

*Elżbieta Głodek, Jaromir Ślęczka<sup>1)</sup>, Mariusz Rudy, Marian Gil*

## BADANIA POZOSTAŁOŚCI PESTYCYDÓW CHLOROORGANICZNYCH W NEKTARYNKACH I BRZOSKWINIACH PRZEPROWADZONE NA RYNKU PODKARPACKIM W LATACH 2005–2008

Katedra Przetwórstwa i Towaroznawstwa Rolniczego  
Wydziału Biologiczno-Rolniczego Uniwersytetu Rzeszowskiego  
Kierownik: prof. dr hab. *M. Zin*

<sup>1)</sup> Powiatowa Stacja Sanitarno-Epidemiologiczna w Rzeszowie  
Kierownik: *J. Ślęczka*

*Oznaczono pozostałości pestycydów chloroorganicznych w nektarynkach i brzoskwiniach występujących na rynku w województwie podkarpackim. Wyniki przeprowadzonych badań porównano z najwyższymi dopuszczalnymi pozostałościami (NDP) w oparciu o obowiązujące ustawodawstwo.*

Hasła kluczowe: nektarynki, brzoskwinie, pozostałości pestycydów chloroorganicznych.

Key words: nectarines, peaches, organochlorine pesticide residues.

Jednym z istotnych działań zapewniających bezpieczeństwo żywności jest stała kontrola obecności substancji szkodliwych. Badania takie to nie tylko ochrona zdrowia konsumentów, ale także spełnienie wymagań jakości produkowanej żywności dla potrzeb rynku wewnętrznego oraz międzynarodowego (1). Badania żywności mają szczególne znaczenie dla oceny narażenia ludności na pozostałości pestycydów w środkach spożywczych, ponieważ 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 także z ich toksycznego działania oraz powszechności stosowania w rolnictwie (2).

Wśród konsumentów rośnie świadomość, że pestycydy są niepożądanym składnikiem w produkcji żywności. Kontrola i badania pozostałości środków ochrony mają na celu ochronę zdrowia konsumenta przed możliwymi skutkami ubocznymi wynikającymi z ich stosowania. Żywność bezpieczna powinna odznaczać się przede wszystkim odpowiednią wartością odżywczą i możliwie niską zawartością substancji, których obecność może stanowić ryzyko dla zdrowia (3).

Szczególną grupą zanieczyszczeń są persistencyjne zanieczyszczenia organiczne (Persistent Organic Pollutants – POPs). Do grupy tej należy wiele związków chemicznych odznaczających się zdolnością do wywoływania efektów toksycznych, trwałością we wszystkich elementach środowiska, zdolnością do biokumulacji oraz zdolnością do wywoływania niekorzystnych skutków w środowisku i dla człowieka

zarówno w pobliżu, jak i dużej odległości od źródła zanieczyszczenia (4). Do zanieczyszczeń tych zalicza się grupę dwunastu związków chloroorganicznych, określonych przez Konwencję Sztokholmską. Są to: insektycydy (aldryna, chlordan, DDT, dieldryna, endryna, gameksan, heptachlor, mireks i toksafen) oraz polichlorowane pochodne dibenzodioskiny, dibenzofuranu i bifenylu (5).

Głównym źródłem pozostałości pestycydów chloroorganicznych w środowisku jest stosowanie zabiegów agrotechnicznych w celu ochrony roślin uprawnych. Skutki stosowania insektycydów chloroorganicznych takich, jak DDT, HCH odczuwane są do dzisiaj, mimo iż minęło wiele lat od momentu zakazu ich stosowania (6).

Celem pracy było oznaczenie pozostałości pestycydów chloroorganicznych w nektarynkach i brzoskwiniach występujących na rynku w woj. podkarpackim.

## MATERIAŁ I METODY

Materiał do badań stanowiło 36 próbek nektarynek i 37 próbek brzoskwiń pobranych w województwie podkarpackim w latach 2005–2008. Próbki owoców przeznaczone do badań pochodziły z Grecji, Włoch i Hiszpanii.

Do oznaczania pozostałości pestycydów chloroorganicznych w badanym materiale zastosowano metodę chromatografii gazowej z detektorem ECD wg PN-EN 12393-2 (7). Szczegółowy opis postępowania zamieszczono w publikacji (7).

