

ОПЫТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ АКАДЕМИЧЕСКОЙ И ВУЗОВСКОЙ НАУКИ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ТОВАРОВЕДНЫХ ОБЪЕКТОВ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ ГРУППЫ

Ж. В. Кадолич,

к.т.н., доцент, доцент кафедры товароведения

Учреждение образования «Белорусский торгово-экономический университет
потребительской кооперации», Республика Беларусь, г. Гомель

Повышение безопасности продуктов питания и предотвращение попадания на продовольственный рынок фальсифицированной и некачественной продукции обусловили необходимость совершенствования арсенала классических методов анализа с целью повышения их точности, адаптации известных методов к объектам продовольственной группы. Поскольку оценка качества пищевых продуктов – сложная аналитическая

задача, при ее решении следует не только правильно выбрать метод анализа исследуемого объекта. Необходимо также учитывать особенности состава и физико-химической структуры продукта.

Известно [1], что метод электретно-термического анализа (ЭТА), изначально предназначенный для исследования твердых электретов, основан на нагревании с постоянной скоростью анализируемого образца, размещенного между заземленным и измерительным электродами, и получении графиков зависимости протекающего во внешней цепи электрического тока от температуры – так называемых спектров термостимулированных токов, по характеру которых анализируют процессы релаксации в образце электретного заряда, опираясь на традиционные представления об электретном состоянии [2]. Поскольку важным параметром любого вещества или материала (независимо от агрегатного состояния) является электрофизическая или электромагнитная характеристика, находящаяся в прямой взаимосвязи с его физико-химическими свойствами, вполне обосновано применение методов анализа, в основе которых лежат явления электрической поляризации и/или электромагнетизма. В публикации [3] показано, что сравнение формы кривых поляризации-деполяризации позволяет получить информацию о присутствии в анализируемой жидкости электрически активных веществ. Представления о роли электрических полей в биотехнологии и о биоэлектретном эффекте как всеобщем свойстве сложноорганизованной органики развиты в работе [4]. В работе [5] ЭТА представлен как удобный и информативный инструментальный метод исследования, применяемый в отношении любых конденсированных сред, структура или технологическая предыстория которых предполагает образование и/или перераспределение носителей зарядов.

Цель настоящей работы – оценить возможности метода ЭТА при исследовании свойств веществ, входящих в состав пищевых продуктов или непосредственно являющихся ими.

Началом электрофизических исследований методом ЭТА веществ, относящихся к объектам продовольственной сферы, можно считать научно-исследовательскую работу в направлении изучения биодеградации полимерных композитов, содержащих крахмал [5, 6]. В работе [7] экспериментально доказано, что ЭТА дает информацию о структуре крахмала, а значит, и о возможных ее изменениях вследствие химического модифицирования, совмещения с другими компонентами.

Дополнение перечня объектов исследования методом ЭТА хитозаном обусловлено значительными перспективами его использования в составе продуктов и пищевых добавок [8]. Наличие высокоинтенсивных (10^{-9} А) токовых пиков на спектрах термостимулированных токов позволяет однозначно отнести хитозан к классу природных электретов [9]. Электретное состояние хитозана обусловлено координационной природой его надмолекулярной структуры и возможностью реализации нескольких

конформационных вариаций макромолекул, причем каждая из этих вариаций характеризуется особым взаимным расположением связанных диполей.

В 2012 году ЭТА впервые предложен как способ исследования растительных масел [10], дополняющий широко применяемые на практике методы сенсорного и инструментального анализа. Следует отметить, что в настоящее время для оценки физико-химических показателей качества масел используют как стандартные методы оценки, так и широкий спектр лабораторных методов глубокого анализа (ИК спектроскопия, термогравиметрия, бумажная хроматография и т.д.). Проведение подобного лабораторного анализа требует дорогостоящего оборудования и высококвалифицированных операторов, что формирует его высокую стоимость. Метод ЭТА отличается простотой использования и не содержит дорогостоящих структурных элементов в схеме прибора. Кроме того, перспективность применения данного метода для исследования растительных масел обусловлена тем, что в маслах могут происходить процессы поляризации и появления избыточных носителей электрического заряда вследствие порчи при окислении, внесения загрязнений, нарушений типового состава и технологии производства.

Экспериментально доказано [11, 12], что электрофизические свойства подсолнечного, льняного, рапсового, оливкового, кукурузного и др. видов масел, выражающиеся в характеристических спектрах термостимулированных токов, различаются температурными диапазонами локализации экстремальных областей. Эти диапазоны сопоставлены в соответствие с жирнокислотным составом того или иного масла и авторами работы высказано предположение, что отличие спектра от характеристического для данного вида масла может свидетельствовать, например, о фальсификации образца.

Таким образом, можно заключить, что ЭТА имеет перспективы применения в качестве средства анализа пищевых продуктов, т.к. многие из них содержат вещества диэлектрической природы, которые подчиняются всем закономерностям, изучаемым в физике диэлектриков. На основе описанного подхода существует возможность получить интерпретируемые результаты ЭТА по таким объектам, как пищевые жиры и полисахариды.

Работа выполнена в рамках гранта Президента Республики Беларусь в области науки.

Перечень ссылок

1. Пластмассы и пленки полимерные. Методы определения поверхностных зарядов электретов: ГОСТ 25209-82. Введ. 01.01.82. М.: Госкомитет СССР по стандартам, 1982. 12 с.
2. Kestelman N., Pinchuk L., Goldade V. Electrets in Engineering: Fundamentals and Application. Boston: Kluwer Academic Publishers, 2000. 281 p.
3. Программно-аппаратный комплекс АИР-1 для контроля