

- 4) Tomizawa, C.: private communication.
- 5) Hirano, C. and T. Yushima: *Jap. J. Appl. Ent. Zool.*, 13, 178~184 (1969).
- 6) Gunner, H.B., B.M. Zuckermann, R.W. Walker, C.W. Miller, K.H. Deubert and R.E. Longley: *Plant and Soil*, 25, 249~264 (1966).
- 7) Onsager, J.A. and H.W. Rusk: *J. Econ. Entomol.*, 60, 586~588 (1967).
- 8) Lichtenstein, E.P., T.W. Fuhremann, N.E.A. Scopes and R.F. Skretny: *J. Agr. Food Chem.*, 15, 864~869 (1967).
- 9) Miles, J.R.W., G.F. Manson, W.W. Sans and H.D. Niemczyk: *Can. J. Plant Sci.*, 47, 187~192 (1967).
- 10) Kansouh, A.S.H. and T.L. Hopkins: *J. Agr. Food. Chem.*, 16, 446~450 (1968).
- 11) Plapp, F.W. and J.E. Casida: *Anal. Chem.*, 30, 1622~1623 (1958).
- 12) Ralls, J.W., D.R. Gilmore and A. Cortes: *J. Agr. Food Chem.*, 14, 387~392 (1966).
- 13) Eberle, D.O. and D. Novak: *J. Ass. Offic. Anal. Chemists*, 52, 1067~1074 (1969).

Entude sur l'Action Insecticide de l'Isobornyl Thiocynoacetate I. Efficacité de l'Isobornyl Thiocynoacetate contre la Mouche Domestique (*Musca domestica vicina* Macqu.). A. HAYASHI et H. YAMAGUCHI Département d'Entomologie Appliquée Laboratoire Pharmaceutique Taisho (Toshimaku, Tokio, Japon) Reçu le 2 Octobre, 1970 *Botyu-Kagaku* 35, 140, 1970 (avec résumé Français)

20. Isobornyl thiocynoacetate の殺虫作用に関する研究 (第1報) Isobornyl thiocynoacetate のイエバエ成虫に対する殺虫効果について. 林 晃史, 山口 宏 (大正製薬株式会社研究部防虫科学研究室) 45. 10. 2 受理.

IBTA は低毒性で pyrethroids 系殺虫剤と同様に安全性が高く、高濃度で使用した場合はノックダウン剤として有効で、これに共力剤の混用により効力は増進した。ことに IBTA と S-421 の混用剤は優れた効力をしめし、衛生害虫を対象とした場合、実用的価値のある殺虫剤であることがわかった。

最近、いくつかの殺虫剤について多量の使用が人畜に悪影響をおよぼすことが明かにされつつある。このことは人畜に対し、より安全で残留性の少ない殺虫剤の開発の必要性を示唆するものである。しかし、にわかには新しい殺虫剤の開発は困難で、その過程として、従来からあるものの再検討から始めるのが容易である。この目的にそつものとして Pyrethroids 系殺虫剤や Isobornyl thiocynoacetate 剤が考えられる。本実験では本邦において、あまり検討されていなかった Isobornyl thiocynoacetate の殺虫作用について実験を行い、知見を得たので報告する。本文に入るに際し、種々御助言を賜った大阪府公衆衛生研究所の武術和雄博士ならびに供試薬剤を提供いただいた日本樟脳株式会社の浅田四郎氏に謝意を表する。

実験材料および方法

供試薬剤; この実験にもちいた Isobornyl thiocynoacetate (純度 97.0%, 以下 IBTA とする) 日本樟脳株式会社において製造されたもので、殺虫試験用サンプルとして提供をうけたものである。すでに、IBTA は 1940 年に Herculex Powder Co. ではじめて製造販売され、Thanite の名称で市販されている。本邦にお

いても一時は使用されたが、広く普及するまでにいたらず、殺虫剤指針 (厚生省, 製薬課編, 1965)²⁾には共力剤として記載されている。

IBTA と効力比較のために用いた pyrethroids 系殺虫剤は pyrethrins (25% エキス), allethrin, phthalthrin, および chrythron の 3 種類で、いずれも工業用原体である。

pyrethroids の共力剤は S-421, Synepirin-500, MGK-264 および p. butoxide の 4 種類を用い、これらの pyrethroids との混用割合は 1:1, 1:5 の組合せとした。供試薬剤は局所施用法の場合以外はエアゾール剤として用いた。なお、エアゾールの製剤条件は次にしめた如くである。

