

Studies on Synergist for Insecticides XI. On the Synergistic Action of Egonol with Pyrethrins in Emulsion. Hiromichi MATSUBARA (Dept. of Agr. Chem., Faculty of Agr., Gifu University) Received Jan. 29, 1953. *Boiyu-Kagaku* 18, 10, 1953 (with English résumé 14)

3. 農薬の共力剤に関する研究 (第11報) 乳剤に於けるピレトリ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

先に著者の除虫菊石鹼液, 蚊取線香, 粉剤及び貯穀害虫防除剤に於て egonol が pyrethrins に対し共力効果を示す事を報告したが, 更にアカイエカの蛹及び幼虫を用いた殺虫試験によつて乳剤に於ても egonol が pyrethrins に対し共力効果を示すのを認め, 又其の共力効果と piperonyl butoxide (pip. but.) のそれとの比較を行ひ, 更に乳剤の有効度及び共力効果等に及ぼす温度の影響に就ても研究を行ひ, 共力剤に対する生物試験に於て温度への考慮が極めて重要である事を認め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⁶⁾がエゴ油の分子蒸溜によつて得たものでアカイエカ蛹の場合は egonol 含量 11.77% の溜分, アカイエカ幼虫の場合は其の含量 28.31% のもの, pip.but. は Intercontinental Industries Inc. から贈られた U.S. Industrial Chemicals 社製工業品, 除虫菊エキ스는アカイエカ蛹の場合は total pyrethrins 12.07%, 幼虫の場合は pyrethrin-I 6.56%, pyrethrin-II 5.22%, total pyrethrins 11.78% の市販品, 白燈油は京都大学化学研究所武居研究室で蒸溜精製した bp 200~220° のもの, キシロールは化学用の bp 137~142° のもの, 又硫酸化油は農業乳化用の市販品である。これ等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

混合し各々透明な乳剤原液を得た。第1表の基剤として白燈油を用ひ pyrethrins に対する共力剤の混合比が 1:6 の A₁~E₁ 乳剤はアカイエカ蛹に適用し, キシロールを基剤とし混合比が 1:8 の A₂~E₂ 乳剤は其の幼虫に適用した。

(2) 供試昆虫

実験に使用したアカイエカ *Culex pipiens* L. var. *pallens* Coqui. の蛹は高槻市内の排水溝から採集した幼虫を京都大学化学研究所武居研究室で飼育し蛹化後12時間以内のもの, アカイエカ幼虫は岐阜市郊外の著者宅の下水溜から採集 (産卵後12時間以内) 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 6~12日の3 齢虫である。

II. 実験方法

殺虫試験は長沢⁹⁾の考案によるベトリー皿法によつて行つた。即ち所要濃度に稀釈した乳剤 200cc を盛つた直径 9cm 深さ 4.5cm のベトリー皿にアカイエカの蛹或は幼虫10匹宛を入れ, 蛹の場合は成虫羽化の有無により, 幼虫の場合は24時間後に毛細硝子管で虫体に刺戟を与へる事により夫々其の生死を判別した。

実験は1薬剤に就て対数間隔に1或は2系列の稀釈液 5~7 種を作り, 1 稀釈液に就て10箇のベトリー皿計 100 匹の昆虫に就て行つた。又無処理対照区として 100 匹の昆虫に就て併せて其の羽化の有無或は24時間後の生死を観察した。尙本実験は昭和26年8月2日から6日迄 (京都大学化学研究所) と昭和27年8月14日から同10月25日迄 (本学) に実施したものである。

Table 1. The composition of the original emulsions tested.

Code sign of emulsion	Pyrethrum extract (Pyrethrins) %	Egonol conc. (Egonol) %	Pip.but. %	Sulfonated oil %	Kerosene %	Xylol %
A ₁	8.28 (1.00)	6.00 (0.71)	—	50.00	35.72	—
B ₁	8.28 (1.00)	—	6.00	45.00	40.72	—
C ₁	24.85 (3.00)	—	—	40.00	35.15	—
D ₁	—	6.00 (0.71)	—	60.00	34.00	—
E ₁	—	—	6.00	40.00	54.00	—
A ₂	4.25 (0.50)	14.12 (4.00)	—	30.00	—	51.63
B ₂	4.25 (0.50)	—	4.00	30.00	—	61.75
C ₂	12.74 (1.50)	—	—	30.00	—	57.26
D ₂	—	14.12 (4.00)	—	30.00	—	54.88
E ₂	—	—	4.00	30.00	—	66.00

III. 実験結果及び考察

最初予備実験として A₁~E₁ の各乳剤を上記実験方法によりアカイエカの蛹に適用した。各乳剤の稀釈倍率 (V), 薬量 (X (ppm) = 1/V) と死虫率との関係 (本実験に於ては無処理区供試虫数 100 匹, 死虫数 0, 生存虫率 100%) を表示すると第 2 表の通りである。尚実験時の水温は 28±1° であった。

Table 2. Dosage X (ppm)-mortality Y (%) tables for synergized pyrethrum emulsions with egonol and pip. but. to pupae of the common house mosquito by the petri dish method of Nagasawa.