Granica oznaczalności metody wynosiła 0,0004 mg/kg dla HCB, HCH, DDT, aldryny, dieldryny, endryny, heptachloru i endosulfanu.

## WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

Owoce są nieodzownym składnikiem diety każdego człowieka. Dietetycy zalecają dzienne spożycie owoców na poziomie ok. 250–400 g. Takie spożycie owoców zapewnia optymalne warunki przebiegu przemian metabolicznych w organizmie, ponieważ owoce są źródłem witamin, składników mineralnych, substancji biologicznie czynnych oraz błonnika pokarmowego (8).

Owoce mogą także zawierać pewne ilości substancji niepożądanych takich, jak środki ochrony roślin. Jednym z najważniejszych elementów ochrony zdrowia człowieka przed ujemnymi skutkami stosowania środków ochrony roślin są badania kontrolne pozostałości tych związków w żywności (9).

Najwyższe dopuszczalne poziomy pozostałości pestycydów, które mogą znajdować się w środkach spożywczych lub na ich powierzchni określa rozporządzenie Komisji (WE) NR 149/2008 z dnia 29 stycznia 2008 r. zmieniające rozporządzenie (WE) nr 396/2005 Parlamentu Europejskiego i Rady poprzez ustanowienie załączników II, III i IV, w których zamieszczone są najwyższe dopuszczalne poziomy pozostałości dla produktów wymienionych w załączniku I do wymienionego rozporządzenia (10).

W próbkach nektarynek przebadanych w województwie podkarpackim w latach 2005–2008 stwierdzono obecność pozostałości środków ochrony roślin (tab. I). Oznaczone pozostałości pestycydów chloroorganicznych w żadnym przypadku nie

Tabela I. Pozostałości pestycydów chloroorganicznych w nektarynkach w latach 2005–2008 (mg/kg)

Table I. Organochlorine pesticide residues in nectarines during 2005 – 2008 (mg/kg)

Substancja aktywna	Liczba badanych próbek	% próbek z pozostałościami	Zakres wykrywanych pozostałości mg/kg	NDP mg/kg
Rok 2005				
Aldryna (Aldrin)	10	0	brak	0,01
DDT (DDT)	10	0	brak	0,05
Dieldryna (Dieldrin)	10	0	brak	0,01
Endryna (Endrin)	10	0	brak	0,01
Endosulfan (Endosulfan)	10	100	0,002	0,05
HCB (HCB)	10	0	brak	0,01
HCH (HCH)	10	0	brak	0,01
Heptachlor (Heptachlor)	10	0	brak	0,01
Rok 2006				
Aldryna (Aldrin)	10	100	0,002	0,01
DDT (DDT)	10	100	0,01	0,05
Dieldryna (Dieldrin)	10	0	brak	0,01
Endryna (Endrin)	10	0	brak	0,01
Endosulfan (Endosulfan)	10	100	0,007	0,05
HCB (HCB)	10	100	0,002	0,01
HCH (HCH)	10	100	0,002–0,004	0,01
Heptachlor (Heptachlor)	10	100	0,002	0,01
Rok 2007				
Aldryna (Aldrin)	6	100	0,04	0,01
DDT (DDT)	6	100	0,0004	0,05
Dieldryna (Dieldrin)	6	100	0,01	0,01
Endryna (Endrin)	6	0	brak	0,01
Endosulfan (Endosulfan)	6	100	0,002	0,05
HCB (HCB)	6	100	0,0004	0,01
HCH (HCH)	6	100	0,0004–0,0008	0,01
Heptachlor (Heptachlor)	6	100	0,0004	0,01
Rok 2008				
Aldryna (Aldrin)	10	100	0,01	0,01
DDT (DDT)	10	100	0,02–0,05	0,05
Dieldryna (Dieldrin)	10	100	0,01	0,01
Endryna (Endrin)	10	100	0,05	0,01
Endosulfan (Endosulfan)	10	100	0,02–0,05	0,05
HCB (HCB)	10	100	0,01	0,01
HCH (HCH)	10	100	0,01	0,01
Heptachlor (Heptachlor)	10	100	0,01	0,01

Tabela II. Pozostałości pestycydów chloroorganicznych w brzoskwiniach w latach 2005–2008 (mg/kg)

