

DDT i HCH u pszczół z pasiek województwa warmińsko-mazurskiego

KONSTANTY ROMANIUK, ANNA SPODNIIEWSKA*, BARBARA KUR**

Zespół Parazytologii i Chorób Inwazyjnych Katedry Chorób Zakaźnych i Inwazyjnych
Wydziału Medycyny Weterynaryjnej UWM, ul. Oczapowskiego 13, 10-718 Olsztyn

*Zespół Toksykologii Weterynaryjnej i Środowiskowej Katedry Patologii i Farmakologii
Wydziału Medycyny Weterynaryjnej UWM, ul. Oczapowskiego 14, 10-718 Olsztyn

**Instytut Towaroznawstwa i Oceny Jakości Żywności Wydziału Nauki o Żywności UWM, Pl. Cieszyński 1, 10-726 Olsztyn

Romaniuk K., Spodniewska A., Kur B.

DDT and HCH in bees from apiaries of the Warmia and Mazuria voivodship

Summary

Investigations were carried out on bees from randomly selected districts of the Warmia and Mazuria voivodship. 11 districts were situated in the central part of the voivodship, 9 in the western and 9 in the Great Mazurian Lakes region. DDT and HCH residues were found in all samples. From among 29 apiaries, in 4 the total amount of DDT did not exceed 0.0078 µg/g of lipid matter (l.m.), in 2 it fluctuated from 0.0210 to 0.0248 µg/g l.m., in the following 9 - 0.0321-0.0781 µg/g l.m., and in the remaining 14 the content of the total amount of DDT was 0.1000 - 0.8585 µg/g l.m. HCH residues in bees ranged from 0.0045 to 0.1377 µg/g l.m. The greatest amount of HCH was found in bees from Jonkowo (0.1377 µg/g l.m) and Jeziorany (0.1140 µg/g l.m), a little less (0.0304 - 0.0692 µg/g l.m) in 12 districts, mostly from the northern and western parts of the province. In bees from the southern region of the Warmia and Mazuria voivodship, HCH content ranged from 0.0206 to 0.0295 µg/g l.m. The least amount of HCH was ascertained in bees from apiaries of districts situated in the Great Mazurian Lakes region (0.0045 - 0.0125 µg/g l.m.). From among pesticides found in bees, DDT predominated and its content fluctuated from 0.0001 µg/g l.m. to 0.8585 µg/g l.m. This differential content of DDT and HCH in bees from the Warmia and Mazuria voivodship testifies to the unequal presence of these pesticides in the environment.

Keywords: DDT, HCH, bees

Spośród wielu pestycydów, najdłużej stosowane były w rolnictwie i weterynarii chlorowane węglowodory. Z tej grupy związków na szczególną uwagę zasługuje HCH i DDT (2). HCH (sześciochlorocykloheksan) należał do najaktywniejszych insektycydów, skutecznie likwidował szkodniki roślin i pasożyty zwierząt różnych grup systematycznych. Najsilniejsze właściwości owadobójcze wykazywał izomer gamma (Lindan). W organizmie zwierząt HCH ulega szybkiemu rozkładowi, natomiast w środowisku może pozostawać dość długo. DDT – jest związkiem działającym również na owady i pajęczaki. Działa głównie drogą kontaktową, posiada zdolność długiego pozostawania w tkance tłuszczowej zwierząt, a w środowisku ulega przemianie. Głównym metabolitem, jaki występuje w tkankach zwierząt jest DDE. Przekształca się on z DDT pod wpływem DDT-dehydrochlorynazy. Innym metabolitem DDT jest DDD wytwarzany z macierzystego związku przez drobnoustroje gleby i patogenne bakterie roślin oraz drobnoustroje wodne.

