

sur la larve de la Mouche et du Moustique.

Les résultats obtenus ont mis en évidence une tendance de l'activité qui décroît dans l'ordre suivant:

Musca domestica vicina Macqu. : Resméthrin, phthalhrine, butéthrin, proparthrine, pyréthrine, prothrine, alléthrine, et diazinon.

Sarcophaga peregrina Robineau-Desvoidy : Resméthrine, diazinon, pyréthrine, butéthrine, proparthrine, alléthrine, phthalhrine, et prothrine.

Lucilia cuprina Wiedeman : Resméthrine, diazinon, proparthrine, butéthrine, pyréthrine, phthalhrine, alléthrine, et prothrine.

Culex pipiens pallens Coquillett : Prothrine, proparthrine, butéthrine, resméthrine, phthalhr-

ine, diazinon, et alléthrine.

Aedes aegypti L. : Resméthrine, pyréthrine, butéthrine, proparthrine, prothrine, alléthrine, diazinon, et phthalhrine.

Telmatoscopus albipunctatus Williston : Resméthrine, pyréthrine, proparthrine, diazinon, alléthrine, butéthrine, prothrine et phthalhrine.

Bien que l'efficacité soit ainsi un peu différent selon l'espèce d'insectes, puisque les produits pyréthroides présentent la même ou plus d'activité larvicidale que ceux diazinons traditionnels, il serait possible de développer désormais les insecticides pyréthroides pour une mesure préventive d'épidémie.

Synergisme d'un Nouveau Synergieant, GD-11 sur Pyréthroides. Akifumi HAYASHI, Satoru MUKAI, Hiroshi YAMAGUCHI et Tetsuo TANAKA (Laboratoire d'Entomologie Appliquée, Société Pharmaceutique Taisho) Reçu le 20 Décembre, 1971. *Botyu-Kagaku*, 37, 3(1972) (Avec un français résumé 7).

2. 新しい協力剤 GD-11 の Pyrethroids に対する協力作用 林 晃史, 向 曉, 山口 宏 田中哲雄 (大正製薬株式会社研究部防虫科学研究室) 46.12.20 受理.

新しい協力剤, GD-11 はイエバエ成虫に対する LD₅₀ 値よりみて, phthalhrin に協力効果が認められる。しかし, p. butoxide, S-421 よりも劣る。

Pyrethrins に対して, GD-11 と p. butoxide の混合使用により協力効果があることは興味ぶかい。

Pyrethroids の協力剤に関する報告は多く, piperonyl butoxide は pyrethrins に S-421 は allethrin に効果的といわれている¹⁾。本実験では最近, 開発された協力剤の GD-11 の効果について検討し, 知見を得たので報告する。

本文に入るに際し, 御指導賜った名古屋大学農学部 弥富三三教授に謝意を表す。また, 貴重な試料の御提供をいただいた高砂香料工業株式会社に御礼申し上げるとともに, 発表の機会を与えていただいた当社の常務取締役井川俊一博士ならびに研究部長田中一郎博士に謝意を表す。

実験材料および方法

1. 供試薬剤 本実験に用いた pyrethroids は allethrin, phthalhrin, pyrethrins (25% エキス) の 3 種類で, いずれも市販の工業用原体である。また, 協力剤は比較のために piperonyl butoxide, S-421 の 2 種類を用いたが, いずれも工業用原体である。

新しい協力剤は開発記号を GD-11 (Glidden-Dorkee 社製造, 純度 95.0%) と呼ばれ, 化学名は

2-(2-[2(N,N-diethylamino)ethoxy]ethoxy) borane で, 図 1 に示めす如き構造を持つものである。

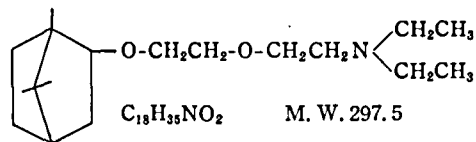


図 1. GD-11 の構造式

毒性については M. G. K. 社が albino rabbit で, 急性経皮毒性を測定した結果では 157.6 (92.7 から 268.3) mg/kg で, Sherman-Wister 系の albino rat を用いての急性経口毒性は 710 (530 から 940) mg/kg である*。

