

ПРОВ 98

Академия наук Украинской ССР
Редколлегия "Гидробиологического журнала"

н: 209-В89

УДК 574.5(282.243.7)

Деп. 09.01.89

Материалы
первой международной комплексной экспедиции
по изучению Дуная /март, 1988 г./

Сборник в 2 частях

Часть I-я

Институт Биологии
Южных Миров Ин. ССР

1. БИОЛОГИЯ

185 деп

Киев 1989

№ 208 - 1988

Материалы

первой международной комплексной экспедиции
по изучению Дуная (март, 1988 г.)

УДК 574.64/282.243.7/

Н.В.Жерко, В.Н.Поповичев

Содержание полихлорбифенилов в объектах
водной экосистемы реки Дунай

В связи с широким применением и длительной остаточной активностью во внешней среде наибольшую опасность для водных экосистем представляют хлорорганические пестициды (ХОП) и полихлорированные бифенилы (ПХБ) — соединения с близкими пестицидам физико-химическими свойствами. Полихлорированные бифенилы и хлорорганические пестициды включены Международной конвенцией в 1974 г. в список наиболее опасных химических веществ (Приложение №1), сброс которых в гидросферу запрещен, поэтому контроль за содержанием этих соединений в объектах окружающей среды является важной экологической функцией.

Целью проведенного исследования являлось определение основной загрязненности полихлорированными бифенилами в различных объектах водной экосистемы (грунт, сестон, гидробионты) реки Дунай.

Материал и методика исследований

Для исследований на ПХБ нами были взяты пробы грунта,

IIО

естона и гидробионтов. Пробы грунта отбирали дночерпателем с борта судна или шлюпки, из которых отбирали навески массой 5-20 г, помещали в стеклянные боксы и хранили в холодильнике для дальнейшей обработки их в стационарных условиях. Сesson с поверхностного слоя, 0-30 см, собирали сетью Джеди (раз №38) с борта судна. Водоросли соскабливали с гидросооружений, моллюски добывали из грунта дночерпателем и сачком с заостренным ободом. Рыбы для исследований были предоставлены по предварительной договоренности представителями стран-участниц экспедиции. Экстракцию гидробионтов проводили по методике [I]. Для анализа брали навеску пробы (5-10г), измельчали в фарфоровой ступе и проводили экстракцию Н-гексаном. Полученный экстракт хранили в стеклянных боксах в холодильнике до лабораторной очистки проб, которую проводили с использованием колонок с силикагелем АСК и последующей очисткой концентрированной серной кислотой. Для отделения НХБ от других хлорорганических соединений проводили дегидрохлорирование экстрактов. Хроматографирование проводили с помощью хроматографа "Газохром IIО6" с детектором электронного захвата. Твердым носителем служил хроматон N-AW, обработанный 5% SE -30. Температура в испарителе, детекторе и на колонке поддерживалась равной 250, 220 и 210°C соответственно.

Необходимо отметить большую степень загрязненности проб нефтяными комплексами и другими контаминантами, что приводило к весьма затрудненной очистке проб концентрированной серной кислотой и безусловно вело к потере гексанового экстракта. Также, почти во всех исследованных пробах содержались

III

α, γ - изомеры ГХЦГ и гептахлора; в некоторых пробах в незначительном количестве - ДДД, ДДЕ, ДДТ, однако, в нашу задачу не входило их количественное определение. На хроматограммах присутствовали также и не идентифицированные пики, в частности, после α, γ - изомеров ГХЦГ присутствовал пик, который (предположительно) можно отнести к группе фталатов.

Полученные результаты и их обсуждение

Результаты исследований по содержанию ПХБ в грунтах, сестоне и гидробионтах приведены соответственно в таблицах: 2 и 3.

