

化學治療劑對於虱目魚紅斑病之藥浴效果

Effect of Chemotherapeutic Agents by Medicated Bath on the Red Spot Disease (Vibriosis) of Milkfish (*Chanos chanos*)

林清龍* · 丁雲源*

Ching-Long Lin* and Yun-Yuan Ting*

Abstract

The LC_{50} (Medium Lethal Concentration) values of drugs on milkfish, both the MIC (Minimal Inhibitory Concentration) values for antimicrobial agents and Phenol Coefficient for disinfectants on *Vibrio anguillarum* bacteria and also therapeutic effects on artificially infected (by immersion and by injection) vibriosis in milkfish were tested with six chemotherapeutic agents (antimicrobial agents: Monafuracin, NF-ウエノ-C20, Sodium sulfamonomethoxine; disinfectants: San-0-Fec-50, IOFEC-80, Iodofore) and for further practical use, the field tests were also proceeded and the results were summarized as follows:

(1) The LC_{50} (48 hrs) values of six chemotherapeutic agents as above the orders were: 50 ppm, >1000 ppm, 2100 ppm, 11.0 ppm, 4.4 ppm, 1.93 ppm respectively.

(2) The MIC values for antimicrobial agents on *Vibrio anguillarum* bacteria as above the orders were: 0.1 ppm, 1.0 ppm, 100 ppm respectively.

(3) The phenol coefficient for disinfectants on *Vibrio anguillarum* bacteria as above the orders were: 210, 33, 180 respectively.

(4) The therapeutic effects on artificially infected vibriosis in milkfish for NF-ウエノ-C20 was the best one both in immersed infection group and in injected infection group. The therapeutic rate was 90% (100% survival) in immersed infection group, 75% in injected infection group respectively.

(5) Respectively, use San-0-Fec-50 1 ppm and Iodofore 0.15 ppm to treat the vibriosis in field test were proven to be effected both of them, but the former was better than the latter.

前 言

虱目魚養殖為本省最重要之養殖魚類。由於此魚為熱帶性魚類，而本省位處亞熱帶地區，所以在冬季時必須在加蓋防風棚之深溝中渡過冬季。就在此越冬期間，易於罹患細菌性紅斑病，死亡率達70%以上 (Huang, 1977)。此病之病原菌經 Huang (1977) 鑑定結果為革蘭氏陰性菌 *Vibrio anguillarum*。此菌對於虱目魚之傷害，一般會引起鰭基部、體表、腹部、肛門等處之出血、腸壁變薄、腫大積水產生

* 臺灣省水產試驗所臺南分所

* Tainan Branch Station, Taiwan Fisheries Research Institute, Taiwan.

汽泡、肝出血等之病變。對於此病，截至目前尚無良好對策。在國外有利用免疫方法來防止虹鱒 (rainbow trout) (Hayashi, 1964)、鮭 (salmon) (Croy, 1977)、香魚 (ayu) (Itami, 1978) 等魚類的 vibriosis。在本省雖亦曾利用疫苗免疫虱目魚苗來預防 vibriosis (Song, 1980; Lin, 1982)，結果在試驗室的試驗結果證明確具效果，惟在田間試驗及實際應用尚待更進一步的改進與證實中。

因此筆者有見於近幾年，水產藥品在本省之製造及種類均在急速的增加。也有見於在本省鰻魚養殖上應用 Neomycin sulfate 有效的控制紅鰓病 (Red Fin Disease) 及潰瘍病 (Edwardsiellosis) (Liu, 1980)；在國外，應用各種抗生素治療鰻魚的 columaris 病 (Sugimoto, 1981) Yellowtail 之鏈球菌 (streptococcus) 症 (Kashiwagi, 1977; Shiomitsu, 1980)，香魚的 vibriosis (Sako, 1978) 及英國的 Austin 等人利用抗菌劑 (Antimicrobial agent) 來控制海水魚之 vibriosis, ... 等成效良好。由此可知應用化學治療劑來迅速有效的控制魚病的蔓延，仍不失為解決燃眉之急的必要方法。因之，筆者曾在 1981 年利用二種消毒劑來嘗試做虱目魚 vibriosis 之治療結果，結果很令人滿意 (Lin, 1981)。因此本年即着手從市面上選購六種化學治療劑來試驗，以求尋出一種有效又經濟之藥劑。今將所得的一些結果，在此提出以供參考。

材料與方法

(一)各種藥劑對虱目魚之安全濃度 (LC_{50} : Median lethal concentration): 將平均體重 2.14 g、平均體長 6.6 cm 的虱目魚經二天的馴養適應後，先做預備試驗，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)。預備試驗時每一濃度使用二尾虱目魚。之後，在此段之間再以更小的稀釋階段進入本試驗。在 40 l 玻璃缸內，放入泡好各濃度的藥釋稀液 10 l，每缸放入 10 尾，記錄 24 hrs 及 48 hrs 之活存尾數。根據 Doudorff (1953) 及 Rand (1976) 之 Standard Method 求出 24 hrs 及 48 hrs 之 LC_{50} (Median Lethal Concentration)。一般來說 LC_{50} 值是水產藥物的安全指標，大約為 LC_{50} (48 hrs) 值的 0.1 倍 (Liu, 1978)。

