

“六六六”殺滅鱷和龍蝨科幼虫——水 蜈蚣的試驗及其實際應用*

尹文英

(中國科學院水生生物研究所菱湖魚病工作站)

鱷在我國各大養魚區是一種常見的大型寄生蟲，它常引起大批池魚患病和死亡。漁農們雖歷來以菜油、煤油和茶粕等來治療，但均無良好的效果。1933年廣東陳同白曾以氯化鈉、氨水、氯化氫、硫酸銅、蟻醛、過錳酸鉀和茶粕等溶液作殺滅鱷的試驗，其中只有1:2000的氯化氫能在24小時後殺死鱷，同時對魚類據說是無害；其他幾種藥劑不是對鱷沒有殺滅作用，就是對於魚類均現出不良影響。1949年英人亨德爾(E. Hindle)以結晶狀的純六六六丙體，先溶於無水酒精，再配成1:500萬的懸浮液，殺滅鱷有效。1952年春，史若蘭(N. G. Sproston)以我國市售含0.65%丙體的“六六六”溶於無水酒精使成2%的母液，然後再配成百萬分之一的水液(按純“六六六”計算其濃度為1:15,000萬)即可殺死鱷。

從以上幾種辦法看來，所用的有效藥劑，不是由於價格昂貴如無水酒精，就是用量太大如氯化氫，在農村裏都不易推廣。最理想的藥劑應具備：有效、經濟和使用方法簡單三個條件，始能順利地消滅鱷這一病害。作者有鑑於此，1953年5月在浙江菱湖成立了魚病工作站後，結合魚病-門診，很方便地得到所需的材料，使試驗工作得以順利的進行。三年來在試驗工作和實踐中經過了數次的改進，目前基本上已能達到上述的要求。而且在多次的實際應用後，用六六六直接混合於水中醫治鱷病，已受到菱湖地區廣大漁農的歡迎。

在試驗過程中，蒙倪達書教授的鼓勵和指導；浮游動物組1954年來菱湖工作的全體同志供給莫家塘浮游動物的統計資料，魚病站顧軒凡、柯鴻文、何碧梧三同志供給潭塘浮游動物統計資料，及發塘養殖資料使本文內容得以豐富；以及魚病站許多同志代為收集標本和協助試驗工作，在此一併致謝。

* 1955年10月11日收到

一. 鱷的危害性

鱷在我國分佈的範圍很廣，在浙江、江蘇、廣東以及湖北的內塘、外蕩中，經常發生鱷的病害，其中尤以廣東和浙江的內塘養魚業中，常常因鱷的大量繁殖而引起池魚消瘦和死亡。

鱷多半寄生在魚的體表，有時在鰓和口腔內也能找到，它用一對吸盤吸住寄主，藉有鋸齒的大顎把寄主表皮鋸破，然後用吸管狀的口管吸取魚的血液，同時鱷可藉口刺的不斷伸縮在魚體上造成許多傷口。這樣，一方面在破壞表皮時使寄主遭受痛苦，呈現不安狀態，同時食慾也大大的減退；因此患者逐漸瘦弱，抗病力減低。幼魚（魚苗至三、四個月的魚）寄生了三、五個鱷就能致死。另一方面從魚體的傷口處，引進許多致病的細菌或水黴的繁生，從而加速病魚的死亡。這種現象在實驗室的水族箱內和魚池裏均屢見不鮮。

鱷具有一般寄生蟲所不可能有的特性，即除了能吸着在魚體上及在魚體上自由爬行外，還能離開魚體在水中自由游動。這一特性又大大的助長了它廣泛侵害池魚的可能性，它能從死去的魚體轉移到健康的魚體上去。

鱷的產卵、孵化、發育和生長都與水溫變化有密切的關係。每年只在溫熱的季節（4—8月）大約水溫在 20°C 以上時，為其生活適宜的時期，這時能大量繁殖，為害池魚。但到了寒冷的季節，則將卵保存在池底的石塊或木樁上，待來年孵化。因此鱷病只在夏秋二季發生，也就是它不會長期為害的原因。

