

## Химические науки

## МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ КИСЛОТ

Амоян Э.Ф., Дьякова Д.А., Ткаченко А.В.

МАОУ ВПО «Краснодарский муниципальный медицинский институт высшего сестринского образования», Краснодар, e-mail: allamira48@mail.ru

Растительные ресурсы, являясь признанными и одними из основных богатств на земле, весьма разнообразны: древесина хвойная и лиственная, хлопок, лен, ряд крахмалсодержащих культур, злаки, морские водоросли [1]. Важным преимуществом непищевого растительного сырья является его возобновляемость. Только продукты сельскохозяйственного производства составляют более 8,7 млрд. т органического вещества. Поэтому во всех странах легко возобновляемое непищевое сырье становится главным объектом исследований и разработок комплексных и экологически чистых технологий превращения этого сырья в востребованные продукты [2, 3].

Одним из способов переработки углеводосодержащего сырья является его деструктивное гидрирование с целью получения глицерина и гликолей. Это крупнотоннажное промышленное производство; процесс сопровождается образованием значительного количества кубового остатка, который в настоящее время не находит комплексного применения. В состав кубового остатка могут входить полиолы, карбоновые кислоты, сложные эфиры и другие органические вещества [4–6].

Нами поставлена задача разработки простого и надежного метода определения органических кислот в такой многокомпонентной смеси, которой являются кубовые остатки. Для выяснения природы органических кислот мы воспользовались хроматографией на бумаге.

В качестве модельной системы использовали смесь нескольких одно- и двухосновных карбоновых кислот. В процессе разработки метода их качественного разделения широко варьировались состав системы растворителей и их количественное соотношение. В результате подобрана оптимальная система, состоя-

щая из муравьиной кислоты, воды и бутанола-1 в соотношении 1:4:9. В такой системе значения Rf свидетелей достоверно различаются.

Хроматограммы получали нисходящим методом. Обработке подвергали одновременно два листа быстрой хроматографической бумаги, один из которых служил для холостого опыта, а другой – для определения кислот в исследуемой пробе. На этот лист с помощью микропипетки на стартовую линию наносили на расстоянии 3 см друг от друга по 0,02 мл 1%-ных водных растворов свидетелей и 10-20%-х водных растворов исследуемых образцов. Оба листа помещали в камеру, где выдерживали 7 часов при 20°C. Затем хроматограммы высушивали 1,5-2 часа под тягой. Количество органических кислот на хроматограммах определяли по традиционной методике с некоторыми изменениями: сухие листья опрыскивали 0,1%-м раствором бромфенолового синего; желтые пятна (на синем фоне) очерчивали и вырезали после высыхания проявителя. Такого же размера кусочки бумаги вырезали для холостого опыта. Пятна заливали одинаковым количеством свежеекипяченой горячей воды и титровали 0,01 н раствором едкого натра в присутствии 2-3 капель спиртового раствора фенолфталеина. Холостое титрование применяли для устранения погрешности, даваемой кислотностью воды и бумаги. Этим же способом определяли и сумму всех органических кислот в пробе, для чего вырезали из хроматограммы всю полосу, на которой делился данный образец, а также такую же полосу для холостого опыта.

Результаты количественного определения кислот в модельных растворах с помощью разработанного нами метода приведены в табл. 1. Показано, что относительная погрешность метода не превышает 6%.

Данный метод применили для анализа промышленных образцов кубового остатка. При этом установлено наличие карбоновых кислот, которые в указанных условиях ведут себя как малоновая, яблочная и янтарная кислоты. Количественное содержание этих кислот приведено в табл. 2.

Таблица 1

Количественное определение некоторых кислот в модельном растворе

Кислота	Взято		Найдено		Ошибка	
	мг-экв · 10 <sup>3</sup>	мг	мг-экв · 10 <sup>3</sup>	мг	абс., мг	отн., %
Масляная	4,55	0,20	4,48	0,197	-0,003	-1,5
Щавелевая	4,44	0,20	4,64	0,209	0,009	4,5
Фумаровая	3,46	0,20	3,69	0,213	0,012	6,0
Малоновая	3,85	0,20	3,68	0,191	-0,009	-4,5
Янтарная	3,39	0,20	3,19	0,188	-0,012	-6,0
Яблочная	2,99	0,20	3,09	0,207	0,007	3,5
Винная	2,67	0,20	2,54	0,190	-0,010	-5,0

Таблица 2

Определение карбоновых кислот в кубовом остатке

Кислота	Содержания кислот	
	мг-экв/г	%
Малоновая	0,400 ± 0,021	2,1
Янтарная	0,375 ± 0,017	2,5
Яблочная	0,425 ± 0,022	2,5
Их сумма	1,200 ± 0,020	7,1
Сумма кислот, найденная титрованием всей полосы	1,208 ± 0,054	–

Установлено, что в исследованных образцах суммарное содержание всех кислот (1,208 мг-экв/г) весьма незначительно отличается от суммарного содержания определенных нами трех кислот (1,200 мг-экв/г, табл. 2). Следовательно, образцы кубового остатка не содержали заметных количеств других кислот, кроме тех, которые дают пятна: малоновая, янтарная и яблочная кислоты.

