

ZDZISŁAW PRZYBYLSKI

*Institut Ochrony Roślin w Poznaniu, Terenowa Stacja
Doświadczalna w Rzeszowie*

PESTYCYDY W ŚRODOWISKU CZŁOWIEKA

Stosowanie pestycydów wiąże się ściśle z rozwojem produkcji rolnej i chemii. Szybki postęp chemicznej ochrony roślin zaznaczył się wyraźnie po drugiej wojnie światowej. Od tej chwili metoda ta zyskała dużą popularność przede wszystkim z uwagi na jej efektywność oraz stosunkową łatwość stosowania. W miarę rozwoju chemicznych metod ochrony roślin sięgano coraz głębiej do nauk biologicznych, chemicznych, fizycznych a również do ekonomicznych. Jednakże wkrótce pojawiać się zaczęły pytania czy obrany kierunek metody ochrony roślin jest właściwy a konsekwencją tych uwag było ukazanie się szeregu publikacji przypisujących pestycydom pewną rolę w skażeniu środowiska. Typowym przykładem może być książka Rachel Carson pt. „Milcząca wiosna”, która została wydana w Stanach Zjednoczonych w 1962 roku [1]. Nie negując niektórych zarzutów wysuwanych przez autorkę, bowiem zawsze istnieje określone niebezpieczeństwo przy stosowaniu chemicznych środków ochrony roślin, to jednak nie można pomijać faktu, że właśnie pestycydy od lat służą człowiekowi na całym świecie. Twierdzenie to staje się jeszcze bardziej przekonujące jeśli weźmie się pod uwagę fakt, że co roku trzeba dodatkowo wyżywić ponad 80 mln. ludzi a zatem problem zabezpieczenia żywności ma stałą tendencję do zaostrzania się. Dla szeregu krajów świata żywność jest za droga i jest jej zdecydowanie za mało. Przyczyną takiej sytuacji jest występowanie groźnych szkodników i epifitoz zbóż oraz innych roślin uprawnych, które na dużych obszarach kontynentów niszczą uprawy tych roślin. Przez całe stulecia, mimo wysiłków człowieka w ulepszaniu metod zwalczania agrofagów, do dzisiejszego dnia istnieje ciągle zagrożenie klęską nieurodzaju. Czy w tej sytuacji mimo szeregu danych dotyczących ujemnego działania pestycydów na środowisko przyrodnicze, można sobie pozwolić na rezygnację ze stosowania skutecznych chemicznych środków ochrony roślin. Według Węgorka [4] w naszym kraju uprawy roślinne oraz zebrane plony niszczone są przez około 1200 szkodliwych gatunków stawonogów, 600 gatunków chorobotwórczych grzybów, bakterii i wirusów a także gryzonii oraz wielu gatunków chwastów. Pomimo zwalczania agrofagów roczne straty w plonach sięgają każdego roku około 20% a w przypadku warzyw i sadów dochodzą nawet do

60%. Z tego względu stosowanie pestycydów w ochronie roślin, nie tylko w naszym kraju ale na całym świecie z roku na rok nabiera coraz większego znaczenia i przez wiele jeszcze lat stanowić będzie podstawową metodę zwalczania szkodników i chorób roślin. Nie znaczy to jednak, iż nie brane są pod uwagę następstwa jakie wynikają z wprowadzenia pestycydów do środowiska przyrodniczego. Zagadnieniem tym zajmują się nie tylko przyrodnicy oraz chemicy ale również ekolodzy, lekarze i genetycy. Taki szeroki zakres zainteresowania wynika z konieczności pełnego poznania ubocznego działania drobnej ilości substancji trujących nie tylko na środowisko przyrodnicze ale i na organizm ludzki. Bдания tego problemu prowadzone są na świecie szczególnie intensywnie od lat pięćdziesiątych bieżącego stulecia i są coraz bardziej wnikliwe, szczególnie gdy dotyczą organizmu człowieka. Wszelkie badania toksykologiczne wykonywane są obecnie na poziomie molekularnym, co daje możliwość zapobiegania chorobom nawet o bardzo odległych skutkach (mutogeneza i karcenogenność). Głównym zatem kierunkiem działania nauki powinno być nie tylko uświadamianie społeczeństwa o negatywnych skutkach stosowania pestycydów ale również o ich ogromnym znaczeniu w ochronie roślin i płodów rolnych przed groźnymi agrofagami.

