

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТАБОЛИТОВ НИТРОФУРАНОВ В МЁДЕ
МЕТОДОМ ВЭЖХ – МС/МС
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НОВОГО ДЕРИВАТИЗИРУЮЩЕГО РЕАГЕНТА**

Мелехин А.О.^(1,2), Толмачева В.В.⁽¹⁾, Апяри В.В.⁽¹⁾

⁽¹⁾ Московский государственный университет
119991, г. Москва, Ленинские горы, д. 1

⁽²⁾ Центральная научно-методическая ветеринарная лаборатория
111622, г. Москва, ул. Оранжевая, д. 23

Нитрофураны – класс антибактериальных препаратов широкого спектра действия, которые до недавнего времени активно применяли в пчеловодстве. После того как было установлено, что метаболиты нитрофуранов обладают мутагенными и канцерогенными свойствами, во многих странах, включая Россию, применение этих препаратов в пчеловодстве запрещено. Однако их продолжают использовать из-за высокой эффективности и низкой стоимости.

В связи с низкими значениями предельно допустимых концентраций метаболитов нитрофуранов в продуктах питания (1 мкг/кг), их определению предшествует длительная стадия пробоподготовки, включающая кислотный гидролиз, дериватизацию и различные варианты жидкость-жидкостной и твердофазной экстракции. На этом фоне перспективным является как поиск новых дериватирующих агентов, так и разработка новых вариантов пробоподготовки.

В данной работе мы предлагаем использовать новый дериватирующий агент, 5-нитро-2-фуральдегид (5-НФА), который реагирует с метаболитами нитрофуранов с образованием исходных нитрофуранов, что позволит провести предварительный выбор условий сорбции и определения метаболитов не на продуктах дериватизации, а на исходных нитрофуранах, что заметно удешевит исследование. Для дальнейшей очистки мы предлагаем использовать метод магнитной твердофазной экстракции (МТФЭ) с использованием магнитного сверхсшитого полистирола. Определение полученных нитрофуранов проводилось с помощью ВЭЖХ-МС/МС в режиме мониторинга множественных реакций. В работе подробно исследованы основные параметры, влияющие на дериватизацию и эффективность МТФЭ. Способ обеспечивает количественное выделение метаболитов нитрофуранов (степени выделения 85–96%) и хорошую воспроизводимость ($s_r \leq 0.12$). Пределы обнаружения и определения составили 0.03–0.3 и 0.1–1 мкг/кг соответственно. Анализ загрязненных образцов меда показал, что результаты определения предложенным методом удовлетворительно совпадают с данными, полученными независимым методом.

Авторы выражают благодарность Министерству науки и высшего образования Российской Федерации и Совету по грантам Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых и по государственной поддержке ведущих научных школ Российской Федерации за финансовую поддержку исследований (проект МД-1448.2021.1.3).