

- 2) 林 晃史, 廿日出正美: 衛生動物, 20 (1), 42 (1969).
- 3) Sun, Y. P. and E. R. Johanson: *J. Econ. Entomol.*, 53, 887 (1960).

Summary

The joint toxicities of pyrethroid were tested against the housefly (*Musca domestica vicina*

Macqu.) and German cockroaches (*Blattella germanica* L.). The co-toxicity coefficients of mixtures were calculated by using the Sun-method.

The mixtures of proparthrin (80) plus phthalthrin (20) and proparthrin (60) plus phthalthrin (40) showed high synergistic action. Proparthrin was more effective than phthalthrin.

The Resistant Level of the Housefly to Several Insecticides in Kochi Prefecture, Japan, Part III. Akifumi HAYASHI,^{1,2)} Masayoshi HATSUKADE,²⁾ Kazumi HORIUCHI³⁾ and Sawako MATSUZAKI³⁾ (Laboratry of Applied Entomology, Taisho Pharm., Co., Ltd., Tokyo,¹⁾ Department of Medical Zoology, Tokyo Medical and Dental University²⁾ and Zoological Laboratry, Kochi Women's University³⁾). Received November 15, 1973. *Botyu-Kagaku*, 39, 12, 1974. (with English Summary 14)

3. 高知県下におけるイエバエの殺虫剤感受性について (III) 林 晃史,^{1,2)} 廿日出正美,¹⁾ 堀内和美,³⁾ 松崎沙和子³⁾ (大正製薬株式会社 防虫科学研究室,¹⁾ 東京医科歯科大学 医動物学教室,²⁾ 高知女子大学 動物学研究室³⁾) 48. 11. 15 受理

高知県下の足摺, 室戸地域一帯を中心とした48カ所でイエバエを採集し, 数種殺虫剤に対する感受性について調査を行なった。実験の結果, malathion に対しては殆んどの地域で強い抵抗性が認められた。また十和村 (1.271 μ g) は sumithion に対して抵抗性を, 佐喜浜 (10.181 μ g), 東洋町 (16.060 μ g), 生見 (8.643 μ g) は diazinon に抵抗性を持つことが明らかになった。

林ら (1972, 73)^{1,2)} は2年間にわたって, 高知県下のイエバエの各種殺虫剤に対する感受性の調査を行ってきた。今回は, 前の調査で不充分であった地域を調査し, 県内の重要な地点での調査をほぼ終了したので結果をとりまとめ報告する。

本文に入るに際し, 種々, 御助言を賜った名古屋大学名誉教授弥富喜三博士, 東京医科歯科大学医動物学教室の加納六郎教授, 実験に協力された研究室の各位, 採集に御協力いただいた藤村千賀助教授に謝意を表する。

実験材料および方法

1. 供試昆虫

実験に使用したイエバエ *Musca domestica* Linné 1758は高知県下の土佐清水市を含む足摺崎一帯 (片粕, 下川口, 竜甲, 三崎, 加久見, 中浜, 大浜, 松尾, 東大戸, 伊佐, 金剛福寺, 大谷, 伊予, 以布利, 本奈呂, 下の加江, 布), 中村市, 田の口森, 幡多郡の西土佐, 十和村, 土佐郡の長沢, 長沢橋, 下本川, 安芸郡と室戸市の海岸線一帯 (大岩, 柏木, 立石, 羽根崎, 西灘, 中町, 傍土, 黒耳, 菜生, 津呂浜, 津呂, 津呂小前, 室戸岬, 室戸岬ホテル前, 高岡, 立岩, 尾崎, 佐喜浜, 根丸, 入木, 野根, 東洋町, 生見, 甲浦) の48カ所か

ら採集して, 実験室に持ち帰り増殖して用いた。

採集地はいずれも住宅のゴミ箱近辺と豚舎および鶏舎近辺である。殺虫剤の具体的な使用量は不明で, 地域によってはかなり散布しているようである。

2. 供試薬剤

実験に使用した殺虫剤は, allethrin, pyrethrins, sumithion (純度98.67%), diazinon (純度99.6%), malathion (純度95.5%) および γ -BHC (純度99%以上) の6種類の原体で, 実用に用いる前に分析定量し, 質的低下のないことを確認して用いた。

3. 実験方法

実験は局所用法によって行なった。いずれの殺虫剤もアセトンで所定濃度に稀釈し, 微量注射器によって0.5 μ l あて, イエバエの胸部背板に処理して24時間後の致死率を観察した。1回1濃度に体重20mgから23mgの雌成虫を20頭用い, 6濃度区を設けて3連区制で3反復実験を行なった。

