

- ca-3-en-3-carboxylic acids // Tetrahedron Letters, 2015. – V.56. – P.1631–1634.*
3. Zhumakova S.S., Praliyev K.D., Iskakova T.K., Malmakova A.E., Kadyrova D.M., Seilkhanov T.M., Yu V.K. Target synthesis of the anesthetics in 4-acyloxypiperidin-containing octane family // *Изв.НТО «Кахак», 2018. – №3(62). – P.39–46.*
4. Baktybayeva L.K., Tauassarova M.K., Kairat B.K., Darrell B.K., Baktybay N.B., Yu V.K., Zazybin A.G., Malmakova A.E. Myelopoiesis stimulating activity of azaheterocycles compound of the dimethyl ether of P-(4-methoxyphenyl)-1-(4-phenylpiperazine) methyl] phosphonic acid//*International J. of Biology and Chemistry, 2019. – V.12. – №1. – P.18–23.*

СИНТЕЗ НОВЫХ О-АЦИЛЬНЫХ ПРОИЗВОДНЫХ БЕТУЛИНА

К.М.-Ж. Кимбаев

Научный руководитель – к.х.н., доцент Е.А. Мамаева

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, kaysar123@mail.ru

Пентациклические тритерпеноиды и их синтетические аналоги привлекают внимание исследователей ценными фармакологическими свойствами. Особый интерес представляют бетулин, как наиболее важный представитель тритерпеноидов ряда лупана, и его производные, поскольку проявляют широкий спектр биологической активности. В настоящее время ведутся активные исследования в области трансформации бетулина для получения соединений с более выраженными терапевтическими эффектами и лучшими медико-биологическими свойствами. Значительное место среди подобных исследований отводится синтезам ацильных производных бетулина. Например, диацетат бетулина обладает желчегонным и гиполипидемическим действием [1].

Разработаны способы получения ряда ацильных производных бетулина с использованием хлорангидридов и ангидридов карбоновых кислот, а также путем реакций бетулина с самими карбоновыми кислотами [2–4]. Однако, литературные данные о трансформации бетулина под действием оксикарбоновых кислот не най-

дены, что может быть связано со сложностью подбора условий проведения реакций, а также склонностью оксикислот к образованию побочных полимерных продуктов.

Объектом исследования был выбран бетулин (1), а в качестве ацилирующих реагентов – водная 80%-ная молочная кислота, а также ангидрид уксусной кислоты – для дальнейшего превращения производного бетулина. Молочная (2-гидроксипропановая) кислота представляет большой интерес для данного исследования, поскольку обладает уникальными биологически активными свойствами и является естественным компонентом нашего организма.

Однако, для достижения цели настоящей работы – успешного синтеза гибридного соединения на основе реакции бетулина и молочной кислоты, необходимо было преодолеть ряд трудностей, связанных с недостаточной растворимостью бетулина в водной молочной кислоте, предотвращением ее полимеризации и обратных процессов гидролиза возможных продуктов ацилирования.

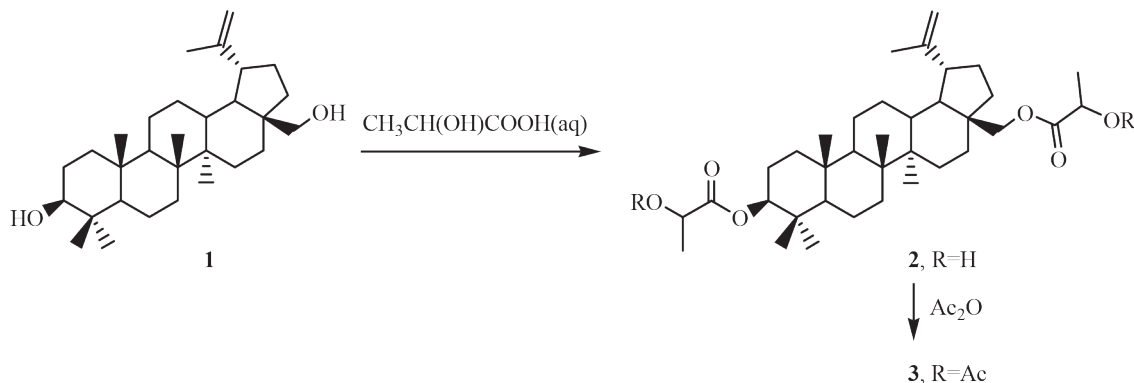


Схема 1. Получение 3,28-дилактатов бетулина (2) и (3)

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 уксусным 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. // Биоорг. Хим., 2002.– Т.28.– С.543–550.
3. Флехтер О.Б., Карачурина Л.Т., Порошков В.В. и др. // Биоорг. Хим., 2000.– Т.26.– С.215–223.
4. Levdanskii V.A., Levdanskii A.V., Kuznetsov B.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 ^1H и ^{13}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.

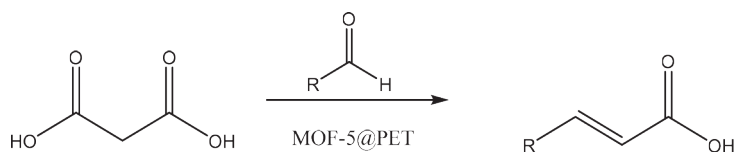


Схема 1.