

四種水產藥物對七星鱸魚之毒性研究

張正芳·黃世鈴·余廷基

Acute Toxicity of four Commonly-used Aquaculture Drugs to Perch (*Lateolabrax japonicus*)

Cheng-Fang Chang, Shyh-Ling Hwang and Ting-Chi Yu

The acute toxicity of four commonly-used aquacultural drugs (formalin, copper sulfate, dipterex and furazolidone) on perch (*Lateolabrax japonicus*) were examined in order to set the safe concentration of these drugs in field uses.

The LC50 values of perch to copper sulfate was 78.79 ppm (24hrs), 73.51 ppm (48hrs), 10.20 ppm (96hrs) respectively; to dipterex was 1.21 ppm (24hrs), 1.02 ppm (48hrs), 0.63 ppm (72hrs), 0.55 ppm (96hrs) respectively; to formalin was 362.04 ppm (24hrs), 100.42 ppm (48hrs) respectively; and to furazolidone was 389.87 ppm (48hrs), 81.96(72hrs) respectively.

The toxicity of these drugs on perch in decreasing order was dipterex > copper sulfate > formalin > furazolidone.

The histopathological studies of perch exposed to the toxic solution were also observed and discussed.

前 言

由於經濟發展帶動國民生活水準提高，目前國民對於蛋白質的需求，已不再求得適可而已，而有滿足享受的趨勢，因此高貴水產魚類的養殖愈來愈廣泛，從業人口也愈來愈多，養殖愈密集，導致魚病的發生及藥物使用的安全顧慮。本試驗之目的，即在求得四種常用水產藥物對七星鱸魚苗的半數致死濃度，並觀察其浸浴水產藥物後，組織病理變化，以供業者使用藥物的參考，避免水產藥物的濫用。

材料與方法

一、本試驗所使用之七星鱸魚苗 (*Lateolabrax japonicus*) 購自台中縣清水鎮魚苗商，為由沿海捕獲之天然魚苗，並經淡水馴化。平均體長 3.2 公分，平均體重 0.35 公克。試驗前在室內馴養一週，並於前一天停止投餌。

二、試驗採雙重覆試驗，並設對照組以為比較，所使用之水為地下水經雙重過濾，pH 值為 8.0 左右，DO 值為 8.5 左右。

三、試驗係在直徑 40 cm，高 35 cm 之圓型玻璃水族缸進行，每缸 10L 水，放 10 尾魚苗。四種藥物除富來頓 (NF-ウエ/C20 上野製藥株式會社) 含 20% 之 Furazolidone 黃色粉末，使用時以電動天平稱取定量，再以乳鉢加水研磨攪拌後，倒入試驗魚缸中。其餘三種福馬林 (Formalin)，硫酸銅

($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$)，地特松 (Trichlorophone) 等於試驗前先配製成 1000 ppm 母液，試驗時稀釋使用。

四正式試驗前先做預備試驗，求出上下限，由上下限之間以等比級數取出幾組藥浴濃度。進行試驗。試驗中不投餌、不打氣、不換水。半數致死濃度計算係以 Van Der Waerden 法計算。試驗前後分別測試驗水之 pH, Do 值。試驗後，採取試驗過之魚苗以 10% Formlin 溶液固定，經石臘包埋切片，H-E 染色後，觀察其組織病變。

結 果

一、地特松對鱸魚之毒性很強，在高濃度 128 ppm，45 分鐘內全數死亡。32 ppm，90 分鐘亦全數死亡。不同濃度浸浴試驗列於表 1，試驗期間 pH 值，Do 值變化不大，濃度 3.2 ppm 以上 5 小時以內數死亡，其 24、48、72、96 小時之半數致死濃度分別為 1.21 ppm、1.01 ppm、0.63 ppm、0.55 ppm。

表 1 地特松對七星鱸魚之急毒性試驗

Table 1 Acute toxicity of Dipterex to perch
Lateolabrax japonicus.