(二)各種化學治療劑在試管內對 *V. anguillarum* 之抑制效果 (In vitro tests):

(A) MIC (Minimal Inhibitory Concentration) 值: 在 Laminar flow 內無菌操作下，以滅菌過的器皿將藥用滅菌過的蒸餾水稀釋成各種濃度。俟 27 cc 的 TSA (0.5% NaCl) 培養基降溫至 45°C 左右再吸藥 3 cc 進入，加以充分搖盪混合均勻後，倒成二個 10^{-1} 濃度的 plate。在冷卻凝固後將 *V. anguillarum* (Strain: 800124-12) 菌以白金耳劃在 plate 上，在 $20 \pm 0.1^\circ\text{C}$ 下培養 18 hrs 後，觀察長菌情形。以不長菌之最大稀釋藥濃度為其最小抑菌濃度 (MIC) (Agar-dilution method)。

(B) 石碳酸係數 (Phenol Coefficient): 以 *V. anguillarum* (Strain: 800124-12) 為供試菌，以 TSB (0.5% NaCl) 為菌培養液，將石碳酸與各種消毒劑以無菌蒸餾水配成所需之藥濃度。所有的操作過程在 Laminar flow 中無菌下操作。先以較大的稀釋液施行第一次測定，找出大概的數目後，第二次再做更詳細的稀釋。以 5 分鐘內菌不死，而 10 分鐘內細菌會死的消毒藥最大稀釋倍數與同樣之石碳酸之最大稀釋倍數之比，即為石碳酸係數。

(三)各種化學治療劑在實驗室內之治療效果 (In vivo tests):

(A) Challenged by Immersion: 虱目魚每 10 尾一組，平均體重 8.5 g，平均體長 9.5 cm，共 8 組，以 *V. anguillarum* (Strain: 800124-12) 10^7 cells/cc 之菌濃度在 15°C 下，攻擊 30 分。在攻擊時並加打氣。在此條件下致虱目魚死之百分率應在約 90% (Song, 1980)。攻擊後的魚放在內已置有泡好的藥劑濃度 5 l 水量的 15 l 大小玻璃缸中，該浸泡藥劑濃度之決定依(一)之安全濃度。觀察 4 天之治療效果。治療期間將對光不安定的藥劑組以黑膠布遮蓋、打氣、不投餌、不換水。以海水不加任何藥劑的做為對照組。死亡魚再從腎中分離與鑑定菌，以確定其死於 vibriosis。

(B) Challenged by injection: 虱目魚，每 4 尾一組共八組，平均體重 18.3 g，平均體長 13.1 cm。每尾魚經由腹鰭 (pelvic fin) 下部位注入 0.1 cc 的 *V. anguillarum* 菌液 (Strain: 800124-12)，而菌

量為 4 mg/100 g (菌重量/魚體重)。依此條件，對照組應在二天之內會死亡。注射完之魚放入內置有已泡好濃度的藥劑溶液 5 l 水量之玻璃缸 (15 l) 中，其劑量與 (A) 之劑量同，治療期間亦如 (A) 之處理，觀察三天的治療效果。

(四) 田間試驗 (Field test)：由(-)~(三)的室內試驗結果的資料，選出最適當之藥劑，實際施用於發病的越冬溝，比較其治療效果。

結 果

一、各種藥劑對虱目魚之安全濃度 (LC₅₀: Median lethal concentration)：本試驗中共取六種藥劑，包括呋喃劑 (Nitrofurazone) 的 Monafuracin；含 Furazolidone 20% NF-ウエノ-C20；磺胺劑的泰滅淨鈉 (Sodium sulfamonomethoxine) 及三種消毒劑：主要含四級銨 (Quaternary ammonium) 的殺菌液 -50 (San-0-Fec-50)；主要含碘成份的愛用發克 -80 (IOFEC-80)；愛樂佛液 (Iodofore：含有效碘 2%)。結果由表 1~表 6 及 Fig. 1~Fig. 6 所示，可知此六種藥劑的 LC₅₀ (24 hrs) 及 LC₅₀ (48 hrs) 分別為 IOFEC-80: 5.0 ppm 與 4.4 ppm, Iodofore 1.95 ppm 與 1.93 ppm, San-0-Fec-50: 11.4 ppm 與 11.0 ppm, NF-ウエノ-C20：兩者均大於 1000 ppm, Sodium sulfamonomethoxine：大於 5000 ppm 與 2100 ppm, Monafuracin：大於 100 ppm 與 50 ppm。由表 7 的整理比較來看，三種消毒劑之對於虱目魚的急速毒性較抗菌劑類的大，其中又以 Iodofore 毒性最強。如以 LC₅₀ (48 hrs) × 0.1 為其安全濃度則以 Iodofore 最低 0.2 ppm，次之為 IOFEC-80 0.44 ppm,

Table 1. Bioassay of IOFEC-80 on milkfish* (*Chanos chanos*).

| Concentration (ppm) | No. of test milkfish | No. of survival test milkfish | |
|---------------------|----------------------|-------------------------------|--------|
| | | 24 hrs | 48 hrs |
| 1.0 | 10 | 10 | 10 |
| 3.3 | 10 | 9 | 9 |
| 4.0 | 10 | 8 | 6 |
| 5.0 | 10 | 5 | 4 |
| 6.0 | 10 | 2 | 1 |
| 7.0 | 10 | 0 | 0 |

* B. W. (Average of body weight): 2.14 g; B. L. (Average of body length): 6.6 cm.

