

The consumption of plant protection products in the background of changes in agricultural production

Zużycie środków ochrony roślin na tle zmian w produkcji rolniczej

Janusz Jankowiak, Jerzy Bieńkowski, Małgorzata Holka, Radosław Dąbrowicz

Summary

In years 1991–2009 a consumption of plant protection products (p.p.p.) in Poland significantly increased. Also, a significant increase was recorded in other European Union countries. The increase in the consumption of p.p.p. was strongly related to the changes in a cropping structure (in the analyzed period the share of rape and cereals strongly increased but root crops and forages decreased). The use of p.p.p. was also related to acreage structure of farms. Over 50% of small farms (1–5 ha) applied only one type of plant protection products. More types of p.p.p., characterized more complete chemical protection, were applied by large farms (about 25% of farms > 200 ha applied 5 types of p.p.p.). The most frequently used plant protection products were herbicides followed by fungicides. The current status of plant protection should be reflected in the National Plan of Action.

Key words: plant protection products, active substance, consumption, agricultural production

Streszczenie

W latach 1991–2009 wyraźnie wzrastało zużycie środków ochrony roślin (ś.o.r.) w Polsce. Również znaczące wzrosty odnotowano w krajach Unii Europejskiej. Wzrost zużycia ś.o.r. był silnie związany ze zmianami struktury zasiewów (w analizowanym okresie silnie wzrastał udział rzepaku i roślin zbożowych, a malał roślin okopowych oraz pastewnych). Zużycie ś.o.r. było także związane ze strukturą obszarową gospodarstw. Ponad 50% gospodarstw małych (1–5 ha) stosowało tylko jeden rodzaj środków. Więcej rodzajów ś.o.r., charakteryzujących pełniejszą chemiczną ochronę roślin stosowały gospodarstwa duże (około 25% gospodarstw > 200 ha stosowało 5 rodzajów ś.o.r.). Spośród ś.o.r. najczęściej stosuje się herbicydów, a następnie preparatów grzybobójczych. Aktualny stan ochrony roślin powinien znaleźć swoje odbicie w Krajowym Planie Działania.

Słowa kluczowe: środki ochrony roślin, substancja aktywna, zużycie, produkcja rolnicza

Institut Środowiska Rolniczego i Leśnego Polskiej Akademii Nauk
Bukowska 19, 60-809 Poznań
jank@man.poznan.pl

Wstęp / Introduction

Zmiany rynków na produkty rolnicze, generowane głównie czynnikami ekonomicznymi, wywołują procesy dostosowawcze w produkcji rolnej. Jednym z przejawów tych procesów jest duża dynamika wzrostu w Polsce, jak i w większości krajów europejskich zużycia środków ochrony roślin (ś.o.r.) (Zalewski 2007). Nie jest ono jednak zależne wprost od pojawów agrofagów i powstających stąd zagrożeń dla upraw rolniczych (Sadowski i Jankowiak 2008). Zależy także od postępu w technologiach i intensywności produkcji rolniczej (większego zaangażowania w produkcji rolnej przemysłowych środków produkcji) oraz od intensywności organizacji produkcji (przejawiającej się w obranej strukturze produkcji). We wszystkich tych czynnikach następują wyraźne i nierównomierne zmiany, zarówno co do ich wielkości, jak i przebiegu w czasie.

Struktura produkcji roślinnej oddziałuje głównie poprzez różnice w zapotrzebowaniu na chemiczną ochronę przed patogenami poszczególnych gatunków roślin, ale także, co jest ogromnie ważne i jednocześnie trudne do uchwycenia, poprzez następstwo roślin i wykorzystanie naturalnego oddziaływania fitosanitarnego niektórych z nich.

Ilość zużytych ś.o.r. jest problemem silnie akcentowanym w założeniach zrównoważonego ich stosowania ze względu na konieczność zmniejszenia obciążeń środowiska – rezolucja legislacyjna Parlamentu Europejskiego (Mrówczyński i Roth 2009). W przeszłości bowiem badania pestycydów w rolnictwie koncentrowały się głównie na monitorowaniu pomiaru ich skuteczności w zwalczaniu określonych chwastów i chorób roślin uprawnych (Bieńkowski i wsp. 2005).

