

MEDYCYNA WETERYNARYJNA

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA NAUK WETERYNARYJNYCH

CZASOPISMO POŚWIĘCONE NAUCE I PRAKTYCE WETERYNARYJNEJ
ZAŁOŻONE W 1945 R. PRZEZ WYDZIAŁ WETERYNARYJNY W LUBLINIE

WYDAWANE Z POMOCĄ FINANSOWĄ POLSKIEJ AKADEMII NAUK

REDAKCJA

Redaktor naczelny: prof. dr Edmund PROST

Członkowie Komitetu Redakcyjnego: prof. dr Ryszard BADURA,
prof. dr Stanisław WOŁOSZYN

Sekretarz naukowy: doc. dr Elżbieta PEŁCZYŃSKA

RADA PROGRAMOWA

Dr Anatol BACHAREWICZ, prof. dr Henryk BALBIERZ, prof. dr Stanisław CAKAŁA, prof. dr Zygmunt EWY, doc. dr Stefan JAKUBOWSKI, prof. dr Lech JASKÓWSKI, prof. dr Stefan KOSSAKOWSKI, prof. dr Tadeusz KRZYMOWSKI, prof. dr Zdzisław LARSKI, dyr. dr Henryk LIS, doc. dr Władysław LUTYŃSKI, prof. dr Edward PINKIEWICZ, prof. dr Zbigniew SAMBORSKI, prof. dr Wiktor STEFANIAK, prof. dr Abdon STRYSZAK, prof. dr Eustachy SZELIGOWSKI, doc. dr Krzysztof ŚWIEŻYŃSKI, prof. dr Marian TRUSZCZYŃSKI, prof. dr Janusz WELENTO, prof. dr Eugeniusz ŻARNOWSKI

HIGIENA ŻYWNOCI ZWIERZĘCEGO POCHODZENIA

TEODOR JUSZKIEWICZ, ALICJA NIEWIADOWSKA

Pozostałości pestycydów i polichlorowanych dwufenyli w tkankach zwierząt, mleku, jajach i środowisku w świetle 15-letnich badań własnych*)

Zakład Farmakologii i Toksykologii Instytutu Weterynarii Al. Partyzantów 57, 24-100 Puławy

Ogólnie już wiadomo, że wszyscy mieszkańcy naszego globu znajdują się od momentu poczęcia do śmierci w środowisku mniej lub bardziej skażonym toksycznymi związkami chemicznymi. Większość tych związków może przenikać ze środowiska bezpośrednio lub pośrednio do organizmu zwierzęcia i człowieka. Mogą one być przyczyną wystąpienia objawów chorobowych o różnym nasileniu lub też działać bezobjawowo, ujawniając się niekiedy w postaci tzw. zatruc odległych. U zwierząt bezobjawowe skażenia chemiczne mogą być obserwowane często jako trudny do wytłumaczenia spadek produktywności, np. zahamowanie przyrostów masy ciała, zmniejszenie mleczności i nieśności oraz zwiększenie odsetka śmiertelności zwierząt w stadzie. Znaczna większość ksenobiotyków (związków chemicznych obcych dla organizmu) jest wydalana z organizmu zwierzęcego między innymi z mlekiem, jajami

lub nagromadzana przez określony okres czasu w narządach i tkankach, skażając w ten sposób żywność. Spośród szeregu ksenobiotyków o znaczeniu toksykologicznym, pestycydy i polichlorowane dwufenyle budzą szczególne zainteresowanie.

