

Таким образом, разработанная методика позволяет быстро и эффективно проанализировать качество структуры масложировых продуктов и определить требуемые параметры технологических процессов для ее изменения.

Литература

1. Михаловский И.С., Самойлов М.В., Перминов Е.В. Липидные наноструктуры – ключ к созданию новых масложировых продуктов // Весн. Беларус. дзярж. экан. ун-та.- 2007.- № 6.- С. 39-41.
2. Михаловский И.С., Самойлов М.В., Вилейшикова Н.П. Определение трансизомеров углеводородных остатков молекул липидов по ИК поглощению // Журнал прикладной спектроскопии.- 2009.- т. 76, № 1.- С. 138-142.

ЕМКОСТНЫЕ МИКРОЭЛЕКТРОДНЫЕ ДАТЧИКИ ДЛЯ ЭКСПРЕССНОЙ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОТИВОМИКРОБНЫХ ПРЕПАРАТОВ

**Паркун М.В., Драпеза А.И., Лобан В.А., Судник Ю.М.,
¹Лазарук С.К., ²Скороход Г.А., ²Гудкова Е.И.**

Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь

*¹Белорусский государственный университет информатики и
радиоэлектроники, Минск, Беларусь*

*²Белорусский государственный медицинский университет, Минск,
Беларусь*

Экспрессная оценка эффективности противомикробных препаратов является одной из проблем экспериментальной и практической микробиологии, для решения которой необходимы объективные критерии определения жизнеспособности инактивированных клеток, отражающие обратимый или необратимый характер их повреждения в популяции.

Трудности решения данной проблемы связаны с наличием большого числа промежуточных форм поврежденных клеток, для идентификации которых по категориям жизнеспособности требуются значительные материальные, временные и интеллектуальные затраты.

При разработке методов экспрессной оценки жизнеспособности микроорганизмов следует учитывать, что под жизнеспособностью любой живой системы понимают интегральную характеристику, которая

отражает ее генетическую и фенотипическую полноценность, т.е. наследственную основу с условиями среды, в которой протекает ее развитие. По этой причине для объективной и быстрой оценки жизнеспособности системы необходим комплекс информационных параметров, всесторонне и не тривиально характеризующих такую полноценность. Что касается популяции микроорганизмов, то такая полноценность может быть оценена прямыми методами, по регистрации репродуктивной способности микроорганизмов, или косвенными методами, по регистрации проявлений их жизнедеятельности. Прямые методы, в силу своей временной длительности (от десятков часов до нескольких суток), не являются экспрессными, а используются в прикладной микробиологии в качестве «золотого стандарта» при оценке жизнеспособных микроорганизмов. Решение проблем экспрессной оценки косвенными методами ведется в основном по двум направлениям: регистрации метаболической активности и состояния клеточной мембраны микроорганизмов [1,2].

Среди косвенных методов одним из наиболее перспективных направлений для экспрессной оценки жизнеспособных микроорганизмов являются микрошкальные импедансные биосенсоры нефарадеевского типа [3].

Целью настоящей работы является исследование возможности применения емкостных микроэлектродных датчиков для экспрессной оценки изменения физиологического состояния микробной популяции в условиях ее инактивации противомикробным препаратом полидезом.

В работе использованы тест-культуры *Staphylococcus aureus* в концентрации 10^6 КОЕ/мл; раствор дезинфектанта – полидез; питательная среда – физраствор, низкопроводящая среда для измерения – 5% раствор глюкозы на дистиллированной воде. Для получения раствора тест-культур, обработанных полидезом в рабочей концентрации, использовалась традиционная процедура оценки эффективности дезинфектантов с применением нейтрализатора. Растворы тест-культур, обработанных и необработанных полидезом, наносились с помощью микропипетки в виде микрокапли объемом 10 мкл на чувствительную область емкостного датчика. Для проведения исследований методами вакуумного напыления и фотолитографии на ситалловой подложке были изготовлены емкостные микроэлектродные датчики нефарадеевского типа с алюминиевыми электродами толщиной 400 нм. Electrodes были защищены пленкой плотного анодного оксида алюминия толщиной 200 нм, поверх которой термоосаждением наносили тонкую пленку диоксида кремния толщиной не более 100 нм. Схемотехническое решение такого датчика показано на рисунке 1.



Рисунок 1 – Обобщенный поперечный разрез емкостного датчика

Измерение изменений параметров импеданса микрокапли в процессе ее высыхания проводили на разработанном нами аппаратно-программном комплексе в диапазоне частот 32,1– 387,0 кГц. Уровень градации частоты указанного диапазона составляет 128 точек. Измерение сопротивления образовавшейся пленки после ее сушки в термостате при температуре 50 °С в течение 40 минут проводили на разработанном нами аппаратно-программном комплексе для измерения вольтамперных характеристик (ВАХ) мембран при стандартных значениях температуры и влажности в измерительной камере.

Для статистической обработки полученных результатов исследования использовали программную среду Exell 2007, а для графических построений – программу Visio 32. Информационными параметрами для интегральной оценки физиологического состояния популяции выбраны: сопротивление сухой пленки R_{df} , реактивная составляющая P_h и частота f , при которой изменение сопротивление капли в процессе ее высыхания практически не изменялась. Полученные результаты, отражающие электрофизические свойства емкостных датчиков для тест-культур необработанных (1) и обработанных (2) полидезом приведены на рисунке 2.

Приведенные на рисунке 2 результаты исследований показывают, что для оценки эффективности дезинфектантов могут быть использованы разработанные конструкции емкостных датчиков и традиционная процедура с применением нейтрализатора.

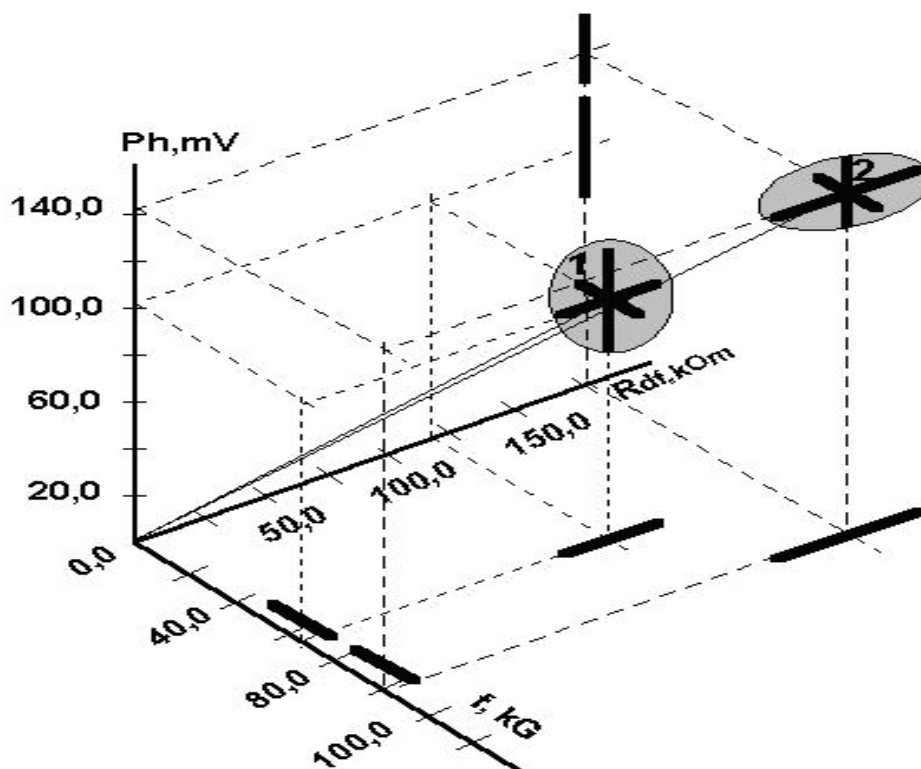


Рисунок 2 – Электрофизические свойства емкостных датчиков для тест-культур необработанных (1) и обработанных (2) полидезом

Литература

1. Луста К.А., Фихте Б.А. Методы диагностики живых клеток по их метаболической активности// Методы определения жизнеспособности микроорганизмов/Под ред.В.К.Ерошина.-Пушкино:ОНТИ НЦИ АН СССР.-1990.-С.53-76.
2. Sengupta S., Battigelli D.A., Chang H.C. A micro-scale multifrequency reactance measurement technique to detect bacterial growth at low bio-particle concentrations // Lab. Chip.- 2006.-Vol.6.-P.682- 692.
3. Madhukar Varshney, Yanbin Li Interdigitated array microelectrodes based impedance biosensors for detection of bacterial cells // Biosensors and Bioelectronics.-2009.-Vol.24.-P.2951-2960.