Spośród wielu zwierząt, w których organizmach stwierdzano HCH i DDT są też pszczoły, które zbierając nektar, pyłek i pobierając wodę, znoszą do ula wszystkie substancje znajdujące się w oblatywanych roślinach (8, 11, 12). Na ogół wiadomo, że ilość pestycydów, jaką zastosowano na uprawy w Polsce nie była jednakowa (13, 15). W rejonach o intensywnej gospodarce rolnej zużywano ich więcej, stąd i pozostałości w tkankach zwierząt będą zróżnicowane (4).

Mając na uwadze różne rodzaje i wielkość gospodarstw rolnych w województwie warmińsko-mazurskim postanowiono określić pozostałości chlorowanych węglowodorów u pszczół w losowo wybranych pasiekach.

Materiał i metody

Przedmiotem badań były pszczoły z 29 gmin województwa warmińsko-mazurskiego. Jedenaście gmin znajdowało się w centralnej części województwa, 9 w zachodniej i 9 w rejonie Wielkich Jezior Mazurskich. Większość pasiek (pas północny i zachodni) położona była w rejonach, w których do 1989 r. prowadzono na dużych obszarach gruntów uprawę przemysłowych roślin entomofilnych, głównie rzepaku. W gminach z rejonu Wielkich Jezior Mazur-

skich i południowej części województwa pożytkiem dla pszczół były rośliny z lasu i jego najbliższej okolicy, a także chwasty w uprawie ziemniaków i żyta.

Próbki uśpionych pszczół dostarczano do laboratorium, a w nich oznaczano zawartość DDT i HCH, stosując metodę Amarowicza i wsp. (1). Rozdziału wyekstrahowanych związków dokonano metodą chromatografii gazowej w Instytucie Towaroznawstwa i Oceny Jakości Żywności Wydziału Nauki o Żywności UWM w Olsztynie.

Wyniki i omówienie

Pozostałości DDT i HCH występowały we wszystkich próbkach pszczół (tab. 1 i 2). Zawartość ich była zróżnicowana. Spośród 29 gmin, w czterech suma DDT u pszczół nie przekraczała 0,0078 $\mu\text{g/g}$ substan-

cji lipidowej (s.l.), w dwóch wahała się od 0,0210 do 0,0248 $\mu\text{g/g}$ s.l., w kolejnych 9 wynosiła 0,0321-0,0781 $\mu\text{g/g}$ s.l., a w pozostałych czternastu zawartość sumy DDT była dość wysoka – 0,1000-0,8585 $\mu\text{g/g}$ s.l. Największe ilości tego pestycydu stwierdzono u pszczół w gminie Świątki (0,8585 $\mu\text{g/g}$ s.l.) i Reszel (0,6333 $\mu\text{g/g}$ s.l.). Gminy, w których pszczoły zawierały duże ilości DDT, położone były w centralnej, północnej i zachodniej części województwa, w których na glebach ciężkich uprawiano najczęściej rzepak. Gminy we wschodniej części województwa posiadały gleby lekkie, często piaszczyste, gdzie główną uprawą były ziemniaki i żyto (ryc. 1). We wszystkich gminach województwa, jeszcze w latach siedemdziesiątych, stosowano do zwalczania szkodników

Tab. 1. Zawartość sumy DDT i produktów jego rozpadu oraz γ -HCH u pszczół z pasiek województwa warmińsko-mazurskiego ($\mu\text{g/g}$ s.l.)

