

Received: 24.02.2020 / Accepted: 09.04.2020

## Pesticide residues in agricultural crops (2014–2015)

### Pozostałości środków ochrony roślin w płodach rolnych (2014–2015)

Anna Nowacka<sup>1\*</sup>, Agnieszka Hołodyńska-Kulas<sup>1</sup>, Dariusz Drożdżyński<sup>1</sup>, Monika Przewoźniak<sup>1</sup>,  
Klaudia Pszczolińska<sup>2</sup>, Bożena Łozowicka<sup>3</sup>, Piotr Kaczyński<sup>3</sup>

#### Summary

In 2014 and 2015, the Institute of Plant Protection – National Research Institute as a part of the official control of plant protection products use conducted in primary production phase analysed 2699 samples of agricultural products collected from production sites all over the country. The study included 56 products and 368 active substances of plant protection products and their derivatives. Most of the tested samples were vegetables and fruits (65.9%), while the remaining samples comprised of cereal grains (28.2%), oilseeds (3.1%), pulses (1.3%), sugar plants (1.2%) and spices (0.3%). Residues of 77 compounds were detected in 27.5% of the samples. Overall, 98.6% of the analysed samples were compliant with the legal maximum residue limits (MRLs). The exceedances of the MRLs were found in 1.4% of the samples, while the residues of unauthorised plant protection product use in 8.5% of sample tested. Pesticide residues were detected in 44.3% of fruit samples, 24.8% of vegetable samples and 15.4% of cereal samples. They were also found in 21.4% of rapeseed samples, 18.8% of sugar plant samples, as well in 75.0% of spice samples. Pesticide residues were found most often in samples of gooseberries (85.0%), currants (64.6%), pears (64.3%), grapes (53.8%), celeriac (51.0%), blueberries and strawberries (50.0%). Dithiocarbamates (8.8%), boscalid (4.9%) and chlorpyrifos (4.2%) were the most commonly detected substances.

**Key words:** crop protection products residues, fruits, vegetables, cereals, MRLs exceedances, unauthorised substances

#### Streszczenie

W latach 2014–2015 Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy w ramach urzędowej kontroli pozostałości środków ochrony roślin prowadzonej na etapie produkcji pierwotnej przeanalizował 2699 próbek pobranych z gospodarstw produkcyjnych na terenie całego kraju. Badania objęły 56 produktów i 368 substancji czynnych i/lub ich pochodnych. Większość badanych próbek stanowiły warzywa i owoce (65,9%), pozostałe próbki – zboża (28,2%), nasiona oleiste (3,1%), nasiona roślin strączkowych (1,3%), rośliny cukrodajne (1,2%) i przyprawy (0,3%). Łącznie wykryto 77 związków w 27,5% badanych próbek. Ogółem, 98,6% kontrolowanych próbek płodów rolnych spełniało wymagania dotyczące najwyższych dopuszczalnych pozostałości (NDP). Przekroczenia NDP stwierdzono w 1,4% próbek, natomiast pozostałości środków niedozwolonych w 8,5% próbek. Pozostałości środków ochrony roślin wykryto w 44,3% próbek owoców, 24,8% próbek warzyw i 15,4% próbek zbóż. Znaleziono je również w 21,4% próbek rzepaku, 18,8% próbek roślin cukrodajnych, a także w 75,0% próbek przypraw. Pozostałości pestycydów najczęściej znajdowano w próbkach agrestu (85,0%), porzeczek (64,6%), gruszek (64,3%), winogron (53,8%), selera korzeniowego (51,0%) oraz borówek i truskawek (50,0%). Najczęściej wykrywano ditiokarbaminiany (8,8%), boskalid (4,9%) i chloropiryfos (4,2%).

**Słowa kluczowe:** pozostałości środków ochrony roślin, owoce, warzywa, zboża, przekroczenia NDP, substancje niedozwolone

<sup>1</sup>Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy  
Władysława Węgorka 20, 60-318 Poznań

<sup>2</sup>Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Oddział Sośnicowice  
Gliwicka 29, 44-153 Sośnicowice

<sup>3</sup>Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Terenowa Stacja Doświadczalna w Białymstoku  
Chełmońskiego 22, 15-195 Białystok

\*corresponding author: a.nowacka@iorpib.poznan.pl  
ORCID: 0000-0002-0255-5494

## Wstęp / Introduction

Ochrona zdrowia ludzi i środowiska przed ewentualnymi niepożądanymi skutkami stosowania środków ochrony roślin (ś.o.r.) w rolnictwie jest ważnym zadaniem wszystkich państw członkowskich Unii Europejskiej. Zapewnienie bezpieczeństwa zdrowotnego konsumentów opiera się na szeroko zakrojonych badaniach pozostałości ś.o.r. w żywności i paszach na etapie ich produkcji i sprzedaży przeprowadzanych w ramach urzędowych kontroli. Badania mają ściśle umocowania prawne i są nadzorowane przez Komisję Europejską. Obowiązek prowadzenia badań wynika zarówno z prawa krajowego, w szczególności ustawy z dnia 18 grudnia 2003 r. o ochronie roślin (Ustawa 2004) i ustawy z dnia 8 marca 2013 r. o środkach ochrony roślin (Ustawa 2013), jak i przepisów Unii Europejskiej, rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1107/2009 z dnia 21 października 2009 r. dotyczącego wprowadzania do obrotu środków ochrony roślin i uchylającego dyrektywy Rady 79/117/EWG i 91/414/EWG (Rozporządzenie 2009), dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/128/WE z dnia 21 października 2009 r. ustanawiającej ramy wspólnotowego działania na rzecz zrównoważonego stosowania pestycydów (Dyrektywa 2009), rozporządzenia (WE) nr 396/2005 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 lutego 2005 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych poziomów pozostałości pestycydów w żywności i paszy pochodzenia roślinnego i zwierzęcego oraz na ich powierzchni, zmieniającego dyrektywę Rady 91/414/EWG (Rozporządzenie 2005).

Przedstawione w pracy badania, przeprowadzone w ramach programu wieloletniego Instytutu Ochrony Roślin – Państwowego Instytutu Badawczego (IOR – PIB) (Uchwała 2011), obejmowały lata 2014–2015 i zostały wykonane na rzecz urzędowej kontroli prowadzonej przez Państwową Inspekcję Ochrony Roślin i Nasiennictwa (PIORiN). Celem badań była ocena prawidłowości stosowania ś.o.r., czyli sprawdzenie przestrzegania przez producentów płodów rolnych zapisów art. 55 rozporządzenia odnośnie wprowadzania do obrotu środków ochrony roślin (Rozporządzenie 2009), art. 46 ustawy o środkach ochrony roślin (Ustawa 2013) oraz rozporządzenia w sprawie najwyższych dopuszczalnych poziomów pozostałości pestycydów w żywności i paszy pochodzenia roślinnego i zwierzęcego oraz na ich powierzchni (Rozporządzenie 2005). Badania miały na celu diagnozowanie zagrożeń związanych ze stosowaniem ś.o.r. i w efekcie podejmowanie sankcji wobec naruszających postanowienia wyżej wymienionego prawa, mających na celu zmobilizowanie rolników do przestrzegania zasad dobrej praktyki rolniczej. Chodziło przede wszystkim o wykrycie przypadków przekroczeń najwyższych dopuszczalnych poziomów pozostałości pestycydów (NDP), sygnalizowanych w formie powiadomień RASFF (Rapid Alert System for

Food and Feed) zgodnie z procedurą systemu wczesnego ostrzegania o niebezpiecznej żywności i paszach (Rozporządzenie 2002) i rozporządzeniem Komisji Unii Europejskiej (UE) ustanawiającym środki wykonawcze dla systemu wczesnego ostrzegania o niebezpiecznych produktach żywnościowych i środkach żywienia zwierząt (Rozporządzenie 2011), jak i krajowym – ustawą o bezpieczeństwie żywności i żywienia (Ustawa 2010).

## Materiały i metody / Materials and methods

W latach 2014–2015, w trakcie urzędowej kontroli zbzdano 2699 próbek płodów rolnych, pobranych na etapie produkcji pierwotnej, na zawartość pozostałości ś.o.r. Harmonogram pobierania próbek został opracowany przez Główny Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa (GIORiN). Za ich pobór były odpowiedzialne Wojewódzkie Inspektoraty Ochrony Roślin i Nasiennictwa (WIORiN). Próbkę pobierano zgodnie planem oraz zasadami określonymi w rozporządzeniu Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi (Rozporządzenie 2013) i analizowano w czterech laboratoriach IOR – PIB zlokalizowanych w Poznaniu, Białymstoku, Rzeszowie i Sońcivicach. Wyniki badań były na bieżąco przesyłane w formie sprawozdań z badań właściwym inspektoratom wojewódzkim, a o wykrytych przekroczeniach najwyższych dopuszczalnych poziomów pozostałości inspektoraty były informowane również w formie powiadomień RASFF, obowiązujących w unijnym systemie wczesnego ostrzegania o niebezpiecznej żywności i paszach.

Program badań obejmował 56 rodzajów płodów rolnych oraz 368 substancji czynnych ś.o.r. i/lub ich pochodnych i 5 innych (3 sejfery, 1 synergetyk i 1 aktywator wzrostu roślin). Do badań pobrano 1167 próbek 28 gatunków warzyw, 612 próbek 15 gatunków owoców, 760 próbek 9 gatunków zbóż, które stanowiły odpowiednio – 43,2%, 22,7% i 28,2% ogółu analizowanych próbek. Pozostały, niewielki odsetek próbek (5,9%) stanowiły próbki nasion rzepaku (3,1%), grochu (1,3%) i kminku (0,3%) oraz korzenia buraka cukrowego (1,2%). Ziarno pszenicy, kapusta pekińska, maliny, pomidory, pietruszka korzeniowa i seler korzeniowy były badane najczęściej. Spośród badanych substancji 154 stanowiły insektycydy, akarycydy, nematocydy i rodentocydy, 112 – herbicydy i regulatory wzrostu roślin oraz 97 – fungicydy. Dane dotyczące liczby i rodzaju badanych próbek przedstawiono w tabeli 1., a listę oznaczanych związków w tabeli 2.

Do badań wykorzystano metody ilościowe, głównie wielopozostałościowe, w szczególności metody oparte na technice QuEChERS (Norma 2008; Walorczyk 2008; Walorczyk i Drożdżyński 2011), polegającej na wyizolowaniu pozostałości za pomocą rozpuszczalnika organicznego i oczyszczaniu ekstraktu techniką dyspersyjnej ekstrakcji

Tabela 1. Badane produkty  
Table 1. Analysed products

Produkt <sup>1</sup> – Product	Liczba próbek Number of samples	% próbek – Percentage of samples	
		A2	B3
1	2	3	4
<b>Owoce – Fruits</b>	<b>612</b>	<b>22,7</b>	–
Owoce ziarnkowe – Pome fruits			
Gruszki – Pears	14	0,5	70,0
Jabłka – Apples	6	0,2	30,0
Owoce pestkowe – Stone fruits			
Brzoskwinie – Peaches	46	1,7	19,1
Czereśnie – Sweet cherries	83	3,1	34,4
Morele – Apricots	34	1,3	14,1
Śliwki – Plums	33	1,2	13,7
Wiśnie – Sour cherries	45	1,7	18,7
Owoce jagodowe – Berries			
Agrest – Gooseberries	20	0,7	6,3
Borówka – Blueberries	12	0,4	3,8
Maliny – Raspberries	111	4,1	35,2
Porzeczki – Currants	82	3,0	26,0
Truskawki – Strawberries	64	2,4	20,3
Winogrona – Grapes	26	1,0	8,3
Orzechy z drzew orzechowych – Tree nuts			
Orzechy laskowe – Hazelnuts	19	0,7	52,8
Orzechy włoskie – Walnuts	17	0,6	47,2
<b>Warzywa – Vegetables</b>	<b>1167</b>	<b>43,2</b>	–
Warzywa korzeniowe i bulwiaste – Root and tuber vegetables			
Buraki ćwikłowe – Beetroots	7	0,3	2,2
Chrzan – Horseradishes	20	0,7	6,3
Marchew – Carrots	28	1,0	8,8
Pasternak – Parsnips	5	0,2	1,6
Pietruszka (korzeń) – Parsley (root)	100	3,7	31,5
Rzodkiewka – Radish	57	2,1	18,0
Seler korzeniowy – Celeriac	100	3,7	31,5
Warzywa cebulowe – Bulb vegetables			
Cebula – Onion	44	1,6	83,0
Dymka/cebula siedmiolatka i cebula szczypiorowa Spring onions/green onions and welsh onions	9	0,3	17,0
Warzywa owocowe – Fruiting vegetables			
Bakłażan – Eggplants	6	0,2	3,7
Ogórki – Cucumbers	41	1,5	25,5
Papryka – Sweet pepper	9	0,3	5,6
Pomidory – Tomatoes	105	3,9	65,2
Warzywa kapustne – Brassica vegetables			
Brokuły – Broccolis	82	3,0	24,8

