

STANISŁAW SADŁO, JULIAN RUPAR

## BADANIA NAD PRZENIKANIEM DO WÓD POWIERZCHNIOWYCH PESTYCYDÓW STOSOWANYCH W OCHRONIE UPRAW SZKLARNIOWYCH\*

### STUDIES OF PENETRATION, INTO SURFACE WATERS, OF PESTICIDES APPLIED FOR PROTECTION OF GREENHOUSE CULTURES

Z Terenowej Stacji Doświadczalnej w Rzeszowie Instytutu Ochrony Roślin w Poznaniu.  
Kierownik: doc. dr hab. Z. Przybyłski

*Badaniami objęto ścieki z dwu, spośród siedmiu istniejących na terenie południowo-wschodniej Polski państwowych gospodarstw ogrodniczych. Stwierdzono przenikanie do ścieków następujących pestycydów: metylopirymifosu, metydatyonu, fenitrotionu, diazinonu, metoksychloru, endosulfanu, iprodionu, winkozoliny, kaptanu, MBC i dichlorfluanidu.*

#### WSTĘP

Na terenie południowo-wschodniej Polski znajduje się siedem dużych (6–20 ha pod osłonami) zakładów ogrodniczych, prowadzących produkcję warzyw przyspieszonych jak również kwiatów. Do ochrony tych upraw przed szkodnikami i chorobami stosuje się preparaty chemiczne w ilości 1–2 ton rocznie, z nieznaczną przewagą środków grzybobójczych. Wprowadza się je w postaci zawiesiny lub emulsji w zamkniętą przestrzeń szklarni i w efekcie bezpośrednio, lub na skutek grawitacji, trafiają one na roślinę lub glebę. Prowadzi się także zwalczanie szkodników glebowych i chorób korzeniowych.

Powierzchnia, na której zlokalizowane są szklarnie, jest drenowana, a ścieki drenażowe odprowadzane są do rzek lub potoków, przepływających w sąsiedztwie zakładów, a więc można się było spodziewać, iż niektóre pestycydy trafią w ten sposób do wód powierzchniowych. Celem badań przeprowadzonych w latach 1987–1988 było sprawdzenie czy i które pestycydy przemieszczają się wraz wodą drenażową.

#### CZEŚĆ DOŚWIADCZALNA

Analizami chemicznymi objęto przede wszystkim pestycydy zalecane przez Instytut Ochrony Roślin w Poznaniu do stosowania w uprawach szklarniowych (warzywa, kwiaty) a mianowicie:  
– insektycydy fosforoorganiczne: metylopirymifos, malation, heptenofos, metydatyon, diazinon, fozalon;

---

\* Praca była prezentowana na XIII Seminarium Naukowym nt. Chromatograficzne badania chemicznych zanieczyszczeń środowiska w Uniwersytecie Śląskim, Katowice – 1989 r.

- insektycydy chloroorganiczne: metoksychlor, tetradifon, endosulfan;
- insektycydy pyretroidowe: permetryna, cypermetryna, fenwalerat, deltametryna;
- fungicydy benzimidazolowe oznaczane jako MBC (ester metylowy kwasu N/2-benzimidazolo/karbaminowego),
- fungicydy inne: chlorotalonil, iprodion, dichlofluanid, winklozolina, kaptan, kaptafol, fenarimol, bupiryamat.

Insektycydy fosforoorganiczne oraz MBC ekstrahowano dwuchlorometanem [1], rozpuszczalnik odparowywano na wyparce obrotowej a pozostałości rozpuszczano w 5 ml acetonu. Ekstrakt analizowano na chromatografie gazowym firmy Pye Unicam seria 104, wyposażonym w detektor termojonowy i na kolumnie szklanej 4 mm × 90 cm z wypełnieniem zawierającym fazę stacjonarną 3% OV 101, w temp. 190°C (z wyjątkiem fozalonu, który chromatografowano w temp. 240°C). Wyniki oznaczeń weryfikowano na kolumnie zawierającej mieszaninę 6:5 dwu wypełnień z fazami stacjonarnymi 3% Carbowaxu 20M i 3% NGPS. MBC oznaczano techniką chromatografii cienkowsarstwowej i bioautografii z wykorzystaniem zarodników *Penicilium* [3].