** Temperature: 26 ± 1°C; Salinity: 26 ± 0.5‰.

Table 2. Bioassay of San-0-Fec-50 on milkfish* (*Chanos chanos*).

| Concentration (ppm) | No. of test milkfish | No. of survival test milkfish | |
|---------------------|----------------------|-------------------------------|--------|
| | | 24 hrs | 48 hrs |
| 3.3 | 10 | 10 | 10 |
| 10.0 | 10 | 10 | 9 |
| 11.0 | 10 | 7 | 5 |
| 12.0 | 10 | 2 | 1 |
| 13.0 | 10 | 1 | 0 |
| 14.0 | 10 | 0 | 0 |

* B. W. (Average of body weight): 2.14 g; B. L. (Average of body length): 6.6 cm.

** Temperature: 26 ± 1°C; Salinity: 26 ± 0.5‰.

Table 3. Bioassay of Iodofore on milkfish* (*Chanos chanos*).

| Concentration (ppm) | No. of test milkfish | No. of survival test milkfish | |
|------------------------|-------------------------|-------------------------------|--------|
| | | 24 hrs | 48 hrs |
| 1.7 | 10 | 10 | 10 |
| 1.8 | 10 | 9 | 8 |
| 2.0 | 10 | 4 | 4 |
| 2.1 | 10 | 3 | 1 |
| 2.3 | 10 | 2 | 0 |
| 2.5 | 10 | 0 | 0 |

* B. W. (Average of body weight): 2.14 g; B. L. (Average of body length): 6.6 cm.

** Temperature: $26 \pm 1^\circ\text{C}$; Salinity: $26 \pm 0.5\%$.Table 4. Bioassay of NF-ウエノ-C20 on milkfish* (*Chanos chanos*).

| Concentration (ppm) | No. of test milkfish | No. of survival test milkfish | |
|------------------------|-------------------------|-------------------------------|--------|
| | | 24 hrs | 48 hrs |
| 100 | 10 | 10 | 10 |
| 330 | 10 | 10 | 10 |
| 1000 | 10 | 10 | 6 |

* B. W. (Average of body weight) 2.14 g; B. L. (Average of body length): 6.6 cm.

** Temperature: $26 \pm 1^\circ\text{C}$; Salinity: $26 \pm 0.5\%$.Table 5. Bioassay of sodium sulfamonomethoxine on milkfish* (*Chanos chanos*).

| Concentration (ppm) | No. of test milkfish | No. of survival test milkfish | |
|------------------------|-------------------------|-------------------------------|--------|
| | | 24 hrs | 48 hrs |
| 1000 | 10 | 10 | 10 |
| 3300 | 10 | 10 | 2 |
| 5000 | 10 | 8 | 0 |

* B. W. (Average of body weight): 2.14 g; B. L. (Average of body length): 6.6 cm.

** Temperature: $26 \pm 1^\circ\text{C}$; Salinity: $26 \pm 0.5\%$.Table 6. Bioassay of Monafuracin on milkfish* (*Chanos chanos*).

| Concentration (ppm) | No. of test milkfish | No. of survival test milkfish | |
|------------------------|-------------------------|-------------------------------|--------|
| | | 24 hrs | 48 hrs |
| 1.0 | 10 | 10 | 10 |
| 3.3 | 10 | 10 | 9 |
| 10.0 | 10 | 10 | 8 |
| 33.0 | 10 | 10 | 8 |
| 100.0 | 10 | 6 | 0 |

* B. W. (Average of body weight): 2.14 g; B. L. (Average of body length): 6.6 cm.

** Temperature: $26 \pm 1^\circ\text{C}$.*** Salinity: $26 \pm 0.5\%$.

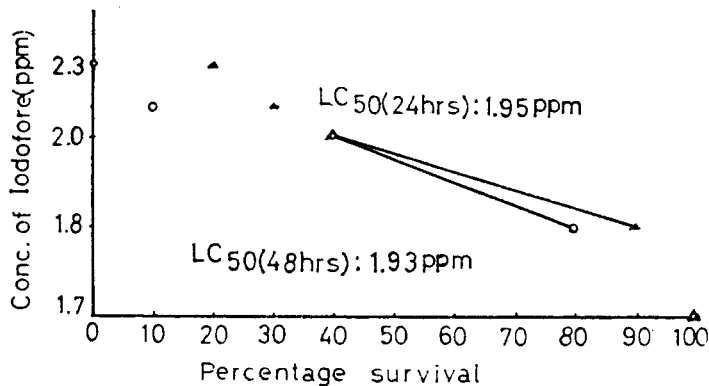


Fig. 1. The LC_{50} value of Iodofores for milkfish (*Chanos chanos*). Each triangle showed percentage survival after 24 hours, each circle showed percentage survival after 48 hours.