バルブ.....プレシジョン型
ノズル.....ストレート型
ノズル孔.....0.3 mm
組成比(原液ケロシン/噴射剤フレオン)....20/80 V
内圧(30°C).....4.6 kg/cm²
噴射量(25°C).....13.7 g/30 秒

供試昆虫: 実験に用いたイエバエ *Musca domestica vicina* Macqu., 高槻系は当研究室において、幼虫期を豆腐粕培基で、成虫期を 2% 砂糖液で累代飼育中の

羽化後4日から5日目の成虫である。

実験方法; 実験は局所施用法, 0.5m³箱型法およびDS型の3方法によって行った。

1) 局所施用法は供試薬剤をアセトンで所定濃度に稀釈し, 微量注射器によりイエバエの胸部背板へ0.47μlあて滴下し24時間後の致死虫数を観察した。2) 0.5m³箱型法は林ら(1968)⁴⁾の記載した方法で, 装置内に所定量の薬剤を噴霧し, 被毒後の時間の経過に伴う致落下仰転虫数を観察した。また, 同時に致落下仰転個体は別の容器に移し, 24時間後の致死虫数についても観察した。3) DS型法はSeutin et al. (1967)⁵⁾林ら(1969)⁶⁾の記載した方法で装置内に薬剤を5秒間噴霧し, 10秒後に金網カゴに入れたイエバエを5秒間で通過被毒させた。その後, 別の容器に移し30分後, 4

時間後および24時間後の致死虫数を観察した。

実験結果および考察

IBTAおよびIBTAに共力剤を加えた場合のイエバエ成虫に対する殺虫効力は表1から表5に記載した如くである。

IBTAのイエバエ成虫雌に対するLD₅₀値は表1にしめされた如く27.313μg/1頭でpyrethroids系殺虫剤(pyrethrins 0.470μg; phthalthrin 0.646μg; Dimethrin 2.080μg)に比較して大きく, 殺虫効力は顕著に劣った。この結果から, 殺虫効力を増強するために共力剤の混用が必要であることが明らかになったので共力剤の検討を行った。

実験の結果, 共力効果の認められた共力剤はS-421

Table 1. Action insecticide de l'IBTA avec des synergéants

Produit utilisé	Rapport de mélange avec synergéants et Efficacité (μg/mouche)			
	0	1:1	1:5	1:10
IBTA	27.313	—	—	—
IBTA+S-421	—	3.245	0.779	0.333
IBTA+P. butoxide	—	—	>4.33*	—
IBTA+MGK-264	—	—	>4.33*	—
IBTA+Synépirine-500	—	—	>4.33*	—

* Mortalité après 24 heures en 4.33 μg/mouche: 0%

Table 2. Concentration et pouvoir knock-down de l'IBTA (Méthode du type Boite à 0.5m³)*

Produit utilisé	Nombre des essais	Nombre des mouches	Temps-Pouvoir knock-down (%)					KT ₅₀ min. sec.	% Mortalité (après 24h.)
			2 min.	5 min.	10 min.	16 min.	20 min.		
IBTA 5.0%	3	120	3.3	45.8	70.8	80.8	85.8	5.55	85.8
3.0	3	120	0.8	42.5	70.8	83.3	89.1	6.12	89.1
2.0	3	120	1.7	35.8	57.5	69.1	79.1	9.10	79.1
1.0	3	120	0	15.0	44.1	53.3	62.5	13.15	44.1
0.5	3	120		1.7	7.5	10.0	15.0	—	7.5

* Quantités pulvérisées: 5 sec.

Table 3. Concentration et pouvoir knock-down de l'IBTA (Méthode du type DS)*

Produit utilisé	Nombre des essais	Nombre des insectes	Temps-Pouvoir knock-down		
			30 min.	4 heures	24 heures
IBTA 5.0%	3	144	0	2.8	9.7
3.0	3	144	0	2.8	6.9
2.0	3	144	0	2.8	13.2
1.0	3	144	0	2.8	8.3
0.5	3	144	0	4.9	11.1

* Quantités pulvérisées: 5 sec.