Dokonanie oceny istniejącej sytuacji w zakresie skażeń pestycydami płodów rolnych nie jest sprawą prostą. Trudności te są niejednokrotnie wynikiem pojawiających się od czasu do czasu, zdecydowanie negatywnych i niezgodnych z istniejącą rzeczywistością opinii, w wyniku stwierdzanych w pojedynczych przypadkach przekroczeń górnych dopuszczalnych granic pozostałości pestycydu w skontrolowanej próbie płodu rolnego. Tylko niewielka liczba prób płodów rolnych stanowiąca około 1% wszystkich analizowanych prób zawiera pozostałości w ilości nieco powyżej górnej dopuszczalnej granicy danego pestycydu. Zjawiska takie mają bowiem charakter incydentalny i wynikają z niewłaściwie wykonanego zabiegu chemicznego. Stanowią one jednak przykład, iż pestycydy stosowane niezgodnie z zaleceniem mogą stwarzać zagrożenie dla człowieka.

Zadaniem nauki jest stałe dążenie do zmniejszania do minimum ryzyka chronicznych oraz bezpośrednich zatruć pestycydami oraz skażeń środowiska przyrodniczego. Efektem tego jest wprowadzenie do praktyki rolniczej preparatów selektywnych, mniej toksycznych a przede wszystkim szybko rozkładających się w środowisku. Postęp w tym zakresie widać szczególnie wyraźnie jeśli sobie uświadomimy, że jeszcze w latach pięćdziesiątych podstawowymi preparatami owadobójczymi był arsenian wapnia i arsenian ołowiu. Równocześnie uległy zaostrzeniu górne dopuszczalne poziomy pozostałości pestycydów w płodach i produktach rolnych oraz w wodzie. Dla każdego pestycydu oraz określonego płodu rolnego ustalono odrębne dopuszczalne poziomy pozostałości. Należy wyjaśnić, że okreś-

lenie dopuszczalnych poziomów pozostałości pestycydów w artykule żywnościowym wymaga szczegółowych badań nad wpływem chemicznego środka ochrony roślin na zwierzęta, które trwają minimum dwa lata i obejmują przynajmniej trzy pokolenia zwierząt doświadczalnych. Jeśli w ciągu całego okresu badań nie stwierdzi się żadnych objawów chorobowych i zmian histopatologicznych w głównych narządach organizmu zwierzęcego przystępuje się do ustalania dziennego dopuszczalnego pobrania pestycydu przez człowieka, tj. takiej ilości substancji toksycznej wyrażonej w mg/kg ciężaru ciała, która nie stwarza żadnego zagrożenia dla zdrowia człowieka [2].

Również ważnym sposobem ochrony człowieka przed pobraniem pozostałości pestycydu np. z owocami jest ustalenie okresu karencji jaki obowiązuje dla każdego preparatu oraz rośliny, na której wykonany został zabieg chemiczny. Jest to niezbędny czas jaki musi upłynąć od terminu zastosowania pestycydu do czasu jego rozkładu na lub w roślinie a zatem możliwości konsumpcji danego płodu lub produktu rolnego. Okres ten wynika zarówno z właściwości toksycznych i fizykochemicznych danego pestycydu, jego dynamiki zanikania, jak i od rośliny na której został zastosowany. Po okresie karencji płody rolne powinny być wolne od pestycydu względnie zawartość jego nie może przekraczać dopuszczalnego poziomu ustalonego przez FAO/WHO lub resort zdrowia danego kraju.