二. 土法治療及其效果

鱷在現在所知的淡水魚類寄生蟲中，是最大的類型中的一種，肉眼可見，有經驗的漁農均能辨識，因此很早就有人進行種種土法治療。如在江浙一帶都是用“油”來治療。所用的“油”各地不同，計有煤油、菜油或辣椒油。使用的方法主要有兩種：一種是把油一至數斤放在船艙裏，再把患鱷病的池魚從塘中用網牽出來，倒進船艙，在艙裏連油帶水滾一滾，立即放回池裏去。另一種是投飼油拌的餌料，或油拌的螺螄殼到食場裏；更有直接把油倒在水面的。

廣東的漁農通過用茶柏來治鱷，方法是把茶柏上穿一個洞用繩子掛在池內。這一方法據漁農說並沒有很好的效果，同時由陳同白的試驗中也可看出茶柏無殺滅鱷的作用反而對魚有害。

至於用油醫的辦法，在 1953 年 5 月我們以染了鱷的兩條鬥魚，放進盛有菜油的培養皿中，使全身都觸到油後，放進水族箱內飼養，經過了一星期的連續觀察，鱷既不死亡又不從寄主身上脫落。又如 1954 年 7 月菱湖漁農侯阿順用辣油拌螺蛳殼，投入患鱷病的幼魚池中，結果池魚仍繼續死亡，經檢查每條小魚體上仍有數個到十數個鱷。因此可以說明菜油和辣油均無殺滅鱷的作用。

三. 試殺鱷的小型試驗

試殺鱷的試驗過程可分從摸索到實施和降低藥量減輕成本兩個階段。在第一個階段裏，因為從參考文獻裏知道六六六是不溶於水的，所以首先就在使“六六六”變成可溶性的問題上動腦筋，將六六六與肥皂水，土耳其紅油等可溶性藥劑拌和試用，二者對於魚體均有不良的影響，沒有得到好的結果。

以後從市上購到可濕性“六六六”，進行了試驗，才得到初步的結果。但有一個時期可濕性“六六六”缺貨，就採用普通“六六六”粉劑直接混合在水中進行試驗，也得到了與前者同樣的效果。用以上兩種“六六六”和水的混合液共做試驗六次，五次是在 3~5 升水的玻璃缸中，一次是在 4 担水的水缸進行。

試驗材料主要從菱湖魚病工作站的門診時取得。當漁農攜病魚來就診時，如發現較多的鱷就從病魚體上取下來養在清水中備做試驗。但魚農送來的病魚都是將死或已死的，不堪做耐藥試驗，因此大部分是利用早已養在水缸裏的幼鯉、草魚、鰱、鱸以及發塘裏的魚苗來做試驗。

試驗前，稱好 1 克“六六六”粉劑，加 100 毫升的水調和使成 1% 的母液，再用吸量管吸取所需分量加進試驗缸中。例如在 5000 毫升水的試驗缸中，要配成百分之一的濃度，就加入 0.5 毫升的母液則成。

試驗結果見表 1：

在四次試驗中，用百萬分之一的 6.5 % 丙體的“六六六”水液，確能將全部鱷殺死，並在濃度高達百萬分之四時，對魚體毫無影響。此後，又發現農村合作社出售的農用“六六六”僅含 0.5% 丙體，不僅供應方便而且價格又便宜得多。因此我們又用 0.5% 丙體的“六六六”粉劑，配成水液，作了四個試驗，證明百萬分之一的濃度，也同樣能殺滅鱷，不過時間稍長而已。用了這種六六六就很容易在農村中推廣，而且大大地降低了用藥成本費，使漁農更樂於採用。試驗結果見表 1。