Rozpoznanie dynamiki kształtowania się zużycia środków ochrony roślin i jej przyczyn ma bardzo duże znaczenie dla zarządzania produkcją i dystrybucją tych środków, kierunków doskonalenia technologii produkcji roślin i struktury produkcji, a także strategii przeciwdziałania zanieczyszczeniom środowiska naturalnego.

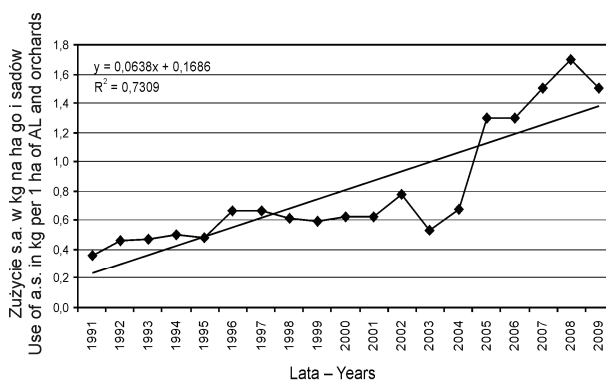
Materiały i metody / Materials and methods

Badaniami objęto okres 18 lat, od początku wprowadzenia rynkowych zasad w gospodarce w 1991 r., do 2009 r. Materiał badawczy stanowiły dane Głównego Urzędu Statystycznego dotyczące podaży środków ochrony roślin na zaopatrzenie rolnictwa w wymienionych latach oraz dane z literatury. W analizie i ocenie wyników badań wykorzystano metody statystyczne korelacji liniowej i rachunku regresji.

Wyniki i dyskusja / Results and discussion

Zużycie ś.o.r. w przeliczeniu na substancję aktywną na 1 ha gruntów ornych i sadów w Polsce, w analizowanych latach 1991–2008 wyraźnie wzrastało (rys. 1). Należy jednak zaznaczyć, że do 2004 roku rejestracją sprzedaży objęte były tylko wybrane ś.o.r. dopuszczone do obrotu i stosowania (w 2004 r. – 321 środków) (GUS 2011a). Od

2005 roku, zgodnie z wymogami Unii Europejskiej, uwzględniane są wszystkie środki ochrony roślin dopuszczone do obrotu (w 2005 r. – 974 środki) (GUS 2011a; Matyjaszczyk 2011). Średnie zużycie środków ochrony roślin podawane za okres 1991–2004 wynosiło 0,62 kg substancji aktywnej (s.a.) na 1 ha gruntów ornych i sadów, a w latach 2004–2009, z uwzględnieniem wszystkich stosowanych środków – 1,46 kg. Według monitoringu prowadzonego przez Państwową Inspekcję Ochrony Roślin i Nasiennictwa (PIORiN) na wybranej populacji gospodarstw, w latach 2002–2005, średnio dla wszystkich badanych upraw roślin rolniczych wynosiło ono 1,86 kg s.a. na 1 ha (Surawska i Kołodziejczyk 2006a). Analizowana odrębnie dynamika wzrostu zużycia ś.o.r. w okresie po 2004 jest wyraźnie wyższa niż w okresie poprzednim 1991–2004. Wzrost tej dynamiki potwierdzają wyraźnie wyniki PIORiN (Surawska i Kołodziejczyk 2006b).



Rys. 1. Zużycie ś.o.r. w kg substancji aktywnej na 1 ha gruntów ornych i sadów w Polsce w latach 1991–2009

Fig. 1. Use of plant protection products in kg of active substance per 1 ha of arable lands and orchards in Poland in the years 1991–2009

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS
Source: own calculation based on GUS data

Jak pokazują dane zamieszczone w tabeli 1., w krajach UE (15) z wyjątkiem Grecji wskaźnik zużycia ś.o.r. wzrastał w latach 2005–2009 średnio o 18,4%, najwięcej w Słowacji (o 65%), następnie w Austrii (o 42%), na Węgrzech (o 35%) i w Portugalii (o 30%). W Polsce wzrost wynosił w tym czasie 17% podobnie, jak w Holandii, Niemczech, a mniej niż w innych krajach zachodnich. Z krajów zachodnich dużym zużyciem ś.o.r., obok Austrii, wyróżnia się Wielka Brytania (o 24%). Pruszyński (2007) wykazuje, że w okresie poprzedzającym te lata wzrost zużycia ś.o.r. wynosił 6,4% średniorocznie. Europa stała się największym odbiorcą ś.o.r., stanowiącym ponad 29% światowej sprzedaży, w porównaniu z 25% dla Ameryki Północnej i regionu Azja-Pacyfik.

