

## Список литературы

1. Nosova E.V., Achelle S., Lipunova G.N., Charushin V.N., Chupakhin O. N. // *Russ. Chem. Rev.*, 2019.– V.88.– P.1128–1178.
2. Bureš F. // *RSC Adv.*, 2014.– V.4.– P.58826–58851.
3. Cinteza L.-O., Marinescu M., *Advanced Surface Engineering Research*.– London, UK: *In-techOpen*, 2018.– P.1–23.
4. Mahadik S.S., Chacko S., Kamble R.M. // *ChemistrySelect*, 2019.– V.4.– P.10021–10032.
5. Gers-Panther C.F., Fischer H., Nordmann J., Seiler T., Behnke T., Würth C., Frank W., Resch-Genger U., Müller T.J.J. // *J. Org. Chem.*, 2017.– V.82.– P.567–578.
6. Moshkina T.N., Nosova E.V., Lipunova G.N., Valova M.S., Charushin V.N. // *Asian J. Org. Chem.*, 2018.– V.7.– P.1080–1084.

## РАЗРАБОТКА МЕТОДА СИНТЕЗА КАЛЛЕРИАНИНА И ЕГО ПРОИЗВОДНЫХ

А.К. Мухамеджанова

Научный руководитель – к.х.н., доцент Е.В. Степанова

Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, [aijan\\_08@mail.ru](mailto:aijan_08@mail.ru)

Фенолгликозиды – природные соединения, которые имеют в составе фрагмент моносахарида и фенол в качестве агликона. Они являются биологически активными веществами, которые могут быть выделены из множества растений и являются привлекательными для использования в медицине [1]. Большинство таких соединений обладает ярко выраженной антиоксидантной, противовоспалительной активностью, а препараты на их основе проявляют низкую токсичность, поскольку адаптированы к физиологии организма [2].

Получение фенолгликозидов из растений оказывается невыгодным, по множеству причин: труднодоступное сырьё, множество балластных веществ, в экстрактах, трудоёмкие процессы, и др. Более выгодной альтернативой в этом случае является химический синтез фенолгликозидов с использованием распространённых и легкодо-

ступных исходных реагентов. Таким образом, целью нашего исследования является разработка методов синтеза природных фенолгликозидов и их производных из легкодоступных веществ.

В этой работе мы рассматриваем получение каллерианина и его производного 7-О-транс-кофеоилкаллерианина, которые содержатся в растениях *S. Axillaris Colebr.*, *P. Calleryana*, и других [3, 4]. Данные соединения имеют противовоспалительные, антиоксидантные и другие свойства [5].

Для синтеза целевых соединений мы разработали методику, в которой начальными субстратами выступают глюкоза и ванилин, распространённые и относительно легкодоступные вещества. Так, из глюкозы **1** мы получали ацетобромглюкозу (АБГ) **2** (рис. 1). Ванилин **3**, в свою очередь, деметилировали для получения протокатехового альдегида **4**, который затем глико-