2. 実験方法 実験は当研究室で累代飼育中のイエバエ *Musca domestica vicina* Macqu., 高槻系の羽化後 4~5 日目の雌成虫を用いた。実験は局所用法, 噴霧降下法, 0.5m³ 箱型法および DS 型法の 4 方法で行なった。

局所用法; 供試薬剤とアセトンで所定濃度に稀釈

* MGK 社が各種殺虫剤に GD-11 を加えた処方, LB-873-67 の毒性資料である。

し、イエバエ成虫の胸部背板へ微量注射器で0.5 μ l あて塗布し、別の容器に移し、餌を与えて25°C から 27°C の恒温室で飼育し、24 時間後の致死虫数を観察した。実験は5~6濃度区を設け、1回1濃度区に20頭、3連区制で3反復施した。

噴霧降下法; 実験は長沢 (1953)²⁾ の記載した方法に準じ、Deo-Base で所定濃度に調製した供試薬剤を0.5ml 噴霧し、時間の経過に伴う致落下仰転虫数を観察するとともに、24時間後の致死虫数についても観察した。

0.5m³ 箱型法; 実験は林ら (1969)³⁾ の記載した方法に準じ、0.2% Pyrethroids, あるいはこれに協力剤を加えたエアゾール剤を用いて実施した。

DS-型法; この方法はベルギー農務省の L. Detrox et E. Seutin(1965)⁴⁾ が報告したものを林ら (1969)⁴⁾ が検討を加え、操作法を定めたもので、エアゾール剤の検定を行なった。被毒後、30分、4時間、24時間後の致落下仰転虫数を観察した。

協力剤の2種混用の実験は Pyrethroids に対する協力剤の混用割合は10倍量とし、協力剤相互の混合は単独剤、1成分80%+他成分20%, 60%+40%, 40%+60%, 20%+80%の割合とした。

実験結果および考察

実験の結果は表1から表7に記載する如くである。局所施用法の結果についてみれば、phthalthrin に対しては1:5, 1:10の混用区において効果が認められた。しかし、p. butoxide や S-421に比較して効果は劣る。

Allethrin に対しては協力効果はなく、他の協力剤に比較して顕著に劣る。pyrethrinsの場合も allethrin と同じ傾向であるが、1:10の混用区において、わずかに協力効果があった。

以上の事より、GD-11は phthalthrin を除いて、協力効果はすくなく、単剤では実用化は困難である。

しかし、表2の結果より、p. butoxide との混合使用により、いずれの Pyrethroids に対しても協力効

Tableau 1. Synergisme de GD-11 sur plusieurs Pyréthroides selon la méthode d'application locale.

Pyréthroides Utilisés	Seul	Rapport de mélange	Effet de Synergieant (Valeur de LD ₅₀ μ g/insecte)		
			GD-11	p. butoxide	S-421
Phthalthrine	0.470	1:5	0.211	0.146	0.119
		1:10	0.378	0.130	0.141
Alléthrine	0.329	1:5	0.389	0.158	0.168
		1:10	0.443	0.184	0.140
Pyrétrhines	0.303	1:5	0.405	0.086	0.135
		1:10	0.270	0.059	0.114

N. B. On a utilisé 20 insectes par fois et par concentration et effectué l'expérience en 3 répétitions au moyen du système de 3 quartiers successifs.

Tableau 2. Synergisme du mélange de GD-11 et de p. butoxide sur plusieurs Pyréthroides.

Rapport de mélange p. butoxide: GD-11	Pyréthroides utilisés et Valeur de LD ₅₀ (μ g/insecte (♀))		
	Phthalthrine	Alléthrine	Pyrétrhines
100: 0	0.141	0.158	0.058
80: 20	0.151	0.163	0.062
60: 40	0.146	0.188	0.058
40: 60	0.162	1.192	0.076
20: 80	0.200	0.197	0.074
0:100	0.351	0.348	0.317
Pyréthroïde seule	0.470	0.329	0.387

N. B. Le rapport de mélange de Pyréthroides aux synergieants (p. butoxide et GD-11) est 1: 10.

Tableau 3. Synergisme de Knock-down de GD-11 sur l'Alléthrine chez la Mouche domestique adulte.

