

常用農葯對吳郭魚及牡蠣的急性毒性試驗

余廷基·劉志仁

Acute Toxicity of Some Insecticides to *Tilapia* *sp.* and oyster (*Crassostrea gigas*)

Ting-Chi Yu and Gee-Ren Liu

Four kinds acute toxicity experiments of insecticides for oyster and *Tilapia* were made for the purpose of aquacultural water quality reference.

1. 96h TLm (median Tolerance Limit) of oyster (*Crassostrea gigas*) to Endosulfan, Diazinon, Permethion and Cypermethion are 0.03 ppm, 7.36 ppm, 1.41 ppm and 4.31 ppm respectively.
2. 48h TLm of *Tilapia sp.* to Endosulfan, Diazinon, Permethion and Cypermethion are 0.0062 ppm, 1.61 ppm, 0.43 ppm and 0.56 ppm respectively.

The responses of test animals to insecticides are all similar that are the same ways of nervous harmness.

前 言

近年來台灣的水產養殖事業正蓬勃發展，為漁民創造了豐碩的利潤。不幸的，由於工業污染及農葯的泛濫，使水產養殖業逐漸蒙受損失。因此為建立水產養殖用水水質基準，以供水質管制參考，有必要對各種影響水質污染環境之毒性物質做一綜合之評估。本試驗繼73年度之農葯除草劑對鰻魚、吳郭魚及牡蠣之急性毒性試驗，再選擇目前四種市面上銷售量較多之農葯殺蟲劑繼續探討。

材料與方法

一、試驗用生物：雜交種吳郭魚 (*Tilapia sp.*) 為採捕自本分所魚池之魚苗，平均體長 2.51 cm，平均體重 0.62 g。牡蠣 (*Crassostrea gigas*) 係購自鹿港，平均軟體重 1.35 g。吳郭魚以雙重過濾之地下淡水充分曝氣蓄養。牡蠣以抽取自本分所海水池之海水經雙重過濾並充分曝氣蓄養，塩度維持於 $20 \pm 2\%$ 左右。兩者皆蓄養 2 日以上備用。試驗水溫為 $25 \pm 2^\circ\text{C}$ 。

二、試驗用農葯：

大利松 (得利農)：Diazinon 60% 乳劑。

有效成份：0, 0-Diethyl-0-(2-isopropyl-6-methyl-4-pyrimidinyl)-Phosphothioate ... 60%

其它成份：乳化劑…… 40%

理化性狀：淡黃色溶液，加水成混濁狀。

製造廠：West Germany Wacker-Chemie GmbH

安殺番：Enoosulfan 35 %乳劑。

有效成份：6,7 8,9,10,11

其它成份：乳化劑及溶劑... 65 %。

理化性狀：褐色油狀液，遇水成乳白色。

製造廠：華夏科學農化公司出品。

新世紀（賽滅寧）：Cypermethion 5 %乳劑。

有效成份： α - cyano-3-phenoxy benzyl-2, 2-dimethyl-3-(2, 2-dichlorovinyl)

其它成份：增效劑及安定劑... 95 %。

理化性狀：淡黃色溶液，加水成混濁狀。

製造廠：England Mit hell Cotts Chemical Ltd.

普滅淨（百滅寧）：Permethion 10 %乳劑。

有效成份：

其他成份：乳化劑及增效劑... 90 %。

理化性狀：淡黃色溶液，加水成混濁狀。

製造廠：England Mitchell Cotts Chemical Ltd.

試驗方法：

吳郭魚之死亡判定係以玻璃 輕觸魚體，若無反應即判定死亡。牡蠣以玻璃 輕觸殼體，若喪失閉殼能力即判定死亡。

試驗係以容量 20 公升之橘紅色塑膠桶盛 10 公升經雙重過濾並充分曝氣過之試驗用水，每桶放置 10 尾吳郭魚或 10 個牡蠣，分別進行四天之毒性試驗。各試驗所用之農藥均配置成含適當有效成份濃度之母液後再混合入試驗水槽中攪拌均勻開始試驗。首先做預備試驗，求得約略之全數致死及全數存活上下限濃度，再依一定公比配成五種濃度。試驗期間每 24 小時記錄死亡個數，並將已死個體撈除以免污染水質。試驗初始及終了各記錄 pH 值及 D. O. 值。試驗所得數據以 Vander Waerden 法求出半數致死濃度 TLm。本試驗吳郭魚以 24 及 48 小時為標準求其 TLm，牡蠣則至 96 小時為標準。

