**Сорбция тетрациклинов на магнитных наночастицах оксида железа Fe3O4**

***Пурыскин И.Д., Толмачева В.В., Апяри В.В.***

*студент, 5 курс специалитета*

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,*

*химический факультет, Москва, Россия*

*E-mail:* [*pi0521@yandex.ru*](mailto:pi0521@yandex.ru)

Тетрациклины – класс антибиотиков, которые используют не только в медицине, но и в животноводстве для профилактики и лечения заболеваний, а также в качестве стимуляторов роста. Крупномасштабное использование этих лекарственных препаратов в ветеринарной практике приводит к их накоплению в продуктах питания и объектах окружающей среды, что в итоге может стать причиной антибиотикорезистентности. Для предотвращения негативных последствий для здоровья человека тетрациклины запрещены к использованию в животноводстве в России и наличие их остатков в продуктах питания не допускается на уровне пределов определения методов. Однако, несмотря на запрет, по масштабам применения в животноводстве тетрациклины до сих пор занимают одно из первых мест среди других ветеринарных антибиотиков. Таким образом, задача обнаружения, идентификации и определения этих соединений в пищевых продуктах и объектах окружающей среды является весьма актуальной. В связи с низкими содержаниями тетрациклинов в указанных объектах, а также сложностью анализируемых матриц, их определению предшествует обязательная пробоподготовка.

Магнитная твердофазная экстракция представляет собой один из современных и перспективных методов пробоподготовки. Суть магнитной твердофазной экстракции заключается в использовании сорбентов, которые могут быть отделены от раствора наложением внешнего магнитного поля. Такой способ отделения сорбента делает пробоподготовку быстрой и менее трудозатратной.

В настоящей работе в качестве селективного сорбента для концентрирования тетрациклинов предложено использовать наночастицы Fe3O4, которые обладают более сильными магнитными свойствами в сравнении с другими магнитными сорбентами и могут быть синтезированы из доступных реагентов в любой лаборатории. На этом сорбенте изучено сорбционное поведение тетрациклина, хлортетрациклина, окситетрациклина и доксициклина в зависимости от времени контакта фаз, рН и объема раствора, массы сорбента и концентрации сорбатов. Установлено, что сорбционное равновесие устанавливается в течение 10 мин, максимальная сорбция соединений наблюдается при рН 4–6 в области доминирования их цвиттер-ионных форм. Построены изотермы сорбции тетрациклинов на магнитных наночастицах Fe3O4 из водных растворов, они описываются моделью адсорбции Ленгмюра. Высказано предположение, что тетрациклины взаимодействуют с наночастицами Fe3O4 посредством образования комплексов с поверхностными атомами железа. Показано, что для количественного извлечения тетрациклинов из 25 мл раствора достаточно 20 мг сорбента. В выбранных условиях степени извлечения тетрациклинов составляют 97–99 %. Изучена сорбция тетрациклинов из ацетонитрильных и метальных растворов, степени извлечения составили 89–97 % и 75–88 %, соответственно. Выбраны условия количественной десорбции аналитов.

*Работа выполнена в рамках темы по госзаданию АААА-А21-121011990021-7 и в рамках Программы развития Междисциплинарной научно-образовательной школы Московского университета «Будущее планеты и глобальные изменения окружающей среды».*