

各種水產常用之化學治療劑對鱸魚苗之安全濃度

林清龍·吳慶麗·丁雲源

The Safety Concentration of Chemotherapeutic Agent on *Lateolabrax japonicus*

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 *Lateolabrax japonicus*, with an average body length of 2.24cn and average body weight of 0.36g. The LC50 (48hrs.) was done using Doudoroff and Rand's standard method under the following condition: 27°C-34.5°C water temperature; 7.69-7.92 pH values; and 34‰ Salinity. The safety level of concentration was found to be LC50 (48hrs.) value by 0.1.

The results are as follows: CuSO₄ 0.02ppm, Formalin 14.3ppm, kMnO₄ 0.22ppm, Masoten 0.3ppm, Methylene blue >30ppm, V-sul >300ppm, Sinomon >300ppm, Sulfamonomethoxin sodium >300ppm, DOXIN-100 >30ppm, FISH WONDER 6.6ppm, Cutrine-Plus 0.12ppm, Tetracycline 137ppm, Oxytetracycline 135ppm, TORUMO 1ppm, BKC-50 5.43ppm, Malachite green 0.71ppm, DESTMOLD 2.2ppm, Fruance-p 4.05ppm, Phenoxythanol 21.7ppm, Bioquat 0.54ppm, NPEEI-500 0.54ppm, NF-ウエノ-c20 1.37ppm, DUOQUAT-80 0.13ppm, SEPTO-BAR 0.137ppm, 地特松 0.135ppm, 滅藻草 5.43ppm, 敵水蟲 0.595ppm, and Povidone-Iodine 1.37ppm.

Key words: *Lateolabrax japonicus*, Safety concentration, (LC50) Median lethal concentration.

前 言

本試驗主要在探討市面上所售的各種化學治療劑對鱸魚苗之LC₅₀，並求得安全濃度，將此基礎資料建立以應鱸魚養成期間發生病害時之參考，因目前在養殖界尚無此資料，故每當情況發生時，漁民均冒險盲目的投藥，有時不但沒將病治好，反而血本無歸？故本試驗可提供漁民在用藥時劑量高低之決定，以減少業者之損失。

材料與方法

1. 試驗藥之種類：

今年度共調查29種水產常用之化學藥品，包括7種消毒劑類：NPEEI-500（安百疫-500）必強實業公司，DUOQUAT-80（都克能）旭格公司，BKC-50（滅菌可靈）必強實業公司，Povidone-Iodine Solution（普維龍碘液）全信製藥，SEPTO-BAR（殺得多液）安滿實業公司，Bioquat-801（百克能-801）旭格公司，Phenoxyethanol（丞基實業公司）5種有機磷劑：地時松大安製藥公司，賽文，Masoten（馬速展）大安製藥公司，敵水虫正豐行，滅藥草正豐行；2種味喃劑：Furanace-9（富利魚-F）大日本製藥，NF-ウエノ-c20（養魚用上野c-20）日本上野製藥株式會社；3種抗生素類：Tetracyclin（四環素），Oxytetracycline（羥四環素），DOXIN-100（多欣-100）中國製藥公司；4種磺胺劑：Sinomin（畜諾寧）鹽野義製藥，V-Sul（磺胺伊索克）農正貿易公司，TORUMO山元內製藥株式會社，Sulfamonomethoxine sodium（泰滅淨鈉）臺灣第一製藥公司；2種混合性藥品：EDSTMOLD（滅水菌）萬力製藥，其主要成份含Methylene blue 6%，Malachite green 2%，Chloramphenicol 20%，FISHIN WONDER（萬力魚聖）萬力製藥，其主要成份含Furazolidone 10%，Sulfamonomethoxine sodium 5%；6種一般性化學藥品：CuSO₄（硫酸銅）台灣製工業用，Formalin（福馬林）台灣製工業用，KM_nO₄（高錳酸鉀）台灣製工業用，Methylene blue（甲基藍）石津製藥株式會社，Malachite green（孔雀綠）台灣製工業用，Cutrine-Plus（克藻淨）普克公司。

