

В ходе нашей работы было установлено, что бетулин (1) под действием избытка молочной кислоты при нагревании реакционной массы до 80–100 °С в течение 4 часов образует 3,28-дилактат бетулина (2) с выходом 60%. Далее нами было показано, что соединение (2) реагирует с укусным ангидридом при кипячении в течение 1 часа с образованием соответствующего 3,28-ди(ацетиллактата) бетулина (3) с выходом 95%.

### Список литературы

1. Кузнецова С.А., Васильева Н.Ю., Калачева Г.С. и др. // *Журн. Сибирск. федер. университета*, 2008.– Т.1.– С.151–165.
2. Флехтер О.Б., Карачурина Л.Т., Нигматуллина Л.Р. и др. // *Биорг. Хим.*, 2002.– Т.28.– С.543–550.
3. Флехтер О.Б., Карачурина Л.Т., Порошков В.В. и др. // *Биорг. Хим.*, 2000.– Т.26.– С.215–223.
4. Levdanskii V.A., Levdanskii A.V., Kuznetsov V.N. // *Journal Chemistry of Natural Compounds*, 2017.– V.53.– №2.– P.310–311.

Структура впервые синтезированных лактатов бетулина (2) и (3) доказана с привлечением физико-химических методов анализа: ИК, ЯМР  $^1\text{H}$  и  $^{13}\text{C}$ .

Таким образом, впервые успешно синтезированы бетулиновые эфиры молочной кислоты (2) и (3), являющиеся перспективными объектами для исследования их биологических свойств.

## МЕТАЛЛОРГАНИЧЕСКИЕ КАРКАСЫ НА PET В КАЧЕСТВЕ КАТАЛИЗАТОРА В РЕАКЦИИ КНЁВЕНАГЕЛЯ

Д.А. Коголев, О.В. Семёнов

Научные руководители – к.х.н., доцент П.С. Постников; д.х.н., профессор М.С. Юсубов

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, d\_kogolev@mail.ru*

Конденсация Кнёвенагеля – одна из классических и наиболее значимых реакций в органической химии, используемая для формирования новых С=C связей в результате взаимодействия соединений с карбонильной группой и активной метиленовой группой. Гомогенные катализаторы, такие как органические основания и гидроксиды щелочных металлов, являются классическими для данного процесса. Тем не менее, они имеют существенные недостатки: трудности в отделении, переработке и производстве большого количества отходов. По этой причине было проведено множество попыток использования различных гетерогенных катализаторов [1]. При этом наблюдались положительные тенденции: простота отделения катализатора, его переработки, повышение чистоты продукта, минимизация количества отходов. К числу подобных катализаторов для данной реакции относятся и такие пористые кристаллические структуры, как металлоорганические каркасы (MOF) [2].

С другой стороны, PET-материалы широко используются в повседневной жизни и являются причиной

серьёзных проблем для окружающей среды, связанных с заполнением большого объёма пространства и длительностью разложения. Рекуперация терефталевой кислоты из PET может быть осуществлена множеством способов, но ни один из них не является экономически выгодным.

Поэтому перспективным и новым направлением переработки PET-отходов является создание нанопористых материалов путем наращивания MOF на их поверхности. Данные материалы, вследствие их природы, могут быть использованы, в первую очередь, в качестве катализатора для различных процессов.

Нами была проведена конденсация Кнёвенагеля для различных ароматических альдегидов, используя в качестве катализатора MOF-5 на PET:

Наблюдается повышение конверсии субстрата и селективность реакции.

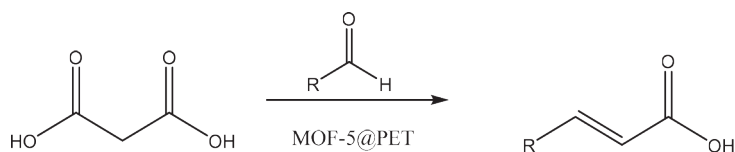


Схема 1.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, Проект №19-33-90212.

### Список литературы

1. Yanyan Gong, Ye Yuan // *Journal of Catalysis*, 2019. – V.375. – №1. – P.371–379.
2. Adriano Zanon, Somboon Chaemchuen // *Catal Lett.*, 2017. – V.147. – №1. – P.2410–2420.

