

Тимофеева О. Н., Гринкевич И. С., Буневич Н. В.

Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр гигиены»,

г. Минск, Республика Беларусь

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФИРОВ ПОЛИБРОМИРОВАННЫХ ДИФЕНИЛОВ В РЫБЕ И РЫБНОЙ ПРОДУКЦИИ МЕТОДОМ ГАЗОЖИДКОСТНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ

Эфиры полибромированных дифенилов (ПБДЭ) широко применяются в качестве антивоспламенителей при производстве мебели, пластика, электрооборудования. ПБДЭ – липофильные соединения, имеют способность к биоаккумуляции, входят в список стойких органических загрязнителей (СОЗ). Данные вещества могут вызывать нарушение функций щитовидной железы, снижать уровень содержания тироксина, вызывать расстройства нервной системы, способствовать развитию рака. Основным путем поступления ПБДЭ в организм человека – с пищей, особенно содержащей большое количество жира (например, жирная рыба). ПБДЭ обнаружены также в овощах, мясе (свинина, говядина), растительных маслах, яйцах, рыбе, моллюсках и ракообразных.

В условиях глобального загрязнения окружающей среды ПБДЭ необходима методика анализа этих соединений в объектах окружающей среды, позволяющая контролировать безопасность продуктов питания, проводить мониторинг продуктов в РБ.

С целью разработки методики анализа ПБДЭ в рыбе и рыбной продукции изучены условия их газохроматографического определения, экстракция, методы очистки экстракта на примере стандартных растворов 2,2,4,4-тетрабромдифенилового эфира (БДЭ-47) и 2,2,4,4,5-пентабромдифенилового эфира (БДЭ-99), как наиболее часто встречающихся в пищевых продуктах конгенов ПБДЭ.

Разработаны оптимальные условия газохроматографического определения БДЭ-47 и БДЭ-99 с использованием электрозахватного детектора (ДЭЗ) и низкополярной колонки VB-5 (30 м x 0,25 мм x 0,25 мкм). Газ-носитель – водород (давление 45 кПа). Программирование температуры колонки – от 90 до 300 °С. Градуировочная зависимость линейна в диапазоне 0,001-0,1 мкг/см³. Предел количественного определения – 0,1 мкг/кг продукта. Установленные условия хроматографирования позволяют определять БДЭ-47 и БДЭ-99 в присутствии ПХБ 180. Изучены условия экстракции ПБДЭ из рыбы с использованием растворителей или их смесей различной полярности. Установлено, что оптимальным способом экстракции ПБДЭ из рыбы является использование слабополярной смеси гексан-ацетон (1:1) при центрифугировании. Исследованы условия очистки экстракта от совместно экстрагирующихся липидов при применении разрушающих и неразрушающих методов очистки: концентрированной серной кислотой; методом перераспределения между двумя несмешивающимися жидкостями (жидкость-жидкостная экстракция); на колонке с использованием адсорбентов; методом твердофазной экстракции (ТФЭ). Оптимальные условия очистки экстракта при определении ПБДЭ в рыбе: однократное воздействие концентрированной серной кислотой при соотношении фаз гексан-серная кислота (5:1); очистка с использованием колоночной хроматографии (силикагель) или картриджей для ТФЭ на основе силикагеля.

Разработана методика определения ПБДЭ в рыбе и рыбной продукции методом газожидкостной хроматографии с использованием ДЭЗ и низкополярной колонки VB-5.

Timofeeva O. N., Grinkevich I. S., Bunevich N. V.

DETERMINATION OF POLYBROMINATED DIPHENYL ETHERS IN FISH BY GAS CHROMATOGRAPHY

We consider the method of determination of PBDEs in fish and fish products by gas-liquid chromatography with ECD and low polarity column VB-5.