Miejscowość	Σ -DDT	DDE	DDD	DDT	γ -HCH
Miłomłyn	0,0001	0	0	0,0001	0,0342
Mikołajki	0,0028	0,0028	0	0	0,0097
Ruciane Nida	0,0029	0,0029	0	0	0,0125
Dobre Miasto	0,0078	0,0078	0	0	0,0045
Kętrzyn	0,0210	0,0209	0	0,0001	0,0465
Purda	0,0248	0,0248	0	0	0,0206
Nowy Staw	0,0321	0,0321	0	0	0,0566
Małdyty	0,0343	0,0343	0	0	0,0261
Pisz	0,0354	0,0354	0	0	0,0249
Górowo Iłow.	0,0384	0,0383	0	0,0001	0,0457
Lubawa	0,0433	0,0433	0	0	0,0268
Srokowo	0,0507	0,0506	0	0,0001	0,0527
Olsztyn	0,0588	0,0588	0	0	0,0235
Zalewo	0,0605	0,0605	0	0	0,0212
Ryn	0,0781	0,0780	0	0,0001	0,0430
Gietrzwałd	0,1000	0,1000	0	0	0,0216
Iława	0,1168	0,0600	0	0,0568	0,0295
Olsztyn Miasto	0,1200	0,1200	0	0	0,0220
Lidzbark Warm.	0,1293	0,1293	0	0	0,0452
Nowe Miasto Lub.	0,1390	0,1389	0	0,0001	0,0283
Piecki	0,1781	0,0275	0	0,1506	0,0118
Susz	0,1841	0,0571	0	0,1270	0,0353
Kisielice	0,2829	0,0692	0	0,2137	0,0317
Jonkowo	0,3045	0,1121	0	0,1924	0,1377
Jeziorany	0,3064	0,0723	0	0,2341	0,1140
Olsztynek	0,3566	0,0529	0	0,3037	0,0285
Korsze	0,3605	0,0494	0	0,3111	0,0692
Reszel	0,6333	0,2293	0	0,4040	0,0304
Świątki	0,8585	0,1971	0	0,6614	0,0579

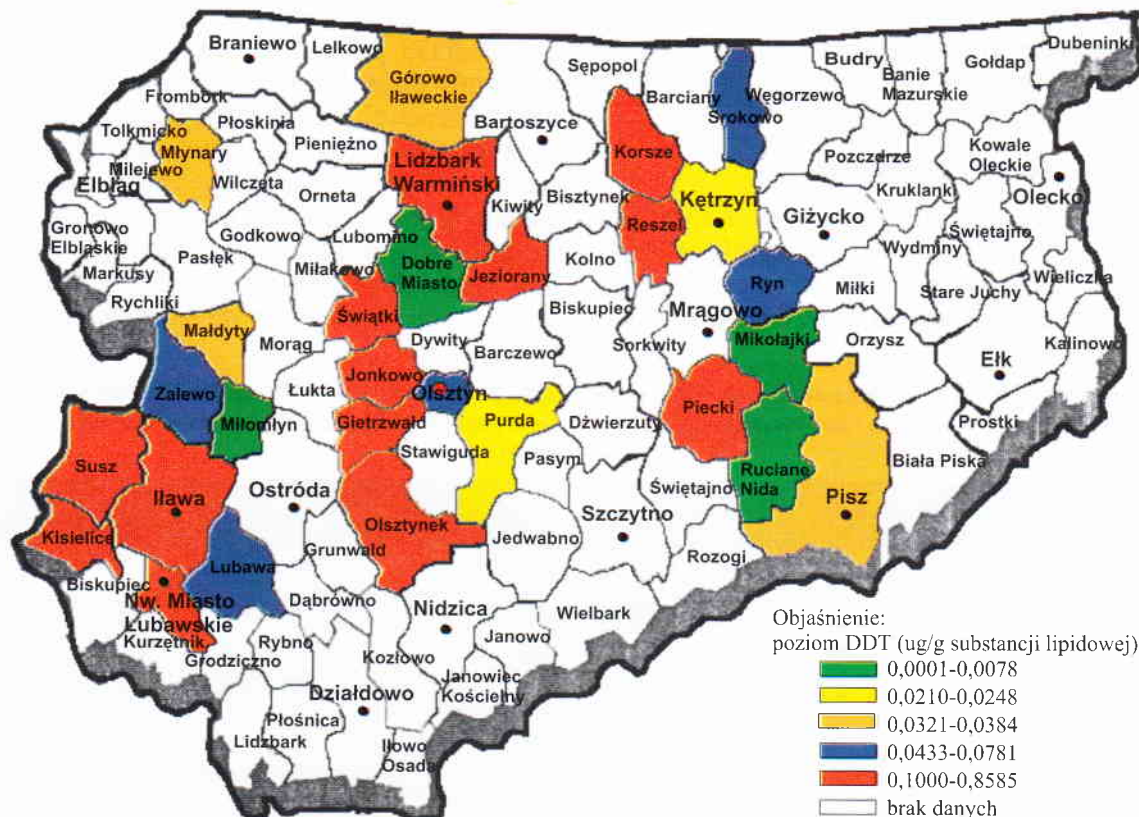
Tab. 2. Zawartość γ -HCH oraz DDT i produktów jego rozpadu u pszczół z pasiek województwa warmińsko-mazurskiego ($\mu\text{g/g}$ s.l.)

