

Секция «Биоинженерия и биоинформатика»

Биопленкообразование бактерий *Escherichia coli* при комбинированном действии температурных стрессов и антибиотиков

Лепехина Елена Владимировна

Аспирант

Институт экологии и генетики микроорганизмов УрО РАН, Лаборатория физиологии и генетики микроорганизмов, Пермь, Россия

E-mail: alenshick@mail.ru

В последнее время накапливаются данные о роли образования бактериями биопленок, как одной из стратегий выживания при неблагоприятных условиях. Формирование биопленок на поверхности медицинских изделий, а также в тканях в процессе хронических и острых инфекций снижает чувствительность бактерий к антимикробным препаратам, осложняя процессы дезинфекции и терапии. Комбинированное действие повышенных и пониженных ростовых температур и антибиотиков на процесс образования биопленок относится к числу малоизученных проблем и представляет большой научный и практический интерес.

В настоящей работе изучалась способность бактерий *Escherichia coli* (wt), растущих в диапазоне температур 20°C - 46°C, к формированию биопленок при действии сублетальных концентраций антибиотиков с различным механизмом действия (ципрофлоксацин, ампициллин и стрептомицин).

E. coli принадлежит к числу мезофильных бактерий с оптимумом температуры 37°C. Изменение температуры культивирования в обе стороны от оптимума стимулировало процесс образования биопленок. Максимальные величины удельного биопленкообразования наблюдались при температурах 24°C и 44°C, когда этот показатель превышал свое значение при 37°C в 1.6 и 1.7 раз, соответственно. При этих температурах происходило существенное снижение скорости роста бактерий в планктонной культуре. Дальнейшее понижение температуры до 20°C или ее повышение до 46°C сопровождалось сильным ингибированием роста планктонных бактерий и снижением величины удельного биопленкообразования.

При оптимальной температуре культивирования обработка бактерий ципрофлоксацином или стрептомицином не оказывала значительного влияния на величину удельного биопленкообразования, в то время как ампициллин практически полностью подавлял этот процесс. Изменение температуры культивирования за пределы оптимума значительно модифицировало влияние антибиотиков на образование биопленок. Холодовой стресс повышал удельное биопленкообразование в присутствии любого из трех изученных антибиотиков по сравнению с действием антибиотика при 37°C. При этом при температурах 20°C и 22°C величина удельного биопленкообразования в присутствии ципрофлоксацина или стрептомицина была выше, чем при той же температуре без антибиотика. При действии ампициллина, напротив, удельное биопленкообразование было ниже, чем без антибиотика, при температурах 20°C, 22°C и 24°C.

Комбинированное действие мягкого теплового стресса (40°C и 42°C) и антибиотиков ципрофлоксацина и стрептомицина не влияло на способность к биопленкообразованию. Ампициллин стимулировал биопленкообразование в 4,5 раза при 40°C и в 2,4 раза при

42°C. В условиях сильного теплового стресса (при изменении температуры культивирования от 37°C до 46°C) присутствие ципрофлоксацина повышало, а стрептомицина снижало величину удельного биопленкообразования в 2,5 и 5 раз, соответственно.

Различный характер действия изученных антибиотиков на процесс формирования биопленок при оптимальной ростовой температуре, а также различная степень модифицирующего эффекта пониженных и повышенных температур в присутствии антибиотиков могут быть связаны со спецификой влияния антибиотиков на метаболизм бактерий. В то время как ципрофлоксацин и стрептомицин влияют на синтез ДНК и белка, соответственно, ампициллин ингибирует синтез компонентов клеточной стенки, которые необходимы для созревания биопленки.

Исследования поддержаны грантом Программы МКБ Президиума РАН №12-П-4-1013, грантами РФФИ №13-04-96039 и №13-04-00706.