

**Твердофазная экстракция флавоноидов из спиртовых извлечений  
лекарственного растительного сырья**

**Кирьянова Валентина Андреевна**

*Студент (специалист)*

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Факультет  
фундаментальной медицины, Москва, Россия

*E-mail: valentina-kirjanva@rambler.ru*

Экстракты из лекарственного растительного сырья (ЛРС) - мультикомпонентные растворы, в которых анализ действующих веществ требует высокоселективных методов и/или предварительной очистки образца. В настоящей работе для выделения флавоноидов (рутина, гиперозида, кверцетина) из спиртового извлечения из ЛРС разработана методика твердофазной экстракции (ТФЭ) на обращенно-фазовом патроне Sep-Pak C18 (Waters).

Содержание флавоноидов в экстракте до и после очистки анализировали методом ОФ-ВЭЖХ с УФ-детектором. В исследовании проведен подбор оптимальных условий для одновременной сорбции рутина, гиперозида и кверцетина на патроне и последующего их элюирования. Сложность выбора условий определялась различной гидрофобностью изучаемых флавоноидов: рутин и гиперозид - гликозиды и, по сравнению с агликоном кверцетином, менее гидрофобны. Поэтому для количественной сорбции был необходим подбор оптимального содержания спирта в растворе, при котором сорбция более гидрофильных флавоноидов максимальна. В качестве экстрагента для ЛРС используется 96% этанол, обладающий большой элюирующей силой, поэтому для посадки на патрон требуется максимальное разбавление исходного экстракта водой. При этом необходимым условием является сохранение в растворе всех трех флавоноидов, ограниченно растворимых в воде.

Изучены серии разведений стандартных образцов рутина, гиперозида и кверцетина (2,5-20 мкг/мл) в водно-спиртовых смесях, установлена линейная зависимость концентраций от разведения, гарантирующая сохранность флавоноидов в экстракте при его разбавлении, и установлена линейность отклика спектрофотометрического детектора при 360 нм (рутин, гиперозид) и 371 нм (кверцетин). С использованием разведений исследовали полноту сорбции флавоноидов из водно-спиртовых смесей с содержанием этанола 70%, 35% и 17,5%, анализируя содержание аналитов в исходном растворе и проскоке. Установлено, что при содержании этанола 70% не происходит сорбция рутина, при 35% этанола 50% рутина остается в проскоке, а при 17,5% этанола эффективность сорбции составила для рутина 96,4+/-6,4%, для гиперозида - 96,4+/-7,1%, для кверцетина - 99,4+/-1,1% (P=0,95). Элюирование флавоноидов с картриджа нейтральным метанолом происходит не полностью. Использование смеси метанол-0,5% раствор H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> (95:5) обеспечило элюирование 97,5+/-1,3% рутина, 98,0+/-6,4% гиперозида и 71,6+/-2,9% кверцетина (P=0,95).

Подобранные условия применены для очистки и концентрирования спиртового извлечения из цветков боярышника. С помощью ТФЭ удаляется значительная часть сопутствующих веществ матрицы. Как следствие, при последующем ВЭЖХ-анализе в подобранных условиях элюирования в градиенте 0,5% раствор H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> - ацетонитрил визуализируются обособленные пики исследуемых флавоноидов. Данный метод прост в исполнении и является эффективным способом очистки и концентрирования, что позволяет проводить количественный анализ рутина, гиперозида, кверцетина в низких концентрациях методом ОФ-ВЭЖХ-УФ.

**Слова благодарности**

Выражаю благодарность своим научным руководителям Калениковой Елене Игоревне и

Бабаевой Елене Юрьевне, а также моим коллегам Куляк О.Ю., Харитоновой Е.В. и Токаревой О.Г. за помощь при выполнении данной работы.