

JERZY FALANDYSZ, PIOTR SZEFER \*

## Związki polichlorowe w tkance tłuszczowej kaczek nurkujących, zimujących w Zatoce Gdańskiej 1981-82 i 1982-83

Zakład Higieny Weterynaryjnej, ul. Kartuska 249, 80-125 Gdańsk  
 \* Katedra i Zakład Chemii Analitycznej, Wydział Farmaceutyczny, Akademia Medyczna, ul. K. Marksa 106, 80-316 Gdańsk

Kaczki nurkujące, z uwagi na to, że przebywają w strefie przybrzeżnej zatok i mórz oraz w estuariach, można zaliczyć do grupy organizmów morskich potencjalnie narażonych na negatywny wpływ wielu substancji skażających środowisko morskie i kumulowanych w ustroju. Mało jest danych o występowaniu ksenobiotyków w tkankach kaczek nurkujących przelotnych lub zimujących na Bałtyku południowym (2, 3, 5—8).

### Materiał i metody

Zbadano zawartość sześciochlorobenzenu (HCB), alfa-, beta-, gamma- i delta-sześciochlorocykloheksanu (HCH; BHC), p,p'-DDE, p,p'-DDD, o,p'-DDT, p,p'-DDT (ΣDDT) i polichlorowanych dwufenyli (PCBs) w tkance tłuszczowej 150 okazów, siedmiu gatunków, kaczek nurkujących: czernicy (*Aythya fuligula*), ogorzalki (*Aythya marila*), gągoła (*Bucephala clangula*), lodówki (*Clangula hyemalis*), uhli (*Melanitta fusca*), markaczki (*Melanitta nigra*) i edredona miękkipióra (*Somateria mollissima*). Ptaki wyjęto martwe z sieci rybackich zastawionych w strefie przybrzeżnej części południowej Zatoki Gdańskiej w okresie późnej jesieni—zimy—wczesnej wiosny 1981—82 i 1982—83. Większość spośród zebranych ptaków to ofiary połowów ryb łososiowatych bezpośrednio w strefie plażowej zatoki.

Próbki tkanki tłuszczowej podskórnej pobierano w okolicy nóg, umieszczano w torebkach z folii aluminiowej i głęboko zamrażano (−25°C) do czasu analizy. Rozmrożone próbki tkanki tłuszczowej mieszano z bezwodnym siarczanem sodowym i ekstrahowano eterem naftowym w aparacie Soxhleta przez 6 h. Szczegóły dalszego postępowania analitycznego przedstawiono w innej pracy (1). Stosowano chromatograf gazowy Carlo Erba Fractovap Mod. 2300.

### Wyniki i omówienie

Wyniki oznaczeń pozostałości pestycydów polichlorowych i polichlorowanych dwufenyli w tkance tłuszczowej zbadanych grzązyc zestawiono w tab. 1. Obecność p,p'-DDE i PCBs stwierdzono we wszystkich próbkach, sześciochlorobenzen był nieobecny (poniżej oznaczalności metody — 0,01 mg/kg masy lipidów) w trzech na 150 próbek, a spośród izomerów sześciochlorocykloheksanu alfa-, beta- i gamma-BHC wykrywano w większości próbek, natomiast delta-BHC nie wykrywano.

Zawartość poszczególnych substancji w tkance tłuszczowej zbadanych kaczek na ogół mieściła się w zakresie wartości zanotowanych u ptaków zbadanych w sezonie 1980—81 (3). Wy-

jątkiem jedynie są pozostałości izomerów sześciochlorocykloheksanu, których częstość występowania podczas tych badań była znacznie większa.

Kaczki o względnie złej kondycji ciała, co określano na podstawie wielkości depozytu tkanki tłuszczowej, zawierały wysokie poziomy związków polichlorowych we frakcji lipidowej ustroju (tab. 1). Wymieniona zależność jest generalnie wykrywana u różnych gatunków ptaków morskich (1, 2, 4).

Pomimo tego, że zbadany materiał różnił się znacznie co do liczebności poszczególnych gatunków w określonych porach roku (tab. 1), różnice w stanie skażenia ptaków związkami polichlorowymi były wykrywalne. Tkanka tłuszczowa ogorzalek pochodzących z okresu zim 1981—82 i 1982—83 zawierała wyższy poziom HCB, ΣDDT i PCBs aniżeli ptaków z okresu jesieni 1982 r. Różnica ta sugeruje, że zawartość wymienionych związków w ustroju ogorzalek powiększa się podczas przebywania ich na Bałtyku południowym. W przypadku pozostałości ΣBHC w ustroju ogorzalek nie stwierdzono podobnej zależności. Spośród lodówek ptaki pochodzące z zimy 1982—83 zawierały znacznie wyższe poziomy HCB, alfa-BHC, DDE, DDD i DDT, lecz nie gamma-BHC i PCBs, w porównaniu z okazami pochodzącymi z zimy 1981—82.