表1 六六六試驗殺鰐的小型試驗

日期	含丙體數	濃度 p. p. m.*	試驗材料 **	經過時間 小時：分	結 果	備 註
1953年 5月30日	6.5 % 可濕性	4	鰐 5	1:20	鰐死	鰐苗不滿一寸長
			鯉苗 2	18	魚正常	
		1	鰐 6	2	鰐死	
			鯉苗 2	18	魚正常	
		0	鰐 5 鯉苗 2	18	鰐仍寄生在鯉苗體上	
7月9日	6.5 %	0.5	鰐 7, 小草魚 2 小白鰩 1	3:30 24	鰐死 魚正常	試驗魚係當年夏花
1954年 5月5日	6.5 %	0.5 四小時後 加成 1	大鰐 9	4	鰐仍寄生在魚體上	在 240 升水的缸中進行試驗
			二齡大草魚 2	20 (隔夜)	鰐已死，魚正常	
1954年 8月1日	0.5 %	5	鰐 12, 小草魚 1 小白鰩 2	5.12 20 (隔夜)	鰐死 草魚正常，2白鰩死	試驗魚均係當年夏花
		3	鰐 16, 小草魚 1 小白鰩 2	7 20	鰐死 草魚正常，1白鰩死	
		0	鰐 10, 小草魚 1 小白鰩 2	20	鰐仍寄生魚體上 1白鰩死	
8月4日	0.5 %	2	鰐 10, 小草魚 2 小白鰩 1	5 14 (隔夜)	8鰐死 鰐全死，魚正常	
		1	全上	6 14	2鰐死 鰐全死，魚正常	
		0	鰐 10, 小草魚 1 小白鰩 1	14	鰐全活，魚均死去	

* p. p. m. 即 Part Per million = 百萬分之一。例：4 p. p. m. 即百萬分之四。

** 試驗開始時鰐均寄生在魚體上。

四. 魚池施放的效果

1954年春季從小型試驗中肯定了百萬分之一 6.5% 丙體的“六六六”水液殺滅鰐的效力，並對池魚無不良影響之後，先後在菱湖千金鄉金信寶的二齡草魚池，昂東鄉候阿順和自己一只試驗夏花池施放。

最初施放“六六六”是：先丈量池塘面積和求出水的平均水深，算出池水的體積，

從而計算出所需的藥量。以後由於試出了濃度很低的(百萬分之 0.5)“六六六”已能殺死鱷，而高達十數倍的濃度也對池魚無害，因此在計算方面稍有出入，亦不影響其實際效果。在施放前由漁農認真的估計池水面積，丈量魚池各處水深一、二十點取其平均數作為池水的平均水深，然後用下列公式算出放藥量：

$$\frac{\text{畝數} \times 666^1 \times \text{平均水深(米)}}{31.25^2} = \times \times \times \text{兩 (應放六六六粉劑的兩數)}$$

1) 每畝面積為 666 平方米。

2) 每市斤為 500 克，每兩為 31.25 克。

將稱好的“六六六”粉劑置於桶中，加半桶水攪成糊狀，然後在另一盛滿水的水桶中加一瓢糊狀液，拌勻，乘菱桶或小船在魚池中均勻潑洒，一桶潑完再配一桶，如此以十數桶水將糊狀液潑完為止。

在以上三只魚池施放以後，根據漁農的彙報在大草魚池施放後，次日鱷即全部不見，池內的蝦亦死去，草魚在三天內食慾不旺，此後就完全恢復正常狀態。兩個荷花池裏施放後，鱷全部消滅，且對於池魚以後的生長發育沒有現出不良影響。