Miejscowość	γ -HCH	DDE	DDD	DDT	Σ -DDT
Dobre Miasto	0,0045	0,0078	0	0	0,0078
Piecki	0,0118	0,0275	0	0,1506	0,1781
Mikołajki	0,0097	0,0028	0	0	0,0028
Ruciane Nida	0,0125	0,0029	0	0	0,0029
Purda	0,0206	0,0248	0	0	0,0248
Zalewo	0,0212	0,0605	0	0	0,0605
Gietrzwałd	0,0216	0,1000	0	0	0,1000
Olsztyn Miasto	0,0220	0,1200	0	0	0,1200
Olsztyn	0,0235	0,0588	0	0	0,0588
Pisz	0,0249	0,0354	0	0	0,0354
Małdyty	0,0261	0,0343	0	0	0,0343
Lubawa	0,0268	0,0433	0	0	0,0433
Nowe Miasto Lub.	0,0283	0,1389	0	0,0001	0,1390
Olsztynek	0,0285	0,0529	0	0,3037	0,3566
Iława	0,0295	0,0600	0	0,0558	0,1168
Reszel	0,0304	0,2293	0	0,4040	0,6333
Kisielice	0,0317	0,0692	0	0,2137	0,2829
Miłomłyn	0,0342	0	0	0,0001	0,0001
Susz	0,0353	0,0571	0	0,1270	0,1841
Ryn	0,0430	0,0780	0	0,0001	0,0781
Lidzbark Warm.	0,0452	0,1293	0	0	0,1293
Górowo Iłow.	0,0457	0,0383	0	0,0001	0,0384
Kętrzyn	0,0465	0,0209	0	0,0001	0,0210
Srokowo	0,0527	0,0506	0	0,0001	0,0507
Nowy Staw	0,0566	0,0321	0	0	0,0321
Świątki	0,0579	0,1971	0	0,6614	0,8585
Korsze	0,0692	0,0494	0	0,3111	0,3605
Jeziorany	0,1140	0,0723	0	0,2341	0,3064
Jonkowo	0,1377	0,1121	0	0,1924	0,3045