Table 4. Efficacité des synergéants envers IBTA

Produit utilisé	Nombre des essais	Nombre des mouches	Temps-Pouvoir knock-down (%)				KT ₅₀ min. sec.	Mortalité (après 24 heures) (%)
			2 min.	5 min.	10 min.	20 min.		
IBTA 5%	3	120	12.5	44.1	63.3	80.8	6.28	80.8
IBTA 1%	3	120	3.3	16.7	30.8	45.8	21.29	37.5
IBTA 1%+S-421 1%	3	120	0.8	15.0	38.3	65.8	14.52	65.8
IBTA 1%+S-421 5%	3	119	29.4	55.4	86.5	99.1	4.49	100.0
IBTA 1%+Synépirine-500 1%	2	80		0	8.8	23.8	—	23.8
IBTA 1%+Synépirine-500 5%	2	80		0	5.0	11.3	—	11.3
IBTA 1%+P. butoxide 1%	2	80			20.0	33.8	—	33.8
IBTA 1%+P. butoxide 5%	2	80	0	2.5	5.0	6.3	—	6.3

Table 5. Effet synergique de pouvoir knock-down de l'IBTA envers pyréthroides sur la mouche domestique.

Pyréthroides	0.2% pyréthrines	0.2	0.2% alléthrine	0.2	0.2% phthalthrine	0.2	0.2% chrythronne	0.2	—
IBTA	—	0.2%	—	2.0%	—	2.0%	—	2.0%	2.0%
No. des essais	3	3	3	3	3	3	3	3	3
No. des mouches	120	120	120	120	120	120	120	119	120
Temps-Pouvoir Knock-down (%)	50"	16.7	13.3	4.2	6.7	11.7	15.8	0	
	1'03"	26.7	20.8	14.2	7.5	22.5	24.2	0.8	
	1'19"	42.5	30.0	22.5	10.0	45.8	38.3	0	1.7
	1'40"	52.5	40.0	37.5	16.7	61.6	51.6	5.0	5.0
	2'06"	63.3	51.6	51.6	29.2	64.1	62.5	12.5	11.8
	2'39"	74.1	60.8	57.5	39.2	74.1	75.0	25.0	19.3
	3'20"	76.6	69.1	67.5	50.0	80.8	82.5	40.8	29.4
	4'11"	80.8	71.6	72.5	60.8	90.0	87.5	62.5	52.1
	5'16"	82.5	76.6	81.6	70.0	92.5	95.8	75.0	69.7
6'38"	86.6	80.8	93.3	82.5	97.5	98.3	90.8	81.5	
8'21"	87.5	82.5	91.6	88.3	98.3	99.3	96.6	96.6	
Mortalité (%) (après 24h)	87.5	82.5	91.6	88.3	84.1	83.3	96.6	96.6	79.1
KT ₅₀	1'38"	2'06"	2'12"	3'20"	1'28"	1'40"	3'39"	4'06"	9'10"

* Méthode du type Boîte à 0.5 m³ (Quantités pulvérisées: 2 sec.)

のみで, p. butoxide MGK-264 および Synépirin-500 は効力のないことがわかった。IBTA に S-421 を10倍量混用した場合、殺虫力は他の pyrethroids 系殺虫剤と同等の効力に達することを明かにした。以上の如く、IBTA は共力剤との混用により殺虫力は高まり、実用化の可能性の高いことが明確になった。

さらに、IBTA のみのエアゾール剤のノックダウン効果についても実験を行い、表2に記載された如き結果を得た。IBTA の3%から5%の高濃度区では6分前後の KT₅₀ 値を得られ、24時間後の致死率も他の pyrethroids と同等であり、実用化できるものと考え

た。しかし、2%以下の濃度では急激に速効性が低下する傾向があるので、共力剤の混用か、もしくは他の殺虫剤との併用が必要かと考えられる。

IBTA に対する共力剤のノックダウンの共力効果は表4に記載された如く、致死の共力作用の場合と同様に S-421 を除いて効果的な共力剤はなかった。

しかし、1.0% IBTA+5.0% S-421 エアゾールの効果が5.0% IBTA 単独エアゾール剤よりも効果が高く、共力剤の適切な配合によって経済的な製品を作ることの可能な事がわかった。

