

POZOSTAŁOŚCI ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN W PŁODACH ROLNYCH (ROK 2010)

ANNA NOWACKA¹, BOGUSŁAW GNUSOWSKI¹, STANISŁAW WALORCZYK¹,
DARIUSZ DROZDZYŃSKI¹, MICHAŁ RACZKOWSKI¹, AGNIESZKA HOŁODYŃSKA¹,
DOROTA FRĄCKOWIAK¹, ANNA WÓJCIK¹, ANDRZEJ ZIÓLKOWSKI¹,
URSZULA RZESZUTKO², IRENA DOMAŃSKA², JOANNA JURYS³, BOŻENA ŁOZOWICKA³,
PIOTR KACZYŃSKI³, EWA RUTKOWSKA³, MAGDALENA JANKOWSKA³, IZABELA HRYNKO³,
EWA SZPYRKA⁴, JULIAN RUPAR⁴, KRYSZYNA ROGOZIŃSKA⁴, ANNA KURDZIEL⁴,
MAGDALENA SŁOWIK-BOROWIEC⁴, MONIKA MICHEL⁵, ARLETTA KUŹMENKO⁶,
JOANNA SZALA⁶

¹ Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy (IOR – PIB)
Władysława Węgorka 20, 60-318 Poznań
a.nowacka@iorpib.poznan.pl

² Oddział IOR – PIB, Gliwicka 29, 44-153 Sońnicowice

³ IOR – PIB, Terenowa Stacja Doświadczalna, Chełmońskiego 22, 15-152 Białystok

⁴ IOR – PIB, Terenowa Stacja Doświadczalna, Langiewicza 28, 35-101 Rzeszów

⁵ IOR – PIB, Terenowa Stacja Doświadczalna, Pigwowa 16, 87-100 Toruń

⁶ IOR – PIB, Terenowa Stacja Doświadczalna, Miłicka 21, 55-100 Trzebnica

I. WSTĘP

Pozostałości chemicznych środków ochrony roślin (ś.o.r.) w krajowych płodach rolnych monitorowane są w Polsce przez laboratoria Instytutu Ochrony Roślin – Państwowego Instytutu Badawczego już od początku lat siedemdziesiątych 20. wieku. Od roku 1996 roku badania są prowadzone na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Roślin i Nasiennictwa (GIORiN), a realizowane we współpracy z Wojewódzkimi Inspektoratami Ochrony Roślin i Nasiennictwa (WIORiN) odpowiedzialnymi za pobieranie próbek i wykorzystującymi ich wyniki do nadzorowania prawidłowości stosowania ś.o.r. w krajowej praktyce rolniczej. Badania pozwalają także na ocenę narażenia zdrowotnego konsumentów związanego z pobieraniem pozostałości ś.o.r. w polskich produktach.

W roku 2010 badaniami objęto 143 związki, w tym 136 substancji aktywnych ś.o.r. i 7 związków pochodnych oraz 55 upraw – 34 uprawy warzywnicze, w tym 5 spod osłon i 29 gruntowych, 14 upraw sadowniczych i 7 rolniczych. Badano głównie warzywa i owoce ważne w krajowej diecie. Zważywszy na wyniki kontroli z lat poprzednich, w tym częstotliwość wykrywania pozostałości i/lub przekroczeń najwyższych dopuszczalnych poziomów pozostałości (NDP), jak również pozostałości środków niedozwolonych do stosowania, priorytetem objęto niektóre owoce – jabłka, truskawki, wiśnie, porzeczki oraz warzywa – pieczarki i pomidory spod osłon. Doбору związków dokonano na podstawie wyników badań monitoringowych żywności oraz otrzymanyh, za

pośrednictwem WIORiN, informacji o stosowanych przez krajowych producentów środkach ochrony roślin.

II. MATERIAŁ I METODY

Próbki do badań pobierali pracownicy inspekcji ochrony roślin i nasiennictwa w sposób losowy z miejsc produkcji rolniczej – sadów, szklarni, tuneli foliowych i pól uprawnych – na obszarze całego kraju, z wyłączeniem trzech województw – łódzkiego, mazowieckiego i świętokrzyskiego. Próbki były analizowane w pięciu laboratoriach IOR – PIB. Raporty z badań były przysyłane sukcesywnie do WIORiN, przy czym niezwłocznie w formie powiadomień RASFF (Rapid Alert System for Food and Feed) przekazywano informacje o wykryciu przekroczeń najwyższych dopuszczalnych poziomów pozostałości lub wykryciu substancji aktywnych niedopuszczonych do ochrony uprawy.

W roku 2010 zbadano 1351 próbek płodów rolnych: 201 próbek warzyw spod osłon, 543 próbki warzyw z gruntu, 520 próbek owoców i 87 próbek upraw rolniczych. W tabeli 1. przedstawiono liczbę i rodzaj pobranych próbek.

Tabela 1. Analizowane uprawy
Table 1. Analysed products

Badane produkty Analysed products	Liczba próbek Number of samples	% próbek – Percentage of samples	
		A*	B**
1	2	3	4
Warzywa pod osłonami Greenhouse vegetables	201	14,9	
Ogórki – Cucumbers	18	1,3	9,0
Papryka – Sweet peppers	14	1,0	7,0
Pieczarki – Mushroom	97	7,2	48,3
Pomidory – Tomatoes	58	4,3	28,9
Sałata – Lettuce	14	1,0	7,0
Warzywa w gruncie – Field vegetables	543	40,2	
Babka lancetowata – Ribwort	1	0,1	0,2
Bób – Broad bean	2	0,1	0,4
Brokuły – Broccoli	28	2,1	5,2
Buraki ćwikłowe – Beetroot	21	1,6	3,9
Cebula – Onion	24	1,8	4,4
Cukinia – Courgettes	1	0,1	0,2
Dynia – Pumpkins	1	0,1	0,2
Fasola szparagowa – String beans	35	2,6	6,4
Groch zielony – Green peas	24	1,8	4,4

