

各種化學治療劑對於養殖生物 草蝦、砂蝦、蟳、文蛤等幼苗之安全濃度

林清龍·吳慶麗·丁雲源

The Safty Concentration of Drugs for the Fingerlings of Cultured *Penaeus monodon*, *Metapenaeus monoceros*, *Scylla serrata* and *Meretrix lusoria* (Roding)

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

Four kinds of principal cultured species including *Penaeus monodon*, *Metapenaeus monoceros*, *Scylla serrata* and *Meretrix lusoria*. Because were investigated, they are often mixcultured with milkfish (*Chanos chanos*), they were then chosen as investigative target of this year. 18 chemotherapeutic agents were used. The safty concentrations of those chemotherapeutic agents for those cultured species were determined by LC_{50} (48 hours) in *P. monodon*, *M. monoceros* and *S. serrata* and LC_{50} (96 hours) in *Meretrix lusoria*.

The results will offer the reference of prevention and control of fish diseases in the future.

前 言

由於近年來水產藥物大量開發與施用，對於養殖魚類水產方面用來防治疾病的發生已被證實確具實效⁽¹⁾⁽³⁾⁽⁵⁾⁽⁷⁾，因此有見於將來也必會廣泛地施用於其他各類的水產養殖魚類的將來性，以及本省目前大多屬於混養式養殖，如虱目魚往往與草蝦、砂蝦、蟳、文蛤等混合養殖，如果一旦虱目魚發生紅斑病或寄生蟲（魚虱），要施藥防治時，在全然不知該藥劑對混養之其他水產物之安全範圍多少下，往往會有顧此失彼之慮。故有必要對於應用在水產方面的藥劑，對於甲殼類、貝類等安全濃度的尋求，以做為將來各種水產養殖疾病之藥物防治研究之參考資料。

材料與方法

一、試驗藥劑之種類：本次共調查了18種水產常用之化學治療劑，包括7種消毒劑：San-0-Fec-50（殺菌液-50），Maquat, Germex（佳滅水），Bioquat-50（百可特-50），以上四種為四級胺類消毒劑，Iofec-80（愛用殺克-80），Iodofore（愛樂佛液），以上二種為含碘之消毒劑，及ENVIRON（安滅能）此主要含石碳酸成份之消毒劑；1種低毒性有機磷劑Masoten（馬速展：Trichlorphone）；3種抗生素類：Furazolidone：（N-（5-Nitro-2-Furfurylidone）-3-amino-2-oxazdidone），NF-ウエノ-C 20，Furanace-p：（Nifurpirinol），Elubazine：（5-Nitro-2-（P-carboxyethyl）-Furan

Sodium)；2種磺胺劑類：Sodium Sulfamonomethoxin (泰滅淨鈉)，V-sul (磺胺伊索克：4-Amino-N-(3,4-dimethyl-5-isoxazolyl)benzenesulfanamide)，及5種一般的化學治療劑：Formalin (福馬林液：台灣聯研製藥)，CuSO₄ (硫酸銅：日本Katayama化學製藥)，KMNO₄ (高錳酸鉀：台灣製工業用)，Methylene Blue (甲基藍：日本ISHIIU化學製藥)，Malachite green (孔雀綠：台灣製工業用)。

三調查之養殖生物類：本次共調查草蝦 (*Penaeus monodon*)、砂蝦 (*Metapenaeus monoceros*)、蟳 (*Scylla serrata*)、文蛤 (*Meretrix lusoria*)等四種，買回後先蓄養於分所內之小水泥池二天，使其穩定後再行試驗。

