

uprawy przed agrofagami¹. Skuteczność i dostępność pestycydów przyczyniła się do ich upowszechnienia, przyniosła olbrzymie korzyści w produkcji roślinnej i weterynaryjnej oraz higienie i ochronie zdrowia. Powszechność wykorzystywania niektórych środków ochrony roślin obok niekwestionowanych korzyści, ma ujemny wpływ na środowisko, w tym na zdrowie i życie ludzi oraz zwierząt, a także jest przyczyną wielu chorób i zatruc^{2,3,4,5}. Według raportu FAO⁶ produkcja żywności na świecie powinna wzrosnąć o 70% w ciągu następnych 40 lat, aby można było wyżywić rosnącą populację Ziemi. W 2000 roku na 6,115 mld ludzi przypadało 0,26 ha/osobę, natomiast w 2050 roku na 9,149 mld ludzi będzie to 0,16 ha/osobę. Ze względu na zmniejszający się areal na 1 mieszkańca oraz konkurencję rynku biopaliw dla produkcji żywności (docelowo 15 mln ha powierzchni w Unii Europejskiej), powinno się zwiększyć plonowanie płodów rolnych. Na świecie roślinom uprawnym zagraża ponad 65 tys. gatunków organizmów szkodliwych (w tym ok. 50 tys. patogenów, 9 tys. szkodników, głównie owadów i roztoczy (w Polsce 2 tys.). Z tej liczby, około 5%, a więc ponad 3 tys.: to gatunki występujące licznie i stanowiące poważne zagrożenie dla plonowania roślin. Straty gospodarcze powoduje 250 gatunków roślin zaliczanych do chwastów, co stanowi około 0,1% składu gatunkowego flory. Zatem bez ingerencji pestycydów nie możliwe jest uzyskanie odpowiedniej ilości płodów rolnych, aby wyżywić ludność na całym świecie. Wyprodukowane płody rolne muszą być bezpieczne dla konsumenta, a w szczególności nie powinny zawierać pozostałości środków ochrony roślin oraz metali ciężkich, azotanów i innych pierwiastków oraz substancji szkodliwych w ilościach przekraczających obowiązujące normy^{7,8,9,10}.

Celem pracy jest porównanie sprzedaży i zużycia środków ochrony roślin poczynąwszy od 2000 roku w Polsce i na tle krajów UE.

Rola i znaczenie chemicznych środków ochrony roślin

Przemysł chemiczny oferuje kilka tysięcy związków stosowanych jako pestycydy i stale syntetyzuje nowe, wprowadzając je do obrotu pod różnymi nazwami, wycofując niektóre wcześniej używane. Klasyfikacja pestycydów

¹ P. Piwowar, *Postęp w dziedzinie chemicznej ochrony roślin w Polsce i jego determinanty*. Zesz. Nauk. SGGW w Warszawie, 2012, 27, 1, s. 138-147.

² F. Garrido, V.J.L., Martinez, F.M Moreno., S.F Olea., R.I. Cuadros, *Determination of organochlorine pesticides by GC-ECD and GC-MS-MS techniques including an evaluation of the uncertainty associated with the results*, Chromatographia 2003, 57,3/4, s. 213-220.

³ J. You, D.P. Weston, M.J. Lydy, *A sonication extraction method for the analysis of pyrethroid, organophosphate, and organochlorine pesticides from sediment by gas chromatography with electron – capture detection*, Arch. Environ. Contam. Toxicol., 2004, 47, s. 141-147.

⁴ Z. Makles, W. Domański, *Ślady pestycydów-niebezpieczne dla człowieka i środowiska*, Bezpieczeństwo pracy, 2008, 1, s. 5.

⁵ A. Walesiuk, M. Wojewódzka-Żelazniakowicz, N. Halim, M. Łukasik-Głęboska, S. Czaban, G. Myćko, L. Pazio, J. Ładny, *Zatrucia środkami ochrony roślin*, Post. Nauk Med. 2010, 48, s.1552-1555.

⁶ FAO 2009. The state of Food Insecurity in the World.

⁷ Dyrektywa 2009/128/WE o zrównoważonym stosowaniu środków ochrony roślin

⁸ S. Pruszyński, *Ochrona upraw w rolnictwie zrównoważonym*, Prob. Inż. Roln. 2006, 19 (2), s. 71-80.

⁹ S. Pruszyński, G. Skrzypczak, *Ochrona roślin w zrównoważonym rolnictwie*, Frag. Agron. 2007, 4(96), s. 127-138.

¹⁰ M. Mrówczyński, M. Rot., *Zrównoważone stosowanie środków ochrony roślin*, Prob. Inż. Roln. 2009, 2, s. 93-97.

zależy od ich przeznaczenia (tab. 1). Wyróżnia się 8 grup środków ochrony roślin. W obecnym stanie rolnictwa stosowanie pestycydów jest nieuniknione. Według różnych źródeł, środki ochrony roślin pozwalają na zwiększenie wysokości plonów roślin o 25 do 30%, a niekiedy nawet o 50-80%, choć nie należą do czynników plonotwórczych, a plonochronnych¹¹.