Pyréthroïde	Rapport de mélange avec synergéant	Nombre d'essais	No. d'insectes utilisés	Temps — Knock-down (%)						KT ₅₀	Mortalité (%) 24 heures	
				1.40	2.39	4.11	6.38	10.31	13.14			
	—	3	93	0	4.3	36.5	62.3	86.0	94.6	5'39"	22.6	
	GD-11 1:5	3	79	5.1	27.8	50.6	70.9	96.2	100.0	4'11"	11.4	
	1:10	3	84	11.9	53.5	86.9	89.2	92.8	94.0	2'28"	42.8	
	p. b. 1:5	3	96	0	29.2	55.2	69.8	91.7	96.9	4'17"	87.5	
	1:10	3	99	2.0	11.1	60.6	86.9	90.9	92.9	4'00"	90.9	
Alléthrine (0.2%)	S-421 1:5	3	108	0.9	26.8	62.0	84.3	99.1	100.0	3'39"	67.5	
	1:10	3	101	4.0	35.6	74.2	87.1	100.0		3'02"	92.1	
	S-421 GD-11	1:10	3	92	1.1	21.7	44.6	61.9	84.4	96.7	4'23"	70.6
	p. b. GD-11	1:10	3	99	1.3	26.6	53.2	76.0	96.2	100.0	4'00"	50.6

N. B. Méthode de pulvérisation descendante: 0.5ml, Deo-Base.

Tableau 4. Synergisme de Knock-down de GD-11 sur Phthalthrine chez la Mouche domestique adulte.

Pyréthroïde	Rapport de mélange avec synergéant	Nombre d'essais	No. d'insectes utilisés	Temps — Knock-down (%)						KT ₅₀	Mortalité (%) 24 heures	
				1.19	2.06	3.20	5.16	8.21	10.31			
	—	3	80	6.2	31.2	73.7	83.7	96.2	98.7	2'32"	62.5	
	GD-11 1:5	3	89	15.7	40.4	68.5	79.7	94.3	98.8	2'18"	89.8	
	1:10	3	99	10.1	64.6	82.8	88.9	98.0	99.0	1'58"	53.5	
	p. b. 1:5	3	95	4.2	51.6	75.8	87.4	87.9	100.0	2'06"	100.0	
	1:10	3	104	7.7	66.3	89.4	99.0	100.0		1'53"	100.0	
Phthalthrine (0.2%)	S-421 1:5	3	78	2.6	29.4	78.1	84.5	98.6	100.0	2'32"	94.7	
	1:10	3	96	0	51.0	80.2	93.8	98.0	100.0	2'00"	100.0	
	S-421 GD-11	1:10	3	85	14.1	52.9	75.3	95.2	98.8	100.0	2'12"	100.0
	p. b. GD-11	1:10	3	94	5.3	37.2	76.6	90.4	94.7	98.9	2'28"	97.9

N. B. Méthode de pulvérisation descendante: 0.5ml, Deo-Base.

Tableau 5. Synergisme de Knock-down de GD-11 sur Pyréthrinés chez la Mouche domestique adulte.

Pyréthroïde	Rapport de mélange avec synergéant	Nombre d'essais	No. d'insectes utilisés	Temps — Knock-down (%)						KT ₅₀	Mortalité (%) 24 heures	
				1'.19"	2'.06"	3'.20"	5'.16"	8'.21"	10'.31"			
	—	3	89	1.1	14.6	53.9	68.5	85.3	89.8	3'15"	23.6	
	GD-11 1:5	3	96	0	8.3	51.0	71.9	87.5	90.6	3'13"	39.6	
	1:10	3	81	5.0	29.6	53.1	71.6	85.1	88.3	3'20"	28.4	
	p. b. 1:5	3	91	2.2	20.9	60.4	78.0	93.4	96.7	2'50"	86.8	
Pyréthrinés (0.2%)	1:10	3	88	0	21.6	63.6	85.2	95.4	98.8	2'39"	98.8	
	S-421 1:5	3	87	0	21.8	59.7	67.8	85.0	86.2	2'58"	55.1	
	1:10	3	92	0	16.3	54.3	76.1	90.2	92.4	3'00"	87.0	
	S-421 GD-11	1:10	3	94	2.1	35.1	57.4	75.5	85.1	90.4	2'39"	43.6
	p. b. GD-11	1:10	3	88	0	18.2	69.3	87.5	90.9	96.6	2'50"	94.3

N. B. Méthode de pulvérisation descendante: 0.5ml, Deo-Base.

Tableau 6. Synergisme de Knock-down de GD-11 sur Bombes Aérosol en Pyréthroides chez la Mouche domestique adulte selon la méthode du type Boîte de 0.5m³.