Większość ludzi orientuje się w problematyce związanej z pestycydami, natomiast zagadnienie skażeń polichlorowanymi dwufenylami znane jest w naszym kraju jedynie specjalistom, mimo tego, że związki te można już wykryć w tkankach większości zwierząt i prawie u wszystkich mieszkańców Polski. Polichlorowane dwufenyle (polichlorobifenyle, PCB) znajdują bowiem szerokie i wielostronne zastosowanie w przemyśle elektrycznym, gumowym i papierniczym jako cieczy dielektryczne do transformatorów i kondensatorów, płyny w pompach dyfuzyjnych i prasach hydraulicznych, jako plastyfikatory, wymiennicze ciepła oraz dodatek do farb, smarów i olejów. Wiadomo, że w środowisku biologicznym zachowują się one podobnie do insektycydów

*) Referat plenarny wygłoszony w dniu 8.XI.1983 r. podczas konferencji naukowej „Pestycydy a zdrowotność zwierząt domowych i łownych”, zorganizowanej w dniach 8–9.XI.1983 r. w Częstochowie przez Zarząd Główny SIFR/NOT.

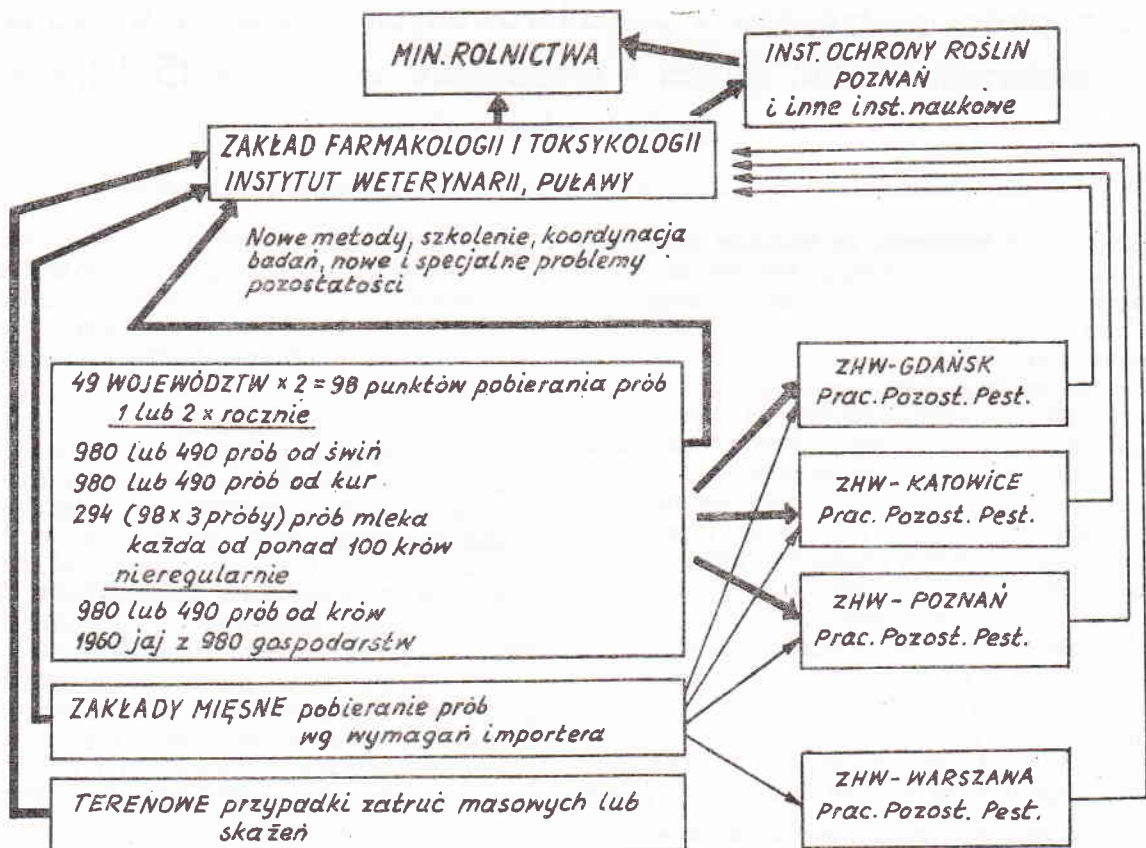
chloroorganicznych, a ich toksyczność jest według niektórych ocen wyższa od DDT. Związki te wyróżniają się znaczną trwałością, łatwo rozpuszczają się w tłuszczach, ulegając przez to zagęszczaniu w łańcuchu pokarmowym, a ilości PCB stwierdzone w tkankach ryb, zwierząt morskich i ptactwa dzikiego są w większości przypadków takie, jak pozostałości pestycydów chloroorganicznych, a nawet wyższe.

