

ПОЛИБРОМИРОВАННЫЕ ДИФЕНИЛОВЫЕ ЭФИРЫ В ОБРАЗЦАХ ИХТИОФАУНЫ БАЛТИЙСКОГО МОРЯ

Полибромированные дифениловые эфиры (ПБДЭ), применяемые в качестве антипиренов при производстве различных пластмасс, представляют собой относительно новый класс стойких органических загрязнителей окружающей среды. Попадая в окружающую среду и мигрируя по пищевым цепям, ПБДЭ, благодаря своим липофильным свойствам, накапливаются в тканях высших животных.

Нами проводилось исследование содержания ПБДЭ в тканях различных видов рыб, обитающих в акватории Балтийского моря. Отбор образцов проводился в экономических зонах Финляндии, Швеции и Дании. Выделение ПБДЭ из тканей рыб проводилось методом жидкостной экстракции смесью гексан:дихлорметан в соотношении 1:1. Для очистки экстракта от липидов использовали гель-проникающую фильтрацию на колонках с Bio-Beads SE-30. Аналитическое определение ПБДЭ выполнялось методом ГХ/МС с использованием химической ионизации с детектированием отрицательных ионов. Газ-реагент – метан.

В результате химической ионизации у конгенов ПБДЭ происходит выброс иона Br^- ($m/e=79;81$ а.е.м.), сигнал которого образует максимальный пик в масс-спектре и позволяет определять содержание ПБДЭ в пробе на пикограммовом уровне. Идентификация конгенов ПБДЭ проводилась по характеристическим временам удерживания и наличию кластера в спектре $m/e=79;81$ а.е.м.

Согласно полученным данным, ткани всех обследованных видов рыб содержат ПБДЭ, причем максимальные уровни наблюдаются для 2,2',4,4'-ТеБДЭ (BDE#47) и 2,2',4,4',5-ПеБДЭ (BDE#99) – до 800 нг/кг влажной массы.

Для одного вида рыб суммарное содержание конгенов ПБДЭ в тканях связано с уровнем содержания липидов. Однако среднее содержание ПБДЭ, нормированное на содержание липидов, отличается для одного вида рыб, выловленных в разных зонах Балтийского моря. Максимальные уровни зафиксированы для рыб, выловленных в прибрежной зоне, в районе, имеющем влияние стока р. Одер.

В таблице приведены данные по суммарному содержанию ПБДЭ в тканях рыб, нормированному на содержание липидов. Суммировалось содержание BDE#28, BDE#47, BDE#99, BDE#100, BDE#153, BDE#154, BDE#183 по номенклатуре IUPAC.

Среднее суммарное содержание ПБДЭ в тканях рыб, нг/г липидов

Экономическая зона	Шпрот	Салака	Сельдь	Мерланг	Треска
Дания	21,3	38,6	13,5	18,0	-
Швеция	9,5	19,7	10,3	-	11,5
Финляндия	6,8	15,3	11,3	-	-

Наибольшая концентрация ПБДЭ, как и других аналогичных органических загрязнителей, наблюдается в тканях печени. Так, суммарное содержание ПБДЭ в печени трески, выловленной в экономической зоне Швеции, достигает 450 нг/г липидов.