Przełomowym momentem w zakresie ochrony zdrowia społecznego w naszym kraju było podjęcie Uchwały przez Radę ministrów w 1970 roku (Uchwała Rady Ministrów nr 64/70 z 18 maja 1970) w sprawie bezpiecznego stosowania pestycydów oraz kontroli ich pozostałości w żywności i środowisku życia człowieka. Dokument ten stanowił podstawę prawną do zorganizowania w Instytucie Ochrony Roślin w Poznaniu nowoczesnego Zakładu Badania i Kontroli Pozostałości Pestycydów oraz osiem Terenowych Stacji Doświadczalnych tego Instytutu, które prowadzą rutynowe kontrole pozostałości pestycydów w płodach i produktach rolnych na terenie całego kraju. Kontrole środków spożywczych (przetwory mleczne, jaja, mięso oraz inne artykuły) prowadzi Państwowy Zakład Higieny oraz Instytut Weterynarii w Puławach. W pewnym zakresie badania takie wykonują również Wojewódzkie Stacje Sanitarно-Epidemiologiczne. Obecnie laboratoria chemiczne Instytutu Ochrony Roślin wyposażone w nowoczesne chromatografy gazowe mogą wykryć w płodach rolnych nawet śladowe ilości czynnych substancji stosowanych pestycydów jakie są zalecane w ochronie roślin w naszym kraju. Próby płodów rolnych w stadium dojrzałości konsumpcyjnej są pobierane z pól, szklarni i magazynów przez próbobiorcę zaopatrzonego w upoważnienie wydane przez Ministra Rolnictwa. Prowadzone od lat rutynowe kontrole dają dobry obraz istniejącej sytuacji w zakresie występowania pesycy-

dów w płodach rolnych i w wodzie. Opracowane materiały z uzyskanych wyników badań są przekazywane zainteresowanym ministerstwom. Jak już wcześniej wspomniano tylko około 1% analizowanych prób płodów rolnych zawiera niewielkie przekroczenia pozostałości pestycydów. Spośród około pięćdziesięciu różnych czynnych substancji toksycznych jakie badane są w materiale roślinnym, stwierdzone przekroczenia dotyczą przede wszystkim fungicydów oznaczane jako MBC, dwutiokarbaminiany oraz w małym procencie insektycydy fosfororganiczne i pyretroidy. Górne dopuszczalne pozostałości pestycydów przekraczane są głównie w warzywach przyśpieszonych oraz w niewielkim zakresie ostatnio również w ogórkach gruntowych. Na ogół w ogóle brak pozostałości lub wykrywane w różnych płodach rolnych są znacznie niższe od ich dopuszczalnych poziomów. Nie potwierdziły się również opinie o zagrożeniu wód przez pestycydy, które ujmowane są przez przedsiębiorstwa wodociągów i kanalizacji dla celów komunalnych. Świadczą o tym uzyskane wyniki badań w tym zakresie jakie od paru lat prowadzone są w szeregu miastach na terenie całego kraju przez Instytut Ochrony Roślin [5].

Problem związany z występowaniem pestycydów w płodach rolnych ma znaczenie nie tylko w ochronie zdrowia społecznego. Pozostałości chemicznych środków ochrony roślin w żywności nabierają w ostatnich latach również bardzo poważnego znaczenia ekonomicznego w międzynarodowej wymianie produktów rolnych, bowiem kontrola pozostałości pestycydów w środkach spożywczych i paszach jest prawnie uregulowana i prowadzona w wielu krajach świata.

