

# 各種化學治療劑對石斑魚及黑鯛幼苗之安全濃度— I

林清龍·吳慶麗·丁雲源

## Safe Concentration Levels of Chemotherapeutic Agents

on *Epinephelus salmoides* Alcock and *Acanthopagrus sivicolus* Alcock Fry-I

Ching-Long Lin, Chin-Lii Wu and Yun-Yuan Ting

The purpose of this study was to determine the safe concentration levels of chemotherapeutic agents on *Acanthopagrus sivicolus*(Alcock), average body length 2.43cm and average body weight 0.15g, and on *Epinephelus salmoides* (Alcock), average body length 2.9cm and average weight 0.386g. The LC50 (48hrs.) was done using Doudoroff and Rand's standard method under the following condition:22°C-29°C water temperature; 33‰-35‰ salinity; and 8.0-8.2 pH values in *Acanthopagrus sivicolus* (Alcock) and 17.5°C-23°C water temperature; 32‰-38‰ salinity; and 8.02-8.27 pH values in *Epinephelus salmoides*(Alcock). The safe level of concentration was found to be LC50 (48hrs.) value by 0.1.

The results are as follows: In *Acanthopagrus sivicolus* (Alcock) the safe levels of concentration for the different agent are: Sulfamonomethoxine >30ppm, Methylene blue >100ppm, Iodoform 0.15ppm, NF- ヲエノ -c20 >30ppm, Sodium sulfamonomethoxine >30ppm, DOXIN-100 >30ppm, Formalin 24ppm, CuSO<sub>4</sub> 0.484ppm, Iofec-20 0.36ppm, Benilin-50 0.265ppm, KMnO<sub>4</sub> 0.523ppm. In *Epinephelus salmoides* (Alcock) the safe levels are: Bioquat-80 0.288ppm, Germex 0.072ppm, Iodoform 0.1ppm, San-o-Fec-50 1.12ppm, NF- ヲエノ -c20 >20ppm, Denilin-50 0.25ppm, Malachite green 0.094ppm, Sodium sulfamonomethoxine >500ppm, Formalin 30ppm, Elubazin >30ppm, CuSO<sub>4</sub> 0.2ppm, KMnO<sub>4</sub> 0.24ppm, Sulfamonomethoxine >300ppm, Masoten 0.135ppm, DOXIN-100 >30ppm, 地特松 0.22ppm, 賽文 0.141ppm, 克菌靈 -D 0.468ppm.

**Key words:** *Acanthopagrus sivicolus*, *Epinephelus salmoides*, Safety concentration, (LC50) Median lethal concentration.

## 前 言

石斑魚及黑鯛的養殖。自從民國六十五年，對黑鯛稚魚嘗試去養殖，初步獲得一些結果之後<sup>(1)</sup>，經這近十年各養殖專家對其養成的進一步試驗<sup>(2)</sup>，有關人工繁殖的研究<sup>(3)(4)</sup>及營養需求之探討<sup>(5)</sup>的結果，目前黑鯛養殖已發展成沿海完全海水養殖最具潛力的新高經濟養殖魚種；至於石斑魚這種高經濟魚種養殖之最大困難在於苗之來源，而這一點在近幾年來經水產專家對其雌雄種魚之獲得研究<sup>(6)(7)</sup>，人工繁殖試驗<sup>(8)(9)</sup>正在如火如荼的進行中，對於較大魚苗的提供將是指日可待之事；近幾年來政府有見於沿海養殖大量抽用地下水淡水所引致的嚴重地層下陷的危險性，正在積極的鼓勵業者儘量朝完全海水養殖魚類的開發。因此黑鯛、石斑魚將來成為沿海地區經海水大量養殖將是必然之事，故筆者為了預防未來病害發生時的藥物處理時所必需知道的安全性問題，未雨綢繆的來探討各種水產藥物對於石斑魚與黑鯛幼苗的安全濃度。

## 材料與方法

一、試驗藥之種類：在黑鯛方面的共調查11種藥物。包括三種消毒劑：Iodfore (愛樂福液)，Benilin-50, Iofec-20 (愛用發克-20)；二種磺胺劑：Sodium Sulfamonomethoxine (泰滅淨鈉)，Sulfamonomethoxine二種；抗生素類：NF-ウエノ-c20 (上野c-20)，Doxin-100 (多欣-100)及四種一般化學治療劑：KMnO<sub>4</sub> (高錳酸鉀：台灣製工業用)，Methylene blue (甲基藍：日本ISHIUI化學製藥)，CuSO<sub>4</sub> (硫酸銅：日本Katayama化學製藥)，Formalin (福馬林：台灣聯研製藥)。在石斑魚方面本次共調查18種藥物，包括上面的11種藥物，除掉Methylene blue與Iofec-20，另外再加上四種消毒劑類：Biquat-80 (百可特-80)，Germex (佳滅水)，DISINFECTANT (克菌靈-D)；一種抗生素類Flubazin；一種有色化學治療劑Malachite green (孔雀綠)；三種有機磷劑：Masoten (馬速展)、地特松、賽文。

