

ELŻBIETA DĄBROWSKA, BARBARA GŁOWACKA

## Zanikanie deltametryny w drzewostanach sosnowych

Disappearance of Deltametrine from the Pine Stands

### Wstęp

**W** ostatnich latach w chemicznych zabiegach ochrony lasów przed owadami najczęściej stosowane są insektycydy z grupy pyretroidów, głównie deltametryna i alfametryna. Ich cechy charakterystyczne to wysoka skuteczność przy niskich dawkach, niewielka toksyczność dla organizmów stałocieplnych i szybka degradacja w środowisku. Dzięki tym zaletom pyretroidy są wykorzystywane na dużą skalę do ochrony roślin w rolnictwie, warzywnictwie i sadownictwie, a także w leśnictwie do zabezpieczania drewna przed kornikami, ochrony upraw przed ryjkowcami i ochrony starszych drzewostanów przed owadami liściożernymi.

O ile procesy degradacji insektycydów w owocach, warzywach i innych roślinach uprawnych zostały dość dobrze poznane (2,3,5), to w leśnictwie, pomimo powszechnego stosowania pyretroidów, przeprowadzono niewiele obserwacji nad dynamiką ich zanikania (6), a 14-dniowy okres karencji dla płodów runa leśnego (dwukrotnie dłuższy niż dla owoców w sadownictwie) ustalono "na wyrost", bez uprzednich badań pozostałości insektycydów.

Ze względu na odmienny niż w warzywnictwie i sadownictwie sposób aplikacji polegający na ultra małościowych (ULV) lotniczych opryskiwaniach drzewostanów cieczą użytkową o wysokiej (10–15%) koncentracji preparatów, w celu ustalenia właściwych okresów karencji konieczne jest poznanie procesów rozkładu insektycydów wprowadzonych do środowiska leśnego. W Zakładzie Ochrony Lasu Instytutu Badawczego Leśnictwa przeprowadzono w latach 1991–1992 wstępne badania zmierzające do określenia szybkości zanikania deltametryny — jednego z najczęściej stosowanych pyretroidów w ochronie drzewostanów sosnowych.

## Materiały i metodyka

W doświadczeniu użyto deltametrynę w postaci preparatu Decis 1,5 ULV firmy Roussel Uclaf rozcieńczonego wodą i rozpylonego w Nadl. Sarbia 18.04.1991 za pomocą samolotu An-2 wyposażonego w atomizery AU 3000. Drzewostan sosnowy IV kl. wieku, o powierzchni 150 ha, zagrożony przez barczatkę sosnowkę (*Dendrolimus pini* L.) podzielono na dwie części i opryskano 2 dawkami preparatu: 5 g s.a./ha (powierzchnia A) i 15 g s.a./ha (powierzchnia B). Zużycie cieczy roboczej w obu przypadkach wynosiło 2 l/ha. Na obu powierzchniach wybrano po 2 drzewa kontrolne, pod którymi zostały umieszczone opadówki (1 m<sup>2</sup>) i liczono opadające martwe gąsienice barczatki w celu oceny skuteczności zabiegu zwalczania.

Ilość preparatu opadającego na jednostkę powierzchni dna lasu określano umieszczając przed zabiegiem na działkach A i B po 30 płytek aluminiowych z adsorbentem Kieselgel 60 F 254 firmy Merck. Płytki wyłożono pod okapem koron w pobliżu pni drzew lub w lukach pomiędzy drzewami i zebrano po 1 godz., po zabiegu, po czym przechowywano je w temp. -19°C do czasu wykonania analizy.

Uśrednione próbki igliwia, roślin runa, ściółki i gleby (w ilości 100–150 g) pobierano przed i po zabiegu w terminach: 1 godzina oraz 1, 3, 7 i 14 dni. Zebrane materiały przechowywano w temperaturze -19°C w słoikach "Twist". W celu ułatwienia pobierania próbek igliwia, bezpośrednio po zabiegu ścięto na każdej powierzchni po 3 drzewa. Odcięte korony osadzono pionowo przy liniach oddziałowych, po czym w przyjętych odstępach czasu odcinano 5–7 cm fragmenty pędów, oddzielnie po kilkanaście sztuk, z górnej i dolnej części każdej korony i umieszczano je w słoikach.