実験結果および考察

実験結果は表1, 表2に記載した如くである。表1の結果は足摺崎一帯のもので, 表2の結果は室戸岬と山間地のものである。

実験を急ぐ必要上, 足摺方面は主要なる殺虫剤4種

Table 1. LD₅₀ values of 4 insecticides to 20 colonies of the housefly collected in Kochi prefecture ($\mu\text{g}/\text{fly}$)

| Colony name | Allethrin | Pyrethrins | Sumithion | Malathion |
|---------------|-----------|------------|-----------|-----------|
| Katakasu | 0.563 | 0.358 | 0.293 | 0.682 |
| Tatsukushi | 0.895 | 1.318 | 0.224 | 0.600 |
| Misaki | 1.482 | 0.698 | 0.305 | 1.882 |
| Masuno | 0.621 | 0.372 | 0.152 | 0.929 |
| Kakumi | 0.957 | 0.154 | 0.198 | 1.143 |
| Nakahama | 0.455 | 0.223 | 0.272 | 11.441 |
| Oohama | 0.851 | 0.736 | 0.211 | 6.102 |
| Matsuo | 0.449 | 0.354 | 0.351 | 128.421 |
| Higashioodo | 0.428 | 0.342 | 0.425 | 84.312 |
| Isa | 0.570 | 0.797 | 0.224 | 18.734 |
| Kongofukuji | 0.848 | 0.456 | 0.316 | 5.318 |
| Ootani | 1.054 | 0.440 | 0.262 | 6.032 |
| Iyo | 0.505 | 0.500 | 0.539 | 4.829 |
| Iburi | 0.555 | 0.268 | 0.356 | 0.761 |
| Honnaro | 0.514 | 0.369 | 0.232 | 0.847 |
| Shimonokae | 0.473 | 0.721 | 0.227 | 0.617 |
| Nuno | 1.094 | 0.471 | 0.259 | 1.382 |
| Nakamurashi | 0.481 | 0.496 | 0.310 | 1.136 |
| Tanokuchimori | 0.469 | 0.412 | 0.797 | 14.650 |
| Takatsuki | 0.543 | 0.413 | 0.179 | 0.455 |

Table 2. LD₅₀ values of 6 insecticides to 40 colonies of the housefly collected in Kochi prefecture ($\mu\text{g}/\text{fly}$)

| Colony name | Allethrin | Pyrethrines | Sumithion | Malathion | Diazinon | γ -BHC |
|---------------|-----------|-------------|-----------|-----------|----------|---------------|
| Tateishi | 0.731 | 0.195 | 0.335 | 28.314 | 0.267 | 2.652 |
| Nishinada | 0.582 | 0.381 | 0.327 | 20.261 | 0.821 | 5.125 |
| Nakamachi | 0.462 | 0.263 | 0.603 | 49.736 | 0.508 | 8.463 |
| Hanezaki | 0.963 | 0.273 | 0.275 | 88.271 | 0.613 | 5.151 |
| Boji | 0.886 | 0.761 | 0.541 | 11.325 | 0.303 | 6.749 |
| Kuromimi | 0.513 | 0.298 | 0.323 | 41.311 | 0.571 | 9.478 |
| Nabae | 1.106 | 0.283 | 0.366 | 36.268 | 0.821 | 4.321 |
| Tsurohama | 1.001 | 0.874 | 0.245 | 18.265 | 0.434 | 2.813 |
| Tsuro | 0.886 | 1.088 | 1.142 | 1.142 | 1.195 | 4.621 |
| Tsuroshiyou | 0.826 | 0.385 | 0.365 | 10.111 | 0.893 | 3.886 |
| Murotomisaki | 1.164 | 0.444 | 0.369 | 68.821 | 0.763 | 5.708 |
| " hotel | 0.862 | 0.374 | 0.412 | 11.804 | 0.454 | 3.837 |
| Takaoka | 0.681 | 1.011 | 0.194 | 8.939 | 0.481 | 8.714 |
| Tateiwa | 1.513 | 0.617 | 0.224 | 10.013 | 0.460 | 6.948 |
| Ozaki | 1.185 | 0.361 | 0.299 | 150.114 | 0.793 | 28.129 |
| Sakihama | 1.441 | 1.233 | 0.147 | 144.768 | 10.181 | 18.912 |
| Nemaru | 1.035 | 0.729 | 0.328 | 4.769 | 0.624 | 4.724 |
| Iriki | 1.032 | 0.436 | 0.305 | 13.019 | 0.313 | 1.204 |
| None | 0.842 | 0.825 | 0.183 | 21.119 | 0.508 | 5.346 |
| Toyomachi | 0.724 | 0.959 | 0.400 | 165.416 | 16.060 | 2.699 |
| Ikumi | 1.433 | 0.866 | 0.352 | 189.249 | 8.643 | 9.379 |
| Kannoura | 0.813 | 0.388 | 0.555 | 1.267 | 0.187 | 2.801 |
| Kashiwagi | 0.981 | 0.953 | 0.418 | 1.449 | 0.399 | 11.216 |
| Ooiwa | 0.384 | 0.489 | 0.283 | 3.881 | 0.376 | 2.222 |
| Nagasawa | 0.461 | 0.319 | 0.424 | 6.701 | 0.803 | 9.131 |
| Nagasawabashi | 1.382 | 0.278 | 0.638 | 1.101 | 0.367 | 3.673 |
| Shimohongawa | 2.196 | 1.084 | 0.550 | 3.853 | 0.253 | 6.301 |
| Nishitosa | 0.925 | 0.655 | 0.347 | 1.211 | 0.823 | 3.297 |
| Towamura | 1.641 | 1.123 | 1.271 | 1.002 | 0.479 | 2.863 |
| Takatsuki | 0.543 | 0.413 | 0.179 | 0.455 | 0.293 | 4.542 |