Dilution V	Dosage X(ppm)	Number of insects	A ₁	B ₁	C ₁	D ₁	E ₁
830	1250.00	100	—	—	—	100	—
800×2 ¹	625.00	100	—	—	—	69	76
800×2 ²	312.50	100	—	—	—	5	14
800×2 ³	156.25	100	97	—	—	4	1
800×2 ⁴	78.125	100	93	—	—	1	2
800×2 ⁵	39.063	100	78	—	—	—	0
800×2 ⁶	19.531	100	23	100	—	—	—
800×2 ⁷	9.7656	100	2	75	74	—	—
800×2 ⁸	4.8828	100	—	5	16	—	—
800×2 ⁹	2.4414	100	—	1	2	—	—
800×2 ¹⁰	1.2207	100	—	1	1	—	—
800×2 ¹¹	0.61035	100	—	—	1	—	—

第 3 表の薬量 X を対数, 死虫率 Y を probit 単位に置き換へ Bliss の薬量-死虫率曲線一次交換の操作を施して其の回帰方程式を求め, これと観測値との間の適合性に関する χ^2 試験を行つて見ると其の probability の値は C₁ 及び E₁ 乳剤は 0.05 より大であるが他は総てこれより小であつた。然し本実験は概数を知るのが目的であるため, これから得られた回帰線から有効度を算出する事とした。得られた各乳剤の有効度を表示すれば第 3 表の通りである。

Table 3. Absolute toxicity of synergized pyrethrum emulsions with egonol and pip. but. to pupae of the common house mosquito by the petri dish method of Nagasawa.

Formulation	A ₁ Pyr. + Ego- nol	B ₁ Pyr. + Pip. but.	C ₁ Pyr.	D ₁ Ego- ol	E ₁ Pip. but.
Median l thal dose LD-50 (ppm)	28.47	7.617	7.306	504.6	480.3

即ち LD-50 の点に於ては pyrethrins-pip. but. 混用乳剤 B₁ は pyrethrins 単用乳剤 C₁ と其の有

効度が略等しく, C₁ 乳剤原液中の pyrethrins の含有量は B₁ のその 3 倍量であるから, pyrethrins に 6 倍量の pip. but. を混用する時は共力効果により其の有効度が 2.88 倍に増強される事となる。これに反し egonol conc. を 6 倍量混用しても pyrethrins の効力の増強は認められない。これは A₁ 乳剤原液中に於ける純 egonol の含量が pyrethrins の 0.71 倍

に過ぎないので, 此の様な小量混用では共力効果が現はれないのに依るものと考へられる。

以上の実験により乳剤にて共力効果を期待するには pyrethrins に対し可成の量の egonol conc. を混用する必要がある事が明かとなつたので, 更に egonol 含量 28.31% の egonol conc. を純 egonol として pyrethrins の 8 倍量混用し, 又 pip. but. も同様に pyrethrins の 8 倍量混用した A₂~E₂ 乳剤原液を調製しアカイエカ幼虫に対する殺虫試験を行つた。本実験中殺虫効果並に共力効果等に乳剤の温度が甚だ大きい影響を及ぼす事観察されたので時期別に水温を 16.5±1° (昭和 27 年 10 月 25 日), 20±1° (同 10 月 9 日) 及び 30±1° (同 8 月 20 日) に分けて実験を行つた。尚 16.5° の際用ひた幼虫

は気温の低下を待つていたため蛹化直前のものであり, 20° 及び 30° のものはこれより稍若い蛹化前 3 日 (30°) 及び 4 日 (20°) の同じ發育度のものである。

A₂~E₂ 各乳剤の稀釈倍率 (V), 薬量 (X (ppm) = 1/V) と各温度に於ける死虫率との関係を表示すると第 4 表の通りである。尚無処理対照区として 10 区合計 100 匹に就て併せて行つたが生存虫率は 100% であつた。