2. 試驗用魚苗：

買回之鱸魚苗 (*Lateolabrax japonicus*)，先放在本所室外小水泥池蓄養，俟其穩定後再撈取做試驗。

3. 各種藥劑對鱸魚苗安全濃度之求得：

a. 各種藥劑對鱸魚苗之LC₅₀（48小時）（Median lethal concentration）：將各種藥劑先依其所含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24公升的白色塑膠長形桶內，其量為4公升，然後將平均體長2.24公分，平均體重0.36克的鱸魚苗，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，此時的試驗魚苗尾數為每桶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34‰-35‰水溫27°C-34.5°C，pH值7.69-7.92，死亡之判斷以棒觸無反應的判為死亡。

b. 試驗材料以不加任何藥劑為對照組。

c. 依據Doudoroff⁽¹⁾及Rand⁽²⁾之Standard Method求出48小時之LC₅₀。

d. 將LC₅₀（48小時）× 1/10為其該藥對於鱸魚苗之安全濃度（Safety concentration）。

結果與討論

由表1及表2可知在本次試驗的29種水產常用化學藥品中以有機磷劑的毒性最高，其安全濃度在0.135ppm-0.595ppm之間，其中以地時松的0.135ppm最低，敵水蟲0.595ppm最高（但此藥品無成份及含量之說明，故在使用上需特別小心）據筆者所知民間養殖魚類時所使用有機磷劑之藥濃度均在0.4ppm至1ppm之間，故如貿然的引用在鱸魚苗時，很可能造成不必要的損失，而安全性較高的有抗生素類：Tetracycline 137ppm，Oxytetracycline 135ppm，DOXIN-100 > 300ppm及磺胺劑類：V-sul > 300ppm，Sinomin > 300ppm，Sulfamonomethoxine sodium > 300ppm，TORUMO 1 ppm（此藥主要成份含：2-methylthio-4,6-isopropylamino-s-triazine）。

表1 各種藥劑對鱸魚之48小時生物測定

Table 1 Bioassay of drugs on *Lateolabrax japonicus* at 48 hrs.

Drugs	Concentration (ppm)					
	(Survival number)					
CuSO ₄	300 (0)	100 (0)	30 (0)	10 (4)	3 (10)	
Formalin	1000 (0)	300 (0)	200 (1)	100 (9)	30 (10)	10 (10)
地特松	10 (0)	3 (0)	1 (7)			
KMnO ₄	30 (0)	10 (0)	3 (1)	2 (6)	1 (9)	
Masoten	30 (0)	10 (0)	7 (0)	5 (0)	3 (5)	1 (9)
Methylene blue	300 (10)	100 (10)	30 (10)			
V-sul	3000 (9)	1000 (10)				
Sinomim	3000 (10)	1000 (10)				
Sulfamonomethoxin sodium	3000 (10)	1000 (10)				
DOXIN-100	300 (10)	100 (10)	30 (10)			
FISHIN WONDER	300 (0)	100 (4)	30 (7)	10 (18)		
Cutrine-Plue	10 (0)	3 (0)	1 (6)	0.3 (7)		
Tetracycline	3000 (0)	1000 (7)				
Oxytetracycline	3000 (0)	1000 (7)				
TORUMO	30 (0)	10 (5)	3 (7)	1 (9)		
滅藻草	100 (3)	30 (7)	20 (8)	10 (8)	3 (8)	1 (10)
BKC-50	10 (0)	3 (7)	1 (10)			
敵水蟲	10 (2)	3 (9)	1 (9)			
賽文	30 (0)	10 (0)	3 (4)	2 (5)	1 (10)	
Malachite green	3 (0)	2 (0)	1 (3)	0.3 (10)	0.1 (10)	
DESTMOLD	100 (0)	30 (3)	10 (10)	3 (10)	1 (10)	
Furance-P	10 (0)	5 (3)	3 (5)			
Phenoxythanol	300 (1)	200 (6)	100 (9)	30 (10)		
Bioquat	7 (0)	6 (0)	5 (9)			
NPEEI-500	10 (0)	3 (0)	1 (3)	0.3 (9)	0.1 (10)	
Povidone-Iodine	30 (0)	10 (7)	7 (10)	5 (10)	3 (10)	
NF-ウエノ-C20	1000 (10)	300 (10)	100 (10)			
DUOQUAT-80	10 (0)	3 (0)	2 (0)	1 (8)		
SEPTO-BAR	3 (0)	2 (0)	1 (9)			