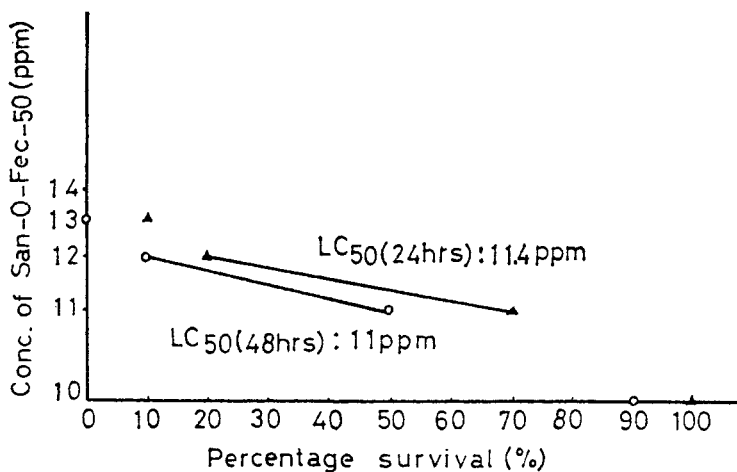


Fig. 2. The LC_{50} value of San-O-Fec-50 for milkfish (*Chanos chanos*). Each triangle showed percentage survival after 24 hours, each circle showed percentage survival after 48 hours.

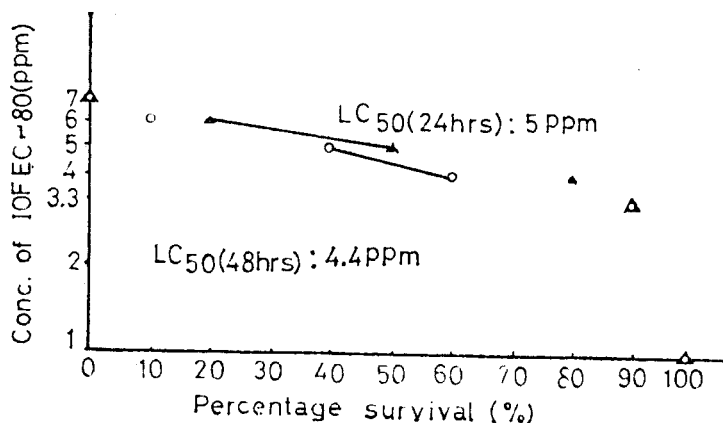


Fig. 3. The LC_{50} value of IOFEC-80 for milkfish (*Chanos chanos*). Each triangle showed percentage survival after 24 hours, each circle showed percentage survival after 48 hours.

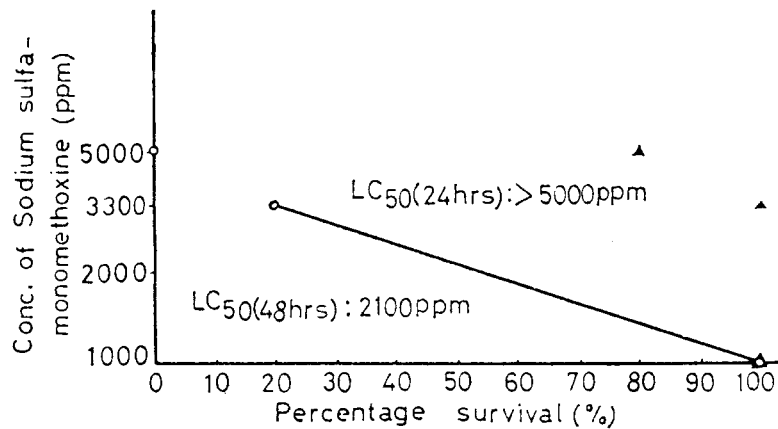


Fig. 4. The LC_{50} value of sodium sulfamonomethoxine for milkfish (*Chanos chanos*). Each triangle showed percentage survival after 24 hours, each circle showed percentage survival after 48 hours.

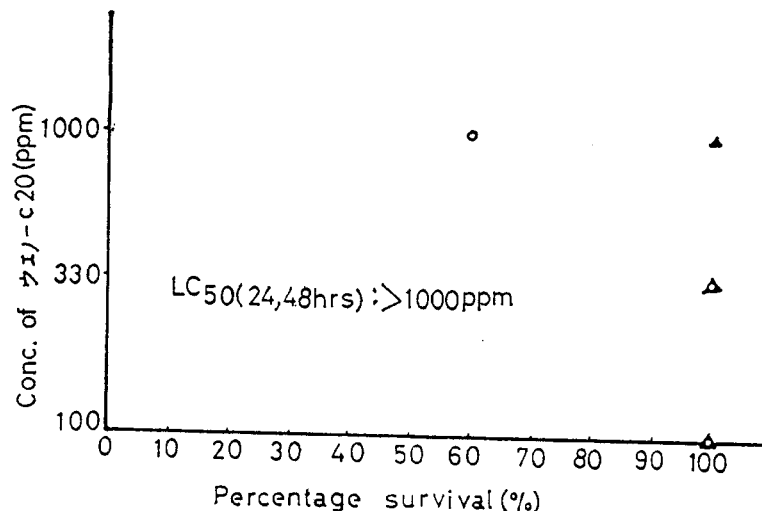


Fig. 5. The LC_{50} value of ウェノ-C20 for milkfish (*Chanos chanos*). Each triangle showed percentage survival after 24 hours, each circle showed percentage survival after 48 hours.

