

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СПЕЦИФИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ СВЧ-ИЗЛУЧЕНИЯ НА САХАРА

Однокозов О. И., Мироненко Е. С.

Научные руководители: к.б.н., доцент *В. А. Игнатенко*, к.х.н., доцент *А. В. Лысенкова*

Учреждение образования
«Гомельский государственный медицинский университет»
г. Гомель, Республика Беларусь

Введение

Важным моментом действия и распространения электромагнитной энергии СВЧ-диапазона в биологических объектах и веществе является их проявления, выражаемое в перераспределении энергии излучения в неспецифический и специфический эффектах. То есть в нагревании и структурных химических преобразованиях изменения молекулярной структуры вещества. Как известно изменяющаяся энергия любого вида, сосредоточенная в объеме вещества, в конечном своем проявлении приводит к увеличению внутренней энергии вещества т. е. к возрастанию температуры тела. Что мы наблюдаем при действии ультразвука, света, ионизирующего излучения и т. д. Одновременно при этом наблюдаем, что при возрастании частоты колебательных процессов в перечисленных физических воздействиях, специфическое действие возрастает. Проявление и фиксирование этого процесса достаточно сложно и при наличии высоких температур практически не возможно. В этом случае остается открытым вопрос о возникновении специфического действия СВЧ-излучения электромагнитных волн определяемых по продуктам молекулярного изменения вещества.

Цель

Поиск веществ, вводимых в пробу, которые при воздействии СВЧ-излучения взаимодействовали с пробой и показывали, что в данном процессе мы наблюдаем чисто специфическое действие излучения, кроме общего нагрева.

Материал и методы исследования

В эксперименте использовали СВЧ-печь Horizont 17 mw 700-1379, частота 2450 МГц, выходная микроволновая мощность 700 Вт. Время облучения исследуемых проб 12–15 мин. Облучение проводили дискретно, длительностью 15 с при мощности 700 Вт. Пробы между облучениями помещали в воздушную среду при комнатной температуре для охлаждения. Облучение проводили на раствор сахара объемом 150 мл. В эксперименте использовали четыре опытных образца, первый — раствор сахара плюс индикаторное вещество, второй — раствор сахара, третий — раствор индикаторного вещества, четвертый раствор сахара. Первый, второй и третий растворы подвергали воздействию СВЧ-излучения мощностью 700 Вт, четвертый кипятили на электроплитке 15 минут. Полученные результаты анализировали визуально и спектрофотометрически на приборе СФ-46.

Результаты исследования и их обсуждение

Ранее в работах [1–3] было показано, что под действием свободных радикалов кислорода из спиртов и сахаров получали ТБК активные продукты, которые при взаимодействии с двумя молекулами тиобарбитуровой кислоты (ТБК) при температуре 90–100 °С, образуют окрашенный триметиновый комплекс с максимумом поглощения при 532 нм. Обычно триметиновый комплекс образуется при взаимодействии МДА (малоновый диальдегид) с ТБК при прогревании раствора в течение 15 мин при температуре 90–100 °С. Известно, что в большинстве случаев изменения в молекулярной структуре вещества происходит при действии свободных радикалов кислорода. Свободные радикалы образуются в водных растворах при действии высокоэнергетического излучения, например ионизирующего, ультразвука, ультрафиолета. Как известно, в этом случае опосредованное воздействие обусловлено образованием из водных молекул радикалов кислорода. Поглощенная H_2O энергия приводит к образованию радикалов кислорода по схеме:

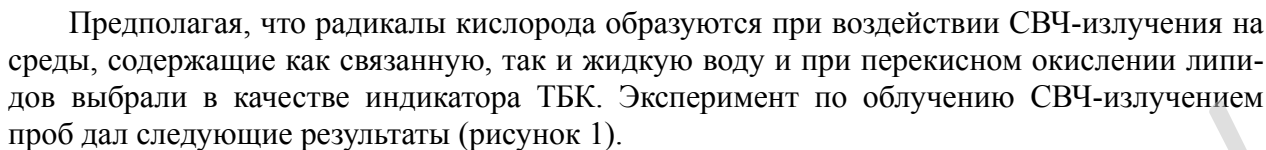


Рисунок 1 — Визуальный результат действия СВЧ-излучения 700 Вт на растворы:
1 — индикатор после действия СВЧ 15 мин, среда прозрачная бесцветная; 2 — раствор сахара после действия СВЧ 15 мин, среда прозрачная слегка желтого цвета; 3 — раствор сахара с индикатором после действия 15 мин, среда прозрачная оранжево-красного цвета; 4 — раствор сахара, кипяченный на плитке 15 мин, среда прозрачная бесцветная. Пробы 2 и 3 имели окраску, возникающую во время излучения. После облучения во все прозрачные пробы добавлен индикатор и их кипятили 15 мин.

На спектрофотометре определили спектр поглощения всех проб в интервале 500–550 нм.

В пробе 3 имеется максимум поглощения 532–536 нм. Другие пробы такого максимума не имели.

Выводы

В результате опыта мы получили доказательство специфического действия СВЧ-излучения на раствор сахара. При этом полученный продукт по спектру поглощения совпадал со спектром ТБК активных продуктов из углеводов под действием ультразвука [2]. Опыт показывает, что поиск специфического ответа в пробах, облученных без индикатора, не дает ответа. Стоит вопрос математического, физического, методического поиска прямого специфического действия СВЧ на биологические объекты.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бебешко, А. В. Образование ТБК активных продуктов из спиртов под действием ультразвука / А. В. Бебешко, А. С. Азаренок, Д. А. Козловский // Проблемы и перспективы развития современной медицины: сб. науч. ст. V респ. науч.-практ. конф. с междунар. участием студентов и молодых ученых, Гомель, 7–8 мая 2013 г.: в 4 т. / редкол.: А. Н. Лызикив [и др.]. — Гомель, 2013. — Т. 1. — С. 71–74.
2. Азаренок, А. С. Образование ТБК активных продуктов из углеводов под действием ультразвука / А. С. Азаренок, А. В. Бебешко, Д. А. Козловский // Проблемы и перспективы развития современной медицины: сб. науч. ст. V респ. науч.-практ. конф. с междунар. участием студентов и молодых ученых, Гомель, 7–8 мая 2013 г.: в 4 т. / редкол.: А. Н. Лызикив [и др.]. — Гомель, 2013. — Т. 1. — С. 10–12.
3. Козловский, Д. А. Образование ТБК активных продуктов из спиртов и углеводов при взаимодействии с FeSO_4 и H_2O_2 / Д. А. Козловский, А. В. Бебешко, А. С. Азаренок // Проблемы и перспективы развития современной медицины: сб. науч. ст. V респ. науч.-практ. конф. с междунар. участием студентов и молодых ученых, Гомель, 7–8 мая 2013 г.: в 4 т. / редкол.: А. Н. Лызикив [и др.]. — Гомель, 2013. — Т. 2. — С. 177–179.