

Pesticide residues in fruit and vegetables from north-eastern Poland (2008–2011)

Pozostałości środków ochrony roślin w owocach i warzywach z północno-wschodniej Polski (2008–2011)

Bożena Łozowicka, Izabela Hrynko, Ewa Rutkowska, Magdalena Jankowska,
Piotr Kaczyński, Teresa Janowicz

Summary

This paper presents the results of pesticide residues research in fruit and vegetables from the north-eastern Poland. During four-year testing (2008–2011), totally 813 samples in the 43 products were analysed. From searched 152 active substances covered by the research program 39 pesticides were detected, mainly fungicides – 77.7%. Pesticide residues were detected mostly among in fruit samples (65.6%), especially in apple samples (50.3%). 31.9% (259) samples contained pesticide residues below the maximum residue levels while 4.3% (35) of tested sample exceeding MRLs. The use of non-approved pesticides were stated in 2.7% of tested samples.

Key words: fruit, vegetables, pesticide residues, MRLs

Streszczenie

Celem opracowania jest analiza pozostałości środków ochrony roślin w owocach i warzywach z północno-wschodniej Polski. W czteroletnim okresie (2008–2011) badaniom poddano 43 produkty, z których łącznie przebadano 813 próbek. Spośród 152 substancji aktywnych objętych programem badań wykryto 39 pestycydów, głównie fungicydy – 77,7%. Pozostałości środków ochrony roślin najczęściej oznaczano w próbkach owoców (65,6%), głównie w jabłkach 50,3%. W 31,9% (259) badanych próbek stwierdzono pozostałości poniżej najwyższych dopuszczalnych poziomów (NDP), a w 4,3% (35) próbek powyżej NDP. W 2,7% ogółu odnotowano obecność substancji aktywnych niedozwolonych do stosowania.

Słowa kluczowe: owoce, warzywa, pozostałości pestycydów, NDP

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy
Terenowa Stacja Doświadczalna
Laboratorium Badania Pozostałości Środków Ochrony Roślin
Chełmońskiego 22, 15-195 Białystok
B.Lozowicka@iorpib.poznan.pl; biuro@ior.bialystok.pl

Wstęp / Introduction

Jedną z najważniejszych metod ochrony płodów rolnych przed wpływem szkodliwych organizmów jest stosowanie chemicznych środków ochrony roślin (ś.o.r.). Pestycydy nie wykazują wyłącznie korzystnego działania na produkcję roślinną, gdyż ze względu na swój toksyczny charakter mogą powodować szkodliwe skutki dla konsumentów. Badania pozostałości ś.o.r. są jednym z najważniejszych elementów ochrony zdrowia ludzi przed ich niepożądanym działaniem. W związku z tym, aby uniknąć zagrożenia, pozostałości ś.o.r. są kontrolowane i porównywane do najwyższych dopuszczalnych poziomów pozostałości (NDP), przed wprowadzeniem żywności do obiegu (Ustawa 2006). Owoce i warzywa stanowią podstawowy składnik naszej codziennej diety, dlatego, w ich przypadku, szczególnie istotna jest ocena pozostałości substancji szkodliwych. Pożądane jest, aby płody rolne nie zawierały zanieczyszczeń bądź były one poniżej NDP.

Celem pracy jest przedstawienie wyników badań pozostałości ś.o.r. w próbkach świeżych owoców (ziarnkowych, pestkowych i jagodowych) oraz warzyw (korzeniowych, bulwiastych, cebulowych, owocowych, kapustnych, liściowych, strączkowych, łądogowych); (Rozporządzenie WE 2005), pobranych w latach 2008–2011 z północno-wschodniej Polski.

W badaniach oceniono częstotliwość występowania pozostałości ś.o.r., jak również rodzaje wykrytych substancji aktywnych (s.a.) pestycydów. Przedstawiono liczbę próbek wolnych od pozostałości, próbki z pozostałościami dozwolonych środków ochrony roślin poniżej i powyżej granicznych limitów oraz te, w których zanotowano substancje niezalecane do stosowania w danej uprawie (Ustawa 2004). Szczególną uwagę poświęcono próbkom, w których wykryto szkodliwe związki powyżej limitów granicznych i dla tych przypadków oszacowano ryzyko zagrożenia zdrowia ludzi.

