

烏魚養殖期間的病害研究

林清龍¹ 陳秀男² 郭光雄² 吳慶麗³ 丁雲源³

¹ 國立嘉義農專養殖科

² 國立臺灣大學動物學系

³ 臺灣省水產試驗所臺南分所

本調查研究，共調查烏魚的混合養殖與單項養殖，兩者均包括有鹽水與淡水養殖兩者，共有 12 口的調查池，期間為 1991 年的 6 月至 1992 年的 5 月。每月初一，十五各採樣一次；此外再加上漁民送檢之病烏魚。結果由發病的 39 個病例中可知養殖期間的烏魚病害，最主要為 A：細菌性疾病，佔 41.1%，以 *Cytophaga columnaris* 和 *Streptococcus* spp. 的感染最多，B：寄生性疾病，佔 33.3%，以纖毛蟲類的 *Trichodina* sp. 和 *Apiosoma* (*Glossatella*) 鰓部寄生最常見，C：混合性感染，佔 20.5%，D：其他（缺氧，水質不良等），佔 5.1%。海水烏魚養殖與淡水烏魚養殖不論單養或混養的烏魚罹患率大致上相同。烏魚在養殖期間，在每年的 8，9 月為罹病率最高的季節，在寒冷的月份（1，2，11，12）則烏魚甚少發生疾病。

前 言

烏魚 (*Mugil cephalus* Linnaeus) 屬於廣鹽性魚類，在臺灣為重要的經濟養殖魚類之一。以往均以每年的 12 月至隔年 3 月間於西南沿海的河口處捕撈到的天然苗與其他的淡水魚混養，由於 1963~1973 年廖等 (1975) 確立了大量繁殖技術成功而使烏魚養殖臻完全養殖的境界 (Liao, 1977)，並開始有了烏魚的集約養殖。近幾年盛行此魚種的多年魚養殖，以期養殖成達孕卵及孕精巢的烏魚為主的高經濟養殖形態，此更刺激了漁民對此魚種的養殖的意願趨之若鶩；再加上近幾年的草蝦養殖不易，使得養殖者改養烏魚的不在少數，因之近幾年來的烏魚養殖面積年年激增。由於此養殖型態的養殖期間特長，達 2~3 年，養殖密度高又加上投飼高蛋白的人工餌料為必需方法，因此極易使養殖環境惡化，導致病害叢生，漁民所冒的損失威脅很大。

故針對烏魚養殖期間所發生的病害種類加以調查並記錄其出現之頻率做成資料，以供烏魚養殖業者參考使其心理上先有個準備；並做為魚病研究者之題材參考。

材料與方法

病材與資料來源

1. 選定臺南縣（三股、篤加、將軍等）與高雄縣（茄萣、永安、彌陀等）沿海一帶烏魚養殖戶 12 戶為定期烏魚病害的調查戶。在這 12 戶的調查戶中，包括 6 戶的混合養殖：其中 3 戶為鹽水養殖（池編號為 1, 2, 3），池水鹽度在 15~30 ppt 之間，主要混養的魚類有虱目魚、吳郭魚等；另外 3 戶為淡水養殖（池編號為 4, 5, 6），主要混養的魚類有虱目魚、草魚、鯪魚、鯽魚；與 6 戶的單項養殖（專養）；其中 3 戶為鹽水養殖（池編號為 7, 8, 9），池水鹽度在 15~30 ppt 之間；另 3 戶為淡水養殖（池編號為 10, 11, 12）。

每月初一、十五定期前往調查訪問及採樣。

2. 不定期的與烏魚養殖者連絡，以期機動性把握住收集病材的契機。

3. 漁民自動送檢的病烏魚。

病因的檢查研究

1. 將採到的病魚保存於攜帶式的小冰箱內，內置冰塊以保持病魚新鮮，儘速帶回實驗室檢查。
2. 先以肉眼檢查病魚體表，看是否有異樣或病巢的出現，再以蓋玻片刮取魚體的前、中、後、背、腹部的黏液在解剖顯微鏡觀察是否有寄生蟲的寄生。
3. 而後將鰓蓋剪掉觀察鰓內有無寄生蟲，以顯微鏡 50~500 倍鏡檢。
4. 再解剖病魚的腹部，肌肉及消化道，觀察是否有內寄生蟲或其他病原病巢的存在。
5. 以無菌白金鉤 (LOOP) 取腎臟處，以三區劃線方式將樣本畫在含 BHI (BRAIN HEART INFUSION) 培養基的培養皿上。海水魚以含鹽度百分之二之 BHI 培養基，淡水魚以鹽度百分之零點五之 BHI 培養基培養，在 28°C 下經 18~24 小時的培養後，觀察是否有大量的一種菌落 (Colony) 或一種佔優勢的菌落，初步來診斷是否為細菌性疾病。
6. 有病巢之處以 5. 之方法做病原菌之分離診斷。

結 果

本次調查研究期間從 1991 年的 6 月至 1992 年的 5 月共採樣 24 次，每次均調查 12 口池。結果由 Table 1，可知共有 39 個池子發病佔總採樣的池數 (24次×12 口池 = 288) 的 13.54%，亦即烏魚養殖期間之發病率為 13.54%。在 39 次的發病池數中，海水養殖佔 23 次 (59%)，淡水養殖為 16 次 (41%)。另一方面，由漁民自動送來檢查的烏魚病例有 10 件 (Table 2)，其中四件為海水養殖，六件為淡水養殖。綜合以上烏魚養殖期間，一年的發病數為 49 件，其中海水養殖者佔 27 件 (55%)，淡水養殖者 22 件 (45%)，在兩種不同的養殖用水下的烏魚發病率，雖然海水者大於淡水者，但其差異性並不顯著，因此海水烏魚養殖與淡水烏魚養殖的烏魚罹患者大致上是相同的。

