

Pozostałości insektycydów chloroorganicznych w mleku klaczy z różnych regionów Polski

Adriana Świstowska, Ryszard Tomczyński

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Katedra Hodowli Koni i Jeździectwa,
ul. Prawocheńskiego 2, 10-957 Olsztyn

Celem podjętych badań było porównanie skażenia pozostałościami insektycydów chloroorganicznych mleka klaczy z różnych regionów Polski. Próby mleka klaczy pochodziły z czterech stadnin koni, reprezentujących różne regiony Polski: SK Rzeczna (północ), SK Ochaby (południe), SK Racot (zachód) i SK Janów Podlaski (wschód). W zebranych materiale oznaczono pozostałości następujących insektycydów chloroorganicznych: γ -HCH, DDT oraz jego metabolity (DDE i DDD). Pomimo wycofania tych związków z użycia ponad 30 lat temu, nadal ich pozostałości są obecne w mleku klaczy. Najwyższy ich poziom stwierdzono w mleku klaczy z SK Ochaby. Najczystsze pod tym względem okazało się mleko klaczy z SK Janów Podlaski. Porównanie poziomu skażenia mleka w SK Rzeczna z wynikami badań z roku 1989, wskazuje na znaczny spadek zanieczyszczenia mleka klaczy pozostałościami pestycydów chloroorganicznych.

SŁOWA KLUCZOWE: mleko klaczy / węglowodory chloroorganiczne / zanieczyszczenie środowiska

Pestycydy to substancje pochodzenia syntetycznego bądź naturalnego, stosowane do ochrony plodów rolnych, żywności i materiałów technicznych przed szkodliwym działaniem zwierząt, chwastów i grzybów oraz do ograniczenia lub likwidacji chorób przenoszonych przez owady i gryzonie [3]. Wśród nich pokaźną grupę stanowią insektycydy chloroorganiczne, pochodne chlorowanych węglowodorów. Właściwości tych środków owadobójczych odkryte zostały w czasie II wojny światowej. DDT (1,1,1-trichloro-2,2-bis(4'-chlorofenyl)etan) i γ -HCH (γ -heksachlorocykloheksan), zwyczajowo zwany lindanem, uważane były wtedy za insektycydy doskonałe, ponieważ były tanie w produkcji, o bardzo szerokim spektrum działania oraz stosunkowo nieszkodliwe dla ludzi i zwierząt stałocieplnych. Ich produkcja osiągnęła szczyt w latach 60. ubiegłego wieku i dopiero wtedy badania wykazały toksyczny wpływ tych substancji na środowisko. Od 1970 roku kolejne kraje zaczęły wprowadzać zakaz stosowania DDT, a wkrótce też lindanu [3, 25]. W Polsce DDT został wycofany z użycia w 1971 roku

[35]. Mimo to, obecność pozostałości γ -HCH i DDT do tej pory stwierdzane są w większości organizmów żywych oraz żywności [1, 5, 9, 10, 14, 17, 26, 31, 36]. Wynika to ze znacznej trwałości tych substancji w środowisku [3, 15, 20, 33]. Ponadto insektycydy chloroorganiczne stosowane są nadal w krajach Trzeciego Świata, skąd mogą być przenoszone drogą powietrzną lub wodną i mogą się gromadzić w chłodniejszych regionach [3]. Oprócz pozostałości DDT w środowisku stwierdza się też obecność jego metabolitów, takich jak DDD (1,1,1-dichloro-2,2-bis(4'-chlorofenylo)etan) i DDE (1,1,1-dichloro-2,2-bis(4'-chlorofenylo)etylen), które często charakteryzują się większą toksycznością i trwałością od związku macierzystego [25].