Jak podają Matyjaszczyk (2011) oraz Falger i Jaworski (2011) zwiększenie chemicznej ochrony roślin obserwowane w Polsce w okresie po przystąpieniu do Unii Europejskiej może wynikać ze wzrostu dochodów ze sprzedaży produktów rolnych po wyższych cenach i dopłat, które rolnicy przeznaczali częściowo na zakup środków ochrony roślin.

Tabela 1. Wartość sprzedaży środków ochrony roślin w latach 2005 i 2009 w wybranych krajach Unii Europejskiej w mln euro
Table 1. Value of plant protection product sale in 2005 and 2009 in selected European Union countries in mln EUR

Kraj Country	2005	2009	Wskaźnik wzrostu 2009 i 2005* w liczbach względnych Increase indices for 2009 and 2005* in relative numbers
Francja	1872	2017	1,08
Niemcy	1098	1262	1,15
Włochy	741	808	1,09
Wielka Brytania	503	625	1,24
Hiszpania	542	601	1,11
Polska	389	455	1,17
Holandia	260	304	1,17
Węgry	217	293	1,35
Belgia	169	185	1,09
Czechy	145	158	1,09
Grecja	185	154	0,83
Portugalia	92	120	1,30
Austria	76	108	1,42
Dania	91	93	1,02
Słowacja	48	79	1,65

*1,00 – dane z 2005 r. – date for 2005

Źródło – Source: Analizy Rynkowe 2011

Tabela 2. Udział wybranych roślin uprawnych w strukturze zasiewów w Polsce [%]
Table 2. Share of selected crops in cropping area in Poland [%]

Gatunek rośliny Plant species	1991	1996	2002	2010	Wskaźnik wzrostu 2010 i 1991* w liczbach względnych Indices of increase for 2010 and 1991* in relative numbers
Zboża – Cereals	61,7	70,9	73,8	73,3	1,2
Kukurydza na ziarno – Maize for grain	0,5	0,6	3,0	3,3	6,6
Zboża z kukurydzą na ziarno Cereals with maize for grain	62,2	71,5	76,8	76,6	1,2
Kukurydza na zielonkę Maize for forage	1,8	1,2	1,8	3,7	2,1
Rzepak i rzepak Rape nad turning rape	3,3	2,3	4,1	9,1	2,8
Buraki cukrowe Sugar beets	2,6	3,7	2,8	2,0	0,8
Ziemniaki – Potatoes	12,3	10,9	7,5	3,7	0,3
Pozostałe – Others	17,8	10,4	7,0	4,9	0,3

*1,00 – dane z 1991 r. – date for 1991

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

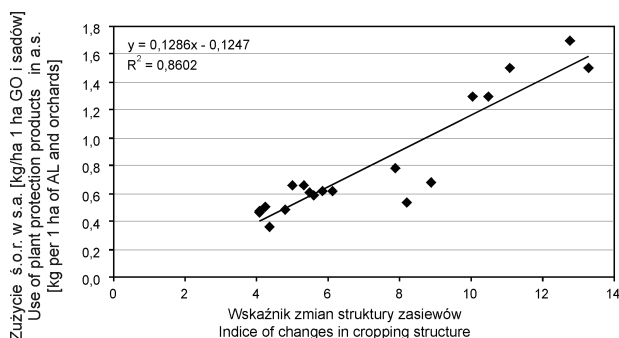
Source: own calculation based on GUS data