Materiały i metody / Materials and methods

Materiał do badań stanowiło 813 próbek – 452 (55,6%) warzyw i 361 (44,4%) owoców podzielonych według Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady Europy (Rozporządzenie WE 2005). Probki pobierano losowo z 4 województw w północno-wschodniej Polsce w latach 2008–2011: z podlaskiego – 237 (29,2%), warmińsko-mazurskiego – 213 (26,2%), mazowieckiego – 14 (1,7%) i lubelskiego – 259 (31,9%) przez inspektorów Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Roślin i Nasiennictwa zgodnie z programem kontroli urzędowej, zróżnicowanym dla poszczególnych upraw. Ogółem oznaczano pozostałości 152 s.a.: 56 fungicydów, 79 insektycydów oraz 17 herbicydów.

Do oznaczania stosowano akredytowane metody analityczne umożliwiające analizę wielu związków jednocześnie, zgodnie z obowiązującymi normami (SANCO 2007, 2009) i sprawdzone poprzez udział w międzynarodowych badaniach biegłości organizowanych przez The Food Analysis Performance Assessment

Scheme (FAPAS) i Unię Europejską (European Commission's Proficiency Test on Pesticide Residues in Fruit and Vegetables).

Ilościowe oznaczenia pozostałości wykonano techniką chromatografii gazowej (GC – gas chromatography) z wykorzystaniem dwóch detektorów selektywnych EC (wychwyty elektronów) i NP (azotowo-fosforowy); (Łozowicka 2010) i wysokosprawnej chromatografii cieczowej (HPLC – High Performance Liquid Chromatography) w dualnym systemie detekcji (Łozowicka i Kaczyński 2009). Pozostałości ditiokarbaminianów, wyrażone jako CS₂, oznaczano spektrofotometrycznie (Chmiel 1979).

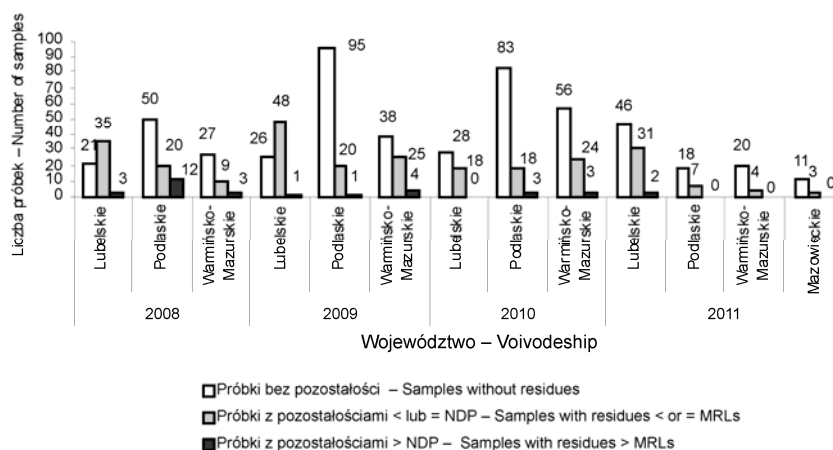
W przypadku produktów, w których stwierdzono przekroczenie NDP oszacowano narażenie krótkoterminowe poprzez porównanie jednorazowego lub jednodniowego pobrania wykrytej najwyższej pozostałości ś.o.r. w danym produkcie do ustalonej wielkości ostrej dawki referencyjnej (Acute Reference Dose – ARfD). Ocenę ryzyka narażenia zdrowia związanego ze spożyciem owoców i warzyw zawierających pozostałości ś.o.r. dokonano w oparciu o dostępne badania epidemiologiczne, przeprowadzone dla najbardziej krytycznej subpopulacji (dzieci w wieku 1,5–4 lat). Ze względu na brak pełnych danych dla tej grupy wiekowej w Polsce, informacje dotyczące pobrania pozostałości poprzez dietę zaczerpnięto z brytyjskiego modelu stosowanego przez Urząd Bezpieczeństwa Pestycydów Ministerstwa ds. Środowiska Żywności i Rolnictwa (PSD 2006).

Wyniki i dyskusja / Results and discussion

W 36,2% badanych próbek stwierdzono obecność pozostałości ś.o.r., które wykrywano najczęściej w owocach (23,7%): ziarnkowych 13,3% (jabłka – 11,9%), jagodowych 5,9% (truskawki – 2,8%) i pestkowych 4,6% (wiśnie – 4,1%). Wśród warzyw, 20,7% zawierało chemiczne zanieczyszczenia, z czego najwięcej warzywa owocowe 5,7% (pomidory – 3,7%), korzeniowe i bulwiaste po 3,7% (marchew – 3,1%). W pozostałych grupach odsetek próbek z pozostałościami oscylował w granicach 0,7–4,4% (tab. 1).