1954 年 8 月以後至 1955 年 8 月以含 0.5% 丙體的“六六六”，配成百萬分之一的濃度，分別在五口魚池施放，也收到同樣好的效果。

五. 水蜈蚣對發塘的危害性

水蜈蚣又名水夾子，是菱湖漁農對龍蝨科(*Dytiscidae*)昆蟲的幾種幼蟲的統稱。菱湖地區發塘(魚苗池)常見的有龍蝨(*Cybister sp.*)，縞龍蝨(*Hydaticus sp.*)和灰龍蝨(*Eretes sp.*)等的幼蟲；龍蝨成蟲一般對魚類無害，但它們的幼蟲時期恰巧和魚苗飼養時期相合；每年當魚苗放養到發塘裏去時，也正是龍蝨幼蟲最多的時期。龍蝨幼蟲具有一對兇猛的大鉗，很像蜈蚣的毒螯，因而有水蜈蚣的俗名。幼蟲最初呈灰白色，以後脫皮長大，每次脫皮之前色澤較深變為灰棕色，能在水中自由游動，但經常用尾部倒懸在水面來進行呼吸。水蜈蚣是一種非常兇猛齧食的動物，用強大的鉗子將魚苗夾死吸食其體液，就是遇到同類時也往往相互格殺。一只水蜈蚣與魚苗一起養在玻璃缸中，一夜之間將 16 尾魚苗盡行夾死，故其危害性是十分驚人的。

菱湖漁農如在發塘發現了水蜈蚣，一般是用點燈誘殺的辦法除去它；方法是在夜晚用一個木框子(普通用網箱架)浮在水面上，框內倒幾兩煤油在水面使不致散開，框上放一盞油燈，水蜈蚣見光就游過來，因它必須不時到水面上來呼吸，觸煤油後而

死去。這樣連續燈誘幾個晚上，可以誘殺一部分。不過這個辦法常受到許多外界條件的限制，如有風、有雨都不能用，但事實上在初夏時期無風無雨的日子很少。而且每天去點燈既很麻煩，又不能徹底清除它。

六. 殺滅水蜈蚣的小型試驗

1954年菱湖地區許多發塘都遭受到水蜈蚣的嚴重危害，致使漁農們受到不少損

表2 六六六試殺水蜈蚣的小型試驗

日期	含丙體數	濃度 p.p.m.	試驗材料	經過時間 小時：分	結果	備註
1954年 6月4日	6.5 %	1	水蜈蚣1 蝦1 蝌蚪2	20(隔夜) 5 30	已死 死 正常	
		0.5	水蜈蚣1 蝦1 蝌蚪2	20 5 30	已死 死 正常	
	6.5 % 可濕性	0.5	水蜈蚣1 蝦1 蝌蚪2	20 6 30	已死 死 正常	
		0	水蜈蚣1 蝦1, 蝌蚪2	30	均正常	
6月8日	6.5 %	1	水蜈蚣2 蝦2 水鼈2 龍蝨(成蟲)1 魚苗3	2, 5 2, 7:30 4:30, 17 40 40	各死1 各死1 各死1 正常 正常	試驗用水蜈蚣共 兩種
		6.0 % 可濕性	水蜈蚣2 蝦2 水鼈2 魚苗3	5:30, 12 7:30, 15 4:30, 17 40	各死1 各死1 各死1 正常	
			水蜈蚣2, 蝦2 水鼈2, 魚苗3	40	均正常	
	6.5 %	1	水蜈蚣4 魚苗4	5, 12 12	各死1 正常	
6月17日	6.0 % 可濕性	1	水蜈蚣4 魚苗4	4:30, 12 12	各死1 正常	
		0	水蜈蚣8	12	正常	

失；當我們瞭解到這種情況後，立即就動手做殺滅的試驗。由於水蜈蚣是一種昆蟲的幼蟲，而“六六六”是殺滅多數昆蟲的特效藥，又根據殺滅鱷的經驗，一開始我們就選用了“六六六”作為試殺的藥劑。

試驗材料 水蜈蚣很容易取得，在很短的時間內共做了七次試驗，得出了與殺滅鱷一樣的結果，因此在最後一批受害的發塘裏（魚苗先後分三批），還來得及試用。在試驗時除觀察了發塘魚苗的耐藥力外，還把魚池中其他幾種常見的動物如蝦，蝌蚪，

