

# 殺草劑對虱目魚、吳郭魚、文蛤、牡蠣之急速毒性

賴仲謀·周賢鏘

## Acute toxicity of Butachlor ( herbicide ) to Milkfish, Tilapia, Hard clam and Oyster

Chong-Mou Lai and Shiarn-Chiang Chou

- 1 The toxicity of Butachlor ( herbicide ) on hard clam is 11.2 ppm of LC<sub>50</sub> in 96 hrs.
- 2 The highest solubility of Butachlor is 20ppm, Oyster is highly tolerant to Butachlor, the LC<sub>50</sub> value is higher then 20 ppm in 96 hrs.
- 3 The LC<sub>50</sub> values of milkfish and tilapia are 0.65ppm and 5.4ppm, respectively in 48 hrs.
- 4 After being treated by Butachlor, hard clam secreted large amount of mucous covered on the surface of bishell. After 96 hrs testing, the animals were extremely weak in each higher concentration group, hard clam showed slow or no response to outer stimulation.

### 前 言

工業廢水、都市排水及大量使用農藥所造成之水污染現象，已成爲普遍存在的問題，水產業之受害亦已漸趨嚴重，即影響水生動物的生長、行爲、生殖、生理，甚而改變水生環境的生態組成，或經由食物鏈的轉換累積，不但對水生動物本身有害，亦危及長期食用此類水產食物之人類<sup>(1)</sup>。尤以殺草劑除了農田已大量的使用之外，在環境清理上之使用亦逐漸普遍，其受污染之情況實有加以探討之必要，本試驗僅就殺草劑（丁基拉草）對魚貝類之毒性加以探討，以供制定水產用水水質基準及農藥使用之參考。

### 材料與方法

#### 一、試驗用魚貝類：

- (一)虱目魚係購買之越冬苗較小型者，平均體長 4.04 cm，平均體重 0.67g，置室外水泥池經飼養 1 星期以上用以試驗，每天投飼虱目魚飼料，並打氣。
- (二)吳郭魚係虱目魚塢裡所繁生之 *Tilapia Mossambica*，撈捕後置室外水泥池飼養 1 星期以上用以試驗，每天投飼尼羅魚飼料，並打氣，平均體長 5.1 cm，平均體重 9.82g。
- (三)牡蠣係購自淺海養殖者，由蚶串中單獨剝離，並以毛刷將附於殼上之積泥、藻類及沙蠶等去除，於塩度 25‰之過濾海水中蓄養 1 星期以上用以試驗，殼長爲 3.37 cm~4.86 cm，平均重量 8.04g。
- (四)文蛤亦購自淺海養殖者，購回後即直接放入塩度 25‰之清淨海水中，不舖沙，蓄養 1 星期以上用以試驗。

### 二、試驗用藥：

殺草劑丁基拉草 (Butachlor) 90% 原液，為略帶粉紅色之褐色液體，商品名為馬上除 (Machet)，有 60% 乳劑及 5% 粒劑。

### 三、試驗用水：

均取自蝦類孵化室經過濾之海水、pH8.2、鹽度 25~30‰。

### 四、試驗方法：

使用容量 24 公升之白色方型塑膠桶為試驗水槽，再將殺草劑丁基拉草配製於丙酮 (Acetone) 溶劑中，再配製成 1,000 ppm 之 Stock Solution 備用。

(一) 牡蠣組以 1,000 ppm 之母液分別稀釋成 0、5、10、15、17、20 ppm 之試驗用水，水量各為 10 公升、兩重複，每個水槽放置 10 個牡蠣，水溫保持於 25~22 °C 間、鹽度 25‰，施以打氣，並每天更換新配製同濃度之試驗用水，進行 4 天之毒性試驗，每日記錄死亡數，第 5 天移入清海水中，再測定總死亡數。

(二) 文蛤組之試驗，即將 1,000 ppm 之母液稀釋成 0、4、6、8、10、12 ppm 之試驗用水，餘一切水質管理、條件、處理均同牡蠣組。

(三) 虱目組係先做預備試驗，求出約略之上限及下限後，再分成 0、0.05、0.1、0.5、1、3 等濃度兩重複進行試驗，每 1 水槽水量 10 公升，各放虱目魚 10 尾，充分打氣，但不餵食，水溫在 24~28 °C 間，鹽度 30‰，虱目魚之死亡判定為橫躺底部，以玻璃棒碰觸全無反應者，死亡之魚立刻取出，以免污染水槽水，並記錄 24、48 小時之死亡數目。

(四) 吳郭魚組試驗濃度為 0、1、3.3、5、6、7、8、10 ppm 等，餘一切水質管理、條件、處理均同虱目魚組。

## 結 果

殺草劑丁基拉草對魚貝類之半致死情形：

一、牡蠣：由於丁基拉草於 20 °C 之水中溶解度僅有 20 ppm，而牡蠣之忍耐力極高，其 96 小時之  $LC_{50}$  高於 20 ppm，故於本試驗中無法求得  $LC_{50}$ ，其結果如表 1。

表 1 丁基拉草對牡蠣之生物試驗

Table 1 Bioassay of Butachlor on Oyster (*Crassostrea gigas*)

Conc. of Butachlor	No. of test Animals	No. of test animal survive			
		24 hrs	48 hrs	72 hrs	96 hrs
0.01 ppm	10	10	10	10	10
0.10	10	10	10	10	10
5	10	10	10	10	10
10	10	10	10	10	9
20	10	10	10	9	8