San-0-Fec-50 最高為 1.1 ppm; Monafuracin 5 ppm, Sodium sulfamonomethoxine 210 ppm, NF-ウェノ-C20 大於 100 ppm。

(二)各種化學治療劑在試管內對 *V. anguillarum* 之抑制效果 (In vitro tests): Monafuracin, NF-ウェノ-C20, Sodium sulfamonomethoxine 三種藥劑對於紅斑病原菌 *V. anguillarum* 的抑菌效果，如表 8 所示。由表 8 中可知三種藥劑以 Monafuracin 抑菌力最強 (MIC 值: 0.1 ppm) 為 Sodium sulfamonomethoxine 的 1000 倍，為 NF-ウェノ-C20 的 10 倍。又由表 9 可知三種消毒劑以 San-0-Fec-50 的殺菌力最強，石碳酸係數 (phenol coefficient) 為 210, Iodofore 較弱為 180, IOFEC-80 最低僅 33。

(三)各種化學治療劑在實驗室內的治療效果 (In vivo tests): 由表 10 中可看出二類化學治療劑以抗菌劑類的成效優於消毒劑類。其中又以 NF-ウェノ-C20 的成效最佳，治療率 90% (活存率百分之百)，次之為 Monafuracin: 80%; 而三種消毒劑的治療率大致相同 40% (活存率) 50%。如再以不同的感染方式的治療試驗結果來比較此六種藥劑的治療效果，可由表 11 之結果得知：如以腹部注射菌

化學治療劑對於虱目魚紅斑病之藥浴效果

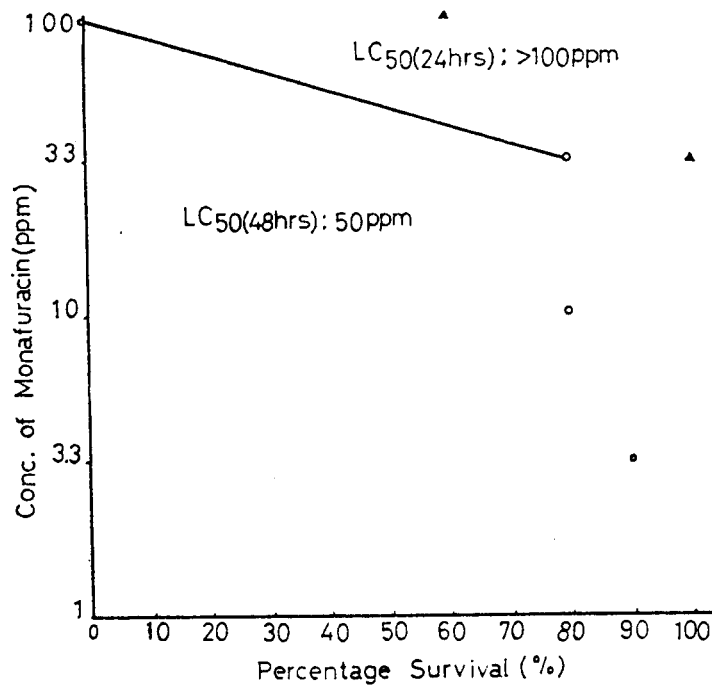


Fig. 6. The LC_{50} value of Monafuracin for milkfish (*Chanos chanos*). Each triangle showed percentage survival after 24 hours, each circle showed percentage survival after 48 hours.

Table 7. A comparison of 24 hrs and 48 hrs LC_{50} (Median lethal concentration) value of six drugs for milkfish (*Chanos chanos*).

| Drugs | LC_{50} (24 hrs) (ppm) | LC_{50} (48 hrs) |
|---------------------------|--------------------------|--------------------|
| IOFEC-80 | 5.0 | 4.4 |
| Iodofore | 1.95 | 1.93 |
| San-0-Fec-50 | 11.4 | 11.0 |
| NF-ウエノ-C20 | >1000.0 | >1000.0 |
| Sodium sulfamonomethoxine | >5000.0 | 2100.0 |
| Monafuracin | > 100.0 | 50.0 |

Table 8. A comparison of MIC* value of three drugs for *Vibrio anguillarum* bacteria was incubated in TSA (0.5% NaCl) at $20 \pm 0.1^\circ C$ for 18 hrs.

| Drugs | MIC value (ppm) |
|---------------------------|-----------------|
| Monafuracin | 0.1 |
| NF-ウエノ-C20 | 1.0 |
| Sodium sulfamonomethoxine | 100.0 |

* Minimum Inhibitory Concentration.