Tabela 1. Klasyfikacja pestycydów według ich zastosowania

| Grupa | Podgrupa | Zastosowanie | Grupa | Zastosowanie |
|---------|--------------|-----------------------------------|--------------------|--|
| zoocydy | Insektycydy | owadobójcze | Herbicydy | do zwalczania chwastów |
| | Akarycydy | do niszczenia roztoczy roślinnych | Fungicydy | grzybobójcze i grzybobostaticzne |
| | Rodentocydy | przeciw gryzoniom | Regulatory wzrostu | stymulujące lub hamujące procesy życiowe |
| | Moluskocydy | do zwalczania ślimaków | Synergetyki | potęgujące działanie innych substancji |
| | Limacydy | do zwalczania ślimaków nagich | | |
| | Nematocydy | nicieniobójcze | Desykany | wysuszające liści |
| | Bakteriocydy | bakteriobójcze | | |
| | Atraktanty | zwabiające szkodniki | Defolianty | usuwające nadmierną ilość liści |
| | Afiacydy | działające selektywnie na mszyce | | |
| | Repelenty | odstraszające szkodniki | Defloranty | usuwające nadmierną ilość kwiatów |
| | Larwicydy | do zwalczania larw | | |

Źródło: opracowanie własne

Około 95% zabiegów ochronnych opiera się na stosowaniu chemicznych środków ochrony roślin. Ochrona roślin za pomocą pestycydów uruchamia przeważnie od 1/5 do 1/3 rezerw tkwiących w rolnictwie. Na podstawie badań Instytutu Ochrony Roślin w Poznaniu (1963-1992), szacowano, że brak stosowania chemicznych środków ochrony roślin może być przyczyną bardzo dużych strat w plonach roślin (%): burak cukrowy 1,4-100; ziemniaki 30,0-83,7; jęczmień jary 8,2-22,1; owies 4,3-33,0; groch 2,4-27,7; koniczyna czerwona 22,0-23,0; pszenica 2,4-64,6; peluszką 16,1-74,3. Na środki ochrony roślin już używane uodporniło się ok. 1,6 tys. gatunków owadów i liczne gatunki innych szkodników. Dąży się do tego, aby nowe substancje działały skutecznie i były jak najmniej szkodliwe dla środowiska tj. działały selektywnie (tzn. niszczyły tylko określone gatunki

¹¹M. Golinowska. *Nakłady na chemiczną ochronę roślin w gospodarstwach wielkoobszarowych na początku XXI wieku*. J. Agribus. Rural Dev. 2009, 2(12), s. 53-60.

roślin, grzybów lub zwierząt) i szybko po zastosowaniu rozkładały się na nieszkodliwe związki. Ocenia się, że tylko 0,1% substancji aktywnej pestycydów używanych w rolnictwie trafia wprost do zwalczanych organizmów, ponad 99% rozprasza się w ekosystemach i jest przenoszona na inne obszary przez wiatr, wodę oraz same organizmy. Zubożają zatem florę i faunę na obszarach pozarolniczych. Negatywne skutki stosowania środków chemicznych są obecnie niwelowane poprzez wprowadzanie restrykcyjnych zasad w postaci przepisów prawnych, wdrożenia zasad integrowanej ochrony roślin, a także doradztwo rolnicze (szkolenia dla rolników finansowane z dopłat w ramach PROW 2007-2013).

Uregulowania prawne dotyczące stosowania środków ochrony roślin

Graniczne limity pozostałości pestycydów, jako obowiązujące wartości normatywne, pojawiły się w polskim ustawodawstwie żywnościowym w 1993 roku. Najwyższe dopuszczalne poziomy pozostałości środków ochrony roślin – NDP (ang. Maximum Residue Limits – MRL), są to wartości ustalone w nadzorowanych badaniach polowych prowadzonych zgodnie z zasadami Dobrej Praktyki Rolniczej (ang. Good Agriculture Practice – GAP). Na terenie Polski do 2008 roku obowiązywały wartości narodowych NDP zawarte w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 8 października 1993 r.¹², Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 19 grudnia 2002 r.¹³, z dnia 16 kwietnia 2004 r.¹⁴ oraz

z dnia 16 maja 2007 r.¹⁵ Akty te zawierały maksymalne dopuszczalne zawartości pozostałości środków ochrony roślin, znajdujących się w środkach spożywczych pochodzenia roślinnego lub na ich powierzchni z wyłączeniem ziarna zbóż oraz środkach spożywczych przeznaczonych dla niemowląt (do 12 miesiąca życia włącznie) i małych dzieci (w wieku od roku do 3 lat), określonych w przepisach wydanych na podstawie art. 26 Ustawy z dnia 25 sierpnia 2006 roku o bezpieczeństwie żywności i żywienia^{16, 17}.

Od roku 2008 wartości NDP normowane są przez Unię Europejską. Państwa członkowskie Unii Europejskiej od 1976 roku współpracują nad uzgodnieniem wspólnych limitów granicznych w różnych produktach spożywczych. Ustawodawstwo dotyczące maksymalnych poziomów pozostałości pestycydów w/na produktach zbożowych, owocach, warzywach, produktach pochodzenia zwierzęcego i paszach, było wielokrotnie zmieniane. Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady Europy z dnia 23 lutego 2005 roku nr 396/2005¹⁸ uchylono wcześniejsze dyrektywy. W wyżej wymienionym Rozporządzeniu określono maksymalne poziomy pozostałości pestycydów w żywności pochodzenia roślinnego, zwierzęcego i paszach. Pod koniec 2007 roku państwa członkowskie weszły w okres przejściowy, mający na celu dostosowanie obecnych wartości

¹² Dz.U. 1993, Nr 104, poz. 476 z późn. zm.

