

韓國產 *Anopheles sinensis* 와 *Culex tritaeniorhynchus* 에 對한 殺蟲劑 抵抗性試驗

慶熙大學校 文理科大學 生物學科

<指導: 李德象 教授>

李 冠 雨

= Abstract =

Insecticide Tests for Resistance on Adults of *Anopheles sinensis* and *Culex tritaeniorhynchus* in Korea

Kwan Woo Lee

Department of Biology, Liberal Arts and Science College, Kyung Hee University, Seoul Korea
(Director: Prof. Deok Sang Lee)

During the summer season(July-August) in 1967, the insecticide tests for resistance on adult *A. sinensis* and *C. tritaeniorhynchus* were carried out in Gobu-Myun Jeongup-Gun, Chollapuk-Do, where many Japanese Encephalitis cases occur every year.

- 1) The mortality by 4.0% DDT in *A. sinensis* was 88.9% and by 4.0% dieldrin was 84.4%. Therefore the LC-50 of DDT for *A. sinensis* was 1.75%, while LC-50 of dieldrin was 1.1%.
- 2) The mortality by 4.0% DDT in *C. tritaeniorhynchus* was 36.7%, and by 4.0% dieldrin was 6.0%.
- 3) The result indicates that *A. sinensis* in Korea is susceptible to DDT and resistant to dieldrin.
- 4) *C. tritaeniorhynchus* is highly resistant to both DDT and dieldrin.

緒 論

모기가 人間에게 주는 被害는 單只 vector로서의 役割뿐 아니라 人畜의 外部寄生蟲으로써 精神的 經濟的 面에 주는 被害도 無視할 수 없을만큼 莫大한 것이다. 이에 對備하여 우리는 驅除策으로 各種 殺蟲劑를 使用하게 되었다. 1936年 스위스에서 처음 出現한 DDT를 爲始하여 各種 鹽素系 有機磷系 殺蟲劑가 害蟲驅除에 使用되어 왔으며 汎世界的으로 展開하고 있는 마라리아 撲滅事業에서도 이들 殺蟲劑를 繼續 使用하고 있다. 그러나 現今에 와서 害蟲驅除에 대한 方案이 擡頭하기 앞서 一部 昆蟲에서는 DDT, dieldrin等 殺蟲劑에 對하여 抵抗性이 生길것으로 報告되고 있다. 모기의 殺蟲劑에 對한 抵抗性은 1951년에 最初로 그리스에서 發

見하였는데 이는 *Anopheles sacharovi*種의 DDT에 對한 抵抗性이었다(Livada, 1953). 그후 1960年 世界保健機構(WHO)에서는 *Anopheles* 32種이 殺蟲劑에 對하여 抵抗性을 가지고 있는 것으로 報告한바 其中 12種이 DDT, 20種이 dieldrin에 對한 抵抗性報告였다(WHO, 1960).

韓國에서는 1959년부터 마라리아 撲滅事業을 WHO와 共同으로 遂行하던중 瘧疾모기(*Anopheles*屬)의 殺蟲劑에 對한 感受性 試驗을 實施하여 基礎調査結果를 報告한바 있다(白·李, 1967). 그러나 모기의 殺蟲劑에 對한 抵抗性報告는 釜山近郊에서 實施한 腦炎모기(*Culex tritaeniorhynchus*)의 dieldrin에 對한 報告(黃鍾顯外, 1965)가 있을뿐 DDT에 對한 抵抗性은 아직 報告된바 無었다.

著者는 1967年 腦炎 蔓延地域으로 看做된 全北 井邑

古阜地域에서 *A. sinensis* 와 *C. tritaeniorhynchus* 의 殺蟲劑에 對한 抵抗性試驗을 實施한바 特히 *C. tritaeniorhynchus* 에 있어서 높은 抵抗性을 發見하였기에 이를 報告하는 바이다.