Produits utilisés	Nombre d'essais	No. d'insectes utilisés	Temps — Knock-down (%)				KT ₅₀	Mortalité (%) 24 heures
			1'	3'	5'	10'		
0.2% alléthrine	4	120	4.2	41.7	54.1	85.0	4'12"	29.2
+2.0% GD-11	4	120	5.0	57.5	63.3	82.5	2'58"	72.5
+2.0% p. b.	4	120	1.7	43.3	56.6	84.1	4'10"	98.3
+2.0% S-421	4	120	6.7	46.6	58.3	82.5	3'40"	98.3
0.2% pyréthrine	4	160	21.3	71.9	81.3	88.8	1'59"	65.0
+2.0% GD-11	4	160	24.4	73.8	85.0	91.3	1'40"	79.4
+2.0% p. b.	4	160	20.0	72.5	90.0	100.0	1'39"	100.0
0.2% phthalthrine	4	120	29.2	85.0	94.1	100.0	1'32"	65.0
+2.0% GD-11	4	120	30.8	85.0	93.3	99.1	1'29"	97.5
+2.0% p. b.	4	120	17.5	76.6	88.3	99.1	1'46"	100.0
+2.0% S-421	4	120	33.3	82.5	88.3	98.3	1'28"	100.0

N. B. Méthode du type Boîte de 0.5m³. Pulvérisation: 2 secondes.

Tableau 7. Synergisme de Knock-down de GD-11 sur Bombes Aérosol en Pyréthroides chez la Mouche domestique adulte selon la méthode du type DS.

Produits utilisés	Nombre d'essais	No. d'insectes utilisés	Temps — Pouvoir Knock-down après (en%)		
			30 minutes	4 heures	24 heures
0.2% Alléthrine	3	144	34.7	6.2	4.2
+2.0% GD-11	3	144	33.3	17.4	9.7
+2.0% p. b.	3	144	39.6	43.7	32.6
+2.0% S-421	3	144	40.0	31.5	22.2
0.2% Pyréthrine	3	144	61.8	31.2	4.9
+2.0% GD-11	3	144	52.1	37.5	18.7
+2.0% p. b.	3	144	91.6	88.1	57.6
0.2% Phthalthrine	3	144	87.4	27.8	6.2
+2.0% GD-11	3	144	83.3	48.6	32.6
+2.0% p. b.	3	144	90.9	77.7	45.8
+2.0% S-421	3	144	84.7	53.4	43.2

N. B. Méthode du type DS. Pulvérisation pendant 5 secondes.

果があった。ことに、pyrethrins に対する場合、p. butoxide 80: GD-11 を 20, 60:40 に混合時には興味ぶかい結果である。なお、他の Pyrethroids の場合にも混合の効果はあるが、経済性や製剤上の特徴について検討の必要がある。

表3, 表4, 表5 にみられる如く、0.2% Pyrethroids 油剤の場合、GD-11 の加用で、ノックダウン効果は高まったが、致死効果については特に混用の効果は認められない。

表6の結果や表7にみられる如く、エアゾール剤とした場合、allethrin や phthalthrin 単剤の場合よりも効果は増進したが、特に効果的な協力剤とはいえない。なお、DS 型法では、かなり効果的である点より、

今後、さらに検討の余地はある。また、種類感受性や製剤形態と効果、経済効果の面での検討が必要である。

結 論

GD-11 はイエバエ成虫に対する LD₅₀ 値よりみて、phthalthrin に対して協力効果が認められる。しかし、p. butoxide や S-421 よりも効果は劣る。pyrethrins に対し、GD-11 と p. butoxide の混用が協力効果がある点は興味ぶかく、今後、検討すべき点である。

ノックダウン効果については、或る程度の協力効果は観察されたが、致死効果の面では検討を要する。

なお、他の殺虫剤に対する協力効果 (他の合成 Pyrethroids, カーバメート系殺虫剤, 有機燐剤), 種類感

受性、製剤形態と効果の関係、抵抗性昆虫に対する効果ならびに経済性についても検討する必要がある。

文 献

- 1) Detrox, L. et E. Sevtnin: *Extrait de Parasitica*, Tome XXI, No. 2, 40 (1965).
- 2) 長沢純夫: 防虫科学, 18, 138 (1953).
- 3) 林 晃史ら: 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).
- 4) 林 晃史ら: 衛生動物, 20, 42 (1969).
- 5) 林 晃史: 防虫科学, 34, 189 (1969).