W Polsce regularne badania nad kształtowaniem się pozostałości pestycydów w tkankach zwierząt, mleku i jajach rozpoczęto w roku 1969 w Instytucie Weterynarii w Puławach. Prace te prowadzone są corocznie na zlecenie i przy współpracy resortu rolnictwa na podstawie systemu opracowanego w latach 1967—1968 przez prof. Juskiewicza. Badania te zostały później (1971—1974) włączone do tematu finansowanego częściowo w ramach umowy między Rządem PRL i UNDP-FAO „Oznaczanie pestycydów w płodach rolnych” (POL/71/510). Dzięki temu Zakład Farmakologii i Toksykologii Instytutu Weterynarii w Puławach i współpracujące z nim 4 laboratoria terenowe przy Zakładach Higieny Weterynaryjnej w Gdańsku, Katowicach, Poznaniu i Warszawie wyposażone zostały w odpowiedni sprzęt umożliwiający oznaczanie pozostałości pestycydów metodami chromatografii cienkowarstwowej (TLC) i gazowej (GLC).

Systemy pobierania próbek

Wprowadzono dwa zasadnicze systemy pobierania próbek materiału zwierzęcego do badania pozostałości. Pierwszy z nich ma na celu przede wszystkim uzyskanie informacji na temat stanu skażeń zwierząt toksycznymi związkami chemicznymi i administracyjną kontrolę skażeń zwierząt ubijanych dla celów eksportowych (ryc. 1).

System pierwszy albo podstawowy opiera się na podziale administracyjnym kraju i państwowej służbie weterynaryjnej. Jak wiadomo Polska dzieli się obecnie pod względem administracyjnym na 49 województw. Departament Weterynarii Min. Rolnictwa i Gosp. Żywn. wyznacza każdego roku w każdym województwie po 2 punkty (stacje) pobierania próbek. Odpowiedzialni za to są miejscowi lekarze weterynarii. Wykaz punktów (stacji) pobierania próbek z adresami i numerami telefonów znajduje się w Min. Rolnictwa w Warszawie i Instytucie Weterynarii w Puławach. Do wszystkich punktów Ministerstwo wysyła każdego roku jako polecenie służbowe szczegółową instrukcję opracowaną przez Zakład Farmakologii Instytutu Weterynarii w Puławach, która dokładnie określa jakie próbki i kiedy należy pobrać oraz gdzie je wysłać. Według tej instrukcji raz w roku (a w razie potrzeby dwa



Ryc. 1. Schemat pobierania próbek do analizy i kontroli pozostałości pestycydów

razy) pobiera się w każdym punkcie próbki tłuszczu okołonerkowego od 5 świń i 5 kur, przez 3 kolejne dni próbki mleka ze zlewni od ponad 100 krów oraz w razie potrzeby próbki tłuszczu okołonerkowego od 5 krów (lub bukatów) i po 2 jaja kurze z 5 gospodarstw. Próbki wraz z wypełnionym przez lekarza weterynarii świadectwem pochodzenia są wysyłane albo bezpośrednio do Instytutu Weterynarii albo do wskazanego w instrukcji Zakładu Higieny Weterynaryjnej. Każdego roku również współpracujące Zakłady Higieny Weterynaryjnej w Gdańsku, Katowicach i Poznaniu otrzymują oprócz tego odpowiednio przygotowaną instrukcję (wytyczne) współpracy analitycznej z Zakładem Farmakologii i Toksykologii IWet w Puławach. Wszystkie współpracujące Zakłady Higieny Weterynaryjnej i Instytut Weterynarii stosują do analizy pozostałości takie same procedury analityczne sprawdzone w badaniach międzylaboratoryjnych. W taki sposób analizowano rocznie próbki pobrane w tym samym czasie z terenu całego kraju od około 490 (lub 980) świń, takiej samej liczby kur i krów, a także 294 próbki mleka zbiorczego od około 29 400 krów i 980 (lub 1960) jaj z 980 gospodarstw. Wyniki analiz wykonywanych w ZHW przysyłane są do Instytutu Weterynarii, gdzie opracowuje się je łącznie dla całego kraju.

