**РАЗРАБОТКА ПЬЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ИММУНОСЕНСОРА
НА ОСНОВЕ МАГНИТНЫХ УГЛЕРОДНЫХ НАНОКОМПОЗИТОВ
ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ АРИСТОЛОХИЕВОЙ КИСЛОТЫ
В РАСТИТЕЛЬНОМ СЫРЬЕ**

Полосина А.А., Бизина Е.В., Фарафонова О.В., Ермолаева Т.Н.

Липецкий государственный технический университет

398055, г. Липецк, ул. Московская, д. 30

Аristoloxиевая кислота (АА) – основной действующий компонент растений рода кирказонов, входит в микроконцентрациях в состав противопаразитарных препаратов, средств от бессонницы, препаратов для рожениц. Токсичные свойства АА известны давно, и во многих странах продажа препаратов на ее основе запрещена, однако в Азии подобные препараты используются до сих пор. АА широко применяется в китайской народной медицине и весьма популярна в средствах для похудения, потребление которых приводит к поражению почек - аristoloxиевой нефропатии. Поэтому актуальна разработка аналитических систем для высокочувствительного и селективного определения АА.

Разработан пьезоэлектрический иммуносенсор для определения АА на базе магнитных углеродных наноконкомпозитов (МУНК), полученных путем закрепления магнитных наночастиц Fe_2O_3 (МНЧ) на поверхности многостенных углеродных нанотрубок (УНТ) (Институт катализа им. Г.К. Борескова СО РАН, Новосибирск). Изучено влияние соотношения концентраций $FeCl_3/FeCl_2$ и pH реакционной среды на диаметр синтезируемых МНЧ, который оценивали методом атомной силовой микроскопии (Solver P47-PRO, Россия): от 64 нм до 22 нм. Для определения АА на поверхности МУНК иммобилизовали белковые конъюгаты аналита, образование связей подтверждали методом ИК-спектроскопии (Iraffinity-1, Япония).

Для создания распознающего слоя сенсора в водный раствор Triton X-100 вносили МУНК и подвергали УЗ-обработке. Далее для активации COOH-групп к полученной дисперсии добавляли раствор EDAC и NHS в Triton X-100, вводили в систему раствор конъюгата овальбумина (OVA) (0,3 мг/мл) или бычьего сывороточного альбумина (BSA) (0,2 мг/мл) АА и выдерживали 10-12 ч для получения устойчивого наноконкомпозита МУНК – конъюгат АА. Формирование распознающего слоя сенсора на основе МУНК осуществляли под действием магнитных сил, нанося на поверхность электрода полученный коллоидный раствор. Установлено, что диапазон определяемых содержаний АА зависит от белковой составляющей конъюгата (нг/мл) – 50–400 и 100–300 для конъюгата на основе OVA и BSA соответственно; предел обнаружения АА – 10 и 50 нг/мл. С помощью коэффициента перекрестного реагирования оценена селективность определения АА. Разработанные сенсоры на основе МУНК апробированы при определении аristoloxиевой кислоты в популярных марках чая китайского производства и биологически-активных добавках для похудения (фиточай «Летящая ласточка» Пекин, Китай и БАД «Плоский живот», Чиракас, Индонезия).