Próbki roślin runa (borówka czernica *Vaccinium myrtillus* L. i borówka brusznica *V. vitis-idea* L.), ściółki i gleby do głębokości 5 cm, pobierano z każdej powierzchni do oddzielnych słoików z 10–15 miejsc znajdujących się pod okapem koron drzew oraz położonych w lukach pomiędzy drzewami.

TABELA 1  
Deltametryna odzyskana z próbek igliwia, ściółki, gleby i płytek Kieselgel 60 F 254

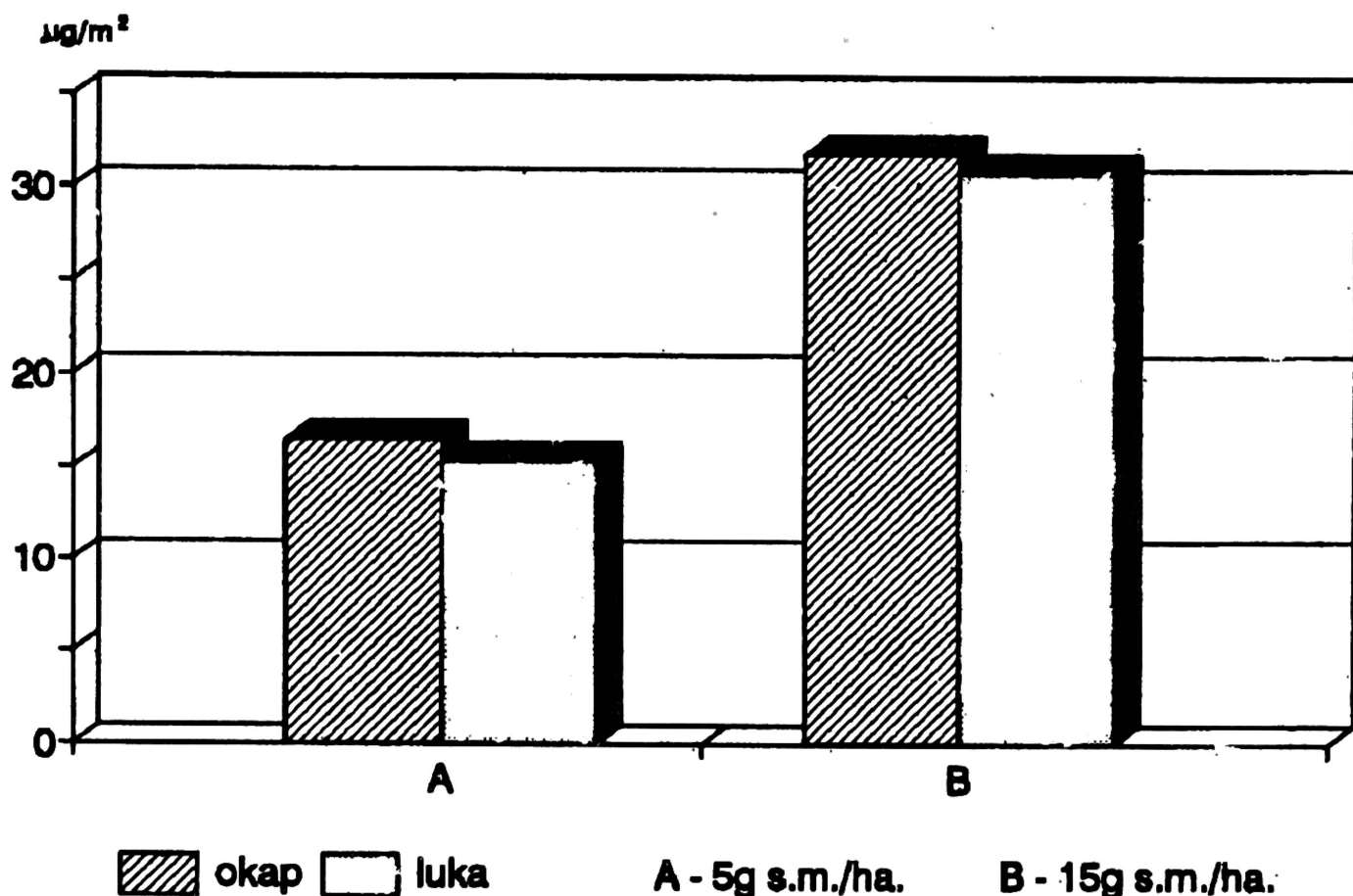
Rodzaj próbki	Poziom wzmocnienia [mg/kg]	Liczba oznaczeń	Średni odzysk [%]
Igliwie	0,076	2	95,4
	0,152	1	93,5
	0,304	3	96,6
Ściółka	0,076	1	94,7
	0,152	1	102,6
	0,304	1	104,3
Gleba	0,076	1	100,0
	0,154	1	101,3
	0,304	1	101,6
Płytki Kieselgel 60 F 254	0,076 mg/m <sup>2</sup>	1	101,0
	0,304 mg/m <sup>2</sup>	2	94,4