Tabela 1. Badane produkty – cd.  
Table 1. Analysed products – continued

1	2	3	4
Kalafior – Cauliflower	42	1,6	12,7
Kapusta głowiasta – Head cabbage	45	1,7	13,6
Kapusta brukselska – Brussels sprouts	24	0,9	7,3
Kapusta pekińska – Chinese cabbage	132	4,9	40,0
Rukola – Rucola	5	0,2	1,5
Warzywa liściowe i świeże zioła – Leaf vegetables and fresh herbs			
Koper – Dill	82	3,0	40,8
Sałata – Lettuce	64	2,4	31,8
Szcypiorek – Chives	10	0,4	5,0
Szpinak – Spinach	45	1,7	22,4
Warzywa strączkowe – Legume vegetables			
Bób – Broad bean	24	0,9	33,3
Fasola szparagowa – String bean	29	1,1	40,3
Groszek zielony – Green pea	19	0,7	26,4
Warzywa łodygowe – Stem vegetables			
Por – Leek	25	0,9	75,8
Szparagi – Asparagus	8	0,3	24,2
<b>Nasiona roślin strączkowych – Pulses</b>	<b>36</b>	<b>1,3</b>	–
Groch – Pea	36	1,3	100,0
<b>Nasiona oleiste – Oilseeds</b>	<b>84</b>	<b>3,1</b>	–
Rzepak – Rapeseed	84	3,1	100,0
<b>Zboża – Cereals</b>	<b>760</b>	<b>28,2</b>	–
Gryka – Buckwheat	22	0,8	2,9
Jęczmień – Barley	81	3,0	10,7
Kukurydza – Corn	65	2,4	8,6
Mieszanka zbożowa – Cereal mix	66	2,4	8,7
Owies – Oat	31	1,1	4,1
Proso – Common millet	20	0,7	2,6
Pszenica – Wheat	311	11,5	40,9
Pszenżyto – Triticale	90	3,3	11,8
Żyto – Rye	74	2,7	9,7
<b>Rośliny cukrodajne – Sugar plants</b>	<b>32</b>	<b>1,2</b>	–
Burak cukrowy – Sugar beet root	32	1,2	100,0
<b>Przyprawy – Spices</b>	<b>8</b>	<b>0,3</b>	–
Kminek – Black caraway	8	0,3	100,0

<sup>1</sup>klasyfikacja produktów według Rozporządzenia (WE) 396/2005 – classification of products according to Regulation (EC) 396/2005

<sup>2</sup>procent całkowitej liczby badanych próbek – percentage of the total number of samples tested

<sup>3</sup>procent badanych próbek w danej grupie produktów – percentage of samples tested in individual product group

do fazy stałej (dSPE – dispersive solid-phase extraction). Badania instrumentalne wykonywano z wykorzystaniem chromatografii gazowej i ciekowej sprzężonej z tandemową kwadrupolową spektrometrią mas (GC-MS/MS, LC-MS/MS), chromatografii gazowej z detektorami wychwytu elektronów i termojonowym (GC-ECD/NPD) oraz chromatografii ciekowej z detektorem fotodiodowym (HPLC-PDA). W analizie pozostałości ditiokarbaminianów,

oznaczanych jako CS<sub>2</sub>, zastosowano metodę spektrofotometryczną (Chmiel 1979). Metodyki badawcze spełniały wymagania określone w unijnych wytycznych dotyczących walidacji metod i procedur jakości w analizie żywności i pasz (Guidance 2013) i zostały akredytowane na zgodność z normą PN-EN ISO/IEC 17025:2005 przez Polskie Centrum Akredytacji (Norma 2005). Laboratoria biorące udział w badaniach potwierdzały kompetencje analityczne biorąc

Tabela 2. Poszukiwane związki  
Table 2. Analysed compounds

1.	Acephate	IN	49.	Chloridazon	HB	96.	Dimethomorph*	FU
2.	Acetamidrid*	IN	50.	Chlorothalonil*	FU	97.	Dimoxystrobin*	FU
3.	Acetochlor	HB	51.	Chlorotoluron	HB	98.	Diniconazole	FU
4.	Acibenzolar-S-methyl	PA	52.	Chloroxuron	HB	99.	Diphenylamine	PG
5.	Acrinathrin	AC	53.	Chlorpropham	PG, HB	100.	Dithiocarbamates <sup>1</sup> (mancozeb, maneb, methiram, propineb, thiram, ziram)*	FU
6.	Aldicarb	NE, IN, AC	54.	Chlorpyrifos*	IN, AC	101.	Diuron	HB
7.	Aldicarb sulfone	NE, IN, AC	55.	Chlorpyrifos-methyl*	IN, AC	102.	Endosulfan alpha	IN, AC
8.	Aldicarb sulfoxide	NE, IN, AC	56.	Chlorsulfuron	HB	103.	Endosulfan beta	IN, AC
9.	Aldrin	IN	57.	Chromafenozide	IN	104.	Endosulfan-sulfate	IN, AC
10.	Alpha-cypermethrin*	IN	58.	Cinosulfuron	HB	105.	Endrin	IN
11.	Ametryn	HB	59.	Clodinafop-propargyl	HB	106.	EPN	IN, AC
12.	Amidosulfuron	HB	60.	Clofentezine	AC	107.	Epoxiconazole*	FU
13.	Atrazine	FU	61.	Clomazone	HB	108.	Esfenvalerate*	IN
14.	Azaconazole	FU	62.	Clothianidin*	IN	109.	Etaconazole	FU
15.	Azinphos-ethyl	IN, AC	63.	Crimidine	RO	110.	Ethiofencarb	IN
16.	Azinphos-methyl	IN, AC	64.	Cyanazine	HB	111.	Ethiofencarb sulfone	IN
17.	Azoxystrobin*	FU	65.	Cyazofamid	FU	112.	Ethiofencarb sulfoxide	IN
18.	Benalaxyl*	FU	66.	Cycluron	HB	113.	Ethion	IN, AC
19.	Bendiocarb	IN	67.	Cyflufenamid	FU	114.	Ethiprole	IN
20.	Bensulfuron-methyl	HB	68.	Cyfluthrin	IN	115.	Ethirimol	FU
21.	Benthiavalicarb isopropyl	FU	69.	Cymoxanil	FU	116.	Ethofumesate	HB
22.	Benzoximate	AC	70.	Cypermethrin*	IN, AC	117.	Ethoprophos	NE, IN
23.	Beta-cyfluthrin*	IN	71.	Cyprazine	HB	118.	Etofenprox	IN
24.	Bifenthrin*	IN	72.	Cyproconazole*	FU	119.	Etoazole	IN
25.	Bitertanol	FU	73.	Cyprodinil*	FU	120.	Famoxadon*	FU
26.	Boscalid*	FU	74.	DDT (p,p'-DDD, p,p'-DDE, o,p'-DDT, p,p'-DDT)	IN	121.	Fenamidon*	FU
27.	Bromacil	HB	75.	Deltamethrin*	IN	122.	Fenamiphos	NE
28.	Bromophos-ethyl	IN	76.	Demeton-S	IN	123.	Fenarimol	FU
29.	Bromophos-methyl	IN	77.	Demeton-S-methyl sulfone	IN	124.	Fenazaquin*	AC
30.	Bromopropylate	AC	78.	Desmedipham	HB	125.	Fenbuconazole	FU
31.	Bromuconazole	FU	79.	Diazinon*	IN, AC	126.	Fenbutatin oxide	AC
32.	Bupirimate*	FU	80.	Dichlofluamid	FU	127.	Fenchlorazole-ethyl	SA
33.	Buprofezin*	AC, IN	81.	Dichlorvos	IN, AC	128.	Fenchlorophos	IN
34.	Butafenacil	HB	82.	Diclobutrazol	FU	129.	Fenfuram	FU
35.	Buturon	HB	83.	Dicloran	FU	130.	Fenhexamid*	FU
36.	Cadusafos	IN, NE	84.	Dicofol	AC	131.	Fenitrothion	IN, AC
37.	Captan*	FU	85.	Dicrotophos	IN, AC	132.	Fenobucarb	IN
38.	Carbaryl*	IN	86.	Dieldrin	IN	133.	Fenoxaprop-P	HB
39.	Carbendazim*	FU	87.	Diethofencarb	FU	134.	Fenoxaprop-P-ethyl	HB
40.	Carbetamide	HB	88.	Difenoconazole*	FU	135.	Fenoxycarb	IN
41.	Carbofuran	IN, NE, AC	89.	Difenoxuron	HB	136.	Fenpropathrin	IN, AC
42.	Carbofuran-3-hydroxy	IN, NE	90.	Diflubenzuron*	IN	137.	Fenpropidin*	FU
43.	Carbosulfan	IN, NE	91.	Diflufenican	HB	138.	Fenpropimorph	FU
44.	Carboxin	FU	92.	Dimefuron	HB	139.	Fenpyroximate*	AC
45.	Carfentrazone-ethyl	HB	93.	Dimethachlor	HB	140.	Fenthion	IN
46.	Chlorantraniliprole	IN	94.	Dimethenamid	HB	141.	Fenuron	HB
47.	Chlorbromuron	HB	95.	Dimethoate*	IN, AC	142.	Fenvalerate*	IN, AC
48.	Chlorfenvinphos	IN						

Tabela 2. Poszukiwane związki – cd.  
Table 2. Analysed compounds – continued

143.	Fipronil	IN	190.	Iprovalicarb	FU	238.	Monocrotophos	AC, IN
144.	Flazasulfuron	HB	191.	Isocarboxiphos	IN	239.	Monolinuron	HB
145.	Flonicamid*	IN	192.	Isofenphos	IN	240.	Monuron	HB
146.	Fluazifop	HB	193.	Isofenphos-methyl	IN	241.	Myclobutanil*	FU
147.	Flubendiamide	IN	194.	Isoprocarb	IN	242.	Napropamide	HB
148.	Fludioxonil*	FU	195.	Isoprothiolane	FU	243.	Nicosulfuron	HB
149.	Flufenacet	HB	196.	Isoproturon	HB	244.	Nitenpyram	IN
150.	Flumioxazin	HB	197.	Isoxaben	HB	245.	Nitrofen	HB
151.	Fluometuron	HB	198.	Isoxadifen-ethyl	SA	246.	Norflurazon	HB
152.	Fluopicolide*	FU	199.	Kresoxim-methyl	FU	247.	Omethoate	IN, AC
153.	Fluoxastrobin	FU	200.	Lambda-cyhalothrin*	IN	248.	Oxadixyl	FU
154.	Fluquinconazole	FU	201.	Lenacil*	HB	249.	Oxamyl	IN, NE
155.	Fluridone	HB	202.	Linuron*	HB	250.	Oxycarboxin	FU
156.	Flurochloridone*	HB	203.	Lufenuron	IN	251.	Oxydemeton-methyl	IN, AC
157.	Flurtamone	HB	204.	Malathion	IN, AC	252.	Paclobutrazol	PG, FU
158.	Flusilazole	FU	205.	Mandipropamid*	FU	253.	Paraoxon-ethyl	IN, AC
159.	Fluthiacet-methyl	HB	206.	Mecarbam	IN, AC	254.	Paraoxon-methyl	IN, RE
160.	Flutolanil	FU	207.	Mefenacet	HB	255.	Parathion	IN, AC
161.	Flutriafol*	FU	208.	Mefenpyr-diethyl	SA	256.	Parathion-methyl	IN, RE
162.	Folpet*	FU	209.	Mepanipyrim	FU	257.	Penconazole*	FU
163.	Forchlorfenuron	PG	210.	Mepronil	FU	258.	Pencycuron*	FU
164.	Formothion	IN, AC	211.	Mesosulfuron-methyl	HB	259.	Pendimethalin*	HB
165.	Fosthiazate	NE	212.	Mesotrione	HB	260.	Permethrin	IN
166.	Fuberidazole	FU	213.	Metalaxyl (sum of metalaxyl and, metalaxyl-M)*	FU	261.	Pethoxamid	HB
167.	Furalaxyl	IN	214.	Metamitron	HB	262.	Phenmedipham	HB
168.	Furathiocarb	IN	215.	Metazachlor	HB	263.	Phenthoate	IN
169.	Halofenozide	IN	216.	Metconazole	FU	264.	Phosalone	IN, AC
170.	Haloxyfop-ethoxyethyl	HB	217.	Methabenzthiazuron	HB	265.	Phosmet	IN
171.	Haloxyfop-methyl	FU	218.	Methacrifos	IN	266.	Phoxim	IN
172.	HCB	HB	219.	Methamidophos	IN	267.	Picoxystrobin*	FU
173.	HCH-alpha	IN	220.	Methidathion	IN	268.	Piperonyl butoxide	SY
174.	HCH-beta	IN	221.	Methiocarb	IN, RE	269.	Pirimicarb desmethyl	IN
175.	HCH-gamma (lindane)	IN, RO	222.	Methiocarb sulfone	IN, RE	270.	Pirimicarb*	IN
176.	Heptachlor	IN	223.	Methiocarb sulfoxide	IN, RE	271.	Prochloraz*	FU
177.	Heptachlor endo-epoxide	IN	224.	Methomyl	IN	272.	Procyazine	HB
178.	Heptachlor exo-epoxide	IN	225.	Methoprotryne	HB	273.	Procymidone	FU
179.	Heptenophos	IN	226.	Methoxychlor	IN	274.	Profenofos	IN
180.	Hexaconazole	FU	227.	Methoxyfenozide	IN	275.	Promecarb	IN
181.	Hexazinone	HB	228.	Metobromuron	HB	276.	Prometon	HB
182.	Hexythiazox	AC, IN	229.	Metolachlor	HB	277.	Prometryn	HB
183.	Imazalil	FU	230.	Metolcarb	IN	278.	Propachlor	HB
184.	Imibenconazole	FU	231.	Metosulam	HB	279.	Propamocarb*	FU
185.	Imidacloprid*	IN	232.	Metoxuron	HB	280.	Propaquizafop	HB
186.	Indoxacarb*	IN	233.	Metrafenone	FU	281.	Propargite	AC
187.	Iodosulfuron-methyl	HB	234.	Metribuzin*	HB	282.	Propazine	HB
188.	Ipconazole	FU	235.	Metsulfuron-methyl	HB	283.	Propham	HB, PG
189.	Iprodione*	FU	236.	Mevinphos	IN, AC	284.	Propiconazole*	FU
			237.	Mexacarbate	IN, AC	285.	Propoxur	IN
						286.	Propyzamide	HB

