

KATARZYNA GÓRALCZYK, JAN K. LUDWICKI, KATARZYNA CZAJA, PAWEŁ STRUCIŃSKI

## MONITORING POZOSTAŁOŚCI PESTYCYDÓW W ŻYWNOŚCI W POLSCE

## MONITORING OF PESTICIDE RESIDUES IN FOOD PRODUCTS IN POLAND

Zakład Toksykologii Środowiskowej, Państwowy Zakład Higieny

00-791 Warszawa, ul. Chocimska 24

Kierownik: prof. dr hab. J.K. Ludwicki

*Przedstawiono wyniki badań monitorowych pozostałości pestycydów należących do różnych grup chemicznych w środkach spożywczych pochodzenia roślinnego i zwierzęcego. Otrzymane wyniki wskazują na wyraźny wzrost stężeń fungicydów z grupy ditiokarbaminianów w krajowych warzywach.*

## WSTĘP

Badania monitorowe żywności są podstawowym sposobem umożliwiającym ocenę jej jakości zdrowotnej w odniesieniu do populacji generalnej. Mają one szczególne znaczenie dla oceny narażenia ludności na pozostałości pestycydów w środkach spożywczych, bowiem pozwalają na wskazanie tych pestycydów, które występują w największych ilościach w żywności oraz tych produktów spożywczych, które najczęściej zawierają ich pozostałości. Potrzeba śledzenia pozostałości chemicznych środków ochrony roślin w żywności wynika również z ich toksycznego działania oraz powszechności stosowania w rolnictwie [6].

Zakład Toksykologii Środowiskowej Państwowego Zakładu Higieny, przy współpracy z laboratoriami stacji sanitarno-epidemiologicznych, prowadzi od blisko 30 lat monitoring pozostałości pestycydów w żywności. Ostatnie opublikowane wyniki tych badań [12] obejmowały pozostałości insektycydów chloroorganicznych w żywności stwierdzone w latach 1986-1990. Na ich podstawie wykazano, że mimo obowiązującego od dawna zakazu stosowania DDT, pozostałości tego insektycydu oraz jego metabolitów są nadal obecne w żywności, zwłaszcza pochodzenia zwierzęcego. Stwierdzono także stałą tendencję wskazującą na powolny spadek stężeń związków chloroorganicznych w żywności. Na podstawie tych wyników wyznaczono marginesy bezpieczeństwa pomiędzy wykrywanymi stężeniami a wartościami progowymi [8].

Po roku 1991 nastąpiła znaczna jakościowa różnica w profilu żywienia ludności, przejawiająca się m.in. zwiększoną podażą owoców cytrusowych i egzotycznych, które w ubiegłych latach nie były przedmiotem monitoringu w zakresie pozostałości pestycydów. Wiele z tych produktów pochodzi z krajów tropikalnych, nadal stosujących insektycydy chloroorganiczne. Niezależnie od tego, dane z monitoringu przeprowadzanego w innych państwach wskazują, że zarówno DDT, jak i inne pestycydy chloroorganiczne nadal stanowią częste zanieczyszczenie żywności [4, 17]. Badania wykonywane

w Holandii, w ramach państwowego monitoringu żywności znajdującej się na rynku, największą uwagę poświęcają fungicydom z grupy ditiokarbaminianów. W latach 1991–1993 na 7648 zbadanych próbek, w 1085 stwierdzono pozostałości ditiokarbaminianów. Spośród wszystkich badanych pestycydów, fungicydy należące do tej grupy stanowiły najczęstsze przekroczenia obowiązujących tolerancji [17].

Celem niniejszej pracy było zbadanie czy obserwowana w ubiegłych latach tendencja spadku stężeń pozostałości pestycydów chloroorganicznych w żywności nadal się utrzymuje oraz czy owoce egzotyczne i cytrusowe mogą być uznane jako istotne źródło pobrania tych związków z dietą. Uznano również za celowe sprawdzenie czy w Polsce, podobnie jak i w Holandii i innych krajach europejskich występują przekroczenia najwyższych dopuszczalnych pozostałości ditiokarbaminianów w produktach rolnych.

### MATERIAŁ I METODY

Badaniami monitorowymi objęto produkty pochodzenia zwierzęcego: mleko i jego przetwory, produkty dla małych dzieci, ryby i ich przetwory, a także produkty pochodzenia roślinnego: owoce, warzywa, ziemniaki, owoce cytrusowe (pomarańcze, grejpfruty, mandarynki, cytryny) i owoce egzotyczne (np. banany, kiwi).