1	2	3	4
Kalafior – Cauliflower	51	3,8	9,4
Kapusta pekińska – Chinese cabbage	31	2,3	5,7
Kapusta – Cabbage	119	8,8	21,9
Lubczyk ogrodowy – Lovage	1	0,1	0,2
Marchew – Carrots	76	5,6	14,0
Melisa lekarska – Lemon balm	1	0,1	0,2
Ogórki – Cucumbers	35	2,6	6,4
Papryka – Sweet peppers	1	0,1	0,2
Pietruszka korzeń – Parsley root	8	0,6	1,5
Pomidory – Tomatoes	11	0,8	2,0
Por – Leek	7	0,5	1,3
Rabarbar – Rhubarb	1	0,1	0,2
Rutwica – Goat's rue	1	0,1	0,2
Rzepa czarna – Black turnip	1	0,1	0,2
Rzodkiewki – Radishes	26	1,9	4,8
Sałata – Lettuce	17	1,3	3,1
Seler korzeniowy – Celeriac	8	0,6	1,5
Szparagi – Asparagus	9	0,7	1,7
Szczaw – Sorrel	1	0,1	0,2
Ślonecznik bulwiasty – Topinambur	1	0,1	0,2
Owoce – Fruit	520	38,5	
Agrest – Gooseberries	14	1,0	2,7
Aronia – Black chokeberries	10	0,7	1,9
Borówki – Blueberries	2	0,1	0,4
Brzoskwinie – Peaches	2	0,1	0,4
Czereśnie – Sweet cherries	31	2,3	6,0
Dzika róża – Heckenrose	1	0,1	0,2
Gruszki – Pears	24	1,8	4,6
Jabłka – Apples	103	7,6	19,8
Maliny – Raspberries	46	3,4	8,8
Porzeczki – Currants	68	5,0	13,1
Śliwki – Plums	35	2,6	6,7
Winogrono – Grapes	25	1,9	4,8
Truskawki – Strawberries	88	6,5	16,9
Wiśnie – Sour cherries	71	5,3	13,7

1	2	3	4
Rośliny rolnicze – Agricultural crops	87	6,4	
Buraki cukrowe – Sugar beet	9	0,7	10,3
Jęczmień – Barley	2	0,1	2,3
Kukurydza – Corn	15	1,1	17,2
Owies – Oat	2	0,1	2,3
Pszenica – Wheat	4	0,3	4,6
Nasiona rzepaku – Rape seed	4	0,3	4,6
Ziemniaki – Potatoes	51	3,8	58,6

*odsetek badanych próbek – percentage of analysed samples

**odsetek w grupie produktów – percentage in product groups

Program badań był nieco zróżnicowany dla poszczególnych upraw. Ogółem oznaczono pozostałości 66 insektycydów i 7 produktów ich degradacji, 57 fungicydów oraz 14 herbicydów (tab. 2).

Tabela 2. Poszukiwane substancje aktywne

Table 2. Analysed active substances

Insektycydy Insecticides	acetamiprid*, acrinathrin, aldrin, alpha-cypermethrin*, azinophos-ethyl, azinophos-methyl, beta-cyfluthrin, bifenthrin*, bromopropylate, buprofezin*, carbaryl, carbofuran, chlorfenvinfos, chlorpyrifos*, chlorpyrifos-methyl, cyfluthrin, cypermethrin*, DDT sum* (p,p'- DDE, p,p'- DDD, o,p'- DDT, p,p'- DDT), deltamethrin*, diazinon*, dichlorvos, dicofol, dieldrin, dimethoate*, endosulfan (alpha, beta, sulphate), endrin, esfenvalerate*, ethion, ethoprofos, fenazaquin*, fenitrothion*, fenpropathrin, fenvalerate, fipronil, formothion, α -HCH, β -HCH, heptachlor, heptachlor endo-epoxide, heptachlor exo-epoxide, heptenophos, hexythiazox*, indoxacarb*, isofenphos, isofenphos methyl, lambda-cyhalothrin*, lindane (γ -HCH), malathion, mecarbam, methacriphos, methoxychlor, methidathion, parathion-ethyl, parathion methyl, permethrin, phosalone, phosmet, piridaben*, pirimiphos-methyl, pirimicarb*, piriproxyfen*, prophenophos, propoxur, quinalphos, tebufenpyrad, tetradifon, triazophos, zeta-cypermethrin
Fungicydy Fungicides	azoxystrobin*, benalaxyl, bitertanol, bromuconazole, boscalid*, bupirimate*, captan*, carbendazim*, chinoxifen, chlorothalonil*, cyprodinil*, cyproconazole, dichlofluanid, dicloran, difenoconazole*, dimethomorph*, diphenylamine, dithiocarbamates (mancozeb, maneb, methiram, propineb, thiram, ziram) ¹ *, epoxiconazole, fenarimol*, fenbuconazole, fenhexamid*, fenpropimorph, fluchinonazole, fludioxonil*, flusilazole*, folpet*, imazalil, iprodione*, HCB, hexythiazox, kre-zoxim-methyl, mepanipyrim, quintozone, metalaxyl*, myclobutanil*, oxadiksyl, penconazole, picoxystrobin, pirimethanil*, prochloraz*, procymidone*, propiconazole*, tebuconazole*, tecnazene, tetraconazole*, tolclofos-methyl, tolylfluanid, triadimefon, triadimenol*, trifloxystrobin*, vinclozolin
Herbicydy Herbicides	atrazine, chlorpropham, lenacil, linuron*, metribuzin, napropamide, nitrofen, pendimethalin, propham, promethrin, propachlor, propyzamide, simazine, trifluralin*