W analizowanym okresie zachodziły duże zmiany w systemach produkcji roślinnej (tab. 2). Wzrastał silnie udział zbóż w strukturze zasiewów (wskaźnik 1,2), w tym bardzo silnie kukurydzy na ziarno (wskaźnik 6,6), kukurydzy na zielonkę (wskaźnik 2,1) oraz rzepaku (wskaźnik 2,8). Jeśli uwzględnić razem zboża z kukurydzą na ziarno oraz kukurydzą na zielonkę, to udział tych gatunków w 2010 roku osiągnął dotąd niespotykaną wielkość – 80,3% udziału w strukturze zasiewów. Wzrost ten nastąpił w miejsce silnego spadku uprawy roślin okopowych (ziemniaków i buraków cukrowych) oraz grupy tzw. pozo-

stałych roślin, w tym głównie roślin pastewnych. Zgodnie z przyjętą tezą badań powinno to rzutować na ilość i strukturę zużycia środków ochrony roślin.

Dla syntetycznego ujęcia fluktuacji i trendów zmian zasiewów oraz ich odniesienia do zużycia ś.o.r. zastosowano wskaźnik opisujący relację między grupami roślin, których udział wzrastał i grupami o malejącym udziale. Wskaźnik wyrażony jest w liczbach względnych. Jego walorem jest, poza ujęciem obu kierunków zmian, również uwzględnienie zmieniającej się skali wag zmiennych składowych. Jak zobrazowano na rysunku 2., istnieje

bardzo silna zależność zużycia ś.o.r. od zachodzących zmian struktury zasiewów.



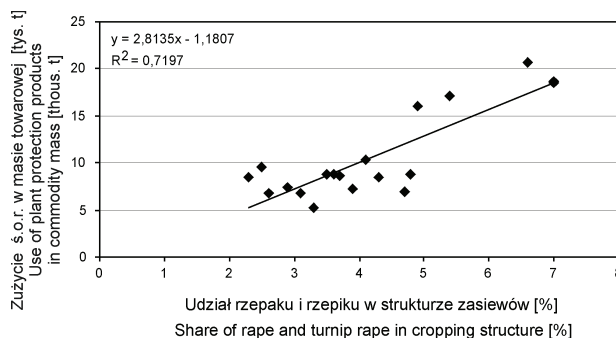
Rys. 2. Zależność zużycia ś.o.r. od wskaźnika zmian struktury zasiewów w Polsce (1991–2009)

Fig. 2. Relationship between the use of plant protection products according and the indice of changes in cropping structure in Poland (1991–2009)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS
Source: own calculation based on GUS data

Dalsze analizy wskazują, że spośród grup roślin wzrost zużycia ś.o.r. zależał głównie od zwiększenia udziału w strukturze zasiewów rzepaku i rzepiku (rys. 3) oraz kukurydzy na ziarno (rys. 4). Mniejszą rolę statystycznie

odgrywał w tym wzrost udziału zbóż. Istotny wpływ rzutujący na ogólne zużycie ś.o.r. miał także zmniejszający się udział w strukturze zasiewów ziemniaków (rys. 5) i buraków cukrowych (rys. 6). Podobne zależności, jak dla tych dwóch ostatnich gatunków roślin zostały zaobserwowane także w innych badaniach dla zbóż (Wielogórska i Turska 2010). Zasluguja one na szersze badania i interpretacje.



Rys. 3. Kształtowanie się zużycia ś.o.r. w masie towarowej [tys. t] w zależności od udziału rzepaku i rzepiku w strukturze zasiewów w Polsce [%] (1991–2009)

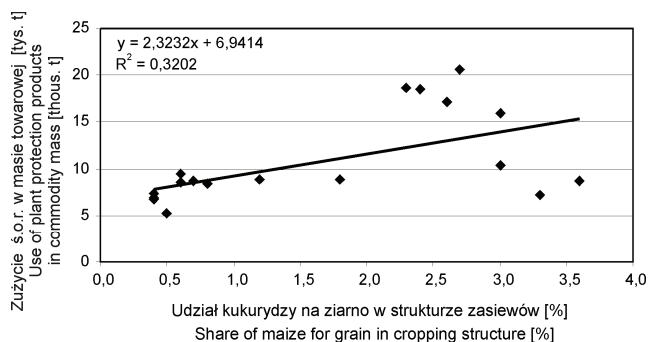
Fig. 3. Changes in the use of plant protection products in commodity mass [thous. t] according to the share of rape and turning rape in cropping structure in Poland [%] (1991–2009)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS
Source: own calculation based on GUS data

