

АФФИННЫЙ ПЬЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ СЕНСОР ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФТОРХИНОЛОНОВ

Фарафонова О.В., Шинко Е.И., Ермолаева Т.Н.

*Липецкий государственный технический университет,
398055, Липецк, Московская 30, e-mail: farafonova.ov@mail.ru*

Разработаны высокочувствительные пьезоэлектрические иммуносенсоры для селективного определения фторхинолоновых антибиотиков (левофлоксацина, цiproфлоксацина) в пищевой продукции. Изучены закономерности формирования рецепторного покрытия на основе конъюгатов антибиотиков с молекулами овальбумина и бычьего сывороточного альбумина методом молекулярного наслаивания на подложку силанов и тиолов. Предложены способы модификация подложки за счёт применения многостенных углеродных нанотрубок (УНТ). Изучены процессы окисления и активации УНТ путем карбоксилирования, аминирования и тиолирования, а также ковалентной иммобилизации на их поверхности поликлональных антител к фторхинолонам. Установлены оптимальные концентрации гаптен-белкового конъюгата (0.5 мкл/мл) и антител к фторхинолонам при проведении определения в прямом (степень разбавления антител 14/86 и 10/90 для левофлоксацина и цiproфлоксацина) конкурентном формате иммуноанализа (15/85 для левофлоксацина и 18/82 для цiproфлоксацина). Обоснованы оперативные характеристики проточно-инжекционного анализа (скорость потока раствора-носителя 30 мкл/мин и 50 мкл/мин в зависимости от способа создания распознающего слоя, объем пробы 200 мкл) и определения фторхинолонов статическом режиме (время контакта сенсора с анализируемой пробой - 20 мин, регенерации 10 мин). В качестве раствора-носителя применяли фосфатный буферный раствор. Применение методов пьезокварцевого микровзвешивания, растровой и атомной силовой микроскопии позволило послойно контролировать массу и толщину покрытия, изменение рельефа поверхности и степень шероховатости. Показано, что применение УНТ для формирования распознающего слоя пьезоэлектрического сенсора приводит к увеличению чувствительности определения за счет существенного увеличения удельной поверхности и концентрации активных сайтов связывания, что позволяет проводить определение низкомолекулярных соединений как в конкурентном, так и в прямом формате иммуноанализа, способствует расширению линейного диапазона определяемых содержаний и снижает предел обнаружения. Градуировочный график линейен в диапазоне концентраций (нг/мл) для левофлоксацина 0.1 – 30 и цiproфлоксацина 5,0 – 130. Правильность определения левофлоксацина и цiproфлоксацина проверена методом «введено-найденно». Сенсоры апробированы при определении антибиотиков в молоке, меде.