concentration (ppm)	pH		DO		Mortality		
	96hrs	96hrs	24hrs	48hrs	72hrs	96hrs	
control	8.28	7.4	0/10	0/10	0/10	0/10	
0.1	8.28	7.4	0/10	0/10	0/10	0/10	
0.2	8.15	7.2	0/10	0/10	1/10	1/10	
0.4	8.10	7.2	2/10	3/10	6/10	8/10	
0.8	8.01	7.0	3/10	3/10	7/10	8/10	
1.13	8.00	7.0	6/10	8/10	9/10	9/10	
1.6	7.97	6.9	6/10	7/10	9/10	10/10	
2.26	7.90	6.8	6/10	7/10	10/10	10/10	
3.2	7.91	7.6	10/10	10/10	10/10	10/10	
6.4	7.90	7.6	10/10	10/10	10/10	10/10	

24hrs LC50 : 1.21 ppm

48hrs LC50 : 1.01 ppm

72hrs LC50 : 0.63 ppm

96hrs LC50 : 0.55 ppm

二、福馬林對七星鱸魚之毒性列於表 2，試驗期間 pH 值變化不大，但 Do 值隨藥物濃度提高而降低，64 ppm 以上，Do 值均在 0.7 ppm 以下。其 24 小時、48 小時之半數致死濃度為 362.04 ppm，100.42 ppm。

三、硫酸銅對七星鱸魚之毒性於表 3，試驗期間 pH 值 Do 值均變化不大，在高濃度 256 ppm，30 分鐘

內全數死亡，其 24、48、96 小時之半數致死濃度分別為 78.79 ppm，73.51 ppm，10.20 ppm。

表 2 福馬林對七星鱸魚之急毒試驗

Table 2 Acute toxicity of Formalin to perch
Lateolabrax japonicus.

concentration (ppm)	pH	DO	Mortality	
	48hrs	48hrs	24hrs	48hrs
control	8.06	5.3	0/10	0/10
16	7.68	4.0	0/10	0/10
32	7.46	2.3	0/10	0/10
64	7.02	0.7	0/10	1/10
90.5	6.94	0.3	0/10	4/10
128	6.93	0.5	1/10	7/10
181	6.98	0.4	1/10	10/10
256	7.00	0.5	3/10	10/10
512	6.90	0.4	10/10	10/10

24hrs LC50 : 362.04ppm

48hrs LC50 : 100.42ppm

表 3 硫酸銅對七星鱸魚之急毒性試驗

Table 3 Acute toxicity of Copper sulfate to perch
Lateolabrax japonicus.

concentration (ppm)	pH	DO	Mortality		
	96hrs	96hrs	24hrs	48hrs	96hrs
control	8.16	6.9	0/10	0/10	0/10
1	7.94	5.0	0/10	0/10	0/10
2	7.93	5.7	0/10	0/10	6/10
4	8.02	5.8	0/10	0/10	5/10
8	8.05	5.8	0/10	0/10	9/10
16	8.08	6.0	2/10	2/10	9/10
32	8.08	6.0	3/10	3/10	9/10
45.3	8.15	6.5	4/10	6/10	10/10
128	8.14	6.8	10/10	10/10	10/10

24hrs LC50 : 78.79 ppm

48hrs LC50 : 73.51 ppm

96hrs LC50 : 10.20 ppm

四富來頓 (Furazolidone NF C-20) 對七星鱸魚之毒性列於表 4，試驗期間 pH 值變化不大，Do 值稍微降低，但均在 4.7 以上，不致於引起死亡。其 48、72 小時之半數致死濃度為 389.87 ppm，81.96 ppm。

表 4 呋喃劑 NF (G-20) 對七星鱸魚之急毒性試驗
Table 4 Acute toxicity of NF(C-20) to perch
Lateolabrax japonicus.