Trwałość pestycydów wynika między innymi ze zdolności do kumulacji w organizmach żywych. Są to substancje lipofilowe, dlatego też gromadzone są przede wszystkim w tkance tłuszczowej. Kumulowane w ten sposób insektycydy nie stanowią zagrożenia dla organizmu. Problem stanowi natomiast zdolność do kumulowania się tych substancji w łańcuchu pokarmowym. Jest to szczególnie niebezpieczne dla organizmów znajdujących się w końcowych ogniwach łańcucha, ponieważ kolejne ogniwa gromadzą coraz większe ilości trujących substancji. Ostatnie ogniwo może nie posiadać zdolności kumulowania i wówczas ksenobiotyki dostają się do krwi. Podobnie może się zdarzyć w okresie głodu, kiedy to zmobilizowane zostają zapasy energetyczne organizmu, czyli tłuszcz. Uwolnione pestycydy dostają się do krwiobiegu i mogą spowodować zatrucie, chorobę, a nawet śmierć [3, 7, 25, 33]. Skażenie organizmu pestycydami chloroorganicznymi może powodować szereg dolegliwości i chorób. Powoduje uszkodzenia ośrodkowego układu nerwowego, układu krwiotwórczego oraz narządów mięsnych. Są to również substancje kancerogenne i mutagenne. Zatrucia przewlekłe zwierząt i ludzi mogą szkodliwie oddziaływać nawet na kolejne pokolenie, ponieważ powodują zaburzenia rozrodu oraz uszkodzenia kodu genetycznego komórek rozrodczych. Ponadto insektycydy chloroorganiczne posiadają zdolność przenikania przez łożysko do płodu, a także do mleka matki [3, 7, 16, 25]. Tak więc organizm może zostać skażony już w okresie życia płodowego, a po urodzeniu otrzymuje stałe, regularne dawki tych trucizn wraz z mlekiem matki. Pozostałości insektycydów chloroorganicznych wykrywane są w tłuszczu mlekowym ludzi i zwierząt, w kraju i za granicą, od kilkudziesięciu lat [6, 7, 9, 11, 12, 18, 19, 21, 22, 27, 30]. Liczne badania dotyczyły również skażenia mleka kłaczy. Przede wszystkim obejmowały one kłacze ze stadnin północno-wschodniej Polski [13, 22, 23, 27, 28, 29, 32, 34]. Ponieważ skażenie jest różne w zależności od jego lokalizacji [22], dlatego celowe było podjęcie badań, które pozwolą na porównanie skażenia mleka kłaczy z różnych regionów Polski.

Materiał i metody

Badania dotyczące oceny skażenia związkami chloroorganicznymi mleka kłaczy przeprowadzono w 2004 roku, w czterech stadninach koni z różnych regionów Polski. Badania prowadzono na 28 kłaczach hodowanych w stadninach:

– SK Rieczna (północ): 2 kłacze pełnej krwi angielskiej, 3 rasy wielkopolskiej, 2 rasy polski koń szlachetny półkrwi;

- SK Ochaby (południe): 4 klacze rasy angloarabskiej, 2 szlachetne półkrwi;
- SK Racot (zachód): 4 klacze rasy wielkopolskiej, 4 szlachetne półkrwi;
- SK Janów Podlaski (wschód): 7 klaczy czystej krwi arabskiej.

Do badań wybrano klacze urodzone w danej stadninie, z klinicznie zdrowym wymieniem, będące w pierwszych 90. dniach laktacji, ponieważ w pierwszym okresie laktacji stężenie chlorowanych węglowodorów jest najwyższe [27]. We wszystkich stadninach w żywieniu koni wykorzystywane były pasze pochodzące wyłącznie z własnych upraw. Próby mleka, w ilości 250 ml, pobierane były metodą ręcznego udoju, a następnie konserwowano je wodą utlenioną (H_2O_2) w ilości 1 ml/250 ml mleka.

Aby pozyskać mleko, źrebęta były oddzielane od matek, przez umieszczenie ich w sąsiednich boksach na okres 1 do 2 godzin przed zdajaniem. Następnie dopuszczano je do matki, aby wzbudzić sekrecję mleka, z zachowaniem warunków uniemożliwiających wyssanie mleka przez źrebę.

