

ЭПР-СПЕКТРОМЕТРИЯ КАК МЕТОД АНАЛИЗА ОБРАБОТАННОЙ ИОНИЗИРУЮЩИМ ИЗЛУЧЕНИЕМ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ

Тхорик О.В.

ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт радиологии и агроэкологии,
Обнинск, Россия

oxana.tkhorik@gmail.com

DOI: 10.26902/ASFE-11_200

В 1895 году П. Кюри установил, что различные объекты могут отличаться по своим магнитным свойствам в зависимости от наличия или отсутствия вблизи них магнитного поля. Это открытие стало первым этапом в мировой науке, предшествующее открытию явления электронного парамагнитного резонанса Е.К. Завойским в 1944 году. Суть явления заключается в том, что при введении электронной системы с ненулевым электронным спиновым моментом в постоянное магнитное поле, неспаренные электроны, находящиеся на внешней электронной орбите, ориентируются параллельно и антипараллельно линиям магнитной индукции, тем самым образуя два энергетических уровня. При воздействии электромагнитным излучением на данную электронную систему можно спровоцировать переходы электронов между образовавшимися энергетическими уровнями. На основе данного явления был разработан метод электронного парамагнитного резонанса (метод ЭПР-спектроскопии), который заключается в регистрации энергии, поглощенной в результате перехода электронов с низшего энергетического уровня на более высокий.

При помощи метода ЭПР в исследуемых образцах можно выявить свободные радикалы, ион-радикалы, частицы в триплетном состоянии, парамагнитные ионы переходных и редкоземельных металлов. В результате чего данный метод получил широкое распространение в различных областях промышленности (медицина, экология, геология, химия, металлургия и др.). Однако наибольшее применение ЭПР-метод получил в пищевой промышленности, для идентификации и радиационной оценке, обработанной ионизирующим излучением продуктов питания.

Целью данной работы является рассмотрение некоторых случаев из мирового опыта по анализу радиационно-обработанной пищевой продукции методом ЭПР-спектроскопии. Стоит отметить, что идентификация облученной продукции и оценка поглощенной дозы осуществляется за счет анализа образовавшихся в результате облучения пиков ЭПР-спектра. Наиболее информативными показателями являются амплитуда, ширина и площадь под пиком, отношение сигнал/шум, g-фактор

В работе [1] проведен анализ облученных ягод годжи методом ЭПР-спектроскопии. В результате исследования можно сделать вывод о том, что поглощенная продуктом доза прямо пропорциональна амплитуде пика ЭПР-спектра. Следовательно, чем выше доза облучения, тем выше точность определения поглощенной продуктом дозы. В работе [2] отметить, что наиболее эффективным методом идентификации облученной продукции является анализ образцов костной ткани (ОКТ) для мясной продукции и образцов кожи и чешуи (ОКЧ) для рыбной продукции. В работе [3] на примере облученных свежих фруктов наблюдается обратно пропорциональная зависимость амплитуды ЭПР-сигнала от времени, прошедшего с момента облучения.

Список литературы

1. Mladenova R.S., Aleksieva K.I., Nacheva I.B. Effect of gamma irradiation on antiradical activity of goji berry fruits (*Lycium barbarum*) evaluated by EPR spectroscopy. – 2019. – Vol. 320. – P. 569-575.
2. Timakova R.T., Tikhonov S.L., Tikhonova N.V., Poznykovskiy V.M. Use of the method of electron paramagnetic resonance for determination of absorbed dose of ionizing radiation of different types of meat and fish raw materials. // Foods and Raw Materials. – 2017. – Vol. 5. – No. 2. – P. 162-169.
3. Aleksieva K.I., Yordanov N.D. Various approaches in EPR identification of gamma-irradiated plant foodstuffs: A review. // Food Research International. – 2018. – Vol.105. – P. 1019–1028.