

МЕТОД КАЧЕСТВЕННОГО АНАЛИЗА БИОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ В УСЛОВИЯХ ИМПУЛЬСНОГО ВЫСОКОВОЛЬТНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

Ю.Н. Долгова, А.К. Чубенко, А.И. Мамаев

Томский государственный университет, 634050 г. Томск, пр. Ленина, 36

ООО «Сибспарк», 634021 г. Томск, пр. Академический, 8/8

arven0497@mail.ru

Клеточные мембраны биологических тканей обладают высокими диэлектрическими свойствами, обуславливающими высокую электроёмкость неповреждённой ткани и её способность к поляризации. Если произошла их гибель, то ткань утрачивает эту способность, что позволяет идентифицировать состояние биологических объектов для определения показателей их качества.

Предлагаемый нами способ заключается в том, что непосредственно в момент импульсного электровоздействия на мышечную ткань нами измерялись значения тока и напряжения. Массив полученных данных сохранялся и сравнивался с массивами, полученными для исследуемых объектов с известными показателями качества. На основе проведенного сравнения делался вывод о качестве мяса.

Благодаря использованию техники [1], генерирующей трапецевидные импульсы, возможно отдельное вычисление ёмкостной и активной составляющих тока, служащих критериями для идентификации и определения показателей качества мясной продукции.

Исследовались образцы куриного мяса через 1, 2, 3, 4 суток после забоя. Для предотвращения высыхания они помещались в герметичные контейнеры и вместе с инвазивными электродами из нержавеющей стали (катод, анод и один электрод сравнения в пространстве между токоведущими электродами) хранились при 20⁰С.

Время нарастания напряжения до 300 В составляло 300 нс, электровоздействие осуществлялось группой из 16 единичных импульсов. Во время паузы между импульсами мышечная ткань релаксировала, возвращаясь в исходное состояние.

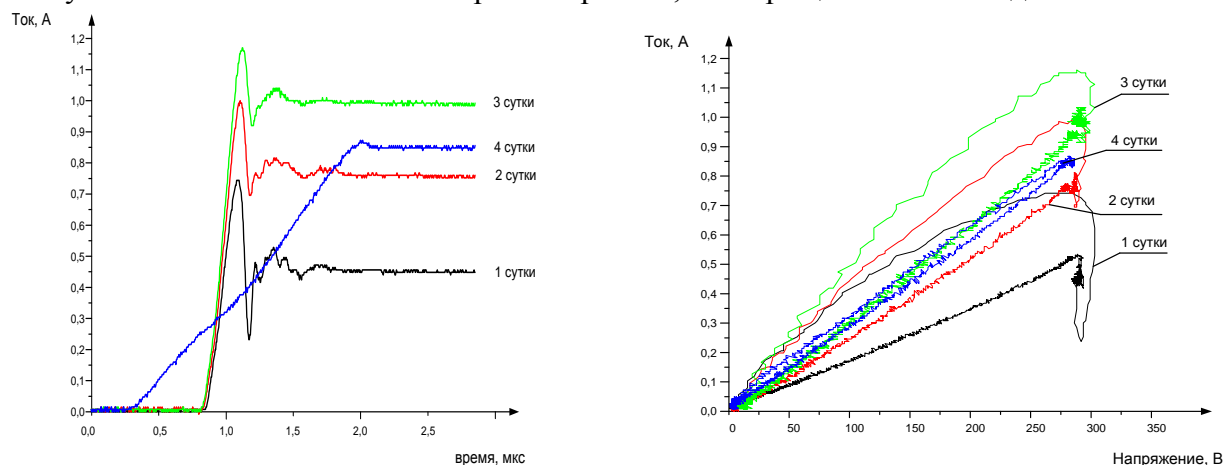


Рис. 1 – Хроноамперометрические (а) и вольтамперные (б) зависимости, полученные для куриного мяса при напряжении 300 В, длительности импульса 100 мкс, частотой 1,4 Гц.

Анализ графиков показал, что при хранении с 1 по 3 сутки суммарный и активный ток возросли, а на 4 сутки ёмкостная часть импульсного тока уже практически исчезла, резко увеличилось время нарастания тока. Порча мяса подтвердилась и органолептически, что показало корреляцию электрических параметров системы с качественными характеристиками исследуемого образца. Этот факт доказал успешность использования предлагаемого способа для оценки качества биологических тканей.

1. Компьютерная система измерений электрических параметров микроплазменных процессов в растворах / Мамаев А. И., Бороков В. Н., Мамаева В. А., Дорофеева Т. И. // Защита металлов. – 2005. – Т. 41, №1. – С. 1-6.