¹³ Dz.U. 2003, Nr 21, poz. 177 z późn. zm.

¹⁴ Dz.U. 2004, Nr 85, poz. 801 z późn. zm.

¹⁵ Dz.U. 2007, Nr 119, poz. 817 z późn. zm.

¹⁶ Dz.U. 2007, Nr 119, poz. 817 z późn. zm.

¹⁷ P. Struciński, K. Góralczyk, K. Czaja, A. Hernik, W. Korcz, J.K. Ludwicki, *Ocena ryzyka dla konsumenta przy przekroczeniach najwyższych dopuszczalnych poziomów pozostałości pestycydów (NDP) w żywności*, Roczn. PZH 2007, 58 (2), 377-388.

¹⁸ Dz.U. L70 z dnia 16 marca 2005 roku.

narodowych NDP do nowych, zgodnie z Rozporządzeniem 396/2005/EC. Z dniem 1 września 2008 roku w krajach UE, w tym Polsce, weszło w życie jedno z Rozporządzeń Komisji (WE) 839/2008, zmieniające wyżej podane w odniesieniu do załączników II, III i IV dotyczących maksymalnych limitów pozostałości pestycydów w określonych produktach lub na ich powierzchni.

Organizacje krajowe

Nadzór nad przestrzeganiem przepisów dotyczących bezpieczeństwa żywności sprawują Minister Zdrowia, Minister Rolnictwa i Minister Finansów poprzez podległe im organy. W systemie bezpieczeństwa uczestniczą: podległa Ministrowi Zdrowia – Państwowa Inspekcja Sanitarna (PIS), podległe Ministrowi Rolnictwa i Rozwoju Wsi – Państwowa Inspekcja Weterynaryjna (PIW), Państwowa Inspekcja Jakości Handlowej Artykułów Rolno-Spożywczych (PIHARS), Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa (PIORiN), podległa Ministrowi Finansów – Państwowa Inspekcja Celna (w zakresie granicznych kontroli żywności), podległa Prezesowi Ochrony Konkurencji i Konsumentów – Państwowa Inspekcja Handlowa (PIH).

Organizacje międzynarodowe:

- Komisja Kodeksu Żywnościowego (ogólnoświatowa, Codex Alimentarius)¹⁹,
- Komitety Ekspertów FAO/WHO^{20,21}.

Organizacje europejskie:

- Komisja Europejska²² oraz Dyrekcja Generalna ds. Zdrowia i Ochrony Konsumentów (DG SANCO), na której spoczywa odpowiedzialność za inicjowanie prac nad ustawodawstwem dotyczącym pozostałości pestycydów w żywności.
- Europejski Urząd ds. Bezpieczeństwa Żywności (ang. European Food Safety Authority – EFSA)²³ utworzony w 2002 roku na mocy Rozporządzenia 178/2002/WE, którego zadaniem jest zapewnianie niezależnego doradztwa naukowego oraz wsparcia naukowo-technicznego w zakresie prawodawstwa i polityki Wspólnoty Europejskiej we wszystkich dziedzinach, wywierających bezpośredni lub pośredni wpływ na bezpieczeństwo żywności i pasz.

W roku 2009 r. przyjęto tzw. pakiet pestycydowy zawierający akty prawne:

1. Dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady²⁴ ustanawiającą ramy wspólnotowego działania na rzecz zrównoważonego stosowania pestycydów;

¹⁹ www.codexalimentarius.net/web/index.en.jsp

²⁰ www.who.int/foodsafety/en/, www.who.int/ipcs/food/jecfa/en

²¹ www.who.int/ipcs/food/IMPR/en/, www.jecfa.ilsa.org/search.cfm

²² http://europa.eu.int/informationociety/eeurope/ehealth/doc/communication_acte_it_fin.pdf

²³ www.efsa.eu.int

²⁴ Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/128/WE.

2. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady²⁵ w sprawie wprowadzania do obrotu środków ochrony roślin uchylające dyrektywy Rady 79/117/WE i 91/414/EWG;
3. Dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady²⁶, zmieniająca dyrektywę z 2006 r.²⁷ w odniesieniu do maszyn do stosowania pestycydów;
4. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie statystyki środków ochrony roślin²⁸.

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody²⁹ zabrania stosowania chemicznych i biologicznych środków ochrony roślin oraz nawozów na terenach parków narodowych oraz rezerwatów przyrody. Przepisy ustawy z dnia 28 lipca 2005 r. o lecznictwie uzdrowiskowym, uzdrowiskach i obszarach ochrony uzdrowiskowej oraz o gminach uzdrowiskowych³⁰ zabraniają prowadzenia działalności rolniczej, w tym stosowania środków ochrony roślin w celach rolniczych, w strefie "A" ochrony uzdrowiskowej.