Table 9. A comparison of phenol coefficient of three disinfectants for *Vibrio anguillarum* bacteria was incubated in TSB (0.5% NaCl) at $20 \pm 0.1^\circ\text{C}$ for 18 hrs.

| Disinfectants | Phenol coefficient |
|---------------|--------------------|
| San-0-Fec-50 | 210 |
| IOFEC-80 | 33 |
| Iodofore | 180 |

Table 10. Bathing effect of six drugs on *Vibrio anguillarum* (strain. 800124-12) infected by immersion* in milkfish** (*Chanos chanos*).

| Drugs | Conc. in ppm | Day after infection | | | | |
|--------------------------|--------------|---------------------|---------|--------|--------|--------|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Monafuracin | 10.0 | 10*** | 10 | 10 | 9 | 9 |
| NF-ウエノ-C20 | 10.0 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Sodium sulfamonomethoxin | 10.0 | 10 | 10 | 9 | 6 | 5 |
| San-0-Fec-50 | <0.5 <1.0 | <10 <10 | 10 9 | 5 7 | 4 6 | 4 5 |
| IOFEC-80 | 0.4 | 10 | 10 | 8 | 5 | 5 |
| Iodofore | 0.15 | 10 | 10 | 9 | 6 | 5 |
| Control | 0.0 | 10 | 9 | 4 | 1 | 1 |

* Immersed in bacteria concentration 5.36×10^7 cells/cc at 15°C , 30 min.

** Average body weight: 8.5 g; average body length: 9.5 cm.

*** Survival number.

**** Water temperature in test period: $17-20^\circ\text{C}$.Table 11. Bathing effect of six drugs on *Vibrio anguillarum* (strain. 800124-12) infected by injection* in milkfish** (*Chanos chanos*).

| Drugs | Conc. in ppm | Day after infection | | | |
|--------------------------|--------------|---------------------|--------|--------|--------|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 |
| Monofuracin | 10 | 4*** | 0 | 0 | 0 |
| NF-ウエノ-C20 | 10 | 4 | 4 | 3 | 3 |
| Sodium sulfamonomethoxin | 10 | 4 | 1 | 0 | 0 |
| San-0-Fec-50 | <0.5 <1.0 | <4 <4 | 0 0 | 0 0 | 0 0 |
| IOFEC-80 | 0.4 | 4 | 0 | 0 | 0 |
| Iodofore | 0.15 | 4 | 0 | 0 | 0 |
| Control | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 |

* Bacteria concentration: 4 mg/100 g (Bacteria weight/fish body weight).

** Average body weight: 18.3 g; average body length: 13.1 cm.

*** Survival number.

**** Water temperature in test period: $18-20^\circ\text{C}$.

液來感染魚體，其治療效果乃以 NF-ウエノ-C20 之效果最顯著，第一天的治療率百分之百，次之為 Sodium sulfamonomethoxine 治療率 25 %。

（四）田間試驗的結果：由（一）～（三）之實驗室內的結果，選以 San-0-Fec-50 1 ppm 與 Iodofore 0.15 ppm 在本分所分別選用 No. 3 及 No. 4 二條發病之越冬溝加以施藥。防治結果兩種藥均具治療功效，惟以 San-0-Fec-50 的成效更顯著。故於民間養殖場的防治時，以 San-0-Fec-50 來防治之結果也很令人滿意，在發病初期之成效尤為顯著，如在發病中期可收約 70~90 % 的遏止效果。

討 論

虱目魚養殖每年在越冬期間因 vibriosis 所引起的死亡率很高，而每當罹患此病時往往手足無措：有以水肥加入，增加水中有機質，促使水中動植物性浮游生物的增加，促使水中溶氧降低，使魚浮頭，如此可遏止此病之說；或於寒流過後，養成池蓄有高鹽份水時，將溝水排出一部份再引入高鹽份之池水，可遏止此病之說。據說有時確可收遏止的效果，然而大部份均罔然，更甚至於加速其死亡而殆盡。或有靜等南風吹來即可遏止之說（此因氣溫回升，使水溫提高，魚體內抗菌之免疫系統產生（Robert, 1978）所致），如此靜等觀天，坐以待斃的無奈。