System drugi, tzw. eksportowy, jest uzupełnieniem systemu pierwszego (podstawowego). Według pierwotnego założenia tego systemu, w zakładach mięsnych wykonujących uboje zwierząt dla celów eksportowych lekarze wet. zatrudnieni w weterynaryjnej inspekcji sanitarnej pobierają próbki od co 50 zwierzęcia (świnie, bydło) ubijanego w danym dniu. Ze względu na ograniczone możliwości analityczne laboratoriów, sprowadza się to w praktyce do wysyłania co kwartał z każdego zakładu mięsnego do analizy po 10 próbek pobranych od każdego ubijanego gatunku zwierząt. W sumie więc rocznie pobiera się w kraju około 3000 próbek do analizy od następujących gatunków zwierząt ubijanych na eksport: bydło, świnie, króliki, gęsi, kaczki i dziczyzna. Analizy wykonywane są w Pracowniach Pozostałości Pestycydów przy ZHW w Gdańsku, Katowicach, Poznaniu i Warszawie. Wyniki analiz przysyłane są do zakładu mięsnego wysyłającego próbki, Ministerstwa Rolnictwa i do Instytutu Weterynarii. W przypadku stwierdzenia wysokich stężeń istnieje obowiązek natychmiastowego zawiadomienia telefonicznie lub teleksowo Ministerstwa Rolnictwa, które po zasięgnięciu opinii Instytutu Weterynarii podejmuje odpowiednie kroki zaradcze.

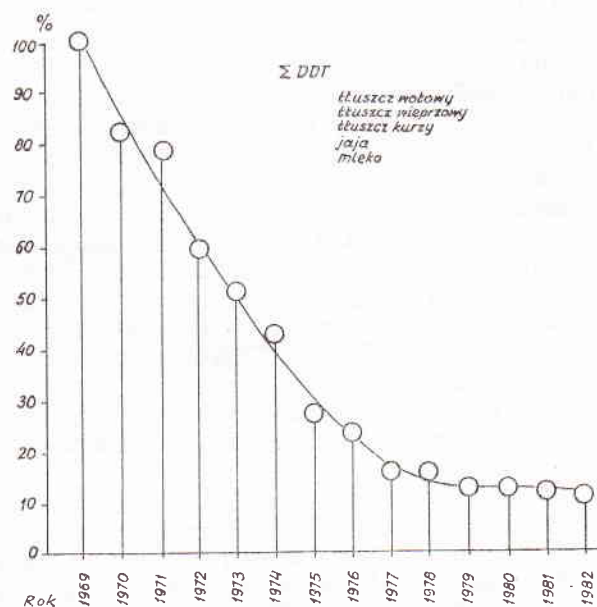
Opisane systemy służą również do kontroli pozostałości polichlorowanych dwufenyli (PCB) w tkankach zwierząt i toksycznych pierwiastków. W tym ostatnim przypadku stosowano tzw. poszerzony system pobierania próbek tzn.

pobierano od zwierząt także próbki mięśni, wątrób i inne zależnie od potrzeb, np. sierści. Oprócz tego stosowano doraźne układy doświadczalne, pobierając we współpracujących szpitalach od ludzi próbki tkanek i mleka kobiecego do analizy pozostałości pestycydów, PCB i metali. Wykonano również badania doświadczalne nad przechodzeniem do tkanek zwierząt i mleka niektórych wybranych insektycydów, np. kelewanu (i keponu) oraz trichlorfonu, fenchlorfosu, bromfenwinfosu, fenitrotonu po podaniu doświadczalnie zwierzętom tych związków w różnych dawkach *per os* lub na skórę.

