

# 常用農葯對虱目魚·草蝦·文蛤之急速毒性

賴仲謀

## Acute toxicity of commonly used pesticides to Milkfish, Grass shrimp and Hard clam

Chong-Mou Lai

The  $LC_{50}$  ( 48 hrs ) values of three kinds commonly used pesticides on milkfish (*Chanos chanos*), grass shrimp (*Penaeus monodon*) and hard clam (*Meretrix lusoria*) were determined. The order of pesticides toxicity on milkfish and grass shrimp from high to low are Butachlor, Saturn and Azodrin, but on hard clam, the order is Saturn, Butachlor and Azodrin. The toxicity of Azodrin on milkfish and hard clam were quite weaker than on grass shrimp and tilapia, so it is on excellent pesticide to be chosen.

### 前 言

台灣地處亞熱帶，高溫多濕，病、蟲、草害特多，為確保農業生產，農藥的使用已日漸增多，再經雨水沖洗流入河川及沿海，為農藥污染源之一，為使水產生物不受稻田使用農藥之為害，稻田中所使用農藥之魚毒性應詳加探討。本試驗之主要目的即在探討稻田常用農藥對魚蝦貝類之毒性，並據以訂定農藥在水中之最高容忍量，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、試驗用魚蝦貝類：

- (一)虱目魚 (*Chanos Chanos*)：係購買之小型越冬苗，平均體長 6.73 cm，平均體重 3.33 g，置室外水泥池經飼養一星期以上用以試驗，每天投飼虱目魚飼料，並打氣。
- (二)草蝦 (*Penaeus Monodon*)：係本分所自行繁殖，經飼養至外殼已變為黑色之草蝦苗，平均體長 1.9 cm。
- (三)文蛤 (*Meretrix Lusoria*)：為購自淺海養殖者，購回後即直接放入塩度 25% 之清淨海水中，不鋪沙，蓄養一星期以上用以試驗，殼長平均 3.68 cm，平均體重 13.41 g。

#### 二、試驗用藥：

- (一)掃丹 ( Saturn )：94.57 % 原液，為無色透明液體，原名為 Benthocarb。
- (二)亞素靈 ( Azodrin )：77 % 原體，為深褐色固體，經加熱至 40 ° C 以上即溶為液體。
- (三)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 )，為常用之除草劑。

#### 三、試驗用水：

取自蝦類孵化室經過濾之海水，PH 8.2，塩度 25 ~ 30 ‰。

#### 四、試驗方法：

虱目魚及文蛤組使用24公升之白色方型塑膠桶，草蝦組即使用2公升之玻璃燒杯為試驗水槽，將掃丹 (Saturn) 及丁基拉草 (Butachlor) 配製於丙酮 (Acetone) 溶劑中，亞素靈 (Azodrin) 即加熱溶解後配製於蒸餾水中備用。

- (一)虱目魚組：先做預備試驗，求出約略之上限及下限後，掃丹分成0~3.0 ppm，亞素靈即分成0~700 ppm等濃度兩重複進行試驗，每一水槽水量10公升，各放虱目魚10尾，充分打氣，但不餵食，水溫25~28°C，鹽度28‰，虱目魚之死亡判定為橫躺底部，以玻璃棒輕觸全無反應者，死亡之魚立刻取出，以免污染水槽水，並記錄其死亡數目。
- (二)文蛤組：掃丹稀釋成0~3.2 ppm，亞素靈配製成0~400 ppm之試驗用水，水量各為10公升，兩重複，每個水槽各置10個文蛤，水溫22~26°C，鹽度25‰，並施以打氣，每天更換新配製同濃度之試驗用水，進行4天之毒性試驗，每天記錄死亡數，第五天移入清海水中，再測定總死亡數。
- (三)草蝦組：掃丹配製成0~0.1 ppm，亞素靈0~1.0 ppm，丁基拉草0~1.0 ppm之試驗用水，使用玻璃燒杯裝水量1公升，兩重複，每個水槽各置草蝦苗10尾，水溫25~28°C，鹽度30‰，充分打氣，但不餵食，其他情形均同虱目魚組。

## 結 果

一掃丹對魚蝦貝類之半致死情形：

- (一)虱目魚：掃丹對虱目魚之毒性試驗，其結果如表1，經求出其24小時之 $LC_{50}$ 為2.483 ppm，48小時之 $LC_{50}$ 為2.145 ppm。於預備試驗時濃度5.0 ppm者在4小時半即全部死亡。