*związek wykryty – compound found

¹oznaczane jako CS₂ – determined as CS₂

Pozostałości oznaczano nowoczesnymi, uznanymi w skali międzynarodowej metodami analitycznymi, głównie metodami wieloskładnikowymi. Metody bazowały na ekstrakcji pozostałości rozpuszczalnikiem organicznym oraz dalszym oczyszczaniu ekstraktu przez podział ciecz/ciecz oraz techniką ekstrakcji z fazy stałej. Ilościowe oznaczenia pozostałości wykonywano za pomocą chromatografii gazowej (GC/ECD/NPD) i wysokosprawnej chromatografii cieczowej (HPLC/UV/PDA, LC/MS/MS). Wyniki badań potwierdzano wykorzystując chromatografię gazową z tandemową spektrometrią mas (GC/MS/MS) lub stosując kolumnę chromatograficzną o innej polarności i/lub inny detektor. Pozostałości ditiokarbaminianów, wyrażane jako CS₂, analizowano metodą pojedynczą i oznaczano spektrofotometrycznie (Chmiel 1979).

Laboratoria w trakcie badań weryfikowały procedury badawcze zgodnie z wytycznymi dla analiz pozostałości ś.o.r. w żywności i paszach, określonymi w dokumencie sygnowanym przez Komisję Europejską (Method 2009). Uczestniczyły także w międzynarodowych badaniach biegłości organizowanych przez unijne laboratoria referencyjne¹ i FAPAS². Uzyskały w nich zadowalające wyniki, potwierdzając tym samym swoje kompetencje w zakresie prowadzonych badań.

III. WYNIKI I DYSKUSJA

W 341 badanych próbkach, czyli 25,2% ogółu badanych stwierdzono obecność pozostałości ś.o.r. Wykryto 48 spośród 142 poszukiwanych związków: 26 fungicydów, 20 insektycydów i 2 herbicydy. Pozostałości znaleziono we wszystkich ocenianych grupach produktów, ale w 21 produktach wśród 52 kontrolowanych ich nie stwierdzono. Najbardziej skażone pozostałościami były próbki owoców (41,7%), mniej warzyw spod osłon (20,4%), upraw rolniczych (17,2%) i warzyw gruntowych (12,5%). Pozostałości występowały najczęściej w próbkach agrestu (70,0%), pomidorów gruntowych (63,6%), czereśni (61,3%) i jabłek (52,4%). Na rysunku 1. przedstawiono udział próbek z pozostałościami w ramach grup produktów, a na rysunku 2. częstość występowania pozostałości w poszczególnych produktach.

Do częściej występujących związków należały: ditiokarbaminiany (13,5%), kaptan (8,9%), linuron (5,4%), karbendazym (4,8%). Pozostałości trzech związków: chloropiryfosu, pirymetanilu i cyprodynilu stwierdzono odpowiednio w 2,4%, 2,4% i 2,1% próbek, dziesięciu innych w 1,6–1,0%, natomiast trzydziestu jeden w mniej niż 1,0%.

W niektórych produktach pewne związki wykryto z częstością $\geq 10,0\%$:

- w agrestie – bupirymat, difenokonazol, ditiokarbaminiany i pirymikarb,
- w czereśniach – ditiokarbaminiany, tebukonazol, acetamipryd, alfa-cypermetynę i cypermetynę,
- w malinach – pirymetanil, cyprodynil, fludioksonil i iprodion,
- w jabłkach – kaptan i ditiokarbaminiany,
- w papryce spod osłon – azoksystrobinę,

¹ EURL-Proficiency Test-FV-12, 2010. Pesticide Residues in Leek Homogenate.

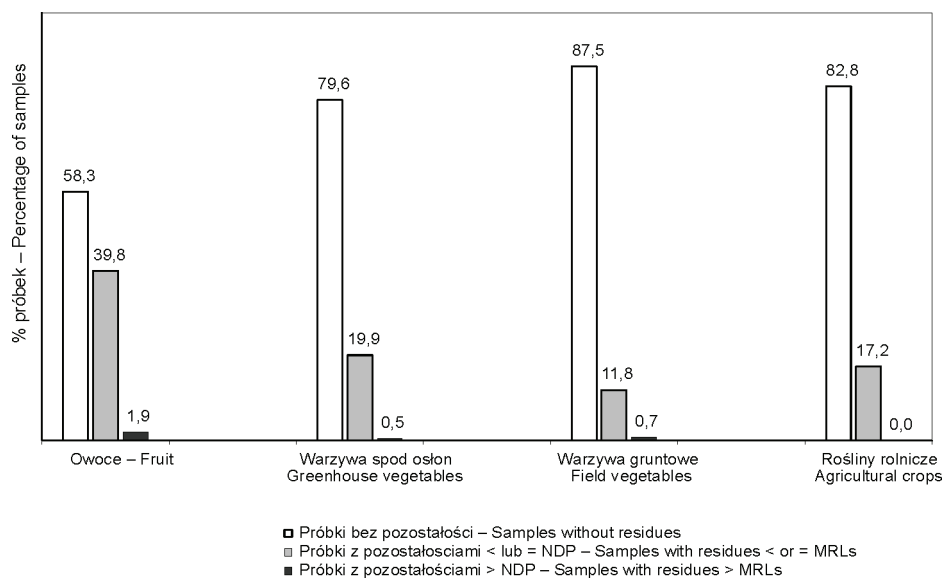
EU Proficiency Tests. EUPT-C4. 2010. Pesticide Residues in Cereals.

EU Proficiency Test for the Analysis of Pesticide Residues in Apple Sauce using Single Residue Methods (EUPT-SRM5). 2010.

² FAPAS – The Food Analysis Performance Assessment Scheme, FERA, York, UK

- w pomidorach spod osłon – chlorotalonil, ditiokarbaminiany, cyprodynil i Fludroksonil,
- w pomidorach gruntowych – chlorotalonil i ditiokarbaminiany,
- w porzeczках – ditiokarbaminiany,
- w truskawkach – ditiokarbaminiany i boskalid,
- w winogronach – ditiokarbaminiany,
- w wiśniach – ditiokarbaminiany i kaptan,
- w marchwi i brokułach – chloropiryfos,
- w ziemniakach – ditiokarbaminiany.

