

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ КИСЛОТ В ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТАХ НА ОСНОВЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ МЕТОДОМ КАПИЛЛЯРНОГО ЭЛЕКТРОФОРЕЗА

Антипова К.А.,

научные руководители: д-р хим. наук Бурмакина Г.В.,

канд. хим. наук Сурсякова В.В.

Сибирский федеральный университет

На сегодняшний день на прилавках аптек представлено более тысячи наименований лекарственных препаратов. Однако производители не всегда выполняют все требования по их изготовлению с целью сэкономить на дорогом сырье. В таком случае лекарство может не только никак не повлиять на организм человека, но и привести к пагубным последствиям.

Для определения доброкачественности лекарственного сырья широко используется современный метод капиллярного электрофореза [1]. Метод капиллярного электрофореза является одним из наиболее перспективных и высокоэффективных методов разделения и анализа сложных смесей [2-3]. Он основан на разделении компонентов сложной смеси в кварцевом капилляре под действием приложенного электрического поля. Микрообъем анализируемого раствора вводится в капилляр, предварительно заполненный подходящим буфером - электролитом. После подачи к концам капилляра высокого напряжения, компоненты смеси начинают двигаться по капилляру с разной скоростью, которая зависит в первую очередь от заряда и массы и, соответственно, в разное время достигают зоны детектирования. В результате детектирования получается определенная последовательность пиков, которая называется электрофореграммой. Качественной характеристикой вещества является параметр удерживания (время миграции), а количественной – высота или площадь пика, пропорциональная концентрации вещества.

Метод капиллярного электрофореза характеризуется высокой эффективностью, которая позволяет широко применять метод для выявления не только близких по строению веществ, но и для контроля качества, технологического контроля, идентификации лекарственных препаратов, исследования фармакокинетики.

Целью нашей работы являлась проверка лекарственных препаратов на основе растительного сырья на содержащиеся в них органические кислоты. Для анализа нам были выбраны два вида настоек: каланхоэ сок (ЗАО ВИФИТЕХ) и настойка пустырника (ЗАО «Московская фармацевтическая фабрика»).

Измерения проводили прибором КРЦКП СО РАН - системе капиллярного электрофореза с диодноматричным детектором Agilent^{3D}CE G1600A (AgilentTechnologies, USA). Использовали немодифицированный кварцевый капилляр с внутренним диаметром 50 мкм общей длиной 64,5 см (эффективной длиной 56 см). Капилляр термостатировали при температуре 25⁰С. Детектирование проводили в УФ-области при 264 нм с опорной длиной волны 450 нм. Сигнал детектора обрабатывали при помощи встроенного программного обеспечения HP ChemStation Rev.A.10.02. Ввод пробы – гидродинамический при давлении 50 мБар в течение 4-20 с.

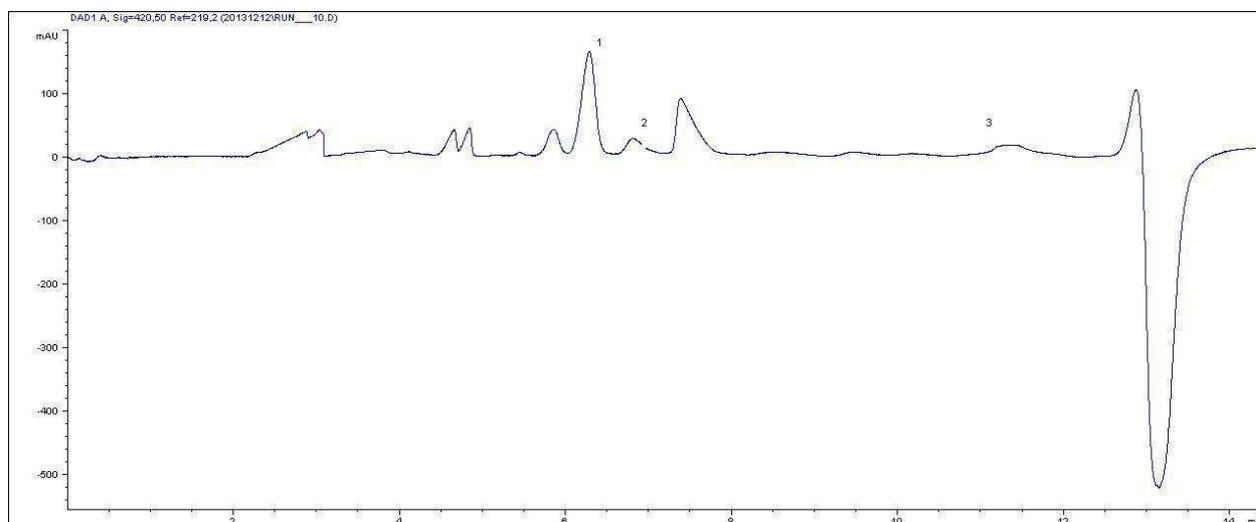
Использовали реактивы не ниже ч.д.а. Все растворы готовили с применением деионизованной воды, полученной при помощи системы очистки воды Direct-Q 3 (Millipore, France) с электропроводностью менее $0,1 \cdot 10^{-6} \text{ Ом}^{-1} \text{ см}^{-1}$.

