

WŁASNOŚCI OWADOBÓJCZE NOWEGO INSEKTYCYDU FOSFOROORGANICZNEGO IPO-62

EDMUND BAKUNIAK, JÓZEF KROCZYŃSKI i HENRYK MALINOWSKI

Instytut Przemysłu Organicznego,
Zakład Stosowania Pestycydów, Warszawa

Fosforan 0,0-dwuetylo-0-1-(2,4-dwuchlorofenylo)-2-bromowinyloowy (IPO-62) należy do enolofosforanów — insektycydów zawierających przy węglu α ugrupowania winyloвого grupeę chlorofenylową. Związki te róż-

TABELA 1

Własności fizykochemiczne IPO-62 i chlorfenwinfosu w porównaniu z innymi kontaktowymi insektycydami fosforoorganicznymi

TABLE 1

Physical and chemical properties of IPO-62 and chlorfenwinphos in comparison with others contact action organo phosphorus insecticides

Insektycyd Insecticide	Prężność par w 20°C Vapour pressure at 20°C, mm Hg	Rozpuszczalność w wodzie w 20°C Solubility in water at 20°C	Hydroliza — Hydrolysis		
			środowisko alkaliczne alkaline medium	środowisko obojętne neutral medium	środowisko kwaśne acid medium
IPO-62	około $1.7 \cdot 10^{-7}$ ap- proximately	0	około 80 dni- -days approxi- -mately	około 170 dni- -days ap- -proximately	około 200 dni days approxi- -mately
Chlorfenwinfos	$1.7 \cdot 10^{-7}$	0	80 dni — days	170 dni- -days	200 dni — days
Dichlorfos (DDVP)	$1.2 \cdot 10^{-2}$	1%	—	0.45 godz.- -hours	3,4-1,4 godz. — hours
Phosdrin	$2.2 \cdot 10^{-3}$	—	1.4 godz. — hours	30-35 dni — days	—
Malation	$1.25 \cdot 10^{-4}$	145 ppm	—	—	—
Paration	$0.57 \cdot 10^{-5}$	24 ppm	25 min — min.	—	60 godz. — hours
Fenchlorfos	$8.0 \cdot 10^{-4}$ (25°C)	44 ppm	—	—	—

nią się od dotychczasowych kontaktowych insektycydów fosforoorganicznych większą trwałością działania (tab. 1). Celem niniejszej pracy jest przedstawienie własności owadobójczych IPO-62 oraz jego głównych zanieczyszczeń.

Materialy

Badany w okresie 5 lat IPO-62 zawierał od 80-97% składnika aktywnego będącego sumą izomerów trans i cis, przy czym stosunek ten wynosił odpowiednio około 20:1. Koncentrat 85% przewidziany do produkcji zawiera:

1. fosforanu 0-(1-(2,4-dwuchlorofenylo))-2-bromowinylo-0-0-dwuetylowego powyżej 85,0%,
Stosunek izomerów geometrycznych trans/cis około 25:1.
2. fosforanu 0-(1-(2,4-dwuchlorofenylo))-winylo-0-0-dwuetylowego powyżej 4,0%,
3. fosforanu 0-(1-(2,4-dwuchlorofenylo)-2,2-dwubromo)-winylo-0,0-dwuetylowego poniżej 7,0%,
4. innych zanieczyszczeń poniżej 5,0%.

Metody

Badania prowadzono na musze domowej (*Musca domestica* L.), stonce ziemniaczanej (*Leptinotarsa decemlineata* Say.), karaczanie wschodnim (*Blatta orientalis* L.), wołku zbożowym (*Calandra granaria* L.), mszycy grochowej (*Acyrtosiphon pisi* Kalt.) i przedziorku chmielowcu (*Tetranychus urticae* Koch.). W stosunku do trzech pierwszych bioindykatorów stosowano metodę indywidualnego dawkowania na powierzchnię ciała (topical). Wołka zbożowego eksponowano na płytkach Petriego uprzednio pokrytych acetonowo-wodnym roztworem insektycydu, mszycę i przedziorka наносzono na liście potraktowane acetonowo-wodnym roztworem IPO-62. (Szczegółowy opis metod zamieszczono w publikacji (Kroczyński, Malinowski, 1971)).