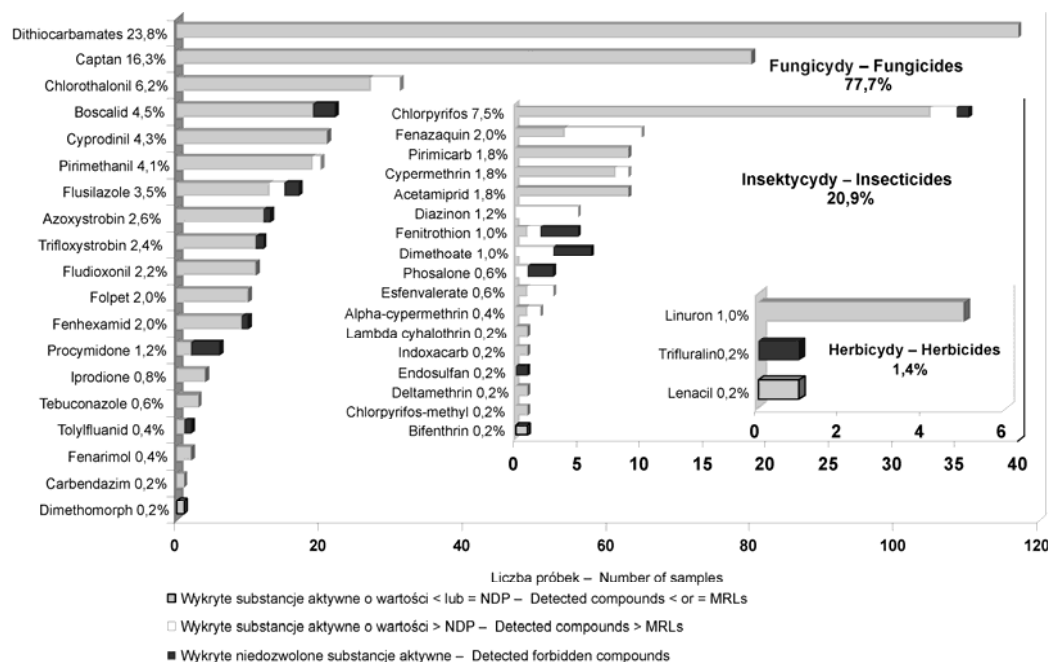
Wolnych od pozostałości ś.o.r. było 32,4% (168) próbek owoców i 67,6% (351) warzyw. Pozostałości nie stwierdzono w takich asortymentach, jak: aronia, dzika róża, jeżyna, poziomka, winogrono, cebula, groch, kalafior, koper, rabarbar, szparag, szpinak i topinambur.

Udział próbek bez pozostałości, z pozostałościami poniżej i powyżej granicznych limitów w poszczególnych latach oraz z uwzględnieniem podziału na województwa przedstawia rys. 1. Najwięcej próbek 259 (31,9%) pochodziło z województwa lubelskiego. Charakteryzowało się ono najwyższym odsetkiem owoców i warzyw z pozostałościami (47%) oraz obecnością substancji niezalecanych na daną uprawę (50%). Natomiast w województwie podlaskim odnotowano największy udział próbek z przekroczeniami NDP (50%) oraz bez pozostałości (47%). Najmniejszy odsetek próbek pochodził z województwa mazowieckiego, dla którego nie odnotowano próbek z zanieczyszczeniami chemicznymi powyżej limitów granicznych. Na taki stan niewątpliwie mógł mieć



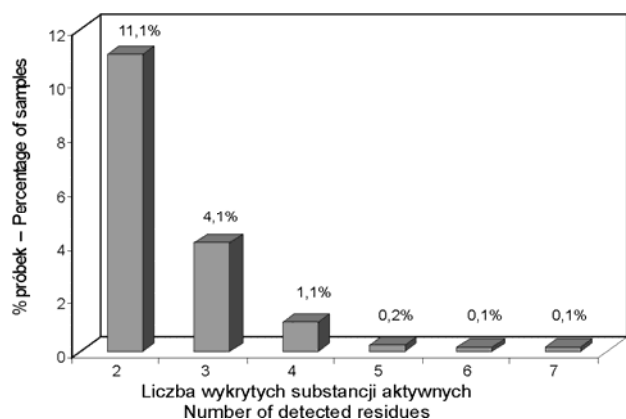
Rys. 1. Pozostałości ś.o.r. w latach 2008–2011

Fig. 1. Pesticide residues in 2008–2011



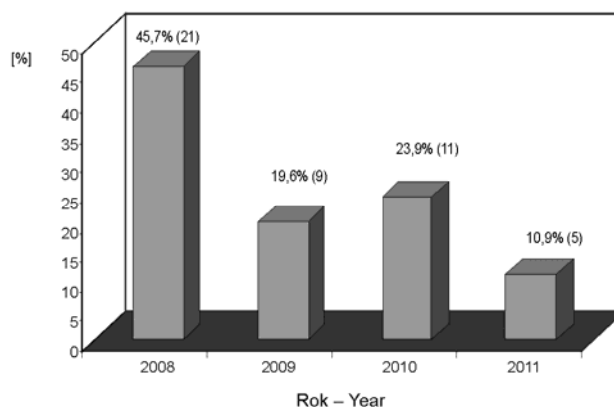
Rys. 2. Oznaczone grupy substancji aktywnych ś.o.r.