Pomimo korzystnej sytuacji w naszym kraju, podejmowane są działania zmierzające do dalszego zmniejszenia zagrożenia środowiska przez pestycydy, szczególnie poprzez wdrażanie i upowszechnienie wśród odpowiedzialnych instytucji i rolników prawidłowego stosowania chemicznych środków ochrony roślin. Na podstawie wieloletnich doświadczeń i obserwacji przeważająca ilość zanotowanych przekroczeń pozostałości pestycydów ma charakter incydentalny i wiąże się z nieprzestrzeganiem ustalonych metod stosowania preparatów ochrony roślin. Do podstawowych błędów zaliczyć należy przede wszystkim nieprzestrzeganie okresów karencji, zwiększanie zalecanej dawki preparatu w wyniku czego wydłuża się okres zanikania substancji chemicznej na — lub w roślinie oraz wykonywanie zabiegów w niewłaściwych warunkach, atmosferycznych. Na bezpieczne stosowanie pestycydów ma przede wszystkim wpływ sprawnie działająca aparatura ochrony roślin oraz kompetencja i uczciwość człowieka wykonującego zabieg chemiczny. Lekceważenie podstawowych przepisów metodycznych jakie obowiązują przy stosowaniu chemicznych środków ochrony roślin prowadzi do przekroczeń dopuszczalnych poziomów pozostałości pestycydu oraz do innych zagrożeń w agrocenozie. Prze-

pisy te są w pełni miarodajne gdyż oparte są o podstawowe badania toksykologiczne. Trzeba bowiem wyraźnie podkreślić, że nie ma chemicznych środków ochrony roślin całkowicie nietoksycznych jak i nieszkodliwych dla środowiska. W takiej sytuacji każdy preparat powinien być udostępniony takiemu użytkownikowi, który ma nie tylko świadomość z korzyści płynących z jego zastosowania ale również z niebezpieczeństw jakie mogą wyniknąć w przypadku niedbalstwa lub rażącego braku wiedzy. Na marginesie tego problemu należy dodać, że na tle wszystkich źródeł skażenia płodów rolnych i środowiska, pestycydy stanowią tylko niewielki procent tych zanieczyszczeń. Wielokrotnie bardziej groźne dla środowiska człowieka i jego zdrowia są globalne skażenia agrocenoz przez emisje przemysłowe oraz gazy spalinowe pojazdów samochodowych [3, 4].

W nowoczesnej ochronie roślin uwzględniane są nie tylko chemiczne metody zwalczania agrofagów. Instytut Ochrony Roślin opracował i wdrożył do szerokiego stosowania biologiczne metody ochrony warzyw uprawiane w szklarniach i namiotach foliowych w których istnieją sprzyjające warunki jej stosowania. Szeroko upowszechnione zostały również przez Instytut integrowane metody chorób, szkodników i chwastów roślin uprawnych, wśród których ważne miejsce zajmuje prawidłowa agrotechnika.

Reasumując można stwierdzić, że w zakresie zanieczyszczenia środowiska przez pestycydy posiadamy w miarę dokładny obraz istniejącej sytuacji dzięki badaniom jakie od wielu lat prowadzone są przez Instytut Ochrony Roślin i inne ośrodki naukowe. Badania te będą nadal poszerzane mimo, że wymagają one między innymi drogiej i wysokiej klasy specjalistycznej aparatury analitycznej, która jest niezbędna przy oznaczaniu substancji szkodliwych występujących zwykle w mikroskopijnych ilościach w środowisku przyrodniczym. Musimy bowiem systematycznie określać poziomy pozostałości pestycydów w ważniejszych dla człowieka ogniwach łańcucha biologicznego.

LITERATURA

1. Łęski R.: „Milcząca Wiosna” Rachel Carson, *Postępy Nauk Rolniczych*, 1, s. 147—158, 1965.
2. Przybylski Z.: *KOSMOS*, Seria A, Z 1, s. 67—75, 1978.
3. Przybylski Z.: *Environmental Pollution*, 6, s. 67—74, England, 1974.
4. Przybylski Z.: *Roczn. PZH*, XXXVII, nr 2, s. 101—106, 1986.
5. Przybylski Z.: *Prace Naukowe IOR*, T. XXVIII, z. 1—2, s. 107—123, 1987.
6. Węgorek W.: Stan aktualny, tendencje i perspektywy ochrony roślin ogrodniczych, *Materiały z konferencji „Skutki chemizacji w ogrodnictwie” SITO*, Poznań, s. 5—13, 1983.

Materiały napłynęły do Redakcji w lutym 1988 r.