Table II. Organochlorine pesticide residues in peaches during 2005–2008 (mg/kg)

Substancja aktywna	Liczba badanych próbek	% próbek z pozostałościami	Zakres wykrywanych pozostałości mg/kg	NDP mg/kg
Rok 2005				
Aldryna (Aldrin)	9	0	brak	0,01
DDT (DDT)	9	0	brak	0,05
Dieldryna (Dieldrin)	9	0	brak	0,01
Endryna (Endrin)	9	0	brak	0,01
Endosulfan (Endosulfan)	9	100	0,001	0,05
HCB (HCB)	9	0	brak	0,01
HCH (HCH)	9	0	brak	0,01
Heptachlor (Heptachlor)	9	0	brak	0,01
Rok 2006				
Aldryna (Aldrin)	11	100	0,002	0,01
DDT (DDT)	11	100	0,01	0,05
Dieldryna (Dieldrin)	11	0	brak	0,01
Endryna (Endrin)	11	0	brak	0,01
Endosulfan (Endosulfan)	11	100	0,005–0,007	0,05
HCB (HCB)	11	100	0,002	0,01
HCH (HCH)	11	100	0,004	0,01
Heptachlor (Heptachlor)	11	100	0,002	0,01
Rok 2007				
Aldryna (Aldrin)	12	100	0,002–0,004	0,01
DDT (DDT)	12	100	0,0004	0,05
Dieldryna (Dieldrin)	12	100	0,004	0,01
Endryna (Endrin)	12	0	brak	0,01
Endosulfan (Endosulfan)	12	100	0,002	0,05
HCB (HCB)	12	100	0,0004	0,01
HCH (HCH)	12	100	0,0004–0,0008	0,01
Heptachlor (Heptachlor)	12	100	0,0004	0,01
Rok 2008				
Aldryna (Aldrin)	5	100	0,01	0,01
DDT (DDT)	5	100	0,02–0,05	0,05
Dieldryna (Dieldrin)	5	100	0,01	0,01
Endryna (Endrin)	5	100	0,01	0,01
Endosulfan (Endosulfan)	5	100	0,05	0,05
HCB (HCB)	5	100	0,01	0,01
HCH (HCH)	5	100	0,01	0,01
Heptachlor (Heptachlor)	5	100	0,01	0,01

przekraczały jednak najwyższych dopuszczalnych poziomów (NDP). W 2005 r. w badanym materiale uzyskano jedynie zawartość endosulfanu na poziomie 0,002 mg/kg. W latach 2006–2008 stwierdzono większą liczbę związków chloroorganicznych w badanych nektarynkach. W 2006 r. w nektarynkach nie stwierdzono pozostałości dieldryny i endosulfanu, a w 2007 r. endryny. W badanych nektarynkach na przełomie lat 2005–2008 można zaobserwować tendencję wzrostową zawartości pestycydów chloroorganicznych. Zawartość aldryny, HCB, HCH, heplachloru oznaczono na poziomie 0,01 mg/kg w 2008 r. W poprzednich latach zawartość tych związków oznaczona została na niższym poziomie.

Wyniki badań dotyczące pozostałości pestycydów chloroorganicznych w brzoskwińskich przedstawiono w tab. II. Z danych tych wynika, że oznaczone pozostałości środków ochrony roślin w żadnym pojedynczym przypadku nie przekraczały najwyższych dopuszczalnych poziomów (NDP). W 2005 r. w badanych owocach brzoskwiń stwierdzono zawartość endosulfanu na poziomie 0,001 mg/kg. W roku 2006 wykryto jednak już znacznie więcej pestycydów chloroorganicznych w owocach brzoskwiń. Wyraźnie wyższą zaś zawartość pestycydów chloroorganicznych w brzoskwińskich stwierdzono w roku 2008 w stosunku do lat poprzednich. Zawartość dieldryny, endryny, HCB, HCH oraz heptachloru w 2008 r. oznaczono na poziomie 0,01 mg/kg. W latach poprzednich związków tych nie stwierdzono lub oznaczono mniejsze ilości w badanych owocach.

Przeprowadzone badania wskazują, że nektarynki i brzoskwinie występujące na rynku w województwie podkarpackim nie stanowią zagrożenia dla zdrowia konsumenta. W żadnym przypadku bowiem nie stwierdzono przekroczenia najwyższych dopuszczalnych poziomów pozostałości pestycydów chloroorganicznych w badanych owocach.