Fig. 2. Detected group of a.s. of plant protection products



Rys. 3. Próbkę z multipozostałościami

Fig. 3. Multiresidue samples



Rys. 4. Powiadomienia informacyjne RASFF w latach 2008–2011

Fig. 4. RASFF notifications in 2008–2011

Tabela 1. Klasyfikacja próbek owoców i warzyw z uwzględnieniem częstotliwości występowania pozostałości środków ochrony roślin w latach 2008–2011
 Table 1. Classification fruits and vegetables with frequency of pesticide residues occurring in 2008–2011

Klasyfikacja Classification	Produkt Product	2008			2009			2010			2011		
		liczba próbek (% próbek) number of samples (percentage of samples)	n.w./< NDP/ > NDP n.d./< MRLs/ > MRLs [%]	liczba próbek (% próbek) number of samples (percentage of samples)	n.w./< NDP/ > NDP n.d./< MRLs/ > MRLs [%]	liczba próbek (% próbek) number of samples (percentage of samples)	n.w./< NDP/ > NDP n.d./< MRLs/ > MRLs [%]	liczba próbek (% próbek) number of samples (percentage of samples)	n.w./< NDP/ > NDP n.d./< MRLs/ > MRLs [%]				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
Owoce świeże Fesh fruit	owoce ziarnkowe pome fruit	45 (25)	6,2 / 14,4 / 4,4	51 (19,8)	7,4 / 12,4 / 0	17 (7,3)	5,6 / 1,7 / 0	39 (27,5)	8,5 / 17,6 / 1,4				
	gruszki pears	8 (4,5)	1,7 / 2,8 / 0	9 (3,5)	2,3 / 1,2 / 0	8 (3,4)	2,1 / 1,3 / 0	–	–				
	wiśnie sweet cherries	16 (8,9)	2,2 / 6,7 / 0	16 (6,2)	1,2 / 5 / 0	16 (6,8)	3,4 / 3,4 / 0	–	–				
	czereśnie sour cherries	–	–	–	–	1 (0,4)	0 / 0,4 / 0	–	–				
	śliwki plums	2 (1,2)	0,6 / 0 / 0,6	6 (2,4)	1,6 / 0,8 / 0	4 (1,7)	1,7 / 0 / 0	–	–				
	winożona grapes	–	–	–	–	4 (1,7)	1,7 / 0 / 0	–	–				
	truskawki strawberries	–	–	42 (16,3)	10,9 / 5,4 / 0	22 (9,4)	5,6 / 3,4 / 0,4	–	–				
	jeżyny blackberries	–	–	1 (0,4)	0,4 / 0 / 0	–	–	–	–				
	maliny raspberries	3 (1,7)	0,6 / 1,1 / 0	2 (0,8)	0 / 0,8 / 0	5 (2,1)	1,7 / 0,4 / 0	–	–				
	owoce berries and small fruit	1 (0,6)	0,6 / 0 / 0	–	–	–	–	–	–				
	porzeczki czerwone red currants	1 (0,6)	0 / 0 / 0,6	–	–	–	–	–	–				
	porzeczki czarne black currants	13 (7,2)	2,2 / 0 / 5	11 (4,3)	2,7 / 0 / 1,6	7 (3,0)	0,4 / 2,6 / 0	–	–				
	aronia black chokeberry	1 (0,6)	0,6 / 0 / 0	5 (1,9)	1,9 / 0 / 0	4 (1,7)	1,7 / 0 / 0	–	–				
–	–	–	–	–	1 (0,4)	0,4 / 0 / 0	–	–					
Owoce – Fruit		90 (50,3)	14,7 / 25 / 10,6	14 (55,6)	28,4 / 25,6 / 1,6	89 (37,9)	24,3 / 13,2 / 0,4	39 (27,5)	8,5 / 17,6 / 1,4				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1
Warzywa świeże Fresh vegetables	warzywa korzeniowe i bulwiaste root and tuber vegetables	ziemniaki potatoes	7 (3,9)	3,9 / 0 / 0	6 (2,3)	2,3 / 0 / 0	4 (1,7)	1,7 / 0 / 0	32 (22,5)	19,7 / 2,8 / 0
	pozostałe warzywa korzeniowe i bulwiaste oprócz buraka cukrowego other root and tuber vegetables except sugar beet	buraki ćwikłowe beetroot	–	–	6 (2,3)	2,3 / 0 / 0	6 (2,5)	2,1 / 0,4 / 0	4 (2,8)	2,8 / 0 / 0
		marchew carrots	13 (7,2)	4,4 / 2,8 / 0	9 (3,5)	1,9 / 1,6 / 0	18 (7,8)	4,3 / 2,6 / 0,9	22 (15,5)	9,9 / 5,6 / 0
		topinambur girasole	–	–	–	–	1 (0,4)	0,4 / 0 / 0	–	–
		pasternak parsnips	–	–	–	–	–	–	3 (2,1)	1,4 / 0,7 / 0
		pietruszka korzeń parsley root	–	–	5 (1,9)	1,9 / 0 / 0	1 (0,4)	0 / 0 / 0,4	1 (0,7)	0,7 / 0 / 0
		rzodkiewka radishes	–	–	3 (1,2)	0,8 / 0,4 / 0	3 (1,3)	0,9 / 0,4 / 0	–	–
		rzepa turnips	–	–	–	–	1 (0,4)	0,4 / 0 / 0	–	–
	warzywa cebulowe bulb vegetables	cebula onions	2 (1,1)	1,1 / 0 / 0	3 (1,2)	1,2 / 0 / 0	10 (4,3)	4,3 / 0 / 0	5 (3,5)	3,5 / 0 / 0
	warzywa owocowe fruiting vegetables	pomidory tomatoes	8 (4,5)	1,7 / 2,2 / 0,6	18 (7,0)	1,6 / 5,4 / 0	16 (6,8)	2,1 / 4,7 / 0	–	–
		papryka peppers	5 (2,8)	2,2 / 0,6 / 0	2 (0,8)	0,8 / 0 / 0	3 (1,3)	0 / 1,3 / 0	5 (3,5)	2,1 / 0,7 / 0,7
		ogórki cucumbers	14 (7,8)	5,6 / 2,2 / 0	9 (3,5)	1,9 / 1,6 / 0	8 (3,5)	2,6 / 0,9 / 0	–	–
		cukinia courgettes	–	–	1 (0,4)	0,4 / 0 / 0	0 (0)	0 / 0 / 0	–	–
		dynia pumpkins	–	–	–	–	1 (0,4)	0,4 / 0 / 0	–	–