Pozostałości insektycydów chloroorganicznych – γ -HCH, DDT, DDD i DDE, oznaczano w tłuszczu mlekowym. Wyodrębnianie tłuszczu z mleka przeprowadzono metodą ekstrakcyjną Roesego-Gottlieba (PN-57-A-86104). W uzyskanym tłuszczu chlorowane węglowodory oznaczano metodą uproszczoną, opisaną przez Amarowicza i wsp. [2], według której lekko ogrzany tłuszcz przenoszony był za pomocą n-heksanu (5 cm^3) do cylindra Hehnera, gdzie następnie wkraplano kwas siarkowy (ok. 19 cm^3). Warstwę heksanową, zawierającą węglowodory chlorowane, zbierano do cylindra miarowego i wkraplano 80 cm^3 wody destylowanej. Warstwę organiczną zebraną do probówek pozostawiano w ciepłym miejscu do odparowania. Uzyskane węglowodory chlorowane rozpuszczano w 1 cm^3 n-heksanu i наносzono na kolumnę chromatografu gazowego. Uzyskane wyniki poddano analizie statystycznej, przy zastosowaniu programu STATISTICA.

Wyniki i dyskusja

Analiza chemiczna badanych prób mleka klaczy (tab. 1) pozwoliła na stwierdzenie, że najbardziej zanieczyszczone związkami chloroorganicznymi jest mleko pochodzące ze Stadniny Koni Ochaby. Stężenia DDT i jego metabolitów są kilka, a nawet kilkunastokrotnie wyższe niż w mleku z pozostałych stadnin. Wyniki takie nie są zaskoczeniem, ponieważ Ochaby położone są koło Bielska Białej, w bliskim sąsiedztwie Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego, a więc najbardziej zanieczyszczonego regionu Polski. Mimo że zużycie węglowodorów chlorowanych w latach ich powszechnego stosowania (1960-1969) było dość niskie na terenach sąsiadujących z SK Ochaby (0,50-1,00 kg czystego składnika na 1 ha gruntów ornych), to wysoki poziom tych związków może wynikać z faktu bliskiego sąsiedztwa Śląska, gdzie w tym czasie zużyto 1,50-3,00 kg czystego składnika na 1 ha gruntów ornych [8].

W przypadku zawartości γ -HCH (tab. 1), równie wysokie stężenie, jak w tłuszczu mleka pobranego od klaczy z SK Ochaby ($0,0021\text{ }\mu\text{g/g}$), stwierdzono w tłuszczu mleka klaczy z SK Racot ($0,00222\text{ }\mu\text{g/g}$). Natomiast w mleku klaczy z Rzeczej stężenie tego związku było blisko 20-krotnie niższe ($0,0001\text{ }\mu\text{g/g}$).

Tabela 1 – Table 1

Zanieczyszczenie pozostałościami pestycydów chloroorganicznych tłuszczu mleka klaczy z różnych stadnin
Contamination of mares' milk fat by organochlorine pesticides in different studs

Wyszczególnienie Specification		SK Ochaby n = 6	SK Rzeczna n = 7	SK Janów Podlaski n = 7	SK Racot n = 8
γ-HCH (μg/g)	\bar{x}	0,0021 ^{BC}	0,0001 ^{AD}	0,00062 ^A	0,00222 ^B
	Sd	0,000779	0,000162	0,001048	0,000827
DDT (μg/g)	\bar{x}	0,133 ^{BCD}	0,01788 ^A	0,00553 ^A	0,00384 ^A
	Sd	0,037253	0,007091	0,002473	0,001692
DDD (μg/g)	\bar{x}	0,01191 ^{BCD}	0,00091 ^A	0,00067 ^A	0,00057 ^A
	Sd	0,002499	0,000191	0,000264	0,000178
DDE (μg/g)	\bar{x}	0,02998 ^{BCD}	0,00889 ^A	0,00632 ^A	0,00644 ^A
	Sd	0,012043	0,003592	0,001769	0,000914
Σ DDT (μg/g)	\bar{x}	0,17488 ^{BCD}	0,02767 ^A	0,01251 ^A	0,01084 ^A
	Sd	0,047334	0,009673	0,004176	0,001692