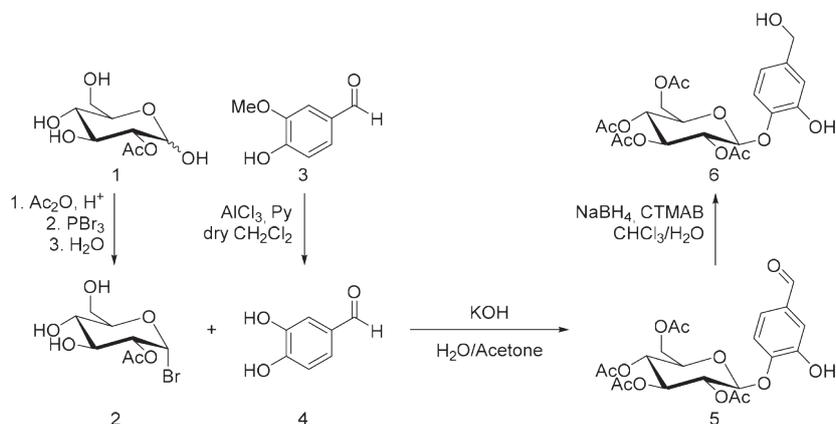


Рис. 1. Получение каллерианина

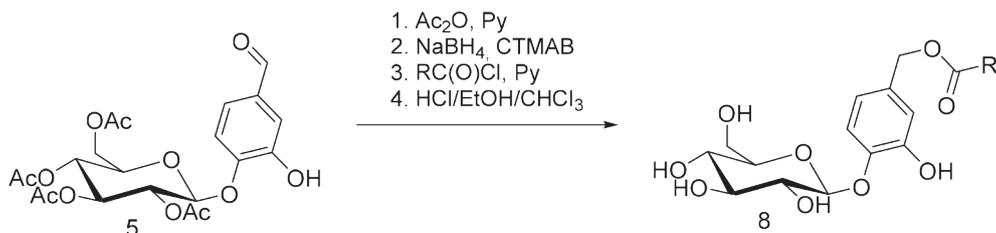


Рис. 2. Получение ацилпроизводных каллерианина

зилировали с применением раствора щелочи в смеси воды и ацетона с получением гликозида **5** (рис. 1).

Основным преимуществом при выборе этого метода гликозилирования является то, что в реакцию при этом вступает только один фенольный гидроксил в пара-положении альдегида, то есть данный метод является селективным, что подтверждается результатами хроматографии (ТСХ, ВЭЖХ) и ЯМР ( $^1\text{H}$ ,  $^{13}\text{C}$ ).

На следующей стадии восстановление альдегидной группы гликозида **5** до спиртовой проводили с помощью боргидрида натрия в межфазных условиях (рис. 1). Такой метод позволяет селективно восстанавливать альдегид-

ную группу, сохраняя ацетильные остатки, что необходимо для селективного ацилирования фенолгликозидов по 7-О-положению агликона, например, хлорангидридом кофейной кислоты (рис. 2.).

Финальной стадией для получения целевых гликозидов, является деацетилирование, которое проводилось в «жестких» условиях в присутствии метилата натрия для получения каллерианина **6**, и в «мягких» условиях системой  $\text{HCl}/\text{EtOH}/\text{H}_2\text{O}$  (1 : 3 : 1 об.), позволяющей селективно удалять только ацетильные остатки, не затрагивая другие сложноэфирные связи и гликозидную связь [6], для получения его ацилпроизводных **8**.

### Список литературы

1. Boeckler A., Gershenzon J., Unsiker B. // *Phytochemistry*, 2011. – V.72. – №3. – P.1497–1509.
2. Масленникова К.А., Конюхова О.М., Канарский А.В. // *Вестник Казанского технологического университета*, 2014. – С.383–386.
3. Atsuko I., Yasuhiro T., Naotaka N., Toru A., Toyoyuki N., Takao T. // *Phytochemistry*, 2008. – V.69. – №5. – P.1208–1214.
4. Challice J.S., Loeffler R.T., Williams A.H. // *Phytochemistry*, 1980. – V.19. – P.2435–2437.
5. Nassar M.I., Mohamed T.K., El-Toumy S.A., Gaara A.H., El-Kashak W.A., Brouard I., Elkousy S.M. // *Carbohydr. Res.*, 2011. – V.346. – P.64.
6. Степанова Е.В. Дисс. ... канд. хим. наук. – Томск: ТПУ, 2014. – С.144.

## СИНТЕЗ НОВЫХ ПРОИЗВОДНЫХ НАФТАЛИНА, СОДЕРЖАЩИХ ПРОСТРАНСТВЕННО-ЗАТРУДНЕННЫЙ БЕНЗИЛФОСФОНАТНЫЙ ФРАГМЕНТ

Г.Ф. Насирова<sup>1</sup>, Т.Т. Нгуен<sup>1,2</sup>

Научный руководитель – к.х.н., доцент Э.М. Гибадуллина<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Казанский национальный исследовательский технологический университет  
420015, Татарстан, г. Казань, ул. К. Маркса 68

<sup>2</sup>Институт органической и физической химии имени А.Е. Арбузова КазНЦ РАН  
420088, Россия, г. Казань, ул. Арбузова 8, geliona27@gmail.com

Производные нафталина входят в состав соединений обладающих антимикробной, противовоспалительной активностью, эффектом ингибирования интегразы ВИЧ-1 и ингибированием белка тирозинкиназы [1–4]. Известно, что биологически активные вещества, содержащие

в своем составе пространственно-затрудненный фенольный фрагмент могут приводить к повышению их активности и снижению токсичности [5]. В настоящее время синтезированы соединения на основе пространственно-затрудненных фенолов с широким спектром биологической