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1
Warzywa świeże Fesh vegetables	warzywa kapustne brassica vegetables	brokuly broccoli	6 (3,4)	2,8 / 0 / 0,6	9 (3,5)	3,1 / 0,4 / 0	10 (4,3)	3,9 / 0,4 / 0	2 (1,4)	1,4 / 0 / 0
		kalafior cauliflower	8 (4,4)	4,4 / 0 / 0	8 (3,1)	3,1 / 0 / 0	9 (3,9)	3,9 / 0 / 0	3 (2,1)	2,1 / 0 / 0
		brukselka brussels sprouts	–	–	–	–	–	–	4 (2,8)	0 / 2,8 / 0
		kapusta głowiasta head cabbage	15 (8,3)	8,3 / 0 / 0	20 (7,8)	7,4 / 0,4 / 0	28 (12,0)	11,6 / 0,4 / 0	12 (8,5)	8,5 / 0 / 0
		kapusta pekińska chinese cabbage	1 (0,6)	0,6 / 0 / 0	3 (1,2)	0,4 / 0,4 / 0,4	3 (1,3)	0,9 / 0 / 0,4	5 (3,5)	2,8 / 0,7 / 0
	warzywa liściowe leaf vegetables	sałata lettuce	1 (0,6)	0 / 0 / 0,6	6 (2,4)	1,6 / 0,8 / 0	6 (2,6)	2,6 / 0 / 0	–	–
		szpinak spinach	1 (0,6)	0,6 / 0 / 0	–	–	–	–	–	–
		fasola beans	5 (2,8)	2,2 / 0,6 / 0	5 (1,9)	1,9 / 0 / 0	3 (1,3)	0,9 / 0,4 / 0	–	–
	warzywa strączkowe legume vegetables	bób broad beans	–	–	–	–	2 (0,8)	0,4 / 0,4 / 0	–	–
		groch peas	2 (1,1)	1,1 / 0 / 0	–	–	3 (1,3)	1,3 / 0 / 0	–	–
		szparagi asparagus	–	–	–	–	1 (0,4)	0,4 / 0 / 0	–	–
	warzywa łodygowe stem vegetables	seler celery	–	–	–	–	1 (0,4)	0 / 0,4 / 0	2 (1,4)	1,4 / 0 / 0
		koper dill	–	–	1 (0,4)	0,4 / 0 / 0	–	–	–	–
		por leek	2 (1,1)	1,1 / 0 / 0	1 (0,4)	0,4 / 0 / 0	5 (2,1)	1,7 / 0,4 / 0	3 (2,1)	2,1 / 0 / 0
		rabarbar rhubarb	–	–	–	–	1 (0,4)	0,4 / 0 / 0	–	–
	Warzywa – Vegetables		90 (50,2)	40 / 8,4 / 1,8	115 (44,8)	33,4 / 11 / 0,4	144 (61,6)	47,2 / 12,7 / 1,7	103 (72,4)	58,4 / 13,3 / 0,7