二、試驗用魚苗：買回的魚先放在本分所室外水泥池中馴養，俟其穩定後再撈取做試驗。

三、各種藥劑對黑鯛及石斑魚之安全濃度之求得：

1. 各種藥劑對黑鯛及石斑魚幼苗之LC50 (48小時) (Median Lethal Concentration)：將各種藥劑先依其所含主要作用物或份配成高濃度之母液後，再依等比級數稀釋藥液，每一種藥濃度各放在一個24公升的塑膠長方形桶內，其量為4公升，然後將黑鯛及石斑魚幼苗，每桶放入2尾，求出大概之上限 (百分之百致死濃度) 與下限 (百分之百活存濃度)。然後在此階段之間再以更小的稀釋階段進入本試驗，此時的試驗魚尾數為每桶10尾，記錄48小時的活存尾數，試驗期間加以打氣，並投予少量餌料。死亡之判斷以棒觸之無反應的判為死亡。

2. 每次試驗均以不加任何藥劑的為對照組。

3. 依據Doudoroff<sup>(10)</sup>及Rand<sup>(11)</sup>之Standard Method求出48小時之LC50。

4. 將LC50 (48小時) × 0.1為該藥對黑鯛及石斑魚苗之安全濃度 (Safety concentration)。

## 結果與討論

1. 各種藥劑對黑鯛苗之安全濃度：在水溫22°C-29°C，鹽度33‰-35‰，pH值8.0-8.2之條件下，以平均體重0.15g，平均體長2.43cm的魚苗來做其LC50，結果由表一與表二可知，11種藥品中以消毒劑對黑鯛的毒性最高；含碘消毒劑的愛樂福液 (Iodfore) 毒性最高，其安全濃度為0.15ppm

，再次為含碘消毒劑的Iofec-20，為0.36ppm，其次為四級銨消毒劑Benilin-50,0.265ppm，一般化學藥品方面：福馬林 (Formalin) 24ppm，硫酸銅 (CuSO<sub>4</sub>) 0.484ppm，高錳酸鉀 (KMnO<sub>4</sub>) 0.523ppm，甲基藍 (Methylene blue) 的安全濃度非常的高，大於100ppm，磺胺劑類 (Sulfamonomethoxine, Sodium sulfamonomethoxine) 與抗生素類 (NF-ウエノ-c20, DOXIN-100) 毒性最低，4種試驗藥劑，其安全濃度均大於30ppm。

表1 各種藥劑對黑鯛之48小時生物測定

Table 1 Bioassay of drugs on *Acanthopagrus sivicolus* Alcock at 48 hrs.\*

Drugs	Concentrations (ppm)			
	(survival numbers)			
Sulfamonomethoxine	300			
	(10)			
Methylene blue	1000	300	100	
	(9)	(10)	(10)	
NF-ウエノ-c20	300	100	30	
	(9)	(9)	(10)	
Sinomim	2000			
	(10)			
Sodium sulfamonomethoxine	300			
	(9)			
DOXIN-100	300			
	(8)			
Formalin	300	250	200	150
	(8)	(4)	(10)	(10)
CuSO <sub>4</sub>	0	6	4	2
	(8)	(1)	(9)	(10)
Iofec-20	5	4	3	
	(3)	(3)	(9)	
Benilin-50	2.8	2.0	2.4	
	(8)	(7)	(9)	
KMnO <sub>4</sub>	7	6	5	
	(8)	(8)	(7)	

\* Average of fish weight : 0.15g ; Average of fish length : 2.43cm; Temperature: 22°C-29°C ; Salinity : 33‰-35‰, pH : 8.0-8.2