Deltametrynę z płytek aluminiowych i pobranych próbek (z których po rozdrobnieniu i wymieszaniu odważano do analizy po 10 g) ekstrahowano acetonem, po czym po reekstrakcji n-heksanem aceton usuwano przez wytrząsanie z 2% roztworem  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , a ekstrakt osuszano i zwiększano jego stężenie w wyparce próżniowej. Uzyskaną deltametrynę oczyszczano metodą chromatografii kolumnowej na florisilu i oznaczano metodą chromatografii gazowej przy użyciu chromatografu Pye Unicam 104 wyposażonego w detektor wychwytu elektronów i kolumnę o wymiarach 1,5 m x 4 mm, zawierającą fazę stacjonarną 5% OV-17. Temperatura detektora wynosiła  $350^\circ\text{C}$ , temperatura kolumny  $300^\circ\text{C}$ . Jako gazu nośnego użyto argonu, dolna granica oznaczalności stanowiła 0,01 mg/kg. Metodę oznaczania deltametryny w badanych próbkach i płytkach aluminiowych sprawdzono dodając do prób kontrolnych znaną ilość insektycydu i określając w % stopień odzyskania standardu (tab. 1).

## Wyniki i ich omówienie

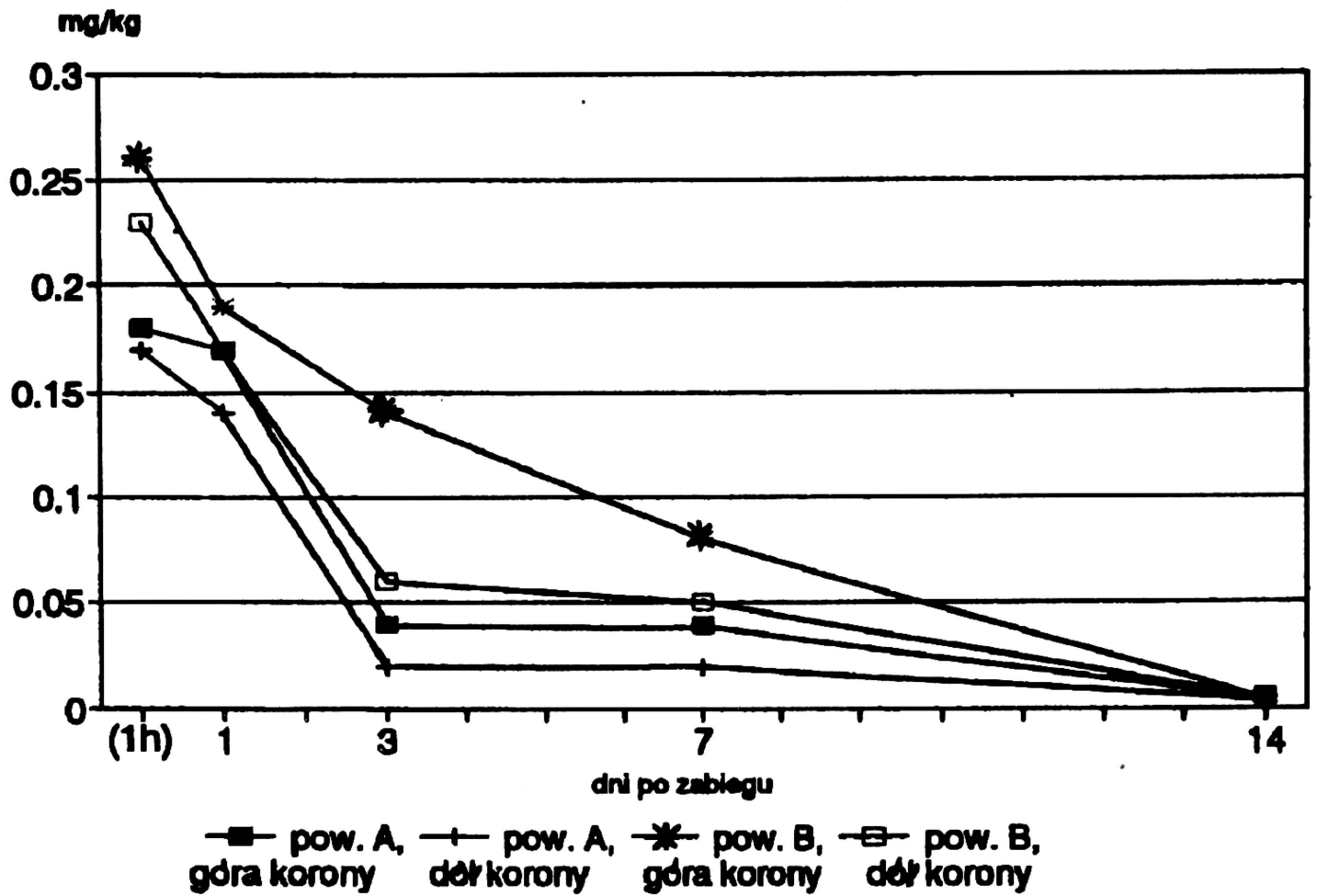
Przedstawione w tabeli 2 dane ilustrujące skuteczność zwalczania barczatki sosnówki świadczą, że obie zastosowane dawki insektycydu spowodowały wysoką (93,5 — 100%) śmiertelność gąsienic.

Analizy ilości deltametryny (ryc. 1) odzyskanej z płytek aluminiowych wyłożonych na obu opryskiwanych powierzchniach nie wykazały znaczących różnic w ilości substancji aktywnej insektycydu opadającego na jednostkę powierzchni dna lasu pod okapem koron drzew i w lukach pomiędzy drzewami.

