

- 3) Harley-Mason, J. and J. D. Bu'Lock : *Nature*, 166, 1036 (1950).
- 4) Beer, R. J. S., L. Mc Grath, A. Robertson and A. B. Woodier : *J. Chem. Soc.*, 2061 (1949).
- 5) 池本 始 : 日本応用動物昆虫学会東海支部, 第11回講演会 (1967年7月22日) で発表.
- 6) Hackman, R. H. : *Nature*, 216, 163 (1967).
- 7) Fogal, W. and G. Fraenkel : *J. Insect Physiol.*, 15, 1437 (1969).

Summary

Black pigment produced under crowded rearing of the armyworm, *Leucania separata* was isolated from the larval integument, and some chemical and spectral properties of the black pigment were

examined in order to characterize its chemical nature.

The black pigment showed a general feature of oxidative polymerization products of phenols. Moreover two degradation products of the black pigment by alkali fusion were isolated by paper chromatographic method. These were identified as 5,6-dihydroxyindole and 5,6-dihydroxyindole-2-carboxylic acid by comparing their R_f values, reactions with some reagents and U. V. spectra with those of authentic samples. From these experimental results, it is concluded that black larval pigment produced under crowded rearing of the armyworm is one of indole melanin.

Insecticidal Activity of Aerosol of Kikuthrin. Studies on Insecticide. IX. Michio NAKANISHI, Toshihiko MUKAI, Atsushi TSUDA, KOZO ABE, Kazuhiro IWAO. (Research Laboratories, Yoshitomi Pharmaceutical Industries, Ltd., Fukuoka Pref.) Received July 10, 1971. *Botyu-Kagaku* 36, 131, (1971). (with English Summary 134).

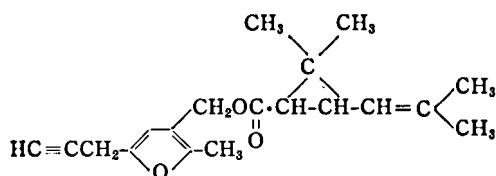
20. キクスリンエアゾールの殺虫効果 殺虫剤に関する研究 第9報 中西美智夫, 向井俊彦, 津田厚, 安部宏三, 岩尾和宏 (吉富製薬株式会社研究所) 46. 7. 10. 受理

Kikuthrin のエアゾール剤としての適性と実用性の評価のために, 0.5 m³ 箱型装置でイエバエを使って実験を行なった. 対照エアゾール剤として現在実用化されているエアゾール剤に多くみる組成で phthalthrin + piperonyl butoxide を用いた.

この結果, *n*-propyl isome を加用した組成で著しい効力の増強がみられた. すなわち, 速効性が対照エアゾール剤と同等となり, その上さらに致死効力は極めて強力となった.

以上の結果から, Kikuthrin はエアゾール剤として適性に優れ, 増強剤として *n*-propyl isome の利用で十分実用的効力が期待され得るものと考ええる.

Kikuthrin は中西, 向井, 稲樹¹⁾ら (1970) によって創製された次のような構造式をもつ新規 pyrethroid, proparthrin, の1% BHT 添加品である.



2-Methyl-5-(2-propynyl)-3-furymethyl(±)-*cis*, *trans*-chrysanthemate

また, その殺虫特性については既に中西, 向井, 津田²⁾ら (1970) による報告がある. 本実験では Kikuthrin の aerosol の効力を検討し, 2~3 の知見を得たので報告する.

実験材料および方法

I 実験材料

1. 供試試料

(1) Kikuthrin® : 純度 91% 以上, 吉富製薬株式会社製 (工業規格品)

(2) Phthalthrin : 純度 85% 以上, 住友化学工業株式会社製 (工業規格品)

(3) *n*-Propyl isome : 日本樟脳株式会社製

(4) Piperonyl butoxide : 高砂香料株式会社製

2. エアゾール

製剤の処方は溶剤として精製白灯油（商品名, Deo-tomizol), propellant として Freon 11・12 を使い, この混合割合は30:70とした。供試した aerosol の組成は次の表-1の通りである。