IBTA が pyrethroids に対して共力作用があるとい

われているが、疑問があるので実験的に確かめた。実験の結果は表5に記載した如き結果を得た。すでに、武衛ら(1963)³⁾は IBTA を pyrethrins, allethrin に 20 倍量混用した場合、pyrethroids のノックダウン効果を促進したことを報告しているが本実験の結果では共力効果は観察できなかった。しかし、本実験では IBTA の混用割合がすくないこと、製剤形態が異なる等の点で武衛ら(1963)³⁾の結果と直接的な比較はできない。なお、今後検討する必要があると考える。

EL-SEBAE et al. (1964)²⁾は IBTA が Carbamate 系殺虫剤の共力剤として効果のあることを報告しており、有効成分としてのみでなく、多目的に利用できる事は興味ぶかい。

引用文献

- 1) L. Detroux, et E. Seutin: *Extrai de Parasitica*, Tome XXI, No. 2, 40~63. (1965).
- 2) EL Sebae, A. H., et al: *J. Econ. Entomol.*, Vol. 57: 478~482. (1964).
- 3) 武衛和雄, 浅田四郎, 児玉昌克: 防虫科学, 第28巻, 第3号, 47~55. (1963).
- 4) 林 晃史, 廿日出正美, 山口 宏: 殺虫剤の効力試験法に関する研究論文集, 防疫用殺虫剤協会, 東京. (1968).
- 5) 林 晃史, 廿日出正美: 衛生動物, 第20巻, 第1号, 42~46. (1969).
- 6) 厚生省製薬課編: 殺虫剤指針, 日本薬業新聞, 554頁, 東京. (1965).

Résumé

Dans les table 1 à 4 sont présentés les effets insecticides de l'IBTA et de l'IBTA avec des synergéants l'adulte de la mouche domestique (*Musca domestica vicina* Macqu.).

La valeur de DL₅₀ de l'IBTA chez la mouche domestique est de 27.313 µg/insecte (Table 1); son effet toxique est assez inférieur à celui des insecticides de pyréthroides (Pyréthrine: 0.470 µg; Phthalthrine: 0.646 µg; Diméthrine: 2.080 µg). Ces résultats nous ont amenés à étudier sur son mélange avec des synergéants pour augmenter la valeur insecticide. Les essais faits nous ont montré que l'on n'a obtenu l'effet synergique que avec S-421, tandis que P. butoxide, MGK-264 et

Synepirine-500 ne sont pas effectifs. Le mélange de l'IBTA à 10 fois S-421 a atteint à autant d'efficacité que des insecticides de pyréthroides. Il est ainsi évident que l'effet toxique de l'IBTA est augmenté par le mélange avec les synergéants, et qu'il y a une grande possibilité de commercialisation.

De plus nous avons fait des essais sur le pouvoir knockdown des bombes aérosols ne contenant que de l'IBTA; les résultats obtenus sont résumés dans le table 2. La valeur de KT₅₀ de l'IBTA est environ 6 minutes dans la section en concentration élevée, et sa mortalité après 24 heures est égale à celle de pyréthroides, ce qui nous fait conclure qu'il est utile de le réduire en pratique. Cependant, il serait nécessaire de le mélanger avec des synergéants, ou de le combiner à d'autres insecticides, parce que sa efficacité a la tendance à décroître immédiate dans la concentration audessous de 2%.

Le table 4 indique l'effet des synergéants avec l'IBTA sur le pouvoir knock-down. Il n'y a de synergéants effectifs que S-421, comme on l'a observé dans le cas de l'effet synergique.

Toutefois, les bombes aérosols de l'IBTA à 1.0%+S-421 à 5.0% sont plus effectives que celles de seul IBTA à 5.0%, ce qui nous suggère qu'il est un insecticide économique.

Le table 5 nous donne les résultats des essais faits pour vérifier que l'IBTA a l'effet synergique envers Pyréthroides. BURI et al (1963) avaient rapporté que l'on augmente le pouvoir knock-down de pyréthroides quand on mélange IBTA à Pyréthroides, ou Alléthrine en quantité 20 fois aussi grande que ceux-ci, bien que nous ne l'ayons pas observé. Mais nous devrions l'examiner plus, comme il y a quelques différences: la proportion inférieure du mélange avec des synergéants, la forme de l'insecticide. EL-SEBAE et al (1964) ont montré que l'IBTA est effectif comme synergéant des insecticides de carbamate, et il est intéressant de l'utiliser non seulement comme ingrédient actif mais aussi pour des buts multiples.