**Cборные микрофлюидные системы на основе бумаги для определения флавоноидов**

***Якименко А.В., Фурлетов А.А., Апяри В.В., Торочешникова И.И.***

*Студент, 6 курс специалитета*

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,  
химический факультет, Москва, Россия*

*E-mail: alisa.iakimenko@chemistry.msu.ru*

Микрофлюидные системы на основе бумаги **(БМФС)** представляют собой проточные аналитические системы, в которых транспорт жидкости осуществляется за счет ее самопроизвольного ламинарного движения вдоль гидрофильной бумажной основы от зоны ввода (зоны загрузки) до зоны детектирования под действием капиллярных сил. Основными преимуществами применения БМФС в химическом анализе являются простота их изготовления и использования, компактность, малые объемы анализируемых проб, а также возможность регистрации аналитического сигнала без использования дорогостоящего оборудования.

Одним из актуальных практических приложений БМФС является определение биологически активных веществ. Зачастую такое определение проводится в варианте скринингового анализа для выявления проб, которые следует подвергнуть более детальному исследованию. К числу важных биологически активных веществ относятся флавоноиды. Флавоноиды представляют собой природные гетероциклические антиоксиданты, присутствующие в высших растениях и обладающие достаточно широким спектром биологической активности, что обуславливает важность их определения в фармацевтических препаратах и продуктах питания. Решающую роль в достижении требуемой чувствительности определения соединений играют реагенты, наносимые на зоны детектирования БМФС. Перспективными аналитическими реагентами для цветометрического определения флавоноидов являются наночастицы серебра, обладающие необычными оптическими свойствами из-за явления локализованного поверхностного плазмонного резонанса и подходящие для использования в высокочувствительных методах анализа.

Цель настоящей работы заключалась в создании сборных микрофлюидных систем на основе бумаги, модифицированной наночастицами серебра, для определения флавоноидов методами спектроскопии диффузного отражения и цифровой цветометрии.

БМФС собирали по трафарету из готовых бумажных элементов, вырезанных c помощью дырокола из бумажных фильтров, на квадрате двустороннего скотча, приклеенного на прозрачную полимерную пластину. В качестве аналитических реагентов для определения флавоноидов предложены сферические наночастицы и треугольные нанопластинки серебра в присутствии AgNO3 и NaOH. Взаимодействие данных реагентов с флавоноидами приводит к формированию наночастиц серебра, что проявляется в увеличении поглощения в области 400–450 нм и усилении окраски зон детектирования. Продемонстрирована возможность использования калибратора мониторов и камеры смартфона для регистрации аналитического сигнала. Показано, что вид наносимых наночастиц влияет на чувствительность определения флавоноидов, что перспективно для создания мультисенсорных систем для дискриминации образцов сложного состава. Пределы обнаружения флавоноидов равны 50–120 нг, в зависимости от природы аналитического реагента и способа регистрации аналитического сигнала. Диапазон определяемых содержаний составляет 2–10 мкг. Достаточный для анализа объем пробы не превышает 20 мкл. Проведена оценка селективности предложенных способов определения флавоноидов по отношению к ряду распространенных неорганических ионов и органических веществ. Показана применимость разработанного подхода для количественного определения флавоноидов в фармацевтических препаратах.

*Работа выполнена при финансовой поддержке Российского научного фонда (проект № 24-73-00061, https://rscf.ru/project/24-73-00061/).*