3. 供試昆虫

当研究室で累代飼育中のイエバエ, *Musca domestica vicina* Macq., 高槻系の羽化後4~5日目の成虫である。

I 実験方法

実験は0.5 m³ 箱型装置³⁾(1968)で行ない, 1秒噴霧し60秒後に30匹のイエバエを放ち, 10分間曝露させた。この間に時間の経過に伴う致落下仰転率を観察し, 10分後に供試したイエバエを集めて24時間後の致死率

を観察した。この実験は室温 26±1°C, 湿度60±10%の条件下で行なった。

実験結果および考察

実験の結果は表-2, および表-3に示した通りである。

まず致落下仰転効果についてみると, Kikuthrin 単独の効果は phthalthrin 単独より劣ったが, この Kikuthrin に *n*-propyl isome を加用することにより速効性が増強され, phthalthrin 単独および phthalthrin+p. butoxide の組成と同等の効力を示した。またこの kikuthrin に速効性の強い phthalthrin を3:7で混合した組成, さらにこの組成に *n*-propyl isome を加用した組成で速効性を増強させたが, Kiku-

Table 1. Insecticide formulations used in experimental aerosols

Aerosol code No.	Formulation
A	Kikuthrin 0.3 %
B	Kikuthrin 0.3 % + <i>n</i> -propyl isome 1.5 %
C	Kikuthrin 0.21 % + phthalthrin 0.09 %
D	Kikuthrin 0.21 % + phthalthrin 0.09 % + <i>n</i> -propyl isome 1.5 %
E	Phthalthrin 0.3 %
F	Phthalthrin 0.3 % + piperonyl butoxide 1.5 %

Table 2. Evaluation of insecticidal activity of aerosols containing Kikuthrin, Kikuthrin plus *n*-propyl isome and other mixtures to houseflies.

Code	A		B		C		D		E		F	
Composition	Kikuthrin		Kikuthrin <i>n</i> -propyl isome		Kikuthrin phthalthrin		Kikuthrin phthalthrin <i>n</i> -propyl isome		Phthalthrin		Phthalthrin p. butoxide	
Effects	KT*	24M**.	KT	24M.	KT	24M.	KT	24M.	KT	24M.	KT	24M.
Repl. 1	0.4991	4.659	0.4488	7.013	0.4237	4.269	0.5902	5.619	0.3139	4.159	0.3010	6.836
2	0.6939	4.159	0.2785	6.994	0.4078	4.479	0.5346	5.429	0.4575	4.036	0.3764	5.519
3	0.5600	4.829	0.3539	7.013	0.5794	3.886	0.5282	5.619	0.3014	3.755	0.2913	5.619
4	0.6550	4.269	0.4551	6.090	0.4372	5.044	0.3209	5.839	0.3490	4.479	0.4845	5.429
5	0.6247	4.829	0.5068	6.090	0.6244	4.269	0.4787	5.963	0.3300	4.569	0.4433	5.619
6	0.5980	4.913	0.4267	6.503	0.3952	4.750	0.5626	5.729	0.4620	4.269	0.3642	5.429
Σ	3.6307	27.658	2.4694	39.683	2.8677	26.665	3.0152	34.198	2.2192	25.267	2.2597	34.451
($\bar{x}$)	0.6057	4.6100	0.4116	6.6138	0.4780	4.4447	0.5025	5.7000	0.3698	4.2112	0.3766	5.7418
Mean	4.03'	34.9%	2.58'	94.7%	3.01'	29.0%	3.19'	75.9%	2.35'	21.6%	2.38'	77.1%
C. L. (95%)	3.28~ 4.95	22.9~ 48.5	2.10~ 3.17	89.7~ 97.6	2.45~ 3.70	18.2~ 42.6	2.59~ 3.91	63.6~ 85.4	1.91~ 2.88	12.7~ 33.2	1.94~ 2.93	65.2~ 86.4

No. of insects : 30 heads. Apparatus : 0.5m³ box type.

* KT : Logarithm of KT-50 (min.)

