

## РЕГИСТРАЦИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ КИСЛОТ В ПРОДУКТАХ БРОЖЕНИЯ

## МЕТОДОМ КАПИЛЛЯРНОГО ЭЛЕКТРОФОРЕЗА

В результате разложения органических полимеров образуются низкомолекулярные органические кислоты (НОК). Определение их качественного и количественного состава в жидкой среде имеет значение для мониторинга свалок и полигонов твердых коммунальных отходов (ТКО), оценки метаболизма активного ила очистных сооружений, технологического контроля в производстве пищевых продуктов (например, алкогольных напитков).

Данная работа продолжает исследование [1], посвященное одновременному анализу неорганических и органических ионов по аттестованной методике определения хлорид-, нитрит-, сульфат-, нитрат-, фторид- и фосфат-ионов методом капиллярного электрофореза [2]. Цель данной работы состояла в изучении возможностей данной методики в анализе щавелевой, лимонной и молочной кислот.

Получены электрофореграммы модельных водных растворов кислот, их смесей и проб жидкости, содержащих продукты брожения – вина (красное вино «Изабелла», Краснодарский край, белое вино «Leibfraumilch», Германия), пива («Дарьял», Владикавказ), фильтратов модельных смесей ТКО. Пики в пробах идентифицировали по коэффициентам удерживания и методом добавок, концентрации определяли по построенным градуировочным зависимостям.

Показано, что методика позволяет регистрировать анионы щавелевой, лимонной и молочной кислот в исследованных объектах наряду с неорганическими анионами. Однако идентификация и определение концентраций некоторых компонентов может вызвать затруднения из-за близких значений коэффициентов удерживания, большой полуширины и асимметричной формы пиков. Так, в условиях анализа, предписываемых методикой, невозможно разделение пропионовой и молочной кислот. Присутствие щавелевой кислоты может привести к ошибке в определении нитратов из-за слияния пиков данных ионов, однако, их раздельная регистрация возможна при разведении пробы.

Для модельных смесей ТКО одинакового состава, претерпевающих аэробную и анаэробную деградацию при +37°C в течение 6 месяцев, фильтраты имели сходную электрофоретическую картину. С учетом литературных данных пики НОК были идентифицированы как анионы уксусной, пропионовой и масляной кислот (3,4 и 2,3 г/л, 0,8 и 0,8 г/л, 4,2 и 2,1 г/л, по каждой кислоте в анаэробных и аэробных условиях, соответственно).

В пробах алкогольных напитков обнаружено не менее 3 пиков НОК. Из зарегистрированных в пробе пива 4-х пиков НОК с уверенностью идентифицированы пики уксусной и молочной кислот (0,02г/л и 0,6 г/л, соответственно). В пробах белого вина выявлены уксусная и лимонная кислота (0,1 и 0,5 г/л), в пробах красного вина помимо этих кислот (0,3 и 0,5 г/л) обнаружена молочная кислота (0,9 г/л). Из неорганических примесей в пробах обнаружены хлориды, нитриты, сульфаты, нитраты,

гидрокарбонаты. Следует отметить, что в изученных алкогольных напитках присутствовали нитриты, являющиеся токсикантами (пиво 35 мг/л, вино 110-120 мг/л).

Полученные в работе данные показывают, что использованная методика позволяет одновременно анализировать органические и неорганические анионы в продуктах брожения, однако идентификация пиков должна проводиться с учетом состава компонентов пробы. Таким образом, возможно применение методики для серийных анализов в рамках регулярного экологического контроля жидких сред с известным качественным составом.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Печеневская Н.Ю. Капиллярный электрофорез в анализе фильтратов твердых коммунальных отходов. Дипломная работа. СПб, 2006.
2. Методика выполнения массовых измерений концентраций хлорид-ионов, нитрит-ионов, сульфат-ионов, нитрат-ионов, фторид-ионов, фосфат-ионов в пробах природной, питьевой и сточной вод с применением системы капиллярного электрофореза «Капель». ПНДФ 14.1:2:4.157-99 М.,1999.