Wyniki i omówienie

W okresie od 1969 do 1983 r. w ramach regularnych, corocznych badań pobrano do analizy próbki tkanek od około 30 000 zwierząt (bydło, konie, świnie, drób), ponad 3000 próbek zbiorczych mleka od około 300 000 krów i ponad 25 000 jaj. Oprócz tego w Zakładach Higieny Weterynaryjnej w Gdańsku, Katowicach, Poznaniu i Warszawie, które współpracują w programie kontroli pozostałości ksenobiotyków, analizowano ponad 30 000 próbek pobranych od zwierząt ubijanych z przeznaczeniem na eksport (bydło, świnie, drób, króliki i dziczyzna).

W pierwszych 10 latach badań problem pozostałości DDT dominował, jednakże w latach ostatnich stwierdza się bardzo znaczny (ok. 85—90%) spadek pozostałości DDT i metabolitów w porównaniu z 1969 rokiem (ryc. 2). Największe obniżenie zawartości S-DDT ($S\text{-DDT} = p,p'\text{-DDE} + p,p'\text{-DDD} + p,p'\text{-DDD} + o,p'\text{-DDT}$) stwierdzono w tłuszczu kurzym i wieprzowym. Na przykład obliczone dla całego kraju



Ryc. 2. Dynamika zanikania S-DDT w tkankach i produktach zwierzęcych w Polsce w latach 1969—1982

Tab. 1. Pozostałości S-DDT, S-HCH i HCB w materiale zwierzęcym (mg/kg) w latach 1979—1982

Materiał	Liczba próbek	S-DDT		S-HCH		HCB
		średnia	zakres	średnia	zakres	zakres (%)**
Tłuszcz wieprzowy	4166	0,20	0-1,91	0,01	0-0,16	0,01-0,04 (10)
Tłuszcz wołowy	2620	0,16	0-2,11	0,01	0-0,33	0,01-0,08 (16)
Tłuszcz koński	35	0,10	0,03-0,30	0,03	0,01-0,06	0,01 (94)
Tłuszcz kurzy	1429	0,75	0,01-5,01	0,02	0-0,22	0,01-0,35 (7)
Tłuszcz gęsi	812	0,40	0-3,68	0,01	0-0,17	0,01-0,03 (8)
Tłuszcz kaczek	578	0,18	0-3,77	0,01	0-0,15	0,01-0,02 (5)
Tłuszcz królików	929	0,14	0,01-2,80	0,01	0-0,31	0,01-0,13 (7)
Tłuszcz dziczyzny	1955	0,34	0-8,05	0,01	0-0,43	0,01-0,07 (13)
Żółtka jaj kurzych	470	0,25	0,02-1,83	0,01	0-0,05	0,01-0,02 (3)
Tłuszcz mleka krowiego	865*	0,17	0,05-0,39	0,05	0,01-0,13	0,01-0,09 (5)

Objaśnienia: * — próbki zbiorcze od ponad 100 krów każda, ** — procent próbek dodatnich.

średnie stężenie S-DDT w tłuszczu kurzym w 1969 r. wynosiło 6,70 mg/kg, a w roku 1981 zmalało do 0,63 mg/kg (obniżenie o 90%). Mimo to jeszcze w roku 1981 trafiono na zaskakująco wysokie stężenia S-DDT w próbkach jednostkowych tłuszczu kurzego, wynoszące 26,4 mg/kg i 24,2 mg/kg. Jednakże w porównaniu z tym, najwyższe stężenia w roku 1976 wynosiły 80,2 mg/kg i 50,0 mg/kg. Podobne zmniejszanie się zawartości S-DDT zaobserwowano w tłuszczu wieprzowym. W 1969 r. wynosiło ono 2,22 mg/kg, a w 1983 0,22 mg/kg (obniżenie o 90%).