Ponadto, wydane na podstawie przepisów ustawy z dnia 26 czerwca 1974 r. - Kodeks pracy³¹ rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 24 czerwca 2002 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu i magazynowaniu środków ochrony roślin oraz nawozów mineralnych i organiczno-mineralnych^{32,33} określa zasady bezpiecznego stosowania oraz magazynowania środków ochrony roślin, w tym:

- 1) wymagania, jakie powinni spełniać pracownicy podejmujący prace związane ze stosowaniem i magazynowaniem środków ochrony roślin;
- 2) wymagania techniczne dla magazynów, w których środki te są przechowywane;
- 3) sposób postępowania z niezużytymi środkami ochrony roślin i nawozami, cieczami roboczymi oraz z pustymi opakowaniami;
- 4) sposób mycia oraz czyszczenia pojazdów i sprzętu po zakończonej pracy.

Integrowana ochrona roślin obowiązuje wszystkich profesjonalnych użytkowników roślin w UE od 1 stycznia 2014 roku³⁴ o zrównoważonym stosowaniu środków ochrony roślin. Wprowadzona jest **ze względu na ochronę środowiska naturalnego**. Polega na wykorzystaniu wszelkich dostępnych metod, aby do minimum ograniczyć stosowanie chemicznych środków ochrony roślin. **Integrowana ochrona roślin** jest sposobem ochrony roślin przed organizmami szkodliwymi, polegającym na wykorzystaniu różnych metod, zwłaszcza metod niechemicznych, w sposób niezagrażający zdrowiu ludzi oraz zwierząt. Intensywna ochrona roślin prowadzona dotychczas niewłaściwie stosowana

²⁵ WE nr 1107/2009.

²⁶ Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/127/WE.

²⁷ Dyrektywa 2006/42/WE.

²⁸ WE nr 1185/2009.

²⁹ Dz.U. z 2009 r. Nr 151, poz. 1220, z późn. zm. 4.

³⁰ Dz.U. z 2012 r. poz. 651 i 742.

³¹ Dz.U. z 1998 r. Nr 21, poz. 94, z późn. zm. 5.

³² Dz.U. Nr 99, poz. 896.

³³ Dz.U. Nr 88, poz. 752.

³⁴ Dyrektywa 2009/128/WE.

mogła stwarzać zagrożenia dla ludzi, zwierząt i środowiska. **Gwarancją wypełnienia obligatoryjnego wymogu stosowania w uprawie roślin zasad integrowanej ochrony jest wdrożenie systemu integrowanej produkcji (IP).** IP jest dobrowolnym systemem jakości żywności. Produkcja w ramach systemu IP podlega certyfikacji. Certyfikat IP jest poświadczeniem, że wskazane w nim płody rolne zostały wytworzone w oparciu o szczegółowe metodyki IP zatwierdzone przez Głównego Inspektora Ochrony Roślin i Nasiennictwa, a ich proces produkcji był nadzorowany.

W Polsce przyjęte zostały także przepisy pozwalające na gromadzenie danych obejmujących sprzedaż oraz zużycie środków ochrony roślin. Podstawą prawną, określającą kompetencje organów krajowych w zakresie prowadzenia badań sprzedaży i zużycia środków ochrony roślin, jest corocznie wydawane rozporządzenie Rady Ministrów w sprawie programu badań statystycznych statystyki publicznej na dany rok, na podstawie upoważnienia zawartego w ustawie z dnia 29 czerwca 1995 r. o statystyce publicznej³⁵. Przepisy te są zbieżne z regulacjami wynikającymi z rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady³⁶ z dnia 25 listopada 2009 r. w sprawie statystyk dotyczących pestycydów³⁷, regulujących na poziomie Unii Europejskiej zasady prowadzenia i zakres badań statystycznych dotyczących środków ochrony roślin.

Sprzedaż środków ochrony roślin w Polsce na tle Unii Europejskiej

W Polsce obecnie do obrotu i stosowania dopuszczonych jest 648 środków ochrony roślin, wobec 975 dopuszczonych w roku 2005. Pośród, aktualnie dopuszczonych do obrotu i stosowania, środków ochrony roślin najobszerniejszą grupę stanowią:

- fungicydy – 232 preparaty,
- herbicydy – 226,
- insektycydy – 82,
- regulatory wzrostu – 42,
- pozostałe – 65.

Dane dotyczące sprzedaży środków ochrony roślin wskazują na systematyczny wzrost począwszy od 2003 roku (Eurostat1). W państwach członkowskich Unii Europejskiej sprzedaż była na znacznie wyższym poziomie niż w Polsce i wynosiła średnio 15 tys. ton substancji czynnych, w Polsce w analizowanym okresie sprzedano średnio 13 tys. ton substancji czynnych. Dane GUS³⁸ podają, że sprzedaż środków ochrony roślin wynosiła w 2000 roku poniżej 10 tys. ton w formie czynnej substancji, w 2012 roku zwiększyła się ponad 2-krotnie i wynosiła 21 tys. ton (rys. 1). Analizując te same dane dotyczące sprzedaży środków ochrony roślin w latach 2003–2008 w państwach takich jak Francja, Niemcy, Wielka Brytania zauważyć można duże zróżnicowanie. We