n.w. – nie wykryto – n.d. – not detected

NDP – najwyższe dopuszczalne poziomy pozostałości – MRLs – Maximum Residue Levels

wpływ rodzaj badanych płodów w danych województwach. Z województwa lubelskiego głównie pochodziły owoce, które należą do upraw intensywnie chronionych chemicznie i to właśnie w nich wykryto najwięcej pozostałości pestycydów.

W celu porównania stopnia zanieczyszczeń pestycydami owoców i warzyw z północno-wschodniej Polski, najbardziej miarodajnym wydaje się odniesienie wyników badań do monitoringu krajowego. Analizy wykonywano w laboratoriach o podobnych możliwościach analitycznych i jednakowych programach badań. Najwyższy odsetek próbek z przekroczeniami NDP w płodach rolnych pochodzących z północno-wschodniej Polski stwierdzono w roku 2008 (12,4%). Według danych literaturowych (Nowacka i wsp. 2009; 2010; 2011) dotyczących pozostałości pestycydów w polskich płodach w skali kraju w 2008 roku również był najwyższy (2,5%). W badanym regionie w roku 2010 nastąpił wyraźny spadek liczby próbek z pozostałościami od 45,6 do 33,1% (Łozowicka i wsp. 2010), co było zgodne także z ogólnopolską tendencją wynoszącą od 30,4 do 26,4%. Wyższy odsetek wykrywanych pozostałości ś.o.r. w poszczególnych latach mógł być spowodowany włączaniem nowych pestycydów do programów badań, zmianami najwyższych dopuszczalnych poziomów pozostałości oraz zwiększoną liczbą próbek o podwyższonym ryzyku wystąpienia pozostałości ś.o.r. (np. porzeczki).

Programem badań objęto 152 związki, z czego oznaczono 39 (25,7%). Najczęściej wykrywaną grupą s.a. były fungicydy (F) – 77,7%, w tym ditiokarbaminiany (23,8%) i kaptan (16,3%). Rzadziej wykrywano insektycydy (I) – 20,9% (chloropirifos 7,5%) oraz herbicydy (H) – 1,4% (linuron 1,0%); (rys. 2).

W trakcie badań stwierdzono obecność próbek z multipozostałościami. Więcej niż jedną pozostałość (od 2 do 7 s.a.) odnotowano dla 16,7% próbek. Najwyższy odsetek stanowiły próbki, w których obecne były dwie s.a. (11,1%), natomiast trzy i więcej w 5,7% (rys. 3). Najczęściej pojawiającą się kombinacją pestycydów były fungicydy, w tym kaptan i ditiokarbaminiany. Te dwa związki wystąpiły jednocześnie w 40 próbkach, przy czym w 23 dwupozostałościowych, natomiast pozostałe 17 to próbki trój- i więcej pozostałościowe. Oznaczono jednocześnie cyprodinil i fludioksonil oraz flusilazol i ditiokarbaminiany, po 10 próbek każdej kombinacji. Najwięcej s.a. zawierała próbka jabłek: cypermetryna (I), cyprodinil (F), ditiokarbaminiany (F), fenazachina (I), folpet (F), kaptan (F) oraz pirymetanol (F) w zakresie stężeń 0,02–0,28 mg/kg.

Niezalecane substancje wykryto w 2,7% badanych próbek, najwięcej w jabłkach i porzeczce, po 0,5%. Stwierdzono pozostałości 12 s.a., które w Polsce nie są zalecane do ochrony poszczególnych upraw. Spośród fungicydów oznaczono azoksystrobinę, flusilazol w porzeczce, boskalid w jabłkach, gruszkach i czereśniach, fenheksamid i trifloksystrobina w czereśniach, procymidon w sałacie, truskawkach, pomidorach oraz tolylfluand w truskawkach. Do grupy insektycydów należały: chloropirifos w pasternaku, diazinon w rzodkiewce, gruszkach

i marchwi, dimetoat w gruszkach, ogórkach i jabłkach oraz endosulfan w porzeczce, z herbicydów wykryto trifluralinę w marchwi.