## ГЕТЕРОЦИКЛИЧЕСКИЕ АНАЛОГИ ПРОТИВОГРИБКОВЫХ СУБСТАНЦИЙ КЛАССА АЛЛИЛАМИНОВ

И.А. Колесник<sup>1</sup>, С.К. Петкевич<sup>1</sup>, А.В. Ханова<sup>2</sup>, Д.В. Мерцалов<sup>2</sup>  
 Научный руководитель – член-корр. НАНБ, д.х.н., профессор В.И.Поткин

<sup>1</sup>Институт физико-органической химии Национальной академии наук Беларуси  
 220072, Беларусь, г. Минск, ул. Сурганова 13

<sup>2</sup>Российский университет дружбы народов  
 117198, Россия, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая 6, irynakolesnik93@gmail.com

Проблема резистентности к антибиотикам в настоящее время как никогда актуальна [1]. Наряду с её распознаванием, пониманием механизмов её возникновения и поиском методов предотвращения важной задачей является создание новых эффективных антибактериальных препаратов. Одним из главных подходов к достижению этой цели сегодня по-прежнему остаётся синтез аналогов уже известных лекарственных средств [2].

Ранее в ЛЭОС НАН Беларуси была неоднократно продемонстрирована способность изоксазольного и изотиазольного гетероциклов существенным образом влиять на биологическую активность молекул, в которые они вводились [3]. Вследствие этого была предложена идея синтеза 1,2-азольных аналогов антибиотиков, принадлежащих к одному из распространенных классов – аллиламинам. Известными их представителями являются препараты местного и общего действия нафтифин и тербинафин, об-

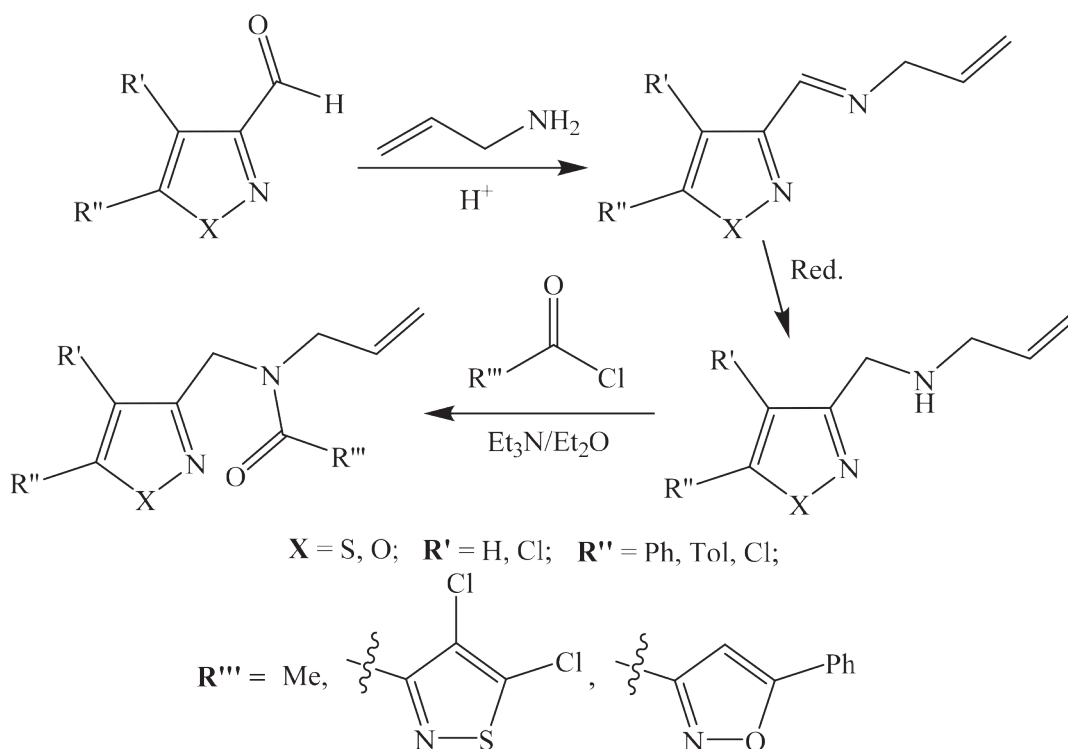


Схема 1.