Insektycydy chloroorganiczne, syntetyczne pyretroidy a także inne fungicydy ekstrahowano heksanem a następnie po zagęszczeniu ekstraktu do 5 ml oznaczano na detektorze wychwyty elektronów i na kolumnie 4 mm × 90 cm zawierającej fazę stacjonarną 3% OV 101 w temp. 215°C (z wyjątkiem pyretroidów, które chromatografowano w temp. 250°C).

Wyniki oznaczeń potwierdzano na kolumnie 4 mm × 150 cm zawierającej mieszaną fazę stacjonarną 1,5% OV – 17 + 1,95% QF – 1.

Czułość metody dla poszczególnych pestycydów wynosiła od 0,0001 do 0,001 mg/dm<sup>3</sup>, zaś odzysk poszczególnych pestycydów z wody był 75–95%.

## OMÓWIENIE WYNIKÓW BADAŃ

Ogółem przebadano 22 próbki ścieków z dwu gospodarstw ogrodniczych oraz 10 próbek wody, pobranych z rzeki Wisłok i z rowu poniżej kolektorów odprowadzających ścieki. Wyniki analiz chemicznych zestawiono w tabeli I.

Specyfika prowadzenia produkcji szklarniowej wymaga często wielokrotnego i przemiennego stosowania kilku różnych, lecz o podobnych właściwościach preparatów chemicznych, co potwierdzają zarówno prezentowane wyniki badań jak też wieloletnia rutynowa kontrola pozostałości pestycydów w warzywach szklarniowych.

Wykryte w ściekach pestycydy wchodziły w skład podstawowych preparatów chemicznych, stosowanych do zwalczania szkodników i chorób upraw szklarniowych. Endosulfan wykryto w trzech próbkach pobranych w następujących po sobie terminach. Obok izomerów  $\alpha$  i  $\beta$  tego związku, wchodzących w skład preparatu o nazwie Thiodan, stwierdzono także obecność siarczanu endosulfanu tj. produktu ich utlenienia. W tabeli I podano sumę  $\alpha$ ,  $\beta$  i siarczanu endosulfanu.

Spośród zalecanych do stosowania pestycydów nie wykryto w ściekach syntetycznych pyretroidów, malationu, heptenofosu, fozalonu, kaptafolu, fenarimolu i bupirymatu. W trzech próbkach wody, pobranych z rzeki Wisłok, nie stwierdzono badanych pestycydów.

W tabeli II dokonano jakościowego i ilościowego bilansu zanieczyszczenia ścieków i wody z rowu pestycydami. Nie daje on jednak pełnego obrazu, bowiem niektóre ze stosowanych pestycydów, np. metomyl, metylokarbaminiany, dwutiokarbaminiany, metalaksyl nie były oznaczane. Ponadto próby pobierano w losowo wybranych

Tabela I. Najwyższe zawartości pestycydów wykrytych w ściekach i wodzie z rowu w mg/dm<sup>3</sup>  
 Highest pesticide contents in waste waters and water from the ditch, in mg/dm<sup>3</sup>

Rodzaj próbki	Liczba badanych próbek	Nazwa wykrytego pestycydu	Liczba próbek zawierających pestycydy	Najwyższa stwierdzona zawartość pestycydu
Ścieki	22	metrypirymifos	10	0,0240
		metrydation	11	0,0073
		diazinon	5	0,0025
		fenitroton	7	0,0086
		metoksychlor	9	0,0044
		endosulfan	3	0,0016
		iprodion	14	0,0056
		winklozolina	4	0,0071
		kaptan	1	0,0023
		MBC	6	0,010
		dichlofluanid	7	0,0025
		Woda z rowu	7	metrypirymifos
metrydation	4			0,0011
diazinon	1			0,0004
fenitroton	3			0,0031
metoksychlor	4			0,0015
endosulfan	1			0,0006
iprodion	3			0,0013
MBC	2			0,007
dichlofluanid	1			0,0009

