

ЗАВИСИМОСТЬ ВЫЖИВАЕМОСТИ КЛЕТОК БАКТЕРИИ *E. coli* K-12 В ЭЛЕКТРИЧЕСКОМ ПОЛЕ ОТ АМПЛИТУДЫ ИМПУЛЬСА

С. А. ГОПОЯН, Р. А. САГАТЕЛЯН, Г. М. АВАКЯН, Ц. М. АВАКЯН,
В. Б. АРАКЕЛЯН, Н. Л. ДЖАНПОЛЯН, И. В. СИМОНЯН, Л. Г. СТЕПАНИН

Противодействие объединение «Молоко», Ереван,
Ереванский физический институт ГКАЭ

Бактерия E. coli—выживаемость клеток—поле электрическое.

В работе [1] было показано, что гибель клеток бактерий *E. coli* K-12 «диного» типа в электрическом поле происходит в результате электрического пробоя мембраны бактерий. Этот вывод был сделан на основании теоретического расчета линейной зависимости выживаемости от длительности импульса электрического поля, который хорошо описывает экспериментальную кривую. Дополнительным доказательством в пользу предложенного механизма гибели клеток *E. coli* K-12 в электрическом поле послужило то, что экспериментально определенное значение коэффициента линейного натяжения кромки поры γ в мембране хорошо совпадает с экспериментально определяемый диапазон значений γ для биологов [2]. В данной работе приведены дополнительные экспериментальные данные о действии сильного электрического поля на выживаемость клеток *E. coli* K-12.

В [1] описана экспериментальная установка, на которой проводилась электрическая обработка суспензии клеток *E. coli* K-12. Там же описана микробиологическая часть эксперимента. Исходя из результатов работы [1], длительность импульса (220 мкс) была подобрана такой, чтобы обеспечить максимальный эффект, а амплитуда импульса варьировалась от 8 до 16 кВ/см.

На рис. 1 приведена зависимость логарифма процента выживших клеток *E. coli* K-12 от амплитуды импульса электрического поля (E). Из рисунка видно, что эта зависимость в интервале значений E от 8 до 16 кВ/см имеет вид линейной функции. Тангенс угла наклона составляет $\approx -0,24$ кВ/см, что близко к литературным данным [3]. Аппроксимируя линейную зависимость на большие значения напряженности электрического поля, можно показать, что при $E = 28$ кВ/см имеем 99% гибель клеток *E. coli* K-12. Чтобы добиться выживаемости 0,1%, следует увеличить напряженность амплитуды электрического поля до ≈ 37 кВ/см. Однако конструирование таких генераторов прямоугольных импульсов сопряжено с рядом технических проблем. Другой путь снижения выживаемости клеток *E. coli* K-12 в электрическом поле связан с увеличением

нием числа импульсов, которые нужно приложить к суспензии клеток. Результаты, представленные на рис. 2, свидетельствуют, что с увеличением числа импульсов резко падает выживаемость: при увеличении числа импульсов от 1 до 10 летальный эффект увеличивается примерно в десять раз.

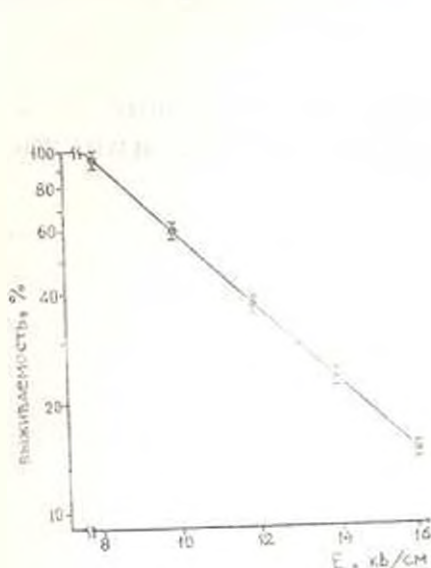


Рис. 1.

Рис. 1. Зависимость выживаемости клеток *E. coli* K-12 от амплитуды импульса (длительность импульса 220 мкс. По оси абсцисс — амплитуда импульса (кВ/см), по оси ординат — выживаемость (%).

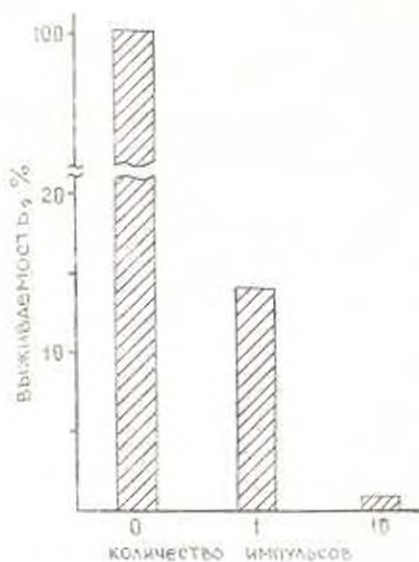


Рис. 2

Рис. 2. Зависимость выживаемости клеток *E. coli* K-12 от числа импульсов (высота импульса — 16 кВ/см, длительность — 22 мкс)

Таким образом, на практике целесообразно снизить выживаемость клеток, увеличив число импульсов электрического поля с достаточно большим значением амплитуды.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тоноян С. А., Сисателаян Р. А., Авакян Г. М., Аветисян Ц. М., Аракелян В. Д., Джинполян Н. Л., Симонян Н. В., Степанян Э. Г. Биол. журн. Армении 42, 9—10, 919—922, 1989.
2. Черноморник Л. В., Меликян Г. Б., Чизмаджов Ю. А. Биологические мембраны, 4, 117—164, 1987.
3. Hulseger H., Patel J., Chetani R. et al. Radiat. Environ. Biophys., 20, 53—65, 1981.

Поступило 6.XII 1989 г.