2. 各種藥劑對石斑魚之安全濃度，在水溫 $17.5^{\circ}\text{C}$ - $23^{\circ}\text{C}$ ，鹽度 $32^{\circ}/_{\infty}$ - $38^{\circ}/_{\infty}$ ，pH值 $8.02$ - $8.27$ 之條件下，以平均體重 $0.386\text{g}$ ，平均體長 $2.9\text{cm}$ 的魚苗測其 $\text{LC}_{50}$ 值，其結果由表3及表4可知18種藥品中以四級鉍消毒水Germex毒性最高，其安全濃度僅 $0.072\text{ppm}$ ，而同為四級鉍消毒水的San-o-Fec-50卻高達 $1.12\text{ppm}$ ，其安全濃度相差16倍之鉅，故同類藥品使用時也要特別小心，不可以用同一種濃度來使用，其次為一般化學藥品的Malachite green毒性亦高，為 $0.094\text{ppm}$ 。一般養殖魚類以此藥做病害防治的藥浴時，其施放濃度均在 $0.2$ - $0.3\text{ppm}$ 之間，如以上述一般用量來處理石斑魚則危險性就很高了，其他的 $\text{CuSO}_4$ 為 $0.2\text{ppm}$ ， $\text{KMnO}_4$   $0.24\text{ppm}$ ，Formalin  $30\text{ppm}$ ，有機磷劑之安全濃度在 $0.141\text{ppm}$ - $0.22\text{ppm}$ 之間，磺胺劑類和抗生素類的安全性均很高：NF-ウエノ-c20大於 $20\text{ppm}$ ，Elubazin和DOXIN-100大於 $30\text{ppm}$ ，其中Sulfamonomethoxine大於 $300\text{ppm}$ ，而Sodium sulfamonomethoxine安全性最高，大於 $500\text{ppm}$ 。

由以上藥品對黑鯛及石斑魚之試驗結果得一結論：同一種類的藥品用在同一種魚時，其安全濃度不一定相同，故不同種類的魚用藥時需要小心謹慎。

表2 各種藥劑對黑鯛之安全濃度及半致死濃度

Table 2 The  $\text{LC}_{50}$  (48 hrs.) values and safety concentration of drugs for *Acanthopagrus sivicolus* Alcock \*

Drugs	$\text{LC}_{50}$ (48 hrs.) (ppm)	Safety concentration (ppm)
Sulfamonomethoxine	>300	>30
Methylene blue	>1000	>100
Iodoform	1.5	0.15
NF-ウエノ-c20	>300	>30
Sodium sulfamonomethoxine	>300	>30
DOXIN-100	>300	>30
Formalin	248	24
$\text{CuSO}_4$	4.84	0.484
Iofec-20	3.6	0.36
Benilin-50	2.65	0.265
$\text{KMnO}_4$	5.23	0.523

\* Average of fish weight :  $0.15\text{g}$ ; Average of fish length :  $2.43\text{cm}$  ; Temperature :  $22^{\circ}\text{C}$ - $29^{\circ}\text{C}$  ; Salinity :  $33^{\circ}/_{\infty}$ - $35^{\circ}/_{\infty}$ ; pH :  $8.0$ - $8.2$

表3 各種藥劑對石斑魚之48小時生物測定  
 Table 3 Bioassay of drugs on *Epinephelus salmoides* at 48 hrs.\*

Drugs	Concentrations (ppm)				
	(survival numbers)				
Bioquat	8.0 (0)	5.0 (2)	2.0 (7)		
Germex	3.0 (0)	2.0 (0)	1.0 (1)	0.5 (10)	
Iodofores	3.0 (0)	2.0 (0)	1.0 (5)	0.5 (8)	
NF-ウエノ-c20	200 (8)				
San-o-Fee-50	25 (0)	20 (1)	15 (3)	10 (6)	
Benilin-50	3.0 (0)	2.5 (5)	1.5 (10)	1.0 (10)	
Malachite green	1.0 (4)	0.7 (10)	0.5 (10)		
Sodium sulfamonomethoxine	5000 (6)				
Formalin	300 (5)	250 (6)	200 (8)	150 (9)	100 (10)
Elubazin	300 (8)	100 (8)	30 (8)		
CuSO <sub>4</sub>	10 (0)	3.0 (2)	1.0 (10)		
KMnO <sub>4</sub>	3.0 (0)	2.0 (9)	1.0 (10)		
Sulfamonomethoxine	3000 (10)				
Masoten	3.0 (0)	2.5 (1)	2.0 (3)	1.5 (10)	1.0 (10)
DOXIN-100	300 (10)	100 (10)			
地特松	3.0 (2)	2.5 (4)	2.0 (6)	1.5 (6)	1.0 (10)
葦文	4.0 (0)	2.0 (1)	1.0 (9)	0.5 (9)	
克菌靈-D	10 (0)	8.0 (0)	6.0 (0)	4.0 (8)	

\* Average of fish weight : 0.386g ; Average of fish length : 2.9cm ; Temperature : 17.5°C-23°C ; Salinity : 32‰-38‰, pH : 8.02-8.27

表4 各種藥劑對石斑魚之安全濃度及半致死濃度

Table 4 The LC50 (48 hrs.) values and safety concentration of drugs for *Epinephelus salmoides* \*