表3 含0.5%丙體的“六六六”試殺水蜈蚣的小型試驗

日期	濃度 p. p. m.	試驗材料	經過時間 小時：分	結果	備註
1955年 5月24日	5	1) 水蜈蚣 $a, 1$ $b, 1$ 野魚苗 6 水蚤 20 餘	4:40	a, b 均開始癱瘓	因材料少 無對照
			23(隔夜)	a 死， b 微動 魚苗水蚤正常	
		水魚幼 $a, 1$ $b, 1$ 野魚苗 6 水蚤 20 餘	8	a 癱瘓， b 爬行	
	1		23	a, b 均死 魚苗水蚤正常	
		水蜈蚣 $a, 4$ (小)	4:30 7:30	死3只 全死	
		全上	7:30 21:30(隔夜)	死1只 均已死去	
5月28日	0	全上	21:30	均正常	用先一日配 好的母液配 製試驗液
	3.6	水蜈蚣 $a, 4$ (小)	4:30 7:30	死3只 全死	
	0.5	全上	7:30 21:30(隔夜)	死1只 均已死去	
	0	全上	21:30	均正常	
5月31日	1	水蜈蚣 $a, 2$ (大1) 小1	7 43	大的將小的夾死 大水蜈蚣死	用先一日配 好的母液配 製試驗液
	0.5	全上	0:50 44:30	大的將小的夾死 大的死去	
	0	全上 1只	72	死去	
6月13日	1	2) 水蜈蚣 $a, 5$ (大3) 小2 家魚苗 10	22	水蜈蚣全死 魚苗被夾死 2只	15小時後又 放入10魚苗
	0.5	全上	22	水蜈蚣 2大1小死 魚苗被夾死 5只	
	0	全上	15 20	10魚苗及2小水蜈蚣均 被大小水蜈蚣夾死 放入10魚苗又被夾死	

1) 水蜈蚣 a ，係 *Eretes sticticus* 的幼蟲； b ，另一種龍蟲的幼蟲，不到水面上來呼吸。

2) 不宜把許多水蜈蚣放在一起做試驗，因常常互相殘害，使試驗結果受到影響。

水蛭等也一併放在試驗缸中，觀察它們對藥物的反應。試驗結果見表 2。

以上的七個試驗均採用含 6.5%丙體的六六六，到了同年 8 月以含 0.5%丙體者試殺鱥有效後，也想用來試殺水蜈蚣，惜那時找不到材料，只得在今年（1955 年）發塘開始之前補做了這方面的試驗。試驗結果見表 3。

七. 發塘內施放的效果

1954 年，浙江省水產局淡水養殖試驗場和我們合作的一只發塘——莫家塘，於 5 月 31 日放養魚苗，至 6 月中旬就發現了大批水蜈蚣，魚苗被夾死夾傷的不計其數，於是在 6 月 18 日上午施放了百萬分之一的“六六六”（含 6.5% 丙體），施放方法與治療鱥者同。次日清晨至塘邊觀察，和根據養魚技工的報告，均未看見水蜈蚣。經過 10 日直到（28 日）魚苗出塘為止，再沒有發現水蜈蚣為患。

1955 年魚病工作站一只用肥料培養浮游生物代替豆漿飼養魚苗的試驗發塘——潭塘，6 月初魚苗未放養以前，塘內就發現了很多水蜈蚣，於 6 月 3 日用含量 0.5% 丙體的“六六六”，以百萬分之一的濃度施放一次。6 月 8 日養入魚苗，至 11 日池內又發現一批新孵出的小水蜈蚣，12 日情形更為嚴重，於是 13 日上午又在潭塘洒放一次，濃度與上次者同，14 日曾發現過個別的大水蜈蚣尚未死去，以後就未見過。

八. 發塘施放“六六六”後對浮游生物消長和魚苗發育的影響

莫家塘是按菱湖以豆漿飼養魚苗的方法來飼養的發塘，是一個試驗的對照塘；潭塘是我們用肥料培養浮游生物來飼養魚苗的發塘，因此二池的浮游生物和氫離子濃度（pH）的逐日變化情況均有詳細記錄。至於浮游生物的採集，濃縮，計數等方法見各該試驗報告，茲不在此贅述。二池浮游生物的消長情況，和潭塘的氫離子濃度的變化，分別製成下列的曲線圖：