Tabela 3. Gospodarstwa rolne według liczby zastosowanych rodzajów ś.o.r. i grup obszarowych użytków rolnych w 2010 roku
Table 3. Farms according to the number of used plant protection product types and area groups of farms in 2010

Grupy obszarowe UR w ha Area groups of AL in ha	Gospodarstwa rolne stosujące od 1 do 5 rodzajów ś.o.r. Farms using from 1 to 5 plant protection products types				
	1	2	3	4	5
	w % ogólnej liczby gospodarstw stosujących ś.o.r. in % of total number of farms using plant protection products				
Ogółem – Total	26,8	29,2	30,5	11,8	1,7
0–1	29,7	27,3	30,3	11,4	1,2
1–2	35,4	34,1	23,6	6,2	0,8
2–3	31,8	31,6	27,3	8,2	1,1
3–5	28,0	30,2	30,5	9,9	1,3
5–7	26,0	28,6	31,6	12,2	1,5
7–10	23,7	29,1	31,6	13,5	2,1
10–15	22,1	27,6	33,4	14,9	2,0
15–20	21,3	26,1	34,8	15,8	2,0
20–30	19,4	24,0	36,5	17,8	2,3
30–50	16,5	20,0	39,0	21,2	3,4
50–100	13,8	15,6	40,2	25,2	5,1
100–200	9,2	13,7	40,5	28,8	7,6
200–500	6,2	9,9	41,7	31,3	10,9
500–1000	3,0	5,3	32,6	39,1	20,2
1000 ha i więcej 1000 ha and more	3,3	4,5	25,8	38,9	27,6

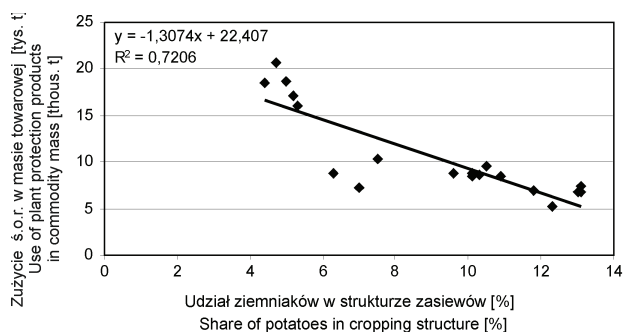
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS – Source: own calculation based on GUS data
UR – użytki rolne, AL – agricultural land



Rys. 4. Kształtowanie się zużycia ś.o.r. w masie towarowej [tys. t] w zależności od udziału kukurydzy na ziarno w strukturze zasiewów w Polsce [%] (1991–2009)

Fig. 4. Changes in the use of plant protection products in commodity mass [thous. t] according to the share of maize for grain in cropping structure in Poland [%] (1991–2009)

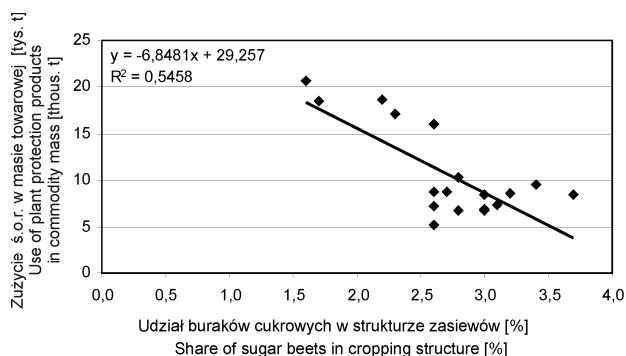
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS
Source: own calculation based on GUS data



Rys. 5. Kształtowanie się zużycia ś.o.r. w masie towarowej [tys. t] w zależności od udziału ziemniaków w strukturze zasiewów w Polsce [%] (1991–2009)

Fig. 5. Changes in the use of plant protection products in commodity mass [thous. t] according to the share of potatoes in cropping structure in Poland [%] (1991–2009)