Перед работой капилляр последовательно промывали 0,1 М раствором NaOH в течение 5 мин, затем дважды по 5 мин деионизованной водой, 12 мин – раствором

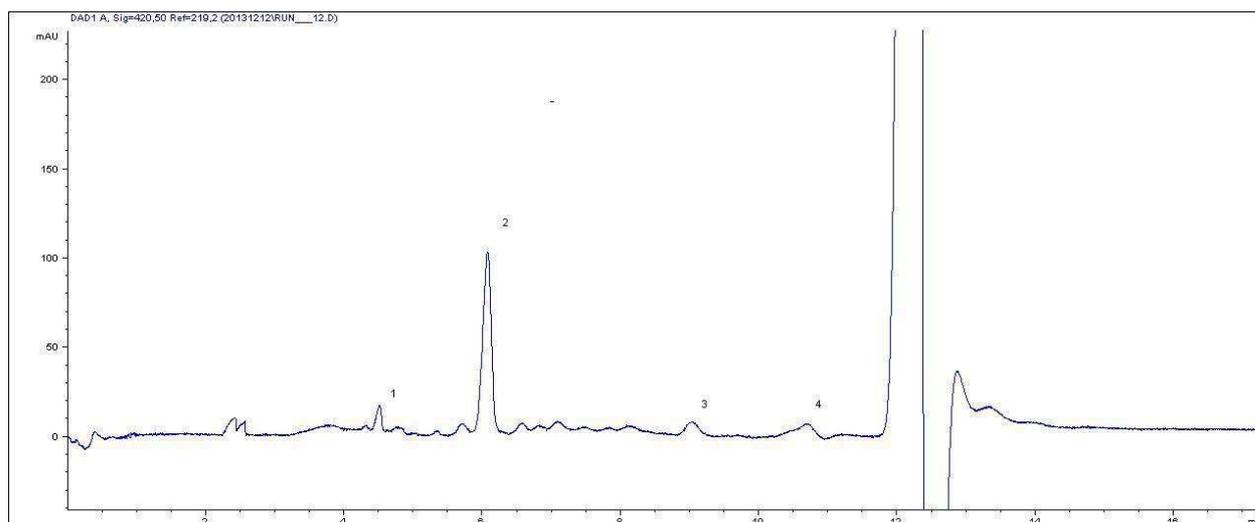
фонового электролита, между анализами - раствором фонового электролита в течение 5 мин.

Использовали фоновый электролит, подобранный для определения органических кислот (щавелевой, винной, лимонной, яблочной, молочной, янтарной, уксусной) в винах методом капиллярного электрофореза с применением гидродинамического давления для подавления электроосмотического потока: 7,5 мМ м-нитробензойной кислоты, 7,5 мМ м-нитробензоата натрия, рН 3,4 [4].

В настойке «каланхоэ сок» найдены: лимонная ($0,60 \pm 0,06$ г/л), яблочная ($2,0 \pm 0,2$ г/л) и уксусная ($0,15 \pm 0,02$ г/л) кислоты. В настойке пустырника обнаружены следующие кислоты: винная ($0,098 \pm 0,009$ г/л), яблочная ($0,90 \pm 0,09$ г/л), янтарная ($0,060 \pm 0,006$ г/л) и уксусная ($0,060 \pm 0,006$ г/л). Электрофореграммы настойки «каланхоэ сок» и настойки пустырника приведены на рисунках 1 и 2 соответственно.



1-лимонная, 2-яблочная, 3-уксусная
Рисунок 1- Электрофореграмма настойки «каланхоэ сок»



1-винная, 2-яблочная, 3-янтарная, 4-уксусная
Рисунок 3- Электрофореграмма настойки пустырника

Сравнение полученных результатов с данными, приведенными в справочниках по ботанике, позволило сделать вывод, что оба вида настоек сделаны из доброкачественного сырья.

Таким образом, установлено, что фоновый электролит на основе метанитробензойной кислоты для определения органических кислот методом капиллярного электрофореза подходит для определения органических кислот в лекарственных препаратах.

Литература

1. Юрьев А.В. Применение метода капиллярного электрофореза при анализе фармпрепаратов // Актуальные проблемы аналитической химии: тез.докл. Всерос. конф. 11-15 марта 2002 г. Москва, 2002. С. 107-108.
2. Santalad A., Teerapornchaisit P., R. Burakham, Srijaranai S. Capillary zone electrophoresis of organic acids in beverages // LWT. 2007. V. 40. P. 1741–1746.
3. Руководство по капиллярному электрофорезу / Под редакцией А.М. Волощука. М.: Научный совет РАН по хроматографии, 1996. 111 с.
4. Сурсякова В.В., Попова О.В., Бурмакина Г.В., Рубайло А.И. Новая методика определения органических кислот в винах методом капиллярного электрофореза // Journal of Siberian Federal University. Chemistry 4. 2011. P.393-400.