試驗材料 및 方法

本 試驗을 遂行하기 爲하여 使用된 모기 *A. sinensis* 와 *C. tritaeniorhynchus* 는 試驗用 牛舍에 들어와서 吸血한 後 休息處로 나갈時 trap 에 걸리도록 하여 採集된 것으로 試驗에 使用하였다. DDT, dieldrin 塗抹紙와 試驗管은 WHO 에서 選定된 것을 使用하였으며 藥劑의 濃度範圍는 基礎試驗에서 決定된 것을 擇하였다. 試驗方法을 略述하면 大略 다음과 같다. 各 濃度の 藥紙를 試驗管 (12.5 cm × 4.4 cm) 에 끼우고 20~25 마리의 모기를 넣은 다음 1時間 藥紙에 露出시켰다. 每回마다 mineral 油紙로 對照群을 設置하였으며 露出直前に 活動力이 없는 個體는 除去하였고 1時間 露出 後 깨끗한 종이컵에 옮겨 24時間 適當한 濕度를 維持하여 放置한 後 死亡數를 計算하였다. 死亡數를 計算할 時 살아있으나 活動力이 없는 個體는 死亡數로 看做하였다. 그리고 對照群의 個體가 20% 以上 死亡 하였을 時는 그 試驗을 無効로 하였고 萬若 5% 以上 20% 以下인 時는 Abbott's 公式 ($\frac{\% \text{試驗群死亡率} - \text{對照群死亡率}}{100 - \% \text{對照群死亡率}} \times 100$)에 代입하여 보 다 正確한 死亡率을 計算하게 되어 있으나 本 試驗에서는 對照群의 死亡率이 5% 以下 이므로 이 公式이 適用되지 않았다.

試驗成績

本 試驗에서 얻은 各 濃度別 致死率은 Table 1, 2 와 같다.

Table 1. Result of test for insecticide resistance in adult *A. sinensis* at Jeungup, Chollapukdo, 1967 (Jul.~Aug.)

Concentration of insecticide(%)	Total No. of dead	Total No. of tested	Average per-cent mortality
DDT			
0.5	3	58	5.2
1.0	14	64	21.9
2.0	40	63	63.5
4.0	56	63	88.9
LC-50			
17.5%			
DL			
0.2	6	39	15.4
0.4	18	62	29.0
0.8	25	64	39.0

1.6	35	64	54.1
4.0	54	64	84.4
LC-50			
1.1%			
Control	2	62	3.2

Table 2. Result of test for insecticide resistance in adult *C. tritaeniorhynchus* at Jungu p, Chollapukdo, 1967 (Jul.~Aug.)

Concentration of insecticide(%)	Total No. of dead	Total No. of tested	Average per-cent mortality
DDT			
0.5	0	58	0
1.0	8	58	13.8
2.0	10	53	18.9
4.0	22	60	36.7
DL			
0.2	0	20	0
0.4	1	50	2.0
0.8	2	60	3.3
1.6	2	51	3.9
4.0	3	50	6.0
Control	0	57	0.0

이 結果로서 50%의 致死濃度(LC-50)를 算出하기 위하여 各 死亡率을 Logarithmic Probability paper 에 表示하였다(Fig. 1).

A. sinensis 에 對한 DDT 의 LC-50 는 1.75%, dieldrin 의 LC-50 는 1.1% 程度이며 *C. tritaeniorhynchus* 에 對한 殺蟲劑의 LC-50 는 1時間 露出로서는 算出할 수 없을 程度로 高度의 抵抗性을 보였다.

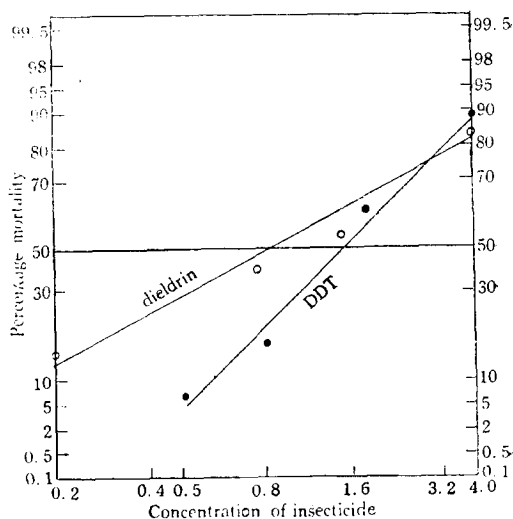


Fig. 1. Concentration-mortality regression line of adult *A. sinensis* to DDT and dieldrin.