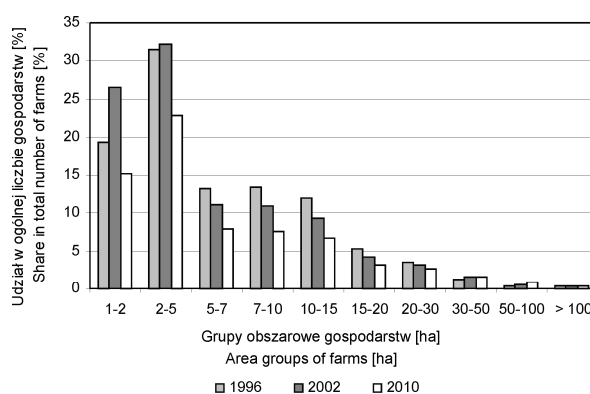
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS
Source: own calculation based on GUS data



Rys. 6. Kształtowanie się zużycia ś.o.r. w masie towarowej [tys. t] w zależności od udziału buraków cukrowych w strukturze zasiewów w Polsce [%] (1991–2009)

Fig. 6. Changes in the use of plant protection products in commodity mass [thous. t] according to the share of sugar beets in cropping structure in Poland [%] (1991–2009)
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS
Source: own calculation based on GUS data

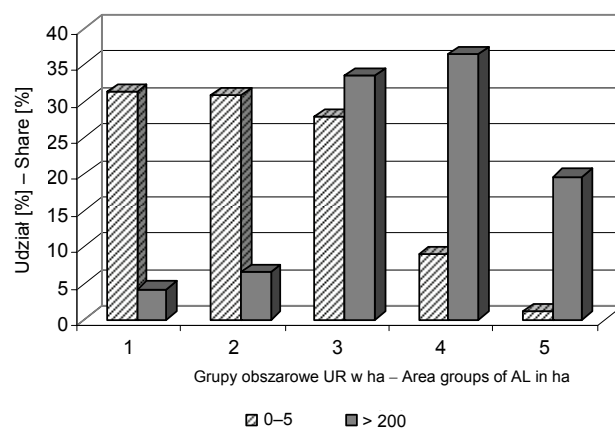
Oddziaływanie struktury zasiewów na kształtowanie się zużycia ś.o.r. ma nie tylko znaczenie ilościowe. Jak wykazały badania (Bieńkowski i wsp. 2005) ma ono wpływ na indeks toksyczności pestycydów (wynikający z rodzaju użytych substancji aktywnych), a tym samym na środowisko. W gospodarstwach typu roślinnego i produkcji trzody, wartości indeksu toksyczności były korzystniejsze niż w typie produkcji bydła mlecznego. Odnotowane w prezentowanych wynikach badań kierunki zmian struktury zasiewów, związane z typami produkcyjnymi gospodarstw należy w tym kontekście uznać za korzystne.



Rys. 7. Zmiany udziału gospodarstw według grup obszarowych w Polsce [%]

Fig. 7. Changes in share of farms according to the area groups of farms in Poland [%]

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS
Source: own calculation based on GUS data



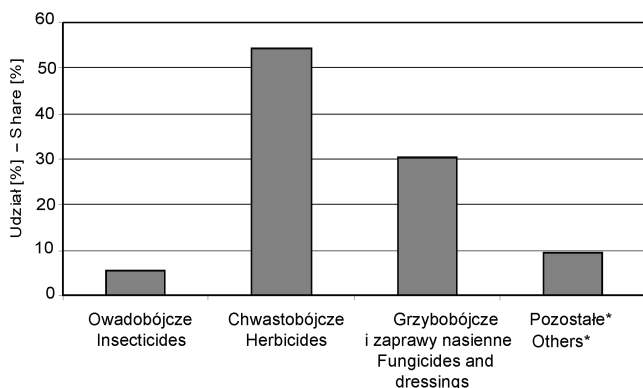
Rys. 8. Gospodarstwa rolne według liczby zastosowanych rodzajów ś.o.r. w dwóch grupach obszarowych użytków rolnych w 2010 roku

Fig. 8. Farms according to the number of used plant protection product types in two area groups of farms in 2010

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS
Source: own calculation based on GUS data

Poziom stosowania chemicznej ochrony roślin (technologia i ilość ś.o.r.) jest związany z wielkością gospodarstwa. W Polsce największy udział w strukturze obszarowej gospodarstw stanowią grupy obszarowe o powierz-

chni 1–2 oraz 2–5 ha, a najmniejszy od 30–50, 50–100 i powyżej 100 ha. Zmiany w strukturze obszarowej gospodarstw w latach 1996–2010 obrazuje rysunek 7. W 2010 r., w odniesieniu do lat poprzednich nastąpił spadek udziału gospodarstw o powierzchni do 30 ha (szczególnie w grupach 1–2 i 2–5 ha), a nieznacznie zwiększył się udział gospodarstw powyżej 50 ha.