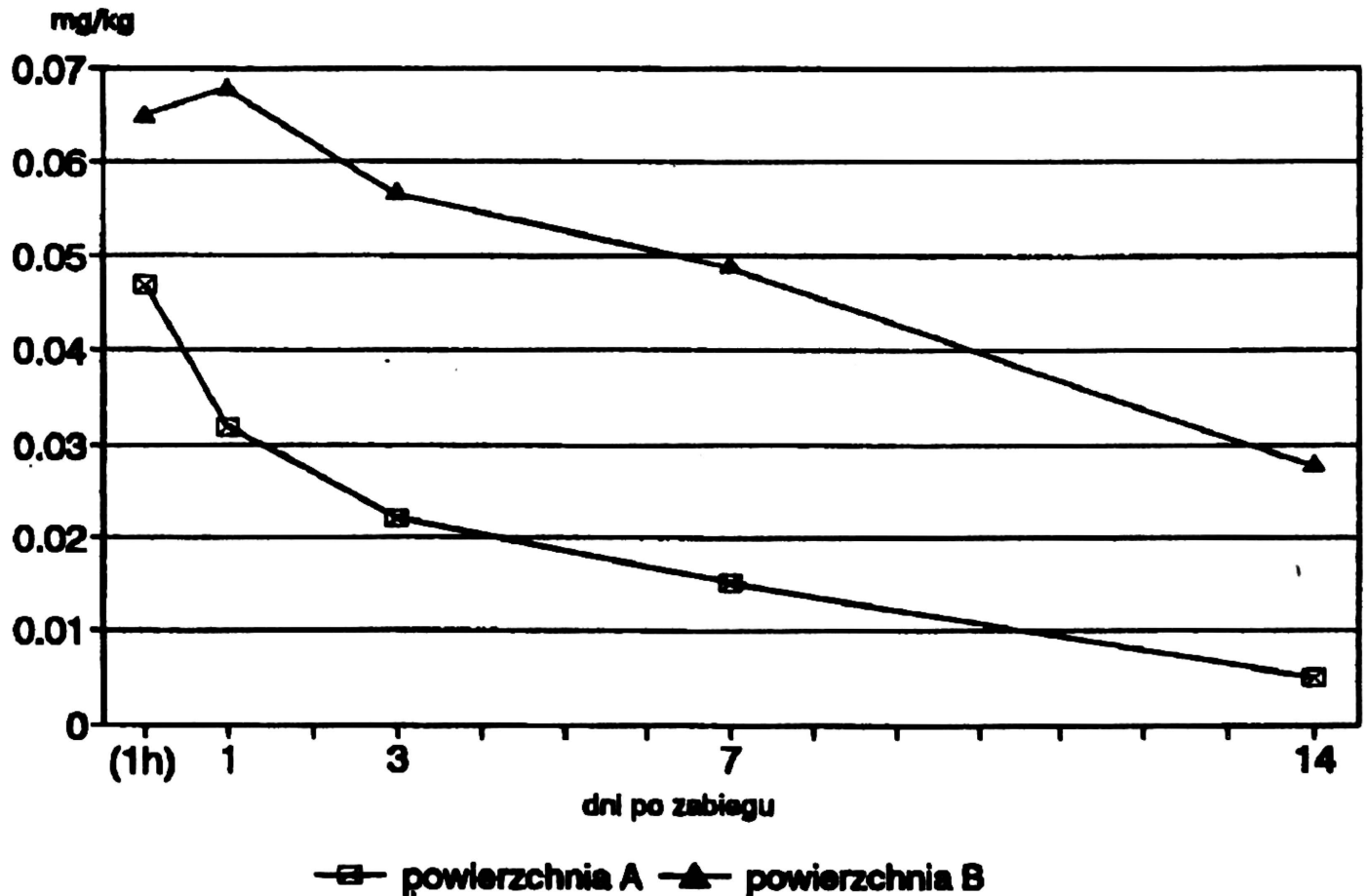


RYC. 1. Deltametryna odzyskana z płytek aluminiowych Kiselgel 60 F 254

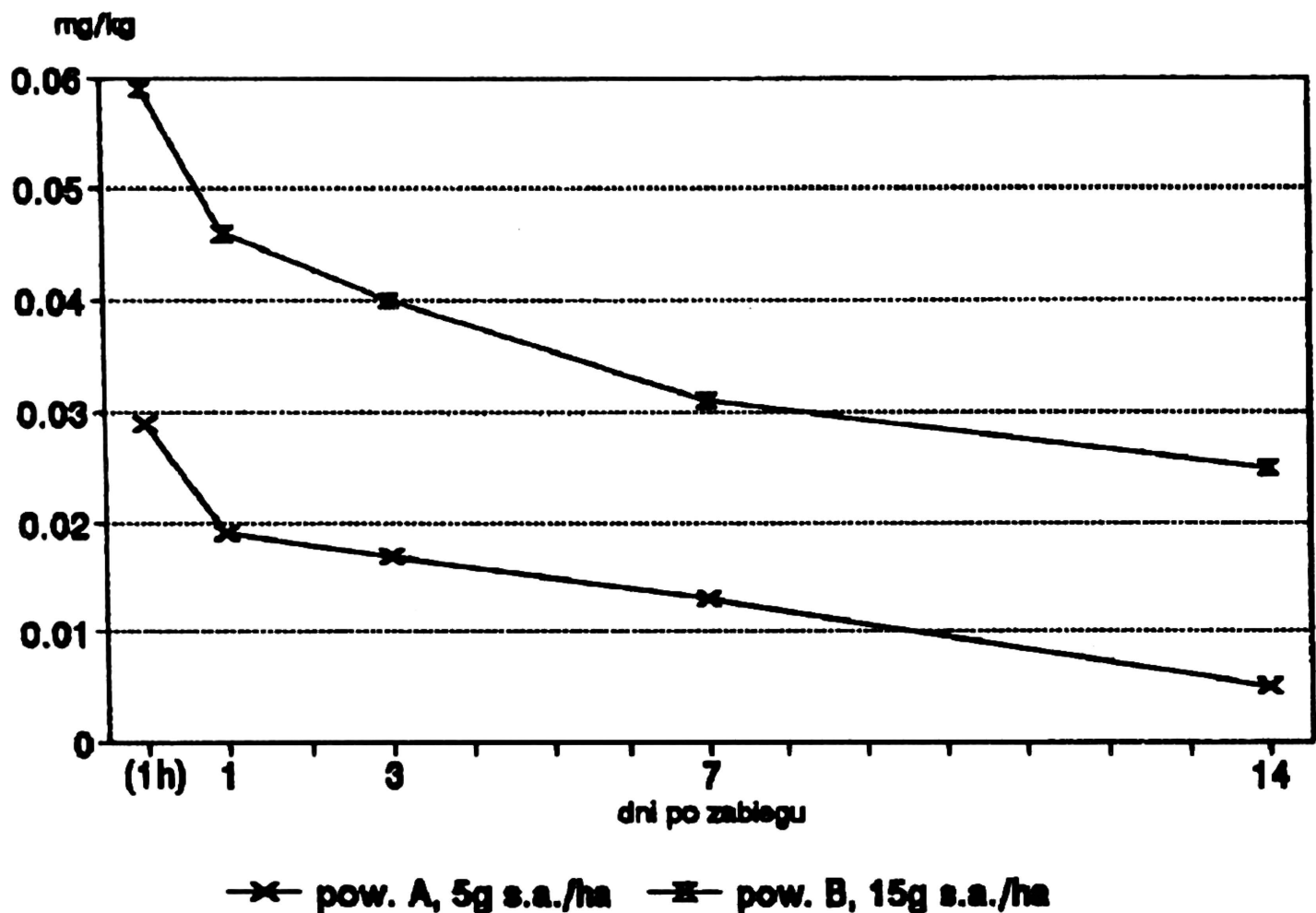




RYC. 2. Dynamika zanikania deltametryny w igłach sosnowych



RYC. 3. Dynamika zanikania deltametryny w roślinach runa



RYC. 4. Dynamika zanikania deltametryny w ściółce

Ilość deltametryny docierającej do dna lasu na powierzchni B opryskanej dawką 15 g s.a./ha była dwukrotnie większa (około  $30 \mu\text{g}/\text{m}^2$ ) niż na powierzchni A (około  $15 \mu\text{g}/\text{m}^2$ ) potraktowanej deltametryną w dawce 5 g s.a./ha. Otrzymany wynik świadczy, że na dno lasu opadło jedynie 2–3% preparatu, bowiem gdyby cała ilość użytego insektycydu dotarła do płytek, na powierzchni A przypadłoby na  $1 \text{ m}^2$   $500 \mu\text{g}$ , a na powierzchni B odpowiednio  $1500 \mu\text{g}$ . Podobnie Sokołowski i Wiśniewski badając przenikanie deltametryny do gniazd mrówki ćmawej *Formica polyctena* Foster (7), stwierdzili, że do dna lasu dociera 1–5% insektycydu.