Powyższa statystyka obejmuje jedynie produkty, dla których liczba analizowanych próbek wynosiła przynajmniej 10.



Rys. 1. Pozostałości środków ochrony roślin w poszczególnych grupach produktów (2010)
Fig. 1. Pesticide residues in product groups (2010)

W 116 próbkach (8,6%) wykryto pozostałości więcej niż jednego związku: w 67 próbkach dwóch związków (5,0%), w 29 trzech (2,1%), w 13 czterech (1,0%), w 5 pięciu (0,4%), w 1 ośmiu (0,1%) i w 1 dziewięciu (0,1%).

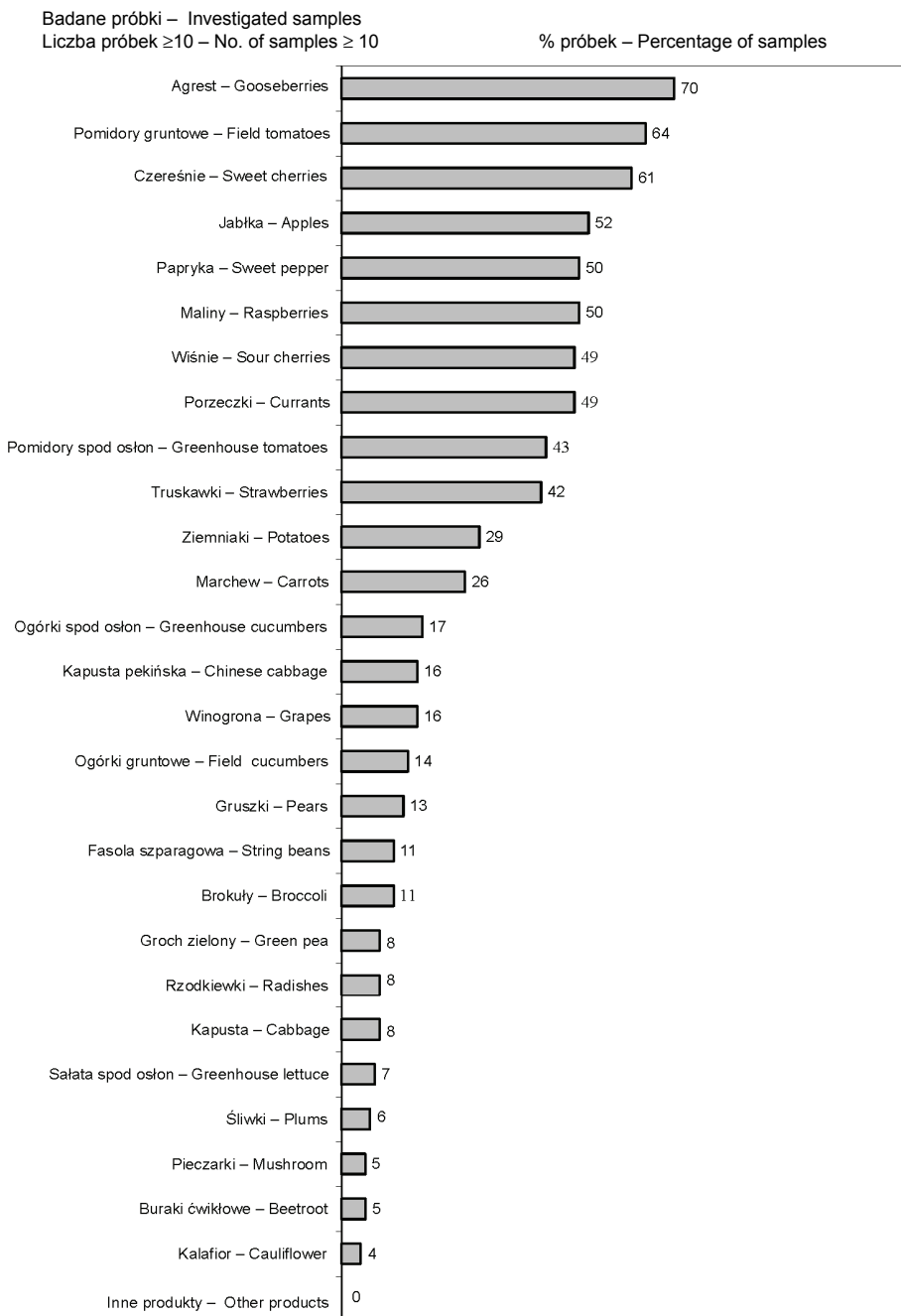
W 13 próbkach (1,0%) ośmiu produktów, w tym, w 4 próbkach czarnych porzeczek i 3 truskawek wykryto przekroczenia najwyższych dopuszczalnych pozostałości (NDP), określonych w Rozporządzeniu (WE) Parlamentu Europejskiego i Rady Unii Europejskiej (Rozporządzenie 2005). Natomiast w 37 próbkach (2,7%), pochodzących z szesnastu upraw, znaleziono pozostałości substancji aktywnych, które w Polsce nie są dopuszczone do ich ochrony:

- w 1 próbce agrestu (10,0%) pozostałości propikonazolu,
- w 2 próbkach czereśni (6,5%) pozostałości tebukonazolu,