四各種藥劑對四種養殖生物之安全濃度求得：

- (1)各種藥劑對草蝦之LC₅₀ (48小時) (Median lethal concentration)：將各種藥劑先依其所含的主要作用物的成份配成高濃度之母液 (ppm) 後，再依等比級數稀釋藥液，每一種藥濃度各放在一個24ℓ的白色塑膠長形桶內，其量為4ℓ，然後將平均體長1.6cm，平均體重0.021g的草蝦苗，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)。然後在此段之間再以更小的稀釋階段進入本試驗，此時的試驗蝦苗尾數為每桶10尾，記錄48小時之活存尾數，試驗期間加以打氣，不投餌。試驗時之試驗水鹽度為28‰~34‰，水溫27°C~30°C，PH值：8.2~8.5。死亡之判斷以棒觸之無反應的判為死亡。
- (2)各種藥劑對砂蝦之LC₅₀ (48小時)：如上所述之藥配法，及試驗桶中放入平均體長0.8~1.0cm的砂蝦苗。記錄48小時之活存尾數，試驗期間加以打氣，不投餌，試驗時之試驗水鹽度33~34‰，水溫26~29°C，PH值：8.2~8.4，其死亡之判斷亦如草蝦之方法。
- (3)各種藥劑對蟳之LC₅₀ (48小時)：藥之配法及試驗器材、方法與死亡之判別均與(1)相同。而試驗之蟳苗為甲長平均1.0cm~1.2cm，試驗水的鹽度為24‰~34‰，水溫28°C~30°C，PH值為8.2~8.5。
- (4)各種藥劑對文蛤之LC₅₀ (96小時)：藥劑之配法、試驗器材與(1)相同，試驗之文蛤苗為平均殼長1.367cm (230粒/台斤) 試驗期間不投餌、不打氣，記錄96小時的活存個數，其死亡判斷其法如下：96小時後將尚未開殼的文蛤放在清水中24小時後再記錄殼開者為死亡，或將殼以手指不加力量的撥開，如開者為死亡，否則判為活存。試驗期間之水的鹽度為35‰~37‰，水溫11.5°C~24.6°C，PH值8.0~8.7。
- (5)任何試驗材料均以不加任何藥劑為對照組。
- (6)依據Doudoroff⁽⁴⁾及Rand⁽⁶⁾之Standard Method 求出48小時或96小時之LC₅₀。
- (7)將LC₅₀ (48小時) 或LC₅₀ (96小時) × 1/10 為其該藥對於草蝦之安全濃度 (Safety concentration)

結果與討論

由於目前市面上所發售之消毒劑藥品使用說明書所推薦使用的防治濃度大多數為安全濃度或甚而為生物鑑定試驗時之藥濃度，在48小時的活存率為百分之百則訂為推薦現場使用濃度，而非其最低抑菌濃度 (MIC) 來定為現場使用濃度。如劉⁽³⁾在對Iodoform 消毒劑應用鰻病消毒試驗時，對現場使用濃度的推薦以生物鑑定時48小時試驗中對鰻魚均不造成任何死亡的0.4 ppm 為其推薦濃度而不以TL_m × 1/10 = 0.063 ppm (安全濃度) 為推薦濃度。換句話說：目前水產用藥被廠商訂為使用的濃度而經使用於現場實地防治結果確實有效的，其濃度並非為對細菌的抑制濃度。因此將生物鑑定之記錄列出做為參考。(表1、2、3、4、5) 綜合草蝦、砂蝦、蟳、文蛤對18種各類常用水產藥物的安全濃度列成如表6，由表6及林等 (1983)⁽¹⁾與林等 (1984)⁽²⁾中對魚

表1 各種藥劑對草蝦之生物鑑定(48小時)
 Table 1 Bioassay of drugs on *Penaeus monodon** at 48 hrs.

Drugs	Concentrations (ppm)						
	(survival numbers)						
San-o-Fec-50	100 (0)	30 (1)	10 (2)	3 (5)	1 (10)		
Maquat	100 (0)	30 (1)	10 (2)	3 (6)	1 (9)	0.3 (9)	0.1 (10)
Germex	10 (0)	3 (7)	1 (9)	0.3 (9)	0.1 (10)		
Bioquat	30 (0)	10 (3)	3 (8)	1 (9)	0.3 (10)		
Iofect-80	30 (5)	10 (7)	3 (8)	1 (10)			
Iodofore	10 (0)	3 (5)	1 (8)	0.3 (10)			
ENVIRON	3 (0)	1 (9)	0.3 (10)				
Masoten	0.3 (0)	0.1 (1)	0.03 (3)	0.01 (10)			
NF-ウエノ-c 20	300 (10)						
Furanace-P	10 (0)	5 (4)	3 (6)	1 (8)			
Elubazine	300 (3)	100 (3)	30 (7)	10 (10)			
Sodium sulfamonomethoxine	300 (4)	250 (10)	200 (10)				
V-sul	1000 (8)	600 (10)					
Formalin	500 (0)	450 (1)	400 (2)	350 (3)	300 (7)	100 (9)	
Cuso ₄	100 (2)	30 (8)	10 (9)	3 (9)	1 (10)		
Kmno ₄	100 (0)	30 (2)	10 (7)	3 (10)			
Methylene blue	1000 (1)	800 (9)	500 (10)				
Malachite	100 (7)	30 (7)	10 (10)				

* B.W. (Average of body weight): 0.021g; B.L. (Average of body length): 1.6 cm

**Temperature: 27°C-30°C; Salinity: 28‰-34‰; PH: 8.2-8.5

表2 各種藥劑對砂蝦之生物鑑定(48小時)

Table 2 Bioassay of drugs on *Metapenaeus monoceros* * at 48 hrs.

