

# ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ОСИНЫ ДРОЖАЩЕЙ МЕТОДОМ ГХ-МС И ГХ-ПИД

А.А. Степанова, М.Л. Белянин

Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, stepanova-sasha00@mail.ru

Осина (*Populus tremula*) издавна считается целебным растением, обладающим широким спектром фармакологической активности. В народной медицине осина используется как противовоспалительное, жаропонижающее и болеутоляющее средство, а также отмечена противоопухотворная активность [1, 2].

Известно, что основными соединениями коры осины являются фенолгликозиды (рис. 1), такие как салицин и его производные, тремулацин, популин, тремулоидин и др [1, 3].

Компоненты спиртового экстракта коры осины были проанализированы методом газовой хроматографии с масс-спектрометрией (ГХ-МС) в виде триметилсилильных производных и в виде ацелированных производных. Идентификацию веществ осуществляли путем сравнения масс-спектров веществ с известными веществами, а также по временам удерживания со стандартными соединениями, полученными синтетически по известным методикам [4–6].

Соединения, обнаруженные в составе коры осины: бензиловый спирт, 1,2-циклогександиол, пирокатехин, гидрохинон, салициловый спирт, ванилиновый спирт, азелаиновая кислота, бензойная кислота, 3,4-дигидроксибензойная кислота, салициловая кислота, феруловая кислота, коричная кислота, 4-гидроксибензойная кислота,

4-гидроксикоричная кислота, кофейная кислота, бензиловый эфир 2,4-дигидроксибензойной кислоты, салирепозид (1), салицин (2), популин (3), тремулоидин (4), салирепин (5), тремулацин (6), трихокарпин (7).

Однако, в литературе недостаточно освещена тема количественного определения веществ, содержащихся в коре осины. Таким образом, был подобран метод, позволяющий определить количественное содержание компонентов в экстракте.

Методом внутреннего стандарта на газовом хроматографе с пламенно-ионизационным детектором (ГХ-ПИД) были определены концентрации некоторых фенолгликозидов, содержащихся в экстракте. В качестве внутреннего стандарта был использован галактозид о-крезола, отсутствующий в коре осины. Также, было рассчитано процентное содержание интересующих нас гликозидов.

В результате экстрагирования коры осины спиртом было извлечено 19% экстрактивных веществ. Содержание в экстракте исследуемых фенолгликозидов оказалось следующим: трихокарпина –  $1,8 \pm 0,14\%$ , салирепозид –  $0,89 \pm 0,009\%$ , салицина –  $1 \pm 0,02\%$ , салирепина –  $1,15 \pm 0,04\%$ .

