

Секция 9

Химия и химическая технология (для школьников)

СИНТЕЗ СЛОЖНЫХ ЭФИРОВ КАЛЛЕРИАНИНА

Я. А. Аверкович¹, Д. Л. Аветян²

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

¹МАОУ гимназия № 56

634059, Россия, г. Томск, улица Смирнова, 28, averkovichyanaan@gmail.com

²ФГАОУ ВО Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, проспект Ленина, 30, avetyanll@gmail.com

Арилгликозиды — малотоксичные природные соединения, получаемые из растительного сырья, отличающиеся высокой биологической активностью [1]. Благодаря этим их свойствам они могут быть интересны для применения в медицине и биологии.

Для того, чтобы выделять необходимые количества арилгликозидов для их индивидуального изучения, требуется затрачивать значительные количество материалов и ресурсов при добыче и экстракции растительного сырья [2]. Химическая структура арилгликозидов, при этом, относительно простая: они состоят из распространённых в природе углеводов и фенолов, вроде глюкозы **1** (Рисунок 1) и бензиловых спиртов различного строения или их прекурсоров – альдегидов.

Один из таких спиртов – 3,4-дигидроксибензиловый спирт, который в природе обнаруживается гликозилированным, например, в форме каллерианина **2** и его сложных эфиров, в том числе с протокатеховой кислотой **3**. Растения из которых их можно выделить используются в народной медицине, а сам каллерианин **2** обладает противовоспалительным эффектом, который оценивается выше, чем у диклофенака [3].

В качестве исходного соединения мы использовали глюкозу **1**, которую превращали в 2,3,4,6-тетра-*O*-ацетил- α -D-глюкопиранозил бромид (АБГ) **4**. Полученный гликозильный

донор **4** конденсировали с альдегидом **5**, селективно получая глюкозид **6**. Это вещество далее восстанавливали гидроборатом натрия в двухфазной системе при межфазовом катализе цетилтриметиламмония бромидом (СТМАВ) до спирта **7**. Арилгликозид **7** может быть использован в двух реакциях: получение каллерианина **2** и синтез сложных эфиров с природными кислотами. В первом случае углеводов **7** деацетилювали в спиртовом растворе метилата натрия.

Для реализации второго направления возможно рассмотреть несколько способов: ацилирование хлорангидридами кислот, этерификация в присутствии 4-(*N,N*-диметил)-аминопиридина или замещение спиртовой гидроксильной группы на галоген и дальнейшая конденсация с солью кислоты. Получаемые таким образом ацетилированные сложные эфиры могут быть селективно деацетилированы в смеси HCl, CH₂Cl₂, EtOH [4].

Строение соединений подтверждали физико-химическими методами анализа, в частности ¹H и ¹³C ЯМР-спектроскопией. Полученные результаты соответствуют структуре соединений и известных литературных данных.

В результате работы был химическим путём синтезирован каллерианин.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта №20-33-90041.