Wyniki oznaczeń pozostałości S-DDT, S-HCH i HCB w latach 1979—1982 zestawiono w tab. 1. W okresie tym otrzymano do badań około 14 000 próbek tkanek zwierzęcych i wykonano 9200 analiz pozostałości insektycydów polichlorowych. Średnie stężenie S-DDT w tłuszczu wieprzowym wynosiło 0,20 mg/kg, w tłuszczu wołowym 0,16 mg/kg, a w tłuszczu dziczyzny 0,34 mg/kg. Stężenia S-DDT wahały się od 0,01 mg/kg do 8,05 mg/kg, ale około 99% wyników nie przekraczało poziomu 1 mg/kg. Pozostałości DDT i metabolitów stwierdza się niemal we wszystkich analizowanych próbkach. Przykładowo w 1982 r. analizując około 3000 próbek materiału zwierzęcego tylko w 3 przypadkach nie stwierdzono obecności DDT i metabolitów. Inne pestycydy chloroorganiczne stwierdza się tylko w określonym odsetku analizowanych próbek. Są to głównie izomery gamma-HCH i alfa-HCH, sześcioclorobenzen, dieldryna i metoksychlor. Średnie stężenia tych związków kształtowały się na niskim poziomie i były około 50—100 razy niższe niż stężenia S-DDT. Częstotliwość ich występowania była nieco większa w ostatnich latach, częściej też pojawiały się próbki o podwyższonej zawartości izomerów gamma-HCH i alfa-HCH.

W tab. 2 zebrano wyniki oznaczeń pozostałości polichlorowanych dwufenyli w tłuszczach zwierzęcych, jajach i mleku krowim za okres 1979—1982. Analizowano łącznie w tym czasie około 3300 próbek. Obecność polichlorowanych dwufenyli stwierdzono we wszystkich badanych próbkach tłuszczu wołowego, koń-

Tab. 2. Pozostałości polichlorowanych dwufenyli (PCB) w materiale zwierzęcym (mg/kg) w latach 1979—1982

Materiał	liczba próbek	średnia	zakres	% **
Tłuszcz wieprzowy	725	0,02	0-0,46	77,2
Tłuszcz wołowy	460	0,04	0,02-0,54	100,0
Tłuszcz koński	35	0,09	0,02-0,45	100,0
Tłuszcz kurzy	720	0,06	0-0,30	98,6
Żółtka jaj kurzych	470	0,02	0-0,15	69,2
Tłuszcz mleka krowiego	855*	0,05	0-0,14	99,3
Tłuszcz rybny	43	0,20	0,03-0,74	100,0

Objaśnienia: * — próbki zbiorcze od ponad 100 krów każda, ** — procent próbek dodatnich.

Tab. 3. Pozostałości S-DDT i PCB w tłuszczu ludzkim i mleku kobiecym (mg/kg tłuszczu)

Region	Rok	liczba próbek	S-DDT		PCB	
			średnia	zakres	średnia	zakres
Mleko kobiece						
Lubelskie	1973	104	11,11	3,73-33,95	0,33	0,10-1,40
Lubelskie	1975	25	10,33	4,01-17,62	0,31	0,18-0,47
Krakowskie	1975	25	8,82	3,53-17,13	0,37	0,19-0,65
Katowickie	1975	25	7,38	4,62-11,31	0,50	0,25-1,06
Lubelskie	1980	106	6,80	0,70-16,31	0,49	0,17-3,08
Lubelskie	1981	55	6,51	1,59-16,29	0,49	0,22-1,29
Tłuszcz ludzki						
Lubelskie	1975	118	15,69	5,32-36,61	0,56	0,08-3,21
Lubelskie	1982	40	8,52	2,30-17,86	0,56	0,10-1,63