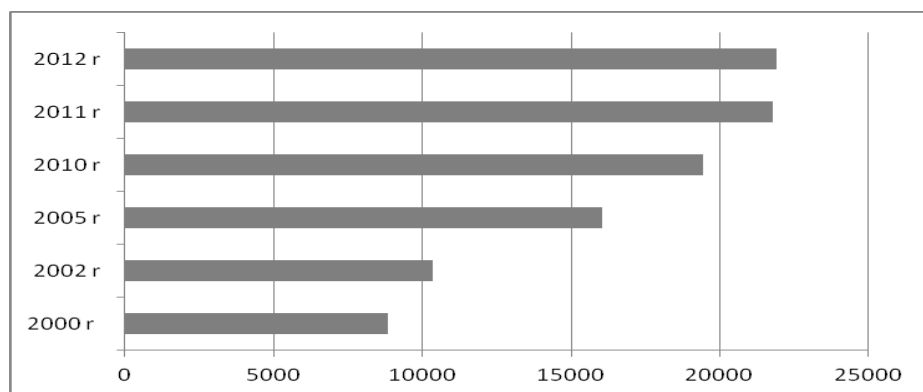
³⁵ Dz.U. z 2012 r. poz. 591 oraz z 2013 r. poz. 2.

³⁶ WE nr 1185/2009.

³⁷ Dz. Urz. UE L 324 z 10.12.2009, str. 1, z późn. zm.

³⁸ Rocznik Statystyczny, GUS, Rolnictwo 2013.

Francji średnio rocznie zostaje sprzedane 76 tys. ton substancji czynnych, w Niemczech i Wielkiej Brytanii odpowiednio 31 tys. ton substancji czynnych i 23 tys. ton substancji czynnych, natomiast w Polsce sprzedaż środków ochrony roślin kształtowała się średnio na poziomie 13 tys. ton substancji czynnych. Sprzedaż środków ochrony roślin ogółem w masie towarowej wynosiła w naszym kraju w 2000 roku 22164 t, a w 2012 roku 61508 t (tab. 2). Zdecydowana większość (83,2%) środków pochodziła z importu³⁹. W strukturze sprzedaży dominowały środki chwastobójcze, które stanowiły ponad 50% sprzedaży wszystkich środków ochrony roślin w ciągu 12 lat⁴⁰. Następne miejsce zajmowały fungicydy ponad 20%, insektycydy średnio około 10%, najmniejszy procentowy udział przypadła na rodentycydy i regulatory wzrostu.



Rys. 1. Sprzedaż środków ochrony roślin w formie substancji czynnej w tonach w latach 2000-2012 (GUS 2013)

Źródło: opracowanie własne na podstawie GUS 2013.

Tabela 2. Sprzedaż środków ochrony roślin w masie towarowej w tonach (GUS 2013)

| Rodzaj substancji | 2000 r. | 2002 r. | 2005 r. | 2010 r. | 2011 r. | 2012 r. |
|--------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Insektycydy | 2533 | 1439 | 1917 | 2945 | 3320 | 4247 |
| Fungicydy | 4686 | 7525 | 9915 | 12867 | 13557 | 14474 |
| Herbicydy | 13233 | 14970 | 24455 | 30228 | 35948 | 38748 |
| Regulatory wzrostu | 0 | 2296 | 2483 | 3014 | 3227 | 2842 |
| Rodentycydy | 53 | 109 | 249 | 147 | 95 | 86 |
| Pozostałe | 1659 | 239 | 2116 | 2412 | 2589 | 1408 |
| Ogółem | 22164 | 26578 | 41135 | 51613 | 58736 | 61805 |

Źródło: opracowanie własne na podstawie GUS 2013.

³⁹ Rocznik Statystyczny, GUS, Rolnictwo 2014.

⁴⁰ P. Piwowar, *Postęp w dziedzinie chemicznej ochrony roślin w Polsce i jego determinanty*, Zesz. Nauk. SGGW w Warszawie, 2012a, 27, 1, s. 138-147.

Sprzedaż środków ochrony roślin według zharmonizowanej klasyfikacji substancji w 2012 roku w przeliczeniu na substancję czynną w kg była bardzo zróżnicowana (tab. 3). Ogółem w 2012 roku sprzedano 21886125,0 kg substancji czynnej wszystkich środków ochrony roślin, w tym najwięcej 12654356,5 kg w formie herbicydów. Z grupy fungicydów najwięcej sprzedano fungicydów określanych jako pozostałe, następnie produkowanych na bazie karbaminianów i ditiokarbaminianów oraz imidazoli i triazoli, a także fungicydów nieorganicznych. Najwięcej sprzedano insektycydów wytworzonych na bazie fosforanów organicznych, następnie pyretroidów, najmniej na bazie produktów biologicznych i roślinnych oraz karbaminianów i oksykarbaminianów.