Concentration (ppm)	pH		DO		Mortality	
	72hrs	72hrs	24hrs	48hrs	72hrs	
control	8.00	6.3	0/10	0/10	0/10	
30	7.80	4.7	0/10	0/10	0/10	
60	7.80	4.9	0/10	0/10	1/10	
120	7.70	4.7	1/10	2/10	5/10	
240	7.72	4.8	3/10	6/10	10/10	
480	7.91	5.6	3/10	5/10	10/10	
678.8	7.90	5.6	7/10	9/10	10/10	
960	7.96	6.0	5/10	9/10	10/10	
1,357.6	7.91	5.9	9/10	10/10	10/10	
1,614.5	7.91	5.7	9/10	10/10	10/10	

48hrs LC50 : 389.87 ppm

72hrs LC50 : 81.96 ppm

五、四種水產藥物對七星鱸魚之半數致死濃度列於表 5，其毒性大小，依次為地特松 > 硫酸銅 > 福馬林 > 富來頓。主要引起之病變如下：

(一) 福馬林

肝細胞空胞變性 (圖 1)，腸上皮細胞剝離 (圖 2)。

(二) 硫酸銅

腎細尿管上皮細胞空胞變性，壞死 (圖 3)，肝、脾、腎、腸皆有色素沈積 (圖 4)，鰓薄板、脾充血 (圖 5)。

(三) 富來頓

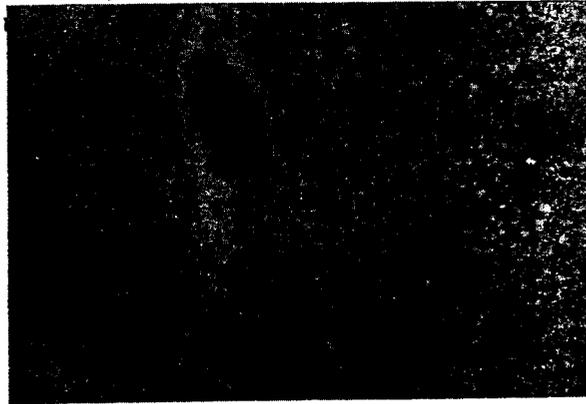
腎細尿管上皮細胞萎縮 (圖 6)，肝細胞萎縮 (圖 7)，鰓薄板水腫 (圖 8)。

討 論

一、地特松屬於三氯仿 (Trichlorophone)，為有機磷殺蟲劑，毒性較低的一種，白色結晶狀，具有芳香臭，易溶於水，對各種外寄生蟲如指環蟲、錨蟲、魚虱等有殺蟲作用。其對七星鱸魚毒性頗強，魚苗死亡前發生痙攣，突衝、鰓蓋大力張開，背部肌肉部份變白，尤以頭部後面一片最嚴重。依簡等 (1983)⁽³⁾ 其對吳郭魚之 48 小時 TLM 為 9.12 ppm。依郭等 (1986)⁽⁷⁾ 對日本鰻魚及紅鱒 48 小

表 5 四種水產藥物對七星鱸魚之半致死濃度
 Table 5 The LC50 of four chemical aquatic drugs to perch *Lateolabrax japonicus*.

Chemical reagent	LC-50(ppm)			
	24hrs	48hrs	72hrs	96hrs
Dipterex	1.21	1.02	0.63	0.55
Formalin	362.04	100.42	-	-
Copper sulfate	78.79	73.51	10.20	-
NF(C-20)	-	389.87	81.96	-



照片1 福馬林 90.5 ppm，48小時，肝細胞空胞變性。H-E x200。
 Plate 1 Formalin 90.5 ppm, 48hrs, Hepatocytes showed vacuole degeneration. H-E stain x200.