W przypadku przekroczeń NDP lub zastosowania preparatu niezgodnego z zaleceniami przygotowano powiadomienia informacyjne w ramach europejskiego systemu RASFF (Rapid Alert System for Food and Feed) (Ustawa 2006; Kleter i wsp. 2009). W okresie badawczym, spośród 46 powiadomień (rys. 4) najwięcej, bo aż 21 sporządzono w 2008 roku, w 2009 roku – 9, w 2010 roku – 11, a w 2011 tylko 5 (Łozowicka i wsp. 2011). Powiadomienia dotyczące owoców stanowiły 32,6%, a warzyw 41,3%.

Wszczęcie procedury RASFF stanowi podstawę do oszacowania narażenia zdrowia konsumentów. Jednym z najistotniejszych elementów oceny ryzyka jest odniesienie pobranego spożycia produktu zawierającego podwyższony poziom pozostałości pestycydu do ARfD wyznaczonej dla tego pestycydu. Takie podejście umożliwia ilościową ocenę ryzyka, dostarczając podstaw uzasadniających decyzje odnośnie dalszego postępowania z produktem (Ludwicki i wsp. 2008). Oszacowane ryzyko ostre dla najbardziej krytycznej grupy małych dzieci jest niewielkie i mieści się w zakresie 0,1–22% ARfD. Z wyjątkiem chlorotalonilu w pomidorach (58,5% ARfD), dimetoatu w śliwkach (94,6% ARfD) oraz flusilazolu w jabłkach (129,7% ARfD), w których to przypadkach wykazano nieakceptowane zagrożenie dla zdrowia (Łozowicka 2009).

Wnioski / Conclusions

1. Na podstawie analizowanych próbek owoców i warzyw największy procent pozostałości wśród świeżych owoców stwierdzono w owocach ziarnkowych (36,7%), natomiast wśród świeżych warzyw w warzywach owocowych (15,6%). Powszechnie konsumowane owoce należą do upraw intensywnie chronionych chemicznie, co przyczyniło się do występowania w nich największego odsetka próbek z pozostałościami.
2. Niniejsze badania wykazały, iż producenci stosują niedopuszczalne do obrotu ś.o.r., bądź nie stosują się do zaleceń użycia preparatów zgodnie z etykietą, co skutkowało przygotowaniem powiadomień RASFF. Zaobserwowano tendencję spadkową liczby powiadomień informacyjnych RASFF w stosunku do lat ubiegłych. Najwyższy odsetek próbek z przekroczeniami NDP odnotowano w 2008 roku, co mogło być rezultatem przyjęcia przez Polskę bardziej rygorystycznych wartości stosowanych w krajach Unii Europejskiej. Natomiast częściej niż w latach ubiegłych producenci owoców i warzyw sięgają po niedozwolone ś.o.r. (w 2008 roku – tylko 23,8% powiadomień dotyczyło przypadków zastosowania niedozwolonych ś.o.r., 2009 roku – 66,7%, 2010 roku – 54,4%, a 2011 roku – 80%).
3. Substancje aktywne z grupy fungicydów były najczęściej wykrywane powyżej najwyższych dopuszczalnych poziomów.
4. W oparciu o wyniki szacowania narażenia ostrego dla próbek, w których stwierdzono przekroczenia NDP

wykazano, że owoce i warzywa są „bezpieczne”, jednak zdarzają się przypadki incydentalne, jak na przykład flusilazol w jabłkach, w stosunku, do których podjęte zostały natychmiast działania w ramach systemu RASFF.

5. W celu zapewnienia bezpieczeństwa konsumenta istnieje potrzeba prowadzenia ścisłej i systematycznej

kontroli pozostałości ś.o.r. w uprawach owoców i warzyw oraz konieczność monitorowania prawidłowości wykonywania zabiegów przez rolników, przestrzegania okresów karencji oraz stosowania się do zaleceń ochrony roślin.