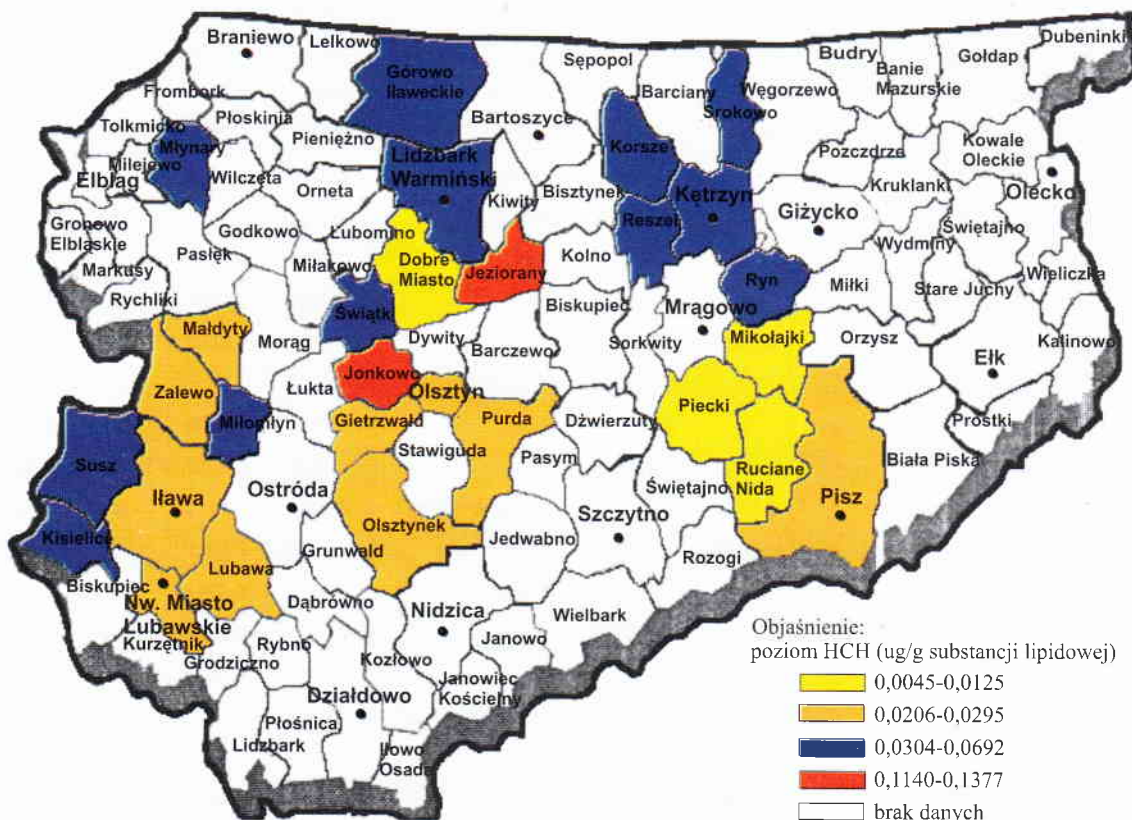
upraw, a w lasach brudnicy mniszki, głównie Azotox, stąd u pszczoł dominowała zawartość tego pestycydu.

Zawartość γ -HCH u pszczoł wahała się od 0,0045 $\mu\text{g/g s.l.}$ do 0,1377 $\mu\text{g/g s.l.}$ Największe ilości γ -HCH

stwierdzono u pszczoł w dwóch gminach (Jonkowo – 0,1377 $\mu\text{g/g s.l.}$ i Jeziorany – 0,1140 $\mu\text{g/g s.l.}$), nieco mniejsze (0,0304-0,0692 $\mu\text{g/g s.l.}$) w 12 gminach, głównie w północnej i zachodniej części wojewódz-



Ryc. 1. Występowanie DDT u pszczoł z pasiek województwa warmińsko-mazurskiego



Ryc. 2. Występowanie γ -HCH u pszczoł z pasiek województwa warmińsko-mazurskiego

twa warmińsko-mazurskiego). U pszczoł z południowego pasa województwa zawartość γ -HCH w pszczołach wahała się od 0,0206 do 0,0295 $\mu\text{g/g}$ s.l. Były to gminy: Pisz, Olsztyn, Olsztyn Miasto Gietrzwałd, Purda, Olsztynek Małdyty, Zalewo, Iława, Lubawa i Nowe Miasto Lubawskie. Najmniejsze ilości γ -HCH wykryto u pszczoł z pasiek położonych w obrębie Wielkich Jezior Mazurskich. Zawartość tego pestycydu u pszczoł wahała się od 0,0045 do 0,0125 $\mu\text{g/g}$ s.l. (ryc. 2).

