

Both pyrethrins only emulsion and synergized pyrethrum emulsion decrease their effectiveness with the rising of temperature; pyrethrins only emulsion showing the maximum, pyrethrins plus pip. but. emulsion the minimum in the negative temperature effect. The efficiency of lathal action, with the rise of temperature, shows its increase in all emulsions, proving pyrethrins plus pip.but. emulsion the greatest,

pyrethrins plus egonol emulsion the least in the degree of increasing.

Thus, the temperature of experiment influencing conspicuously on the degree of synergism for pyrethrins, the effectiveness of emulsion, and the efficiency of lathal action etc., the profound attention must be paid on the temperature in studies on synergist by biological assay.

Studies on Synergist for Insecticides XII. On the Synergistic Action of Egonol with Rotenone in Emulsion. Hiromichi MATSUBARA (Dept. of Agr. Chem., Faculty of Agr., Gifu University) Received Jan. 29, 1953. *Botyu-Kagaku* 18, 15, 1953 (with English résumé 17)

4. 農薬の共力剤に関する研究 (第12報) 乳剤に於けるロテノンに対するエゴノールの共力効果に就て 松原弘道 (岐阜大学 農学部 農芸化学教室) 28. 1. 29. 受理

3,4-methylenedioxyphenyl 基を有する化合物が pyrethrins に対すると同様に rotenone に対しても亦共力効果を有する事は知られてはいるが, pyrethrins に対する程実用性が大でないためこれ等に関する研究は少い。著者は rotenone に対する egonol の共力効果を研究するためキシロールを基剤とし pyrethrins を1%含有する乳剤原液に egonol を8倍量混用し、これ等によるアカイエカ幼虫に対する殺虫試験を行い、egonol が pyrethrins に対すると同様に rotenone に対しても共力効果を有するのを認め、又其の効果と piperonyl butoxide (pip. but.) のそれとの比較も行つたので此処に報告する。

実 験

I. 実験材料

(1) 供試薬剤

乳剤原液調製に用いた egonol concentrate (egonol conc.) は先に著者等⁽¹⁾が、エゴ油の分子蒸溜により得た egonol 含量 28.31%の溜分、rotenone は mp 163° の結晶、pip. but., 硫酸化油及びキシロールは前報⁽²⁾に用いたものと同じものである。

rotenone に対する共力剤の混合比は前報⁽²⁾の pyrethrins に於けると同様に 1:8 とし、上記諸原料薬剤を乳化の最適条件である第1表に示す様な処方で混合し各々透明な乳剤原液を得た。

(2) 供試昆虫

実験に使用したアカイエカ *Culex pipiens* L. var. *fallens* Coquil. の幼虫は前報⁽²⁾と同様に岐阜市郊外の著者宅の下水溜から採集した卵塊を水道水を盛つた水槽中で孵化せしめ薬用酵母を餌として飼育したもので孵化後9日目の3齢虫である。

Table 1. The composition of the original emulsions tested.

Code sign of emulsion	Rotenone %	Egonol conc. (Egonol) %	Pip. but. %	Sulfonated oil %	Xylol %
A	1.00	28.24 (8.00)	—	30.00	40.76
B	1.00	—	8.00	30.00	61.00
C	3.00	—	—	30.00	67.00
D	—	28.24 (8.00)	—	30.00	41.76
E	—	—	8.00	30.00	62.00

II. 実験方法

前報と同様に所要濃度に稀釈した乳剤 200cc を盛つた直径9cm 深さ4.5cm のペトリ皿にアカイエカの幼虫を10匹宛入れ、24時間後に於ける生死を毛細硝子管で虫体に刺戟を与える事によつて判別した。

実験は1薬剤に就て対数間隔に1或は2系列の稀釈液5或は6種を作り、1稀釈液に就て10箇のペトリ皿計100匹の昆虫に就て行つた。又無処理対照区として100匹の昆虫に就て24時間後の生死を併せて観察した。尚本実験は昭和27年8月29日から9月25日迄の間に実施したもので、実験時の水温は $25 \pm 1^\circ$ であつた。

III. 実験結果及び考察

上記の実験方法によつて得られた A~E の各乳剤の稀釈倍率 (V), 薬量 ($X_{ppm} = 1/V$) と死亡率との関係 (本実験に於ては無処理対照区の生存率 100%) を表示すると第2表の通りである。

第2表の結果に就て更に精密の比較を行ふため薬量 X を其の対数 x に、死亡率 Y を probit y に置換し Bliss の薬量-死亡率曲線一次変換操作を施して其