*Average of fish weight : 0.36g ; Average of fish length : 2.24 cm ;
Temperature : 27°C-34.5°C ; Salinity : 34 ‰ - 35 ‰ ; pH : 7.69-7.92

表2 各種藥劑對鱸魚之安全濃度及半致死濃度(48小時)

Table 2 The LC50 (48 hrs.) values and Safety concentration of drugs for *Lateolabrax japonicus*.

Drugs	LC50 (48 hrs.) (ppm)	Safety concentration (ppm)
CuSO ₄	8.2	0.82
Formalin	143	14.3
地特松	1.35	0.135
KMnO ₄	2.2	0.22
Masoten	3.0	0.3
Methylene blue	> 300	> 30
V- sul	> 3000	> 300
Sinomine	> 3000	> 300
Sulfamonomethoxin sodium	> 3000	> 300
DOXIN- 100	> 300	> 30
FISH WONDER	66	6.6
Cutrine-Plus	1.2	0.12
Tetracycline	1370	137
Oxytetracycline	1350	135
TORUMO	10	1
滅藻草	54.3	5.43
BKC- 50	4.2	0.42
敵水蟲	5.95	0.595
賽文	2	0.2
Malachite green	7.1	0.71
DESTMOLD	22	2.2
Furance- P	40.5	4.05
Phenoxythanol	217	21.7
Bioquat	5.4	0.54
NPEEI - 500	0.67	0.067
Povidone - Iodine	13.7	1.37
NF-ウエノ-C20	> 1000	> 100
DUOQUAT- 80	1.3	0.13
SEPTO-BAR	1.37	0.137

*Average of fish weight : 0.36g ; Average of fish length: 2.24 cm ;

Temperature : 27°C-34.5°C ; Salinity : 34 ‰ - 35 ‰ ; pH : 7.69 - 7.92.

呋喃劑類藥品在鱸魚的養殖過程中使用極為廣泛，如魚苗放養前之消毒處理及放養後搬池時皮膚之處理等，因其藥品之毒性較低，效果又很明顯，較為業者所喜愛，但硝基呋喃衍化體之-AF-2，經證明具有突變異原性，有發癌性的存在⁽³⁾，在日本已禁止使用，我想國內業者在使用上需重新考量，可改以其他種類的消毒劑來取代，在本次進行的兩種藥品中NF-ウエノ-c20安全濃度>100ppm，而Furance-p，却僅4.05ppm，雖然同為此類之藥劑，結果却迥然不同。

消毒劑類藥品本次共進行7種，其中包括含碘消毒水NPEEI-500，Povidone-Iodine；四級鉍消毒水BKC-50，Bioquat，SEPTO-BAR；及10%Phenoxythanol（沒有成份說明）和含Bromide的DUOQUAT-80（主要成份為Didecyldimethyl ammonium Bromide80%）以上安全濃度在0.067ppm至2.17ppm之間，而同為含碘消毒水NPEEI-500安全濃度僅0.067ppm，Povidone Iodine却1.37ppm，相差有20倍之鉅，故在現場使用時需特別小心，而DUOQUAT-80其主要成份為Didecyldimethyl ammonium Bromide80%，為含溴之消毒水安全濃度僅0.13ppm，對魚之毒性頗高，在使用上亦需注意，另外Phenoxythanol10%毒性較低，為2.17ppm，但此藥無成份之說明，對於現場使用之效果尚不明瞭。

混合性之藥品共進行2種藥物：DESTMOLD其安全濃度為2.2ppm，FISHIN WONDER6.6ppm，均較黑鯛的0.67ppm及1.5ppm還要安全很多⁽⁴⁾。