Omówienie wyników i dyskusja

Z danych zawartych w tabeli 2 wynika, że IPO-62 wykazuje działanie stosunkowo dużej selektywności. Toksyczność IPO-62 w odniesieniu np. do stonki ziemniaczanej na poziomie LD₅₀ jest zbliżona do chlorfenwin-

TABELA 2

Własności insekto- i akarobójcze IPO-62 w porównaniu z chlorfenwinfosem

TABLE 2

Insecticidal and acaricidal properties of IPO-62 in comparison with chlorfenwinphos

Insektycyd Insecticide	LD	<i>Musca domestica</i> L.	<i>Leptinotarsa decemlineata</i> Say. (imagines)	<i>Blatta orientalis</i> L., (nymphae)	LC	<i>Culandra granaria</i> L.	<i>Acyrtosiphon pisi</i> Kalt.	<i>Tetranychus urticae</i> Koch.
		µg/osobnika µg/individual				stężenie [%] concentration [%]		
IPO-62	LD ₅₀	0.125	1.38	0,97	LC ₅₀	0.0197	0.022	0.039
	LD ₉₅	0.357	2.60	2.22	LC ₉₅	0.0316	0.1363	0.593
Chlorfenwinfos	LD ₅₀	0.056	1.20	0,33	LC ₅₀	0.086	0.0299	0.0056
	LD ₅₉	0.137	3.10	0.66	LC ₉₅	0.0160	0.2598	0.1602

TABELA 3

Porównanie toksyczności IPO-62 i chlorfenwinfosu dla szczura i owadów testowych

TABLE 3

Comparison of the toxicity of IPO-62 and chlorfenwinphos to rats and test insects

Obiekt testowy Test object	Insektycyd – Insecticide			
	IPO-62		Chlorfenwinfos	
	LD ₅₀ mg/kg	Wskaźnik selektywności LD ₅₀ szczur/LD ₅₀ owad Selectivity coefficient LD ₅₀ rat/LD ₅₀ insect	LD ₅₀ mg/kg	Wskaźnik selektywności LD ₅₀ szczur/LD ₅₀ owad Selectivity coefficient LD ₅₀ rat/LD ₅₀ insect
<i>Rattus</i>	63.5	—	16.9	—
<i>Musca domestica</i> L.	9.3	7.0	4.2	4.0
<i>Blatta orientalis</i> L.	85.7	0.7	29.5	0.6
<i>Leptinotarsa decemlineata</i> Say.	7.5	8.5	6.8	2.5

fosu, a na poziomie LD₉₅ znacznie wyższa. Selektywność IPO-62 jest szczególnie widoczna przy porównywaniu dawek LD₅₀ per os dla szczura i badanych owadów (tab. 3). IPO-62 jest 8,5-krotnie bardziej toksyczny dla stonki ziemniaczanej niż dla szczura, natomiast chlorfenwinfos — tylko 2,5. Również dla muchy domowej IPO-62 posiadał wyższy wskaźnik selektywności niż chlorfenwinfos. Obydwa insektycydy, wykazały mniejszą toksyczność dla karaczana wschodniego niż dla szczura. Wyniki badań

TABELA 4

Aktywność IPO-62 w zależności od zawartości izomerów cis i trans

TABLE 4

Activity of IPO-62 depending on isomers cis and trans contents

Insektycyd Insecticide	Oznaczone izomery cis i trans łącznie [%] Sum of isomers cis and trans [%]	Izomer cis Isomer cis [%]	Izomer trans Isomer trans [%]	<i>Musca domestica</i> L. LD ₅₀ , µg/muchę µg/fly
IPO-62	97.0	18.3	79.3	0.030
	95.5	1.0	94.5	0.050
Chlorfenwinfos	96.2	28.9	67.9	0.041
	9.1	1.7	97.4	0.030

nad aktywnością owadobójczą poszczególnych izomerów IPO-62 w porównaniu z chlorfenwinfosem (tab. 4) wskazują, że wzrost zawartości izomeru cis (18,3%) nie wpłynął na obniżenie własności owadobójczych IPO-62, a nawet spowodował pewien wzrost toksyczności dla muchy domowej w porównaniu ze związkiem zawierającym tylko nieznaczną ilość izomeru cis (1%).

Odwrotnie natomiast działał chlorfenwinfos. Wzrost zawartości izomeru cis (28,9%) w chlorfenwinfosie wpływa na obniżenie własności owadobójczych. Ze względu na niemożliwość otrzymania w chwili obecnej IPO-62 zawierającego wyłącznie izomer cis, można jedynie sądzić pośrednio, że izomer ten posiada co najmniej zbliżone własności owadobójcze do izomeru trans.

Wyniki badań nad substancjami występującymi obok IPO-62 w koncentracji technicznej tego insektycydu (tab. 5) świadczą, że związek oznaczony numerem 135 (fosforan 0-(1-(2,4-dwuchlorofenylo))-winylo-0-0-dwuetylowy) nie posiada własności owadobójczych w odniesieniu do wszystkich użytych bioindykatorów, natomiast substancja oznaczona numerem 597 (fosforan 0-(1-(2,4-dwuchlorofenylo)-2,2-dwubromo)winylo-0,0-dwuetylowy) jest aktywnym insektycydem wobec stonki ziemniaczanej i znacznie słabszym wobec pozostałych bioindykatorów. Omówione substancje traktuje się jako zanieczyszczenia co najmniej obojętne. Fosforany te nie wpływają na zwiększenie toksyczności ostrej dla zwierząt wyższych (Chruścielska i wsp., 1975).