skieg i rybnego oraz prawie we wszystkich próbkach tłuszczu kurzego (98,6%) i mleka krowiego (99,3%). Średnie stężenia PCB kształtowały się na poziomie setnych części mg/kg. W tłuszczu rybnym (karpie) zawartość PCB wynosiła średnio 0,20 mg/kg. Najwyższe wyniki w próbkach jednostkowych przekraczały nawet kilkadziesiąt razy wartość średnią dla danego materiału. Wyższe stężenia PCB stwierdzano na ogół w materiale zwierzęcym pochodzącym z regionów uprzemysłowionych.

Dla porównania stopnia narażenia ludzi w naszym kraju na insektycydy polichlorowe i polichlorowane dwufenyle wykonano oznaczenia w tkance tłuszczowej i w mleku kobiecym (tab. 3). We wszystkich analizowanych próbkach stwierdzono obecność u ludzi DDT i jego metabolitów oraz PCB. Wśród innych badanych insektycydów polichlorowych w większości próbek stwierdzono pozostałości sześcioclorobenzenu i izomeru beta-HCH, a w pewnym odsetku próbek izomery alfa- i gamma-

-HCH. Średnie stężenie S-DDT w mleku kobiet i tłuszczu ulegało niewielkiemu zmniejszeniu, ale wartości ostatnich lat należy określić jako nadal wysokie. W pojedynczych przypadkach stwierdza się bardzo wysokie stężenia S-DDT sięgające do poziomu 17 mg/kg, chociaż w latach 1973—1975 stwierdzano stężenia przekraczające 30 mg/kg. Pozostałości PCB w tłuszczu i mleku ludzi w porównaniu do wcześniejszych badań utrzymują się na zbliżonym poziomie wykazując, jak się wydaje, pewną tendencję wzrostową. Średnie stężenie PCB w tłuszczu mleka kobiecego w 1973 r. wynosiło 0,33 mg/kg, w 1981 r. 0,49 mg/kg, a w tłuszczu ludzkim 0,56 mg/kg. Określone poziomy pozostałości nie budzą wprawdzie niepokoju, ale w poszczególnych przypadkach stwierdzono stężenia przekraczające nawet poziom 3 mg/kg. Porównując stężenia badanych związków w materiale zwierzęcym i ludzkim na przykładzie mleka krowiego i kobiecego należy podkreślić, że stężenia S-DDT w tłuszczu mleka kobiecego były 40-krotnie wyższe, a PCB ponad 10-krotnie wyższe w porównaniu z tłuszczem mleka krowiego.

Porównując wyniki analizy PCB w Polsce z danymi z innych uprzemysłowionych krajów należałoby określić przeciętne poziomy PCB w tkankach i mleku zwierząt i ludzi stwierdzane w naszym kraju jako niskie. Pozostałości PCB stwierdza się jednak w większości badanych próbek zwierzęcych i we wszystkich próbkach ludzkich, co wskazuje na rozmiar problemu i potrzebę jego śledzenia. W niektórych regionach kraju szybko rozwijający się przemysł może stwarzać bowiem w przyszłości problemy toksykologiczne związane ze skażeniem PCB środowiska, żywności i ludzi. Z badań nad pozostałościami pestycydów wynika, że w ostatnich latach obserwuje się niewielkie już obniżanie się poziomów DDT i jego metabolitów w tkankach i produktach zwierzęcych. Ciągłe jeszcze jednak spotyka się pojedyncze przypadki wysokich stężeń insektycydów chloroorganicznych w tłuszczu zwierzęcym, a zwłaszcza w kurzym. Wysokie są również stężenia DDT w tkankach ludzi. Pozostałości insektycydów z innych grup chemicznych (fosforoorganicznych, karbaminianowych, pyretroidów) nie mają, jak dotychczas, większego znaczenia środowiskowego, mimo występowania przypadkowych skażeń i zatruc tymi związkami na skutek błędnie wykonywanych zabiegów insektobójczych.