Próbki artykułów spożywczych pobierano z obrotu handlowego w ramach nadzoru przez Państwową Inspekcję Sanitarną i badano pod kątem obecności pozostałości związków chloroorganicznych: DDT i jego metabolitów, izomerów  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -heksachlorocykloheksanu (HCH), heksachlorobenzenu (HCB), polichlorowanych bifenyli (PCB), a także pestycydów z grupy syntetycznych pyretroidów i ditiokarbaminianów.

W monitoringu brały udział laboratoria Wojewódzkich Stacji Sanitarно-Epidemiologicznych w Białymstoku, Chełmie, Jeleniej Górze, Kielcach, Krakowie, Krośnie, Lublinie, Łodzi, Nowym Sączu, Olsztynie, Opolu, Piotrkowie Trybunalskim, Przemyślu, Szczecinie i Warszawie oraz laboratorium Terenowej Stacji Sanitarно-Epidemiologicznej w Krotoszynie, województwo kaliskie.

Identyfikację oraz ilościowe oznaczanie badanych związków wykonywano metodą chromatografii gazowej z detekcją wychwytu elektronów (GC-EC) zgodnie z procedurami opublikowanymi w Wydawnictwach Metodycznych PZH [7, 10, 14, 18]. W przypadku oznaczania ditiokarbaminianów stosowano metodę kolorymetryczną, również opublikowaną w Wydawnictwach Metodycznych PZH [15]. Stosowane procedury analityczne sprawdzono w badaniach wewnątrzlaboratoryjnych. Wyniki tych badań pozwoliły ocenić metody jako dostatecznie precyzyjne i czułe.

Ponadto, powtarzalność i odtwarzalność tych metod dla insektycydów chloroorganicznych zostały wyznaczone w międzylaboratoryjnych badaniach biegłości, w których uczestniczą laboratoria stacji sanitarно-epidemiologicznych. Stosowane metody zostały sprawdzone w międzynarodowych badaniach biegłości organizowanych przez MAFF (Ministry of Agriculture, Food and Fisheries, Anglia), w których Zakład Toksykologii Środowiskowej PZH bierze stały udział.

### WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

W latach 1995–1997 przebadano łącznie 1074 próbki artykułów spożywczych, w tym w 1995 r. zbadano 425 próbek pod kątem obecności związków chloroorganicznych w

mleku, produktach dla dzieci oraz w rybach i ich przetworach. W 1996 r. analizowano 115 próbek owoców cytrusowych i egzotycznych na obecność pozostałości pestycydów chloroorganicznych. Badania te kontynuowano również w 1997 r. badając dalszych 126 próbek. W 1997 r. badaniami monitorowymi objęto również krajowe owoce i warzywa – 382 próbki, w których oznaczano poziomy pozostałości ditiokarbaminianów.

W 1997 r. przebadano również 26 próbek ziemniaków pod kątem obecności syntetycznych pyretroidów. W żadnej z badanych próbek ziemniaków nie wykryto pozostałości syntetycznych pyretroidów powyżej granicy oznaczalności metody wynoszącej od 0,005 do 0,001 mg/kg produktu w zależności od badanego związku [11].

W przebadanych od 1995 do 1997 roku próbkach artykułów spożywczych tylko w nielicznych przypadkach stwierdzano przekroczenia najwyższych dopuszczalnych pozostałości (NDP) pestycydów podanych w rozporządzeniu Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej [16].

W tabeli I przedstawiono średnie stężenia związków chloroorganicznych stwierdzane w mleku spożywczym. W żadnej z badanych próbek nie stwierdzono przekroczeń NDP, które dla mleka z zawartością tłuszczu do 4% wynoszą 0,04 mg  $\Sigma$ DDT/kg produktu i 0,015 mg  $\Sigma$ HCH/kg produktu [16].