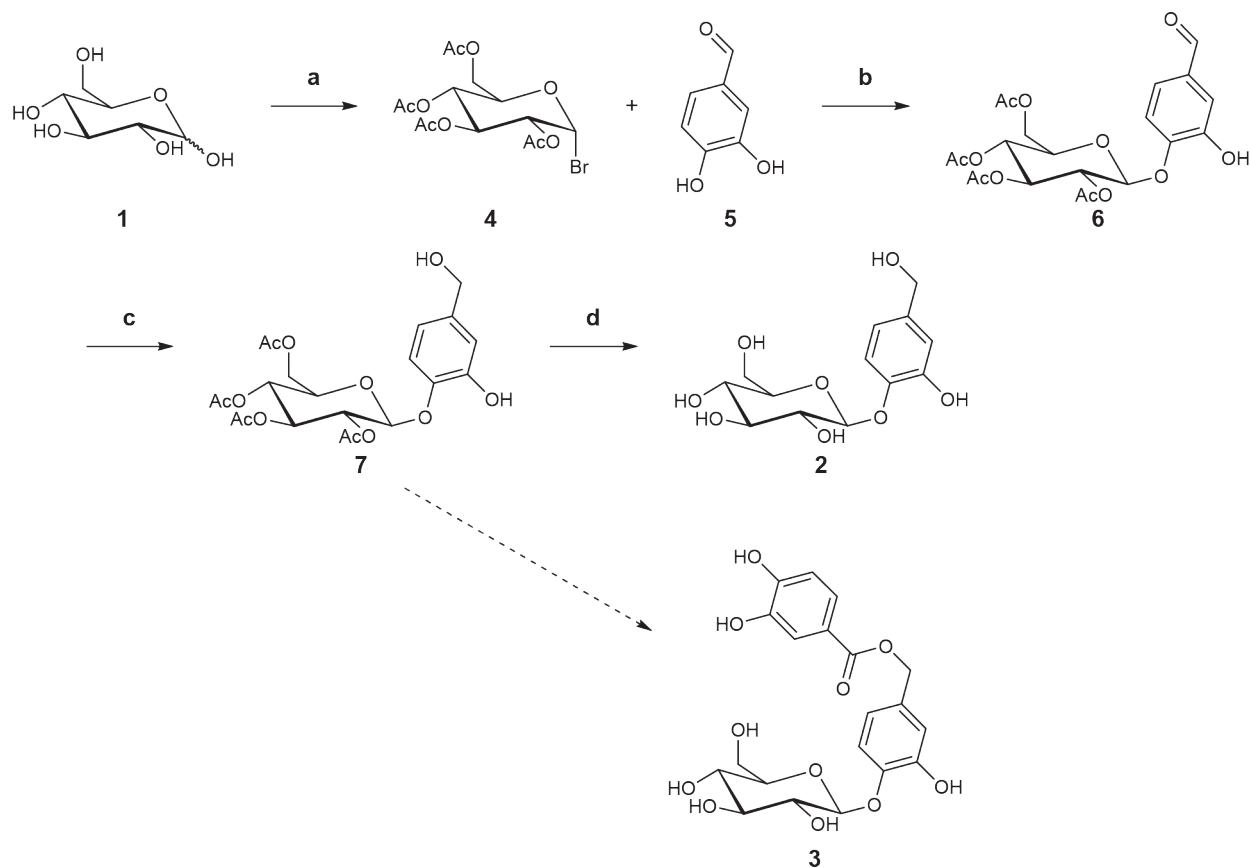


Рис. 1. Схема синтеза каллерианина и его сложных эфиров

a (*one pot*) – 1. Ac_2O , H_2SO_4 , 30–40 °С, 2 ч; 2. PBr_3 , 0 °С, 3. H_2O , 0–25 °С, 2 ч; b – ацетон, KOH , Ar , r. t. ~22 °С, 5 ч; c – NaBH_4 , СТМАВ, $\text{CH}_2\text{Cl}_2/\text{H}_2\text{O}$, r. t. ~22 °С, 7 ч; d – MeONa , MeOH , r. t. ~22 °С, 2 ч.

Список литературы

1. Степанова Е. В. Дисс. ... канд. хим. наук. – Томск: Томский Политехнический университет, 2014. – 144 с.
2. Zuo A. X. и др. // *Fitoterapia*, 2010. – V. 81. – P. 910.
3. Wang Q.-H. и др. // *J. Mol. Struct.*, 2014. – V. 1074. – P. 284.
4. Nasibullin R. T. и др. // *Chem. Phys. Lett.*, 2019. – V. 723. – P. 123.

БИОДЕСТРУКЦИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ И «БИОРАЗЛАГАЕМЫХ» ПЛАСТИКОВ

К. А. Артёмова

Научный руководитель – к.т.н., доцент А. Е. Шкуро

МБОУ Средняя общеобразовательная школа № 79
620105, Екатеринбург, пр. Академика Сахарова, 77

ФБГОУ ВО Уральский государственный лесотехнический университет
620100, Екатеринбург, Сибирский тракт, 37, tom-art@ya.ru

Сегодня термин «биоразлагаемый» активно используются различными торговыми компаниями (пищевой, косметической и бытовой промышленности). Но в большинстве случаев, происходит подмена понятий «традиционный пластик» на «биоразлагаемый».

В этом случае, данная инициатива может быть не только бесполезна, но и опасна для окружающей среды:

1. Подобная «био» маркировка никак не контролируются и компании этим пользуются, вводя потребителей в заблуждение.