Drugs	LC50 (48 hrs.) (ppm)	Safety concentration (ppm)
Bioquat-80	2.88	0.288
Germex	0.72	0.072
Iodofore	1.0	0.1
San-o-Fec-50	11.2	1.12
Benilin-50	2.5	0.25
NF-ウエノ-c20	>200	>20
Malachite green	0.94	0.094
Sodium sulfamonomethoxine	>5000	>500
Formalin	300	30
Clubazin	>300	>30
CuSO <sub>4</sub>	2.0	0.2
KMnO <sub>4</sub>	2.4	0.24
Sulfamonomethoxine	>3000	>300
Masoten	1.35	0.135
DOXIN-100	>300	>30
地特松	2.2	0.22
賽文	1.41	0.141
克固靈-D	4.68	0.468

\* Average of fish weight : 0.386g ; Average of fish length : 2.9cm ; Temperature : 17.5°C-23°C ; Salinity : 32‰-38‰; pH : 8.02-8.27

## 摘 要

本試驗以 Doudoroff 及 Rand 之 Standard method 求出 48hrs. 之 LC50 值  $\times 1/10$  為安全濃度，其結果為：

1. 以黑鯛苗 *Acanthopagrus sivicolus* Alcock，平均體重 0.15g，平均體長 2.43cm，試驗期間水溫 22°C-29°C，鹽度 33‰-35‰，pH 8.0-8.2 之條件下求得其對各藥之安全濃度：Sulfamonomethoxine > 30ppm，Methylene blue > 100ppm，Iodofore 0.15ppm，NF-ウエノ-c20 > 30ppm，Sodium sulfamonomethoxine > 30ppm，DOXIN-100 > 30ppm，Formalin 24ppm，CuSO<sub>4</sub> 0.484ppm，Iofec-20 0.36ppm，Benilin-50 0.265ppm，KMnO<sub>4</sub> 0.523ppm。
2. 以石斑魚苗 *Epinephelus salmoides* 平均體重 0.386g，平均體長 2.9cm，試驗期間水溫 17.5°C-23°C，鹽度 32‰-38‰，pH 8.02-8.27 之條件下求得其對各藥之安全濃度為：Bioquat-80 0.288ppm，Germex 0.072ppm，Iodofore 0.1ppm，San-o-Fec-50 1.12ppm，NF-ウエノ-c20 > 20ppm，Benilin-50 0.25ppm，Malachite green 0.094ppm，Sodium sulfamonomethoxine > 500ppm，Formalin

30ppm, Elubazin > 30ppm, CuSO<sub>4</sub> 0.266m, KMnO<sub>4</sub> 0.24ppm, Sulfamonomethoxine > 300ppm, Masoten 0.135ppm, DOXIN-100 > 30ppm, 地特松 0.22ppm, 賽文 0.141ppm, 克菌靈-D 0.468ppm.

## 謝 辭

本研究悉由農委會魚病計劃76農建—8.1—漁—20補助，本文承蒙農委會漁業處副處長李健全博士之鼓勵及敦促才得以完成，在此謹誌由衷之謝忱。

## 參考文獻

1. 劉振鄉 (1978). 烏鯨 (烏格仔) 稚魚養殖初步試驗，中國水產，306，19-21.
2. 湯弘吉，涂嘉猷 (1978). 黑鯛養殖試驗，中國水產，319，3—8.
3. 湯弘吉，涂嘉猷，蘇偉成 (1978). 黑鯛人工繁殖試驗 (I)，種魚催熟與採卵，中國水產319,9-14.
4. 湯弘吉，涂嘉猷，蘇偉成 (1979). 黑鯛人工繁殖試驗-(II)人工授經，孵化幼苗的培育，中國水產，322，3-10.
5. 李榮涼，莊健隆，丁雲源，李東慶 (1983). 黑鯛餌料試驗一對蛋白質需求量之初步探討，中國水產，366，5-10.
6. 葉信利，羅武雄，丁雲源 (1986). 人工促進石斑魚性轉變研究，台灣省水產試驗所試驗報告，41，241-258.
7. 葉信利，丁雲源，郭欽明，(1987). 促進石斑魚性轉變及產卵之研究。台灣省水產試驗報告，43，143-152.
8. 曾文陽，潘敬端 (1979). 紅斑 (Epinephelus akaara) 和鑲點青斑 (Epinephelus amblycephalus) 之雜交繁殖試驗，中國水產，324,19-24.
9. 湯弘吉，涂嘉猷，蘇偉成 (1979). 老鼠斑人工繁殖試驗，中國水產，324；19-24.
10. Doudoroff, P and Kata, M., (1953). Critical Review of Literature on the Toxicity of Industrial waste and their components to Fish, *ibid*, 25, 802-839.
11. Rand, M. C., Greenberg, A. E. and Taras, M. J. (1976). Calculating and Reporting Results of Bioassays, In "Standard Methods for the Examination of Water and waste water".