Otrzymane wyniki badań wskazują, że w roślinach entomofilnych w zasięgu lotu pszczoł znajdują się nadal chlorowane węglowodory. Spośród stwierdzonych pestycydów przeważał DDT. Jego zawartość u pszczoł wahała się od 0,0001 $\mu\text{g/g}$ s.l. do 0,8585 $\mu\text{g/g}$ s.l. Znacznie mniej zawierały pszczoły γ -HCH (od 0,0045 $\mu\text{g/g}$ s.l. do 0,1377 $\mu\text{g/g}$ s.l.). Tak zróżnicowana zawartość γ -HCH i DDT u pszczoł świadczy o niejednakowej obecności pestycydów w środowisku. Być może, na znaczne ilości DDT w roślinach entomofilnych wpłynęło częste i długie stosowanie w ochronie upraw przed szkodnikami. Zakaz obrotu DDT wprowadzono w 1971 r. Należy jednak przyjąć, że dopiero po 1974 r. wyczerpały się zapasy DDT w magazynach, stąd rok ten należy przyjąć jako końcowy okres stosowania tego związku w ochronie roślin i weterynarii. Być może, na obecność DDT w środowisku ma wpływ powolny jego rozkład w glebie, a także przenoszenie tego pestycydu na teren województwa wraz z pyłem i opadami z innych rejonów świata.

Wcześniejsze badania własne prowadzone na pszczołach, czerwiu i produktach pszczelich w okolicy Olsztyna oraz w pasiekach Puszczy Piskiej wykazały także zróżnicowaną zawartość γ -HCH i DDT (9, 10). Na przykład, u pszczoł z pasieki położonej na obrzeżu Olsztyna średnia zawartość γ -HCH wynosiła 0,0162 $\mu\text{g/g}$ s.l., a DDT 0,0110 $\mu\text{g/g}$ s.l. Pszczoły z tej pasieki oblatywały głównie las i nieużytki w jego sąsiedztwie, a wczesną wiosną sady i ogródki działkowe. Wyniki badań prowadzone w Puszczy Piskiej wykazały, że zawartość γ -HCH i DDT w pszczołach była znacznie niższa niż w Olsztynie i zależała od miejsca usytuowania pasieki, rasy pszczoł, a nawet okresu badań (16). Zwykle wiosną zawartość chlorowanych węglowodórów u pszczoł była wyższa niż w okresie przygotowywania ich do zimowli. Pestycydy nagromadzone w glebie nie tylko dostają się do pszczoł i produktów pszczelich, ale i do mięsa, mleka oraz jaj (3, 6, 14, 17). Niewiadowska i wsp. (5) stwierdzili, że u kur z chowu fermowego średnie stężenie HCH w tłuszczu wynosi 0,0010 mg/g, a suma DDT 0,0195 mg/kg, w tłuszczu kur z chowu przydomowego 0,0010 mg/g HCH i 0,05510 mg/kg DDT. Także zwierzęta łowne gromadzą w swoim organizmie węglowodory. Rodziewicz i wsp. (7) badając pozostałości chlorowanych węglowodórów u zwierząt łownych w Polsce południowo-wschodniej w latach 1990-1993 stwierdzili HCH u dzików w ilości 0,003 mg/kg, a DDT 0,146 mg/kg, u saren – HCH 0,005 mg/kg i DDT 0,057 mg/kg, u je-

leni – HCH 0,004 mg/kg i DDT 0,0027 mg/kg oraz u łosi – HCH 0,005 mg/kg i DDT 0,0028 mg/kg. Autorzy ci, porównując swoje wcześniejsze badania, uważają, że poziom HCH i suma DDT w tkankach zwierząt łownych powoli obniża się.

Wyniki badań własnych wskazują na występowanie chlorowanych węglowodórów w środowisku, czego wyrazem jest obecność γ -HCH i DDT w organizmach pszczoł. Ich poziom jest zróżnicowany. Należy domniemywać, że pszczoły korzystające z pożytków na terenach o intensywnej uprawie roślin gromadziły znacznie większe ilości γ -HCH i DDT niż w gminach, gdzie takiej gospodarki nie prowadzono. Większa zawartość DDT niż HCH u pszczoł wskazuje, że w województwie warmińsko-mazurskim do ochrony roślin przed szkodnikami stosowano głównie preparaty zawierające DDT.