Tabela 2. Poszukiwane związki – cd.  
Table 2. Analysed compounds – continued

287.	Proquinazid	FU	318.	Sulfosulfuron	HB	350.	Triadimefon	FU
288.	Prosulfocarb*	HB	319.	Tau-fluvalinate	IN	351.	Triadimenol*	FU
289.	Prosulfuron	HB	320.	Tebuconazole*	IN	352.	Triasulfuron	HB
290.	Prothiofos	IN	321.	Tebufenozide	IN	353.	Triazophos	IN, AC
291.	Pyracarbolid	FU	322.	Tebufenpyrad	AC	354.	Triazoxide	FU
292.	Pyraclostrobin*	FU	323.	Tebuthiuron	HB	355.	Tribenuron-methyl	HB
293.	Pyrazophos	FU	324.	Tecnazene	FU	356.	Tricyclazole	FU
294.	Pyridaben*	AC, IN	325.	Teflubenzuron	IN	357.	Trifloxystrobin*	FU
295.	Pyrimethanil*	FU	326.	Tefluthrin	IN	358.	Triflumizole	FU
296.	Pyrimiphos-ethyl	IN	327.	Tepraloxymid	HB	359.	Triflumuron	IN
297.	Pyrimiphos-methyl*	IN	328.	Terbumeton	HB	360.	Trifluralin	HB
298.	Pyriproxyfen*	IN	329.	Terbuthylazine	HB	361.	Triflusulfuron-methyl	HB
299.	Quinalphos	IN	330.	Terbutryn	HB	362.	Triforine	FU
300.	Quinoclamine	HB	331.	Tetrachlorvinphos	IN	363.	Trinexapac	PG
301.	Quinoxifen	FU	332.	Tetraconazole*	FU	364.	Triticonazole*	FU
302.	Quintozene	FU	333.	Tetradifon	AC, IN	365.	Uniconazole	PG
303.	Rimsulfuron	HB	334.	Tetramethrin	IN	366.	Vamidothion	IN, AC
304.	Rotenone	IN	335.	Thiabendazole	FU	367.	Vinclozolin	FU
305.	Secbumeton	HB	336.	Thiacloprid*	IN	368.	Zoxamide	FU
306.	S-metolachlor	HB	337.	Thiamethoxam*	IN			
307.	Siduron	HB	338.	Thidiazuron	PG			
308.	Simazine	HB	339.	Thifensulfuron-methyl	HB			
309.	Simetryn	HB	340.	Thiobencarb	HB			
310.	Spinosad (sum of spinosyn A and spinosyn D)*	IN	341.	Thiodicarb	IN			
311.	Spirodiclofen*	AC, IN	342.	Thiofanox-sulfone	IN			
312.	Spiromesifen	AC, IN	343.	Thiofanox-sulfoxide	IN			
313.	Spirotetramat	IN	344.	Thiophanate-ethyl	FU			
314.	Spiroxamine*	FU	345.	Thiophanate-methyl*	FU			
315.	Sulcotrione	HB	346.	Tolclofos-methyl	FU			
316.	Sulfentrazone	HB	347.	Tolyfluanid	FU			
317.	Sulfometuron-methyl	HB	348.	Tralkoxydim E	HB			
			349.	Tralkoxydim Z	HB			

<sup>1</sup>oznaczane jako pozostałości CS2 – determined as CS2 residues

\*związki wykryte – compounds detected

AC – akarycyd – acaricide

FU – fungicyd – fungicide

IN – insektycyd – insecticide

H – herbicyd – herbicide

NE – nematocydy – nematocides

PG – regulator wzrostu roślin – plant growth regulator

RE – repelent – repellent

RO – rodentocydy – rodenticides

PA – aktywator roślin – plant activator

SA – sejfner – safener

SY – synergetyk – synergist

systematycznie udział w międzynarodowych badaniach biegłości, organizowanych przez Laboratoria Referencyjne Unii Europejskiej<sup>1</sup> i FAPAS<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>EURL-Proficiency Test-FV-16, 2014. Pesticide Residues in Sweet Pepper Homogenate. Final report.

EURL-Proficiency Test-FV-17, 2015. Pesticide Residues in Broccoli Homogenate. Final Report.

EUPT-CF8, 2014. Proficiency Test on incurred and spiked pesticides in wheat. Final report.

EUPT-CF9, 2015. Proficiency Test on pesticide residues in maize flour. Final report.

<sup>2</sup>FAPAS Proficiency Test 19173. Pesticide Residues in Tomato Purée. 2014.

FAPAS Proficiency Test 19180. Pesticide Residues in Lettuce. 2014.

FAPAS Proficiency Test 19185. Pesticide Residues in Spinach. 2015.

FAPAS Proficiency Test 19187. Pesticide Residues in Pear. 2015.

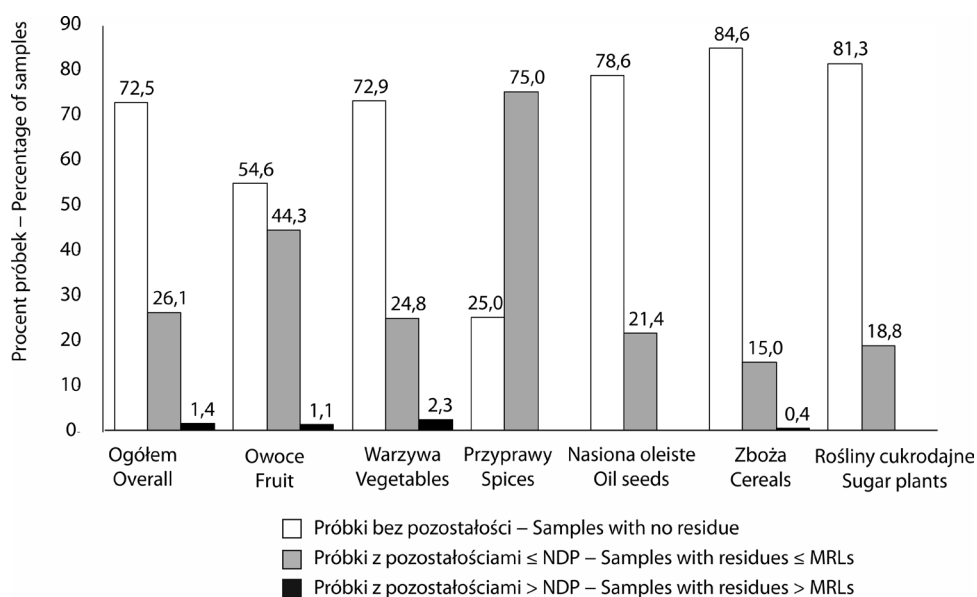
FAPAS Proficiency Test 19189. Pesticide Residues in Aubergine (Eggplant) Purée. 2015.

Wyniki badań były oceniane pod kątem spełnienia wymagań prawa żywnościowego w zakresie pozostałości ś.o.r. (Rozporządzenie 2005) zgodnie z zasadami podejmowania decyzji określonymi w przewodniku SAN-TE (Guidance 2013), stanowiącym unijne wytyczne dla urzędowych badań pozostałości pestycydów w żywności i paszach. Wykryte stężenie pozostałości uznawano za przekraczające NDP, niezgodne z wymaganiami, jeśli poziom pozostałości przekraczał najwyższy dopuszczalny poziom wzięwszy pod uwagę 50% niepewność rozszerzoną (MU), tzn. gdy spełniona była nierówność: poziom pozostałości – MU > NDP.

## Wyniki i dyskusja / Results and discussion

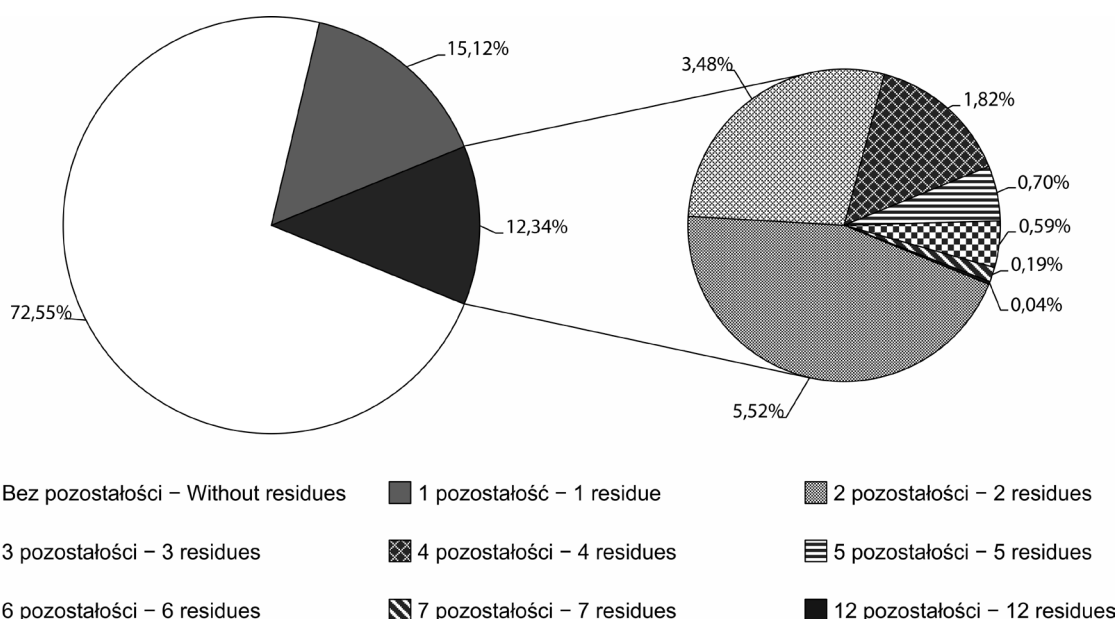
Pozostałości ś.o.r. nie wykryto w 1958 próbkach płodów rolnych (72,5%), natomiast stwierdzono w 741 próbkach (27,5%). próbki z jedną pozostałością stanowiły 15,1% badanych próbek, natomiast próbki z wieloma pozostałościami 12,3% – w tym głównie z dwoma (5,5%), trzema (3,5%) i czterema (1,8%). W grupach produktów procent próbek z pozostałościami mieścił się w granicach 15,4–75,0%. Najwyższy procent pozostałości wykryto w owocach (45,4%),

a także w przyprawach (75,0%), stanowiących jednakże mało reprezentatywną grupę złożoną zaledwie z 8 próbek. Wyraźnie mniejszy odsetek próbek z pozostałościami ś.o.r. stwierdzono w grupie warzyw (27,1%), nasion oleistych (21,4%) i zbóż (15,4%) oraz roślin cukrodajnych (18,8%), a w grupie jadalnych nasion strączkowych pozostałości nie znaleziono. Częstość wykrywania pozostałości i przekroczeń NDP przedstawia rysunek 1., natomiast rozkład procentowy próbek z wieloma pozostałościami – rysunek 2.