Literatura / References

- Chmiel Z. 1979. Spektrofotometryczne oznaczanie śladowych pozostałości dwutiokarbaminianów w materiale roślinnym. *Chem. Anal.* 24: 505–511.
- Ludwicki J.K., Kostka G. 2008. Przekroczenia dopuszczalnych poziomów pozostałości pestycydów w żywności zgłaszane do oceny ryzyka zgodnie z procedurami RASFF w Polsce. *Roczn. PZH* 59: 389–396.
- Łozowicka B. 2009. Risk and threat for health consumers by pesticide residues from Polish north eastern crops. *Ecol. Chem. Eng.* 16 (10): 1327–1339.
- Łozowicka B., Kaczyński P. 2009. Determination of carbendazim, linuron and glyphosate residues by HPLC method. *Pol. J. Environ. Stud.* 18 (2B): 100–104.
- Łozowicka B. 2010. Studium nad pozostałościami środków ochrony roślin w płodach rolnych północno-wschodniej Polski. *Rozpr. Nauk. Inst. Ochr. Roślin – PIB, Poznań, Z.* 21, 177 ss.
- Łozowicka B., Rutkowska E., Jankowska M., Kaczyński P. 2010. Pozostałości fungicydów i insektycydów w owocach jagodowych i sokach z owoców jagodowych. *Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin* 50 (3): 1445–1451.
- Łozowicka B., Hrynko I., Jankowska M., Rutkowska E., Kaczyński P., Janowicz T. 2011. System wczesnego ostrzegania o niebezpiecznej żywności i paszach (RASFF) w odniesieniu do pozostałości środków ochrony roślin w płodach rolnych północno-wschodniej Polski. *Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin* 51 (2): 990–995.
- Kleter G.A., Prandini A., Filippi L., Marvin H.J.P. 2009. Identification of potentially emerging food safety issues by analysis of report by the European Community's Rapid Alert System for Food and Feed (RASFF) during a four-year period. *Food Chem. Tox.* 47: 932–950.
- Nowacka A., Gnusowski B., Walorczyk S., Drożdżyński D., Wójcik A., Raczkowski M., Hołodyńska A., Barylska E., Ziółkowski A., Chmielewska E., Rzeszutko U., Giza I., Łozowicka B., Kaczyński P., Rutkowska E., Szpyrka E., Rupa J., Rogozińska K., Machowska A., Słowik-Borowiec M., Kuźmienko A., Szala J. 2009. Pozostałości środków ochrony roślin w płodach rolnych (rok 2008). *Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin* 49 (4): 1903–1917.
- Nowacka A., Gnusowski B., Walorczyk S., Drożdżyński D., Wójcik A., Raczkowski M., Hołodyńska A., Barylska E., Ziółkowski A., Chmielewska E., Rzeszutko U., Giza I., Jurys J., Łozowicka B., Kaczyński P., Rutkowska E., Jankowska M., Szpyrka E., Rupa J., Rogozińska K., Kurdziel A., Machowska A., Słowik-Borowiec M., Kuźmienko A., Szala J., Sadło S. 2010. Pozostałości środków ochrony roślin w płodach rolnych (rok 2009). *Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin* 50 (4): 1947–1962.
- Nowacka A., Gnusowski B., Walorczyk S., Drożdżyński D., Raczkowski M., Hołodyńska A., Frąckowiak D., Wójcik A., Ziółkowski A., Rzeszutko U., Romańska I., Jurys J., Łozowicka B., Kaczyński P., Rutkowska E., Jankowska M., Hrynko I., Szpyrka E., Rupa J., Rogozińska K., Kurdziel A., Słowik-Borowiec M., Michel M., Kuźmienko A., Szala J. 2011. Pozostałości środków ochrony roślin w płodach rolnych (rok 2010). *Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin* 51 (4): 1723–1738.
- SANCO. 2007. Method validation and quality control procedures for pesticide residues analysis in food and feed. Dokument N°SANCO/3131/2007, 38 pp.
- SANCO. 2009. Method validation and quality control procedures for pesticide residues analysis in food and feed. Dokument N°SANCO/10684/2009, 53 pp.
- Ustawa o bezpieczeństwie żywności i żywienia. 2006. (Dz.U. Nr 171, poz. 1225, z późn. zm.). <http://isap.sejm.gov.pl/DetailsServlet?id=WDU20061711225>.
- Ustawa o ochronie roślin. 2004. (Dz.U. Nr 11, poz. 94, z późn. zm.). <http://isap.sejm.gov.pl/DetailsServlet?id=WDU20040110094>.
- Rozporządzenie WE 2005. Rozporządzenie (WE) nr 396/2005 Parlamentu Europejskiego i Rady Europy z dnia 23 lutego 2005 roku z późn. zm. w sprawie najwyższych dopuszczalnych poziomów pozostałości pestycydów w żywności i paszy pochodzenia roślinnego i zwierzęcego oraz na ich powierzchni, zmieniające dyrektywę Rady 91/414/EWG. *Dz. U. L* 70 z 16.03.2005, s. 1. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2005:070:0001:0016:PL:PDF>