- w 1 próbce czereśni (3,2%) pozostałości ditiokarbaminianów,
- w 1 próbce czereśni (3,2%) pozostałości deltametryny i kaptanu,
- w 1 próbce czereśni (3,2%) pozostałości boskalidu, fenhesamidu i trifloksystrobiny,
- w 2 próbkach czereśni (6,5%) pozostałości boskalidu, cyprodynilu, dimetoatu, fenazachiny, fludioksonilu, karbendazymu i tebukonazolu,
- w 1 próbce grochu zielonego (4,2%) pozostałości procymidonu,
- w 1 próbce gruszek (4,2%) pozostałości diazynonu,
- w 1 próbce jabłek (1,0%) pozostałości fenitrotionu,
- w 1 próbce jabłek (1,0%) pozostałości procymidonu,
- w 1 próbce jabłek (1,0%) pozostałości fenarymolu,
- w 1 próbce jabłek (1,0%) pozostałości karbendazymu,
- w 2 próbkach kapusty pekińskiej (6,5%) pozostałości pirymetanilu,
- w 1 próbce kapusty pekińskiej (3,2%) pozostałości azoksystrobiny,
- w 1 próbce malin (2,2%) pozostałości esfenwaleratu,
- w 1 próbce malin (2,2%) pozostałości kaptanu,
- w 1 próbce ogórków gruntowych (2,9%) pozostałości procymidonu,
- w 1 próbce ogórków gruntowych (2,9%) pozostałości dimetoatu,
- w 1 próbce pieczarek (1,0%) pozostałości karbendazymu,
- w 2 próbkach pomidorów spod osłon (3,4%) pozostałości procymidonu,
- w 1 próbce pomidorów spod osłon (1,7%) pozostałości acetamiprydu,
- w 1 próbce pomidorów spod osłon (1,7%) pozostałości pirymetanilu,
- w 1 próbce porzeczek czarnych (1,5%) pozostałości iprodionu,
- w 1 próbce porzeczek czarnych (1,5%) pozostałości azoksystrobiny,
- w 1 próbce rzodkiewek (3,8%) pozostałości azoksystrobiny, dimetoatu, dimetomorfu i metalaksylu,
- w 1 próbce selera (12,5%) pozostałości chloropiryfosu,
- w 3 próbkach truskawek (3,4%) pozostałości procymidonu,
- w 1 próbce winogron (4,0%) pozostałości azoksystrobiny,
- w 1 próbce winogron (4,0%) pozostałości metalaksylu,
- w 1 próbce wiśni (1,4%) pozostałości flusilazolu,
- w 1 próbce wiśni (1,4%) pozostałości heksytiazoksu.

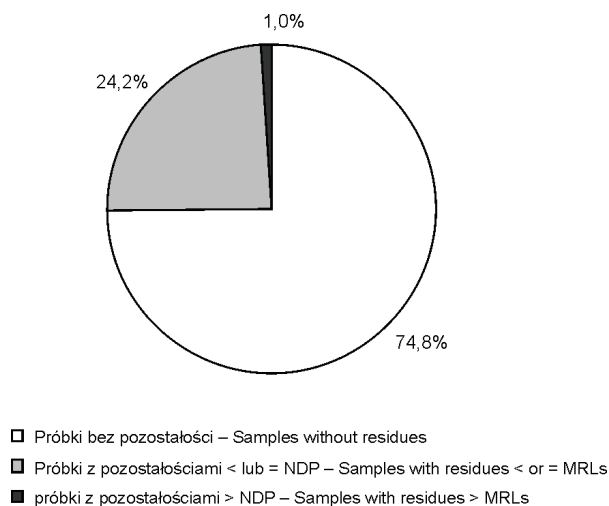
W roku 2010 skażenie krajowych płodów rolnych pozostałościami ś.o.r. utrzymywało się na podobnym poziomie, jak w roku 2009, ale rzadziej stwierdzano nieprawidłowości w stosowaniu preparatów (Nowacka i wsp. 2010). Podobnie, jak w roku poprzednim przeważał odsetek naruszeń prawa związanych ze stosowaniem substancji niedozwolonych w ochronie upraw, niż z przekroczeniami NDP. Procent próbek z pozostałościami substancji aktywnych niedopuszczonych do stosowania zmniejszył się co prawda o 0,5%, nie mniej jednak utrzymał się na poziomie wyższym od obserwowanego w okresie 2006–2008 (1,7–2,3%) (Nowacka i wsp. 2007, 2008, 2009). Ograniczenie w ostatnich latach liczby zalegalizowanych substancji aktywnych ś.o.r. w UE, spowodowało zmniejszenie asortymentu preparatów ochrony roślin dostępnych na rynku, a to przyczyniło się, niestety, do częstszego sięgania przez producentów po substancje zabronione. Zjawisko to obserwuje się szczególnie w uprawach małoobszarowych – sadowniczych i warzywniczych.

Szczegółowe dane o poziomach stwierdzonych skażeń zostały zawarte w tabeli 3. Dane o stwierdzonych przekroczeniach zawiera tabela 4., a ogólny obraz skażeń przedstawia rysunek 3.



Rys. 2. Częstotliwość występowania pozostałości środków ochrony roślin w poszczególnych produktach (2010)

Fig. 2. Frequency of pesticide residues' occurrence in individual products (2010)



Rys. 3. Pozostałości środków ochrony roślin w płodach rolnych (2010)

Fig. 3. Pesticide residues in all analysed products (2010)

Tabela 3. Związki wykryte w badanych produktach

Table 3. Detected compounds in analysed products

Produkt Product	Substancja aktywna Active substance	Liczba badanych próbek Number of ana- lysed samples	Próbki z pozostałościami Samples with residues		Zakres wykrywanych pozostałości Range of found residues	
			liczba number	procent percentage	min	max
					[mg/kg]	
1	2	3	4	5	6	7
Agrest Gooseberries	bypirimate	10	4	40,0	0,04	0,66
	difenoconazole	10	4	40,0	0,04	0,31
	dithiocarbamates	10	3	30,0	0,20	1,14
	pirimicarb	10	1	10,0	0,10	0,10
	propiconazole	10	1	10,0	0,08	0,08
Bób Broad bean	bifenthrin	2	1	50,0	0,02	0,02
	cypermethrin	2	1	50,0	0,39	0,39
Brokuły Broccoli	azoxystrobin	28	1	3,6	0,08	0,08
	chlorpyrifos	28	3	10,7	0,03	0,23
Buraki ćwikłowe Beetroot	chlorothalonil	21	1	4,8	0,01	0,01