Tabela I. Stężenia związków chloroorganicznych w mleku spożywczym (mg/kg produktu, n = 52)  
Concentrations of organochlorine compounds in milk (mg/kg of product, n = 52)

	HCB	$\alpha$ -HCH	$\beta$ -HCH	$\gamma$ -HCH	p,p'-DDE	p,p'-DDD	p,p'-DDT
Średnia <sup>1</sup>	0,0001	0,0004	0,001	0,001	0,0004	0,0005	0,002
STD <sup>2</sup>	0,0001	0	0	0	0,0003	0,0003	0,002
Max. <sup>3</sup>	0,0003*	0,0004*	0,001*	0,001*	0,0015	0,0022	0,009

<sup>1</sup> – średnia arytmetyczna

<sup>2</sup> – odchylenie standardowe

<sup>3</sup> – najwyższy wynik

\* wartości bliskie granicy oznaczalności

Średnie poziomy chlorowanych węglowodorów aromatycznych w produktach mlecznych oraz mleczno-zbożowych dla małych dzieci przedstawia tabela II. We wszystkich zbadanych próbkach  $\Sigma$ DDT i PCB występowały w najwyższych stężeniach. W przypadku tych związków w odpowiednio 15% i 13% próbek produktów mlecznych stwierdzono przekroczenie NDP, które w produktach dla dzieci wynoszą dla  $\Sigma$ DDT 0,01, a dla  $\Sigma$ HCH 0,005 mg/kg produktu [16]. Wysokie stężenie PCB (0,258 mg/kg produktu) wykryto tylko w jednej próbce mlecznych produktów dla dzieci. Przekraczało ono NDP dla mleka i jego przetworów, która zgodnie z zaleceniami Światowej Organizacji Zdrowia wynosi 0,5 mg/kg tłuszczu [4]. W pozostałych próbkach stężenia PCB kształtowały się na znacznie niższych poziomach.

W produktach mleczno-zbożowych dla dzieci również tylko w jednej próbce stwierdzono stężenia  $\Sigma$ DDT powyżej NDP, a poziomy pozostałych związków były znacznie niższe niż odpowiednie wartości NDP.

Tabela II. Stężenia związków chloroorganicznych w produktach mlecznych i mleczno-zbożowych dla dzieci (mg/kg produktu)  
Concentrations of organochlorine compounds in milk and milk-cereal formulae for children (mg/kg of product)

	HCB	$\alpha$ -HCH	$\beta$ -HCH	$\gamma$ -HCH	p,p'-DDE	p,p'-DDD	p,p'-DDT	PCB
PRODUKTY MLECZNE (n = 75)**								
Średnia <sup>1</sup>	0,0006	0,0004	0,001	0,001	0,0052	0,0011	0,003	0,025
STD <sup>2</sup>	0,0005	0,0002	0,0005	0,0004	0,0073	0,0008	0,006	0,038
Max. <sup>3</sup>	0,0019	0,0024	0,003	0,005	0,0388	0,0029	0,036	0,258
PRODUKTY MLECZNO-ZBOŻOWE (n = 53)								
Średnia <sup>1</sup>	0,0003	0,0004	0,002	0,001	0,0028	0,0006	0,002	n.b.
STD <sup>2</sup>	0,0005	0	0,002	0,0005	0,0032	0,0009	0,002	
Max. <sup>3</sup>	0,002	0,0004*	0,009	0,004	0,0126	0,0054	0,007	

n.b. - nie badano

<sup>1</sup> - średnia arytmetyczna

<sup>2</sup> - odchylenie standardowe

<sup>3</sup> - najwyższy wynik

\* wartości bliskie granicy oznaczalności

\*\* dla PCB n = 50; dla p,p'-DDD n = 63

Tabela III. Stężenia związków chloroorganicznych w przetworach owocowo-warzywnych i mięsno-warzywnych dla dzieci (mg/kg produktu).  
Concentrations of organochlorine compounds in vegetable-fruit products and vegetable-meat products for children (mg/kg of product)

	HCB	$\alpha$ -HCH	$\beta$ -HCH	$\gamma$ -HCH	p,p'-DDE	p,p'-DDD	p,p'-DDT	PCB
PRZETWORY OWOCOWO-WARZYWNE (n = 71)								
Średnia <sup>1</sup>	0,0001	0,0004	0,001	0,001	0,0003	0,0004	0,001	n.b.
STD <sup>2</sup>	0	0	0	0	0,0006	0,0001	0	
Max. <sup>3</sup>	0,0001*	0,0004*	0,001*	0,001*	0,0036	0,0015	0,001*	
PRZETWORY MIĘSNO-WARZYWNE (n = 63)**								
Średnia <sup>1</sup>	0,0001	0,0004	0,001	0,0006	0,0007	0,001	0,001	0,004
STD <sup>2</sup>	0	0	0	0,0012	0,0025	0,0001	0,0001	0,003
Max. <sup>3</sup>	0,0001*	0,0004*	0,001*	0,0066	0,02	0,001*	0,001*	0,01