Spośród kaczek grzązyc zimujących na Zatoce Gdańskiej, które poddano badaniom, jedynie czernica jest licznym ptakiem legowym w rejonie Północnej Polski, a gągoł jest nielicznym ptakiem legowym północnej części kraju (9). Mało jest wiadomości o miejscu gnieźdzenia się innych gatunków kaczek grzązyc regularnie przelatujących i zimujących w Zatoce Gdańskiej. Z pojedynczych nieopublikowanych zapisów w kartotece Stacji Ornitologicznej w Gdańsku wiadomo, że zaobrazkowane czernice znalezione nad Zatoką Gdańską gnieździły się na terenie Litwy i Łotwy. Ogorzalki pochodziły z części północnej Estonii i Ros. FSRR, uhle z Finlandii i Zatoki Fińskiej, a edredony z Zatoki Fińskiej i Bornholmu.

Kaczki grązyc należą do grupy ptaków lownych, chociaż w pasie wybrzeża polskiego (5 km) oraz na morskich wodach terytorialnych Polski wszystkie gatunki ptaków są pod ochro-

Tab. 1. Poziomy pozostałości pestycydów polichlorowych i PCBs w tkance tłuszczowej grążyc zimujących na Zatoce Gdańskiej (mg/kg masy lipidów,  $\bar{x} \pm s$ )

Gatunek, pora roku, rok i płeć	n	HCB	$\Sigma$ BHC	$\Sigma$ DDT	PCBs
Czernica <i>Aythya fuligula</i> (L.)					
Zima 1981—82, ♂	3	0,25 $\pm$ 0,11	0,47 $\pm$ 0,33	5,5 $\pm$ 3,2	52 $\pm$ 19
Jesień 1982, ♀	4	0,039 $\pm$ 0,020	0,15 $\pm$ 0,05	0,64 $\pm$ 0,20	3,0 $\pm$ 1,6
Zima 1982, ♂	5	0,063 $\pm$ 0,016	0,16 $\pm$ 0,06	1,1 $\pm$ 0,3	4,6 $\pm$ 1,2
Ogorzałka <i>Aythya marila</i> (L.)					
Zima 1981—82, ♀	3	0,16 $\pm$ 0,06	0,23 $\pm$ 0,14	1,6 $\pm$ 0,7	6,7 $\pm$ 3,2
Zima 1981—82, ♂	4	0,12 $\pm$ 0,03	0,19 $\pm$ 0,08	3,6 $\pm$ 1,5	29 $\pm$ 18
Jesień 1982, ♀	18	0,11 $\pm$ 0,04	0,20 $\pm$ 0,06	1,8 $\pm$ 1,1	4,6 $\pm$ 1,2
Jesień 1982 **, ♀	1	0,12	0,50	1,1	12
Jesień 1982, ♂	5	0,038 $\pm$ 0,014	0,33 $\pm$ 0,22	0,41 $\pm$ 0,09	5,6 $\pm$ 3,9
Jesień 1983 *, ♂	3	0,063 $\pm$ 0,031	0,38 $\pm$ 0,06	0,75 $\pm$ 0,25	6,2 $\pm$ 3,9
Jesień 1982 **, ♂	2	0,076	0,43	0,53	6,5
Zima 1982—83, ♀	11	0,13 $\pm$ 0,04	0,38 $\pm$ 0,14	5,2 $\pm$ 1,6	13 $\pm$ 3
Zima 1982—83, ♂	6	0,16 $\pm$ 0,05	0,23 $\pm$ 0,03	2,5 $\pm$ 0,63	9,2 $\pm$ 2,2
Gągoł <i>Bucephala clangula</i> (L.)					
Zima 1981—82, ♀	1	0,13	0,39	1,9	10
Zima 1981—82, ♂	2	0,23	0,67	7,9	42
Zima 1982—83 ♀	3	0,44 $\pm$ 0,16	1,3 $\pm$ 0,4	7,2 $\pm$ 1,2	9,0 $\pm$ 2,9
Lodówka <i>Clangula hyemalis</i> (L.)					
Zima 1981—82, ♀	9	0,26 $\pm$ 0,03	0,67 $\pm$ 0,10	1,6 $\pm$ 0,2	29 $\pm$ 3
Zima 1981—82, ♂	8	0,22 $\pm$ 0,05	0,44 $\pm$ 0,10	1,8 $\pm$ 0,3	33 $\pm$ 4
Zima 1982—83, ♀	17	0,85 $\pm$ 0,24	2,6 $\pm$ 1,5	5,8 $\pm$ 1,2	17 $\pm$ 2
Zima 1982—83, ♂	14	1,5 $\pm$ 0,8	4,1 $\pm$ 2,0	15 $\pm$ 4	34 $\pm$ 5
Uhla <i>Melanitta fusca</i> (L.)					
Jesień 1982, ♀	1	0,20	0,46	0,25	7,9
Zima 1982—83, ♂	7	0,56 $\pm$ 0,06	1,1 $\pm$ 0,2	12 $\pm$ 5	48 $\pm$ 11
Markaczka <i>Melanitta nigra</i> (L.)					
Zima 1981—82, ♀	3	0,18 $\pm$ 0,02	0,66 $\pm$ 0,12	3,7 $\pm$ 1,4	14 $\pm$ 2
Zima 1981—82 **, ♀	1	4,0	6,1	52	550
Jesień 1981—82, ♂	1	0,21	0,46	2,0	10
Edredon <i>Somateria mollissima</i> (L.)					
Zima 1981—82, ♀	4	0,096 $\pm$ 0,025	0,13 $\pm$ 0,06	2,2 $\pm$ 0,4	18 $\pm$ 3
Jesień 1982, ♀	5	0,12 $\pm$ 0,04	0,56 $\pm$ 0,20	2,0 $\pm$ 0,4	7,7 $\pm$ 2,0
Jesień 1982 **, ♀	2	0,17	1,0	1,7	22
Jesień 1982, ♂	4	0,13 $\pm$ 0,03	0,53 $\pm$ 0,10	2,5 $\pm$ 0,4	9,3 $\pm$ 1,7
Jesień 1982 *, ♂	1	0,19	0,58	2,9	17
Jesień 1982 **, ♂	1	0,25	1,8	5,0	33
Zima 1982—83, ♀	1	0,13	0,41	1,6	13
Zima 1982—83 *, ♀	1	1,3	9,1	49	150
Zima 1982—83, ♂ (dorosły)	1	0,28	0,10	3,5	19
Zima 1982—83, ♂ (młody)	2	0,23	0,46	28	52
Wiosna 1983, ♀	1	2,8	4,1	6,7	74