第 4 表の結果に就て更に精密な比較を行ふため薬量 X を其の対数 x に, 死虫率 Y を probit y に置き換へ Bliss の薬量-死虫率曲線一次交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 5 表の通りである ($\bar{y} = a$ は回帰線の位置を表す恒数, b は回帰線の角系数)。30° に於ける実験では乳剤濃度を対数的間隔に 1 系列のみ採つたため, C₂ 以外の乳剤では 2 座標を結んで其の回帰方程式を求めたが (χ^2 試験の P_r の値を示してない), 前述のアカイエカ蛹を用ひた 28° に於ける実験並に 30° に於ける他の予備の実験に於て得られた回帰線も共に本実験のそれと相似のかたちを描くので可成信頼し得るものと考へて 16.5° 及び 20° に於ける結果と比較する事とした。

Table 4. Dosage X (ppm)-mortality Y (%) table for synergized pyrethrum emulsions with egonol and pip. but. to larva of the common house mosquito at the different temperature.

Dilution V	Dosage X (ppm)	Number of insects	A ₂			B ₂			C ₂			D ₂		E ₂	
			16.5°	20°	30°	16.5°	20°	30°	16.5°	20°	30°	20°	30°	20°	30°
3200	312.50	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100	—	100	
6400	156.25	100	—	—	—	—	—	—	—	—	97	100	99	100	
9600	104.17	100	—	—	—	—	—	—	—	—	82	—	93	—	
12800	78.125	100	—	—	—	—	—	—	—	—	39	77	72	91	
19200	52.083	100	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	14	—	
25600	39.063	100	—	—	—	—	—	—	—	—	0	1	1	5	
38400	26.042	100	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	0	—	
51200	19.531	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	0	
102400	9.7656	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
204800	4.8828	100	—	—	100	—	—	100	—	—	100	—	—	—	
409600	2.4414	100	97	98	98	—	—	99	—	—	97	—	—	—	
614400	1.6276	100	75	88	—	100	99	—	100	98	—	—	—	—	
819200	1.2207	100	50	64	2	93	82	33	98	92	37	—	—	—	
1228800	0.81330	100	16	29	—	47	52	—	88	68	—	—	—	—	
1638400	0.61035	100	4	11	0	22	24	0	66	45	1	—	—	—	
2457600	0.40691	100	0	0	—	5	5	—	28	29	—	—	—	—	
3276800	0.30518	100	—	—	0	1	0	0	11	7	0	—	—	—	
4915200	0.20345	100	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	

Table 5. Summary of data of experiments for relation of dosage and mortality to larva of the common house mosquito in synergized pyrethrum emulsion at the different temperature.

Code sign of emulsion	Temperature °C	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 ₂	16.5	600	$y = 4.94817 + 5.84955(x - 0.07641)$	0.37985	3	0.92451	0.00510	0.18014
	20	600	$y = 5.12678 + 5.47334(x - 0.03423)$	2.67423	3	0.45052	0.00494	0.1646
	30	500	$y = 4.84330 + 7.49515(x - 0.33975)$	—	0	—	—	—
B ₂	16.5	600	$y = 4.32458 + 5.25575(x - 1.79922)$	0.06474	2	0.97453	0.00693	0.43818
	20	600	$y = 4.84026 + 5.40723(x - 1.88142)$	0.27579	2	0.89149	0.00532	0.23441
	30	500	$y = 4.85751 + 9.18893(x - 0.11896)$	—	0	—	—	—
C ₂	16.5	700	$y = 4.96141 + 5.47711(x - 1.70036)$	0.47165	4	0.95746	0.00465	0.13131
	20	600	$y = 5.01802 + 4.71710(x - 1.80469)$	0.74149	4	0.93312	0.00428	0.10697
	30	500	$y = 4.94147 + 7.093490(x - 0.12146)$	0.17736	1	0.67668	0.01173	0.50389
D ₂	20	600	$y = 5.00061 + 9.77038(x - 1.92301)$	0.10981	1	0.74227	0.00841	0.10310
	30	500	$y = 5.36875 + 10.18260(x - 1.85646)$	—	0	—	—	—
E ₂	20	600	$y = 4.72429 + 9.52928(x - 1.80240)$	0.0367	1	0.9125	0.00975	0.94031
	30	500	$y = 5.11142 + 9.91711(x - 1.76886)$	—	0	—	—	—

第5表の結果から各温度に於ける菜豆-死虫率回帰線を求め、これに基づき各乳剤の各温度に於ける有効度を算出すると第6表の如くなる。

今 LD-50 を以て示される各乳剤の有効度から

Table 6. Absolute toxicity of synergized pyrethrum emulsions with egonol and pip. but. to larva of the common house mosquito at the different temperature.