Rys. 1. Odsetek próbek z lub bez pozostałości oraz z pozostałościami przekraczającymi NDP w roku 2014 i 2015 (ogólny, grupy produktów)

Fig. 1. Percentage of samples with and without measurable residues, and residues exceeding the MRLs in 2014 and 2015 (total, product groups)



Rys. 2. Odsetek próbek z wieloma pozostałościami (2014–2015)

Fig. 2. The percentage of samples with multiple residues (2014–2015)



Pozostałości ś.o.r. stwierdzono w 49 spośród 56 badanych produktów (rys. 3). Częstość ich występowania była zróżnicowana (2,2–85,0%), mieściła się w zakresie 2,2–20,0% dla 23 produktów (kapusta głowiasta, mieszanka zbożowa, owies, fasola szparagowa, por, cebula, chrzan, kukurydza, gryka, proso, brokuły, szparagi, ogórki, żyto, groszek zielony, pszenżyto, bakłażan, morele, buraki cukrowe, pszenica, szczypiorek, rukola, pasternak) oraz w granicach 21,1–50,0% dla 20 produktów (rzodkiewki, rzepak nasiona, śliwki, jęczmień, sałata, szpinak, marchew, kapusta brukselska, dymka/cebula siedmiolatka i szczypiorowa, jabłka, kapusta pekińska, korzeń pietruszki, brzoskwinie, koper, wiśnie, pomidory, czereśnie, maliny, truskawki, borówki). Ponad połowa badanych próbek selera korzeniowego (51,0%), winogron (53,8%), gruszek (64,3%), porzeczek (64,6%), kminku (75,0%) i agrestu (85,0%) zawierała pozostałości ś.o.r.

Ogółem wykryto pozostałości 77 poszukiwanych związków – 40 fungicydów, 31 insektycydów i akarycydów oraz 6 herbicydów. Poszczególne substancje czynne wykrywano w 0,04–8,78% próbek (rys. 4). Najczęściej stwierdzano pozostałości: ditiokarbaminianów (8,8%), boskalidu (4,9%), chloropiryfosu (4,2%), azoksystrobiny (3,5%), difenokonazolu (2,8%), tebukonazolu (2,7%), pirymifosu metylowego (2,6%), cyprodynilu (2,5%) i linuronu (2,1%). Różnice w rodzaju i ilości występujących pozostałości w płodach rolnych wynikają z różnorodności substancji czynnych dopuszczonych do ochrony poszczególnych upraw, jak i terminów ich stosowania. Najszersze spektrum pozostałości stwierdzono w pomidorach (28 związków), w kapuście pekińskiej (24 związki) oraz w porzeczkach i selerze korzeniowym (21 związków). Czternaście substancji wykrywano w niektórych produktach z częstością równą lub wyższą 20%: azoksystrobinę – w selerze korzeniowym, boskalid – w borówce, gruszkach, malinach i truskawkach, bupirymat – w agrestie, cyprodynil – w borówkach i winogronach, chloropiryfos – w koprze, kminku i rukoli, difenokonazol – w agrestie i porzeczkach, ditiokarbaminiany – w agrestie, gruszkach i porzeczkach, fludioksonil – w winogronach, kaptan – w gruszkach i wiśniach, linuron – w pasternaku i selerze korzeniowym, pirymetanol – w malinach, pirymifos metylowy – w kminku, piraklostrobinę – w gruszkach, trifloksystrobinę – w agrestie i porzeczkach. Szczegółowe dane o odsetkach i zakresach wykrytych stężeń pozostałości w badanych produktach podano w tabeli 3.

Badania wykazały występowanie nieprawidłowości dwójakiego rodzaju (przekroczenia NDP i obecność substancji niedopuszczonych do ochrony upraw). Wobec producentów nieprzestrzegających prawa, Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa podejmowała stosowne działania. Ogółem, wystawiono 37 powiadomień RASFF dla płodów rolnych zawierających pozostałości ś.o.r. przekraczające najwyższe dopuszczalne poziomy, wzięwszy pod uwagę 50% niepewności pomiaru. Naruszenia NDP stanowiły niewielki odsetek próbek (1,4%) i dotyczyły

16 rodzajów produktów z 3 badanych grup – warzyw (2,3%), owoców (1,1%) i zbóż (0,4%) oraz 23 substancji czynnych (tab. 4, rys. 3, 4). W 32 próbkach stwierdzono poziom pozostałości wyższy od dopuszczalnego dla jednego związku, w 4 próbkach (kapusta pekińska, koper, porzeczek i proso) dla dwóch związków oraz w 1 próbce (maliny) dla trzech związków. Niedozwolone stężenia pozostałości ś.o.r. wykrywano głównie w koprze (9,8%), szpinaku (8,8%) i kapuście pekińskiej (5,4%). Zdecydowana większość, tzn. 31 z 37 przekroczeń NDP (83,8%), wynikała z zastosowania środków niedopuszczonych do ochrony upraw, głównie preparatów zawierających chloropiryfos.

Więcej zaobserwowanych nieprawidłowości wiązało się z użyciem substancji niedozwolonych (tab. 5). W 230 próbkach (8,5%) znaleziono pozostałości środków niedopuszczonych do ich ochrony, w 66 próbkach więcej niż jednego związku, maksymalnie aż siedmiu. Nieprawidłowości dotyczyły 66 substancji czynnych i 34 gatunków roślin uprawnych, warzywniczych (13,5%), sadowniczych (10,0%), zbożowych (0,8%) i przyprawowych (62,5%). Najwyraźniej problem zarysował się, odsetek naruszeń > 25%, w przypadku upraw kminku (62,5%), kopru (40,2%), agrestu (35,0%), marchwi (28,6%), selera korzeniowego (27,0%), kapusty pekińskiej (26,5%) i brzoskwiń (26,1%). W próbkach kapusty pekińskiej, selera korzeniowego i agrestu znaleziono kilkanaście niedopuszczonych substancji, odpowiednio – 17, 14 i 12. Prowadzone od lat przez IOR – PIB badania wskazują, że brak dostatecznego asortymentu środków do ochrony roślin małoobszarowych, przyczynia się do sięgania po środki niezalecane. Problem uwidocznił się wraz z wycofaniem z rynku unijnego wielu substancji czynnych ś.o.r. w wyniku oceny, mającej na celu pozostawienie w obrocie jedynie bezpiecznych dla ludzi i środowiska. Jedynym sposobem na ograniczanie tego niekorzystnego zjawiska jest stałe rozszerzanie dotychczasowych zezwoleń na zastosowania małoobszarowe. Proces ten postępuje, ale jest bardzo powolny. I choć pojawiają się nowe zastosowania w ochronie warzyw, owoców i ziół, to jednocześnie z obrotu znikają kolejne substancje czynne, co nie sprzyja odwróceniu niekorzystnego trendu w stosowaniu niedozwolonych praktyk w ochronie roślin. Z tym problemem borykają się również inne kraje członkowskie Unii Europejskiej, dlatego podjęto wspólnotowe działania na rzecz ograniczenia luk w obszarze małoobszarowych zastosowań ś.o.r. (Decyzja 2014; Report 2014).

Wyniki badań z lat 2014–2015 wykazały, że większość płodów rolnych (98,6%) spełniała wymagania dotyczące najwyższych dopuszczalnych poziomów pozostałości, ponieważ były wolne od pozostałości lub ich stężenia mieściły się w normie. Wyniki świadczą o zmniejszeniu skali przekroczeń NDP i o wzroście przypadków stosowania środków niedozwolonych w porównaniu z 2013 rokiem, gdy te nieprawidłowości stanowiły odpowiednio 2,0 i 6,5% (Nowacka i wsp. 2015). Kilkuprocentowy spadek przeciętnej

Tabela 3. Pozostałości środków ochrony roślin wykryte w poszczególnych produktach  
 Table 3. Pesticide residues detected in individual products

Produkt Product	Związek Compound	Liczba badanych próbek Number of analysed samples	Próbki z pozostałościami Samples with residues		Zakres wykrywanych pozostałości Range of found residues [mg/kg]
			liczba number	procent percentage	
1	2	3	4	5	6
<b>Owoce – Fruits</b>					
Owoce ziarnkowe – Pome fruits					
Gruszki – Pears	boscalid	14	3	21,4	0,02–0,21
	captan	14	3	21,4	0,02–0,11
	carbendazim	14	1	7,1	0,05
	cypermethrin	14	1	7,1	0,03
	diflubenzuron	14	1	7,1	0,19
	dithiocarbamates	14	3	21,4	0,07–0,16
	pirimicarb <sup>1</sup>	14	2	14,3	0,03
	pyraclostrobin	14	3	21,4	0,04–0,07
	thiophanate-methyl	14	1	7,1	0,06
	trifloxystrobin	14	1	7,1	0,02
Jabłka – Apples	captan	6	1	16,7	0,04
	pirimicarb	6	1	16,7	0,09
Owoce pestkowe – Stone fruits					
Brzoskwinie – Peaches	acetamiprid	46	1	2,2	0,03
	boscalid	46	1	2,2	0,18
	bupirimate <sup>1</sup>	46	1	2,2	0,01
	captan <sup>1</sup>	46	6	13,0	0,04–0,35
	carbendazim <sup>1</sup>	46	9	19,6	0,01–0,09
	cyprodinil	46	1	2,2	0,02
	dithiocarbamates	46	2	4,3	0,20–1,11
	pirimicarb <sup>1</sup>	46	5	10,9	0,01–0,03
	pirydaben <sup>1</sup>	46	1	2,2	0,02
	tebuconazole <sup>1</sup>	46	1	2,2	0,03
	thiophanate-methyl	46	9	19,6	0,02–0,56
Czereśnie – Sweet cherries	acetamiprid	83	14	16,9	0,007–0,11
	alpha-cypermethrin <sup>1</sup>	83	1	1,2	0,06
	beta-cyfluthrin <sup>1</sup>	83	1	1,2	0,07
	boscalid	83	11	13,3	0,01–0,26
	captan <sup>1</sup>	83	7	8,4	0,02–0,09
	carbendazim <sup>1</sup>	83	9	10,8	0,01–0,17
	cypermethrin	83	1	1,2	0,04
	cyprodinil	83	3	3,6	0,07–0,14
	deltamethrin	83	1	1,2	0,02
	difenoconazole	83	1	1,2	0,01
	dimethoate <sup>1</sup>	83	1	1,2	0,03
	dithiocarbamates	83	1	1,2	0,05
	fludioxonil	83	2	2,4	0,04–0,05
	iprodione	83	1	1,2	0,77
	pirimicarb <sup>1</sup>	83	5	6,0	0,01–0,03
	pyraclostrobin	83	7	8,4	0,007–0,07

Tabela 3. Pozostałości środków ochrony roślin wykryte w poszczególnych produktach – cd.  
Table 3. Pesticide residues detected in individual products – continued

1	2	3	4	5	6
Czereśnie – Sweet cherries	tebuconazole <sup>1</sup>	83	5	6,0	0,01–0,12
	thiacloprid	83	8	9,6	0,01–0,15
	thiophanate-methyl	83	5	6,0	0,01–0,11
Morele – Apricots	captan <sup>1</sup>	34	4	11,8	0,02–0,59
	cypermethrin	34	1	2,9	0,03
	dithiocarbamates <sup>1</sup>	34	2	5,9	0,35–0,43
Śliwki – Plums	acetamiprid	33	1	3,0	0,01
	boscalid	33	1	3,0	0,10
	carbendazim	33	1	3,0	0,04
	dithiocarbamates	33	3	9,1	0,05–0,18
	spirodiclofen	33	2	6,1	0,02–0,03
	tebuconazole	33	4	12,1	0,04–0,72
	thiophanate-methyl	33	1	3,0	0,04
Wiśnie – Sour cherries	acetamiprid	45	7	15,6	0,01–0,03
	captan	45	13	28,9	0,03–1,26
	carbendazim	45	5	11,1	0,02–0,07
	cyprodinil	45	1	2,2	0,08
	deltamethrin	45	1	2,2	0,02
	difenoconazole	45	4	8,9	0,01–0,27
	dithiocarbamates	45	4	8,9	0,13–0,32
	pirimicarb <sup>1</sup>	45	2	4,4	0,01
	pyrimethanil <sup>1</sup>	45	1	2,2	0,01
	propiconazole	45	1	2,2	0,10
	tebuconazole <sup>1</sup>	45	2	4,4	0,03–0,27
	thiophanate-methyl	45	1	2,2	0,02
	triadimenol	45	6	13,3	0,01–0,09
	Owoce jagodowe – Berries				
Agrest – Gooseberries	alpha-cypermethrin	20	1	5,0	0,05
	boscalid <sup>1</sup>	20	2	10,0	0,06–0,19
	bupirimate	20	6	30,0	0,02–0,11
	carbendazim	20	1	5,0	0,07
	chlorpyrifos <sup>1</sup>	20	2	10,0	0,01
	chlorpyrifos-methyl <sup>1</sup>	20	1	5,0	0,01
	cyprodinil <sup>1</sup>	20	2	10,0	0,02–0,10
	cyproconazole <sup>1</sup>	20	1	5,0	0,09
	difenoconazole	20	8	40,0	0,01–0,07
	dimoxystrobin	20	1	5,0	0,07
	dithiocarbamates	20	5	25,0	0,03–0,28
	fludioxonil <sup>1</sup>	20	1	5,0	0,07
	myclobutanil <sup>1</sup>	20	1	5,0	0,18
	propiconazole <sup>1</sup>	20	1	5,0	0,14
	pyraclostrobin <sup>1</sup>	20	1	5,0	0,20
	tebuconazole <sup>1</sup>	20	1	5,0	0,05
	thiacloprid <sup>1</sup>	20	1	5,0	0,07
	trifloxystrobin	20	9	45,0	0,01–1,00
thiophanate-methyl <sup>1</sup>	20	1	5,0	0,12	