n.b. - nie badano

<sup>1</sup> - średnia arytmetyczna

<sup>2</sup> - odchylenie standardowe

<sup>3</sup> - najwyższy wynik

\* wartości bliskie granicy oznaczalności

\*\* dla PCB n = 20

W tabeli III zestawiono średnie stężenia związków chloroorganicznych w przetworach owocowo-warzywnych i warzywno-mięsnych dla dzieci. Stężenia HCB i  $\Sigma$ HCH

były poniżej granicy oznaczalności metody, natomiast stężenia  $\Sigma$ DDT i PCB nieznacznie przekraczały granicę oznaczalności metody [14].

Przedstawione w tabelach I–III wartości wskazują na znaczny spadek poziomów tych związków w mleku i jego przetworach oraz w produktach dla dzieci w porównaniu z początkiem lat 90-tych [9, 12] i latami wcześniejszymi. Tendencja ta jest wyraźna mimo, że odpowiednio w 15% i 13% próbek produktów mlecznych dla dzieci zanotowano przekroczenia NDP dla  $\Sigma$ DDT i  $\Sigma$ HCH. Wynika to jednak z zaostrzenia krajowych przepisów, bowiem w 1997 r. ukazało się rozporządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej określające NDP poszczególnych pestycydów w produktach dla dzieci blisko ich granic oznaczalności [16].

Tabela IV. Stężenia związków chloroorganicznych w rybach i przetworach rybnych (mg/kg produktu)  
Concentrations of organochlorine compounds in fish products (mg/kg of product)

	HCB	$\alpha$ -HCH	$\beta$ -HCH	$\gamma$ -HCH	p,p'-DDE	p,p'-DDD	p,p'-DDT	PCB
RYBY (n = 42)								
Średnia <sup>1</sup>	0,0034	0,0005	0,003	0,002	0,0033	0,0016	0,002	0,004
STD <sup>2</sup>	0,0123	0,0003	0,006	0,003	0,008	0,0037	0,002	0,012
Max. <sup>3</sup>	0,0744*	0,0017	0,032	0,015	0,0429	0,0213	0,012	0,075
PRZETWORY RYBNE (n = 45)								
Średnia <sup>1</sup>	0,0113	0,001	0,004	0,005	0,015	0,0114	0,002	0,034
STD <sup>2</sup>	0,0355	0,0033	0,013	0,013	0,0158	0,0154	0,004	0,045
Max. <sup>3</sup>	0,1779	0,0255	0,064	0,073	0,0706	0,0817	0,025	0,238
PRZETWORY Z WĄTRÓBEK RYBNYCH (n = 24)								
Średnia <sup>1</sup>	0,0119	0,0064	0,008	0,005	0,0988	0,0462	0,022	0,503
STD <sup>2</sup>	0,0123	0,0077	0,009	0,007	0,0974	0,0549	0,059	0,449
Max. <sup>3</sup>	0,0426	0,0366	0,039	0,028	0,3274	0,173	0,218	1,578

<sup>1</sup> – średnia arytmetyczna

<sup>2</sup> – odchylenie standardowe

<sup>3</sup> – najwyższy wynik

W tabeli IV przedstawiono stężenia chlorowanych węglowodorów aromatycznych w rybach i ich przetworach. W tym przypadku wyodrębniono również przetwory z wątróbek rybnych ponieważ zawartość badanych związków była w nich znacznie wyższa od poziomów wykrywanych w pozostałych próbkach. Średnie stężenia pestycydów chloroorganicznych w rybach i ich przetworach, a nawet w przetworach z wątróbek rybnych były znacznie niższe od poziomów tych związków wykrywanych przez Falandysza pod koniec lat 80-tych [1, 2, 3]. Wyraźne obniżanie się ich zawartości, a zwłaszcza PCB, jest przede wszystkim efektem zakazu stosowania tych związków w systemach otwartych.