Dynamikę zanikania deltametryny w igłach sosnowych, roślinach runa i ściółce przedstawiono na ryc. 2–4. W próbkach gleby nie wykryto obecności deltametryny powyżej dolnej ( $0,01 \text{ mg}/\text{kg}$ ) granicy oznaczalności.

Uzyskane wyniki wskazują, że po 24 godz. od zabiegu zarówno w ściółce jak i roślinach runa stwierdzono niewielkie ilości ( $0,02$ – $0,07 \text{ mg}/\text{kg}$ ) deltametryny, podczas gdy w igliwiu poziom insektycydu był kilkakrotnie wyższy ( $0,14$ – $0,18 \text{ mg}/\text{kg}$ ). Po 7 dniach od zabiegu pozostałości deltametryny w ściółce i roślinach runa spadły średnio do poziomu  $0,015 \text{ mg}/\text{kg}$  dla dawki 5 g s.a./ha oraz do  $0,03$ – $0,05 \text{ mg}/\text{kg}$  dla dawki 15 g s.a./ha. W próbkach pobranych po 14 dniach od zabiegu nastąpił dalszy spadek zawartości deltametryny, co nie potwierdziło przypuszczeń o możliwości kumulacji insektycydu w ściółce i roślinach runa, jaka była obserwowana w przypadku diflubenzuronu (4).

Otrzymane wyniki sugerują możliwość znacznego skrócenia okresu karencji w leśnictwie dla preparatów zawierających deltametrynę, ponieważ wg zaleceń Państwowego Zakładu Higieny dopuszczalne maksymalne pozostałości deltametryny dla owoców i grzybów w Polsce wynoszą 0,2 mg/kg (1).

Z Zakładu Ochrony Lasu  
Instytutu Badawczego Leśnictwa

## Literatura

1. Anonim: Zalecenia Państwowego Zakładu Higieny, projekt normy.
2. Filary Z., Pieczonka G., Mrówczyński M., Wachowiak M., Dorn J.: Badanie pozostałości pyretroidów w bobiku i grochu. Mat. XXX Sesji nauk IOR, cz. II, 1990.
3. Gnusowski B., Mikołajewicz M., Studziński A., Zygmunt B.: Zanikanie pozostałości fenwaleratu i jego izomeru w roślinach zielarskich. Mat. XXX Sesji IOR., cz. II, 1990.
4. Mutanen R.M., Siltanen H.T., Kuukka V.P., Annala E.A., Varama M.M.O.: Residues of diflubenzuron and two of its metabolites in a forest ecosystem after control of the pine looper moth *Bupalus piniarius* L. Pestic. Sci. 23, 1988.
5. Pieczonka G.: Pozostałości bifentryny, cypermetryny, deltametryny, fenwaleratu i permetyryny w owocach i warzywach. Mat. XXVI Sesji Nauk. IOR, cz. II, 1986.
6. Pieczonka G., Ziółkowski A.: The dynamics of Ripcord 40 EC degradation in the surface strata of soil vegetal cover and forest undergrowth. Prace Nauk, IOR, XXVII, 2, 1985.
7. Sokołowski A., Wiśniewski J.: Przenikanie pyretroidu Decis 2,5 EC do gniazd mrówki śmawej *Formica polyctena* Forster (Hymenoptera, Formicidae). Sylwan, CXXXI, 1, 1987.

## Summary

The treatment controlling caterpillars of *Dendrolimus pini* L. with the Decis 1.5 ULV preparation at the doses of 5 and 15 g deltametrine per 1 ha had been carried out in a pine stand. After the treatment samples of pine needles, herb layer, litter, and soil were taken and the content of deltametrine was identified in them with the gas chromatography method. It was found that only 2–3% of insecticide had reached the forest bottom. The level of deltametrine content fall down systematically in investigated samples and the presence of deltametrine above the lower limit of detectability was not found in soil samples.