Грунты. Определение содержания ПХБ в грунтах Дуная, по мере продвижения судна от устья до его верховий показало, что концентрации полихлорбифенилов колебались от 53 до 465 нг/г (таблица I). Наиболее низкое их содержание было отмечено на 188 км (пос. Нови Бановцы), а наиболее высокое - на 495 км (г. Русе). Как видно из полученных результатов, выявить четкое распределение ПХБ в зависимости от расстояния от устья р. Дунай не представляется возможным. Среднее же значение концентрации ПХБ в грунтах р. Дунай по полученным данным (при уровне значимости, равном 0,05) составляет 223 ± 90 нг/г. Эта величина значительно ниже (в 3-6 раз) аналогичных литературных данных по участку Черного моря, примыкающего к устью Дуная [2], что, вполне возможно, обусловлено разными гидрологическими условиями седиментации ПХБ в донные отложения.

Сестон. Содержание ПХБ в сестоне, являющимся одной из компонент водной среды [3], очень важно для характеристики накопления изучаемого токсиканта. Проведенные исследова-

позволили получить распределение концентрации ПХБ в сессии р. Дунай по станциям от устья до г. Вены, представленное на рисунке 2. Здесь так же, как и в грунтах, не прослеживается зависимость концентраций ПХБ от расстояния от устья Дуная. Более низкая концентрация ПХБ – 39 нг/г отмечена в пробе, взятой в районе г. Вены, максимальная – 3100 нг/г – в районе Силистры. Полученные результаты согласуются с данными, приведенными в литературе [4].

Рыба. Исследования по определению содержания ПХБ в рыбах являются наиболее важными, т.к. рыбы находятся на одной из самых высокой трофической стадии водных пищевых цепей. Наши исследования характеризуются выборками по определению ПХБ в рыбах двух регионов: нижнего (г. Вилково, г. Рени) и среднего (г. Новосад, г. Вышеград) течения реки Дунай (таблица 3). Содержание ПХБ было определено в 7 видах рыб, а для карася было проведено исследование распределения ПХБ по тканям различных его органов: печень, почки, икра. Полученные величины концентраций ПХБ в мышцах рыб колебались от 54 до 427 нг/г, составляя в среднем около 100 нг/г, что соответствует многочисленным литературным данным [2, 4-6]. Исследования, проведенные по распределению ПХБ по органам карася регистрировали повышенную концентрацию в жабрах (431 нг/г) и значительно высокую концентрацию в почках (602 нг/г), которая (в среднем) на порядок превышала соответствующую величину для мышц.

"Хотя принято считать, что попадание ПХБ в водные пищевые цепи происходит благодаря поеданию планктона рыбами, водные организмы могут также абсорбировать ПХБ, растворенные в окружа-

III

ней воде, главным образом через жабры" [4]. Этим, по нашему мнению, объясняется повышенная концентрация ПХБ в жабрах карася по сравнению с концентрацией в мышцах.

Высокое содержание ПХБ в почках карася убедительно показывает на кумулятивный характер данной ткани, наряду с печенью, в которой, например, содержание ПХБ в печени трески бывает в 10 раз больше, чем в мышцах [4].

Содержание ПХБ в икре карася соответствует среднему уровню ПХБ в мышцах, хотя есть данные о значительно высоких уровнях ПХБ в икре рыб по отношению к мышечным тканям [4].

Моллюски. Нами были определены концентрации ПХБ в мягких тканях моллюсков (*Viviparus aserzosus*), отобранных в районах Русе и г.Белграда, которые были соответственно равны 219 и 2 нг/г (таблица 3). Эти величины одного порядка с концентрациями ПХБ в моллюсках (96-477 нг/г) Ионического и Адриатического морей [2] и мидиях (до 470 нг/г) Черного моря [7].

Водоросли. Данные по содержанию ПХБ в водорослях Дуная представлены по одному виду - кладофоре (*Cladophora albina*), отобранной в трех точках: г.Русе, г.Видин и г.Белград, концентрации ПХБ для которых соответственно равны: 725, 413 и 2893 нг/г (таблица 3).

Есть данные по содержанию ПХБ в водорослях Балтийского моря, так для *Cladophora glomerata* из бухты Колга концентрация ПХБ достигает 2707 нг/г, а, например, для *Sargassum muticum* из бухты Аристе концентрация ПХБ - до 2900 нг/г [8].