の回帰方程式 $y = \bar{y} + b((x - \bar{x}))$ を求め、更にこれと観測値との間の適合性に関する χ^2 試験を行つた結果を示すと第3表の通りである。此の内 A 及び C 乳剤に就ては其の回帰線が二つに分けて考へられるが LD-50 の算出には A 乳剤では II 線分、C 乳剤で

は I 線分によつた。こゝで $\bar{y} = a$ は回帰線の位置を表す恒数、 b は回帰線の角系数を示す。

第3表の結果から乳剤薬量-死虫率回帰線を描き、これに基づき各乳剤の有効度を算出すれば第4表の通りである。

今 LD-50 を以て示された各乳剤の有効度から egonol 及び pip. but. の rotenone に対する共力効果を比較するに就て前報⁽²⁾ で用ひた GOODWIN-BAILEY et al.⁽³⁾ による共力度 (degree of synergism) の単位 (rotenone 単剤中に於ける rotenone の濃度 ÷ rotenone-synergist 混剤中に於ける rotenone の濃度) を用ふれば、egonol のそれは 1.89, pip. but. のそれは 4.04 即ち乳剤に於て rotenone に其の8倍量の egonol 或は pip. but. を混用する時は rotenone の効力を夫々 1.89倍或は 4.04 倍に増強する。此の共力度の比を以て両剤の共力効果の比すれば egonol は pip.but. の 0.469 倍の効力を有する事となる。尙 LD-50 の値から考察すればアカイエカ幼虫に対し rotenone 乳剤は pyrethrins 乳剤に比して遙かに殺虫効果が劣り、前報⁽²⁾ の 20% に於ける pyrethrins 単剤の 0.0135 倍の効力を有す

Table 2. Dosage X(ppm)-mortality Y(%) tables for synergized rotenone emulsions with egonol and pip. but. to larva of the common house mosquito.

Dilution V	Dosage X(ppm)	Number of insects	A	B	C	D	E
6400	156.25	100	100	—	—	98	100
9600	104.17	100	—	—	—	74	98
12800	78.125	100	91	100	100	48	90
19200	52.083	100	—	—	—	5	36
25600	39.063	100	52	100	92	1	7
51200	19.531	100	22	64	31	—	—
102400	9.7656	100	4	4	7	—	—
204800	4.8828	100	3	0	1	—	—

Table 3. Summary of data of experiments for relation of dosage and mortality to larva of the common house mosquito in synergized rotenone emulsion.

Code sign of emulsion	Number of insects	Regression equation $y = a + b(x - \bar{x})$	χ^2	Degree of freedom n	Probability in χ^2 -test Pr	Variance of parameter a V(a)	Variance of parameter b V(b)
A	600	I. $y = 5.48449 + 4.28875(x - 1.69299)$	0.17756	0	—	—	—
		II. $y = 4.47819 + 2.92375(x - 1.39028)$		1	0.67649	0.00648	0.16083
B	500	$y = 4.84787 + 7.00844(x - 1.21783)$	—	0	—	—	—
C	500	I. $y = 5.14958 + 6.31372(x - 1.39290)$	1.05078	0	—	—	—
		II. $y = 4.07150 + 3.12090(x - 1.15406)$		1	0.30562	0.01080	0.30090
D	500	$y = 4.96031 + 7.33555(x - 1.91239)$	2.35337	3	0.50853	0.00643	0.33597
E	500	$y = 4.99808 + 8.74079(x - 1.75700)$	0.93308	2	0.63286	0.00728	0.45546

Table 4. Absolute toxicity of synergized rotenone emulsions with egonol and pip. but. to larva of the common house mosquito.

Formulation	A Rot. + Egonol	B Rot. + Pip. but.	C Rot.	D Egonol	E Pip. but.
Standard deviation of susceptibility σ	0.34203	0.14269	0.15839	0.13632	0.11441
Efficiency of lathal action $b = 1/\sigma$	2.92375	7.00844	6.31372	7.33555	8.74079
Log median lathal dose	1.56875	1.23954	1.36921	1.91780	1.75722
Median lathal dose LD-50 (ppm)	37.0472	17.360	23.400	82.756	57.177
Median degree of dilution	26993.0	57605.0	42735.6	12083.7	17489.6