Drugs	Concentrations (ppm)					
	(survival numbers)					
San-o-Fec-50	300 (1)	100 (4)	30 (7)	10 (8)	3 (10)	
Maquat	300 (0)	100 (5)	30 (8)	10 (8)	3 (10)	
Germex	7 (0)	5 (8)	3 (9)	1 (10)		
Bioquat	20 (0)	15 (8)	10 (10)			
Iofec-80	70 (0)	60 (4)	50 (9)	40 (10)		
Iodofore	30 (0)	10 (1)	3 (8)	1 (10)		
ENVIRON	3 (0)	1 (6)	0.3 (10)			
Masoten	0.1 (0)	0.03 (8)	0.01 (10)			
NF-ウエノ - c 20	300 (10)					
Elubazine	300 (9)					
Sodium sulfamonomethoxine	1000 (10)					
V - sul	1000 (5)					
Formalin	700 (0)	600 (1)	500 (7)	400 (8)	300 (9)	100 (10)
Cuso ₄	300 (0)	100 (6)	30 (9)	10 (10)		
Kmno ₄	20 (0)	15 (8)	10 (10)			
Methylene blue	300 (10)					
Malachite	300 (6)	100 (10)				

* B.L.: 0.8 - 1.0 cm

** Temperature: 26 - 29°C; Salinity: 33‰ - 34‰; PH: 8.2 - 8.4

表3 各種藥劑對蟻之生物鑑定(48小時)

Table 3 Bioassay of drugs on *Scylla serrata* * at 48 hrs.

Drugs	Concentrations (ppm)						
	(survival numbers)						
San-o-Fec-50	200 (6)	100 (10)					
Maquat	120 (0)	110 (5)	100 (7)	90 (9)	80 (10)		
Germex	20 (0)	15 (1)	10 (7)	8 (9)	6 (9)		
Bioquat	30 (2)	25 (7)	20 (8)	15 (9)	10 (9)	3 (10)	
Iofec-80	300 (1)	200 (1)	100 (7)	30 (9)	10 (10)		
Iodofore	30 (0)	25 (4)	20 (6)	15 (7)	10 (10)		
ENVIRON	10 (0)	3 (6)	1 (10)				
Masoten	1 (0)	0.3 (2)	0.1 (8)	0.03 (9)	0.01 (10)		
NF-ウエノ-c20	300 (10)						
Elubazine	300 (10)						
Sodium sulfamonomethoxine	1000 (10)						
V - sul	1000 (9)	500 (10)	300 (10)				
Formalin	800 (0)	700 (1)	600 (1)	500 (4)	400 (9)	350 (9)	300 (10)
Cuso ₄	90 (0)	80 (1)	70 (3)	60 (4)	50 (6)	40 (6)	30 (10)
Kmno ₄	90 (0)	80 (5)	70 (8)	60 (8)	50 (8)	40 (8)	30 (10)
Methylene blue	300 (8)	100 (10)					
Malachite	300 (10)						

* Shell length : 1.0 - 1.2 cm

** Temperature : 28°C ; Salinity : 24 ‰ - 34 ‰ ; PH : 8.2 - 8.5

表4 各種藥劑對文蛤之生物鑑定(96小時)

Table 4 Bioassay of drugs on *Meretrix lusoria* (Roding)* at 96 hrs.

Drugs	Concentrations (ppm)				
	(survival numbers)				
San-o-Fec-50	300 (0)	100 (3)	30 (8)	10 (10)	
Maquat	6 (0)	4 (7)	3 (8)		
Germex	2 (0)	1.5 (1)	1 (8)		
Bioquat	3 (1)	2 (5)	1 (10)		
Iofec-80	6 (0)	4 (2)	3 (10)		
Iodofore	3 (0)	2.5 (1)	2 (3)	1.5 (8)	1 (10)
ENVIRON	500 (8)	450 (10)			
Masoten	300 (7)	100 (9)	30 (10)		
NF-ウエノ-c 20	300 (9)				
Elubazine	300 (10)				
Sodium sulfamonomethoxine	300 (10)				
V-sul	300 (10)				
Formalin	500 (7)	400 (8)	300 (9)		
Cuso ₄	500 (9)	450 (10)			
Kmno ₄	500 (5)	450 (5)	400 (8)	350 (8)	300 (10)
Méthylene blue	300 (9)	100 (10)			
Malachite	300 (5)	100 (7)	30 (10)		