A, B, C, D – $P \leq 0,01$

Najniższy poziom zawartości DDT i jego metabolitów wykazało mleko klaczy ze stadniny Racot (0,01084 μg/g tłuszczu). Jest to ważna informacja dla licznych hodowców z Wielkopolski, która od wielu lat jest „zagłębiem” hodowli koni w Polsce. Równie niskie wartości stężeń tej grupy związków zanotowano w tłuszczu mleka klaczy czystej krwi arabskiej z Janowa Podlaskiego (0,01251 μg/g). Mleko to charakteryzowało się również bardzo niskim stężeniem γ-HCH (0,00062 μg/g tłuszczu). Fakt wysokiego zużycia DDT na terenie Wielkopolski i Podlasia w latach 1960-1969 (1,50-2,00 kg czystego składnika na 1 ha gruntów ornych) [8], w porównaniu z niskim stężeniem pozostałości tego środka w mleku klaczy, świadczy o tym, że o obecnym stopniu zanieczyszczenia środowiska pozostałościami pestycydów chloroorganicznych nie decyduje wyłącznie poziom ich zużycia. Węglowodory chloroorganiczne w środowisku poddawane są przemianom abiotycznym (fotodegradacja) i biotycznym (rozkład przez mikroorganizmy, biotransformacje w organizmach wyższych), które kształtowane są przez różnorodne czynniki, mające tym samym wpływ na szybkość usuwania tych zanieczyszczeń ze środowiska [25].

Mleko klaczy z SK Rzeczna, w porównaniu z mlekiem klaczy z innych stadnin, zawiera średnie ilości związków chloroorganicznych. Stężenia wszystkich analizowanych węglowodorów były wysoko istotnie niższe od stężeń stwierdzonych w mleku klaczy z SK Ochaby (tab. 1), natomiast nieistotnie wyższe od wartości oznaczonych w mleku klaczy z SK Racot i SK Janów Podlaski. Mleko klaczy pochodzących z SK Rzeczna wyróżniło się tylko pod względem stężenia γ-HCH (0,0001 μg/g tłuszczu), które było najniższe w porównaniu z zawartością tego węglowodoru w mleku klaczy z pozostałych stadnin. W latach 1960-1969 zużycie węglowodorów chlorowanych na

tym terenie było również niskie, w granicach 0,50-1,0 kg czystego składnika na 1 ha gruntów ornych [8]. Mleko klaczy z tej stadniny poddawane było takim analizom przez Koska i Narodowską [13] już we wcześniejszych latach. Porównując wyniki uzyskane przez tych autorów z wartościami prezentowanymi w powyższym doświadczeniu (tab. 2), należy stwierdzić znaczny spadek stężenia wszystkich analizowanych pestycydów i ich metabolitów. Zjawisko to jest dobrym prognostykiem dla dalszej hodowli koni w badanych regionach kraju.

Tabela 2 – Table 2

Zmiany zanieczyszczenia tłuszczu mleka klaczy z SK Rieczna pozostałościami pestycydów chloroorganicznych na przestrzeni 15 lat
Changes in contamination of organochlorine residues in mares milk fat from stud SK Rieczna during 15 years

Rok Year		γ -HCH ($\mu\text{g/g}$)	DDE ($\mu\text{g/g}$)	DDD ($\mu\text{g/g}$)	DDT ($\mu\text{g/g}$)	Σ DDT ($\mu\text{g/g}$)
1989 [13]	\bar{x}	0,2159	0,2414	0,1243	0,8391	1,1651
2004	\bar{x}	0,0001	0,00889	0,00091	0,01788	0,02767

Systematyczne obniżanie się stopnia skażenia środowiska związkami chloroorganicznymi jest obserwowane od początku lat 70., czyli od momentu wycofania insektycydów chloroorganicznych z użycia [4, 20, 24]. Jak podaje Żebrowska-Rasz [35], spadek zawartości DDT w mleku ludzkim i krowim, jajach, tkance tłuszczowej świń, bydła i kurecząt, w okresie od 1969 roku do początku lat 90. wyniósł 85-90%.