表1 掃丹對虱目魚之毒性試驗

Table 1 Bioassay of Saturn on Milkfish (*Chanos Chanos*)

Conc. of Saturn	No. of test animals	No. of test animal survive		
		24hrs	48hrs	96hrs
1.5 ppm	10	10	10	10
1.8 ppm	10	10	8	8
2.0 ppm	10	9	7	6
2.2 ppm	10	7	4	3
2.5 ppm	10	4	2	0

$$Y = 22.7517 - 8.276x \quad r = 0.98672 \quad 48 \text{ hrs } LC_{50} = 2.145 \text{ ppm}$$

- (二)文蛤：掃丹對文蛤之急速毒性試驗，其結果如表2，經計算求出其96小時之 $LC_{50}$ 為2.46 ppm。
- (三)草蝦：其急速毒性試驗結果如表3，經計算求出其24小時 $LC_{50}$ 為0.052 ppm，48小時 $LC_{50}$ 為0.0365 ppm，預備試驗時濃度10 ppm者於30分鐘全部死亡。

二亞素靈對魚蝦貝類之半致死情形：

- (一)虱目魚：亞素靈對虱目魚之毒性試驗結果如表4，經求出其24小時之 $LC_{50}$ 為682.6 ppm，48小時 $LC_{50}$ 為468.817 ppm。
- (二)文蛤：其急速毒性試驗結果如表5，經求出其96小時 $LC_{50}$ 為205.56 ppm。
- (三)草蝦：其急速毒性試驗結果如表6，經求出其24小時 $LC_{50}$ 為0.633 ppm，48小時 $LC_{50}$ 為0.1156 ppm，預備試驗時濃度100 ppm者於2小時全部死亡。

表 2 掃丹對文蛤之毒性試驗

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

Conc. of Saturn	No. of test animals	No. of test animal survive		
		24hrs	48hrs	96hrs
1.3 ppm	10	10	10	9
1.6 ppm	10	10	10	9
2.0 ppm	10	10	10	8
2.5 ppm	10	10	9	7
3.2 ppm	10	10	6	0

$Y=5.0634-4.0845x$      $r=0.90944$     96 hrs  $LC_{50}=2.46379$  ppm

表 3 掃丹對草蝦之毒性試驗

Table 3 Bioassay of Saturn on *Penaeus Monodon*

Conc. of Saturn	No. of test animals	No. of test animal survive		
		24hrs	48hrs	96hrs
0.01 ppm	10	10	10	4
0.02 ppm	10	9	8	2
0.03 ppm	10	8	6	1
0.04 ppm	10	7	4	0
0.05 ppm	10	6	3	0
0.07 ppm	10	2	0	0
0.10 ppm	10	2	0	0

$Y=11.2-170x$      $r=0.9897$     48hrs  $LC_{50}=0.0365$  ppm

表 4 亞素靈對虱目魚之毒性試驗

Table 4 Bioassay of Azodrin on milkfish (*Chanos Chanos*)

Conc. of Azodrin	No. of test animals	No. of test animal survive		
		24hrs	48hrs	96hrs
200 ppm	10	10	10	9
300 ppm	10	10	8	6
400 ppm	10	10	6	5
500 ppm	10	10	4	2
600 ppm	10	8	3	0
700 ppm	10	4	1	0

$Y=13.3047-0.0177x$      $r=0.9962$     48 hrs  $LC_{50}=468.817$  ppm

表5 亞素靈對文蛤之毒性

Table 5 Bioassay of Azodrin on Hard clam (*Meretrix lusoria*)

Conc. of Azodrin	No. of test animals	No. of test animal survive		
		24hrs	48hrs	96hrs
40 ppm	10	10	10	10
63 ppm	10	10	10	9
100 ppm	10	10	10	7
200 ppm	10	10	9	5
400 ppm	10	10	6	0

$$Y = 10.4865 - 0.02669x \quad r = 0.9912 \quad 96 \text{ hrs } LC_{50} = 205.5596 \text{ ppm}$$

表6 亞素靈對草蝦之毒性試驗

Table 6 Bipassay of Azodrin on *Penaeus Monodon*

Conc. of Azodrin	No. of test animals	No. of test animal survive		
		24hrs	48hrs	96hrs
0.01 ppm	10	10	10	8
0.03 ppm	10	10	9	5
0.06 ppm	10	10	8	3
0.09 ppm	10	9	7	2
0.10 ppm	10	7	6	1
0.12 ppm	10	7	4	1
0.5 ppm	10	6	1	0
1.0 ppm	10	4	0	0

$$Y = 10.6935 - 49.1743x \quad r = 0.9702 \quad 48 \text{ hrs } LC_{50} = 0.1158 \text{ ppm}$$