時之 TLM 為 18 ppm，1.8 ppm 而對七星鱸 48 小時之半數致死濃度僅為 1.01 ppm，可見七星鱸對地特松之忍受力較差。

二福馬林為透明，具強刺激性味道，以甲醛為有效成分一般為 37 - 40 % 水溶液，用於驅外部寄生蟲如車輪蟲、舌杯蟲等。七星鱸魚在高濃度 724 ppm 浸浴下，有浮頭急衝出水面，5 分鐘內體色迅速變黑，30 分鐘後又恢復，但 1.5 小時後死亡 2 尾，2 小時死亡 8 尾。在其 64 ppm 以上各組均浮頭，由表 2 可知 64 ppm 以上各組，其 D_o 值均在 0.7 ppm 以下。但 64 ppm 在 48 小時試驗結束後僅死亡 1 尾。再由組織病理切片，各組濃度浸浴下，鰓部並不因為 D_o 值低及高濃度福馬林浸浴影響，而發生鰓組織之病變，只有肝細胞變性、腸上皮剝離現象發生。故七星鱸魚對福馬林忍受力較高。

三硫酸銅為深藍色的結晶狀固體，可溶於水，除有驅蟲（白點蟲等）效果外，尚可治療細菌性鰓病及殺除池中過剩之藻類。七星鱸魚在較高濃度浸浴下，有浮頭急衝，體色變黑，且濃度越高越明顯。

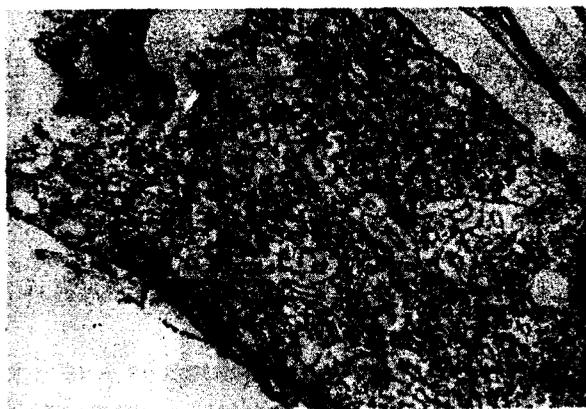
256 ppm，30分鐘內全數死亡。依簡等（1983）⁽³⁾對吳郭魚48小時TLM值為83.3 ppm，而主要病變在於消化道之腸粘膜壞死剝離及肝臟脂肪變性。依簡等（1981）⁽²⁾對幼鰻之病變在於，腎臟細尿管上皮細胞及脾細胞凝固壞死，肝細胞變性，鰓部棒狀化。而七星鱸魚主要病變在腎、肝、脾、鰓等與鰻魚較相似。

四富來頓為黃色粉末，市售有20%、50%、80%等，以20%較易溶於水。其對革蘭陽性及陰性菌均有抗菌作用，可用來治療細菌性爛鰓尾等症，亦可口投添加於飼料中，其藥性較溫和，在高濃度浸浴中，並不立即造成死亡，而隨浸浴時間愈久，魚苗行動愈為異常。依簡等（1983）⁽³⁾，對吳郭魚



照片2 福馬林 90.5 ppm，48小時，腸上皮細胞剝離。H-E x200.

Plate 2 Formalin 90.5 ppm, 48hrs, Epithelial separation occurred.
H-E x200.



照片3 硫酸銅 4 ppm，96小時，細尿管上皮細胞空胞化及壞死。H-E x200.

Plate 3 CuSO_4 4ppm, 96hrs, Tubular epithelia showed vacuole degeneration and necrosis. H-E stain x200.



照片4 硫酸銅 16 ppm，96小時，脾臟色素沈積。H-E x200。
 Plate 4 CuSO_4 16 ppm, 96hrs, Pigment deposit in the spleen.
 H-E stain x200.



照片5 硫酸銅 1 ppm，96小時，鰓薄板充血。H-E x200。
 Plate 5 CuSO_4 1 ppm, 96hrs, Has congested gill lamellae.
 H-E stain x 200.

