

**МОЛЕКУЛЯРНО-ИМПРИНТИРОВАННЫЕ СМОЛЫ ДЛЯ  
СОРБЦИОННОГО РАЗДЕЛЕНИЯ И КОНЦЕНТРИРОВАНИЯ  
НАРИНГЕНИНА**

*Дюбо П.В., Булатова Е.В., Петрова Ю.Ю.*

Сургутский государственный университет

628412, г. Сургут, пр. Ленина, д. 1

Молекулярно-импринтированные смолы (МИС) применяют в качестве селективных сорбентов для очистки и концентрирования различных соединений. Нарингенин благодаря своим свойствам широко используется в медицине и фармацевтике, однако его экстракционное извлечение в комплексе с другими биологически активными флавоноидами из растительного сырья весьма трудоемко. Важной задачей аналитической химии является селективный и быстрый метод извлечения, а также точный метод определения нарингенина. Целью работы было получение флороглюцин-меламин-формальдегидных смол с молекулярными отпечатками нарингенина методом молекулярного импринтинга для сорбционного разделения и концентрирования нарингенина. МИС с молекулярными отпечатками нарингенина синтезировали методом молекулярного импринтинга в объеме. В качестве мономеров использовали меламин и флороглюцин, сшивающим агентом выступал формальдегид, а порогеном – полиэтиленгликоль ( $M_w = 6000$ ). Методом СЭМ была изучена морфология поверхности синтезированных смол. Частицы смолы имеют правильную сферическую форму, их диаметр варьирует в диапазоне 200–600 нм. При этом частицы образуют агрегаты (3–30 мкм), что также подтверждается методом лазерной дифракции. При исследовании смол методом ИК-спектроскопии были идентифицированы полосы поглощения в области 3500–2900  $\text{см}^{-1}$ , соответствующие валентным колебаниям –ОН и –NH связей. Наблюдали две полосы поглощения в области 1550, 1346  $\text{см}^{-1}$ , которые характеризуют колебания C–N в триазиновом кольце, а при 812  $\text{см}^{-1}$  – деформационные внеплоскостные колебания N–H связей. Полосы, соответствующие колебанию –C=C, наблюдали при 1600 и 1450  $\text{см}^{-1}$ . А в области 1113  $\text{см}^{-1}$  в ИК-спектрах присутствует полоса валентных колебаний связи C–O–C, образовавшейся результате поликонденсации. Сорбционные свойства синтезированных смол и изотермы сорбции изучали в статических условиях в диапазоне концентраций 0.75–70 мкмоль/л нарингенина. Максимальное извлечение нарингенина и сорбционная ёмкость составили 25 % и 7.8 мкмоль/г соответственно, а максимальный импринтинг-фактор – 2.2. Кинетика сорбции нарингенина соответствует модели псевдодвухого порядка. Линеаризованные зависимости в координатах уравнений Морриса – Вебера и Бойда для сорбции нарингенина ( $R^2 = 0.94\text{--}0.95$ ) свидетельствуют о смешанно-диффузионном механизме кинетики сорбции, когда процесс не может однозначно лимитироваться внешней или внутренней диффузией. При этом сорбцию нарингенина МИС лучше описывает модель Фрумкина – Фаулера – Гуггенхайма ( $R^2 = 0.99$ ), которая предполагает локализованную сорбцию в мезопорах.