** 24M. : Probit of mortality after 24hrs.

Table 3-1. Variance analysis and comparison inter levels on KT-50 shown in Table 2

Table of Variance analysis : log KT-50

Factor	S. S.	D. f.	V.	Fcal
Composition	0.276	6	0.0460	5.47**
Error	0.294	35	0.0084	
Total	0.570	41		

Test of significant difference inter levels (WSD method)

A	B	C	D	E	
1.4115*	0.2502	0.6485	0.7960	0.0405	F
1.3310*	0.2097	0.6080	0.7555	E	
0.6155	0.5458	0.1475	D		
0.7630	0.3983	C			
1.1613*	B				

$$\begin{aligned}
 wD(0.05) &= q_{\alpha}^*(0.05) \sqrt{rV_R} \\
 &= 4.26 \times \sqrt{6 \times 0.0084} \\
 &= 0.9564
 \end{aligned}$$

Table 3-2. Variance analysis and comparison inter levels on mortality shown in Table 2

Table of variance analysis : Probit 24 hrs. Mortality

Factor	S. S.	D. f.	V.	Fcal
Composition	32.216	6	5.369	41.154**
Error	4.566	35	0.130	
Total	36.782	41		

Test of Significant difference inter levels (WSD method)

A	B	C	D	E	
2.3910	14.416*	1.3980	8.9310*	9.1840*	F
6.7924*	5.2320*	7.7860*	0.0253	E	
6.5400*	5.4850*	7.5330*	D		
0.9930	13.0180*	C			
12.0250*	B				

$$\begin{aligned}
 wD(0.05) &= q_{\alpha}^*(0.05) \sqrt{rV_R} \\
 &= 4.26 \times \sqrt{6 \times 0.130} \\
 &= 3.7623
 \end{aligned}$$

thrin + *n*-propyl isome あるいは phthalthrin, phthalthrin + *p*.butoxide の組成の効力には及ばなかった。

尚一般には phthalthrin の最適共力剤は *p*.butoxide といわれているが、この実験では速効性の増強はみられなかった。

次に致死効果についてみると、Kikuthrin の単独の効果は phthalthrin 単独より強く、従来の pyrethroids に知られているように速効性はあるが致死性に欠けるといった欠点はみられず、速効性と致死性の両方に優れた新しい型の pyrethroid であることが判る。

この Kikuthrin に *n*-propyl isome を加用することにより致死効果は著しく向上し、今回供試した他の組成よりも強力であった。Kikuthrin + phthalthrin (3:7) の組成では増強は認められず、Kikuthrin 単独と同等であった。しかしながらこの Kikuthrin + phthalthrin の組成に *n*-propyl isome を加用することで致死力が増強されており、*n*-propyl isome が致死効果でも Kikuthrin の共力剤として優れていることが判った。phthalthrin + *p*.butoxide では速効性の増強はみられなかったが、致死効果には強い増強効果がみられた。しかしこの効力は Kikuthrin + *n*-propyl isome より劣った。

以上の結果から、Kikuthrin は単独でも速効性、致死性共に優れた効力を有するが、この Kikuthrin に *n*-propyl isome の加用によって phthalthrin 単独および phthalthrin + *p*.butoxide の組成と同等の速効性を示し、さらに致死性については phthalthrin + *p*.butoxide より強力であることが判明した。

このように Kikuthrin は aerosol 剤の適性に優れ、増強剤として *n*-propyl isome の利用で十分実用的効力が期待され得る。

最後に本実験に協力をおしなかった当研究所の諸氏に感謝する。

文 献

- 1) 中西美智夫, 向井俊彦, 稲樹修司, 津田厚, 安部宏三: 防虫科学, 35, 76 (1970).
- 2) 中西美智夫, 津田厚, 安部宏三, 稲樹修司, 向井俊彦: 防虫科学, 35, 91 (1970).
- 3) 林晃史, 廿日出正美, 山口宏: 殺虫剤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).

Summary

Insecticidal activities of aerosols containing Kikuthrin were compared with a standard aerosol containing phthalthrin and piperonyl butoxide on common houseflies by using 0.5 m³ box type method.

The experimental results are as follows: In oil-based aerosol, the knock-down effect of Kikuth-

rin combined with *n*-propyl isome was equal to that of the standard aerosol, moreover, this formulation of Kikuthrin containing *n*-propyl isome showed superior lethal effect to the other aerosols tested.