類のみで検討した。いずれも、今後とも重要なものと考えられる殺虫剤である。

各種の殺虫剤に対する感受性について考察するならば次の如くである。

Allethrin についてみれば、林ら (1972)¹⁾ が報告した安井系の $1.937\mu\text{g}$ 、前浜系の $3.044\mu\text{g}$ におよぶものはない。しかし、三崎系は $1.482\mu\text{g}$ で表2に記載した立岩系の $1.513\mu\text{g}$ 、下本川の $2.169\mu\text{g}$ 、十和村の $1.641\mu\text{g}$ などは高槻系に比較して耐性がついたものと考えられる。Pyrethrin では竜串の $1.318\mu\text{g}$ 、津呂の $1.088\mu\text{g}$ 、佐喜浜の $1.233\mu\text{g}$ 、下本川の $1.084\mu\text{g}$ 、十和村の $1.123\mu\text{g}$ などが耐性を獲得するのではないかと考える。

以上の結果から、ピレスロイド系殺虫剤についても抵抗性ができないとはいえないので、充分な検討が必要であろう。

Sumithion についてみれば、十和村の $1.271\mu\text{g}$ は高槻系の $0.179\mu\text{g}$ に比較して感受性はひくく、抵抗性系統といえる。他の地域では問題はないが、十和村系に関しては今後とも調査をつづける必要がある。

Malathion に対しては、高槻系に比較して判定するならば30地域で採集されたものに抵抗性が認められた。

なかでも、松尾の $128.421\mu\text{g}$ 、東大戸の $84.312\mu\text{g}$ 、羽根崎の $88.271\mu\text{g}$ 、佐喜浜の $144.768\mu\text{g}$ 、尾崎の $150.114\mu\text{g}$ 、東洋町の $165.416\mu\text{g}$ 、生見の $189.249\mu\text{g}$ は極めて強い抵抗性が認められた。これらは1972年の調査範囲では発見できなかった。

以上の傾向から判断すると、すくなくともハエの成虫対策に malathion を使用することは、かなり問題があるのではないかと考える。新しい殺虫剤の開発が困難な時代でもあるので、共力剤の混用ということも考える必要があろう。なお、共力剤としては pyrethroid 系殺虫剤の共力剤が有効で、なかでも S-421 が最も効果的である。²⁾

Diazinon では佐喜浜の $10.181\mu\text{g}$ 、東洋町の $16.060\mu\text{g}$ 、生見の $8.643\mu\text{g}$ の3系統は高槻系の $0.293\mu\text{g}$ に比較して、抵抗性の発達は顕著である。

なお、佐喜浜、東洋町、生見の3系統は malathion に対しても異常に強い抵抗性をしめし、各種の有機燐剤に対して抵抗性が発達しやすいことが予想される。このことから、殺虫剤の散布は一層計画的である必

要がある。

γ -BHC に関しては、いずれの地域でも強い抵抗性をしめすが、実際には殺虫剤そのものが製造中止になっているので問題とはならない。しかし、抵抗性に関する基礎研究のデーターとしては重要な意義をもつものである。

以上の如く、イエバエの殺虫剤感受性は地域によって、あるいは薬剤間に相違はみられるが、malathion、 γ -BHC に対しては採集した地域全般に強い抵抗性が認められた。

これは同一薬剤の連用ということがかなり関係しているものと考えられる。ことに、sumithion や diazinon に対しても抵抗性を持つ地域も出てきた現状では、殺虫剤の選択や使用剤型というものを再検討する時期にきていることを示唆するものである。

文 献

- 1) 林 晃史, 向 暁, 松崎沙和子: 防虫科学, 37, 91 (1972).
- 2) 林 晃史, 田中哲雄, 廿日出正美: 防虫科学, 37, 7 (1972).
- 3) 林 晃史, 松崎沙和子: 防虫科学, 38, 33 (1973).

Summary

The LD_{50} values of 48 colonies of houseflies collected in Kochi Prefecture are shown in Table 1 and 2. There was no colony susceptible to malathion, whereas all the colonies tested were susceptible to pyrethrins. Four colonies, which were collected in Misaki, Tateiwa, Shimohongawa and Towamura were tolerant to allethrin, showing $1.482\mu\text{g}$, $1.513\mu\text{g}$, $2.196\mu\text{g}$ and $1.641\mu\text{g}$ per female as LD_{50} value respectively. Three colonies, which were collected in Sakihama, Toyochiyo, and Ikumi were resistant to diazinon, showing $10.181\mu\text{g}$, $16.060\mu\text{g}$ and $8.643\mu\text{g}$ per female as LD_{50} value respectively. One colony, which was collected in Towamura was resistant to sumithion, showing $1.271\mu\text{g}$ per female as LD_{50} value.