## WNIOSKI

Analiza wyników przeprowadzona w poprzednim rozdziale pozwala na wyciągnięcie następujących wniosków:

1. W latach 2005–2008 w przebadanych próbkach nektarynek i brzoskwiń stwierdzono obecność pestycydów chloroorganicznych.
2. Wykryte pozostałości pestycydów chloroorganicznych w żadnym przypadku nie były większe od najwyższych dopuszczalnych poziomów (NDP) ustalonych dla tych związków.
3. Najwyższą zawartość pestycydów chloroorganicznych zarówno w nektarynkach jak i w brzoskwińskich stwierdzono w 2008 r.
4. Brzoskwinie i nektarynki znajdujące się na rynku województwa podkarpackiego nie stanowią zagrożenia dla zdrowia człowieka pod względem pozostałości analizowanych pestycydów chloroorganicznych.

E. Głodek, J. Ślącza, M. Rudy, M. Gil

ASSESSMENTS OF ORGANOCHLORINE PESTICIDE RESIDUES IN NECTARINES  
AND PEACHES MARKETED IN PODKARPACKIE PROVINCE IN 2005–2008

Summary

Organochlorine pesticide residues in food may pose a serious threat to human health. Assessments of organochlorine pesticide residues in the tested plant material was carried out in Podkarpackie Province in 36 samples of nectarines and 37 samples of peaches. Organochlorine pesticides in the test material were determined by gas chromatography with ECD detector. In the analysed nectarines and peaches organochlorine pesticide residues were found, but in no case did the determined quantities of those compounds exceed the maximum admissible levels.

PIŚMIENNICTWO

1. *Niewiadowska A., Semeniuk S., Żmudzki J.*: Pozostałości pestycydów w żywności pochodzenia zwierzęcego w latach 1997-2006 w Polsce. *Medycyna Wet.*, 2008; 64(10): 1221-1224. – 2. *Góralczyk K., Ludwicki J.K., Czaja K., Struciński P.*: Monitoring pozostałości pestycydów w żywności w Polsce. *Roczn. PZH*, 1998; 49: 331-339. – 3. *Łozowicka B., Kaczyński P., Rutkowska E., Masłowska M.*: Obraz skażeń pozostałościami pestycydów w uprawach rolniczych północno-wschodniej Polski. *Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin*, 2008; 48(4): 1215-1219. – 4. *Struciński P., Ludwicki J.K., Góralczyk K., Czaja K.*: Wybrane aspekty działania ksenoestrogenów z grupy perystentnych związków chloroorganicznych, *Roczn. PZH*, 2000; 51(3): 211-228. – 5. *Brzezińska E., Henker A.*: Analiza właściwości wybranych związków chloro organicznych. *Bromat. Chem. Toksykol.*, 2007; 40(1): 89-98. – 6. *Pietrzak-Firćko R., Smoczyński S.*: Insektycydy chloroorganiczne w mleku kobiecym z Olsztyna w latach 1976, 1989, 1996. *Roczn. PZH*, 2001; 52(1): 55-59. – 7. PN-EN 12393-2 *Żywność o niskiej zawartości tłuszczu. Metody oznaczania pozostałości pestycydów za pomocą chromatografii gazowej z wykorzystaniem detektorów selektywnych.* – 8. Pod red. *Flaczyk E., Górecka D., Korczak J.*: *Towaroznawstwo produktów spożywczych.* 2006. Wydawnictwo Akademii Rolniczej w Poznaniu. – 9. *Gnusowski B., Nowacka A., Giza I., Sztwiertnia U., Łozowicka B., Kaczyński P., Szpyrka E., Rupař J., Rogozińska K., Kuźmienko A., Sadło S.*: Kontrola pozostałości środków ochrony roślin w paszach pochodzenia roślinnego w roku 2006. *Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin*, 2007; 47(4): 38-41. 10. Rozporządzenie Komisji (WE) NR 149/2008 z dnia 29 stycznia 2008 r. zmieniające rozporządzenie (WE) nr 396/2005 Parlamentu Europejskiego i Rady.

Adres: 35-601 Rzeszów, ul. Ćwiklińskiej 2 D1-121.