Objaśnienia: \* = ptaki z umiarkowaną zawartością tkanki tłuszczowej; \*\* = ptaki z małą zawartością tkanki tłuszczowej.

na. Z własnych obserwacji wiadomo, że kaczki, które zaplatały się w sieciach, a szczególnie okazy śnięte, jeżeli są świeże — często trafiają na stół rybaków przybrzeżnych i osób postronnych, a także są przeznaczane na karmę dla zwierząt futerkowych (również i inne gatunki ptaków morskich). Z przeprowadzonych badań własnych (2, 3) oraz z danych zestawionych w tab. 1 wynika, że tkanka tłuszczowa, a zatem i takie tkanki i narządy kaczek grążyc jak mięśnie i wątroba, zawierają dużo pozostałości HCB,  $\Sigma$ BHC,  $\Sigma$ DDT i PCBs. Poziomy wymienionych substancji w tkankach bałtyckiej populacji grążyc są znacznie wyższe aniżeli przewidują tolerancje dla części jadalnych zwierząt rzeźnych, ryb, dzików i zwierzyny płowej. Zatem tkanki kaczek nurkujących, przelatujących w okresie jesienno-zimowym do Polski, nie nadają się do spożycia.

## Piśmiennictwo

1. Falandysz J.: Mar. Pollut. Bull. 11, 75, 1980.
2. Falandysz J.: Bromat. Chem. Toksykol. 19, 55, 1986.
3. Falandysz J., Szefer P.: Sci. Total Environm. 24, 119, 1982.
4. Falandysz J., Szefer P.: Mar. Pollut. Bull. 15, 298, 1984.
5. Szefer P., Falandysz J.: Sci. Total Environm. 29, 269, 1983.
6. Szefer P., Falandysz J.: Sci. Total Environm. 29, 277, 1983.
7. Szefer P., Falandysz J.: Sci. Total Environm. 53, 193, 1986.
8. Szefer P., Falandysz J.: Sci. Total Environm. 65, 203, 1987.
9. Tomiatóć L.: Ptaki Polski, PWN, Warszawa, 1972.

Adres autora: doc. dr hab. Jerzy Falandysz, ul. Grabowskiego 15 E/41, 80-809 Gdańsk

Фаландыш Е., Шефер П. — Полихлорные соединения в жировой ткани ныряющих уток, зимующих на Гданьском заливе 1981—1982 и 1982—1983 гг.

Определили уровень остатков полихлорных пестицидов (HCB,  $\Sigma$ BHC и  $\Sigma$ DDT) и полихлорированных дифенилов в дальнейших пробах жировой ткани 7 видов ныряющих уток, пребывающих зи-

мой на Гданьском заливе. За малыми исключениями уровень отдельных полихлорных соединений в жировой ткани исследованных уток располагался в диапазоне величин отмеченных у экземпляров, зимующих в сезоне 1980—1981 гг. Отметим определенные разницы в состоянии заражения некоторых видов уток в зависимости от периода исследования.