Na podstawie przeprowadzonych badań można stwierdzić, że pomimo wycofania insektycydów chloroorganicznych z użycia ponad 30 lat temu, w mleku klaczy nadal stwierdza się obecność pozostałości tych zanieczyszczeń. Występuje jednak stałe obniżanie się poziomu zanieczyszczenia mleka klaczy związkami chloroorganicznymi.

PIŚMIENNICTWO

1. AMAROWICZ R., OLENDER B., SMO CZYŃSKI S., 1989 – Chlorowane węglowodory we krwi organizmów żywych. IV. Pozostałości chlorowanych węglowodorów we krwi świń. *Acta Academiae Agriculturae Technicae Olstenensis, Technologia Alimentorum* 23, 132-136.
2. AMAROWICZ R., SMO CZYŃSKI S., BOREJSZO Z., 1986 – Szybka metoda wyodrębniania chlorowanych węglowodorów w tłuszczu. *Roczniki PZH* 36 (6), 542-545.
3. BIZIUK M., 2001 – Pestycydy. Występowanie, oznaczanie i unieszkodliwianie. Wyd. Naukowo-Techniczne, Warszawa.
4. BORRELL A., AGUILAR A., 2007 – Organochlorine concentrations declined during 1987-2002 in western Mediterranean bottlenose dolphins, a coastal top predator. *Chemosphere* 66, 347-352.
5. BORRELL A., CANTOS G., PASTOR T., AGUILAR A., 2001 – Organochlorine compounds in common dolphins (*Delphinus delphis*) from the Atlantic i Mediterranean waters of Spain. *Environmental Pollution* 114, 265-274.