1	2	3	4	5	6	7
Czereśnie Sweet cherries	acetamiprid	31	4	12,9	0,02	0,06
	alpha-cypermethrin	31	4	12,9	0,02	0,11
	boskalid	31	3	9,7	0,02	0,06
	chlorpyrifos	31	1	3,2	0,01	0,01
	cypermethrin	31	4	12,9	0,02	0,06
	cyprodinil	31	2	6,5	0,01	0,01
	deltamethrin	31	1	3,2	0,01	0,01
	dimethoate	31	2	6,5	0,05	0,10
	dithiocarbamates	31	5	16,1	0,07	0,22
	fenazaquin	31	2	6,5	0,01	0,01
	fenhexamid	31	1	3,2	0,22	0,22
	fludioxonil	31	2	6,5	0,01	0,01
	flusilazole	31	1	3,2	0,04	0,04
	captan	31	3	9,7	0,08	2,22
	carbendazim	31	2	6,5	0,43	0,64
	lambda-cyhalothrin	31	2	6,5	0,08	0,18
	pirimicarb	31	2	6,5	0,01	0,04
tebuconazole	31	5	16,1	0,05	0,12	
trifloxystrobin	31	1	3,2	0,02	0,02	
Fasolka szparagowa String bean	azoxystrobin	35	1	2,9	0,02	0,02
	chlorothalonil	35	1	2,9	0,02	0,02
	iprodione	35	3	8,6	0,03	0,43
Groch zielony Peas	azoxystrobin	24	1	4,2	0,07	0,1
	procymidone	24	1	4,2	0,04	0,0
Gruszki Pears	diazinon	24	1	4,2	0,01	0,01
	captan	24	1	4,2	0,02	0,02
	trifloxystrobin	24	1	4,2	0,01	0,01
Jabłka Apples	alpha-cypermethrin	103	1	1,0	0,01	0,01
	chlorpyrifos	103	1	1,0	0,08	0,08
	cypermethrin	103	2	1,9	0,04	0,07
	cyprodinil	103	3	2,9	0,05	0,10
	difeconazole	103	6	5,8	0,01	0,09
	dithiocarbamates	103	13	12,6	0,05	0,71
	fenarimol	103	1	1,0	0,03	0,03
	fenazaquin	103	4	3,9	0,01	0,05
	fenitrothion	103	1	1,0	0,02	0,02

1	2	3	4	5	6	7
Jabłka Apples	flusilazole	103	1	1,0	0,01	0,01
	indoxacarb	103	4	3,9	0,02	0,03
	captan	103	31	30,1	0,02	2,94
	carbendazim	103	7	6,8	0,02	0,20
	myclobutanil	103	2	1,9	0,01	0,01
	pyrimethanil	103	10	9,7	0,02	0,62
	pirimicarb	103	10	9,7	0,01	0,05
	pyriproxyfen	103	1	1,0	0,04	0,04
	procymidone	103	1	1,0	0,01	0,01
	propiconazole	103	1	1,0	0,03	0,03
trifloxystrobin	103	8	7,8	0,01	0,14	
Kalafior Cauliflowers	chlorpyrifos	51	1	2,0	0,03	0,03
	lambda-cyhalothrin	51	1	2,0	0,05	0,05
Kapusta Cabbage	azoxystrobin	119	2	1,7	0,05	0,05
	boscalid	119	1	0,8	0,02	0,02
	chlorpyrifos	119	2	1,7	0,01	0,01
	chlorothalonil	119	2	1,7	0,01	0,29
	iprodione	119	1	0,8	0,11	0,11
	lambda-cyhalothrin	119	1	0,8	0,13	0,13
	pirimicarb	119	1	0,8	0,01	0,01
Kapusta pekińska Chinese cabbage	azoxystrobin	31	1	3,2	0,03	0,03
	chlorpyrifos	31	1	3,2	0,02	0,02
	cypermethrin	31	1	3,2	0,01	0,01
	iprodione	31	1	3,2	0,74	0,74
	lambda-cyhalothrin	31	1	3,2	0,01	0,01
	pyrimethanil	31	2	6,5	0,04	0,13
Maliny Raspberries	boscalid	46	2	4,3	0,63	0,79
	cypermethrin	46	3	6,5	0,03	0,08
	cyprodinil	46	10	21,7	0,01	0,36
	esfenwalerate	46	1	2,2	0,04	0,04
	fenhexamid	46	4	8,7	0,03	0,52
	fludioxonil	46	8	17,4	0,03	0,30
	iprodione	46	7	15,2	0,04	0,75
	captan	46	1	2,2	0,02	0,02
	pyrimethanil	46	13	28,3	0,01	0,85