Tabela 3. Sprzedaż środków ochrony roślin według zharmonizowanej klasyfikacji substancji w 2012 roku w przeliczeniu na substancję czynną (kg) (GUS 2013)

| Grupy środków ochrony roślin | Kod | Substancja czynna (kg) |
|---|-------|------------------------|
| Fungicydy i bakteriocydy | F | 6130812,6 |
| Fungicydy nieorganiczne | F01 | 521276,6 |
| F na bazie karbaminianów i ditiokarbaminianów | F02 | 1815566,8 |
| F na bazie benzimidazoli | F03 | 489110,6 |
| F na bazie imidazoli i triazoli | F04 | 823035,4 |
| F na bazie morfoliny | F05 | 110188,6 |
| F biologiczne | F06 | 0,42 |
| F pozostałe | F99 | 2371634,2 |
| Herbicydy, środki hamujące wzrost pędów i mchobójcze | H | 12654356,5 |
| H na bazie fenoksyfithormonów | H01 | 2244828,0 |
| Insektycydy i akarycydy | I | 1298138,2 |
| I na bazie pyretroidów | I01 | 65568,4 |
| I na bazie karbaminianów i oksykarbaminianów | I03 | 11420,3 |
| I na bazie fosforanów organicznych | I04 | 827629,7 |
| I na bazie produktów biologicznych i roślinnych | I05 | 11811,8 |
| I pozostałe | I99 | 381707,9 |
| Moluskocydy | M | 6731,2 |
| Moluskocydy | M01 | 6731,2 |
| Regulatory wzrostu | PGR | 1365916,7 |
| Fizjologiczne regulatory wzrostu | PGR01 | 1358484,2 |
| Środki hamujące kiełkowanie | PGR02 | 7432,5 |
| Pozostałe środki ochrony roślin | ZR | 430169,9 |
| Preparaty do sterylizacji gleby (w tym nemotocydy) | ZR03 | 217613,1 |
| Rodentycydy | ZR04 | 34805,7 |
| Wszystkie pozostałe środki ochrony roślin | ZR99 | 17751,2 |
| Ogółem | - | 21886125,0 |

Źródło: opracowanie własne na podstawie GUS 2013.

Zużycie środków ochrony roślin

Od 2007 roku, w Polsce zgodnie z metodologią zawartą w przepisach rozporządzenia⁴¹ z dnia 25 listopada 2009 roku w sprawie statystyk dotyczących pestycydów prowadzone są badania zużycia środków ochrony roślin. Prowadzeniem tych badań i opracowywaniem wyników zajmuje się Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa we współpracy z Ministerstwem Rolnictwa i Rozwoju Wsi. Rolnictwo wykorzystuje 90% wytwarzanych pestycydów, w 1985 świat zużył ponad 3 mln t środków chemicznych. Masa zużywanych pestycydów podwaja się co 15 lat. Według Rynku środków produkcji dla rolnictwa⁴² zużycie środków ochrony roślin w 2012 roku w kg substancji aktywnej na 1ha zasiewów wzrosło o 1,5% do ponad 2 kg, w 2005 roku wynosiło 1,3 kg ha⁻¹⁴³. Zróżnicowane zużycie środków ochrony roślin najczęściej jest spowodowane zmniejszeniem opłacalności ich stosowania. Według danych Rynku środków produkcji dla rolnictwa⁴⁴, sprzedaż pestycydów w 2013 roku była o 2% niższa niż w roku poprzednim, ponieważ ceny wzrosły o 2,8%. Bański⁴⁵ podaje, że stosowanie pestycydów w Polsce zależy od typu i wielkości gospodarstwa, w związku z tym jest zróżnicowane przestrzennie. W 2013 roku zużycie środków ochrony roślin w formie substancji czynnej na 1 ha uprawy jęczmienia jarego wynosiło 0,6 kg, (w 2009 roku 0,7 kg), rzepaku ozimego – 2,0 kg, buraka ćwikłowego – 0,8 kg, malin – 2,0 kg, wiśni – 5,4 kg (w 2009 roku 7,2 kg) (tab. 4). Największe zużycie środków zanotowano w uprawie jabłoni – 10,5 kg ha⁻¹, 2-krotnie większe niż w uprawie gruszy.

Tabela 4. Struktura zużycia środków ochrony roślin w formie substancji czynnej w dla wybranych upraw w latach 2009-2013 (GUS 2014)

| Średnie zużycie substancji czynnej (kg ha ⁻¹) | | | | | | | | | |
|---|-----|------------------|-----|------------------|-----|-------------------|------|----------------|-----|
| 2009 | | 2010 | | 2011 | | 2012 | | 2013 | |
| jęczmień jary | 0,7 | kukurydza | 1,3 | pszenica ozima | 1,5 | żyto | 0,3 | jęczmień jary | 0,6 |
| kapusta | 1,6 | pszenżyto | 0,7 | burak cukrowy | 2,8 | ziemniaki | 1,9 | rzepak ozimy | 2,0 |
| wiśnie | 7,2 | grusza | 4,5 | pomidor gruntowy | 9,7 | kapusta głowiasta | 1,1 | burak ćwikłowy | 0,8 |
| - | - | cebula | 4,3 | ogórek gruntowy | 3,8 | jabłoń | 10,5 | malina | 2,0 |
| - | - | kapusta pekińska | 0,6 | marchew | 2,0 | truskawki | 2,5 | wiśnia | 5,4 |

Źródło: opracowanie własne na podstawie GUS 2014.

W tabeli 5 przedstawiono zużycie środków ochrony roślin według zharmonizowanej klasyfikacji substancji w 2012 roku w przeliczeniu na substancję czynną w kg dla wybranych roślin: żyto, ziemniaki, kapusta, truskawki i jabłoń, represen-

⁴¹ WE nr 185/2009.

⁴² Rynek środków produkcji dla rolnictwa 2013. Analizy rynkowe 40.