* Average shell length : 1.367 cm (383 grain/kg)

** Temperature : 11.5°C - 24.6°C ; Salinity : 35 ‰ - 37 ‰ ; PH : 8.0 - 8.7

表5 各種藥劑對虱目魚之生物鑑定(48小時)
 Table 5 Bioassay of drugs on *Chanos chanos* *1; *2 at 48 hrs.

Drugs	Concentrations (ppm)					
	(survival numbers)					
San-o-Fec-50* ¹	13 (0)	12 (1)	11 (5)	10 (9)	3.3 (10)	
Maquat* ²	33 (0)	31 (1)	28 (5)	25 (10)		
Germex* ²	1.5 (0)	1.0 (3)	0.6 (9)	0.3 (10)		
Bioquat* ²	3.3 (0)	3.2 (1)	3.1 (4)	3.2 (4)	2.9 (8)	2.7 (10)
Iofec-80* ¹	7 (0)	6 (1)	5 (4)	4 (6)	3 (9)	1 (10)
Iodofore* ¹	2.3 (0)	2.1 (1)	2.0 (4)	1.8 (8)	1.7 (10)	
ENVIRON* ²	3.0 (0)	2.7 (2)	2.5 (5)	2.2 (9)	2.0 (10)	
NF-ウエノ-c20* ¹	1000 (6)	330 (10)				
Furanace-P* ²	10 (0)	3.3 (3)	2.7 (4)	2.5 (6)	2.3 (7)	2.0 (10)
Elubazine* ²	330 (10)					
Sodium sulfamonomethoxine* ²	5000 (0)	3300 (2)	1000 (10)			
Masoten* ²	50 (0)	33 (3)	31 (4)	29 (5)	27 (6)	25 (7)

* 1 B.W.: 2.14g; B.L.: 6.6 cm; Temperature: $26 \pm 1^\circ\text{C}$; Salinity: $26 \pm 0.5\text{‰}$

* 2 B.W.: 1.24g; B.L.: 5.5 cm; Temperature: $30 \pm 0.1^\circ\text{C}$; Salinity: $30 \pm 0.5\text{‰}$,

PH: 8.2-8.3

表 6 各種藥劑對於水產生物—草蝦、砂蝦、螳、文蛤之 LC₅₀ (48小時或 96小時) 及安全濃度
 Table 6 The LC₅₀ (48 hrs. or 96 hrs.) values and safety concentrations of drugs for *Penaeus monodon*, *Metapenaeus monoceros*, *Scylla serrata* and *Meretrix lusoria* (Roding) respectively

Drugs	<i>P. monodon</i>		<i>M. monoceros</i>		<i>S. serrata</i>		<i>M. lusoria</i>	
	LC ₅₀ (48 hrs.) (ppm)	S.C.* (ppm)	LC ₅₀ (48 hrs.) (ppm)	S.C.* (ppm)	LC ₅₀ (48 hrs.) (ppm)	S.C. (ppm)	LC ₅₀ (96 hrs.) (ppm)	S.C. (ppm)
San-o-Fec-50	3	0.3	67	6.7	—	—	62	6.2
Maquat	4	0.4	100	10	110	11	4.25	0.425
Germex	5.1	0.51	5.6	0.56	11	1.1	1.2	0.12
Bioquat	6.2	0.62	16.7	1.67	27	2.7	2	0.2
Iofec-80	30	3.0	57.8	5.78	127	12.7	3.55	0.355
Iodofore	3	0.3	5	0.5	22.3	2.23	1.7	0.17
ENVIRON	1.6	0.16	1.2	0.12	3.7	0.37	610	61
Masoten	0.019	0.0019	0.048	0.0048	0.17	0.017	880	88
NF-ψE / - c 20	> 300	> 30	> 300	> 30	> 300	> 30	> 300	> 30
Furanace-P	3.9	0.39	—	—	—	—	—	—
Elubazine	55	5.5	> 300	> 30	> 300	> 30	> 300	> 30
Sodium sulfamonomethoxine	280	28	> 1000	> 100	> 1000	> 100	> 300	> 30
V - sul	> 1000	> 100	1000	100	> 1000	> 100	> 300	> 30
Formalin	320	32	530	53	480	48	900	90
Cuso ₄	55	5.5	120	12	55	5.5	760	76
Kmno ₄	15.5	1.55	16.7	1.67	80	8	450	45
Methylene blue	890	89	> 300	> 30	> 300	> 30	> 300	> 30
Malachite	470	47	400	40	1550	155	300	30

