ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ / CHEMICAL SCIENCES

УДК 542; 547

ИЗВЛЕЧЕНИЕ КУМАРИНОВ ИЗ ПРИРОДНЫХ ИСТОЧНИКОВ С ЦЕЛЬЮ ПРИМЕНЕНИЯ В СИНТЕЗЕ КОМПЛЕКСОВ ЛАНТАНИДОВ

EXTRACTION OF COUMARINS FROM NATURAL SOURCES FOR USE IN THE SYNTHESIS OF COMPLEXES OF LANTHANIDES

©Козлова Г. Г.
канд. хим. наук
Бирский филиал Башкирского государственного университета
г. Бирск, Россия, gg.birsk@gmail.com
©Kozlova G.
PhD, Birsk branch Bashkir State University
Birsk, Russia, gg.birsk@gmail.com
©Пихтовников С. В.
канд. хим. наук
Бирский филиал Башкирского государственного университета
г. Бирск, Россия, pihtovnikovsv@gmail.com
©Pikhtovnikov S.
PhD, Birsk branch Bashkir State University
Birsk, Russia, pihtovnikovsv@gmail.com
©Белоусова К. А.
Бирский филиал Башкирского государственного университета
г. Бирск, Россия, Gagab1991@gmail.com
©Belousova K.
Birsk branch Bashkir State University
Birsk, Russia, Gagab1991@gmail.com
©Латипова Л. Ф.
Бирский филиал Башкирского государственного университета
г. Бирск, Россия, liana.latipova1995@yandex.ru
©Latipova L.
Birsk branch Bashkir State University
Birsk, Russia, liana.latipova1995@yandex.ru

Аннотация. В работе показана возможность применения методики Г. К. Никонова по извлечению производных кумаринов из растительного сырья дикорастущих и культивируемых растений. Полученные экстракты были подтверждены масс–спектрами, полученными на квадрупольном хромато–масс–спектрометре с применением метода ионизации электрораспылением. На основании проведенных исследований авторы сделали вывод о возможности использования методики Г. К. Никоновой которая позволяет довольно эффективно провести выделение кумаринов.

Abstract. The paper shows the possibility of using the technique of G. K. Nikonov for the extraction of coumarin derivatives from plant material of wild and cultivated plants. The received extracts were confirmed with mass spectra obtained on chromatographic quadrupole mass spectrometer with application of a method of ionization by electrodispersion. On the basis of the conducted researches authors drew a conclusion on a possibility of use of a technique of G. K. Nikonova who allows to carry out release of benzopyrones quite effectively.

Ключевые слова: кумарины, лиганды, комплексы лантанидов.

Keywords: coumarins, ligands, complexes of the lanthanides.

Кумарины и их производные обладают широким спектром химических и биологических свойств, что, несомненно, вызывает интерес к ним со стороны биологов и химиков.

Так, в биологии кумарины вызывают повышенный интерес разнообразной активностью, например, способностью повышать чувствительность кожи к действию УФ–лучей, стимулировать образование пигмента меланина, т. е. способствуют восстановлению пигментации кожи и волос, кроме того у кумаринов обнаружена противоопухолевая активность [1].

В органической химии производные кумаринов предложено применять в качестве лигандов в синтезе комплексов лантанидов [2].

На сегодняшний день существуют различные способы химического синтеза кумарина и его производных, однако, вероятность нахождения наиболее выгодного пути превращения и выхода чистого продукта малы. В связи с этим актуальной продолжает оставаться задача выделения кумаринов из наиболее доступного растительного сырья дикорастущих и культивируемых растений.

В научных трудах описывается несколько методик выделения кумаринов из растительного сырья [3, 4]. Наиболее применяемой является методика Г. К. Никонова, основанная на экстракции сухого сырья хлороформом [5].

Целью работы явилась оценка эффективности применимой методики.

В качестве объектов исследования были взяты растения семейства Зонтичные — борщевик Сосновского (*Heracleum sosnowskyi Manden.*), семейства Бобовые — донник лекарственный (*Melilotus officinalis* (L.)), семейства Розовые — вишня обыкновенная (*Prunus cerasus L.*).

Заготовка, сушка и хранение растительного сырья производились согласно нормативном стандартам, описанным в инструкции [6].

Полученные по методике экстракты были исследованы на квадрупольном жидкостном хромато–масс–спектрометре с ионизацией образца методом электрораспыления. Анализ проводился в центре коллективного пользования «Химия» Уфимского института химии РАН.

В ходе эксперимента получены следующие первичные данные: площади хроматографических пиков молекулярных положительных и отрицательных ионов, величина m/z иона, тип иона и само соединение.

Данные хроматограмм полного ионного тока положительных и отрицательных ионов были статистически обработаны и сведены в Таблицы 1, 2, 3, которые приведены ниже [7].

Таблица 1.