⁴³ Rynek środków produkcji dla rolnictwa 2014. Analizy rynkowe 41.

⁴⁴ P. Piwowar, *Rynek środków ochrony roślin w Polsce w latach 2005-2009*, J. Agribus. Rural Dev. 2012b. 1(23), 85-93.

⁴⁵ J. Bański, *Geografia rolnictwa Polski*, PWE, Warszawa, 2007.

tujących zboża, okopowe, warzywa i owoce. Największe zużycie fungicydów spośród omawianych roślin zanotowano dla jabłoni, 3-krotnie większe niż w uprawie ziemniaka, a 30-krotnie niż w uprawie truskawki.

Tabela 5. Zużycie środków ochrony roślin według zharmonizowanej klasyfikacji substancji w 2012 roku w przeliczeniu na substancję czynną (kg) dla wybranych roślin (GUS 2013)

| Kod substancji | Żyto | Ziemniaki | Kapusta | Truskawki | Jabłoni |
|------------------------------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|------------------|
| F fungicydy i bakteriocydy | 34379,6 | 433441,5 | 5448,1 | 44097,5 | 1397435,3 |
| F01 | 10326,0 | 9505,7 | - | 9,38 | 159164,5 |
| F02 | 625,5 | 361656,5 | 457,9 | 24805,8 | 245888,2 |
| F03 | 5166,6 | 564,9 | 2291,5 | 5190,5 | 1272,3 |
| F04 | 6597,6 | 9830,4 | 0,12 | 246,4 | 9052,3 |
| F05 | 1789,9 | 1285,6 | - | - | - |
| F99 pozostałe | 9874,1 | 50598,4 | 2698,7 | 13845,5 | 967058,0 |
| H herbicydy | 186218,4 | 80166,9 | 4423,9 | 10654,8 | 46453,9 |
| H01 | 106331,4 | 815,3 | 2,10 | - | 4074,8 |
| H02 | 270,4 | 20690,5 | - | 1947,9 | - |
| H03 | 2850,0 | 2179,5 | 3601,9 | 2290,8 | 9,69 |
| H05 | 9647,8 | 2552,8 | 370,9 | 1736,0 | - |
| H06 | 39605,5 | 38412,5 | - | 3844,6 | - |
| H99 pozostałe | 27513,4 | 15516,2 | 449,0 | 835,6 | 42369,5 |
| I insektycydy i akarycydy | 186,4 | 7248,2 | 5542,8 | 2984,2 | 64600,9 |
| I01 | 164,0 | 372,2 | 183,1 | 131,6 | 630,8 |
| I03 | - | 190,0 | 85,3 | 67,4 | 2958,2 |
| I04 | 22,4 | - | 5198,5 | 952,4 | - |
| I05 | - | - | 8,40 | - | - |
| I99 pozostałe | - | 6686,1 | 67,5 | 1862,8 | 61012,0 |
| PGR regulatory wzrostu roślin | 28812,1 | 1517,6 | - | 26,3 | 113,8 |
| PGR01 | 28477,5 | 1517,6 | - | 1,18 | 94,3 |
| PGR02 | - | - | - | - | - |
| PGR03 pozostałe | 334,6 | - | - | 25,1 | 19,5 |
| ZR pozostałe środki ochrony roślin | - | 708,0 | - | - | - |
| ZR01 | - | 708,0 | - | - | - |
| ZR99 pozostałe | 335,6 | 1394,4 | 10,9 | 95,0 | 0,30 |
| Ogółem | 249932,1 | 524476,7 | 15425,7 | 57857,8 | 1508604,3 |

F01 – fungicydy nieorganiczne, F02 – na bazie karbaminianów i ditiokarbaminianów, F03 – na bazie benzimidazoli, F04 – na bazie imidazoli i triazoli, F05 – na bazie morfoliny, H01 – herbicydy na bazie fenoksyfithormonów, H02 – na bazie triazyn i triazynów, H03 – na bazie amidów i anilidów, H05 – na bazie dinitroaniliny, H06 – na bazie pochodnych mocznika, uracylu lub sulfonilomocznika, I01 – insektycydy na bazie pyretroidów, I03 – na bazie karbaminianów i oksykarbaminianów, I04 – na bazie fosforanów organicznych, I05 – na bazie produktów biologicznych i roślinnych, GR01 – fizjologiczne regulatory wzrostu, PGR02 – środki hamujące kiełkowanie, ZR01 – oleje mineralne.

Źródło: opracowanie własne na podstawie GUS 2013.

Producenci rolni w sadach najwięcej stosowali fungicydów wytworzonych na bazie karbaminianów i ditiokarbaminianów. Najwięcej herbicydów stosowa-

nych było w uprawie ziemniaków a insektycydów w sadach. Regulatory wzrostu były najintensywniej stosowane w uprawie żyta. Spośród omawianych roślin najmniejszą ilość wszystkich pestycydów zużywano w ochronie kapusty. Wyniki GUS⁴⁶ wykazały, że w roku 2012/2013 66,3% ogółu gospodarstw zajmujących się produkcją roślinną stosowało środki ochrony roślin, tj. 947 tys. gospodarstw.