*w tym gryzoniobójcze i regulatory wzrostu

*includes rodent poisons and regulators of growth

Rys. 9. Struktura sprzedaży ś.o.r. w Polsce w % (średnia z lat 1991–2009)

Fig. 9. Structure of plant protection products sale in Poland in % (mean for 1991–2009)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS
Source: own calculation based on GUS data

W tabeli 3. przedstawiono udział gospodarstw wg grup obszarowych pod względem liczby zastosowanych rodzajów ś.o.r. w 2010 r. (GUS 2011b). Średnio w polskim rolnictwie tylko 1 rodzaj ś.o.r. stosuje aż 26,8% gospodarstw, 2 rodzaje środków – 29,2%, 3 rodzaje środków – 30,5%, a 5 rodzajów środków, czyli kompletną chemiczną ochronę roślin tylko 1,7% ogółu gospodarstw. Wynika z tego, że jeden lub dwa rodzaje ś.o.r. stosuje razem ponad 50% gospodarstw. Najgorszy stan pod tym względem występuje w gospodarstwach bardzo małych i małych (0–5 ha), a najlepszy w gospodarstwach dużych o powierzchni powyżej 200 ha (rys. 8). Wynika z tego, że przeważająca liczba gospodarstw rolnych stosuje tylko częściową, niekompletną chemiczną ochronę roślin. Te relacje są nieco korzystniejsze, jeśli weźmie się pod uwagę powierzchnie użytków rolnych zajmowane przez te grupy gospodarstw.

Sytuacja ta ma kluczowe znaczenie dla efektywności stosowania środków ochrony roślin i stanowi bardzo poważną barierę w zamierzonym wdrożeniu zasad zintegrowanej ochrony roślin. Wydaje się, że plany wdrożenia tej zasady nie uwzględniają do tej pory istniejących w rzeczywistości ograniczeń.

Na zależność zużycia ś.o.r. od wielkości gospodarstwa w ochronie ziemniaków w województwach wskazują Surawska i Malec (2003). Podają oni, że w województwach północnych, zachodnich oraz południowo-zachodnich z dużym udziałem gospodarstw wielkoobszarowych

(powyżej 50 ha) ilość zużywanej substancji aktywnej wynosi od 4 do 7 kg/ha. Natomiast w województwach takich, jak: podkarpackie, małopolskie i świętokrzyskie z przewagą gospodarstw małych (do 15 ha) stosuje się 1–2 kg s.a./ha.

W strukturze sprzedaży środków ochrony roślin w latach 1991–2009 dominowały środki chwastobójcze (54,4%), a następnie środki grzybobójcze i zaprawy nasienne (30,5%), pozostałe (w tym gryzoniobójcze i regulatory wzrostu) (9,5%) i owadobójcze (5,5%) (rys. 9). Z danych tych wynika, że największa grupa gospodarstw w Polsce stosująca 1 rodzaj ś.o.r., używa najprawdopodobniej tylko środki chwastobójcze, druga co do liczebności grupa stosująca 2 rodzaje środków – głównie chwastobójcze oraz grzybobójcze i zaprawy nasienne. Motywacją dla takich wyborów jest prawdopodobnie dążenie do ograniczania nakładów na produkcję i jej upraszczanie poprzez eliminację zabiegów mechanicznych. Te tendencje do tylko wycinkowego modernizowania technologicznego produkcji nie mogą zapewnić ekwiwalentnego efektu ekonomicznego.

