韓國産 빈대(*Cimex lectularius*)의

殺蟲劑에 對한 抵抗性 實驗

車喆煥 · 咸基善 · 尹鍾俊 · 黃晶煥 · 李冠雨 · 具聖會

서울大學校 醫科大學 豫防醫學敎室 및 熱帶醫學研究所

1936年 DDT가 Swiss에서 처음 出現한 것으로부터 各種 殺蟲劑의 광범위한 使用은 빈대와 함께 모든 有害 昆蟲驅除에 있어 많은 效果를 볼 수 있었으나 1948年 Johnson과 Hill은 Hawaii에서 빈대의 DDT에 對한 抵抗性을 보고한바가 있었고 이와같은 보고는 그후 1952年 Greece의 Livadas 및 Gealgopoulous에 의해 同 藥劑에 對한 抵抗性이 모기 에서도 마찬가지로 나타남을 實驗的으로 증명하기에 이르렀다. 이어 1953年 Levinson은 Israel에서 빈대의 DDT에 對한 抵抗性을 보고한바 있다. 이러한 報告는 熱帶性 빈대인 *Cimex hemiptera*에서도 이루어 졌는데 1956年 Rao와 Halgeri가 Bombay State에서 各各 報告한 바가 있었다. 또한 1957年 Cwlich와 Mer는 Israel에서 *Cimex lectularius*가 B.H.C에 시도 resistance가 나타났음을 확인 하였다.

이와같이 諸外國等에서는 빈대에 對한 殺蟲劑 實驗研究가 일찍부터 活潑히 進行되어 온 反面 우리 나라는 아직도 一部 農村은 勿論 大都市에서 까지도 흔히 볼수 있는 빈대에 對한 殺蟲劑 實驗研究가 金 들(1964)의 카스에 依한 實驗成績이 있을뿐 거의 찾아볼 수 없기에 때늦은 감은 있으나 저자들은 1969年 7月 1日 부터 同年 10月末까지에 걸쳐 서울市の 一部地域 및 京畿道 一部 農村地域 으로부터 채집된 빈대(*Cimex lectularius*)에 對해 DDT 및 Dieldrin에 對한 殺蟲劑實驗을 實施하였기에 이에 報告하는 바이다.

材料 및 方法

빈대는 서울과 京畿道에서 채집되었으며 實驗에 使用된 것은 모두가 雌成蟲 뿐이었다. 各其 다른 地域으로부터 採集되었기 때문에 著者들은 實驗誤差를 最少限으로 減少시키기 爲해 採集된 빈대를 室溫 26°C 습도 80%인 항온실에서 2個月間 사육 同一環境에 순화시킨 후 實驗에 使用하였다. 사육기간중의 먹이로는 家兔 血液을 吸血을 시켰으며 供血者로 使用될 토끼는 면도로서 腸部 및 背部의 털을 除去한 후에 마취용 Phentholal

sodium을 증류수에 1:40 重量比로서 溶解시킨후 體重 kg 당 16.67mg을 耳靜脈에 서서히 注入시켜 完全 마취가 된다음 빈대 飼育 케이지 속에 넣어 주위를 어둡게 하여 약 1시간동안 4日 간격으로 吸血시켜 飼育하였다. 供試 殺蟲劑는 DDT 및 Dieldrin의 2種으로서 WHO用으로 Switzerland에서 제조 全 世界的으로 供給되고 있는 모기 성충용 standard impregnated paper를 使用했다. 이는 여과지 1cm² 당 3.6mg의 藥劑가 助着劑와 함께 含有되어 있는 것으로써 이러한 方法은 1960年 WHO Expert Committee on Insecticide에서 公認되었고 이미 1958年 Busvine과 1959年 Smith가 提示한대로 filter paper를 2×5cm의 規格으로 切斷, 半切을 중축으로 찍어서 구경 約 1cm, 길이 10~15cm 정도의 유리 시험관에 넣은 다음 시험관당 빈대 5~10 마리씩 넣어 24時間 간격으로 5日間 관찰 死亡數를 확인하였다. 實驗에 使用된 빈대는 實驗 5日前부터 기아시킨후 使用하였으며 이는 1958年 Busvine이 吸血과 殺蟲劑 감수성과의 關係를 實驗報告한 바와같이 一定한 條件을 提供키 爲한 것이었다.