るに過ぎない事となる。此の様に有効度大差を生じたのは本実験では24時間後の死虫率を採つたため、rotenone の遅効性に基くものと考へられる。又前報⁽¹⁾では egonol 及び pip. but. 単剤の有効度は pyrethrins 単剤及び pyrethrins-synergist 混剤のそれより遙か小であつたが、本実験では両者のそれが接近しているのが見られる。D 及び E の如き単剤中の成分で殺虫効力を現すと考へられるものは pip. but. 及びキシロールの二つであるが、E が D より有効度の大であるのは、pip. but. 自身の殺虫効果が egonol conc. のそれより大であるのに依る外、E 乳剤原液中のキシロールの含量が D 乳剤原液中のそれより大である事にも原因するものと推察される。

総 括

キシロールを基剤とし rotenone を 1.0% 含有する乳剤原液に 8.0% の egonol (egonol conc. とし使用) 或は pip.but. を夫々混合し其の共力効果を 25° に於けるアカイエカ幼虫の殺虫試験により研究したところ、両者は何れも rotenone に対し共力効果を示し、Bliss の probit 法による薬量-死虫率曲線から LD-50 を求め、其の共力効果を比較するため Goodwin-Bailey et al. により採用せられた共力度 (degree of synergism) の単位 (rotenone 単剤中に於ける rotenone の濃度 ÷ rotenone-synergist 混剤中に於ける rotenone の濃度) を用ふれば、egonol の共力度は 1.89, pip. but. のそれは 4.04 であり、前者の共力効果は後者の 0.469 倍に相当する。

本研究に際し終始御鞭撻を賜つた高橋勝蔵教授並に生物試験に就て種々御教示を戴いた京都大学化学研究所長沢純夫氏に夫々厚く感謝する。

文 献

- (1) 著者、表 美守：本誌，16, 103 (1951)
- (2) 著者：本誌，18, 10 (1953)
- (3) Goodwin-Bailey, K. E. and Holborn, J. M. : Pyrethrum Post, 2, No. 4, 7 (1952)

Résumé

For the purpose of researching the synergistic action of egonol with rotenone in emulsion, the author prepared original emulsions containing rotenone 1.0% and egonol (used as egonol conc.) or pip. but. respectively 8.0%, using xylol as base, and then ascertained their effectiveness from the experiments on lathal effect of the common house mosquito's larva (*Culex pipiens* L. var. *pallens* Coquil.) at 25°, proving both of them having the synergistic action with rotenone.

Comparing their respective effectiveness by LD-50 calculated from dosage-mortality curve by probit method developed by Bliss, the author has proved that the degree of synergism of egonol for rotenone being 1.89; that of pip. but. 4.04, showing the former exhibiting 0.469 time as strong as that of the latter in synergistic action.

Studies on Synergist for Insecticides XIII. On the Synergistic Action of Hinokinin with Pyrethrins in Emulsion. Hiromichi MATSUBARA (Dept. of Agr. Chem., Faculty of Agr., Gifu University) Received Jan. 29, 1953. *Botyu-Kagaku* 18, 17, 1953 (with English résumé 19)

5. 農薬の共力剤に関する研究 (第13報) 乳剤に於けるピレトリンに対するヒノキニンの共力効果に就て 松原弘道 (岐阜大学・農学部 農芸化学教室) 28.1.29.受理

著者らは先に除虫菊石鹼液及び粉剤に於て hinokinin が pyrethrins に対し共力効果を示す事を報告したが、更にアカイエカの幼虫を用ひ、乳剤に於ても hinokinin が pyrethrins に対し共力効果を示すのを認め、又其の共力効果を piperonyl butoxide (pip. but.) のそれとの比較を行つたので此処に報告する。

実 験

I. 実験材料

(1) 供試薬剤

乳剤原液調製に用ひた hinokinin は第1報⁽¹⁾にて

用ひたものと同じ mp 54~55° の結晶、除虫菊エキスは pyrethrin-I 6.56%, pyrethrin-II 5.22%, total pyrethrins 11.78% の市販品、pip. but., 硫酸化油及びキシロールは第11報⁽²⁾にて用ひたものと同一のものである。pyrethrins に対する共力剤の混合比は前報⁽¹⁾と同様に 1:8 とし、上記の諸原料薬剤を第1表に示す様な処方て混合し乳剤原液を得た。

(2) 供試昆虫

実験に用ひたアカイエカ *Culex pipiens* L. var. *pallens* Coquil. の幼虫は前報⁽¹⁾と同様に著者宅 (岐阜市南郊) の下水溜から採集した卵塊を水槽中で孵化