

УДК 628.1+579.22

Болгова Е.С., Сапрыкина М.Н., Гончарук В.В. (Украина, Киев)

ИДЕНТИФИКАЦИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ В ЖИЗНЕСПОСОБНОМ НЕКУЛЬТУРАБЕЛЬНОМ СОСТОЯНИИ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ХЛОРА

Несмотря на предварительную очистку и обеззараживание воды, количество заболеваний, передающихся водным путем, продолжает расти. Такая тенденция, с одной стороны, связана с возрастанием устойчивости микроорганизмов к существующим методам дезинфекции, а с другой стороны, с отсутствием эффективного метода определения их жизнеспособности. А также, появлением нового состояния микроорганизмов, а именно жизнеспособного некультурального состояния (ЖНС).

Клетки переходят в ЖНС в качестве реакции на какую-либо форму естественного стресса, например, голодание, попадание в неблагоприятный диапазон температуры, высушивание, повышение осмотических концентраций (морская вода), гидростатическое давление, аэрация, концентрации кислорода, рН, pCO_2 или воздействие ультрафиолета, в результате чего теряется способность бактерий размножаться на питательных средах, но клетки при этом проявляют дыхательную и метаболическую активность. При попадании в благоприятную среду или под воздействием определенных факторов такие бактерии снова переходят от ЖНС в культуральное состояние и становятся источником инфекции, что может вызвать вспышку эпидемии. Такое жизнеспособное некультуральное состояние (ЖНС) несет опасность недооценить количество жизнеспособных патогенных микроорганизмов и получить ложноотрицательные результаты при лабораторных исследованиях стандартизированными методами.

Учитывая, что общепринятым методом определения качества обеззараживания питьевой воды является анализ наличия в очищенной воде культуры *Escherichia coli*, были проведены опыты по выяснению условий обеззараживания, появление ЖНС под влиянием разных концентраций $NaOCl$ (стресс-фактор) и особенно реанимации клеток с использованием различных питательных сред и температур.

Показано, что культуры *E. coli* 1257 и *E. coli* К-12 имеют схожую степень инактивации при различных концентрациях $NaOCl$. Так, концентрации $NaOCl$ в диапазоне 0,1-1 мг/дм³ и нагрузке *E. coli* 1257 $1 \cdot 10^6$ КОЕ/см³, не приводят к полному обеззараживанию воды, а только частично уменьшают степень загрязнения на 99%. Тогда как концентрации $NaOCl$ 2 – 5 мг/дм³ способствуют полному обеззараживанию воды от культуры *E. coli* 1257. Концентрация 5 мг/дм³ $NaOCl$ и выше, имеет выраженный, стабильный бактерицидный эффект.

Установлено, что при воздействии $NaOCl$ в концентрациях 2–3 мг/дм³ на культуру *E. coli* 1257 образуются клетки в ЖНС, которые не определяются общепринятыми методами, однако при попадании в оптимальные условия способны возвращаться в культуральное состояние уже через сутки.

Показано, что состав среды М-9 способствует более быстрому восстановлению и росту бактериальных клеток *E. coli* 1257 по сравнению с ПБ. Максимальный эффект восстановления культуры наблюдается при 0,01 М $CaCl_2$ в среде М-9 и температуре 37 °С.

Выделенная культура *E. coli* 1257, которая перебивалась в жизнеспособном некультуральном состоянии, не стала более устойчивой к $NaOCl$ в концентрациях 2 и 3 мг/дм³, что свидетельствует об отсутствии генетических изменений в клетке.

Таким образом, показано что *E. coli* способна переходить в ЖНС под действием стресс-фактора – $NaOCl$. Установлено, что для ее обнаружения целесообразно применить питательную среду М-9 перед посевом культуры на стандартную среду Эндо. Полученные результаты свидетельствуют о необходимости внесения изменений в методику определения качества воды, поступающей к потребителю, а также разработки новых подходов ее обеззараживания.