Średnie stężenia pestycydów chloroorganicznych (HCB,  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -HCH, DDT i jego metabolitów) w owocach cytrusowych przedstawia tabela V. Badania monitorowe w tym zakresie prowadzono kolejno przez 2 lata (1996–1997). Analizowano próbki części

Tabela V. Stężenia związków chloroorganicznych w owocach cytrusowych (mg/kg produktu)\*  
 Concentrations of organochlorine compounds in citrus fruit (mg/kg of product)\*

	Rok	HCB	$\alpha$ -HCH	$\beta$ -HCH	$\gamma$ -HCH	p,p'-DDE	p,p'-DDD	p,p'-DDT
Średnia <sup>1</sup>	1996	0,0004	0,0106	0,002	0,007	0,0073	0,0084	0,015
STD <sup>2</sup>		0,0014	0,0689	0,002	0,021	0,0292	0,0257	0,045
Max. <sup>3</sup>		0,0114	0,617	0,012	0,118	0,1182	0,1588	0,23
Średnia <sup>1</sup>	1997	0,0003	0,0007	0,002	0,002	0,0013	0,0006	0,002
STD <sup>2</sup>		0,0005	0,0013	0,003	0,002	0,0022	0,0006	0,002
Max. <sup>3</sup>		0,0032	0,0084	0,021	0,018	0,012	0,0032	0,012

<sup>1</sup> – średnia arytmetyczna

<sup>2</sup> – odchylenie standardowe

<sup>3</sup> – najwyższy wynik

\* liczby próbek: 1996 r. = 72; 1997 r. = 103

jadalnych pomarańczy, mandarynek, grejpfrutów i cytryn. Odnotowano nieco wyższe stężenia badanych związków w próbkach pochodzących z 1996 r. Obniżenie poziomów pozostałości tych związków w 1997 r. najwyraźniej widać w przypadku p,p'-DDD i p,p'-DDT, odpowiednio z 0,0310 mg/kg produktu w 1996 r. do 0,0006 mg/kg w 1997 r. i z 0,014 do 0,002 mg/kg produktu. W 1996 r. zanotowano przekroczenia NDP dla  $\Sigma$ DDT (0,05 mg/kg produktu) w 7 próbkach (po 3 próbki pomarańczy i cytryn, 1 próbka mandarynek) co stanowi 8,5% wszystkich przebadanych próbek owoców cytrusowych. W 1997 r. nie zanotowano przekroczeń NDP [16].

Tabela VI. Stężenia związków chloroorganicznych w owocach egzotycznych (mg/kg produktu)\*  
 Concentrations of organochlorine compounds in exotic fruit (mg/kg of product)\*

	Rok	HCB	$\alpha$ -HCH	$\beta$ -HCH	$\gamma$ -HCH	p,p'-DDE	p,p'-DDD	p,p'-DDT
Średnia <sup>1</sup>	1996	0,0017	0,004	0,002	0,008	0,0037	0,0025	0,005
STD <sup>2</sup>		0,005	0,016	0,002	0,023	0,0063	0,0042	0,013
Max. <sup>3</sup>		0,0301	0,0882	0,007	0,118	0,0308	0,0194	0,065
Średnia <sup>1</sup>	1997	0,0005	0,001	0,002	0,002	0,0016	0,0012	0,003
STD <sup>2</sup>		0,0005	0,0018	0,002	0,002	0,0019	0,002	0,002
Max. <sup>3</sup>		0,0016	0,009	0,006	0,01	0,0051	0,0102	0,007

<sup>1</sup> – średnia arytmetyczna

<sup>2</sup> – odchylenie standardowe

<sup>3</sup> – najwyższy wynik

\* liczby próbek: 1996 r. = 33; 1997 r. = 24

W tabeli VI zestawiono stężenia związków chloroorganicznych w owocach egzotycznych otrzymane w latach 1996–1997. W latach tych przebadano odpowiednio 33 i 24 próbki części jadalnych bananów i owoców kiwi. Podobnie jak w przypadku owoców cytrusowych tak i w próbkach owoców egzotycznych stężenia badanych związków były niższe w 1997 r. w porównaniu z 1996 r. W 1996 r. poziomy badanych związków, z wyjątkiem HCB, w owocach egzotycznych były znacznie niższe niż w owocach cytrusowych. Natomiast w 1997 r. w obu grupach owoców stężenia badanych związków były zbliżone do siebie, z wyjątkiem p,p'-DDD, którego poziomy były prawie dwa razy wyższe w badanych próbkach owoców egzotycznych w porównaniu z owocami cytrusowymi. Mimo to, w żadnej z nich nie odnotowano przekroczeń NDP [16].

