

2. Амбарцумян Т. Г., Адамян С. Я., Марикиан Г. Г., Петросян Л. С. Биофизика, 34, 1, 54—56, 1989.
3. Амбарцумян Т. Г., Марикиан Г. Г., Адамян С. Я., Петросян Л. С., Симосян Л. Х. Биологические мембраны, 6, 4, 386—390, 1989.
4. Кагнин В. Н., Щеголева С. Ю., Лиарушин В. П. Характеристические функции светорассеяния дисперсионных систем. Саратов, 1977.
5. Madeira V. M. Blochim. et Biophys. Acta, 499, 1, 202—211, 1977.
6. Mossa G., Annesini M., Di Giulio A., Dini L., Finazzi-Agro A. Biological and Synthetic Membranes, 227—236, 1989.

Поступило 15.11.1990 г.

Биолог. журн. Армении, № 1 (45), 1992

УДК 577.2

## ДЕЙСТВИЕ ИМПУЛЬСА ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ НА БАКТЕРИОЛОГИЧЕСКИЙ ПОКАЗАТЕЛЬ МОЛОКА

С. А. ТОНОЯН, Р. А. САГАТЕЛЯН, Г. М. АВАКЯН, Ц. М. АВАКЯН,  
Н. Б. АРАКЕЛЯН, И. Л. ДЖАНПОЛАДЯН, Н. В. СИМОЯН, Э. Г. СТЕПАНИ

Ереванский физический институт ГКАЭ

*Молоко—электрический пробой—выживаемость бактерий.*

Обычно для снижения степени обсемененности молока микроорганизмами его пастеризуют или стерилизуют. Наиболее распространенный метод пастеризации или стерилизации молока основан на кратковременном воздействии высокой температуры, которое приводит к гибели значительной части клеток дрожжей, плесени, бактерий группы кишечной палочки и других групп, составляющих микрофлору молока. Однако тепловое воздействие неизбежно приводит также к разрушению многих полезных компонентов молока. В этой связи представляется целесообразным поиск иных методов пастеризации и стерилизации молока. Одним из наиболее эффективных способов может быть кратковременное действие сильного электрического поля. Известно, что кратковременное наложение сильного электрического поля на суспензию клеток бактерий *E. coli*, а также клеток дрожжей [1—3] приводит к гибели значительной части их. Поскольку значительную часть микроорганизмов в молоке составляют клетки бактерий *E. coli* и дрожжей, то следует ожидать, что кратковременное наложение сильного электрического поля на молоко может привести к эффекту его стерилизации.

*Материал и методика.* Электрообработку неразбавленного сырого молока проводили как в ячейке с заданным объемом, так и в проточной ячейке. Для этого были сконструированы генераторы прямоугольных импульсов, работающие в режиме одиночных и периодически повторяющихся импульсов. Первый генератор позволяет получать импульсы напряжения с регулируемой амплитудой (0,4 ÷ 1,6 кВ) и длительностью (10 ÷ 220 мкс), второй — генерирует импульсы напряжением 0 ÷ 3 кВ, длительностью 40 мкс и частотой следования 50 или 100 гц. Форма и амплитуда импульсов контролировались с помощью осциллографа. В первом случае молоко

обрабатывали в плексигласовой ячейке с электродами из нержавеющей стали, расположенными на расстоянии 1 см. Объем ячейки составлял 0,1 мл. Проточная ячейка изготовлена из зуботехнической пластмассы (протакрил) методом холодного литья. Electroды из нержавеющей стали расположены на расстоянии 1 см. Объем ячейки 5 мл. При частоте следования импульсов 100 гц полная однопольсная обработка молока в ячейке обеспечивается при расходе 30 мл/мин. Число клеток, сохранивших жизнеспособность после обработки молока, определяли подсчетом макроколоний, вырастающих из твердой питательной среде. Подсчет макроколоний проводили через сутки инкубации клеток при температуре 37°. В течение этого времени успевали сформироваться колонии на всех неповрежденных клетках.

**Результаты и обсуждение.** Были проведены две серии экспериментов. В первой серии исследовалось действие импульса сильного электрического поля на сырое молоко в непроточной ячейке. Прямоугольный импульс электрического поля имел амплитуду 16 кВ/см и длительность 220 мкс. Число импульсов, подаваемых на экспериментальную ячейку, можно было варьировать. При действии одного импульса выживаемость общего числа бактерий в молоке составляет 44,1%, т. е. погибает больше половины бактерий, обработка же десятью импульсами приводит к гибели значительной части клеток бактерий, выживает лишь 8,7% их. Отметим, что увеличением числа импульсов можно и дальше снижать число выживших клеток бактерий.

Во второй серии экспериментов исследовалось действие импульса сильного электрического поля на молоко в проточной ячейке. Выяснилось, что при амплитуде импульса 16 кВ/см и частоте следования импульсов 100 гц выживаемость снижается до 6,8%. Расход молока в этом эксперименте составлял  $\approx 1$  мл/мин, т. е. происходила многоимпульсная обработка молока.

Таким образом, проведенные эксперименты показали, что в результате кратковременной обработки молока импульсом высокого напряжения погибает значительная часть бактерий. Действие же импульса электрического поля на биохимический показатель молока предстоит исследовать.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Топожян С. А., Сагателян Р. А., Авакян Г. М. в сб. Биол. журн. Армения, 42, 9-10, 919-922, 1989.
2. Sakurazachi Y., Kondo E. J. Agricult. Chem. Soc. Jpn., 51, 837-844, 1960.
3. Hütshager H., Patel J., Neebann E. G. Radiat. Environ. Biophys., 20, 53-65, 1981.

Поступило 15.III 1990 г.