Tabela II. Bilans zawartości pestycydów w ściekach i wodzie z rowu w mg/dm<sup>3</sup>  
 Balance of pesticide contents in waste waters and water from the ditch, in mg/dm<sup>3</sup>

Rodzaj próbki	Liczba wykrywanych pestycydów		Suma zawartości pestycydów	
	średnia	największa	średnia	najwyższa
Ścieki	3-4	7	0,0062	0,0320
Woda z rowu	3	6	0,0032	0,0089

terminach i nie jest wykluczona, zwłaszcza w ścieżkach, wyższa zawartość poszczególnych pestycydów, co zdaje się potwierdzać niezbyt duża różnica pomiędzy ich zawartością w próbkach ścieków i w wodzie z rowu.

Podsumowując uzyskane wyniki badań należy stwierdzić, iż środowisko glebowe szklarni, w odróżnieniu od środowiska naturalnego [2] nie zatrzymuje pestycydów i może być w pewnych warunkach źródłem zanieczyszczenia wód powierzchniowych pestycydami.

## WNIOSKI

1. Insektycydy z grupy estrów kwasów fosforowych, chlorowane węglowodory aromatyczne a także niektóre fungicydy nie są zatrzymywane przez środowisko glebowe szklarni i wraz z wodą drenażową trafiają do wód powierzchniowych, zanieczyszczając je.

2. Niewłaściwe stosowanie preparatów chemicznych opartych na tego typu związkach lub zdarzenia incydentalne (awaria czy mycie opryskiwaczy na terenie szklarni) mogą spowodować istotne zanieczyszczenie wód powierzchniowych pestycydami.

S. Sadało, J. Rupař

STUDIES OF PENETRATION, INTO SURFACE WATERS, OF PESTICIDES APPLIED FOR PROTECTION OF GREENHOUSE CULTURES

Summary

Study was made of waste waters from two of the seven state horticultural farms producing vegetables and flowers, located in South-Eastern Poland. samples were taken from collectors carrying waste waters from the greenhouse culture surface, from a ditch and from the Wisłok River where these waste waters are carried.

Pesticides were extracted with dichloromethane or petroleum ether. Extracts were evaporated to dryness, whereupon the residues were dissolved in 5 ml of acetone or petroleum ether, and were analysed by gas chromatography (series 104 Pye Unicam gas chromatograph fitted with ECD and TID detectors).

The following pesticides were found to penetrate into waste waters: methylpyrimiphos, methidathion, fenitrothion diazinon, methoxychlor, endosulfan, iprodione, vinclozoline, captan, carbendazim (MBC), dichlofluanid. These pesticides were present also in water samples collected from a ditch into which waste waters from one of the investigated state farms are carried. There were no pesticides in samples of the Wisłok River waters.

PIŚMIENNICTWO

1. *Ambrus A., Lantos J., Visi E., Csaltos I., Sarvari L.*: General method for determination of pesticide residues in samples of plant origin, soil, and water. I. Extraction and Cleanup. J. AOAC, 1981, 64, 733. – 2. *Czaplicki E.*: Trwałość w glebie kilku ważniejszych insektycydów w Polsce. Część II. Pionowe przemieszczanie insektycydów w glebie pod wpływem wody. Prace Naukowe IOR, 1980, T 22, 1, 5. – 3. *Murawska M.*: Metoda bioautografii w zastosowaniu do oznaczania śladowych ilości fungicydów benzimidazolowych. Prace Naukowe IOR, 1980, T 22, 1, 139.

Dn. 1990.01.16

35-206 Rzeszów, ul. Bojanowskiego 14/23