由於目前水產用藥的逐漸被開發應用於各種魚類養殖上各種病害之防治，無論在實驗室內或野外試驗均被證實有確實的效果（Shimizu, 1967; Kusuda, 1977; Kashiwagi, 1977; Kashiwagi and Sugimoto, 1977; Sako, 1978; Shiomitsu, 1980），因此嘗試本省市面出售的化學藥劑中尋找出最佳之虱目魚紅斑病之治療劑。結果由表 8 中可看出 Monafuracin 及 NF-ウエノ-C20 對於 *V. anguillarum* 之抑制力很強（MIC 值分別為 0.1 ppm, 1 ppm）且安全濃度又高（NF-ウエノ-C20: >100 ppm; Monafuracin: 50 ppm）故安全性特高。更由表 10 及 11 的治療結果以 NF-ウエノ-C20 的成效最佳，不論注射感染或浸泡感染，其治療效果均優於其他（治療率分別為 75 % 與 90 %）。而 Monafuracin 的治療效果亦優於其他四者，其在浸泡攻擊的治療中治療率亦達 80 %（活存率 90 %）。故理應選用 NF-ウエノ-C20 與 Monafuracin 兩種藥劑來做田間試驗，然而有見於 NF-ウエノ-C20 及 Monafuracin 易於見光失效，在實際應用於田間防治時效果會大打折扣。假如在傍晚以後才施放，又恐該藥因會耗掉水中的氧氣而引起水中魚的浮頭。此點如果以加裝水車打氣來補救，又恐怕在寒流來襲時，一般氣溫均在 10°C 以下，尤其在一天之中氣溫最低的時候（一般魚最會浮頭是在凌晨 1~4 點之間），如加以打氣撓動水，必使較溫暖的水與冷空氣接觸而降低了水溫，除此之外，也會使靜伏於溝底或溫水域的魚受驚擾而跑入低溫水域中而凍傷（Tsai, 1970），降低對病原菌的抵抗力，增加感染 vibriosis 的機率。此外再考慮到經濟方面：因虱目魚越冬溝的水量極大，異於鰻養殖池，而且如感染 vibriosis 時越換水越導致其大量死亡（Tsai, 1970），故最好是不變動水量下而來做藥物之治療處理，因此經濟方面就不可不加考慮了。如以每噸水投藥量是 50 g（以 10 ppm 來治療話），則每公斤的 NF-ウエノ-C20 目前市價 1200 元來計，每噸水需耗藥費 60 元。而 San-0-Fec-50 每噸水投藥量 2 cc（以 1 ppm 來施放），其每公升之市價為 300 元，來計算則需 0.6 元。相差 100 倍。一般越冬溝水量依大小而異一般在 500~2000 噸之水量，如此耗資之巨可想而知。因此之故，無論站在經濟觀點上，或實際應用上，首先考慮用消毒劑類來做大水量的防治試驗。

又筆者於 1980, 1981 年曾做了 Iodofore 又 San-0-Fec-50 的田間防治（Lin, 1981）初步結果不錯。因此今年再進一步加以比較兩者及另一種含碘消毒劑 IOFEC-80 在試驗室內的各種效果，結果三種消毒劑中殺菌力仍以前兩者為佳：IOFEC-80 的石碳酸係數最低僅 3.3, Iodofore 180, San-0-Fec-50 210 為最具殺菌力；治療結果則大致相同。因此今年仍以 San-0-Fec-50 與 Iodofore 做田間防治試驗以確定其效果，結果仍以 San-0-Fec-50（殺菌液-50）成效最為顯著。如加上經濟方面：Iodofore 市售每 1 l 約為 1.75 元每噸水用藥量為 7.5 cc（以 0.15 ppm 來施放）則每噸水需藥費 1.3 元，為

San-0-Fec-50 的二倍；與考慮藥物殘留的問題則 San-0-Fec-50 不失為既安全、經濟、有效值得推廣的防治虱目魚紅斑病藥劑，因為 San-0-Fec-50 其主要成份是四級銨 (40% methyl dodecyl benzyl trimethyl ammonium chloride, 10% methyl dodecyl xylylene bis) 為一種大分子，不易由腸吸收而殘留於體內，故無藥物殘留之危險性。

由石碳酸係數及室內治療結果看來，Iodofore 及 San-0-Fec-50 兩者對於治療 vibriosis 應具大致相同的田間防治效果，其實不然，究其原因可能在於越冬溝溝水的 pH 值傾於弱碱性 (pH 7.8~9.2)，而弱碱會降低 Iodofore 的殺菌效果。致於實驗室內治療時，如不加蓋黑膠布時，則其治療結果是如乃會相同，此有待來年加以探討。

San-0-Fec-50 對於 vibriosis 的治療作用，除了藥本身的直接殺菌作用之外也應與水質的改變有關，因投藥後水會轉微綠，而水的轉綠與水中植物性浮游物的增加有關，依 Kogure (1980) 稱水中植物性浮游生物對 *Vibrio* sp. 具有抑制作用。

NF-ウエノ-C20 之抑菌性、治療效果俱佳，雖不適於大水量的浸泡施用，然而在小水量的應用上應有很大的潛力。因此在每年虱目魚要放至越冬溝越冬時，魚苗出售購入時或因必須對魚做搬運時，因牽捕等種種處理往往會對魚造成擦傷進而二度的菌感染而造成很大的死亡。這種死亡或許可嘗試以此藥來做搬運期間的短浴，來防止此種損傷死亡。對於見光之下此藥對於虱目魚在實驗室中的治療功效如何？在田間防治時水中浮游生物存在下對其功效的影響是否存在？這些問題有待進一步的研究。

摘 要

以六種化學治療劑 (抗菌劑類：Monafuracin, NF-ウエノ-C20, Sodium sulfamonomethoxine ; 消毒劑類：San-0-Fec-50, IOFEC-80, Iodofore) 來探討其對虱目魚的 LC_{50} 及對 *V. anguillarum* 之 MIC 值與石碳酸係數，並探討對不同感染方式的虱目魚在試驗室內的治療效果，進而應用到田間的防治試驗。結果摘要如下：