從下面圖 1 和圖 2 看來，加了六六六以後浮游動物不但沒有下降，相反的，都有顯著的上升，因此，我們至少可以肯定：“六六六”對於浮游動物如浮游原生動物，輪蟲，枝角類，橈足類等的生長沒有不良影響。在此必須指出，魚池中浮游生物的消長情況，是受着池中許多因素如餌料和施肥的多少、水溫、水質、氫離子濃度、放養魚類的密度和魚類食量的大小等的錯綜複雜的作用而改變的，因此即使加“六六六”後浮游動物曲線有上升的趨勢，却不能認為就是單純由於六六六的作用所致。

其次，對於發塘魚苗的生長，根據我們的觀察，也沒有現出不良的影響。從上述

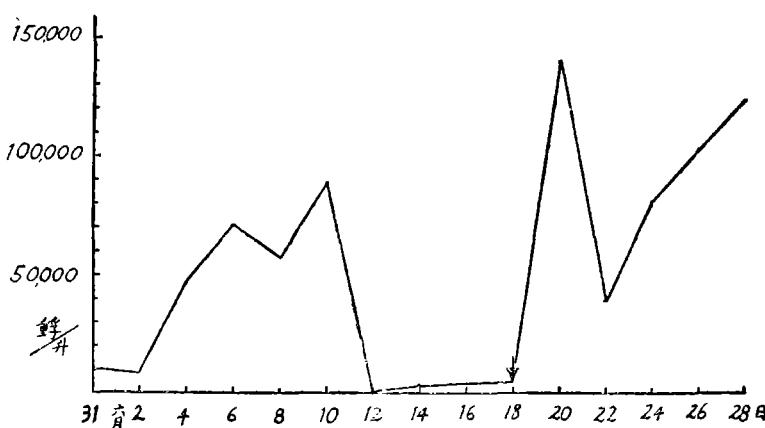


圖 1 莫家塘浮游動物逐日變化曲線圖

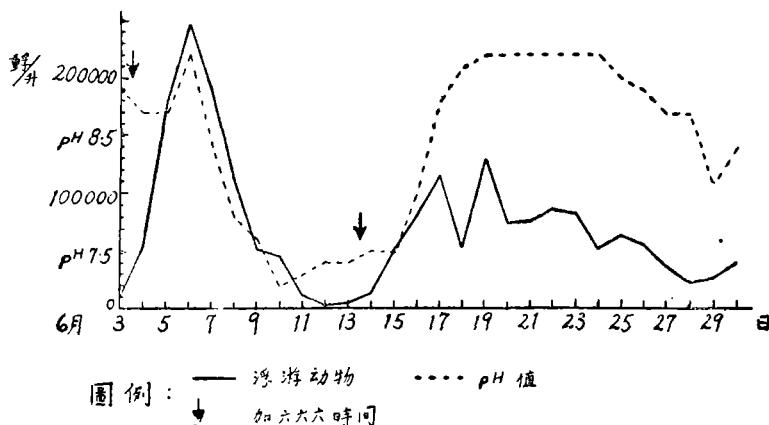


圖 2 潭塘浮游動物及 pH 值逐日變化曲線圖

的浮游生物變化情況看來，就可以說明這個問題的一部分，因魚苗在發塘時期是以浮游生物為食，如食料豐富，魚苗自然就長得快。例如潭塘的出塘率為 95.3%（今年菱湖發塘一般出塘率為 85% 左右，最高的為 90% 還得到了出塘率高的獎勵）；出塘時魚體勻淨，強健，能耐長途搬運，大小也合於規格。根據這些情況看來，可以肯定六六六對於魚體本身也沒有壞的影響。