考 察

1959년부터 우리나라에서 實施한 모기의 殺蟲劑에 對한 感受性試驗 및 抵抗性試驗 結果는 Table 3, 4에 表示한 바와 같다. Table 3에서 *A. sinensis*는 DDT 4.0%, dieldrin 0.2%에서 거의 100%의 死亡率로 感受性を 보였으나 Table 4에서 *C. tritaeniorhynchus*는 DDT 4.0%에서 死亡率 100%로 感受성이나 dieldrin 4.0%에서는 死亡率 13%로 抵抗性を 나타냈다. 여기에서 *A. sinensis*에 對한 DDT의 LC-50는 1.5%(1961), 1.3%(1962)이고 dieldrin의 LC-50는 0.075%(1961), 0.07%(1962)였다.

Table 3. Result of test for insecticide susceptibility in adult *A. sinensis* at Andong(1961) and Yangpyung (1962)

Concentration of insecticide(%)	Average percent mortality(Andong 1961)	Average percent mortality(Yangpyung 1962)
DDT 0.5	2.1	5.5
1.0	21.8	24.8
2.0	76.4	82.3
4.0	99.0	99.3
LC-50	1.5	1.3
DL 0.1	73.6	76.4
0.2	100.0	98.1
0.4	100.0	100.0
LC-50	0.075	0.07
Control	1.9	1.9

Table 4. Result of test for insecticide resistance in adult *C. tritaeniorhynchus* at vicinity of Pusan, Korea, 1964

Concentration of insecticide (%)	Average percent mortality
DDT	
0.5	6.0
1.0	3.0
2.0	70.6
4.0	100.0
DL	
0.2	5.0
0.4	5.0
0.8	7.0
1.6	10.0
4.0	13.0
Control	0.0

本 試驗(Table 1, 2)에서 *A. sinensis*는 DDT에 對하여 아직 感受性を 보였으나 dieldrin에 對하여는 抵抗性を 보였다. 한편 *C. tritaeniorhynchus*는 DDT, dieldrin 兩方에 對

하여 높은 抵抗性を 나타냈다. 여기에서 DDT에 對한 抵抗性は dieldrin에 비해 大端히 낮은편이나 이에 따르는 原因을 생각해 볼때 모기가 DDT에 對하여 接觸을 回避하는 習性때문에 抵抗성이 遲延된 것으로 看做된다.

一般的으로 우리나라에서 모기의 殺蟲劑에 對한 抵抗性は 모기를 驅除하기 爲한 殺蟲劑의 使用때문이 아니라 農業期 農藥의 濫用으로 起因한 것이다 생각하는 편이 妥當할 것이다

結 論

本 試驗은 모기의 殺蟲劑에 對한 抵抗性を 알기 爲하여 1957年 7月~8月間에 全北 井邑 古阜地方에서 實施한 것이다.

1) *A. sinensis*는 DDT 4.0%에서 死亡率 88.9%로 LC-50는 17.5%이고 dieldrin 4.0%에서는 死亡率 84.4%로 LC-50는 1.1%이다.

2) *C. tritaeniorhynchus*는 DDT 4.0%에서 死亡率 3.67%이며 dieldrin 4.0%에서는 死亡率 6.0%로 높은 抵抗性を 보였다.

3) *A. sinensis*는 4.0% DDT에 對하여 死亡率이 80% 이상이므로 感受성이고 dieldrin에 對하여는 抵抗性이다

4) *C. tritaeniorhynchus*는 DDT, dieldrin 兩方에 對하여 各各 높은 抵抗性を 나타냈다.

參考文獻

- 1) Livadas, G.A. and Georgopoulos, G.(1953): Development of resistance to DDT by *Anopheles szcharovi* in Greece. Bull. Wld. Hlth. Org., 8: 497~511.
- 2) World Health Organization(1960): Instruction for determining the susceptibility or resistance of adult mosquitos to insecticides, Wld. Hlth. Org. Tech. Rep. Ser., 191: 15~24.
- 3) Ree, H.I. and Paik, Y.H.(1967): Insecticide susceptibility tests on adults of *Anopheles sinensis* in Korea, Korean J. Parasitol. 5(1): 65~68.
- 4) Hwang, C.H., Paik, K.H., Kahn, C.M., & Hong, H.K.(1965): A study of insecticide susceptibility test of culex mosquitos and a note of biting activity of *Culex tritaeniorhynchus* Giles in Korea, Korean Cent. J. Med., 9(2): 231~236
- 5) World Health Organization(1963): Insecticide resistance and vector control, Wld. Hlth. Org., Tech. Rep. Ser., 265: 51~55.