

ИССЛЕДОВАНИЕ АНТИБАКТЕРИАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ПОЛИМЕРНЫХ ПЬЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СКЭФФОЛДОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В МЕДИЦИНЕ

А. С. Сапожникова

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: ass108@tpu.ru

С помощью технологий современной тканевой инженерии в настоящее время появилась возможность выращивать искусственные ткани и органы и заменять ими повреждённые или утраченные. Однако, после имплантации таких искусственных конструкций в организм существует риск возникновения воспалительных процессов в результате микробной контаминации. Чтобы избежать заражения, в состав материалов включают различные вещества с противомикробным действием, что приводит к увеличению стоимости конечного продукта и изменению его свойств.

Существуют данные, что такое свойство некоторых полимеров, как способность к пьезоэлектричеству, позволяет им проявлять антибактериальный эффект. Эксперименты, доказывающие эту гипотезу, уже были проведены с керамикой и материалами на основе полимолочной кислоты [1, 2]. Однако, их результаты были весьма относительны.

На данный момент влияние пьезоэлектричества на рост бактерий является слабо изученным. Исследования воздействия пьезоэлектрических полимеров на микроорганизмы ранее не проводились.

Целью данной работы являлось изучение воздействия пьезоэлектричества полимеров на бактериальную культуру.

Для проведения эксперимента методом электроформования были получены образцы нетканых скэффолдов из непьезоэлектрика - поликапролактона (ПКЛ) и пьезоэлектрика - полигидроксibuтирата (ПГБ). Оба полимера являются биоразлагаемыми и биосовместимыми и показывают хорошие результаты в качестве платформы для восстановления повреждённых тканей и органов человека.

Исследование антибактериальной активности скэффолдов проводилось методом посева на плотную питательную среду. Для проведения эксперимента готовились 3 пробирки: в первую помещали образец скэффолда из ПКЛ, во вторую – из ПГБ и третья пробирка была «контролем» без образцов. В каждую пробирку вносили объём физиологического раствора и бактериальную суспензию суточной культуры *E. coli*.

Для активации пьезоэффекта пробирки подвергали воздействию ультразвуком. Через серию разведений производили посев суспензии на плотную питательную среду (ППС). После чего чашки Петри с посевами помещали в термостат, где поддерживалась температура 37°C. Подсчёт колоний проводили через 18 часов термостатирования.

Анализ полученных результатов показал, что разница между «контролем» и пробой с образцом из полигидроксibuтирата после 30 минут воздействия ультразвуком составляет порядка 200 тысяч КОЕ при пересчёте на первоначальный объём среды в пробирках. Данное явление позволяет сделать вывод, что генерируемое полимерами пьезоэлектричество подавляет рост микроорганизмов.

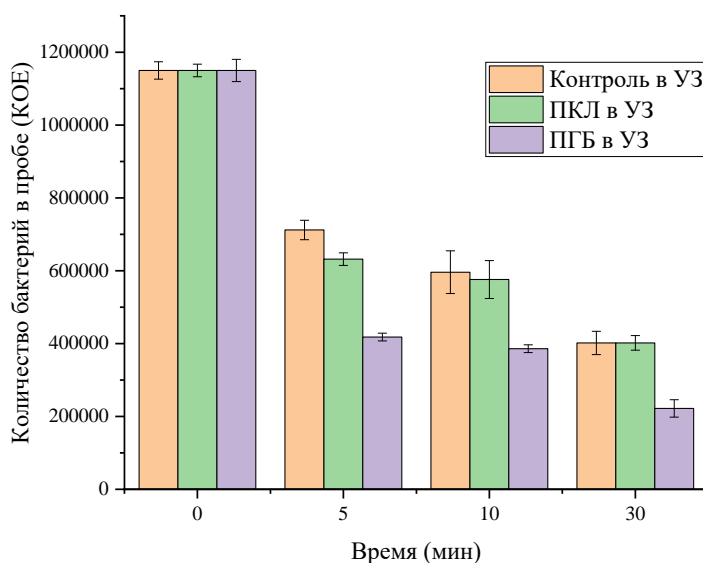


Рис. 1. Количество бактерий в анализируемых пробах с образцами

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ando M. et al. Piezoelectric antibacterial fabric comprised of poly (lactic acid) yarn //Japanese Journal of Applied Physics. – 2017. – Т. 56. – №. 10S. – С. 10PG01.
2. Feng J. et al. Significant Improvement and Mechanism of Ultrasonic Inactivation to Escherichia coli with Piezoelectric Effect of Hydrothermally Synthesized t-BaTiO₃ //ACS Sustainable Chemistry & Engineering. – 2018. – Т. 6. – №. 5. – С. 6032-6041.