

Рис. 2. Зависимость высоты волны электровосстановления суспензии эритроцитов в обескислороженном 0,15 М NaCl в зависимости от концентрации эритроцитов.

Из представленной зависимости можно видеть, величина тока в максимуме электровосстановления суспензии эритроцитов зависит от концентрации клеток в диапазоне концентраций от $6 \cdot 10^8$ до $6 \cdot 10^{12}$ кл/л и носит логарифмический характер. Таким образом, предложенный метод действительно может быть использован для оценки концентрации клеток в суспензии.

ЛИТЕРАТУРА

1. А.Yu. Tsivadze, M.Sh. Khubutiya, I.V. Goroncharovskaya, A.K. Evseev [et al.] // Mendeleev Commun. – 2017. – V. 27(2). – P. 183.

УДК 54.061:615.099

А.В. Оберенко, аспирант
(СФУ, г. Красноярск)

ПРИМЕНЕНИЕ ХРОМАТОМАСС-СПЕКТРОМЕТРИИ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ВОДОРАСТВОРИМЫХ СОЕДИНЕНИЙ В СОСТАВЕ ПЛАСТИЧНЫХ СМЕСЕЙ, СОДЕРЖАЩИХ СИНТЕТИЧЕСКИЕ КАННАБИНОИДЫ

Наполнители - это вещества, используемые для разбавления наркотических, психотропных и сильнодействующих веществ,

находящихся в незаконном обороте. Определение качественного и количественного состава наполнителя существенно имеет высокую криминалистическую значимость как для оценки потенциального риска для здоровья потребителей, так и для установления общности источника изготовления образцов, содержащих наркотические средства, особенно в том случае если основное активное вещество имеет низкую концентрацию примесей (1, 2). Появление нового класса психоактивных веществ – синтетических каннабиноидов (СК) привело к существенным изменениям в составе используемых наполнителей. С 2011 года в различных регионах России начали распространяться смеси, содержащие СК, в форме твердых, пластичных или мажеобразных веществ темно-коричневого цвета, получивших уличные названия «шоколад», «твердый», «ТВ», «синтетический гашиш». Подобная форма более удобна для скрытого хранения, так как является более компактной по сравнению с растительной массой, и в настоящее время доминирует в незаконном обороте во многих регионах России.

Имеющиеся данные свидетельствуют о возможном присутствии в наполнителях сахаров и глицерина (3). Среди используемых методик пробоподготовки объектов, содержащих сахара, методом ГХ-МС (4), оптимальным для смесей является метод дериватизации с превращением восстанавливающих сахаров в их оксимы и последующим силилированием.

Методика эксперимента

Образцы, состоящие из метанольного раствора и осадка (10 мг вещества содержащего СК на 1 мл метанола), помещали в виалы и высушивали в термостате при температуре 70 °С. После чего сухие остатки заливали 1,0 мл дистиллированной воды, встряхивали для диспергирования осадка и выдерживали в течении 30 минут для перехода водорастворимых веществ в водную фазу. Затем виалы центрифугировали для отделения раствора от нерастворимого осадка. От полученных растворов отобрали аликвоты по 0,2 мл, которые перенесли в стеклянные виалы и высушили в термостате досуха при температуре 70°С. Сухой остаток водорастворимых веществ обработали дериватирующими реагентами: к сухому остатку добавили 0,2 мл раствора пиридина содержащего гидроксилламин солянокислый в концентрации 25 мг/мл после чего выдержали в сушильном шкафу при температуре 70°С до полного растворения осадка. Затем к раствору добавили 10 мкл BSTFA (NO-бис(триметилсилил)-трифторацетамид) и смесь выдерживалась в сушильном шкафу при температуре 70°С в течении 30 минут.

Оборудование и условия анализа:

Хроматограф «Кристалл 5000.2» (Россия), с квадрупольным масс-спектрометрическим детектором «ISQ»; ионизация электронным ударом (энергия 70 эВ); колонка кварцевая капиллярная длиной 20 м и диаметром 0,25 мм, с метилсиликоновой фазой, содержащей 5 % фенильных групп (типа HP-5MS); температура испарителя – 280°C; температура интерфейса детектора – 280°C; начальная температура колонки – 100°C; конечная температура колонки – 300°C; скорость подъёма температуры колонки – 15°C/мин; время выдержки при конечной температуре 10 мин; газ-носитель – гелий; скорость потока газа-носителя – 1,0 мл/мин; режим ввод пробы – с делением потока (Split 40:1), объем вводимой пробы 1 мкл. Идентификация пиков производилась на основании сравнения их масс-спектров с данными масс-спектров библиотеки NIST14, времен удерживания и порядка выхода компонентов со стандартными образцами и данными, приведёнными в статье (5). Проанализировано 15 образцов. На рис. 1. представлена типичная хроматограмма образца экстракта наполнителя.