Tabela 3. Pozostałości środków ochrony roślin wykryte w poszczególnych produktach – cd.  
Table 3. Pesticide residues detected in individual products – continued

1	2	3	4	5	6
Borówka – Blueberries	boscalid	12	6	50,0	0,01–0,19
	cyprodinil	12	3	25,0	0,02
	fludioxonil	12	1	8,3	0,05
	iprodione	12	1	8,3	0,17
	pyraclostrobin	12	1	8,3	0,04
Maliny – Raspberries	boscalid	111	30	27,0	0,02–4,79
	captan <sup>1</sup>	111	2	1,8	0,02–0,05
	chlorpyrifos <sup>1</sup>	111	1	0,9	0,04
	cyprodinil	111	17	15,3	0,02–0,85
	fenazaquin <sup>1</sup>	111	1	0,9	0,06
	fenhexamid	111	4	3,6	0,24–1,42
	fludioxonil	111	11	11,7	0,01–0,32
	flutriafol <sup>1</sup>	111	1	0,9	0,14
	folpet	111	1	0,9	0,28
	iprodione	111	6	5,4	0,04–1,42
	penconazole <sup>1</sup>	111	1	0,9	0,35
	pyraclostrobin	111	6	5,4	0,01–0,20
	pyrimethanil	111	31	27,9	0,01–0,79
	spirodiclofen <sup>1</sup>	111	3	2,7	0,04–0,08
Porzeczki – Currants	acetamiprid	82	4	4,9	0,01–0,02
	bifenthrin <sup>1</sup>	82	1	1,2	0,03
	boscalid	82	4	4,9	0,06–1,29
	bupirimate	82	1	1,2	0,03
	chlorpyrifos <sup>1</sup>	82	1	1,2	0,06
	cypermethrin	82	6	7,3	0,03–0,30
	cyprodinil	82	4	4,9	0,01–0,10
	deltamethrin	82	5	6,1	0,03–0,06
	difenoconazole	82	34	41,5	0,01–0,25
	dithiocarbamates	82	32	39,0	0,05–3,60
	esfenvalerate	82	1	1,2	0,01
	fenpyroximate	82	8	9,8	0,02–0,43
	fludioxonil	82	1	1,2	0,26
	indoxacarb	82	1	1,2	0,13
	lambda-cyhalothrin <sup>1</sup>	82	9	11,0	0,01–0,03
	pyraclostrobin	82	4	4,9	0,12–0,61
	spirodiclofen	82	4	4,9	0,18–0,25
	tebuconazole <sup>1</sup>	82	1	1,2	0,02
	thiacloprid	82	14	17,1	0,01–0,2
	thiophanate-methyl <sup>1</sup>	82	1	1,2	0,65
trifloxystrobin	82	25	30,5	0,01–0,25	
Truskawki – Strawberries	acetamiprid	64	1	1,6	0,02
	azoxystrobin	64	3	4,7	0,02–0,07
	boscalid	64	15	23,4	0,01–0,76
	bupirimate	64	1	1,6	0,02
	captan	64	1	1,6	0,14
	chlorpyrifos <sup>1</sup>	64	1	1,6	0,01
	cypermethrin	64	1	1,6	0,02

Tabela 3. Pozostałości środków ochrony roślin wykryte w poszczególnych produktach – cd.  
Table 3. Pesticide residues detected in individual products – continued

1	2	3	4	5	6
Truskawki – Strawberries	cyprodinil	64	11	17,2	0,02–0,26
	difenoconazole	64	3	4,7	0,02–0,04
	dithiocarbamates	64	6	9,4	0,07–0,59
	fenhexamid	64	1	1,6	0,01
	fludioxonil	64	11	17,2	0,02–0,18
	folpet <sup>1</sup>	64	3	4,7	0,02–0,15
	iprodione	64	1	1,6	0,06
	pyrimethanil	64	6	9,4	0,01–0,33
	tetraconazole	64	2	3,1	0,01
trifloxystrobin	64	3	4,7	0,01–0,15	
Winogrona – Grapes	azoxystrobin <sup>1</sup>	26	2	7,7	0,02–0,33
	boscalid <sup>1</sup>	26	1	3,8	0,64
	captan <sup>1</sup>	26	1	3,8	0,61
	carbendazim	26	1	3,8	0,02
	cyprodinil	26	8	30,8	0,09–0,39
	difenoconazole <sup>1</sup>	26	1	3,8	0,18
	dimethomorph <sup>1</sup>	26	1	3,8	0,04
	dithiocarbamates	26	5	19,2	0,03–0,24
	fenhexamid <sup>1</sup>	26	2	7,7	0,04–1,74
	fludioxonil	26	6	23,1	0,05–0,16
	folpet <sup>1</sup>	26	2	7,7	0,02–0,22
	iprodione	26	2	7,7	0,09–0,26
	lenacil <sup>1</sup>	26	1	3,8	0,07
	metalaxyl	26	4	15,4	0,01–0,02
	pyrimethanil	26	2	7,7	0,30–0,49
tebuconazole <sup>1</sup>	26	1	3,8	0,68	
trifloxystrobin <sup>1</sup>	26	1	3,8	0,32	
<b>Warzywa – Vegetables</b>					
Warzywa korzeniowe i bulwiaste – Root and tuber vegetables					
Chrzan – Horseradishes	azoxystrobin <sup>1</sup>	20	1	5,0	0,2
Marchew – Carrots	boscalid	28	2	7,1	0,01
	chlorpyrifos <sup>1</sup>	28	5	17,9	0,01–0,04
	fluopicolide <sup>1</sup>	28	1	3,6	0,02
	linuron	28	2	7,1	0,01–0,02
	prosulfocarb <sup>1</sup>	28	1	3,6	0,01
	picoxystrobin <sup>1</sup>	28	2	7,1	0,01–0,05
	tebuconazole	28	2	7,1	0,01–0,05
Pasternak – Parsnips	linuron	5	1	20,0	0,02
Pietruszka (korzeń) Parsley root	azoxystrobin <sup>1</sup>	100	9	9,0	0,005–0,26
	boscalid	100	12	12,0	0,007–0,14
	bupirimate	100	2	2,0	0,02–0,03
	chlorpyrifos <sup>1</sup>	100	8	8,0	0,01–0,23
	cypermethrin	100	1	1,0	0,06
	cyprodinil	100	2	2,0	0,02–0,04
	difenoconazole <sup>1</sup>	100	4	4,0	0,01–0,28
	dithiocarbamates	100	3	3,0	0,07–0,08
	fludioxonil	100	2	2,0	0,02–0,05

Tabela 3. Pozostałości środków ochrony roślin wykryte w poszczególnych produktach – cd.  
Table 3. Pesticide residues detected in individual products – continued

1	2	3	4	5	6
Pietruszka (korzeń) Parsley root	fluopicolide <sup>1</sup>	100	1	1,0	0,01
	fluorochloridone	100	1	1,0	0,007
	linuron	100	19	19,0	0,01–0,13
	mandipropamid <sup>1</sup>	100	1	1,0	0,02
	picoxystrobin	100	1	1,0	0,02
	pirimiphos-methyl <sup>1</sup>	100	1	1,0	0,01
	propiconazole <sup>1</sup>	100	3	3,0	0,01–0,30
	pyraclostrobin <sup>1</sup>	100	2	2,0	0,01–0,02
	tebuconazole <sup>1</sup>	100	4	4,0	0,02–0,07
	trifloxystrobin <sup>1</sup>	100	1	1,0	0,01
Rzodkiewka – Radish	azoxystrobin <sup>1</sup>	57	1	1,8	0,11
	boscalid	57	6	10,5	0,01–0,32
	chlorpyrifos <sup>1</sup>	57	7	12,3	0,01–0,40
	cypermethrin	57	2	3,5	0,02–0,07
	diazinon <sup>1</sup>	57	1	1,8	0,03
	imidacloprid <sup>1</sup>	57	1	1,8	0,04
	iprodione <sup>1</sup>	57	1	1,8	0,09
	metalaxy <sup>1</sup>	57	1	1,8	0,05
	pyraclostrobin	57	3	5,3	0,02–0,04
Seler korzeniowy Celeriac	azoxystrobin	100	28	28,0	0,01–0,38
	bifenthrin <sup>1</sup>	100	1	1,0	0,01
	boscalid	100	8	8,0	0,038–0,27
	chlorpyrifos <sup>1</sup>	100	17	17,0	0,005–0,35
	chlorpyrifos-methyl <sup>1</sup>	100	1	1,0	0,02
	chlorothalonil	100	3	3,0	0,006–0,02
	cyprodinil <sup>1</sup>	100	1	1,0	0,25
	difenoconazole	100	11	11,0	0,01–0,16
	dimethomorph <sup>1</sup>	100	2	2,0	0,01–0,02
	dithiocarbamates	100	1	1,0	0,08
	fenpropidin <sup>1</sup>	100	2	2,0	0,02
	fludioxonil <sup>1</sup>	100	2	2,0	0,05–0,13
	fluorochloridone <sup>1</sup>	100	2	2,0	0,02–0,04
	imidacloprid <sup>1</sup>	100	1	1,0	0,03
	iprodione <sup>1</sup>	100	1	1,0	0,27
	linuron	100	31	31,0	0,01–0,32
	propamocarb <sup>1</sup>	100	2	2,0	0,01–0,02
	propiconazole <sup>1</sup>	100	6	6,0	0,01–0,10
	pyraclostrobin	100	4	4,0	0,04–0,11
	tebuconazole <sup>1</sup>	100	1	1,0	0,01
tetraconazole <sup>1</sup>	100	1	1,0	0,03	
Warzywa cebulowe – Bulb vegetables					
Cebula – Onion	propamocarb	44	1	2,3	0,01
	thiamethoxam <sup>1</sup>	44	1	2,3	0,01
Dymka/cebula siedmiolatka i cebula szczypiorowa Spring onions/green onions and welsh onions	azoxystrobin	9	1	11,1	1,42
	boscalid	9	1	11,1	0,17
	chlorpyrifos	9	1	11,1	0,03
	cypermethrin	9	1	11,1	0,04

Tabela 3. Pozostałości środków ochrony roślin wykryte w poszczególnych produktach – cd.  
Table 3. Pesticide residues detected in individual products – continued

1	2	3	4	5	6
Dymka/cebula siedmiolatka i cebula szczypiorowa Spring onions/green onions and welsh onions	fluopicolide	9	1	11,1	0,02
	imidacloprid <sup>1</sup>	9	1	11,1	0,11
	metalaxyl	9	1	11,1	0,01
	pendimethalin	9	1	11,1	0,01
Warzywa owocowe – Fruiting vegetables					
Bakłażan – Eggplants	iprodione	6	1	16,7	0,29
Ogórki – Cucumbers	fluopicolide	41	2	4,9	0,01–0,02
	metalaxyl	41	5	12,2	0,01–0,09
Pomidory – Tomatoes	acetamiprid	105	2	1,9	0,19–0,20
	azoxystrobin	105	17	16,2	0,01–0,23
	benalaxyl	105	1	1,0	0,03
	boscalid	105	16	15,2	0,01–0,21
	buprofezin <sup>1</sup>	105	1	1,0	0,11
	chlorpyrifos <sup>1</sup>	105	1	1,0	0,11
	chlorothalonil	105	9	8,6	0,01–0,05
	cyprodinil	105	11	10,5	0,02–0,28
	difenoconazole	105	5	4,8	0,01–0,30
	dimethomorph	105	2	1,9	0,05
	dithiocarbamates	105	8	7,6	0,07–0,40
	esfenvalerate <sup>1</sup>	105	1	1,0	0,04
	famoxadone	105	10	9,5	0,01–0,09
	fenamidone	105	1	1,0	0,04
	flonicamid <sup>1</sup>	105	1	1,0	0,04
	fludioxonil	105	8	7,6	0,01–0,04
	fluopicolide <sup>1</sup>	105	2	1,9	0,01–0,02
	iprodione	105	3	2,9	0,07–0,98
	mandipropamid	105	1	1,0	0,02
	metalaxyl	105	1	1,0	0,03
	pirimiphos-methyl <sup>1</sup>	105	1	1,0	0,04
	propiconazole	105	1	1,0	0,05
	pyraclostrobin	105	5	4,8	0,02–0,07
pyriproxyfen <sup>1</sup>	105	1	1,0	0,01	
spiroxamine <sup>1</sup>	105	1	1,0	0,02	
tebuconazole <sup>1</sup>	105	1	1,0	0,07	
thiophanate-methyl	105	2	1,9	0,09–0,37	
triadimenol <sup>1</sup>	105	1	1,0	0,03	
Warzywa kapustne – Brassica vegetables					
Brokuły – Broccoli	azoxystrobin	82	1	1,2	0,07
	chlorpyrifos	82	6	7,3	0,02–0,12
	cypermethrin	82	1	1,2	0,16
	spinosad	82	1	1,2	0,13
	thiacloprid	82	1	1,2	0,04
Kapusta głowiasta Head cabbage	azoxystrobin	45	1	2,2	0,13
Kapusta brukselska Brussels sprouts	acetamiprid	24	1	4,2	0,03
	azoxystrobin	24	1	4,2	0,03
	boscalid	24	1	4,2	0,04