48小時TLM為 159.91 ppm，主要病變在鰓呼吸上皮水腫變性。依黃等(1986)⁽⁵⁾對幼鰻48小時TLM為 294.24 ppm，主要症狀為鰓、脾、肝、腎、腦等部位充血出血，腎細尿管上皮細胞萎縮。而七星鱸魚48小時之半數致死濃度為 389.87 ppm 比吳郭魚、鰻魚更具有忍受力。其主要病變在腎細尿管細胞、肝臟細胞萎縮、鰓薄板水腫，比鰻魚較輕，但比吳郭魚較複雜。

摘 要

本該驗主要探討地特松 (Dipterex)、福馬林 (Formalin)、硫酸銅 (Copper sulfate)，富

來頓 (Furazolidone)，四種常用水產藥物對七星鱸魚 (*Lateolabrax japonicus*) 之毒性，以做為疾病發生時，藥物使用之安全。四種藥物對七星鱸魚之毒性大小為：地特松 > 硫酸銅 > 福馬林 > 富來頓。

地特松 24、48、72、96 小時之半數致死濃度分別為：1.21 ppm、1.02 ppm、0.63 ppm、0.55 ppm。

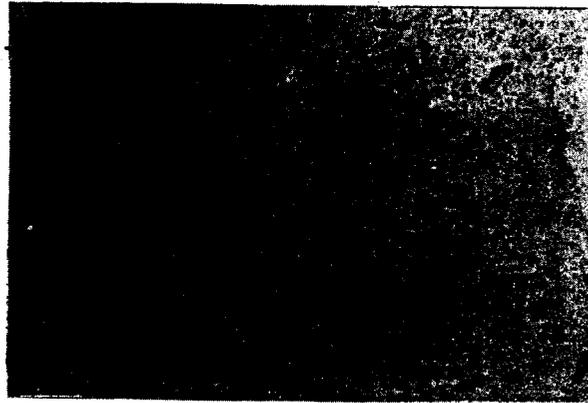
福馬林 24、48 小時之半數致死濃度分別為：362.04 ppm、100.42 ppm。

硫酸銅 24、48、96 小時之半數致死濃度分別為：78.79 ppm、73.51 ppm、10.20 ppm。

富來頓 48、72 小時之半數致死濃度分別為：389.7 ppm、81.96 ppm。



照片 6 富來頓 120 ppm，96 小時，細尿管上皮細胞壞死萎縮。H-E x 200.
Plate 6 Furazolidone (NF C-20) 120 ppm, 96hrs, Tubular epithelia showed necrosis and atrophy. H-E stain x 200.



照片 7 富來頓 60 ppm，96 小時，肝細胞萎縮。H-E x 200.
Plate 7 Furazolidone (NF C-20) 60 ppm, 96hrs, Hepatocytes showed atrophy. H-E stain x 200.



照片8 富來頓 120ppm，96小時，鰓薄板水腫。H-E x200。

Plate 8 Furazolidure (NF C-20) 120ppm, 96hrs, Causing edema in the gill lamellae. H-E stain x200.

參考文獻

1. 劉朝鑫、王金和 (1978). 水產藥物對鰻魚毒理學之研究。魚病研究專集, 2, 33 - 43.
2. 簡肇衡、余廷基 (1981). 四種重金屬鹽浸浴小鰻引起組織病變之研究。台灣省水產試驗所試驗報告, 33, 587 - 592.
3. 簡肇衡、李福銓、余廷基 (1983). 幾種水產藥品及化學物對吳郭魚之毒性及病理研究。魚病研究專集, 5, 10 - 21.
4. 畜牧半月刊雜誌社編印 (1983). 中華民國動物用藥品總覽, 904 - 919.
5. 黃世鈴、劉志仁、余廷基 (1986). 四種常用水產藥物對鰻魚之急毒性試驗。台灣省水產試驗所試驗報告, 41, 213 - 218.
6. 窪田三朗、宮崎照雄、江草周三 (1982). 魚病マトラス。新水產新聞社, 1.
7. 郭光雄、劉正義、劉朝鑫 (1986). 魚病專輯—鰻魚。台灣養豬科學研究所, 57 - 74.
8. Ribellin and Migaki (1975). The pathology of fish, The University of Wisconsin press, 1004.
9. Ronald J, Robert (1978). Fish Pathology.