Проведенные нами исследования загрязненности Дуная ПХБ позволяют заключить, что средние уровни концентраций ПХБ, как в

II4

татах, так и в гидробионтах, не превышают приводимых в литературе соответствующих количественных оценок для водных аквариумов Европейского континента.

Содержание ПХБ в донных отложениях р. Дунай

№ п/п	: Район отбора проб	: Место отбора	: Глубина (м)	: Концентрация (нг/г)
1.	: г. Вилково	: Очаковский рукав	: 2,0	: 281
2.	: г. Измаил	:	: 3,5	: 204
3.	: г. Рени	:	: 8,4	: 159
4.	: г. Силистра	: Выше города на 3 км	: 4,0	: 112
5.	: г. Русе	: Пристань	: 3,0	: 465
6.	: г. Никопол	: Левый берег	: 1,8	: 233
7.	: пос. Нови Бановцы	:	: 6,0	: 53
8.	: г. Белград	: Устье р. Сава	: 2,5	: 266
9.	: г. Вышеград	:	: 2,0	: 233

Содержание ПХБ в сестоне р. Дунай

№ п/п	: Район отбора проб	: Концентрация (нг/г)
1.	г. Вилково	182
2.	г. Рени	44
3.	г. Силистра	3100
4.	г. Русе	164
5.	г. Николол	442
6.	г. Видин	101
7.	граница Югославия-Румыния	123
8.	г. Белград	166
9.	пос. Нови Бановцы	142
10.	г. Старый Сланкамен	63
11.	г. Нови Сад	136
12.	ст. Байя	545
13.	ст. Пакш	99
14.	г. Вена	39

№ п/п	Объект исследования	Район	Исследуемая часть объекта	Концентрация (нг/г)
Рыбы				
1.	Карась	г. Вилково	мышцы	96
2.	"	"	"	200
3.	"	"	икра	114
4.	"	"	жабры	431
5.	"	"	почки	1602
6.	Лещ	г. Рени	мышцы	97
7.	Рыбец	"	"	427
8.	Щука	г. Нови Сад	"	129
9.	Карась золотой	"	"	54
10.	Усач	г. Вышеград	"	177
11.	Окунь	"	"	124
Моллюски				
12.	<i>Viviparus</i> sp.	г. Русе	мягкие ткани	219
13.	"	г. Белград	"	392
Водоросли				
14.	<i>Cladofora albina</i>	г. Русе	целиком	725
15.	"	г. Видин	"	413
16.	"	г. Белград	"	2893

Литература

1. Методы определения микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах и внешней среде. Справочное издание. Под редакцией д.б.н. М.А.Клисенко. "Колос", 1983.
2. Поликарпов Г.Г., Жерко Н.В. Полихлорированные бифенилы в донных отложениях и гидробионтах Средиземноморского бассейна. Всесоюзная конференция по водной токсикологии. Тезисы докладов (Одесса, 18-22 апреля 1988.) Москва, 1988, с.65-66.
3. Витюк Д.М. Взвешенное вещество и его биогенные компоненты. Киев. Наук. думка. 1983., 210с.
4. Гигиенические критерии состояния окружающей среды, 2. Полихлорированные бифенилы и торфинилы. Всемирная организация здравоохранения. Женева, 1980, 100с.
5. Роотс О.О., Пейкре Э.А. О содержании полихлорированных бифенилов и хлорорганических пестицидов в рыбах Балтийского моря. - Изв.АН ЭССР, Химия, 1978, т.27, №3, с. 193-196.
6. Демченко В.Ф., Клисенко М.А., Кофанов В.Н., Комаровский Ф.Я. Полихлорированные бифенилы в водной среде и их биологическая опасность. Гидробиол.журн. 1976, 4, с.118-130.
7. Поликарпов Г.Г., Демина Н.В. Полихлорбифенилы в мидиях Крымского побережья. Материалы конференции "Экология и рациональное использование природных ресурсов южного региона страны". г.Севастополь. МГИ АН УССР, Деп. № 6611-84.
8. Роотс О.О., Сааре Л.Л. Содержание полихлорированных бифенилов и хлорорганических пестицидов в водорослях Балтийского моря. - Рыбное хозяйство, 1987, №1, с.39-49.