Podsumowanie

Dane dotyczące sprzedaży środków ochrony roślin wskazują na systematyczny ich wzrost. Sprzedaż środków ochrony roślin ogółem w masie towarowej wynosiła w naszym kraju w 2000 roku 22 tys. t, a w 2012 roku już 61,5 tys. t. W strukturze sprzedaży dominowały herbicydy, następnie fungicydy, insektycydy, a najmniejszy procentowy udział przypadają na rodentycydy i regulatory wzrostu. W 2012 roku z grupy fungicydów najczęściej sprzedano fungicydów określanych jako pozostałe, następnie produkowanych na bazie karbaminianów i ditiokarbaminianów oraz imidazoli i triazoli, a także fungicydów nieorganicznych. Najwięcej sprzedano insektycydów wytworzonych na bazie fosforanów organicznych, następnie pyretroidów, najmniej na bazie produktów biologicznych i roślinnych oraz karbaminianów i oksykarbaminianów. Zużycie środków ochrony roślin w 2012 roku w kg substancji aktywnej na 1ha zasiewów wynosiło ponad 2 kg·ha⁻¹, w 2005 roku wynosiło 1,3 kg·ha⁻¹. Największe zużycie środków zanotowano w uprawie roślin sadowniczych i warzyw.

Bibliografia

- Bański J., *Geografia rolnictwa Polski*, PWE, Warszawa 2007.
- Dyrektywa 2009/128/WE o zrównoważonym stosowaniu środków ochrony roślin.
- FAO 2009. The state of Food Insecurity in the World.
- Golinowska M., *Nakłady chemiczną ochronę roślin w gospodarstwach wielkoobszarowych na początku XXI wieku*, J. Agribus. Rural Dev. 2009, 2(12).
- Gorrido F., Martinez V.J.L., Moreno F.M., Olea S.F., Cuadros R.I., *Determination of organochlorine pesticides by GC-ECD and GC-MS-MS techniques including an evaluation of the uncertainty associated with the results*, Chromatographia 2003, 57,3/4.
- Makles Z., Domański W., *Ślady pestycydów - niebezpieczne dla człowieka i środowiska. Bezpieczeństwo pracy*, 2008, 1.
- Mazurkiewicz J., Czerniecki T., *The residue of chloroorganic pesticides in chosen frozen vegetables from the market of Lublin*, Acta Agroph. 2011, 17(1).
- Mrówczyński M., Roth M., *Zrównoważone stosowanie środków ochrony roślin.*, Prob. Inż. 2009, 2.
- Piowar P., *Postęp w dziedzinie chemicznej ochrony roślin w Polsce i jego determinanty*, Zesz. Nauk. SGGW w Warszawie, 2012a, 27, 1.

⁴⁶ Rocznik Statystyczny, GUS, Rolnictwo 2014.

- Piwowar P., *Rynek środków ochrony roślin w Polsce w latach 2005-2009*, J. Agribus. Rural Dev. 2012b, 1(23).
- Pruszyński S., *Ochrona upraw w rolnictwie zrównoważonym*, Prob. Inż. Roln. 2006, 19 (2), 71-80.
- Pruszyński S., Skrzypczak G., *Ochrona roślin w zrównoważonym rolnictwie*, Frag. Agron. 2007, 4(96).
- Rocznik Statystyczny, GUS, Rolnictwo 2014, <http://stat.gov.pl>
- Rocznik Statystyczny, GUS, Rolnictwo 2013, <http://stat.gov.pl>
- Rozporządzenie 396/2005/EC.
- Rozporządzenie Komisji (WE) 839/20081 września 2008 roku.
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 8 października 1993 r. Dz.U. 1993, Nr 104, poz. 476 z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 16 kwietnia 2004 r. (Dz.U. 2004, Nr 85, poz. 801 z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 16 maja 2007 r. (Dz.U. 2007, Nr 119, poz. 817 z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 19 grudnia 2002 r. (Dz.U. 2003, Nr 21, poz. 177 z późn. zm.).
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady Europy z dnia 23 lutego 2005 roku nr 396/2005 (Dz.U. L70 z dnia 16 marca 2005 roku).
- Rozporządzenie 178/2002/WE.
- Rynek środków produkcji dla rolnictwa 2013. Analizy rynkowe. 40.
- Rynek środków produkcji dla rolnictwa 2014. Analizy rynkowe 41.
- Struciński P., Góralczyk K., Czaja K., Hernik A., Korcz W., Ludwicki J.K., *Ocena ryzyka dla konsumenta przy przekroczeniach najwyższych dopuszczalnych poziomów pozostałości pestycydów (NDP) w żywności*, Roczn. PZH, 2007, 58 (2).
- Ustawa z dnia 25 sierpnia 2006 roku o bezpieczeństwie żywności i żywienia (Dz.U. 2006, Nr 171, poz. 1225) art. 26.
- Walesiuk A., Wojewódzka-Żelaźniakowicz M., Halim N., Łukasik-Głęboska M., Czaban S., Myćko G., Pazio L., Ładny J., *Zatrucia środkami ochrony roślin*, Post. Nauk Med. 2010, 48.
- You J., Weston D.P., Lydy M.J., *A sonication extraction method for the analysis of pyrethroid, organophosphate, and organochlorine pesticides from sediment by gas chromatography with electron – capture detection*, Arch. Environ. Contam. Toxicol., 2004, 47.