九. 討論

自亨德爾和史若蘭氏以“六六六”試殺鼠得出了肯定的結果後，帶給我們在消滅鼠工作上很大的希望。不過由於他們都要用無水酒精作為溶劑，因此大大的限制了

實際應用的可能性。大家都知道無水酒精是一種價格昂貴的化學藥品，不可能在農村裏大量應用。可濕性“六六六”雖比“六六六”貴，但比起用無水酒精作溶劑，已減低了不少成本，可是推廣起來還是有困難。最後找出了用“六六六”直接與水混合，也同樣有殺滅鯽和其他幾種魚池害蟲的效力。這一結果初看起來似與“六六六”丙體不溶於水的特性有些矛盾的。同時丙體含量較高的可濕性“六六六”全丙體含量較低的“六六六”粉末，即製成的懸浮體對於殺蟲效力，也不能同丙體含量成適當比例。正確的理論根據我們還不是很清楚，但粉狀“六六六”和池水配合，成為 1 p. p. m. 之懸浮體，殺蟲效力是肯定的。可能是由於粉狀“六六六”的顆粒極小，到了水中以後呈懸浮狀態，須經過很長時間才沉落水底，患鯽病的魚和池水中水生昆蟲在水中游動時，觸及並黏着了這些懸浮着的“六六六”微粒，開始麻痺害蟲的外圍神經末梢，最後使其全身癱瘓而死；更因懸浮的“六六六”微粒經風浪的吹擊和池魚的游動，比在陸地上撒佈粉劑時要均勻得多，因此其效力較高。

另一方面必須在此加以說明，我們在魚池作殺蟲用的“六六六”水液，其濃度如以純“六六六”丙體計算僅為 1:19500 萬，要比亨德爾氏的 1:500 萬的濃度淡了 39 倍，比史若蘭氏所用的 1:15000 萬還淡了 30%。這樣淡的濃度不僅省錢，而且還充分保證了對池魚的安全。雖說濃度淡時毒害蟲的時間要較長，但這完全符合魚池的具體情況，如藥性走失慢，害蟲逃不出水去等；換言之，時間因素在魚池中是完全不重要的。

施放“六六六”的操作方法簡便使漁農容易掌握。試驗證明魚類對於“六六六”的忍耐度很高（6.5% 丙體的“六六六”在百萬分之四上下的濃度）而殺死害蟲的最低有效濃度又很低（0.5% 丙體的“六六六”，百萬分之 0.5），其最高最低的差距達百倍之巨，目前以 0.5% 丙體的“六六六”配成百萬分之一濃度為施放標準，無論怎樣簡略地估計魚池面積和水深來計算藥量，也不會危及池魚的安全，這在推廣上是一個極大的優點。

陳同白氏用 1:2000 的氯化氫來殺死鯽，若用全池遍洒的辦法則在六尺水深的一畝魚池即須加 1,300 多斤氯化氫。若將池魚捕撈出來進行洗浴的辦法，雖可少用藥量，但在鯽為患的溫、熱季節裏，將池魚捕撈出來洗浴也是不合實際的。

史若蘭氏的報告指出，百萬分之 0.5 的“六六六”（含 0.65% 丙體）對於浮游生物：枝角類和橈足類為致死的份量。在百萬分之二濃度中 20 小時後水濁死亡殆盡，百萬分之一濃度中 60 小時後死去 88%；水濁比橈足類較敏感，大型橈足類和枝角類（水濁）又較小的易死；寄生橈足類的雄蟲則毫無影響。關於這個問題，我們特別做了

兩次試驗其結果如表 4：

表 4 “六六六”對水濁的影響試驗

日期	室溫	含丙體數	濃度 p. p. m.	試驗材料	經過時間 小時	結果	死亡率	備註
1954年 6月4日	25°C 以上	6.5%	1	美女水濁* 各 數十只	72	不死	0	死去的水 濁均為最 大者
			0		72	不死	0	
1955年 9月20日	29.5°C 以上	0.5%	2	美女水濁大小 共30只	53	不死	0	死去的水 濁均為最 大者
					115	死1只	3.3%	
			1	全上	53	不死	0	
					115	死2只	6.7%	
		0	1	全上	53	不死	0	
					115	死4只	13.3%	
			0	全上	53	不死	0	
					115	死3只	10%	

* 美女水濁即 *Daphnia pulex*.