Tabela 3. Pozostałości środków ochrony roślin wykryte w poszczególnych produktach – cd.  
Table 3. Pesticide residues detected in individual products – continued

1	2	3	4	5	6
Kapusta brukselska Brussels sprouts	buprofezin <sup>1</sup>	24	1	4,2	0,01
	chlorpyrifos	24	4	16,7	0,01–0,05
	difenoconazole	24	1	4,2	0,006
	pirimicarb <sup>1</sup>	24	1	4,2	0,01
Kapusta pekińska Chinese cabbage	alpha-cypermethrin <sup>1</sup>	132	1	0,8	0,04
	azoxystrobin	132	14	10,6	0,006–0,23
	bifenthrin <sup>1</sup>	132	3	2,3	0,04–0,10
	boscalid <sup>1</sup>	132	5	3,8	0,06–0,44
	carbendazim <sup>1</sup>	132	1	0,8	0,03
	chlorothalonil <sup>1</sup>	132	2	1,5	0,05–0,09
	chlorpyrifos <sup>1</sup>	132	25	18,9	0,006–1,30
	cypermethrin <sup>1</sup>	132	4	3,0	0,02–0,12
	deltamethrin	132	1	0,8	0,02
	difenoconazole	132	3	2,3	0,02
	dimethoate <sup>1</sup>	132	1	0,8	0,04
	esfenvalerate <sup>1</sup>	132	3	2,3	0,03–0,15
	flutriafol <sup>1</sup>	132	1	0,8	0,06
	indoxacarb <sup>1</sup>	132	1	0,8	0,02
	iprodione	132	5	3,8	0,04–0,10
	lambda-cyhalothrin <sup>1</sup>	132	2	1,5	0,02–0,04
	metalaxyl	132	1	0,8	0,06
	pirimicarb <sup>1</sup>	132	2	1,5	0,03–0,04
	pirimiphos-methyl	132	1	0,8	0,12
	pyrimethanil <sup>1</sup>	132	2	1,5	0,04
pyraclostrobin	132	1	0,8	0,21	
tebuconazole <sup>1</sup>	132	1	0,8	0,07	
thiophanate-methyl <sup>1</sup>	132	1	0,8	0,09	
trifloxystrobin <sup>1</sup>	132	4	3,0	0,01–3,91	
Rukola – Rucola	chlorpyrifos <sup>1</sup>	5	1	20,0	0,03
Warzywa liściowe i świeże zioła – Leaf vegetables and fresh herbs					
Koper – Dill	azoxystrobin <sup>1</sup>	82	2	2,4	0,008–0,15
	bifenthrin <sup>1</sup>	82	1	1,2	0,01
	boscalid	82	3	3,7	0,09–1,10
	chlorpyrifos <sup>1</sup>	82	21	25,6	0,01–0,66
	chlorothalonil <sup>1</sup>	82	1	1,2	0,05
	deltamethrin <sup>1</sup>	82	1	1,2	0,17
	dithiocarbamates <sup>1</sup>	82	1	1,2	0,07
	esfenvalerate <sup>1</sup>	82	1	1,2	0,03
	iprodione	82	1	1,2	0,10
	lambda-cyhalothrin <sup>1</sup>	82	1	1,2	0,24
	metalaxyl <sup>1</sup>	82	1	1,2	0,04
	pendimethalin <sup>1</sup>	82	16	19,5	0,02–0,88
	pirimicarb	82	1	1,2	0,04
	pyrimethanil <sup>1</sup>	82	2	2,4	0,06–0,11
	Sałata – Lettuce	azoxystrobin	64	6	9,4
bifenthrin <sup>1</sup>		64	1	1,6	2,30
boscalid		64	1	1,6	0,13



Tabela 3. Pozostałości środków ochrony roślin wykryte w poszczególnych produktach – cd.  
Table 3. Pesticide residues detected in individual products – continued

1	2	3	4	5	6
Sałata – Lettuce	chlorpyrifos <sup>1</sup>	64	2	3,1	0,04–0,15
	chlorpyrifos-methyl <sup>1</sup>	64	1	1,6	0,06
	cyprodinil	64	1	1,6	0,03
	deltamethrin	64	1	1,6	0,012
	dithiocarbamates	64	6	9,4	0,04–3,48
	esfenvalerate <sup>1</sup>	64	1	1,6	0,15
	fenhexamid <sup>1</sup>	64	1	1,6	1,80
	fenvalerate <sup>1</sup>	64	1	1,6	0,24
	iprodione	64	1	1,6	1,86
	lambda-cyhalothrin <sup>1</sup>	64	1	1,6	0,40
Szczypiorek – Chives	azoxystrobin	10	1	10,0	0,04
	chlorpyrifos <sup>1</sup>	10	1	10,0	0,01
Szpinak – Spinaches	acetamiprid	45	3	6,7	0,03–0,90
	azoxystrobin <sup>1</sup>	45	2	4,4	0,05–0,09
	boscalid	45	3	6,7	0,04–0,57
	chlorpyrifos <sup>1</sup>	45	4	8,9	0,01–0,21
	dithiocarbamates	45	3	6,7	0,06–1,40
	esfenvalerate	45	1	2,2	0,05
	fenvalerate	45	1	2,2	0,06
	iprodione <sup>1</sup>	45	1	2,2	0,36
	lambda-cyhalothrin <sup>1</sup>	45	1	2,2	0,11
	linuron <sup>1</sup>	45	1	2,2	0,02
<b>Warzywa strączkowe – Legume vegetables</b>					
Fasola szparagowa String bean	boscalid <sup>1</sup>	29	1	3,4	0,07
Groszek zielony – Green pea	azoxystrobin	19	2	10,5	0,02
	linuron	19	1	5,3	0,02
<b>Warzywa łodygowe – Stem vegetables</b>					
Por – Leek	metribuzin <sup>1</sup>	25	1	4,0	0,02
Szparagi – Asparagus	dithiocarbamates	8	1	12,5	0,06
<b>Nasiona oleiste – Oilseeds</b>					
Rzepak – Rapeseed	carbendazim	84	1	1,2	0,06
	flutriafol	84	2	2,4	0,02–0,04
	pirimiphos-methyl	84	3	3,6	0,04–0,05
	tebuconazole	84	10	11,9	0,01–0,05
	tetraconazole	84	3	3,6	0,01
	thiacloprid	84	1	1,2	0,01
<b>Zboża – Cereals</b>					
Gryka – Buckwheat	carbaryl <sup>1</sup>	22	1	4,5	0,01
	clothianidin <sup>1</sup>	22	1	4,5	0,02
	pirimiphos-methyl	22	1	4,5	0,01
Jęczmień – Barley	azoxystrobin	81	1	1,2	0,03
	carbendazim	81	2	2,5	0,04–0,22
	cypermethrin	81	1	1,2	0,10
	cyproconazole	81	1	1,2	0,02
	cyprodinil	81	1	1,2	0,01
	dimethoate <sup>1</sup>	81	1	1,2	0,04

Tabela 3. Pozostałości środków ochrony roślin wykryte w poszczególnych produktach – cd.  
Table 3. Pesticide residues detected in individual products – continued

1	2	3	4	5	6
Jęczmień – Barley	epoxiconazole	81	1	1,2	0,05
	picoxystrobin	81	2	2,5	0,01–0,02
	pirimiphos-methyl	81	10	12,3	0,01–0,67
	propiconazole	81	1	1,2	0,01
	tebuconazole	81	4	4,9	0,01–0,03
	triticonazole	81	2	2,5	0,07–0,21
Kukurydza – Corn	pirimiphos-methyl <sup>1</sup>	65	4	6,2	0,006–0,56
Mieszanka zbożowa Cereal mix	pirimiphos-methyl	66	1	1,5	0,08
	tebuconazole	66	1	1,5	0,01
Owies – Oat	pirimiphos-methyl	31	1	3,2	0,03
Proso – Common millet	acetamiprid <sup>1</sup>	20	1	5,0	0,26
	chlorpyrifos <sup>1</sup>	20	1	5,0	0,99
	deltamethrin <sup>1</sup>	20	1	5,0	0,10
	pirimiphos-methyl <sup>1</sup>	20	2	10,0	0,10–0,95
Pszenica – Wheat	azoxystrobin	311	2	0,6	0,01–0,05
	carbendazim	311	4	1,3	0,01–0,10
	chlorpyrifos	311	2	0,6	0,01–0,09
	cyproconazole	311	1	0,3	0,01
	dimethoate	311	1	0,3	0,13
	dimoxystrobin	311	2	0,6	0,01–0,02
	epoxiconazole	311	2	0,6	0,01–0,02
	imidacloprid	311	1	0,3	0,02
	pencycuron <sup>1</sup>	311	1	0,3	0,06
	pirimiphos-methyl	311	25	8,0	0,005–0,332
	prochloraz	311	2	0,6	0,01–0,04
tebuconazole	311	29	9,3	0,01–0,14	
tetraconazole	311	2	0,6	0,01–0,02	
Pszenżyto – Triticale	carbendazim	90	2	2,2	0,04–0,06
	deltamethrin	90	1	1,1	0,27
	pirimiphos-methyl	90	10	11,1	0,02–0,13
	propiconazole	90	1	1,1	0,02
	tebuconazole	90	4	4,4	0,01
Żyto – Rye	carbendazim	74	1	1,4	0,04
	chlorpyrifos <sup>1</sup>	74	1	1,4	0,01
	epoxiconazole	74	1	1,4	0,01
	pirimiphos-methyl	74	8	10,8	0,008–0,082
<b>Rośliny cukrodajne – Sugar plants</b>					
Burak cukrowy Sugar beet root	epoxiconazole	32	6	18,8	0,01–0,07
<b>Przyprawy – Spices</b>					
Kminek – Black caraway	chlorpyrifos <sup>1</sup>	8	2	25,0	0,01–0,05
	linuron	8	1	12,5	0,07
	metalaxyl <sup>1</sup>	8	1	12,5	0,02
	pirimiphos-methyl <sup>1</sup>	8	2	25,0	0,02–1,35
	thiacloprid <sup>1</sup>	8	1	12,5	0,04