Piśmiennictwo

1. Amarowicz R., Smoczyński S., Borejszo Z.: Szybka metoda wyodrębniania chlorowanych węglowodórów z tłuszczu. Roczn. PZH 1986, 37, 542-545.
2. Janicki K.: Pestycydy, gleba i człowiek. Wiedza Powszechna, Warszawa 1976.
3. Juszkiwicz P. T., Niewiadowska A.: Pozostałości pestycydów i polichlorowanych dwufenyli w tkance zwierząt, mleku, jajach i środowisku w świetle 15-letnich badań. Medycyna Wet. 1984, 40, 323-327.
4. Mazur T.: Porównanie nawożenia organicznego i nieorganicznego w kształtowaniu cech jakościowych plonów. Roczn. Glebozn. 1991, 42, 137-243.
5. Niewiadowska A., Zmudzki J., Seniuk S.: Skażenia chlorowanymi węglowodorami aromatycznymi tłuszczu kur niosek. Medycyna Wet. 1995, 51, 346-348.
6. Pietrzak-Fiečko R., Tomczyński R., Smoczyński S.: Pozostałości insektycydów chloroorganicznych w mleku ludzkim i zwierzęcym. Medycyna Wet. 2000, 56, 715-717.
7. Rodziewicz L., Hajduk A.: Pozostałości pestycydów polichlorowanych w tkance tłuszczowej zwierząt łownych z terenu Polski wschodniej. Medycyna Wet. 1995, 51, 199-200.
8. Romaniuk K., Sokół R., Bah M., Spodniewska A.: Próba wykorzystania pszczoł i produktów pszczelich do oceny skażenia środowiska chlorowanymi węglowodorami. Medycyna Wet. 1996, 52, 773-775.
9. Romaniuk K., Witkiewicz W., Romaniuk B.: Chlorowane węglowodory u czerwiu pszczelego oraz pszczoł niektórych ras. Biul. Nauk. UWM 2000, 8, 133-138.
10. Romaniuk K., Spodniewska A., Romaniuk B.: Zawartość chlorowanych węglowodórów w organizmie pszczoł, miodzie i pierdzce. Biul. Nauk. UWM 2001, 13, 104-106.
11. Romaniuk K., Spodniewska A., Kur B.: Chlorowane węglowodory w miodzie z województwa warmińsko-mazurskiego. Medycyna Wet. 2003, 59, 926-927.
12. Romaniuk K., Spodniewska A., Kur B.: Pozostałości chlorowanych węglowodórów w pierdzce z pasiek województwa warmińsko-mazurskiego. Medycyna Wet. 2003, 59, 1023-1026.
13. Skibniewska K. A., Smoczyński S., Smoczyńska K., Wieczorek J.: Ksenobiotyki w surowcach i żywności z rejonu północno-wschodniej Polski. Mat. Konf. Naukowo-Promocyjnej Lepsza Żywność, Olsztyn 21-26.06.1996, s. 29-32.
14. Smoczyński S.: Studia nad występowaniem chlorowanych węglowodórów i innych substancji obcych w mleku kobylicym, krowim i kobylicym. Zesz. Nauk. ART Olsztyn, Technol. Żywności 1979, 14, 141-147.
15. Smoczyński S., Skibniewska K., Górzynska B., Osmólski M.: DDT w żywności w świetle badań Zakładu Higieny Żywności i Żywienia ART w Olsztynie. Mat. Konf. DDT – obecny stan wiedzy, Olsztyn 18.12.1996, s. 25-43.
16. Witkiewicz W., Romaniuk K., Witkiewicz A.: Chlorowane węglowodory w roślinach entomofilnych i produktach pszczelich. Medycyna Wet. 2000, 56, 782-784.
17. Zamojski J., Amarowicz R.: Zawartość chlorowanych węglowodórów w tkance tłuszczowej i mięśniowej oraz wątrobie drobnej zwierzyny łownej. Medycyna Wet. 1985, 41, 344-345.