Falandysz J., Szefer P. — Chlorinated hydrocarbons in diving ducks wintering in the Gdańsk Bay, 1981—1982 and 1982 — 83

Further samples of adipose tissue of seven species of diving ducks from their winter quarters in Gdańsk Bay have been analysed for residues of organochlorine pesticides (HCB,  $\Sigma$  BHC, and  $\Sigma$  DDT) and polychlorinated biphenyls. With some exceptions the levels of particular organochlorine contaminants are within the levels reported for samples collected in the wintering season of 1980—81. There are also some differences in the levels of organochlorines in birds collected at the beginning and the later time of the wintering season.

## HIGIENA ŻYWNOŚCI ZWIERZĘCEGO POCHODZENIA

ELŻBIETA PELCZYŃSKA

### Zawartość kwasów tłuszczowych w szpiku kostnym w zależności od wieku i gatunku zwierząt<sup>\*)</sup>

Institut Higieny Żywności Zwierzęcego Pochodzenia Wydziału Weterynaryjnego AR,  
ul. Akademicka 12, 20-033 Lublin

Szpik kostny zwierząt był dotąd przedmiotem badań pod względem właściwości krwiotwórczych, budowy histologicznej i procesów chorobowych (11). Zawartość kwasów tłuszczowych w tłuszczu szpikowym analizowano u ludzi (5), kurecząt (8, 10), królików (12). Niewiele jest natomiast danych charakteryzujących lipidy szpiku kostnego zwierząt rzeźnych, który — jak wiadomo — jest istotnym składnikiem mięsa odzyskanego mechanicznie. W ostatnim dziesięcioleciu ukazało się kilka prac dotyczących tego zagadnienia u bydła (1, 6, 7), brak jest natomiast podobnych informacji nt. szpiku kostnego świń.

Zawartość kwasów tłuszczowych w szpiku kostnym bydła zależy wg Mello i wsp. (6) w pewnym stopniu od lokalizacji anatomicznej kości, w małym natomiast związku pozostaje z rodzajem żywienia i płcią zwierzęcia (7). Wraz z wiekiem następuje wzrost ogólnej zawartości trójglicerydów, stanowiących główny składnik tłuszczu szpikowego. Zmniejsza się natomiast poziom cholesterolu i jego estrów, wolnych kwasów tłuszczowych oraz dwuglicerydów (6).

Celem badań było określenie poziomu kwasów tłuszczowych w szpiku kostnym świń i bydła w zależności od wieku i gatunku zwierząt oraz w porównaniu do tłuszczu śródmięśniowego.

#### Materiał i metody

Badania przeprowadzono na szpiku kości ramiennych, pochodzących od ogółem 20 tusz świń i 20 tusz bydła jednej płci (samice). W doborze materiału do badań przyjęto następujące czynniki zmienności:

- a) dwa gatunki zwierząt — świnię i bydło,
- b) dwie grupy wieku zwierząt
  - osobniki młode (M): świnię o masie 70—80 kg, bydło w wieku ok. 2 lat, po 10 osobników każdego gatunku,
  - osobniki stare (S) — świnię o masie 120—150 kg, bydło w wieku ok. 7 lat, po 10 osobników każdego gatunku.

Dla celów porównawczych przeprowadzono również analizę tłuszczu śródmięśniowego badanych zwierząt, pochodzącego z m. półścięgienistego.

Na wymienionym materiale przeprowadzono metodą chromatografii gazowej (chromatograf f-my Siemens typ L-402) oznaczenia zawartości następujących kwasów tłuszczowych:

- nasyconych: mirystynowego (C14:0), palmitynowego (C16:0), stearynowego (C18:0), arachidowego (C20:0),
- jednonienasyconych: palmitooleinowego (C16:1), oleinowego (C18:1), eikozenowego (C20:1),
- wielonienasyconych: linolowego (C18:2), linolenowego (C18:3), eikozadienowego (C20:2).

Otrzymane wyniki poddano analizie statystycznej. Istotność wpływu badanych czynników zmienności określono testem t-Studenta na poziomie  $\alpha \leq 0,05$ .

#### Wyniki i omówienie

Skład kwasów tłuszczowych w szpiku kostnym w porównaniu do tłuszczu śródmięśniowego (tab. 1). Szpik kostny świń i bydła wykazuje skład kwasów tłuszczowych podobny do tłuszczu śródmięśniowego wymienionych ga-

<sup>\*)</sup> Praca wykonana w ramach problemu węzłowego III/5.3. nr 05.03.