

УДК-575

## РАСТУЩАЯ РОЛЬ БИОСЕНСОРОВ В ОБНАРУЖЕНИИ ПАТОГЕНОВ ПИЩЕВОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Студент гр. 11310118 Михневич Е.В.

Ст. преподаватель Люцко К.С.

Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

Целью этой работы является исследование роли биосенсоров в обнаружении патогенных организмов пищевого происхождения.

Сам биосенсор – это аналитический приемник, в котором чувствительный слой, содержащий биологический материал, который реагирует на присутствие определенного биологического компонента. В биосенсорах биологический компонент является физико-химическим преобразователем, в котором генерация электрического сигнала зависит от концентрации найденного компонента.

Инфекционная доза патогенных бактерий, которые находятся в пище – мала и составляет около 10-ти клеток. Чаще всего встречаются – *Campylobacter*, *Salmonella*, *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli*

Основной целью, которую необходимо достичь при разработке методов для отслеживания пищевых патогенов, это разделение живых и мертвых клеток. Не менее важным является так же достижение автоматизации, упрощение процесса и точность. Одним из основных способов являются различные техники, которые используют бактериофагов. Встречающиеся в природе фаги дикого типа могут использоваться в составе биосенсоров.

Приспособлять фаги в биосенсорах к использованию позволяет ряд биоинженерных манипуляций. Например, встраивание чужеродной генетической последовательности в ген оболочки вируса, новый преобразованный продукт окажется на поверхности фагового вириона. Связывание патогенных микроорганизмов приведет к увеличению импеданса. Сам импеданс измеряется два раза, так как он увеличивается при сеплении бактерий и уменьшается при их лизисе. Биосенсоры импеданса могут выполнять свои функции с помощью фагов, зафиксированных на электроде. Датчики электрического импеданса могут откликаться и на изменение электрохимических параметров среды, как в случае, когда при лизисе клеток патогенных организмов фагами выделяется огромное количество ионов. В этом случае фиксация фага на электроде необязательна, потому что процесс способен проходить и в исследуемой среде.

Для изменения состава среды можно использовать амперометрию. Для усиления сигнала необходимо добавить в среду субстрат, который окислит ферменты, освобождающиеся во время смерти клетки. Дополнительным маркером лизиса клеток может являться АТФ. Чтобы выявить его выделение можно, например, добавляя в среду люциферин и люциферазу, и, отмечать биолюминесценцию. Однако, в пищевых продуктах проблемой может быть высокое содержание АТФ, поэтому в, данном случае, система, где фаг зафиксирован на электроде, будет чувствительнее, потому что при повышенном содержании АТФ будет происходить более выражено и более локально. Другим методом улучшения сигнала станет внедрение в среду избытка АДФ, превращаемого в АТФ, которая выходит из клеток при лизисе аденилат-киназой [1].

Фаговые технологии для выявления патогенов в пище пока не вышли на рынок, но такой возможности в обозримом будущем исключать нельзя.

### Литература

1. Биосенсоры на основе фагов - средство для выявления патогенов в пище // lsciiinprogress.blogspot.com // [Электронный ресурс] <http://lsciiinprogress.blogspot.com/2014/10/blog-post.html>. – Дата посещения: 17.12.2021.