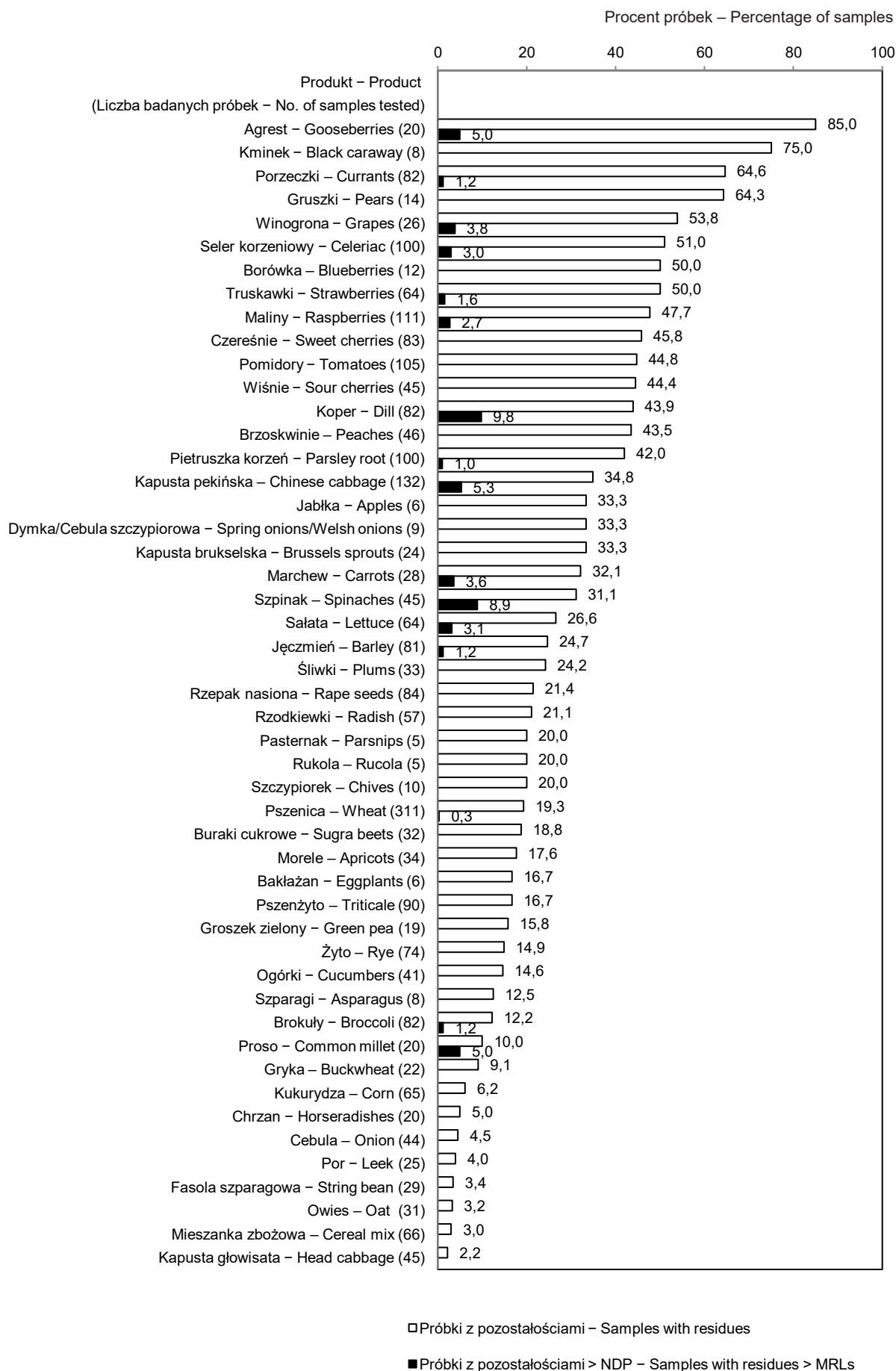
<sup>1</sup>substancja czynna niepoduszczona do ochrony danej uprawy – active substance not authorised for protection of given crop

Tabela 4. Produkty, w których stwierdzono przekroczenia najwyższych dopuszczalnych poziomów pozostałości  
 Table 4. Products with residues exceeding maximum residue levels

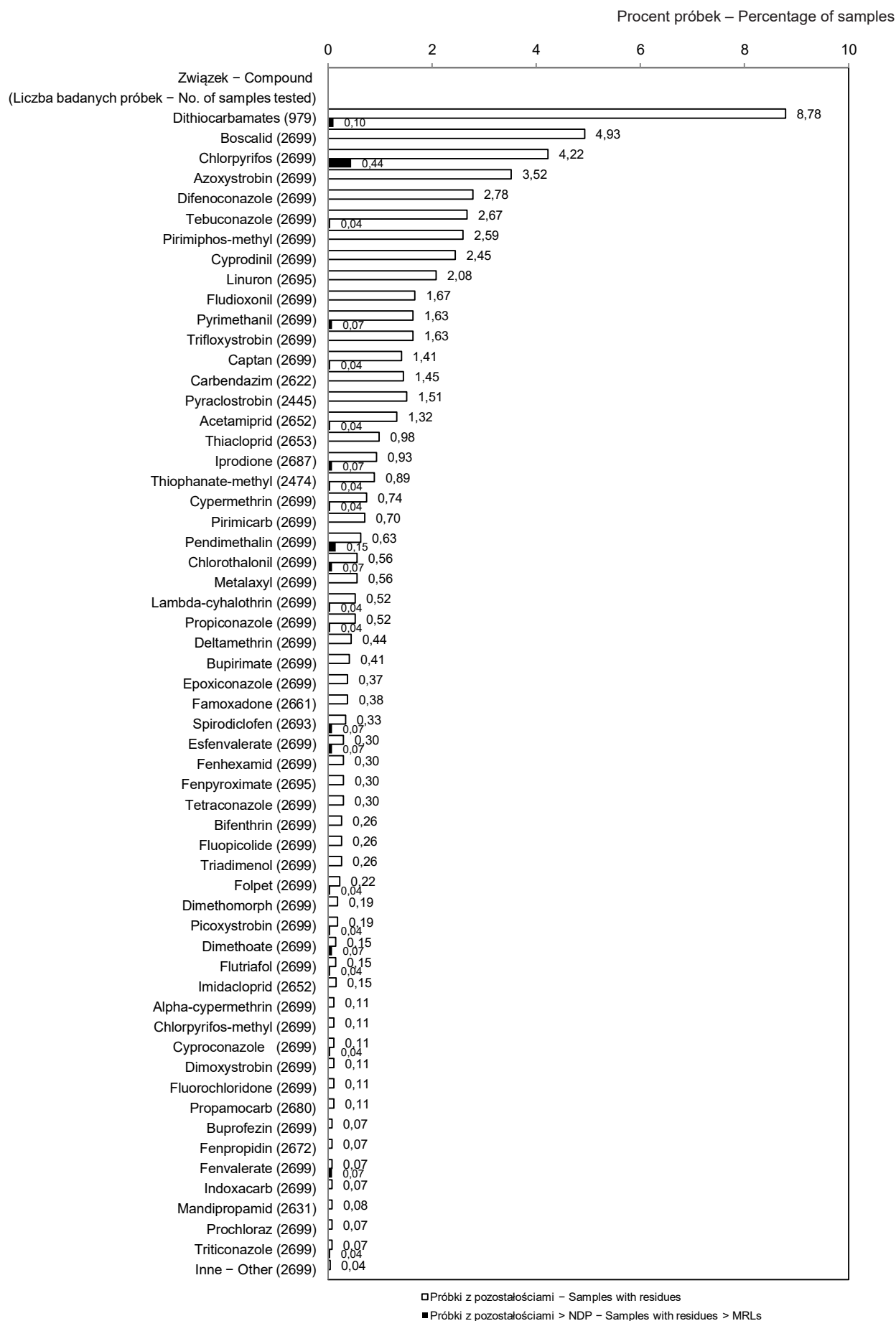
Produkt Product	Związek Compound	Liczba badanych próbek Number of analysed samples	Przekroczenia NDP MRLs exceedances		Poziom pozostałości Residue level [mg/kg]	NDP <sup>1</sup> MRLs [mg/kg]
			liczba number	procent percent		
Agrest – Gooseberries	propiconazole <sup>2</sup>	20	1	5,0	0,14	0,05
Brokuły – Broccoli	chlorpyrifos	82	1	1,2	0,12	0,05
Jęczmień – Barley	triticonazole	81	1	1,2	0,21	0,01
Kapusta pekińska – Chinese cabbage	chlorothalonil <sup>2</sup>	132	2	1,5	0,05 0,09	0,01
Kapusta pekińska – Chinese cabbage	pyrimethanil <sup>2</sup>	132	2	1,5	0,04	0,01
Kapusta pekińska – Chinese cabbage	chlorpyrifos <sup>2</sup>	132	1	0,8	1,30	0,5
Kapusta pekińska – Chinese cabbage	esfenvalerate <sup>2</sup>	132	1	0,8	0,11	0,02
	tebuconazole <sup>2</sup>				0,07	0,02
Kapusta pekińska – Chinese cabbage	esfenvalerate <sup>2</sup>	132	1	0,8	0,15	0,02
Koper – Dill	pendimethalin <sup>2</sup>	82	3	3,7	0,42 0,88 0,18	0,05
					lambda-cyhalothrin <sup>2</sup>	
Koper – Dill	pendimethalin <sup>2</sup>	82	1	1,2	0,11	0,05
	chlorpyrifos <sup>2</sup>	82	4	4,9	0,40 0,24 0,66 0,20	0,05
Maliny – Raspberries	fenazaquin <sup>2</sup>	111	1	0,9	0,06	0,01
Maliny – Raspberries	spirodiclofen <sup>2</sup>	111	1	0,9	0,07	0,02
Maliny – Raspberries	flutriafol <sup>2</sup>	111	1	0,9	0,14	0,05
	penconazole <sup>2</sup>				0,35	0,05
	spirodiclofen <sup>2</sup>				0,08	0,02
Marchew – Carrots	picoxystrobin <sup>2</sup>	28	1	3,6	0,05	0,01
Pietruszka (korzeń) – Parsley root	chlorpyrifos <sup>2</sup>	100	1	1,0	0,23	0,05
Porzeczki – Currants	cypermethrin	82	1	1,2	0,30	0,05
	thiophanate-methyl <sup>2</sup>				0,65	0,1
Proso – Common millet	acetamiprid <sup>2</sup>	20	1	5,0	0,26	0,01
	chlorpyrifos <sup>2</sup>				0,99	0,05
Pszemica – Wheat	dimethoate	311	1	0,3	0,13	0,05
Sałata – Lettuce	chlorpyrifos <sup>2</sup>	64	1	1,6	0,15	0,05
Sałata – Lettuce	fenvalerate and esfenvalerate (sum) <sup>2</sup>	64	1	1,6	0,39	0,02
Seler korzeniowy – Celeriac	chlorpyrifos <sup>2</sup>	100	2	2,0	0,18 0,35	0,05
					iprodione <sup>2</sup>	
Szpinak – Spinaches	chlorpyrifos <sup>2</sup>	45	1	2,2	0,21	0,2
Szpinak – Spinaches	dithiocarbamates	45	1	2,2	1,40	0,05
Szpinak – Spinaches	fenvalerate and esfenvalerate (sum)	45	1	2,2	0,11	0,02
Szpinak – Spinaches	iprodione <sup>2</sup>	45	1	2,2	0,36	0,02
Truskawki – Strawberries	folpet <sup>2</sup>	64	1	1,6	0,15	0,05
Winogrona – Grapes	captan <sup>2</sup>	26	1	3,8	0,61	0,02
<b>Ogółem – Overall</b>		<b>2699</b>	<b>37</b>	<b>1,4</b>	–	–

<sup>1</sup>najwyższe dopuszczalne poziomy pozostałości – Maximum Residue Levels

<sup>2</sup>niedopuszczona substancja aktywna – unauthorised active substance



Rys. 3. Częstość występowania pozostałości środków ochrony roślin w poszczególnych produktach (2014–2015)  
 Fig. 3. The frequency of pesticide residue occurrence in individual products (2014–2015)



Rys. 4. Częstotliwość wykrywania poszczególnych związków (2014–2015)

Fig. 4. The frequency of occurrence of the compounds detected (2014–2015)

Tabela 5. Produkty z pozostałościami środków niedopuszczonych  
 Table 5. Products with residues of unauthorised plant protection products

Produkt Product	Liczba badanych próbek Number of analysed samples	Próbki z pozostałościami związków niedopuszczonych Samples with residues of unapproved compounds		Liczba niedopuszczonych związków Number of unapproved compounds
		liczba number	procent percent	
Agrest – Gooseberries	20	7	35,0	12
Brzoskwinie – Peaches	46	12	26,1	6
Cebula – Onion	44	1	2,3	1
Cebula szczypiorowa – Welsh onions	9	1	11,1	1
Chrzan – Horseradishes	20	1	5,0	1
Czereśnie – Sweet cherries	83	16	19,3	7
Fasola szparagowa – String bean	29	1	3,4	1
Gruszki – Pears	14	2	14,3	1
Gryka – Buckwheat	22	1	4,5	2
Jęczmień – Barley	81	1	1,2	1
Kapusta brukselska – Brussels sprouts	24	2	8,3	2
Kapusta pekińska – Chinese cabbage	132	35	26,5	17
Kminek – Black caraway	8	5	62,5	4
Koper – Dill	82	33	40,2	11
Kukurydza – Corn	65	1	1,5	1
Maliny – Raspberries	111	4	3,6	6
Marchew – Carrots	28	8	28,6	4
Morele – Apricots	34	5	14,7	2
Pietruszka (korzeń) – Parsley root	100	19	19,0	10
Pomidory – Tomatoes	105	4	3,8	10
Por – Leek	25	1	4,0	1
Porzeczki – Currants	82	4	4,9	5
Proso – Common millet	20	1	5,0	4
Pszenica – Wheat	311	1	0,3	1
Rukola – Rucola	5	1	20,0	1
Rzodkiewka – Radish	57	10	17,5	6
Sałata – Lettuce	64	6	9,4	6
Seler korzeniowy – Celeriac	100	27	27,0	13
Szcypiorek – Chives	10	1	10,0	1
Szpinak – Spinaches	45	7	15,6	5
Truskawki – Strawberries	64	4	6,3	2
Winogrona – Grapes	26	5	19,2	10
Wiśnie – Sour cherries	45	2	4,4	3
Żyto – Rye	74	1	1,4	1
<b>Ogółem – Overall</b>	<b>2699</b>	<b>230</b>	<b>8,5</b>	<b>66</b>
Warzywa – Vegetables	1167	158	13,5	–
Owoce – Fruits	612	61	10,0	–
Zboża – Cereals	760	6	0,8	–
Przyprawy – Spices	8	5	62,5	–

częstości wykrywania w stosunku do stwierdzonej w 2013 roku, stanowiącej wówczas 32,4% (Nowacka i wsp. 2015), należy przypisać wyraźnemu zwiększeniu udziału próbek zbóż w badaniach, zawierających rzadziej pozostałości niż warzywa i owoce. W odniesieniu do 2013 roku, odsetek próbek owoców z pozostałościami ś.o.r. spadł, a warzyw wzrósł, gdyż wtedy wynosił odpowiednio 46,5% i 21,4% (Nowacka i wsp. 2015), ale różnice są nieznaczne.