實驗成績

統計的 計算에 依한 中央致死濃度(LC₅₀)는 表 1과 같

Table 1. Susceptibility of bedbugs to various concentrations of DDT and Dieldrin

Insecticides	Concentration(%)	No. used	% killed	LC ₅₀
DDT	0.5	30	10	2.839
	1.0	30	20	
	2.0	40	35	
	4.0	40	70	
Dieldrin	0.05	30	20	0.167
	0.1	25	40	
	0.2	38	68.4	
	0.4	30	86.7	

Table 2. The Susceptibility of adult female bedbugs by continous exposure to residues of DDT and Dieldrin on standard impregnated paper (3.6mg/cm²)

Insecticides	Concentration(%)	Per cent knockdown after hours indicated					LT ₅₀ (hrs)
		24	48	72	96	120	
DDT	0.5					10	
	1.0				5	20	
	2.0			15	30	35	
	4.0		10	30	55	70	91.2
Dieldrin	0.05				10	20	
	0.1			20	24	40	
	0.2	5.2	5.2	31.6	42.1	68.4	103.2
	0.4	10	16.7	30.0	50.0	86.7	96.0

* 3 or 5 replicates with 5-10 bed bugs

Fig. 1. Concentration-mortality regression lines of adult female bed bugs (*Cimex lectularius*)

다. 藥劑別 各 濃度에 따른 死亡 百分率은 DDT 0.5%에서 10%, 1.0%에서 20%, 2.0%에서 35%, 4%에서 70%의 致死蟲率을 보여 中央致死濃度(LC₅₀)는 2.839였다. 한편 Dieldrin은 0.05%에서는 20%, 0.1%에서는 40%, 0.2%에서는 68.4%, 0.4%에서는 86.7%의 死亡으로 LC₅₀은 0.167를 나타냈다. 藥劑濃度和 致死蟲率의 關係를 方程式으로 求한 回歸直線은 그림 1과 같다. 表2는 藥劑에 對한 폭로 時間別 반대 성충의 死亡率을 나타낸 것으로 DDT는 0.4%에서 LT₅₀가 91.2時間 이었고 Dieldrin은 0.2% 및 0.4%에서 LT₅₀가 各各 103.2時間과 96時間 이었다.

考 察

前述한 바와 같이 우리나라에는 아직 빈대에 대한 殺蟲劑實驗의 基本 結果가 없어 Busvine과 Lien (1961)의 Normal susceptible colony 및 Israel resistance strain에

對한 實驗結果와 比較하여 보았다. 表3에서와 같이 Busvine에 의한 London lab. strain의 LC₅₀은 DDT에서 1.2%, Dieldrin에서 0.007%였으며 1961年 Lien에 의한 結果는 DDT 0.95%, Dieldrin 0.11%이었다. 그러나 Israel resistance strain에서는 DDT에서 4% 이상, Dieldrin에서 30%였다. 이에 比較하여 本實驗에서 우리나라 빈대는 Busvine이나 Lien의 LC₅₀에서 보다 DDT에서 약 2.4~2.9배, Dieldrin에서 1.6~2.4 배의 抵抗性을 나타내었다. 이에 따른 原因을 生覺하여 불매 해방以後 계속적으로 이 藥제들이 農業害蟲 및 衛生昆蟲

Table 3. Comparison of LC₅₀ in various strains

Strain	DDT (LC ₅₀)	Dieldrin (LC ₅₀)
Busvine	1.2	0.07
Busvine and Lien	0.95	0.11
Busvine (Israel resistance strain)	4.0	30
Korea (field)	2.839	0.167

驅除用으로 광범위하게 採用되어온 結果에 수반된것으로 推측되어 진다. 그러나 Israel resistance strain에 比較하여 우리나라 빈대는 DDT에서 약 1.4배의 감수성을, Dieldrin에서 약 180배의 감수성을 보였는데 Dieldrin에 對해 더 예민한 감수성을 나타낸 이유는 아마도 Dieldrin이 DDT보다 격게 採用된 것에서 기인되지 않았나 사료된다. 또한 藥劑에 폭로 時間別 死亡率도 DDT 및 Dieldrin 두 藥劑 共히 濃度의 증가에 따라 치사效과에서 요구되는 時間도 현저히 減縮되는 現象을 볼수있다.