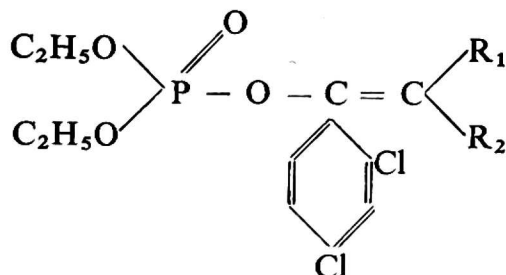
Wieloletnie wyniki badań nad zakresem stosowania i własnościami toksykologiczno-higienicznymi IPO-62 opracowano w postaci dokumentacji potrzebnej do dopuszczenia do obrotu handlowego tego insektycydu.

TABELA 5

Własności owadobójcze IPO-62 i niektórych jego zanieczyszczeń

TABLE 5

Insecticidal properties of IPO-62 and some of its impurities



Symbol związku Symbol of compound	R ₁	R ₂	<i>Leptinotarsa de-</i> <i>cemlineata</i> Say. (imagines)	<i>Musca do-</i> <i>mestica</i> L.	<i>Blatta orien-</i> <i>talis</i> L., (nymphae)	<i>Calandra</i> <i>granaria</i> L.
			LD ₅₀ µg/osobnika µg/individual	LC ₅₀ stężenie [%] concentration		
IPO-135	H	H	500.0	20	40.0	5.0
IPO-62	H	Br	1.2	0.125	1.0	0.02
IPC-597	Br	Br	2.0	0.6	17.0	5.0

Badania terenowe potwierdziły wysoką skuteczność IPO-62 w zwalczaniu stonki ziemniaczanej oraz wykazały szczególną przydatność tego preparatu w zwalczaniu ektopasożytów zwierząt domowych. Potwierdziła się również duża selektywność działania insektycydu, dzięki której może on być stosowany w dawkach kilkakrotnie mniejszych w porównaniu ze stosowanymi w chwili obecnej do tego celu insektycydami fosforoorganicznymi.

W badaniach toksykologicznych stwierdzono, że IPO-62 posiada najwyższą ostrą toksyczność dla szczura (LD₅₀) — 51,7-63,7 mg/kg, znacznie niższą dla myszy — 123,3 mg/kg, świni — 119,4 mg/kg, kury — 140,6 mg/kg i bardzo niską dla psa — 2730 mg/kg. Toksyczność ostra dermalna dla szczura (LD₅₀) wynosi 122,8-176,6 mg/kg. Bardzo niską toksyczność dermalną wykazuje IPO-62 dla świni, LD₅₀ = 9400 mg/kg. Stosowane na skórę bydła dawki insektycydu na poziomie 100 mg/kg nie wywoływały żadnych objawów chorobowych. Tak niska toksyczność dermalna dla zwierząt stwarza bardzo duży margines bezpieczeństwa przy stosowaniu tego preparatu. Do zwalczania wszy, wszolów, wpleszczy i pcheł zaleca się dawkę 2 mg substancji czynnej na kg ciężaru ciała zwierząt, a do zwalczania gza bydłowego 50 mg substancji czynnej na kg.

Adres autorów:

03-236 Warszawa, Annopol 6

LITERATURA

1. Bakuniak, E., Kroczyński, J., Chruścielska, K., Majda, A.: *RNR, seria E*, 2, 2: 89-105, 1972.
2. Kroczyński, J., Malinowski, H.: *Biul. IPO Pestycydy*, 4, 27-36, 1971.
3. Chruścielska, K., Majda, A., Śledziński, B.: 1975, *Z Bromatologii i Toksykologii*, 3: 1976.

INSECTICIDAL PROPERTIES OF NEW ORGANOPHOSPHORUS INSECTICIDE
IPO-62

by

E. BAKUNIAK, J. KROCZYŃSKI AND H. MALINOWSKI

0,0-diethyl-0-1-(2,4-dichlorophenyl)-2-bromovinyl phosphate discovered by the Institute for Industrial Organic Chemistry belongs to the enolphosphate insecticides which are today highly significant in the control of plant pests and animal ectoparasites. These compounds have a slightly longer duration of action than the organophosphorus insecticides used up until now and can be applied to control pests with a longer period of development. However, these enolphosphates do not cumulate in the environment. For example, the period for half breakdown of IPO-62 in soil is 14 days and that of over 90% breakdown, about 3 months.

A feature of IPO-62 (common name proposed: bromfenvinphos) is that it possesses good properties as an insecticide and is simultaneously of moderate toxicity for higher animals. This insecticide, apart from its action in the control of other parasites, is also very good in the control of the Colorado beetle. At present, one of the best in this respect.