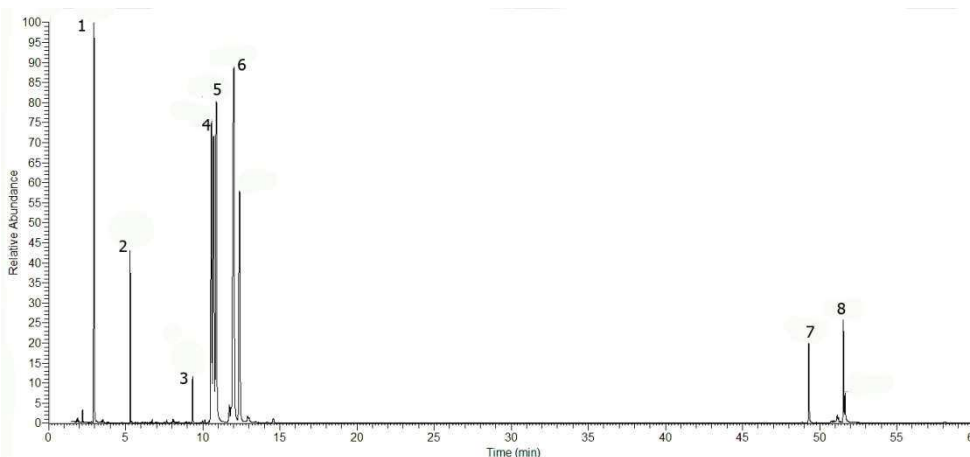


Рис. 1. Типичная хроматограмма по полному ионному току (TIC) образца наполнителя. Соответствующие триметилсилильные эфиры: 1 – глицерина, 2 - малеиновой кислоты, 3 – хинной кислоты, 4 - сорбитола, 5- оксима фруктозы, 6- оксима глюкозы, 7 – сахарозы, 8 – мальтозы.

Выводы: Применение водной экстракции, дериватизации высушенного экстракта раствором гидроксилamina и BSTFA (NO-бис (триметилсилил)-трифторацетамид) и последующее исследование методом ГХ-МС позволяет установить качественный состав водорастворимой фракции наполнителя пластичных курительных смесей, содержащих СК.

В большинстве образцов водорастворимой фракции пластичного наполнителя курительных смесей обнаружены полиолы, моносахариды, дисахариды и оксикислоты.

ЛИТЕРАТУРА

1. Drug characterization/impurity profiling background and concepts. manual for use by national law enforcement authorities and drug testing laboratories, 2001. [Электронный ресурс]: United Nations Office on Drugs and Crime // URL: <https://www.unodc.org/pdf/publications/st-nar-32-rev1.pdf> (дата обращения 10.09.2018)

2. Scientific and technical cooperation in the control of drug abuse and illicit trafficking; development of drug profiling/signature analysis in support of a scientific approach to law enforcement, [Resolution 39/1](#), 1999. [Электронный ресурс]: United Nations Office on Drugs and Crime // URL:

https://www.unodc.org/unodc/en/commissions/CND/Resolutions_Decisions/Resolutions-Decisions_1990-1999.html (дата обращения 10.09.2018).

3. A.V. Oberenko, S.V. Kachin, S.A. Sagalakov Profiling of impurities in samples of synthetic cannabinoids seized from illegal circulation in the Siberian region of the Russian Federation // Journal of Siberian Federal University. – 2018. – Т. 11. - № 3. – С. 310-322.

4. Ruiz-Matute A. I. et al. Derivatization of carbohydrates for GC and GC–MS analyses // Journal of Chromatography B. – 2011. – Т. 879. – №. 17-18. – С. 1226-1240.

5. Molnár-Perl I., Horváth K. Simultaneous quantitation of mono-, di-and trisaccharides as their TMS ether oxime derivatives by GC-MS: I. In model solutions //Chromatographia. – 1997. – Т. 45. – №. 1. – С. 321-327.

УДК 541.135.541.64

А.А. Осипенко¹, И.В. Полякова¹,
Л.Н. Боровикова¹, О.А. Писарев^{1,2}

¹ Институт высокомолекулярных соединений Российской академии наук

² Кафедра медицинской физики ИФНиТ, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

ГРАНУЛЬНЫЕ ОРГАНО-НЕОРГАНИЧЕСКИЕ Se- СОДЕРЖАЩИЕ СОРБЕНТЫ ДЛЯ СЕЛЕКТИВНОЙ СОРБЦИИ ХОЛЕСТЕРИНА

Создание и исследование свойств сорбентов для селективной сорбции холестерина (ХС) является актуальной междисциплинарной задачей химии и физической химии полимеров, а также медицинского