1	2	3	4	5	6	7
Marchew Carrots	azoxystrobin	76	1	1,3	0,03	0,03
	chlorpyrifos	76	13	17,1	0,01	0,56
	chlorpyrifos methyl	76	1	1,3	0,02	0,02
	linuron	76	5	6,6	0,04	0,19
	trifluralin	76	1	1,3	0,03	0,03
Ogórki gruntowe Field cucumber	chlorpyrifos	35	1	2,9	0,04	0,04
	chlorothalonil	35	1	2,9	0,05	0,05
	dimethoate	35	1	2,9	0,02	0,02
	pyridaben	35	1	2,9	0,07	0,07
	procymidone	35	1	2,9	0,02	0,02
Ogórki spod osłon Greenhouse cucumber	azoxystrobin	18	1	5,6	0,09	0,09
	bifenthrin	18	1	5,6	0,02	0,02
	chlorothalonil	18	1	5,6	0,24	0,24
	metalaxyl	18	1	5,6	0,07	0,07
Papryka spod osłon Sweet peppers	alpha-cypermethrin	14	1	7,1	0,01	0,01
	azoxystrobin	14	2	14,3	0,02	0,05
	bifenthrin	14	1	7,1	0,02	0,02
	chlorothalonil	14	1	7,1	0,31	0,31
	cypermethrin	14	1	7,1	0,05	0,05
	iprodione	14	1	7,1	0,12	0,12
	pyrimethanil	14	1	7,1	0,02	0,02
	pirimicarb	14	1	7,1	0,03	0,03
Pieczarka Mushroom	carbendazim	97	1	1,0	0,84	0,84
	deltamethrin	97	1	1,0	0,04	0,04
	prochloraz	97	3	3,1	0,04	0,11
Pietruszka korzeń Parsley root	chlorothalonil	8	1	12,5	0,14	0,14
	linuron	8	1	12,5	0,06	0,06
Pomidory gruntowe Field tomatoes	boscalid	11	1	9,1	0,10	0,10
	chlorothalonil	11	5	45,5	0,02	0,17
	dithiocarbamates	11	3	27,3	0,06	0,20
	iprodione	11	1	9,1	0,02	0,02
Pomidory spod osłon Green-house tomatoes	acetamiprid	58	1	1,7	0,05	0,05
	azoxystrobin	58	4	6,9	0,03	0,08
	bifenthrin	58	2	3,4	0,03	0,07
	boscalid	58	4	6,9	0,02	0,18

1	2	3	4	5	6	7
Pomidory spod osłon Green-house tomatoes	bupirymate	58	1	1,7	0,14	0,14
	buprofezin	58	1	1,7	0,24	0,24
	chlorothalonil	58	8	13,8	0,02	0,30
	cyprodinil	58	6	10,3	0,01	0,07
	dithiocarbamates	58	8	13,8	0,06	1,42
	fludioxonil	58	6	10,3	0,01	0,08
	iprodione	58	1	1,7	0,19	0,19
	pyrimethanil	58	1	1,7	0,02	0,02
	procimidone	58	2	3,4	0,02	0,06
Por – Leek	azoxystrobin	7	1	14,3	0,37	0,37
Porzeczki Currants	alpha-cypermethrin	68	1	1,5	0,10	0,10
	azoxystrobin	68	1	1,5	0,06	0,06
	bifenthrin	68	2	2,9	0,05	0,07
	chlorpyrifos	68	3	4,4	0,01	0,09
	cypermethrin	68	3	4,4	0,10	0,30
	deltamethrin	68	1	1,5	0,06	0,06
	difenoconazole	68	5	7,4	0,05	0,39
	dithiocarbamates	68	23	33,8	0,05	3,24
	fenazaquin	68	1	1,5	0,05	0,05
	flusilazole	68	1	1,5	0,01	0,01
	iprodione	68	1	1,5	0,44	0,44
	lambda-cyhalothrin	68	4	5,9	0,02	0,05
Rzodkiewka Radishes	azoxystrobin	26	1	3,8	0,01	0,01
	DDT	26	1	3,8	0,01	0,01
	dimethoate	26	1	3,8	0,02	0,02
	dimetomorph	26	1	3,8	0,01	0,01
	lambda-cyhalothrin	26	1	3,8	0,04	0,04
	metalaxyl	26	1	3,8	0,01	0,01
Sałata spod osłon Greenhouse lettuce	azoxystrobin	14	1	7,1	0,20	0,20
Seler korzeniowy Celeriac	azoxystrobin	8	3	37,5	0,04	0,12
	chlorpyrifos	8	1	12,5	0,02	0,02
	linuron	8	2	25,0	0,05	0,06
Śliwki Plums	pirimicarb	35	1	2,9	0,07	0,07
	tebuconazole	35	1	2,9	0,12	0,12

1	2	3	4	5	6	7
Truskawki Strawberries	boscalid	88	10	11,4	0,02	0,25
	chlorpyrifos	88	1	1,1	0,04	0,04
	cyprodinil	88	7	8,0	0,01	0,11
	dithiocarbamates	88	11	12,5	0,06	1,24
	fenhexamid	88	8	9,1	0,05	1,52
	fludioxonil	88	4	4,5	0,01	0,16
	folpet	88	2	2,3	0,07	0,19
	iprodione	88	2	2,3	0,38	0,51
	pyrimethanil	88	6	6,8	0,01	0,24
	procymidone	88	3	3,4	0,06	0,22
tebuconazole	88	2	2,3	0,08	0,17	
Winogrona Grapes	azoxystrobin	25	1	4,0	0,11	0,11
	dithiocarbamates	25	3	12,0	0,08	2,70
	metalaxyl	25	1	4,0	0,07	0,07
Wiśnie Sour cherries	cypermethrin	71	3	4,2	0,01	0,03
	dithiocarbamates	71	17	23,9	0,06	0,50
	flusilazole	71	1	1,4	0,02	0,02
	hexythiazox	71	1	1,4	0,07	0,07
	captan	71	17	23,9	0,02	1,95
	tebuconazole	71	5	7,0	0,01	0,34
	triadimenol	71	3	4,2	0,05	0,08
Ziemniaki Potatoes	chlorpyrifos	51	5	9,8	0,01	0,10
	dithiocarbamates	51	11	21,6	0,03	0,06

Tabela 4. Produkty, w których stwierdzono przekroczenia najwyższych dopuszczalnych poziomów pozostałości¹Table 4. Products with residues exceeding MRLs¹

Produkt Commodity	Substancja aktywna Active substance	Liczba próbek z pozostało- ściami > NDP ¹ Number of samples with residues > MRLs	% próbek z pozostało- ściami > NDP % samples with residues > MRLs	NDP MRLs	Wykryte przekroczenia Detected violations [mg/kg]
1	2	3	4	5	6
Agrest Gooseberries	difeconazole	1	10	0,1	0,31
Brokuły Broccoli	chlorpyrifos	1	3,6	0,05	0,23

