансформации сложных молекул на последней стадии.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Томской области в рамках научного проекта № 19-43-703004.

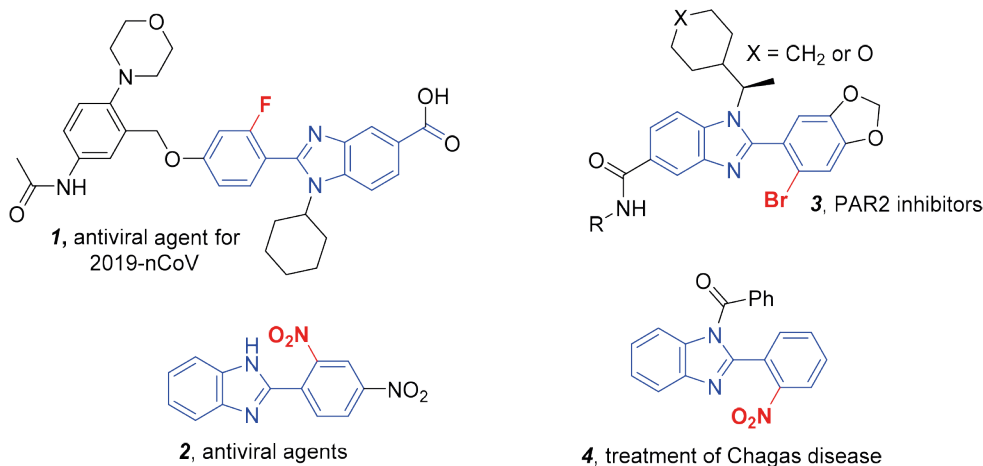


Схема 1.

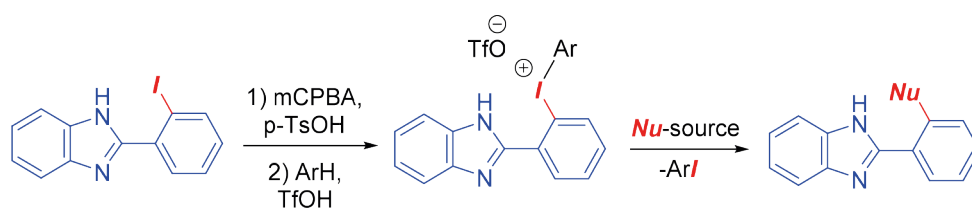


Схема 2.

Список литературы

1. Tonelli F.; Mazzei T.; Novelli A.; Mazzoni P.; Ficari F.; Group, T.I.C., *J. Chemother.*, 2002. 14(4). 366–372.
2. Singh P.K.; Pathania S.; Rawal R.K., *SAR QSAR Environ. Res.*, 2020. 31(11). 857–867.
3. Dekker N. et al., *Commun. Biol.*, 2020. 3. 1–13.
4. Beltran-Hortelano I.; Alcolea V.; Font M.; Pérez-Silanes S., *Eur. J. Med. Chem.*, 2020. 206. 112692.
5. Chen L.H.; Wu T.Y.; Paike V.; Sun C.M., *Mol. Divers.*, 2013. 17. 641–649.
6. Kamal A.; Srinivasulu V.; Sathish M.; Tangel-la Y.; Nayak V.L.; Rao M.N.; Shankaraiah N.; Nagesh N., *Asian J. Org. Chem.*, 2014. 3. 68–76.
7. Saha M.; Das A.R., *Org. Biomol. Chem.*, 2020. 18. 941.
8. Vinayak B.; Ashok A.; Chandrasekharam M., *Eur. J. Org. Chem.*, 2017. 7127–7132.
9. Kobayashi Y.; Kashiwa M.; Sonoda M.; Kirihata M.; Tanimori S., *Synthesis*, 2014. 46. 3185–3190.
10. Miyamura S.; Tsurugi H.; Satoh T.; Miura M., *J. Organomet. Chem.*, 2008. 693. 2438–2442.

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПОЛИСАХАРИДОВ В КАЧЕСТВЕ МАТРИЦЫ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА РАСТЕНИЙ

И.Н. Ануарбекова, Е.С. Сычева, Д.Б. Маркина

Научный руководитель – к.х.н., заведующий лабораторией М.С. Муканова

Институт химических наук им. А.Б. Бектурова

050010, Республика Казахстан, г. Алматы, ул. Уалиханова, 106, indikosha_1987@mail.ru

В настоящее время одной из актуальных задач сельского хозяйства является создание экологически безопасных средств защиты растений. Применение природных полисахаридов циклодекстрина и арабиногалактана в качестве матрицы для пестицидов и регуляторов роста растений обусловлено возможностью повышения их растворимости, стабильности, эффективности действия и снижения вредного влияния на экологию. При использовании подобных комплексов с полисахаридами наблюдается их замедленное разложение и увеличение срока действия, повышается устойчивость к солнечному действию, увеличивается их ростстимулирующая, инсектицидная, фунгицидная, гербицидная и другие виды биологической активности.

Нами ведутся исследования в области синтеза различных производных гетероциклических, ациклических и ароматических дитиокарбаматов и их комплексов с полисахаридами.

Ранее в результате биоскрининга ростстимулирующей и корнеобразующей активности синтезированных нами новых гетероциклических и ароматических дитиокарбаматов и их производных выявлены эффективные регуляторы роста растений и стимуляторы корнеобра-

зования зерновых (пшеница), хвойных (ель) и декоративных (спирея Вангутта) культур [1–7].

Применение синтезированных регуляторов роста в концентрации 0,01% стимулирует длину проростков и увеличивает всхожесть побегов пшеницы и ели до 90–98% [1–3]. Полевые мелкоделяночные испытания показали высокую эффективность новых препаратов в концентрации 0,01% и 0,001% на черенках спиреи Вангутта, проявившуюся в повышении приживаемости, укореняемости и побегообразования черенков по сравнению с контролем и стандартом [4–6]. Также корнеобразующую активность показал комплекс проп-2-инилморфолиндитиокарбама-та с циклодекстрином [7].

Таким образом изучаемые гетероциклические, ациклические и ароматические дитиокарбаматы и их производные обладают высоким потенциалом биологической активности и являются перспективными субстратами для образования на их основе комплексов с полисахаридами с целью создания новых экологически безопасных высокоэффективных средств защиты растений для повышения урожайности, приживаемости и стрессоустойчивости декоративных и сельскохозяйственных культур.