一般性化學藥品，孔雀綠安全濃度為0.72ppm，但在黑鯛⁽⁴⁾及石斑魚苗⁽⁵⁾僅0.092ppm、0.094ppm，相差有7.5-7.8倍之間，而一般魚類使用量在0.1-0.2ppm，故鱸魚對此藥較為安全，但因此藥具致癌性，已禁止使用，其他如硫酸銅，高錳酸鉀，克藻淨安全濃度均在0.12-0.82ppm，其毒性亦不可輕忽，福馬林為14.3ppm，甲基藍>30ppm在魚蝦類之使用上均很安全。

另外養殖期間用在殺藻的滅藥草，安全濃度為5.43ppm，據筆者觀察其成份可能為有機磷劑和硫酸銅或其他之藥物混合，因其藥品無成份說明，在使用上亦需小心。

綜合以上結果得知含碘的安百疫毒性最高，為0.067ppm，居本次所有試驗藥物之冠，比有機磷劑還毒，但同為含碘的普維龍碘液却為1.37ppm，相差20倍之多，含碘消毒水在現場使用時安全性極不穩定，易受水溫，光線等環境之不同而影響其安全性，使用上需注意，往往漁民以相同濃度來使用本藥，却不知雖同為消毒水，毒性却相差有20倍，四級鉍消毒水穩定性較高，一般於養殖期間長時間藥浴的安全濃度在0.3-0.5ppm之間，超過1ppm時則較危險，磺胺劑類之安全濃度最高，均>300ppm而抗生素類亦均>100ppm，故在使用上較無顧慮。

對於養殖期間藥物的使用，可說是養殖成功與否關鍵的一環，故使用時除需對症下藥外，尚需注意藥性及使用方法，再配合環境的變化，相信魚病的控制將可迎刃而解。

摘 要

本試驗以Doudoroff及Rand之Standard Method求出48小時之LC50值 $\times 1/10$ 為其安全濃度，鱸魚苗 (*Lateolabrax Japonicus*) 平均體長2.24公分，平均體重0.36公克，試驗期間水溫27°C-34.5°C，pH值7.69-7.92，鹽度34‰之條件下求得其對各藥之安全濃度為：CuSO₄ 0.02ppm，Formalin 14.3ppm，KMnO₄ 0.22ppm，Masoten 0.3ppm，Methylene blue>30ppm，V-sul>300ppm，Sinomin>300ppm，Sulfamonomethoxin sodium>300ppm，DOXIN-100>30ppm，FISH WONDER 6.6ppm，Cutrine-Plus 0.12ppm，Tetracycline 137ppm，oxytetracycline 135ppm，TOR-UMO 1ppm，BKC-50 5.43ppm，Malachite green 0.71ppm，DESTMOLD 2.2ppm，Furance

-p 4.05ppm, phenoxythanol 21.7ppm, Bioquat 0.54ppm, NPEE 1-500 0.54ppm, NF- ウエノ
 -C20 1.37ppm, DUOQUAT-80 0.13ppm, SEPTO-BAR 0.137ppm, 地特松0.135ppm, 滅藻草
 5.43ppm, 敵水虫 0.595ppm, 養文0.2ppm, povidone-Iodine 1.37ppm.

謝 辭

本研究悉由省府魚病防治研究計劃78-03-13(3), 補助完成, 本文承蒙所長廖一久博士之鼓勵得以完成, 在此謹誌由衷之謝忱。

參考文獻

1. Doudoroff, P and Katz, M (1953). Critical Review of Literature on the Toxicity of Industrial waste and their components to Fish, *ibid*, **25**, 802-839.
2. 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."
3. 動物用藥品使用手冊, 台灣區度動物藥品工業同業工會編印 (文取至日本動物用藥品取扱い管理の手引第1集).
4. 林清龍、吳慶麗、丁雲源 (1989). 各種化學治療劑對石斑魚及黑鯛幼苗之安全濃度-II, 台灣省水產試驗所試驗報告, **47**, 189-195.
5. 林清龍、吳慶麗、丁雲源 (1988). 各種化學治療劑對石斑魚及黑鯛幼苗之安全濃度-I (未發表).