6. CHIKUNI O., NHACHI C.F.B., NYAZEMA N.Z., POLDER A., NAFSTAD I., SKAARE J.U., 1997 – Assessment of environmental pollution by PCBs, DDT and its metabolites using human milk of mothers in Zimbabwe. *The Science of the Total Environment* 199, 183-190.
7. CZAJA K., 1996 – Aspekty toksykologiczne i aktualny stan narażenia populacji generalnej na DDT. Mat. konf. „Związki chloroorganiczne w środowisku i żywności. DDT – obecny stan wiedzy”. Olsztyn, 18 grudnia 1996, 3-16.
8. DUBNIAK H., 1972 – Ocena wieloletniego stosowania na gruntach rolnych insektycydów z grupy chlorowanych węglowodorów ze szczególnym uwzględnieniem DDT. Wydział Nauk Rolniczych i Leśnych PAN, Komitet Ochrony Roślin, Poznań.
9. ENNACEUR S., GANDOURA N., DRISS M.R., 2007 – Organochlorine pesticide residues in human milk of mothers living in northern Tunisia. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology* 78 (5), 325-329.
10. GUO J.-Y., ZENG E.Y., WU F.-C., MENG X.Z., MAI B.-X., LOU X.J., 2007 – Organochlorine pesticides in seafood products from southern China and health risk assessment. *Environmental Toxicology and Chemistry* 26 (6), 1109-1115.
11. HECK M.C., SIFUENTES DOS SANTOS J., BOGUSZ S. JR., COSTABEBER I., EMANUELLI T., 2007 – Estimation of children exposure to organochlorine compounds through milk in Rio Grande do Sul, Brazil. *Food Chemistry* 102, 288-294.
12. JUSZKIEWICZ T., NIEWIADOWSKA A., 1984 – Pozostałości pestycydów i polichlorowanych dwufenyli w tkankach zwierząt, mleku, jajach i środowisku w świetle 15-letnich badań własnych. *Medycyna Weterynaryjna* 40, 323-327.
13. KOSEK J., NARODOWSKA B., 1989 – Węglowodory chloroorganiczne w mleku klaczy i innych tkankach koni. Praca magisterska. ART w Olsztynie.
14. LU B., WANG Z.-P., ZHU C., WU G.-H., VETTER W., 2005 – Residue levels of PCBs and OCPs in eggs of Antarctic seabirds and their global significance. *Acta Ecologica Sinica* 25 (9), 2440-2445.
15. MARONI M., COLOSIO C., FERIOLI A., FAIT A., 2000 – Introduction. Chapter 5: Organochlorine pesticides. *Toxicology* 143, 5-8, 61-75.
16. National Research Council, 1999 – Hormonally Active Agents in the Environment. National Academy Press. Washington DC.
17. NIEWIADOWSKA A., 1996 – Monitoring pozostałości DDT w żywności zwierzęcego pochodzenia. Mat. konf. „Związki chloroorganiczne w środowisku i żywności. DDT – obecny stan wiedzy”. Olsztyn, 18 grudnia 1996, ART Olsztyn.
18. OKONOWO J., KAMPIRA L., CHINGAKULE D., 1999 – Organochlorine Insecticides Residues in Human Milk: A Study of Lactating Mothers in Siphofaneni. Swaziland. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology* 63, 243-247.
19. PARDIO V.T., WALISZEWSKI K.N., LANDIN L.A., BAUTISTA R.G., 2003 – Organochlorine pesticide residues in cow's milk from a tropical region of Mexico. *Food Additives and Contaminants* 20, 3, 259-269.
20. PIETRZAK-FIEĆKO R., TOMCZYŃSKI R., SMOCZYŃSKI S., 2000 – Pozostałości insektycydów chloroorganicznych w mleku ludzkim i zwierzęcym. *Medycyna Weterynaryjna* 56, 11, 715-717.
21. POLDER A., BECHER G., SAVINOWA T.N., UTNE SKAARE J., 1998 – Dioxins, PCBs and some Chlorinated Pesticides in Human Milk from the Kola Peninsula, Russia. *Chemosphere* 37, 9-12, 1795-1806.