Tabela VII. Stężenia ditiokarbaminianów w owocach i warzywach (mg CS<sub>2</sub>/kg produktu)  
Concentrations of dithiocarbamates in fruit and vegetables (mg CS<sub>2</sub>/kg of product)

	Liczba próbek	Średnia <sup>1</sup> ± STD <sup>2</sup>	Liczba próbek pozytywnych <sup>3</sup>	Liczba próbek przekraczających NDP <sup>4</sup>
Owoce	46	0,2 ± 0,3	27 (59%)	0
Warzywa z wyjątkiem warzyw liściowych i łodygowych	205	0,12 ± 0,38	67 (33%)	0
Warzywa liściowe i łodygowe	131	0,26 ± 0,77	62 (47%)	3 (2%)

<sup>1</sup> – średnia arytmetyczna

<sup>2</sup> – odchylenie standardowe

<sup>3</sup> – próbki, w których wykryto pozostałości powyżej granicy oznaczalności metody (0,05 mg/kg produktu)

<sup>4</sup> – NDP – najwyższe dopuszczalne pozostałości (2,0 mg CS<sub>2</sub>/kg produktu) [16]

W 1997 r. badaniami monitorowymi objęto również krajowe owoce i warzywa, w których oznaczano pozostałości fungicydów z grupy ditiokarbaminianów takich jak: maneb, tiuram, mankozeb, zineb. Wyniki badań pozostałości tych związków przedstawiono w tabeli VII. Zestawiając poziomy ditiokarbaminianów w warzywach, wyodrębniono grupę warzyw liściowych i łodygowych ponieważ stężenia badanych związków w tej grupie warzyw były znacznie wyższe w porównaniu z pozostałymi warzywami. W żadnej z przebadanych próbek owoców i warzyw z wyjątkiem warzyw liściowych i łodygowych nie stwierdzono przekroczeń NDP, jedynie w jednej próbce warzyw wykryto stężenia ditiokarbaminianów równe NDP (2 mg CS<sub>2</sub>/kg produktu) [16]. Natomiast w przypadku warzyw liściowych i łodygowych, na 131 przebadanych próbek w trzech (2%), odnotowano przekroczenia NDP, a w kolejnych 4 próbkach (3%) stężenia występowały na granicy NDP. Otrzymane w tych badaniach średnie stężenia ditiokarbaminianów w owocach i warzywach były znacznie wyższe od poziomów wykazywanych w Raporcie dla Ministerstwa Zdrowia i Opieki Społecznej z 1994 r. [13] i były zbliżone do poziomów tych związków otrzymywanych w badaniach monitorowych przeprowadzonych w latach 1987–1989 [9]. Może to wynikać z coraz częstszego stosowania preparatów zawierających fungicydy z grupy ditiokarbaminianów.

## WNIOSKI

1. Mimo obowiązującego zakazu stosowania pestycydów chloroorganicznych, pozostałości tych insektycydów są nadal stwierdzane w żywności.

2. Porównując otrzymane w ciągu kilkunastu lat wyniki dotyczące stężeń związków chloroorganicznych w żywności, obserwuje się korzystną tendencję wskazującą na stały, choć powolny spadek zawartości tych pestycydów w środkach spożywczych.

3. Stwierdzone poziomy związków chloroorganicznych w owocach cytrusowych i owocach egzotycznych nie odbiegają znacznie od stężeń tych związków w innych środkach spożywczych pochodzenia roślinnego.

4. Obserwuje się wyraźny wzrost poziomów pozostałości ditiokarbaminianów w krajowych warzywach, zwłaszcza w warzywach liściowych i łodygowych.

K. Góralczyk, J.K. Ludwicki, K. Czaja, P. Struciński

## MONITORING OF PESTICIDE RESIDUES IN FOOD PRODUCTS IN POLAND

## Summary

In this paper, the results of monitoring of pesticide residues in food products are reported for the 3 years period 1995–1997. The monitoring included analysis of organochlorine compounds (DDT and its metabolites – DDD and DDE, HCH isomers  $\alpha$ ,  $\beta$  and  $\gamma$ , HCB and PCBs), pyrethroids and dithiocarbamates in variety of food products such as: milk and milk products, food for infants and children, fish products, potatoes, domestic fruit and vegetables, citrus and exotic fruits, which were taken from the market. The samples were collected from 15 regions of Poland.

Mean values of  $\Sigma$ DDT and  $\Sigma$ HCH in food products of animal origin, including children foods, were much lower comparing with those, reported in previous years. Only few samples analyzed had violative residues exceeding Maximum Residue Limits (MRLs) for these compounds. In none of food samples of plant origin, organochlorine compounds residues exceed Polish tolerances.