結 果

一安殺番對牡蠣之急毒性試驗結果如下：

24 hrs TLm=0.59 ppm					
conc. (ppm)	0.417	0.572	0.783	1.07	1.47
mortality	0/10	1/10	5/10	8/10	10/10
48 hrs TLm=0.15 ppm					
conc. (ppm)	0.129	0.156	0.189	0.228	0.276
mortality	0/10	3/10	7/10	7/10	10/10
72 hrs TLm=0.04 ppm					
conc. (ppm)	0.026	0.048	0.086	0.154	0.278
mortality	0/10	3/10	6/10	9/10	10/10
96 hrs TLm=0.03 ppm					

conc. (ppm)	0.023	0.030	0.040	0.053	0.071
mortality	0/10	3/10	5/10	7/10	10/10

三大利松對牡蠣之急毒性試驗結果如下：

24 hrs TLm=149 ppm

conc. (ppm)	92.4	149	240	386	621
mortality	0/10	3/10	3/10	9/10	10/10

48 hrs TLm=39.2 ppm

conc. (ppm)	19	24	31	39	50
mortality	0/10	2/10	5/10	8/10	10/10

72 hrs TLm=11.2 ppm

conc. (ppm)	5.76	10.0	17.4	30.3	52.8
mortality	0/10	3/10	6/10	9/10	10/10

96 hrs TLm=7.36 ppm

conc. (ppm)	2.91	5.65	10.9	21.2	41.2
mortality	0/10	2/10	7/10	7/10	10/10

四 百滅寧對牡蠣之急毒性試驗結果如下：

24 hrs TLm=26.33 ppm

conc. (ppm)	15.5	27.9	50.3	90.5	163
mortality	0/10	4/10	8/10	9/10	10/10

48 hrs TLm=6.99 ppm

conc. (ppm)	3.36	5.31	8.39	13.3	20.9
mortality	0/10	1/10	5/10	8/10	10/10

72 hrs TLm=1.98 ppm

conc. (ppm)	1.03	1.70	2.81	4.64	7.65
mortality	0/10	5/10	5/10	7/10	10/10

96 hrs TLm=1.41 ppm

conc. (ppm)	0.59	1.09	2.05	3.80	7.08
mortality	0/10	2/10	6/10	8/10	10/10

四 賽滅寧對牡蠣之急毒性試驗結果如下：

24 hrs TLm=93.15 ppm

conc. (ppm)	75.5	86.1	98.2	112	128
mortality	0/10	3/10	3/10	8/10	10/10

48 hrs TLm=24.45 ppm

conc. (ppm)	17.9	22.8	28.9	36.7	46.6
mortality	0/10	4/10	4/10	9/10	10/10

72 hrs TLm=6.68 ppm

conc. (ppm)	2.49	4.81	9.28	17.9	34.6
mortality	0/10	3/10	6/10	6/10	10/10

96 hrs TLm=4.31 ppm

conc. (ppm)	2.56	3.72	5.39	7.81	11.3
mortality	0/10	2/10	6/10	8/10	10/10

五 安殺番對吳郭魚之急毒性試驗結果如下：

24 hrs TLm=0.0084 ppm					
conc. (ppm)	0.0052	0.0075	0.0109	0.0158	0.0229
mortality	0/10	3/10	5/10	9/10	10/10
48 hrs TLm=0.0062 ppm					
conc. (ppm)	0.0036	0.0066	0.0118	0.0213	0.0383
mortality	0/10	5/10	7/10	9/10	10/10

六 大利松對吳郭魚之急毒性試驗結果如下：

24 hrs TLm=2.06 ppm					
conc. (ppm)	1.02	1.63	2.61	4.17	6.67
mortality	0/10	3/10	3/10	9/10	10/10
48 hrs TLm=1.61 ppm					
conc. (ppm)	1.29	1.49	1.73	2.01	2.33
mortality	0/10	2/10	5/10	8/10	10/10

七 百滅寧對吳郭魚之急毒性試驗結果如下：

24 hrs TLm=0.66 ppm					
conc. (ppm)	0.368	0.626	1.06	1.81	3.07
mortality	0/10	3/10	7/10	9/10	10/10
48 hrs TLm=0.43 ppm					
conc. (ppm)	0.153	0.281	0.516	0.950	1.75
mortality	0/10	2/10	5/10	6/10	10/10

八 賽滅寧對吳郭魚之急毒性試驗結果如下：

24 hrs TLm=1.33 ppm					
conc. (ppm)	0.995	1.22	1.51	1.85	2.28
mortality	0/10	3/10	5/10	8/10	10/10
48 hrs TLm=0.56 ppm					
conc. (ppm)	0.299	0.485	0.785	1.27	2.06
mortality	0/10	2/10	6/10	9/10	10/10

討 論

環境中農藥污染的來源可由許多路徑，包括直接撒佈於水中以除去水中虫害的農藥，在稻田或果園中噴撒之農藥經飛散到環境中，殘餘於作物上之農藥經雨水沖刷而流入河川中，或農藥工廠之排放廢水等。

河川或水塘中之底質有機物質及水中之浮游生物均可吸附或吸收殘餘農藥，農藥亦可經由蒸發作用由水汽帶至其它地方，以降雨方式回到水中。

農藥在環境水中的安定性與其本身化學結構式、水的 pH 值、硬度、鹽類濃度、微生物密度等都有關係，紫外線與高 pH 值均會加速農藥在水中的分解速度。

魚類會經由鰓部、表皮及攝食而吸收水中的農藥，大部分進入魚體的農藥是蓄積於肝臟、腎臟器官及頭部、脊椎之軟骨組織內。貝類則經水管之呼吸作用經由鰓部吸收農藥而積蓄於 Bojanus' organ 及肝臟中，其它部位如生殖巢、肌肉亦會蓄積，但含量較少。