Formulation	A ₂ Pyr. + Egonol		B ₂ Pyr. + Pip. but.		C ₂ Pyr.		D ₂ Egonol		E ₂ Pip. but.	
	16.5°	20° / 30°	16.5°	20° / 30°	16.5°	20° / 30°	20°	30°	20°	30°
Standard deviation of susceptibility σ	0.17095	0.18270 0.13342	0.19027	0.18494 0.10883	0.18238	0.21199 0.14096	0.10235	0.09821	0.10494	0.10084
Efficiency of lathal action $b=1/\sigma$	5.84955	5.47334 7.49515	5.25575	5.40723 9.18893	5.47711	4.71710 7.09390	9.77038	10.18260	9.52928	9.91711
Log median lathal dose	0.08927	0.01107 0.30066	1.92773	1.91096 0.13447	1.70761	1.80087 0.12971	1.92.95	1.82025	1.83133	1.75762
Median lathal dose LD-50 (ppm)	1.2169	1.0258 2.2044	0.84670	0.81463 1.36292	0.51005	0.03222 1.3481	83.743	66.107	67.816	57.230
Median degree of dilution	821733	974829 435853	1181054	1227553 733718	1960603	1.81722 741803	11941.3	15126.8	14745.8	17473.5

egonol 及び pip. but. の pyrethrins に対する共力効果を考察するに当つて問題となるのは其の共力効果の強弱の表示法であるが、最近 GOODWIN-BAILEY et al. (4) が degree of synergism (共力度と仮称) という表現を用ひているが、此の表示法は厳密の意味では尙論ずる余地があるけれども概数を表はすには比較的便利であるのでこれを用ひる事とした。即ち共力度とは LD-50 に於て、pyrethrins 単剤中に於ける pyrethrins の濃度を以て除した商で表はされるといひ、共力剤による pyrethrins の効力の増強度に相当するものである (此の場合共力剤自身の毒力の差は考慮に入れてない)。

今此の表示法に従ひ A₂ 及び B₂ 乳剤に就て pyrethrins に対する egonol 及び pip. but. の各温度に於ける共力度並に其の比を算出すれば第7表の如くである。

Table 7. The degree of synergism for pyrethrins of egonol and pip.but. in emulsions at the different temperature and its comparison.

Degree of synergism	Temp.	A ₂ Pyr. + Egonol	B ₂ Pyr. + Pip. but.	Deg. of syner. of egonol	Deg. of syner. of pip. but.
		16.5°	1.26	1.81	0.696
20.0°	1.85	2.33	0.794		
30.0°	1.76	2.97	0.594		

本実験に於ては飼育季節の違つた昆虫を異つた時期に処理したから厳密の意味で温度のみの影響と称し難い部分もあるけれども一応これを考慮外とすれば、第7表の結果から egonol 及び pip. but. の pyrethrins に対する共力度は温度により可成の差異が認められ、一般に温度の上昇に伴ひ共力度が増加の傾向にあり、又其の増加率は egonol より pip. but. の方が大である。又 egonol の共力度に対する pip. but. のその比は温度により甚だしい差異がない様で 0.594~0.794の値を示す。尙第6表の結果の内実験温度16.5°の場合に用ひた幼虫は蛹化直前に於て薬剤に対する抵抗性が他の温度のそれより幾分大であるため、pyrethrins-synergist 混剤に於て 16.5° の場合は 20° の場合より LD-50 が僅か大であるが、一般に pyrethrins 及び pyrethrins-synergist 混剤は共に温度の上昇に伴ひ其の有効度を減少する。然し“negative 温度効果”とも露ふべき此の減少の割合は Chamberlain (5) 及び著者 (6) が既に指摘した様に pyrethrins 単剤が最も大で pyrethrins-pip. but. 混剤が最も

小である。

又殺虫能率 ($b=1/\sigma$) は温度の上昇に伴ひ各乳剤共増大するが、其の増加率は pyrethrins-pip. but. 混剤が最も大で、pyrethrins 単剤これに次ぎ、pyrethrins-egonol 混剤が最も小である。