從上表看來，與史氏的結果有顯然的不同，無論 6.5% 丙體或 0.5% 丙體，即使在百萬分之一濃度時，對大型的美女水濁 (*Daphnia pulex*) 也沒有殺傷的作用。在長期（5 天）的試驗過程中，試驗和對照缸裏個體最大的水濁，確有死去的現象，這可能是由於老大已屆天年，並不是由於藥力所致。因此我們認為在低濃度“六六六”水液中對水濁等大型浮游動物是沒有顯著的影響。此外橈足類的抗藥力強，淡水蝦對於“六六六”特別敏感，我們的觀察與史氏一致。

從表 3 的第三組試驗中可以看出，用先一日配好的“六六六”母液進行試驗時，其效力幾乎降低了一倍，因此不論是進行試驗或在魚池中施放都要使用新配的藥液。史若蘭氏的試驗中，首次用百萬分之 0.12 的“六六六”，隔一天又加進百萬分之一，一星期後再加百萬分之一，合計用藥總量為百萬分之 2.12；這樣加法恐怕與一次加進百萬分之 2.12 的藥量有很大的區別。

順便在此提出，做試驗時若在最初幾小時或甚至數十小時內看不出明顯的結果，就認為無效而棄去的做法是不正確的，因為有些藥劑一定要在相當時日後才有效，例如以硫酸銅和硫酸亞鐵殺滅中華鱠就要在 6—9 日後才見效果；低濃度“六六六”殺滅水蜈蚣也需要近兩天的時間，這是在試驗工作中的一點體會。

十. 總 結

1. 以含 0.5% 丙體的“六六六”粉劑直接與水混合，成百萬分之一的濃度即可殺滅鰱和發塘內的水螟蛉等害蟲。
2. 百萬分之一的 6.5% 丙體或 0.5% 丙體的“六六六”在魚池施放後，對於魚苗，當年魚和二齡魚的生長發育均無不良影響。
3. 上述的濃度對於發塘裏的浮游動物，如原生動物，輪蟲，枝角類，橈足類等的生長和繁殖沒有不良影響。
4. 淡水蝦對於“六六六”特別敏感，在試驗過程中蝦常較鰱和水螟蛉先死。

參 攝 文 獻

- [1] 史若蘭 (N. G. Sproston), 殺蟲劑“六六六”對於魚池中某些魚類害蟲和其他動物的影響。(手稿)
- [2] 錢念曾, 1951. D. D. T. 及六六六實用手冊。中華書局。
- [3] Chen, Tung-pai (陳同白), 1933. A study on the methods of prevention and treatment of fish-lice in pond culture. *Lingnan sci. Journ.*, 12 (2) 241—244.
- [4] Hindle, E., 1949. Notes on the treatment of fish infected with *Argulus*. *Proc. Zool. Soc. London*, 199 (1) 79—81.

ON THE SUSPENSION OF "666" FOR THE CONTROL OF *ARGULUS* AND SOME INSECT LARVAE

YIN Wen-ying
(ABSTRACT)

Experiments on the suspension of "666" in water for the control of *Argulus* and some larvae of Dytiscidae were carried out both in laboratory and in field. The effective concentration worked out is 1 ppm suspension prepared from the commercial "666" powder which contains 0.5% of gamma isomer. The suspension of such a concentration causes no ill-effect on fries, fingerling and yearlings of the pond-fishes, nor on the planktonic protozoans, rotifers and entomostracal crustaceans. Fingerlings of the pondfishes show no indication of distress in a suspension of even much higher concentration, such as 4 ppm of wettable "666" which contains 6.5% of gamma isomer. The freshwater shrimp appears to be more sensitive to "666" than *Argulus* and Dytiscidae larvae.