西內 (1971) 報告指出，有機氯劑、有機磷劑、Carbomate 系農藥、殺菌劑、除草劑等多數農藥

均會對魚類造成脊椎骨之異常彎曲症狀。

一般有機磷農藥對動物的毒害機制為抑制乙醯胆鹼分解酶之作用，使神經系統中傳遞神經衝動之物質乙醯胆鹼分解受阻，逐漸累積而影響正常的神經系統功能，使動物之生理活動失調，導致死亡。本試驗中吳郭魚及牡蠣對農藥的反應似印證此點。在高濃度的試驗組中，吳郭魚先急燥不安的游動，口鰓之呼吸動作加速，不久開始出現脊椎彎曲、痙攣、扭曲之現象，側泳、迴旋掙扎，終於沈底，死亡時口、鰓張開。在低濃度下則反應時間較慢，但死亡之過程相同。

牡蠣在高濃度的試驗組中，即將殼閉緊，在低濃度中則微微張開其殼。在各濃度中，牡蠣會有陸續排放精卵之現象，使水變得十分混濁，不久牡蠣即開殼而死。試驗結束後，將仍閉殼之牡蠣放入清潔海水中仍會緊閉殼，但是仍會陸續開殼而死，死亡時檢視其肉已有發臭之現象，可能係於閉殼期間死亡，待閉殼肌軟化期後始開殼。

由表 1、表 2 結果知四種農藥對吳郭魚之毒性遠大於對牡蠣之毒性。而毒性大小依次為安殺番 > 百滅寧 > 賽滅寧 > 大利松。本試驗以農藥之乳劑型態為毒性試驗之依據，所使用之過濾地下水 pH 值在 7 ~ 8 之間亦較類似河川水，所得結果較接近環境中使用情形，然而仍有許多因素尚待探討，如溶氧量、酸鹼度、光照度、溫度...等因素之影響。危險度之計算依淹水 3 公分之水田及商品標示之每公頃最高使用量，危險度最大為安殺番，達 39 對吳郭魚之可能危害度最大，大利松、百滅寧及賽滅寧則皆小於 1，較不致造成危害。一般農藥之水中分解半衰期可達一週以上，因此殘留農藥對魚貝類之毒害可能性仍不可忽視。尤以較乾旱季節時，直接汲取河川水，其殘餘農藥量較高，對養殖魚類較危險。

表 1 四種農藥對牡蠣之半致死濃度

Table 1 The TLm of four insecticides to ovster (*Crassostrea gigas*).

Reagent	TLm (ppm)			
	24hrs.	48hrs.	72hrs.	96hrs.
Endosulfan	0.59	0.15	0.04	0.03
Diazinon	149	39.2	11.2	7.36
Permethion	26.33	6.99	1.98	1.41
Cypermethion	93.15	24.45	6.68	4.31

表 2 四種農藥對吳郭魚之半致死濃度

Table 2 The TLm of four insecticides to hybrid *Tilapia sp.*

Reagent	TLm (ppm)	
	24hrs.	48hrs.
Endosulfan	0.0084	0.0062
Diazinon	2.06	1.61
Permethion	0.66	0.43
Cypermethion	1.33	0.56

摘 要

本試驗旨在探討常用農藥對吳郭魚及牡蠣之急毒性，以供水產用水水質基準之參考。

一、牡蠣對安殺番之 96 小時 TLm 爲 0.03 ppm，大利松之 96 小時 TLm 爲 7.36 ppm，百滅寧之 96 小時 TLm 爲 1.41 ppm，賽滅寧之 96 小時 TLm 爲 4.31 ppm。

二、吳郭魚對安殺番之 48 小時 TLm 爲 0.0062 ppm，大利松之 48 小時 TLm 爲 1.61 ppm，百滅寧之 48 小時 TLm 爲 0.56 ppm。

謝 辭

本試驗承所長李燦然博士之鼓勵及本分所同仁之大力協助，謹此致謝。

參考文獻

1. 李國欽、陳朝月 (1981) . 常用農藥對二種魚類之急毒性研究，科學發展 9(2)，146-152。
2. 林世榮、吳祥堅 (1982) . 毒性生物試驗法，海洋彙集,27, 63-74。
3. 黃世鈴、秦宗顯、余廷基 (1983) . 有機物質及亞銻酸對吳郭魚及牡蠣之急毒性試驗，台灣省水產試驗所試驗報告,35, 125-137。
4. 余廷基、張智銘、黃世鈴 (1985) . 常用農藥對鰻魚、吳郭魚及牡蠣的急性毒性試驗，台灣省水產試驗所試驗報告,38, 95-105。
5. 賴仲謀、周賢鏘 (1984) . 殺草劑對虱目魚、吳郭魚、文蛤、牡蠣之急速毒性，台灣省水產試驗所試驗報告,37, 129-132。
6. 李國欽等 (1980) . 農藥，台灣農家要覽下冊，1763-1785。
7. 金沢 純、田中二良 (1979) . 水生生物と農藥—理論應用編，サイエンティスト社，東京。