1	2	3	4	5	6
Marchew Carrots	chlorpyrifos	1	1,3	0,1	0,56
Kapusta pekińska Chinese cabbage	pyrimethanil	1	3,2	0,05	0,13
Pietruszka Parsley root	chlorothalonil	1	12,5	0,01	0,14
Pomidory spod osłon Greenhouse tomatoes	procymidone	1	1,5	0,02	0,06
Porzeczki czarne Black currants	alpha- cypermethrin	1	0,05	1,5	0,1
Porzeczki czarne Black currants	cypermethrin	2	0,05	2,9	0,12; 0,3
Porzeczki czarne Black currants	fenazaquin	1	0,01	1,5	0,05
Truskawki Strawberries	procymidone	3	0,02	3,4	0,06; 0,1; 0,22

¹najwyższe dopuszczalne poziomy pozostałości – Maximum Residue Levels

IV. WNIOSKI

1. Znakomita większość polskich płodów rolnych pobranych w miejscach ich produkcji spełniała wymagania prawa żywnościowego w zakresie pozostałości ś.o.r.
2. Naruszenia prawa były częściej związane ze stosowaniem środków niedozwolonych, niż z nieprzestrzeganiem dawek preparatów czy okresów karencji.

V. LITERATURA

- Chmiel Z. 1979. Spektrofotometryczne oznaczanie śladowych pozostałości dwutiokarbaminianów w materiale roślinnym. *Chemia Anal.* 24: 505–511.
- Nowacka A., Gnusowski B., Dąbrowski J., Walorczyk S., Drożdżyński D., Wójcik A., Barylska E., Ziółkowski A., Chmielewska E., Giza I., Sztwiertnia U., Morzycka B., Łozowicka B., Kaczyński P., Sadło S., Rupa J., Rogozińska K., Szpyrka E., Kuźmenko A. 2006. Kontrola pozostałości środków ochrony roślin w płodach rolnych (rok 2006). *Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin* 47 (4): 79–90.
- Nowacka A., Gnusowski B., Dąbrowski J., Walorczyk S., Drożdżyński D., Raczkowski M., Wójcik A., Barylska E., Ziółkowski A., Chmielewska E., Giza I., Sztwiertnia U., Łozowicka B., Kaczyński P., Sadło S., Rupa J., Szpyrka E., Rogozińska K., Kuźmenko A. 2007. Kontrola pozostałości środków ochrony roślin w płodach rolnych (rok 2007). *Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin* 48 (4): 1220–1234.
- Nowacka A., Gnusowski B., Walorczyk S., Drożdżyński D., Wójcik A., Raczkowski M., Hołodyńska A., Barylska B., Ziółkowski B., Chmielewska E., Rzeszutko U., Giza I., Łozowicka B., Ka-

- czyński K., Rutkowska E., Szpyrka E., Rupa J., Rogozińska K., Machowska A., Słowik-Borowiec M., Kuźmenko A., Szala J., Sadło S. 2009. Pozostałości środków ochrony roślin w płodach rolnych (rok 2008). *Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin* 49 (4): 1903–1917.
- Nowacka A., Gnusowski B., Walorczyk S., Drożdżyński D., Wójcik A., Raczkowski M., Hołodyńska A., Barylska B., Ziółkowski B., Chmielewska E., Rzeszutko U., Giza I., Jurys J., Łozowicka B., Kaczyński K., Rutkowska E., Jankowska M., Szpyrka E., Rupa J., Rogozińska K., Kurdziel A., Słowik-Borowiec M., Kuźmenko A., Szala J. 2010. Pozostałości środków ochrony roślin w płodach rolnych (rok 2009). *Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin* 50 (4): 1947–1962.
- Method validation and quality control procedures for pesticide residues analysis in food and feed. 2009. Document No. SANCO/10684/2009. Supersedes Document No. SANCO/3131/2007.
- 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 16.3.2005.

ANNA NOWACKA, BOGUSŁAW GNUSOWSKI, STANISŁAW WALORCZYK,
DARIUSZ DROŹDŻYŃSKI, MICHAŁ RACZKOWSKI, AGNIESZKA HOŁODYŃSKA,
DOROTA FRĄCKOWIAK, ANNA WÓJCIK, ANDRZEJ ZIÓLKOWSKI, URSZULA RZESZUTKO,
IRENA DOMAŃSKA, JOANNA JURYS, BOŻENA ŁOZOWICKA, PIOTR KACZYŃSKI,
EWA RUTKOWSKA, MAGDALENA JANKOWSKA, IZABELA HRYNKO, EWA SZPYRKA, JULIAN RUPAR, KRYSZYNA ROGOZIŃSKA, ANNA KURDZIEL, MAGDALENA SŁOWIK-BOROWIEC, MONIKA MICHEL, ARLETTA KUŹMENKO, JOANNA SZALA

PESTICIDE RESIDUES IN POLISH CROPS (2010)

SUMMARY

In total, 1351 samples of fresh fruit, vegetables and agricultural crops of Polish origin were analysed in 2010 in five laboratories of the Institute of Plant Protection – National Research Institute. The monitoring programme covered 52 commodities and 143 pesticides including some isomers and breakdown products. Residues of 48 compounds, mainly fungicides (26), were detected. The percentage of samples with residues at or below the MRL was 24.2%. In 74.8% of the samples no residues were found. Violations of MRLs were stated in 1.0% of the samples, while the use of non-approved pesticides in 2.7% of the samples tested. Pesticide residues were detected most often in samples of fruit (41.7%), especially in samples of gooseberries (70.0%), cherries (61.3%) and apples (52.4%). Samples of vegetables, as well as agricultural crops were less contaminated with pesticide residues. However, a high sample percentage of tomatoes grown under cover (43.1%) or in the field (60.3%) contained pesticide residues.

Key words: pesticide residues, fruit, vegetables, arable crops