Procent próbek płodów rolnych niespełniających wymagań był porównywalny ze stwierdzonym w badaniach wykonanych w Unii Europejskiej, czy w Stanach Zjednoczonych, na co wskazują dane statystyczne pochodzące z monitoringów żywności przeprowadzonych w latach 2014–2015. Według raportów opracowanych przez Europejski Urząd ds. Bezpieczeństwa Żywności (EFSA), odsetek żywności niespełniającej wymagań badanych w ramach skoordynowanego monitoringu unijnego, obejmującego kilkanaście wybranych produktów, był wyjątkowo niski, bo wynosił odpowiednio 0,8 i 0,4% w 2014 i 2015 roku, ale wyznaczony na podstawie monitoringów krajowych państw członkowskich, obejmujących szeroką gamę produktów, był wyższy i stanowił w obu latach 1,6% (Scientific Report 2016, 2017). Raporty Amerykańskiej Agencji Żywności i Leków (FDA) podają podobne wskaźniki dla przekroczeń tolerancji w żywności wyprodukowanej w USA w tym okresie – 1,4 i 1,8% (Pesticide 2017a, b). Porównując uzyskane wyniki do wspomnianych statystyk zagranicznych z tego samego okresu można stwierdzić, że rodzime produkty rolne w mniejszym stopniu były zanieczyszczone pozostałościami ś.o.r. niż żywność w obrocie unijnym (46,4 i 46,7%), czy też amerykańska (50,2 i 29,1%) (Scientific Report 2016, 2017; Pesticide 2017a, b).

Prowadzona przez Państwową Inspekcję Ochrony Roślin i Nasiennictwa urzędowa kontrola pozostałości ś.o.r. w płodach rolnych na etapie produkcji pierwotnej jest losowa, ale jednocześnie ukierunkowana, na podstawie dotychczasowych doświadczeń, na obszary potencjalnych zagrożeń (przekroczenia NDP, stosowanie środków niedozwolonych). Kontrola pozwoliła na identyfikowanie problemów związanych ze stosowaniem środków i uruchamianie działań zmierzających do ograniczenia ich występowania (edukacja producentów, nakładanie kar). Niestety, zmieniające się regulacje, w tym głównie decyzje o wycofaniu preparatów lub ograniczeniu ich stosowania, wpływają na zwiększenie liczby naruszeń, ponieważ proces dostosowywania się producentów rolnych do nowych uregulowań trwa znacznie dłużej, niż to zakładają przepisy.

Badania stanowiły dla Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi także cenne źródło wiedzy o rodzaju i poziomach występujących pozostałości ś.o.r. w polskich płodach rolnych i informowały o skuteczności przepisów regulujących warunki i sposoby stosowania ś.o.r. w praktyce rolniczej.

Badania umożliwiły oszacowanie długo- i krótkoterminowego narażenia ludzi na pozostałości ś.o.r., co pozwoliło na ocenę ryzyka zdrowotnego związanego z ich pobraniem z żywnością.

## Wnioski / Conclusions

1. Prawie wszystkie krajowe płody rolne (98,6%) spełniały wymagania prawa żywnościowego dotyczące najwyższych dopuszczalnych poziomów pozostałości ś.o.r.
2. Pozostałości ś.o.r. wykrywano głównie w owocach (45,4%) i przyprawach (75,0%), rzadziej w warzywach (27,1%), ziarnie zbóż (15,4%) i rzepaku (21,4%) oraz burakach cukrowych (18,8%).
3. Spośród 368 badanych substancji czynnych ś.o.r. stwierdzono 77, najwięcej fungicydów – 40, nieco mniej insektycydów i akarycydów – 31 i niewiele herbicydów – 6.
4. Skala przekroczeń najwyższych dopuszczalnych poziomów pozostałości była niewielka (1,4%), stanowiły one zjawisko marginalne.
5. Obecność pozostałości środków niedopuszczonych do stosowania stwierdzono w 8,5% badanych próbek, przeważnie warzyw (13,5%), owoców (10,0%) i przypraw (62,5%), sporadycznie zbóż (0,8%), co można przypisać brakowi wystarczającego asortymentu środków do ochrony upraw małoobszarowych.
6. Wyniki badań wykonywanych w ramach urzędowej kontroli prowadzonej przez Państwową Inspekcję Ochrony Roślin i Nasiennictwa potwierdzają skuteczność i konieczność stałego nadzoru nad stosowaniem ś.o.r., jak również ich istotną rolę w identyfikowaniu pojawiających się zagrożeń w tym obszarze.

## Podziękowanie / Acknowledgements

Wyrazy podziękowania dla obecnych i byłych pracowników IOR – PIB uczestniczących w badaniach pozostałości ś.o.r. w latach 2014–2015 realizowanych w ramach programu wieloletniego na lata 2011–2015 „Ochrona roślin uprawnych z uwzględnieniem bezpieczeństwa żywności oraz ograniczenia strat w plonach i zagrożeń dla zdrowia ludzi, zwierząt domowych i środowiska”: Doroty Gawrońskiej, Marty Zdziechowskiej, Andrzeja Ziółkowskiego, Alicji Małeckiej, Anny Wesołowskiej, Urszuli Zeller, Izabeli Domańskiej, Urszuli Rzeszutko, Ewy Rutkowskiej, Magdaleny Jankowskiej, Izabeli Hrynko, Ewy Szpyrki, Juliana Rupara, Anety Matyaszek, Anny Kurdziel, Magdaleny Podbielskiej i Magdaleny Słowik-Borowiec.

## Literatura / References

- Chmiel Z. 1979. Spektrofotometryczne oznaczanie śladowych pozostałości dwutiokarbaminianów w materiale roślinnym. *Chemia Analityczna* 24: 505–511.
- Decyzja wykonawcza Komisji z dnia 17 listopada 2014 r. dotycząca zmiany programu prac na rok 2014 objętego decyzją wykonawczą Komisji 2014/C 166/05 oraz przyjęcia programu prac i finansowania działań w zakresie żywności i paszy na rok 2015 w celu zapewnienia stosowania prawodawstwa dotyczącego żywności i paszy. 2014. Dz. U. C 410 z 18.11.2014 r., s. 3–9.
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/128/WE z dnia 21 października 2009 r. ustanawiającej ramy wspólnotowego działania na rzecz zrównoważonego stosowania pestycydów. 2009. Dz. Urz. L 309 z 24.11.2009 r., s. 71.
- Guidance document on analytical quality control and validation procedures for pesticide residues analysis in food and feed. 2013. Document No. SANCO/12571/2013. Supersedes Document No. SANCO/12495/2011. Implemented by 01/01/2014.
- Norma PN-EN 15662:2008. 2008. Żywność pochodzenia roślinnego - Oznaczanie pozostałości pestycydów metodą GC-MS i/lub LC-MS(/MS) po uprzedniej ekstrakcji i rozdzielaniu acetonitrylem oraz oczyszczaniu metodą dyspersyjnej SPE - Metoda QuEChERS.
- Norma PN-EN ISO/IEC 17025:2005. 2005. Ogólne wymagania dotyczące kompetencji laboratoriów badawczych i wzorcujących.
- Nowacka A., Gnusowski B., Walorczyk S., Drożdżyński D., Raczkowski M., Hołodyńska A., Frąckowiak D., Ziółkowski A., Przewoźniak M., Rzeszutko U., Domańska I., Pszczolińska K., Łozowicka B., Kaczyński P., Rutkowska E., Jankowska M., Hrynkó I., Szpyrka E., Rupar J., Matyaszek A., Kurdziel A., Podbielska M., Słowik-Borowiec M., Szponik M. 2015. Pozostałości środków ochrony roślin w płodach rolnych (rok 2013). [Pesticide residues in agricultural crops (2013)]. *Progress in Plant Protection* 55 (4): 423–439. DOI: 10.14199/ppp-2015-071
- Pesticide Residue Monitoring Program. Fiscal Year 2014 Pesticide Report U.S. Food and Drug Administration. 2017a. <https://www.fda.gov/media/103511/download> [dostęp: 10.02.2020].
- Pesticide Residue Monitoring Program. Fiscal Year 2015 Pesticide Report U.S. Food and Drug Administration. 2017b. <https://www.fda.gov/media/108688/download> [dostęp: 10.02.2020].
- Report from the Commission to the European Parliament and the Council on the establishment of a European fund for minor uses in the field of plant protection products Brussels. 2014. Com (2014) 82 final, 18.02.2014.
- Rozporządzenie (WE) nr 178/2002 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 28 stycznia 2002 r. ustanawiające ogólne zasady i wymagania prawa żywnościowego, powołujące Europejski Urząd ds. Bezpieczeństwa Żywności oraz ustanawiające procedury w zakresie bezpieczeństwa żywności. 2002. Dz. Urz. L 31, s. 1 z dnia 01.02.2002 r. z późn. zm., polskie wydanie specjalne: rozdz. 15, t. 6, s. 463.
- Rozporządzenie (WE) nr 396/2005 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 lutego 2005 r. 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. 2005. Dz. U. L 70 z 16.03.2005 r., s. 1.
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) NR 1107/2009 z dnia 21 października 2009 r. dotyczące wprowadzania do obrotu środków ochrony roślin i uchylające dyrektywy Rady 79/117/EWG i 91/414/EWG. 2009. Dz. U. L 309 z 24.11.2009 r., s. 1.
- Rozporządzenie Komisji (UE) nr 16/2011 z dnia 10 stycznia 2011 r. ustanawiające środki wykonawcze dla systemu wczesnego ostrzegania o niebezpiecznych produktach żywnościowych i środkach żywienia zwierząt. 2011. Dz. Urz. L 6 z 10.01.2011 r., s. 7.
- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 27 listopada 2013 r. w sprawie pobierania próbek roślin, produktów roślinnych lub przedmiotów do badań na obecność pozostałości środków ochrony roślin. 2013. Dz. U. z 2013 r. poz. 1549.
- Scientific Report of EFSA. 2016. The 2014 European Union report on pesticide residues in food. *EFSA Journal* 2016 14 (10): 4611, 139 ss.
- Scientific Report of EFSA. 2017. The 2015 European Union report on pesticide residues in food. *EFSA Journal* 2017 15 (4): 4791, 134 ss.
- Uchwała nr 161/2011 Rady Ministrów z dnia 16 sierpnia 2011 r. w sprawie ustanowienia programu wieloletniego pod nazwą „Ochrona roślin uprawnych z uwzględnieniem bezpieczeństwa żywności oraz ograniczenia strat w plonach i zagrożeń dla zdrowia ludzi, zwierząt domowych i środowiska”. 2011.
- Ustawa z dnia 18 grudnia 2003 r. o ochronie roślin. 2004. Dz. U. 2004 nr 11, poz. 95 z późn. zm., tekst jednolity z dnia 15.01.2014 r.
- Ustawa z dnia 25 sierpnia 2006 r. o bezpieczeństwie żywności i żywienia. 2010. Dz. U. 2010 nr 136, poz. 914, z późn. zm.
- Ustawa z dnia z 8 marca 2013 r. o środkach ochrony roślin. 2013. Dz. U. z 2013 r. poz. 455.
- Walorczyk S. 2008. Development of a multi-residue method for the determination of pesticides in cereals and dry animal feed using gas chromatography-tandem quadrupole mass spectrometry II. Improvement and extension to new analytes. *Journal of Chromatography A* 1208 (1–2): 202–214. DOI: 10.1016/j.chroma.2008.08.068
- Walorczyk S., Drożdżyński D. 2011. Development and validation of a routine multiresidue method for determining 140 pesticides in fruits and vegetables by gas chromatography/tandem quadrupole mass spectrometry. *Journal of AOAC International* 94 (5): 1625–1642. DOI: 10.5740/jaoacint.10-329