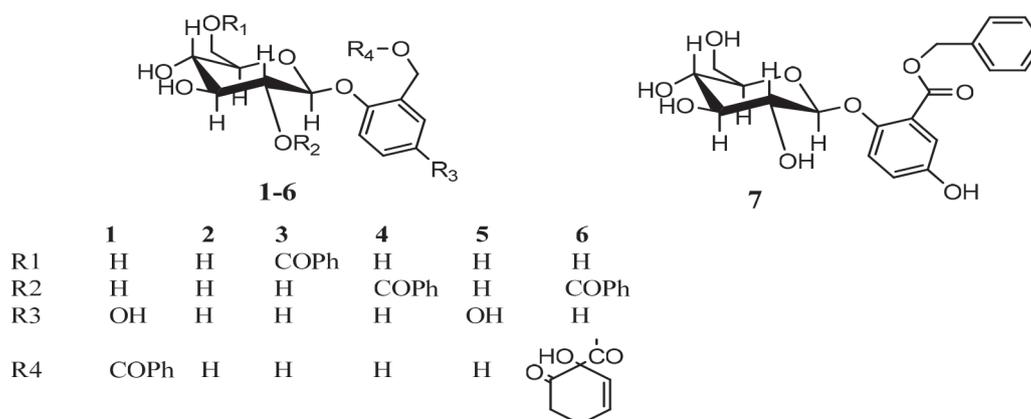


Рис. 1. Фенолгликозиды *Populus tremula*

## Список литературы

1. Р. Шайбакова. Применение экстрактов коры осины. [Электронный ресурс]. – 2007. – Режим доступа: <http://www.shaybakova.com/chloksil.htm>, свободный. Загл. с экрана.
2. Болтарович З.Е. Народна медицина українців. – К.: Наук. Думка, 1990. – 230с.
3. Van Hoof J. Torre J. Corthout L.A. // *J. Nat. Prod.*, 1989. – Vol.2. – №4. – P.875–878.
4. Elena V. Stepanova, Maxim L. Belyanin, Victor D. Filimonov. *Synthesis of acyl derivatives of salicin, salirepin, and arbutin // Carbohydrate Research*, 2014. – Vol.388. – P.105–111.
5. Maxim L. Belyanin, Elena V. Stepanova, Vladimir D. Ogorodnikov. *First total chemical synthesis of natural acyl derivatives of some phenolglycosides of the family Salicaceae // Carbohydrate Research*, 2012. – Vol.363. – P.66–72.
6. E.V. Stepanova, M.L. Belyanin. *Natural Phenolglycoside Trichocarpin: Synthesis and Identification in Populus tremula bark // Siberian winter conference "Current topics in organic chemistry": Book of Abstracts. – N.N. Vorozhtsov Novosibirsk Institute of Organic Chemistry*, 2015. – P.195.

## СИНТЕЗ НОВЫХ ДИАРИЛИОДОНИЕВЫХ СОЛЕЙ – ПРОИЗВОДНЫХ 4-ИОДБЕНЗОЛСУЛЬФОКИСЛОТЫ

Е.Г. Сухорукова, Н.А. Щербакова

Научный руководитель – к.х.н., доцент О.С. Кукурина

Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, suhorikova.e.g@yandex.ru

Соединения поливалентного иода (СПИ) нашли широкое применение в качестве нетоксичных и селективных реагентов в органическом синтезе [1]. СПИ являются альтернативой токсичным окислителям на основе тяжелых металлов и дорогостоящим органо-металлическим катализаторам. Так же, соединения иода (III) с двумя углеродными лигандами обладают свойствами, сходными со свойствами комплексов Hg, Pb и Pd, и могут использоваться в реакциях, аналогичных реакциям катализируемым металлами [2]. Поскольку использование переходных металлов в органическом синтезе имеет ряд недостатков, таких как стоимость, токсичность и ограниченность в фармацевтических продуктах, интерес к реакциям с иодом (III) в последнее время значительно вырос [2].

Диарилиодониевые соли являются наиболее известными соединениями этого класса. Из-за высокой элеткродефицитности и способности к элиминированию диарилиодониевые соли выступают в качестве универсальных арилирующих агентов с различными нуклеофилами.

Диарилиодониевые соли – это устойчивые к воздуху и влаге вещества, известные с 1894 года [3]. Структура данных соединений состоит из двух арильных компонентов, положительно заряженного атома иода и аниона X (рисунок 1).

Диарилиодониевые соли с галогенидными

анионами мало растворимы во многих органических растворителях, тогда как соли трифлата и тетрафторбораты обладают лучшей растворимостью.

Способы синтеза диарилиодониевых солей обычно включают две или три стадии с начальным окислением арилодида до иода (III), далее – лиганд с ареном или металлоорганическим реагентом. Во многих случаях необходим последующий анионообменный этап.

Целью данной работы было получить новый класс диарилиодониевых солей – сульфосодержащих диарилиодониевых солей с использованием окислительной системы на основе Oxone® и серной кислоты, ниже представлена общая схема синтеза (рисунок 2).

На первой стадии производилось введение сульфо-группы в субстрат – иодбензол посредством сульфирования концентрированной серной кислотой при 60 °С. Полученная 4-иодбензолсульфокислота (ИБСК) подвергалась окислению реагентом Oxone® в среде серной

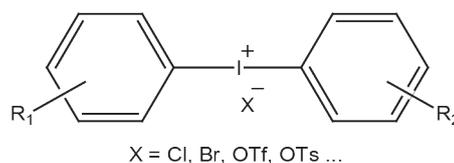


Рис. 1. Общая структурная формула диарилиодониевых солей