以上の如く実験時の処理温度が各共力剤の pyrethrins に対する共力度、薬液の有効度及び殺虫能率等に甚だしく影響する事が明かであるので、他の農業に因する生物試験で言はれている様に共力剤の比較試験は一定の温度で実施し、又室内試験を行ふに際しても野外の気温を考慮して実験温度を定める等生物試験による共力剤の研究に於ても温度への配慮が極めて重要と考へられる。

総 括

キシロールを基剤とし pyrethrins を0.5%含有する乳剤原液に4%の egonol (egonol conc. として使用) 或は pip. but. を夫々混合し其の共力効果を各種温度に於けるアカイエカの幼虫の殺虫試験により研究したところ、egonol 及び pip.but. は共に乳剤の状態に於て pyrethrins に対し共力効果を示すのを観察した。Bliss の probit 法による薬量-死虫率曲線から LD-50 を求め、両剤の各温度に於ける共力効果の強弱を Goodwin-Bailey et al. により用ひられた degree of synergism (共力度と仮称) の単位 (pyrethrins 単剤中に於ける pyrethrins の濃度 ÷ pyrethrins-synergist 混剤中に於ける pyrethrins の濃度) で示せば次の如くなる。

Egonol ... 16.5° : 1.26, 20° : 1.85, 30° : 1.76
 Pip.bip. 16.5° : 1.81, 20° : 2.33, 30° : 2.97

又 egonol の共力度と pip. but. のその比は 16.5° : 0.696, 20° : 0.794, 30° : 0.594 である。

一般に温度の上昇に伴ひ pyrethrins に対する両剤の共力度は増加するけれども其の増強度は egonol より pip.but. の方が大である。

pyrethrins 単剤及び pyrethrins-synergist 混剤共に温度の上昇に伴ひ其の有効度を減ずるが、此の所謂 "negative 温度効果" は既に Chamberlain 及び著者が指摘した様に pyrethrins 単剤が最も大であり pyrethrins-pip. but. 混剤が最も小である。又殺虫能率 ($b=1/\sigma$) は温度の上昇に伴ひ各乳剤共増大するが、其の増強度は pyrethrins-pip. but. 混剤が最も大で、pyrethrins 単剤これに次ぎ、pyrethrins-egonol 混剤が最も小である。

かくの如く実験時の処理温度が pyrethrins に対する共力度、薬液の有効度及び殺虫能率等に甚だしく影響するから、生物試験による共力剤の研究には温度への配慮が極めて重要な事と考へられる。

本研究の一部は著者が内地研究員として京都大学農

学部留学中、同大学化学研究所で行つたもので、終始御懇篤な御指導並に御鞭撻を賜つた武居三吉教授及び大野稔助教授、生物試験に多大の御援助を戴いた長沢純夫氏に夫々厚く感謝する。

文 献

- (1) 著者：本誌, 15, 23 (1950); 17, 37, 82, 85 (1952)
- (2) 著者, 表 美守：本誌, 16, 103 (1951)
- (3) 長沢純夫：本誌, 12, 12 (1949)
- (4) Goodwin-Bailey, K. F. and Holborn, J. M.: *Gyrethrum Post.* 2, No. 4, 7 (1952)
- (5) Chamberlain, R. W.: *Am. J. Hyg.*, 57, 153 (1950)
- (6) 著者：本誌, 16, 234 (1951)

Résumé

For the purpose of researching the synergistic action of egonol with pyrethrins in emulsion, the author prepared original emulsions containing pyrethrins 0.5% and egonol (used as egonol conc.) or pip. but. respectively 4.0%, 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 the different temperature, proving both of them having the synergistic action with pyrethrins. From LD-50 calculated from the dosage-mortality curve by probit method developed by Bliss, the author could compare the synergistic action of both components with pyrethrins at the different temperature by the term so-called "degree of synergism" (concentration of pyrethrins in pyrethrins only formulation ÷ concentration of pyrethrins in plus synergist formulation) used by Goodwin-Bailey et al. (4) Results obtained as follows: -

1) Degree of synergism for pyrethrins.

	16.5°	20.0°	30.0°
Egonol	1.26	1.85	1.76
Pip.but.	1.81	2.33	2.97

2) Degree of synergism of egonol / Degree of synergism of pip.but.

	0.696	0.794	0.594
--	-------	-------	-------

In accordance with the rising in temperature, generally speaking, the degree of synergism of both emulsions increases, but pip. but. has been found to be greater than egonol in the degree of increasing.

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っ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表に示す様な処方て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 のペトリー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箇のペトリー皿計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。尙本実験は昭和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±1° 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