Résumé

D'après la valeur de LD_{50} chez la Mouche domestique, les auteurs ont mis en évidence le synergisme de GD-11 sur le phthalthrine, mais cet effet est inférieur à celui de p. butoxine, ou de S-421.

Il est aussi intéressant que le mélange de GD-11 et de p. butoxide possède le synergisme sur les pyréthrine, quoiqu'il agit très peu.

D'ailleurs, il faut l'examiner plus comme son synergisme est un peu faible quant à l'effet mortel, bien qu'il l'ait autant qu'il s'agit de Knock-down.

Effet des Synergistes de Pyréthroides sur la Mouche Domestique Résistant au Malathion.
Akifumi HAYASHI, Tetsuo TANAKA et Masayoshi HATSUKADÉ (Laboratoire d'Entomologie Appliquée, Société Pharmaceutique Taisho) Reçu le 19 Janvier, 1972. *Botyu-Kagaku*, 37, 7 (1972) (avec un français résumé 10).

3. Malathion 抵抗性イエバエに対する Pyrethroids 協力剤の効果について 林 晃史, 田中哲雄, 廿日出正美 (大正製薬株式会社研究部防虫科学研究室) 47. 1. 19 受理

Malathion 抵抗性イエバエを駆除する手段の一つとして, pyrethroids の協力剤の混用効果を実験し, S-421, TOCP の効果が優れていることがわかった。また, 協力剤の混用による malathion の解毒分解への影響について実験したところ, S-421 と TOCP は malathion の分解を抑制する作用を持つことが明かになった。

著者らは北海道におけるイエバエ成虫の殺虫剤に対する感受性について調査し, 札幌で採集されたイエバエが malathion に対して強い抵抗性を持つことを明かにした(林ら;1971)²⁾。抵抗性イエバエの駆除には他の殺虫剤を用いることもできるが, 交差抵抗性もあるので, 協力剤による効果の増進も必要である。本実験では pyrethroids の協力剤を用いて抵抗性の打破が可能か否かについて検討を行ない知見を得たので報告する。

本文に入るに際し, 御指導を賜った名古屋大学農学部弥富喜三教授ならびに斎藤哲夫助教授に御礼申し上げる。また, 発表の機会を与えていただいた当社の常務取締役井川俊一博士, 研究部長田中一郎博士に深謝する。

実験材料および方法

1. 供試昆虫 実験に用いたイエバエ *Musca domestica vicina* Macqu., は北海道内の各地区より採集して以来, 15世代以上にわたって当研究室で累代飼育中の系統で, いまなお malathion に強い抵抗性を持つものである。系統は札幌系 (Linden, 0.714 μ g), 留

寿都系 (Linden, 40.189 μ g), 旭川系 (Linden, 4.439 μ g) の3系統で, いずれも羽化後4日から5日目の個体群である。

2. 供試薬剤 実験に用いた殺虫剤は malathion (95.0%以上) で, 協力剤は S-421, p. butoxide, IB-TA, MGK-264, Sulfoxide, *n*-propylisom および TOCP の7種類で, いずれも工業用原体である。

malathion と協力剤の混用は 1:1, 1:5, 1:10 の割合で調製して実験に用いた。

3. 実験方法 malathion に協力剤を混用した場合の殺虫力については薬剤をアセトンで所定濃度に稀釈し, 微量注射器により, イエバエ雌成虫の胸部背板へ 0.5 μ l あて塗布し, 25°C の恒温室で飼育して24時間後の致死虫数を観察した。実験は1回1濃度に20匹, 3連区制で3反復実施した。また, malathion に対する協力剤の効果を生化学的に知る予備的な実験として, 次の実験を行なった。

(1) 札幌系と高槻系の malathion の分解量について

供試薬剤として, 0.125% malathion エタノール溶液を準備し, 実験は羽化後4日から5日目の雌成虫20