1. 六種藥劑對於虱目魚之 LC_{50} (48 hrs) 值依上面所列之順序：50 ppm, >1000 ppm, 2100 ppm, 11.0 ppm, 4.4 ppm, 1.93 ppm。
2. 三種抗菌劑類對於 *V. anguillarum* 之 MIC 值依上面所列之順序為：0.1 ppm, 1.0 ppm, 100 ppm。
3. 三種消毒劑類對於 *V. anguillarum* 之石碳酸係數依上面所列之順序為 210, 33, 180。
4. 無論以浸泡感染或注射感染虱目魚方式，其治療效果均以 NF-ウエノ-C20 10 ppm 的效果最佳，治療率分別為 90% 與 75%。
5. 以 San-0-Fec-50 1 ppm 與 Iodofore 0.15 ppm 來做田間防治試驗之結果均具防治效果。而以 San-0-Fec-50 的療效最顯着。

謝 辭

本研究悉由國科會 NSC71-0409-B056b-01 經費補助下完成，承蒙臺大獸醫系劉朝鑫教授的多方指正，本分所賴仲謀先生，楊鴻禧先生的提供諸多寶貴意見，吳慶麗小姐的多方幫忙，得以完成。在此謹表本人由衷萬分之謝意。

參 考 文 獻

- Croy, T. R. and Amend, D. F., 1977. Immunization of sockeye salmon (*Oncorhynchus nerka*) against vibriosis using the hyperosmotic infiltration technique. *Aquaculture*, 12: 317-325.
- 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.
- Huang, Y. H. 1977. Preliminary Report of the Studies on Bacterial Disease of Milkfish (*Chanos chanos*) during Winter. *J. C. R. R.* 29: 50-54.
- Hayashi, R., Kobayashi, S., Kamata, T. and Ozaki, H. 1964. Studies on the vibrio-disease of rainbow trout (*Salmo gairdneri irideus*) II. Prophylactic vaccination against the vibrio-disease. *J. Fac. Fish. Prefect. Univ. Mie.*, 6: 181-191.
- Itami, T. and Kusuda, R., 1978. Efficacy of a vaccination by spray administration against vibriosis in cultured ayu. *Bull. Japan. Soc. Sci. Fish.*, 44(12): 1413.
- Kashicvagi, S., Sugimoto, N., Ohta, S. and Kusuda, R., 1977. Chemotherapeutical Studies on Sodium Nifurstyrenate against Streptococcus Infection in Cultured Yellowtail—II: Effect of Sodium Nifutstyrenate against Experimental Streptococcal Infection. *Fish. Pathology*, 12(3): 157-162.
- Kogure, K., Simidu, U. and Tage, N., 1980. Effect of Phyto- and Zooplankton on the growth of Marine Bacteria in Filter Seawater. *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.*, 44(3): 322-326.
- Lin, C. L., Ting, Y. Y. and Song, Y. L., 1982. Proceeding Evaluation of HIVAX *Vibrio anguillarum* Bacterin in the Vaccination of milkfish (*Chanos chanos*) Fingerlings. *C. A. P. D., Fisheries Series No. 8 Fish Disease Research (IV)*: 80-83.
- Lin, C. L., Lin, M. N. and Ting, Y. Y., 1981. The studies on the Prevention and Treatment of Red Spot Disease (Vibriosis) in the milkfish (*Chanos chanos*). *Bull. Tai. Fish. Res. Insti.*, 33: 629-636.
- Liu, C. K., 1980. A Study on the Absorption Distribution and Elimination of Neomycin Sulfate in Eels. *C. A. P. D., Fisheries series No. 3, Fish Disease Research (III)*: 66-73.
- Liu, C. K. and Wang, C. H., 1978. Toxicological Studies of Some Drugs in Cultured Eels (*Anguilla japonica*). *J. C. R. R., Fisheries series No. 34, Reports on Fish Disease Research (II)*: 33-43.
- 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": 731-740.
- Roberts, J., 1978. *Fish pathology*, 92-94.
- 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.
- Shiomitsu, K., Kusuda, R. and Osuga, H., 1980. Studies on Chemotherapy of Fish Disease with Erythromycin—II: Its Clinical Studies against Streptococcal Infection in Cultured Yellowtails. *Fish. Pathology*, 15(1): 17-23.
- Sako, H. and Kusuda, R., 1978. Chemotherapeutical Studies on Trimethoprim against Vibriosis of Pond-Cultured Ayu—I: Micro Biological Evaluation of Trimethoprim and Sulfonamides on the Causative Agent *Vibrio anguillarum*. *Fish Pathology*, 13(2): 91-96.
- Shimizu, M. and Takase, Y., 1967. A Potent Chemotherapeutic Against Fish Diseases: 6-Hydroxymethyl-2-(5-nitro-2 furyl) Vinyl pyridine (P-7138). *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.*, 33(6): 544-554.
- Tsai, S. C., Lin, H. S. and Lin, K. Y., 1970. Some factors regarding the mortality of milkfish during overwinter period. *Aquaculture*, 1(1): 9-30.