These results show that the aerosol formulation of a combination of Kikuthrin and *n*-propyl isome is expected to be very useful for practical use.

抄 録

トコジラミから発散する匂い Assembling and alerting scents produced by the Bedbug *Cimex lectularius* L. H. Z. Levinson, Anna R. Bar Ilan, *Experientia* 27, 102 (1971).

Marx (1955) は、トコジラミ *C. lectularius* の集団形成がこの虫をつぶして生ずる特有の臭いによって促進されると報告したが、追試では否定的結果がでている。Schildknecht は最近この虫の発香腺分泌物の組成を hex-2-en-1-al (70%) と oct-2-en-1-al (30%) であるとした。著者等は上記2種の aldehyde と、虫体から発散する匂いに対するトコジラミの嗅覚的挙動を調べた。8枚の円形口紙 (直径2.5cm) の1枚に匂いを吸着させ、それを、直径20cmの円形口紙の周辺に等角度に置き、同性10匹を1組として試験した。そして各々の口紙に集った虫数を経時的に追った結果、2種の aldehyde には集合しなかった。このことから匂いの主成分には特別な誘引作用はないようであって、さらに Butler (1967) のいう、警報フェロモンのような作用を示す。即ち、ある濃度 (空気中1cm²に47μg) で上記の aldehydes を施用すると、集まってもすぐに分散してしまう。一方雄か雌25匹の匂いの付いた口紙には、雌雄ともほぼ同じ割合で集まった。実験開始後4時間以内で集まる虫数は時間に比例して増加し、続く16時間では一定であった。

トコジラミでは、触覚が主要な感覚であるといわれ、事実触角がなければ匂いに反応しないし、また集まった虫は、趨触性によって集団を保っている。集まる虫数と性別は匂いの種類と濃度で決まる。

一般に雌は雄より匂いに敏感で、また自然状態では成虫と一緒にいるはずの5令幼虫が匂いにほとんど反応しない。トコジラミ雄雌1対1の匂いをメタノール抽出したものは、虫1匹相当量で雌の14%を誘引する。しかしこの混合臭はエーテルには不溶である。

以上のような両性を誘引する匂いを著者等は assembling scent として区別した。この匂いのもつ特性、

即ち集合と警報という互に逆の効果は、生態学的に興味深い。(中島修平)

カツオブシムシの脂肪酸エステルに対する嗅覚

The olfactory responses of granary beetles towards natural and synthetic fatty acid esters U. Yinon, A. Shulov, and R. Ikan, *J. Insect Physiol.* 17, 1037 (1971).

カツオブシムシの1種 *Trogoderma granarium* の分泌するフェロモンは、雌雄共を誘引することから集合フェロモンであると考えられる。

Trogoderma から分泌されるフェロモンは同時に、*Tribolium castaneum*, *Tenebrio molitor*, *Dermestes maculatus* に対し、強い忌避効果をもっている。

T. granarium の雌約2万匹を嚙砕し、活性部をエーテル抽出した。酸、アルカリ可溶部を除去し中性油状物9.359gを得た。化合物の同定はガスクロマトグラフを用いて行なった。palmitic, stearic, oleic, linoleic acid の methyl あるいは ethyl エステルの Rf と比べたり、あるいは、これらと co-injection することにより、活性物質は methyl oleate, ethyl palmitate, ethyl stearate, ethyl oleate, ethyl linoleate の混合物であることがわかった。

そこで、これらの飽和あるいは不飽和脂肪酸エステルの同族体を合成し、*Trogoderma*, *Tribolium castaneum* に対する誘引あるいは忌避効果を調べた。

集合フェロモンを構成している脂肪酸エステルの threshold は、両種共に 10⁻²~10⁻⁶mg であった。

生物検定に供した脂肪酸あるいはそれらのエステル類には、種あるいは性に対する特異性が見られない。供試化合物の82%は *Trogoderma* (両性) に対し誘引性を示したし、*Tribolium* に対し忌避性を示した。これらの化合物のうち、どれ一つとして、それ自身、*Tribolium* に対し誘引性を、*Trogoderma* に対し忌避性を示したものはなかった。(北村実彬)