### 三、丁基拉草對草蝦苗之半致死情形：

丁基拉草對草蝦苗之毒性試驗，在前年因故未予進行試驗，在此增加此項以資比較，其結果如表7，經求出其24小時 $LC_{50}$ 為0.0964 ppm，48小時 $LC_{50}$ 為0.018 ppm，預備試驗時濃度10 ppm者於1小時30分鐘全部死亡。

## 討 論

常用農藥掃丹對魚蝦貝類之毒性，以對草蝦較大，其次為虱目魚及文蛤，其對草蝦之毒性中，96小時 $LC_{50}$ 即已降至0.0062 ppm，而陳<sup>(3)</sup>之報告亦指出，掃丹之濃度在0.1 ppb者經三星期草蝦苗即全部死亡，由此可見掃丹之毒性相當強烈，且亦甚為持久。

常用農藥亞素靈之毒性，亦以對草蝦最大，而對文蛤及虱目魚之毒性即相當低，但對吳郭魚48小時 $LC_{50}$ 為10.81 ppm，雖仍較草蝦之0.1158 ppm高出很多，但與虱目魚之468.8 ppm比較，即相差達40餘倍，因此亞素靈可說是一種選擇性良好之農藥，尤以對草蝦之毒性甚為強烈。

丁基拉草為目前稻田用量最多之除草劑，其對草蝦及虱目魚之毒性均較掃丹為強，據陳<sup>(3)</sup>之報告

表7 丁基拉草對草蝦之毒性試驗

Table 7 Bioassay of Butachlor on *Penaeus Monodon*

Conc. of Butachlor	No. of test animals	No. of test animal survive		
		24hrs	48hrs	96hrs
0.001 ppm	10	10	10	7
0.005 ppm	10	10	8	4
0.01 ppm	10	10	5	1
0.015 ppm	10	9	4	0
0.02 ppm	10	9	4	0
0.05 ppm	10	7	3	0
0.1 ppm	10	4	2	0
0.2 ppm	10	3	0	0
0.4 ppm	10	3	0	0
0.5 ppm	10	2	0	0
0.8 ppm	10	2	0	0
0.0 ppm	10	0	0	0

$$Y=5.7848-43.5443x \quad r=0.7649 \quad 48 \text{ hrs } LC_{50}=0.018 \text{ ppm}$$

指出，丁基拉草對泥鰱苗之毒性較掃丹及亞素靈大 100 倍，可見其毒性實不可忽視，尤其對虱目魚之毒性，丁基拉草較亞素靈大 720 倍（其 48 小時之  $LC_{50}$  值分別為 0.65 ppm 及 468.8 ppm），但是對文蛤來說，即以掃丹較具毒性，丁基拉草次之，亞素靈最低，而對草蝦之毒性即仍以丁基拉草較大，掃丹次之，亞素靈最小，但草蝦對各種農藥均甚為敏感，因此三種農藥對草蝦之毒性均甚強烈，其  $LC_{50}$  值相差不大。

### 摘 要

本報告探討掃丹，亞素靈及丁基拉草等常用農藥對魚蝦貝類之半致死影響，其結果對虱目魚及草蝦之毒性以丁基拉草最大，掃丹次之，亞素靈最小。而對文蛤之毒性即以掃丹較大，丁基拉草次之，亞素靈最小。尤其是亞素靈對虱目魚及文蛤之毒性很小，而對草蝦及吳郭魚之毒性即較強，為一種選擇性甚為良好之農藥。

### 謝 辭

本試驗承本分所李榮涼、戴輔國兩位先生供給繁殖之草蝦苗，及分所長丁雲源先生之建言及指導，在此一併致最大的謝忱。

### 參考文獻

1. 李國欽·陳朝月(1981). 常用農藥對二種魚類之急速毒性研究，中國水產，340，17—24.
2. 賴仲謀·尤伸森(1983). 常用農藥對斑節蝦之急速毒性試驗，台灣省水產試驗所試驗報告，33，637—641.
3. 陳弘成(1984). 73年水產用水基準之研究一期中報告.
4. 賴仲謀·周賢鏞(1983). 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.

5. 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.
6. 張金豐·陳弘成 (1980). 海洋污染物對尋苗之毒性研究, 海洋叢刊, 26, 47-58.