

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФЛАВОНОИДОВ В РАСТЕНИЯХ МЕТОДОМ ИСЧЕРПЫВАЮЩЕЙ ДВУМЕРНОЙ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНОЙ ЖИДКОСТНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ

Фалёв Д.И., Фалёва А.В., Онучина А.А., Воронов И.С.,  
Ульяновский Н.В., Косяков Д.С.

ЦКП НО «Арктика», САФУ им. М.В. Ломоносова  
163001, г. Архангельск, наб. Северной Двины, д. 17

Флавоноиды – большая группа полифенольных вторичных метаболитов растений, обладающих ценными биологически активными свойствами. Их определение в растительных экстрактах со сложным химическим составом является сложной задачей и требует эффективного разделения.

Нами предложен новый подход к определению 18 флавоноидов (аромадендрин гликозид, эпикатехин, рутин, гиперозид, аромадендрин метиловый эфир гликозид, рейноутрин, авикулярин, гесперидин, нарингенин гликозид, сакуранин, мирицетин, аромадендрин, лютеолин, кверцетин, нарингенин, кемпферол, изорамнетин и аромадендрин метиловый эфир) в растительных экстрактах методом исчерпывающей (comprehensive) двумерной жидкостной хроматографии (ЖХ×ЖХ) с УФ детектированием.

Градуировочные зависимости аналитов с различной концентрацией показали хорошую линейность ( $R^2 > 0,999$ ) в диапазоне не менее двух порядков. Нижние пределы количественного определения флавоноидов находились в диапазоне 0,11–0,50 мг/л.

Разработанный подход успешно апробирован на реальных объектах: ацетонных экстрактах сучков осины (*Populus tremula*) и абрикоса (*Prunus armeniaca*), а также полярных фракциях экстрактов надземной части подбела (*Andromeda polifolia*), голубики (*Vaccinium uliginosum*), черники (*Vaccinium myrtillus*), брусники (*Vaccinium vitis-idaea*) и клюквы (*Vaccinium oxycoccos*). Установлено, что основными флавоноидами надземных частей растений рода *Vaccinium* и багульника болотного являются эпикатехин (0,238–2,02 мг/г), рутин (0,152–0,820 мг/г), гиперозид (1,99–14,6 мг/г), рейноутрин (0,222–5,84 мг/г), авикулярин (0,065–3,97 мг/г) и гесперидин (0,121–0,512 мг/г). Для сучков осины и абрикоса характерны наличие аромадендрина (0,607–17,0 мг/г), нарингенина (0,451–7,79 мг/г) и их производных.

Сочетание ЖХ×ЖХ с масс-спектрометрическим детектированием позволило обнаружить и предположительно идентифицировать в растительных экстрактах дополнительно 23 фенольных компонентов, среди которых можно выделить флавоноид катехин, который содержался в экстрактах сучков абрикоса и надземной части брусники и клюквы, а также ирридоид вакцинозид, содержащейся в экстрактах надземной части подбела, голубики и черники.

Исследование выполнено при финансовой поддержке гранта Российского научного фонда № 24-73-00187, <https://rscf.ru/project/24-73-00187/>