

**ДЕТЕКЦИЯ ПАТОГЕНА MYCOBACTERIUM TUBERCULOSIS С ПОМОЩЬЮ
БИОСЕНСОРА НА ОСНОВЕ БИНАРНЫХ ДНК-ЗОНДОВ И АГРЕГАЦИИ
МАГНИТНЫХ НАНОЧАСТИЦ**

Березовская М.Ю. (Университет ИТМО), **Горбенко Д.А.** (Университет ИТМО)

Научный руководитель – Рубель М.С.
(Университет ИТМО)

Введение. Ранняя диагностика инфекционных заболеваний является необходимой для своевременного начала терапии. Существует множество способов диагностики бактериальных патогенов, такие как культуральный метод или ПЦР (полимеразная цепная реакция) в реальном времени, однако в большинстве случаев вышеперечисленные методы либо слишком продолжительные (культуральный метод), либо требуют дорогостоящего оборудования, такого как амплификатор для ПЦР. Анализ нуклеиновых кислот – базовый принцип диагностики патогенных инфекций. На сегодняшний момент необходимы РОСТ (point-of-care testing) системы, которые могут быть доступны в условиях отсутствия обученного персонала и специального оборудования, такого как количественная полимеразная цепная реакция. Ввиду этого использование новой концепции биосенсоров может быть разумным решением.

Основная часть. В представленной работе бинарный гибридационный ДНК-зонд был использован для обнаружения фрагмента ДНК (аналита) *M. Tuberculosis* (ген HigA1), отвечающего за обретение антибиотикорезистентности. Благодаря структуре стержневой петли, гибридационный зонд имеет повышенную селективность, которую обеспечивает «длинное» аналит-связывающее плечо и способен распознавать даже одонуклеотидные замены (обеспечивается «коротким», нарушающим формирование комплекса, плечом).

В основе используемого в работе ДНК-зонда лежит конструкция типа 4-way junction (4WJ), состоящая из двух цепей ДНК и гибридационного зонда с магнитной наночастицей, конъюгированной на 5'-конце (UMB_NP) [1]. Обе последовательности ДНК состоят из двух частей – комплементарной аналиту и комплементарной МВ. При добавлении аналита формируется надмолекулярный комплекс, стягивающий магнитные наночастицы на поверхность стрептавидиновой матрицы. В работе использовали магнетит Fe₃O₄. Реакцию проводили в присутствии 50 мМ MgCl₂, 50 мМ Tris HCl при комнатной температуре.

Выводы. Было показано, что наночастицы магнетита могут быть агрегированы на поверхности стрептавидина при добавлении 2,5 мМ аналита. Реакция проводится за 5 минут и может быть зарегистрирована невооруженным глазом. Динамическое рассеяние светом (DLS) показало смещение в области размеров в сторону образования комплексов 10⁵ нм, от расчетного размера нч в 100 нм.

Авторы исследования благодарны Министерству образования и науки Российской Федерации № FSER-2022-0009 и программе «Приоритет 2030» за финансовую поддержку.

Список использованных источников:

1. Kolpashchikov, D. M. (2006). A binary DNA probe for highly specific nucleic acid recognition. *Journal of the American Chemical Society*, 128(32), 10625-10628.