結 論

著者들은 1969年 7月初부터 同年 10月末까지 서울 市內 일원 및 京畿道 一部地域으로부터 採集된 빈대

(*Cimex lectularius*)의 DDT 및 Dieldrin 에 對한 殺蟲劑 效果를 實驗한바 다음과 같은 結論을 얻었다.

1. 우리나라 빈대(*Cimex lectularius*)에 對한 殺蟲劑의 LC_{50} 은 DDT 가 2.839% Dieldrin 이 0.167%였다.

2. 우리나라 빈대(*Cimex lectularius*)의 감수성을 英國의 Lab. strain 과 比較할 때 DDT 에 對해 2.4~2.9 배, Dieldrin 에 1.6~2.4 배의 抵抗性を 보였으나 Israel resistance strain 에 比하여는 DDT 에서 1.4 배, Dieldrin 에서 약 180 배의 감수성을 나타내었다.

文 獻

- Busvine, J.R. (1957). Techniques for testing insecticides. Commonwealth Bureau of Entomology, London.
- Busvine, J.R. (1958). Insecticide-resistance in bedbugs. Bull. W.H.O., 19:1041.
- Busvine, and Lien, J.(1961). Methods for measuring insecticide susceptibilty levels in bed-bugs, cone-nosed bugs, fleas and lice. Bull. W.H.O., 24:509-517.
- Cwilich, R. and Mer, G.G. (1957). Nature, 179:636.
- (Cited from Busvine J.R.)
- Johnson, M. and Hill, A. (1948). Medical Newsletter, 12:26. (Cited from Busvine J.R.)
- Kim, S.H., Yoo, D.R., Ko, U.R. and Cha, C.H. (1964). Experimental studies on the mortality of *Cimex lecturalius* by various gas components. Seoul J. Med., 5:1-5.
- 李廷煥, 鄭翊周(1962). 新統計學, p. 357. 서울: 法文社
- Leinson, Z.H. (1953). Rev. Parasit., 14:233. (Cited from Busvine, J.R.)
- Livadas, G.A. and Geolgopoulous. G. (1953). Bull. Wld. Hlth. Org., 8:497-511. (Cited from Busvine, J.R.)
- Rao, R. and Halgeri, A.V. (1956). Indian J. Malar., 10:149. (Cited from Busvine, J.R.)
- Smith, A. (1959). The susceptibility to Dieldrin of *Pulex irritans* & *Pediculus humanus corporis* in the Pare area of north-east Tanganika. Bull. W.H.O., 21:240.
- World Health Organization. (1960). Expert committee on insecticides. W.H.O. Techn. Rep. Ser., 191.

=Abstract=

Insecticide resistance in bedbugs (*Cimex lectularius*) in Korea

Chul Hwan Cha, Ki Sun Ham, Jong June Yoon, Jong Hwan Hwang, Kwan Woo Lee and Sung Hoi Koo

Department of Preventive Medicine and Institute of Tropical Medicine
College of Medicine, Seoul National University

In the summer of 1969 from July through October, authors carried out a study of susceptibility in adult female bed bug (*Cimex lectularius*) in order to ascertain any development of resistance to insecticides in Korea. The test to DDT and Dieldrin was performed in laboratory by the continuous exposure of residues method, with standard impregnated paper used for adult mosquitoes. Some results so far obtained can be summarized as follows:

1. LC_{50} were 2.839% in DDT and 0.167% in Dieldrin.
2. The resistance has been arisen 2.4~2.9 times in DDT and 1.6~2.4 times in Dieldrin as compared with London laboratory strain, but they were susceptible 1.4 times in DDT and 180 times in Dieldrin as compared to Israel resistance strain.