Анализы различных образцов показали, что в кубовых остатках, получаемых при деструктивном гидрировании углеводосодержащего сырья, содержится от 7 до 12% органических кислот. Эти кислоты в настоящее время не находят промышленного применения. В то же время малоновая, янтарная и яблочная кислоты являются ценным сырьем для синтеза витаминов, лекарственных препаратов, применяются в животноводстве и ветеринарии [7,8]. Разработанный нами метод количественного определения этих кислот открывает путь к их извлечению и дальнейшему применению.

**Список литературы**

1. Новый справочник химика и технолога. Сырье и продукты промышленности органических и неорганических веществ. Ч.П. – СПб.: НПО «Профессионал», 2006. – 1142 с.
2. R.C. Sun Cereal Straw as a Resource for Sustainable Biomaterials and Biofuels: Chemistry, Extractives, Lignins, Hemicelluloses and Cellulose. Publisher: Elsevier, 2010. – 300 p.
3. Miscanthus: For Energy and Fibre. By Michael B. Jones, Mary Walsh. Published by Earthscan, 2001. – 192 p.
4. Будаева В.В., Митрофанов Р.Ю., Золотухин В.Н. и др. Пути полной и экологически чистой переработки возобновляемого растительного сырья // Ползуновский вестник. – 2010. – № 4-1. – С. 158-167.
5. Третьяков В.Ф., Макаффи Ю.И., Третьяков К.В. и др. // Каталог в промышленности. – 2010. – № 5. – С. 11-32.
6. Золотухин В.Н., Василюшин М.С., Будаева В.В. // Новые достижения в химии и химической технологии растительного сырья: материалы III Всерос. конф., Барнаул: Изд-во АГУ, 2007. Кн. 3. – С. 42-46.
7. Иоффе Д.В. Карбоновые кислоты. Химическая энциклопедия. – М.: Советская энциклопедия, 1990. – С.326-328.
8. Басанин А.Д. Фармако-токсикологическое обоснование применения янтарной кислоты в животноводстве и ветеринарии: Автореферат дисс. ... канд. – Казань, 2007. – 142 с.

**МОДИФИЦИРОВАННЫЕ АРОМАТИЧЕСКИЕ ПОЛИЭФИРЫ**

Бидов И.Т., Бажева Р.Ч.

Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова, Нальчик, e-mail: r.bazheva@mail.ru

Одним из важнейших проблем полимерной химии является создание термо- и огнестойких материалов.

Во многих странах мира приняты специальные постановления об ограничении использования горючих полимерных материалов в строительстве промышленных и гражданских сооружений, при проектировании и создании транспортных средств (самолетов, автомобилей, железнодорожных вагонов, судов), в электротехнике и электронике, производстве товаров бытового назначения. Принятие этих мер способствует интенсификации научных исследований по огнестойким полимерным материалам.

Широко распространенным, легко технологически осуществимым способом повышения огнестойкости полимеров является их химическая модификация, которая может осуществляться непосредственно синтетическим путем в процессе сополимеризации с реакционноспособными модификаторами. В качестве модификаторов используют самые различные соединения как ароматического, так и алифатического строения, ингибирующие процессы горения, способные не только придать некоторые новые свойства полимерам, но и улучшать некоторые их свойства [1-4].

В данной работе представлены результаты по химической модификации ароматического полиарилата на основе 4,4'-диоксидифенилпропана или 3,3-бис-(4-гидроксифенил) фталида хлорангидридом 3,5-дибром-п-гидроксибензойной кислоты.

Синтез модифицированных полиэфиров проводили методом акцепторно-каталитической поликонденсации в среде 1,2-дихлорэтана в течение 2 часов с использованием триэтиламина в качестве катализатора и акцептора HCl [5-7]. С учетом строения и реакционной способности хлорангидрида 3,5-дибром-п-гидроксибензойной кислоты целесообразно проводить поликонденсацию в две стадии для более полного использования в реакции модифицирующей добавки. Кроме того, условия ведения процесса также способствует образованию статистического линейного полимера регулярного строения. Данные вискозиметрии и ИК-спектроскопии подтвердили, что только при двухстадийном ведении процесса поликонденсации хлорангидрид 3,5-дибром-п-гидроксибензойной кислоты полностью вступает в реакцию.

Процесс получения сополиэфира протекает по схеме:

