

Литература

1. Iwaseya M., Katsuyama N., Yamaura K., Dai L.-X. Effect of degree of saponification on properties of films obtained from PVA/NaCl/H₂O system // J. Mater. Sci. – 2006. – V. 41, № 7. – P. 1979 – 1982.
2. Третинников О.Н., Загорская С.А. Влияние неорганических солей на кристалличность поливинилового спирта // Журнал прикл. спектр. – 2011. – Т. 78, № 6. – С.965 – 968.

ЭКСПРЕССНАЯ ОЦЕНКА ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ МИКРООРГАНИЗМОВ МЕТОДОМ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ТЕРМИСТОМЕТРИИ

Драпеза А.И., ¹Скороход Г.А., Паркун М.В., Лобан В.А.,
Судник Ю.М., ¹Гудкова Е.И.

Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь
¹Белорусский государственный медицинский университет,
Минск, Беларусь

Оценка жизнеспособности микроорганизмов особенно актуальна при экспрессной оценке инактивирующих воздействий противомикробных средств на микробную популяцию. Объективная экспрессная оценка жизнеспособности микробной популяции является достаточно сложной и недостаточно изученной, с точки зрения патологии бактериальной клетки, проблемой. Для этого требуется дифференциальная оценка субстанциональных и функциональных повреждений бактериальных клеток данными агентами, раскрывающая причины и характер повреждения, направление развития процесса повреждения, существующие компенсаторные механизмы защиты клетки [1].

Предлагаемые для этого методы не всегда достаточно обоснованы, продолжительны во времени, плохо поддаются количественному анализу. Общим и основным недостатком существующих подходов является отсутствие объективного критерия для отличия жизнеспособных микроорганизмов от мертвых из-за наличия большого числа промежуточных форм [2,3].

Поэтому поиск новых подходов, обеспечивающих достаточную точность оценки, представляет значительный интерес в области экспериментальной и практической микробиологии.

Целью настоящей работы является исследование применимости метода дифференциальной термистометрии для экспресс-диагностики живых микроорганизмов.

Для этих целей была разработана методика дифференциальной микротермистометрии, основанная на использовании согласованной пары полупроводниковых микротермосенсоров бусинового типа с отрицательным ТКС и двухкамерной измерительной ячейки. Измерительная ячейка выполнена из дюралевого корпуса в виде полого цилиндра, который заполняют водой. В дюралевом корпусе симметрично размещены измерительная и референтная фторопластовые ячейки цилиндрического типа, в которых находятся сменные фторопластовые ячейки для исследуемых растворов. В съемные крышки фторопластовых ячеек вставлены высокоомные микротермосенсоры типа МТ-54М, имеющие практически однотипные характеристики. Для проведения калибровочных процедур всей системы предусмотрена возможность размещения в измерительной ячейке низкоомного микротерморезистора этой же марки. Конструкция измерительной ячейки помещается в камеру суховоздушного термостата, в которой задаваемое значение температуры поддерживается с точностью $\pm 0,1$ °С. Конструкция измерительной системы совмещена с конструкцией суховоздушного термостата. Объемы камер измерительной и референтных ячеек составляют 800 мкл, а сменных ячеек – 500 мкл.

С применением разработанной методики получены термистограммы при различных исходных посевных количествах (10^4 и 10^6 КОЕ/мл) бактерий *E.coli*, приведенные на рисунке 1, характеризующие изменение температуры в сменной ячейке, содержащей триптиказосоевый бульон (ТСБ) инокулированный бактериями *E.coli*, относительно сменной ячейки, содержащей только ТСБ.

С использованием программы Grafer были вычислены площади под калибровочной кривой и термистограммами, приведенными на рисунке 1. Показано, что количество тепла при калибровке, приходящееся на единицу площади, составляет 0,000038 Дж. Данное значение использовалось в дальнейшем при определении теплопродукции микроорганизмов. Результаты расчета теплопродукции бактериальных клеток в ТСБ при различной посевной дозе приведены в таблице.



◇ -ТСБ-ТСБ; Δ-ТСБ-*E.coli* 10⁴ КОЕ/мл; ○-ТСБ-*E.coli* 10⁶ КОЕ/мл

Рисунок 1 – Термистограммы процесса жизнедеятельности бактерий *E. coli*

Таблица – Теплопродукция бактериальных клеток *E.coli* в ТСБ при различной посевной дозе

Концентрация <i>E.coli</i>	10 ⁴ КОЕ/мл	10 ⁶ КОЕ/мл
Суммарная теплопродукция, Дж	0,052	0,17
Удельная теплопродукция (на клетку), Вт	2,2×10 ⁻⁹	7,1×10 ⁻¹¹

Как видно из таблицы, суммарная теплопродукция для популяции 10⁴ КОЕ/мл составила 0,052 Дж, для популяции 10⁶ КОЕ/мл – 0,17 Дж, т.е. всего в 3 раза больше, хотя разница в количестве клеток составляет

2 lg. Удельная теплопродукция клеток *E.coli* при условии, что они в одинаковой степени продуцируют тепло, для плотности популяции 10⁴ КОЕ/мл составила 2,2×10⁻⁹ Вт, а для 10⁶ КОЕ/мл – 7,1×10⁻¹¹ Вт.

Таким образом, с использованием разработанной методики показано, что определение суммарной теплопродукции клеток возможно практически в течение 30 минут для плотности популяции 10⁴ КОЕ/мл. Показано также, что при увеличении плотности популяции удельная теплопродукция клеток в ней снижается, что согласуется с результатами исследований, полученными в работе [4].

Однако, использование суммарной теплопродукции для определения более низких значений плотности популяции бактерий требует более строго подхода к стандартизации среды, популяции и условий культивирования.

Литература

1. Бахир В. М., Вторенко В. И., Леонов Б. И. и др. Эффективность и безопасность химических средств для дезинфекции, предстерилизационной очистки и стерилизации // Дезинфекционное дело. 2003. № 1. С. 4-12.
2. Луста К.А., Фихте Б.А. Методы диагностики живых клеток по их метаболической активности // Методы определения жизнеспособности микроорганизмов/Под ред.В.К.Ерошина.-Пушино:ОНТИ НЦИ АН СССР.-1990.-С.53-76.
3. Юдин И.П. Современные подходы к оценке жизнеспособности бактерий с акцентом на феномене некультурабельности // Труды института микробиологии и иммунологии им. И.И. Мечникова АМН Украины.-2007.-№3.-С.8-15.
4. Braissant O., Wirz D., Göpfert B. and Daniels A.U. Biomedical Use of Isothermal Microcalorimeters // Sensors 2010, 10, 9369-9383.

НЕСТАЦИОНАРНОЕ ТЕЧЕНИЕ КРОВИ В ЦИЛИНДРИЧЕСКОМ КАНАЛЕ

**Инсарова Н.И.¹, Лещенко В.Г.¹, Мансуров В.А.¹, Мансуров Д.В.²,
Шеламова М.А.¹**

¹ *Белорусский государственный медицинский университет,
Минск, Беларусь*

² *Научно-производственное частное унитарное предприятие «Фарнелл»,
Минск, Беларусь, mansurov@tut.by*

Маловязкие концентрированные суспензии, такие как цельная кровь, обладают сложным реологическим поведением, несущем ценную информацию о взаимодействии частиц суспензии (эритроцитов) и изменении их формы. При небольших скоростях сдвига $\dot{\gamma} \sim 1 \text{ с}^{-1}$ вязкость крови зависит от агрегируемости эритроцитов, а при $\dot{\gamma} > 100 \text{ с}^{-1}$ – от их деформируемости [1].

Структура многих концентрированных суспензий не может быть охарактеризована только их микроструктурой: микрокомпоненты образуют макроструктуры. Гидродинамический размер этих групп зависит от приложенного напряжения сдвига, которое разрушает структурные единицы, приводя к зависимости вязкости суспензии от $\dot{\gamma}$. Эти соображения приводят к концепции структуры, зависящей от $\dot{\gamma}$, проявляющейся как псевдопластичность при реологических измерениях. На основании изу-