*S.C.: Safety concentrations

表7 各種藥劑對虱目魚的LC₅₀ (48小時)及安全濃度
 Table 7 The LC₅₀ (48 hrs.) values and safety concentration of
 drugs for *Chanos chanos*

Drugs	LC ₅₀ (48 hrs.) (ppm)	Safty concentration (ppm)
San-o-Fec-50	11.0	1.1
Maquat	28.0	2.8
Germex	0.8	0.08
Bioquat	2.97	0.297
Iofec-80	4.4	0.44
Iodofore	1.93	0.193
ENVIRON	2.5	0.25
NF-ウエノ-c20	> 1000	> 100
Furanace-P	2.6	0.26
Elubazine	> 330	> 33
Sodium sulfamonomethxine	2100	210
Masoten	29	2.9

類(虱目魚)的安全濃度(如表7)綜合起來,有機磷劑類(Masoten)對於甲殼類毒性非常的高,在蟬的安全濃度0.017ppm,草蝦為0.0019ppm,砂蝦為0.0048ppm,對於虱目魚則甚高為2.9ppm,對貝類則非常安全為88ppm。因此可得一結論為在混合養殖中,如果魚類寄生甲殼類寄生蟲(如*Argulus sp.* *Caligus sp.*)以Masoten來治療,可收實效而安全,如混養有蝦類則很難安心的施藥治療,要非常的小心。磺胺劑類及抗生素類對於養殖魚、蝦、蟬、貝類安全性很高,尤其磺胺劑類可說無毒性,所以使用上沒有安全上的顧慮。

孔雀綠對蝦、蟬、貝類的毒性可說很低,但對魚類來說則具有非常高的毒性,一般在田間施用上均在0.1~0.2ppm之間,如此可以用蝦類養殖池內吳郭魚之驅除。

亦由上之表6及表7可知對水產生物消毒劑的毒性最高,且一種消毒劑對每一種水產生物的毒性差異很大,且同一類的消毒劑對同一種水產生物的毒性亦不同,其間相差甚至有10倍之巨。因此對於民間養殖業者或藥商投藥時不分養殖類別,或認為同一種類的藥劑就以同樣濃度來做防治投藥,其間所冒之風險真是太大了。

摘 要

本次調查以四種主要的養殖生物為對象:包括文蛤、草蝦、砂蝦、蟬。由於此四種在養殖上常與虱目魚互相組合混養,故以此四種為今年調查之對象,水產藥物共調查18種不同種類的水產藥物,以LC₅₀(48小時)與LC₅₀(96小時)(文蛤)的方法求出對四種生物的安全濃度,供將來疾病防治時投藥之依據,可免去顧此失彼之慮。

參考文獻

1. 林清龍、丁雲源 (1983) . 化學治療劑對虱目魚紅斑病之藥浴效果，農發會漁業特刊，9，魚病研究專集 (5)，51—61.
2. 林清龍、丁雲源 (1984) . 再探討化學治療劑對虱目魚紅斑病之藥浴效果，台灣省水產試驗所試驗報告，36 .
3. 劉朝鑫、馮安東 (1983) . Iodofore 應用於鰻病原菌消毒試驗。農發會漁業特刊，9，魚病研究專集 (5)，41—50.
4. Doudorff, P and Katz, M., (1953) . Critical Review of Literature on the Toxicity of Industrial waste and their components to Fish, *ibid*, 25，802—839 .
5. Olah, J. and Farkas, J. (1978) . Effect of temperature, PH, antibiotics, formalin and malachite green on the growth and survival of *Saprolegnia* and *Achlya* parasitic on fish. *Aquaculture* , 13，273—288.
6. 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" .
7. Sugimoto N., Kashiwagi S. and Matsuda T., (1981) . Cumulative effect of Chemotherapeutic Agents by Medicated Bath on the Columnaris Disease of Cultured Eel. *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.*, 47 (9)，1141—1148.