The residues of synthetic pyrethroids were detected in none of tested samples of potatoes.

Mean concentrations of dithiocarbamate pesticides in fruit and vegetables were higher than observed at the beginning of 1990s. In five samples of leaf and stem vegetables, the detected levels of dithiocarbamates exceed or were equal to MRLs.

## PIŚMIENICTWO

1. *Falandysz J.*: Wyniki oznaczeń poziomu pozostałości polichlorowanych dwufenyli w częściach jadalnych ryb z południowego Bałtyku i w przetworach rybnych. Roczn. PZH, 1986, 37, 8–15
2. *Falandysz J.*: Poziomy pozostałości polichlorowanych dwufenyli w jadalnych wątrobach ryb. Roczn. PZH, 1986, 37, 113–120
3. *Falandysz J.*: Poziomy pozostałości polichlorowanych dwufenyli w mięśniach ryb. Roczn. PZH, 1986, 37, 303–311
4. Food and Agriculture /World Health Organization. Codex Alimentarius Commission. Polychlorinated biphenyls. FAO/WHO, Rome 1990
5. Food and Drug Administration. Pesticide program. Residue Monitoring 1994. Washington DC
6. *Góralczyk K., Czaja K., Ludwicki J.K.*: Monitoring biologiczny i środowiskowy narażenia na chlorowane węglowodory aromatyczne. Roczn. PZH, 1996, 47, 25–32
7. *Ludwicki J.K., Czaja K., Góralczyk K.*: Uproszczona metoda oznaczania pestycydów chloroorganicznych i polichlorowanych bifenyli (PCB) w mleku. Wyd. Metod. PZH, 1990



8. *Ludwicki J.K., Czaja K., Struciński P.*: Próba oceny ryzyka zdrowotnego w warunkach środowiskowego narażenia na chlorowe węglowodory aromatyczne. Roczn. PZH, 1996, 47, 33–39
9. *Ludwicki J.K., Góralczyk K.*: Badania monitorowe środków spożywczych w zakresie pozostałości pestycydów (1986–1990). Wyd. Metod. PZH, 1992
10. *Ludwicki J.K., Góralczyk K., Czaja K.*: Oznaczanie pozostałości syntetycznych pyretroidów w materiale roślinnym. Wyd. Metod. PZH, 1988
11. *Ludwicki J.K., Góralczyk K., Czaja K.*: Oznaczanie insektycydów z grupy syntetycznych pyretroidów w materiale roślinnym. Roczn. PZH, 1988, 39, 302–308
12. *Ludwicki J.K., Góralczyk K., Czaja K.*: Pozostałości insektycydów chloroorganicznych w żywności w latach 1986–1990. Roczn. PZH, 1992, 43, 21–31
13. *Ludwicki J.K., Góralczyk K., Czaja K.*: Ocena narażenia ludności na pozostałości pestycydów w żywności na podstawie prac WSSE wykonywanych w ramach nadzoru. Raport dla Ministerstwa Zdrowia i Opieki Społecznej, Państwowy Zakład Higieny, Warszawa, 1994
14. *Ludwicki J.K., Góralczyk K., Czaja K., Struciński P.*: Oznaczanie pozostałości insektycydów chloroorganicznych i polichlorowanych bifenyli w środkach spożywczych metodą chromatografii gazowej. Wyd. Metod. PZH, 1996
15. *Piechocka J.*: Oznaczanie pozostałości ditiokarbaminianów w materiale roślinnym metodą kolorymetryczną. Wyd. Metod. PZH, 1982
16. Rozporządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 15 kwietnia 1997 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie najwyższych dopuszczalnych pozostałości w środkach spożywczych środków chemicznych stosowanych przy uprawie, ochronie, przechowywaniu i transporcie roślin. Dz. U. z 30 kwietnia 1997, Nr 43, poz. 273
17. *Schee H.A.*: The presence of pesticides residues in primary agricultural products of the Dutch market during the years 1991–1993. Inspectorate for Health Protection, Rijswijk, February 1995
18. *Zadrozińska J.*: Oznaczanie pozostałości insektycydów chloroorganicznych w owocach cytrusowych metodą chromatografii gazowej. Wyd. Metod. PZH, 1982

Otrzymano: 1998.01.23