Na zakończenie należy podkreślić, że właściwe funkcjonowanie przedstawionych badań przez 15 lat było możliwe dzięki zrozumieniu i dużej ofiarności zawodowej wszystkich ogniw służby weterynaryjnej, poczynając od pracowników Departamentu Weterynarii Min. Rol. i Gosp. Żywn., poprzez ZHW, WIS i WZWet, a kończąc na dużej liczbie kolegów

odpowiedzialnych bezpośrednio za pobieranie i dostarczanie próbek. Wszystkim im należy się za to słowa szacunku i wdzięczności.

Adres autora: prof. dr Teodor Juszkiewicz, Al. Partyzantów 57, 24-100 Puławy.

Юшкевич Т., Невядовская А. — **Остаточные количества пестицидов и полихлорированных бифенилов и тканей животных, молоке, яйцах и окружающей среде на основании 15-летних исследований**

В 1969—1983 гг. в рамках регулярных ежегодных исследований получено пробы тканей ок. 30 000 животных (кур, свиней, скота), 3000 проб молока от 30 000 коров, 25 000 яиц, а также 30 000 проб мяса животных, убиваемых на экспорт (свиней, скота, гусей, уток, кроликов и дичи). Для сравнения результатов проведено анализы жировой ткани людей и молока женщин. В I десятилетии исследований доминировала проблема остатков ДДТ, однако в последних годах содержание остаточных количеств ДДТ значительно (ок. 85—90%) уменьшилось по сравнению с 1969 г. Самые высокие и довольно устойчивые концентрации ДДТ и ПХБ определены в тканях людей и молоке женщин. Прочие пестициды, как: гамма-ГХЦГ, альфа-ГХЦГ, ГЦБ, дильдрин и метоксифлор, встречались лишь в части проб. Содержание ПХБ отмечено в почти всех пробах животных и людей.

Juszkiewicz T., Niewiadowska A. — **Residues of pesticides and polychlorinated biphenyls in animal tissues, milk, eggs and environment in the light of 15-years of the own studies**

Working on a regular yearly-based surveillance in the period of 1969—1983 the samples of animal tissues from about 30 000 animals (cattle, swine, poultry), 3000 pooled milk samples from over 300 000 cows, 25 000 eggs and over 30 000 samples of animals slaughtered for export purposes (cattle, pigs, geese, ducks, rabbits, and game animals) were received for analysis. Similar analyses were performed with occasional samples of human fat and breast milk. Over the first ten years of the study the problem of DDT residues predominated, but in the recent years DDT levels significantly declined, by approximately 85—90% in comparison with 1969. The highest and the most persistent concentrations of DDT and PCB residues were found in human adipose tissues and in breast milk. Other organochlorine pesticides were found in rather low concentrations and only in some percentage of the samples tested. There were mainly isomers alpha, beta and gamma of HCH, HCB, dieldrin and metoxychlor. The occurrence of PCB was recorded quite frequently in animal and human samples although their concentrations were comparatively low.

HAMIR A. N., HANDSON P. D.: **Zawartość tłuszczu, wapnia i ołowiu w niektórych pokarmach przeznaczonych dla psów w Australii. (Fat, calcium and lead content of some commercial dog foods in Australia).** Vet. Rec. 114, 145—146, 1984 (6).

W pokarmach konserwowych przeznaczonych dla psów zawartość tłuszczu wynosi 3,67%, wapnia 0,59% i ołowiu 0,34 ppm. Natomiast w pokarmie półpłynnym zawartość tłuszczu dochodzi do 7,78%, wapnia do 1,19% i ołowiu wynosi 0,86 ppm. W suchej karmie przeznaczonej dla psów wapń stanowi 2,32%, tłuszcz 5,07%, ołów 1,32 ppm. Uzyskane wyniki wskazują na wysoką jakość pokarmu.

G.