Wnioski / Conclusions

1. W okresie od wprowadzenia reformy gospodarczej w Polsce następuje wyraźny wzrost zużycia chemicznych ś.o.r. w rolnictwie. Po regulacjach prawnych w 2004 r. dane obejmują wszystkie stosowane ś.o.r. Od tego czasu dynamika wzrostu jest wyższa.
2. Wzrost zużycia ś.o.r. jest silnie związany z zachodzącymi w badanym okresie dużymi zmianami w strukturze upraw. Silny, statystyczny związek występuje ze wzrostem udziału rzepaku i kukurydzy na ziarno, a mniejszy ze wzrostem udziału zbóż. Na kształtowanie ogólnych zależności wpływa także spadek uprawy ziemniaków i buraków cukrowych.
3. Zużycie ś.o.r. jest uzależnione w dużym stopniu od struktury obszarowej gospodarstw. Ponad 50% gospodarstw małych obszarowo stosuje tylko jeden rodzaj ś.o.r. Natomiast duże gospodarstwa stosują 3–5 rodzajów ś.o.r., czyli ochronę kompleksową.
4. Spośród rodzajów stosowanych ś.o.r. dominują herbicydy, a następnie preparaty grzybobójcze (do opryskiwania roślin i zaprawy nasienne).
5. Wycinkowa, niepełna chemiczna ochrona roślin uniemożliwia osiągnięcie należytych relacji między nakładem i efektem, pogarszając przez to wyniki ekonomiczne, a także negatywne oddziaływanie na środowisko.
6. Aktualny stan stosowania zabiegów chemicznej ochrony roślin będzie stanowił istotną barierę we wprowadzaniu zasad dyrektywy o zrównoważonym stosowaniu pestycydów. Winien on być istotnym argumentem do weryfikacji Krajowego Planu Działania. Rysuje się wyraźnie potrzeba odpowiedniej hierarchiczności działań.

Literatura / References

- Analizy Rynkowe. 2011. Rynek środków produkcji i usług dla rolnictwa. Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi, Agencja Rynku Rolnego, Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej 38, 56 ss.
- Bieńkowski J., Jankowiak J., Hołodyńska I. 2005. Zastosowanie wielokryterialnego indeksu oceny oddziaływania pestycydów na środowisko w różnych typach gospodarstw rolniczych. *Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin* 45 (1): 52–59.
- Falger P., Jaworski R. 2011. Udział kosztów chemicznej ochrony roślin w wybranych uprawach polowych w latach 2003–2009. *Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin* 51 (4): 1455–1463.
- GUS 2011a. Ochrona Środowiska. Warszawa 2011, 574 ss.
- GUS 2011b. Powszechny Spis Rolny 2010. Środki produkcji w rolnictwie. Warszawa 2011, 112 ss.
- Matyjaszczyk E. 2011. Analiza zmian ustawodawstwa z zakresu ochrony roślin pod kątem bezpieczeństwa żywności, ludzi i środowiska. *Rozpr. Nauk. Inst. Ochr. Roślin – PIB* 25, 130 ss.
- Mrówczyński M., Roth M. 2009. Zrównoważone stosowanie środków ochrony roślin. *Probl. Inż. Rol.* 2: 93–97.
- Pruszyński S. 2007. Ochrona roślin w Polsce i nowych krajach członkowskich Unii Europejskiej. *Ochrona Roślin* 2: 3–5.
- Sadowski A., Jankowiak J. 2008. Zróżnicowanie kosztów ochrony roślin w zależności od typów produkcyjnych gospodarstw rolnych. *Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin* 48 (1): 52–60.
- Surawska M., Kołodziejczyk R. 2006a. Zużycie ś.o.r. w Polsce, cz. II, rok 2005. *Ochrona Roślin* 4: 3–5.
- Surawska M., Kołodziejczyk R. 2006b. Zużycie środków ochrony roślin w Polsce. *Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin* 46 (1): 470–483.
- Surawska M., Malec M. 2003. Monitorowanie zużycia środków ochrony roślin w Polsce. *Ochrona Roślin* 6: 7–10.
- Wielogórska G., Turska E. 2010. Ocena stosowania herbicydów w uprawach zbóż w rejonie środkowowschodniej Polski. *Ochrona Środowiska i Zasobów Naturalnych* 42: 44–51.
- Zalewski A. 2007. Ewolucja zużycia środków ochrony roślin w Polsce. *Rocz. Nauk. Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu* 9 (1): 567–570.