二、文蛤：其死亡率略有濃度較低者之死亡數目較多之現象，文蛤經丁基拉草處理後，分泌大量之粘液於殼表面及水中，較衰弱者呈神經失調而夾住斧足及進水管，亦有經擾動後對外來之刺激反應極為緩慢，甚至無反應者，其結果如表 2 所示，經計算求出其 96 小時之  $LC_{50}$  為 11.2 ppm。

表 2 丁基拉草對文蛤之生物試驗

Table 2 Bioassay of Butachlor on Hard clam (*Meretrix lusoria*)

Conc. of Butachlor	No. of test Animals	No. of test animal survive			
		24 hrs	48 hrs	72 hrs	96 hrs
4 ppm	10	10	10	10	7
6	10	10	10	10	6
8	10	10	10	9	7
10	10	10	10	9	5
12	10	10	9	8	4

三虱目魚：丁基拉草對虱目魚之急速毒性試驗，其結果如表 3，經計算求出其 24 小時之  $LC_{50}$  為 0.76 ppm，48 小時之  $LC_{50}$  為 0.65 ppm，於預備試驗時濃度 10 ppm 者在 3 小時內即全部死亡。

表 3 丁基拉草對虱目魚之生物試驗

Table 3 Bioassay of Butachlor on Milkfish (*Chonos Chonos*)

Conc. of Butachlor	No. of test Animals	No. of test animal survive		
		24 hrs	48 hrs	96 hrs
0.05 ppm	10	10	10	10
0.1	10	9	9	8
0.5	10	8	7	7
1	10	3	1	0
3	10	1	0	0

四吳郭魚：其急速毒性試驗結果如表 4，經計算求出其 24 小時之  $LC_{50}$  為 6.2 ppm，48 小時之  $LC_{50}$  為 5.4 ppm。

表 4 丁基拉草對吳郭魚之生物試驗

Table 4 Bioassay of Butachlor on Tilapia (*T. Mossambica*)

Conc. of Butachlor	No. of test Animals	No. of test animal survive		
		24 hrs	48 hrs	96 hrs
1	10	10	10	10
3.3	10	8	7	6
5	10	7	6	5
6	10	5	4	4
7	10	4	2	2
8	10	3	1	0
10	10	2	0	0

## 討 論

通常在毒性試驗中，濃度與毒性均成反比，亦即其  $LC_{50}$  之濃度愈低，即其毒性愈強，本試驗所使用之殺草劑丁基拉草之毒性，對虱目魚較吳郭魚為強，貝類中即以對文蛤較牡蠣為強，亦即丁基拉草對虱目魚及文蛤較具毒性。

農藥對生物的生存、生長、生殖、骨骼組成及脫殼頻率等都有影響，其主要作用在於刺激或抑制神經系統或破壞酶的作用，而以對神經的破壞為主<sup>(2)</sup>，因此如文蛤在中毒後即呈神經失調而夾住本身之斧足及進水管，且對外來之刺激反應顯得極為緩慢，甚至全無反應。又如在文蛤之毒性試驗中，濃度略低者，其死亡數目反而較多，此係由於文蛤如將殼緊閉可維持3天左右不致死亡，而濃度低者其防備較為鬆懈而開殼，如濃度稍高即引起中毒而死亡，濃度較高者却因雙殼緊閉而延遲其中毒之時間，而使死亡數目反而較少。

丁基拉草除草之特性為針對雜草之幼芽部為主，即抑制其細胞分裂部位之蛋白質合成，而使細胞分裂受到阻害，其芽及根即停止生長，丁基拉草在土壤中之殘效性達40天，但在水中因微有揮發性及受光分解，其半衰期却僅有0.8天，在大面積使用丁基拉草地區水田之排水溝，於施藥3~7天採樣檢驗，其含量均小於0.06 ppm，於1個月後即無法測出其殘留量<sup>(3)</sup>。因此在虱目魚及吳郭魚之毒性試驗中，其死亡者均集中於第1天，第2天以後即僅在頭1天已中毒者陸續死亡，其他即不再有中毒現象。又據李、陳之報告<sup>(4)</sup>指出，丁基拉草之危險度達0.66（對吳郭魚），因此在使用時宜特別小心，可見此種殺草劑丁基拉草之毒性仍甚強烈，惟如受紫外線之照射，其毒性之分解即較為迅速。

## 摘 要

一、丁基拉草對文蛤之毒性，其96小時之  $LC_{50}$  為11.2 ppm。

二、丁基拉草溶於水中之最高溶解度為20 ppm，而牡蠣對丁基拉草之忍耐力極高，其96小時  $LC_{50}$  高於20 ppm。

三、丁基拉草對虱目魚48小時之  $LC_{50}$  為0.65 ppm，對吳郭魚為5.4 ppm。

四、文蛤以丁基拉草處理後分泌粘液，致殼表粘滑，經96小時後濃度高之各組均極為衰弱，殼蓋之開閉亦極為緩慢。

## 謝 辭

本試驗為省府預算及農發會補助項下水產用水水質基準制定之基礎研究配合完成。並承台大農化系陳玉麟教授提供殺草劑，台大動物系陳弘成教授之指導及本分所丁雲源分所長之支持得以完成，謹此深表謝意。

## 參考文獻

1. 劉擎華 (1980). 4種重金屬對草蝦慢性毒性研究，台大海洋研究所碩士論文。
2. 張金豐、陳弘成 (1980). 海洋污染物對蠔苗之毒性研究，海洋集刊，26，47-58。
3. 吳來貴 (1982). 丁基拉草之特性及推廣，中華民國雜草學會刊，3 (1)，89-90。
4. 李國欽、陳朝月 (1981). 常用農藥對2種魚類之急速毒性研究，中國水產，340，17-24。