ИНТЕНСИВНОСТЬ ХРОМАТОГРАФИЧЕСКИХ ПИКОВ В ЭКСТРАКТЕ БОРЩЕВИКА СОСНОВСКОГО (*Heracleum sosnowskyi Manden.*)

Соединение	*m/z*	*Площадь хроматографического пика относительно времени удерживания (мин)*	*Абсолютная интенсивность, I*	*Относитель-ная интенсивность (I), %*
Герниарин	177	504036 (1,8)	5040,36	13
		400479 (1,15)	4004,79	10
		169110 (3,05)	1691,10	4
		472395 (1,95)	4723,95	12
Феруллoвая кислота	195	637437 (2,75)	7389,72	18
		142605 (1,9)	1653,2	4
		48774 (3,05)	565,43	1,4
		505023 (2,1)	5854,66	15
		63978 (1,25)	741,69	2
Бергаптен (метоксале)	217	1,31E+0,6 (1,8)	40 000	100
Ороселон	227	98643 (1,15)	986,43	3
		291342 (1,3)	2913,42	7
Арбуитин	271	86244 (1,2)	862,44	2
Лютеолин	285	60015 (1,9)	600,15	2
		36150 (1,4)	361,50	1
		44814 (1,55)	448,14	1
		106071 (1,3)	1060,71	3
		92625 (1,2)	926,25	2
Эллаговая кислота (кверцетин)	303	284001 (2)	2840,01	7
		79017 (1,2)	790,17	2

Таблица 2.

ИНТЕНСИВНОСТЬ ХРОМАТОГРАФИЧЕСКИХ ПИКОВ В ЭКСТРАКТЕ ДОННИКА ЛЕКАРСТВЕННОГО (*Melilotus officinalis (L.)*)

Соединение	*m/z*	*Площадь хроматографического пика относительно времени удерживания (мин)*	*Абсолютная интенсивность, I*	*Относительная интенсивность (I), %*
Бергаптен (метоксален)	217	3,43E +0,6 (1,798)	*303 000*	*100*
Эллаговая кислота	303	804510 (2,002)	14454	5

Таблица 3.

ИНТЕНСИВНОСТЬ ХРОМАТОГРАФИЧЕСКИХ ПИКОВ В ЭКСТРАКТЕ ВИШНИ ОБЫКНОВЕННОЙ (*Prunus cerasus L.*)

Соединение	*m/z*	*Площадь хроматографического пика относительно времени удерживания (мин)*	*Абсолютная интенсивность, I*	*Относительная интенсивность (I), %*
Эллаговая кислота (кверцетин)	303	401031 (2)	*4379,0*	*100*
		152442 (1,9)	1664,58	38

Таким образом, по результатам исследования можно сделать следующий вывод: используемая нами методика Г. К. Никонова позволяет довольно эффективно провести выделение кумаринов. Из анализа таблиц можно сделать вывод, что в экстракте борщевика Сосновского (*Heracleum sosnowskyi*) и донника лекарственного (*Melilótus officinális*) вероятнее всего выделить бергаптен, из листьев вишни — эллаговую кислоту (кверцетин). Необходимо, отметить, что в экстракте борщевика Сосновского (*Heracleum sosnowskyi*) кроме бергаптена можно выделить шесть производных кумарина, молекулярные пики ионов которых имеют интенсивности менее 20%.

Список литературы:

1. Кузнецова Г. А. Природные кумарины и фурокумарины. Л., 1967.
2. Неврюева Н. В. Определение некоторых биологически-активных веществ, основанное на эффекте сенсибилизированной флуоресценции в организованных средах: автореф. дис. … канд. хим. наук. Саратов, 2008.
3. Химико–фармацевтический журнал. 2004. Том 38. №4. С. 24–25.
4. Вестник Башкирского университета. 2013. Том 18. №4. С. 1078–1080.
5. Никонов Г. К., Мануйлов Б. М. Основы современной фитотерапии. Изд–во Медицина, 2005. 520 с.
6. Нормативный документ. Инструкции по сбору и сушке лекарственного растительного сырья. Издание 1985 г.
7. Лебедев А. Т. Масс–спектрометрия в органической химии. М., 2003

References:

1. Kuznetsov, G. A. The Natural coumarins and furokumariny. Leningrad, 1967.
2. Nevryueva N. V. Determination of some biologically–active substances, based on the sensitized fluorescence effect in organized environments: the dissertation author’s abstract on competition of a scientific degree of candidate of chemical sciences. Saratov, Saratov State University N. G. Chernyshevsky, 2008.
3. Pharmaceutical Chemistry Journal, 2004, v. 38, no. 4.pp. 24–25.
4. Bashkir University Herald. 2013, v. 18, no. 4, pp. 1078–1080.
5. Nikonov G. K., Manuilov B. M. The foundations of modern phytotherapy. Medicine, 2005, 520 p.
6. Normative document. Instructions for collecting and drying of medicinal vegetable raw materials. Edition of 1985.
7. Lebedev A. T. Mass spectrometry in organic chemistry. Moscow, 2003.

Работа поступила в редакцию 18.05.2016 г.

Принята к публикации 22.05.2016 г.