22. SMO CZYŃSKI S., TOM CZYŃSKI R., WIŚNIEWSKA D., JAWORSKI J., 1975 – Kształtowanie się pozostałości chlorowanych węglowodorów w tłuszczu mleka kobyłego w zależności od warunków hodowlanych i wieku zwierząt doświadczalnych. *Zeszyty Naukowe ART Olsztyn* 143, *Technologia Żywności* 5, 91-96.
23. SMO CZYŃSKI S., WOŹNIAK A., TOM CZYŃSKI R., AMAROWICZ R., 1987 – Wybrane chlorowane węglowodory w tłuszczu mleka klaczy. *Zeszyty Naukowe ART Olsztyn*, *Technologia Żywności* 23, 63-70.
24. SMO CZYŃSKI S., SKIBNIEWSKA K.A., GURZYŃSKA B., OSMÓLSKI M., 1996 – DDT w żywności w świetle badań Zakładu Higieny Żywności i Żywnienia ART w Olsztynie. Mat. konf. „Związki chloroorganiczne w środowisku i żywności. DDT – obecny stan wiedzy”. Olsztyn, 18 grudnia 1996, ART Olsztyn.
25. STRUCIŃSKI P., GÓRALCZYK K., LUDWICKI J.K., 1995 – Abiotyczne i biotyczne przemiany perystentnych związków chloroorganicznych w środowisku. *Roczniki PZH* 56, 3, 279-292.
26. TOM CZYŃSKI R., SMO CZYŃSKI S., 1994 – Badanie chlorowanych węglowodorów w wybranych tkankach dotuczanych koni. *Acta Academiae Agriculturae Technicae Olstenensis, Zootechnica* 42, 21-28.
27. TOM CZYŃSKI R., SMO CZYŃSKI S., JAWORSKI J., JAWORSKA H., 1975 – Wpływ okresu laktacji na zawartość DDT, DDE, DDD i α + γ -HCH w tłuszczu mleka kobyłego. *Zeszyty Naukowe ART Olsztyn* 143, *Technologia Żywności* 5, 81-89.
28. TOM CZYŃSKI R., SMO CZYŃSKI S., SKIBNIEWSKA K., BOREJSZO Z., 1993 – Heksochlorocykloheksan w tłuszczu mleka klaczy. *Zeszyty Naukowe Przeglądu Hodowlanego* 10, 148.
29. TOM CZYŃSKI R., WIŚNIEWSKA I., SMO CZYŃSKI S., 1991 – DDT and HCH in mare milk from various regions of Poland. VIth European Nutrition Conference, Athens, 25-28.
30. VAZ R., 1995 – Average Swedish dietary intakes of organochlorine contaminants via foods of animal origin and their relations to levels in human milk 1975-90. *Food Additives Contamination* 12, 559-566.
31. VON DER TRENCK K.T., BAUM F., HRTWIG H., MALISCH R., SCHILLING F., STRAUB H.-P., ZIMMERMANN R.-D., 2006 – Organochlorine pollutants in peregrine falcon eggs. Organochlorverbindungen in eiern von wanderfalken und anderen wild lebenden vogelarten in Baden-Württemberg: Gegenwärtige belastungssituation und zeitlicher trend. *Umweltwissenschaften und Schadstoff-Forschung* 18 (4), 228-241.
32. WOŹNIAK A., 1983 – Zawartość chlorowanych węglowodorów i α + γ HCH w mleku klaczy. Praca magisterska. ART w Olsztynie.
33. ZAKRZEWSKI S.F., 1995 – Podstawy toksykologii środowiska. PWN, Warszawa.
34. ZAŁUSKA O., 2002 – Ocena stopnia skażenia środowiska związkami chloroorganicznymi z wykorzystaniem mleka klaczy oraz krwi klaczy i źrebiąt różnych ras z trzech rejonów Polski. Praca magisterska. UWM w Olsztynie.
35. ŻEBROWSKA-RASZ H., 1992 – Zanieczyszczenia chemiczne w tkankach zwierząt i żywności pochodzenia zwierzęcego. *Przegląd Hodowlany* 10, 1-5.
36. ŻMUDZKI J., JUSZKIEWICZ T., NIEWIADOWSKA A., SZKODA J., SEMENIUK S., GOŁĘBIEWSKI A., SZYPOSYŃSKI K., 1992 – Chemiczne skażenia bydła, mleka i jaj w regionie zgorzelecko-bogatyńskim. *Medycyna Weterynaryjna* 48, 5, 213-215.

Adriana Świstowska, Ryszard Tomczyński

Residues of organochlorine pesticides in mares' milk from different regions of Poland

S u m m a r y

The aim of this study was a comparison of mares' milk contamination by organochlorine pesticides in different regions of Poland. Milk samples were collected in four Studs from different regions of Poland: SK Rieczna (north), SK Ochaby (south), SK Racot (west) i SK Janów Podlaski (east). The chemical analysis of collected material concerned organochlorine pesticides residues: γ -HCH and DDT (and it's metabolites – DDE i DDD). In spite of the fact, that these chemicals have not been used for over thirty years, their residues are still present in mares milk. The highest level of this contamination was stated in milk from mares in SK Ochaby. The cleanest was milk from SK Janów Podlaski. Much lower contamination of milk from SK Rieczna in comparison with results from 1989 means, that the condition of this breeding area is getting better.