至於疾病之種類及其出現率可由 Table 1 及 Fig. 1 得知在 12 口的採樣池，所採到主要疾病種類有四大類：A 為細菌性的最多佔 41.4%，B 為寄生蟲性的佔 33.3%，C 為混合感染的，亦即同時感染有二種細菌或細菌性及寄生蟲性同時感染的佔有 20.5%，D 為其他因缺氧或水質不良所引起的佔 5.1% 最少。從 Table 2 的漁民送檢之病例來看，10 個病例細菌性佔 5 個，寄生蟲性佔 2 個，混合感染 1 個，其他的為 2 個來看，主要的烏魚病害以細菌性感染為主。至於烏魚病害發生與季節性的關係可由 Fig. 2 很顯然的可看出，由 12 口採樣池的每月發病池數來看，從 1991 年的 6 月有 4 個池子發病，7 月有 6 個池子發病，8 月及 9 月的發病池子均為 9 個，而後 10 月時發病池子降為 4 個，到了 11 月、12 月及隔年 (1992) 1 月分別降至 2 個，1 個與沒有發病池的被發現，到了 2 月再發現 1 個發病池，3 月時又升高為 3 個發病池，4 月與 5 月又沒有發現有發病池。進而從 Table 3 與 Fig. 3 的結果來看，該結果為 1988 年至 1991 年期間將漁民送檢烏魚病例做一個統計而來：從 1988 年的 2 件病例與 1989 年的 3 件病例，一下升到 1990 年的 10 個病例與 1991 年的 12 個病例來看，可知每年的烏魚病害是越來越嚴重；又從 Fig. 3 之結果，顯然地，一年當中的烏魚病害，以 8, 9 兩月的時候烏魚最易罹病，而在每年的寒冷之月份 11, 12, 1, 2 月，四個月份的時候烏魚最不會罹病。綜合 Fig. 2 及 Fig. 3 之結果可得一確切之結論：烏魚養殖期間，在每年的 8, 9 月為罹病率最高的季節，在寒冷的月份 (1, 2, 11, 12) 則甚少發生疾病，而其他月份烏魚的罹病率則為介於前兩者之間。

由 Table 1 的結果顯示，無論在混合養殖或單項養殖中的鹽水養殖或淡水養殖，其病害種類均大致相同，惟有一項較明顯特異的是其他病因所造成的病害現象如缺氧或水質不良等，均發生在單項養殖的鹽水或淡水養殖中。此乃單項養殖的烏魚養殖，每日投以大量的高蛋白的人工飼料且多為多年烏魚養殖，因池底的老化與有機質的大量囤積，而導致水中的優養化，故在氣壓不穩定而高溫的 7, 8 月 (Table 1, Table 2) 很易引起因缺氧或水質不良所導致的死亡。

至於烏魚在養殖期間所發生的疾病種類整理如下：

1. 寄生蟲性疾病：

- a. 舌杯蟲 (*Apiosoma, Glossatella*) (Photo. 1)。
- b. 車輪蟲 (*Trichodina* sp.) (Photo. 2)。
- c. 鐘形蟲 (*Epistylis* sp.) (Photo. 3)。
- d. 黏液孢子蟲 (*Henneguya*) (Photo. 4)。
- e. 魚虱 (*Caligus epidemicus* Hewitt) (Photo. 5, 6)。
- f. 錨蟲 (*Lernae*) (Photo. 7)。
- g. 白點蟲 (*Cryptocaryon irritans* Brown) (Photo. 8, 9)。

2. 細菌性疾病：

- a. 柱狀病 (*Cytophaga columnaris*) (Photo. 10, 11, 12)。
- b. 鏈球菌症 (*Streptococcus* sp.) (Photo. 13, 14)。
- c. 水黴菌症 (*Saprolegnia* sp.) (Photo. 15, 16)。
- d. 潰瘍 (*Aeromonas* sp.) (Photo. 17, 18, 19)。

3. 混合感染症：

- a. 海水魚虱 (*Caligus*) 與弧菌之感染 (Photo. 6, 20)。
- b. 柱狀菌與鏈球菌之混合感染 (Photo. 14)。
- c. 柱狀菌與 *Aeromonas* 的混合感染 (Photo. 10, 17)。

4. 其他：

- a. 不明原因的病症 (Photo. 21, 22)。
- b. 機械性損傷 (Photo. 18, 19)。
- c. 水質不良 (泛池)。
- d. 藥物中毒等。

討 論

烏魚對溶氧的需求量較其他魚類高，因此當池中混養草魚、鯪魚、虱目魚、吳郭魚時，一旦池中的溶氧不足時，烏魚首先浮頭。此外，烏魚生性活潑好動而敏感極易受驚嚇。1986年在臺南縣北門鄉曾經有烏魚養殖池（混養有虱目魚），在春季的下午時刻開投餌機噴灑餌料讓魚搶食時，正好閃電打雷擊入魚池中，以致正在吃餌的上層虱目魚和中下層的烏魚，飛奔狂跳，隔天即發生大量的死亡。筆者將其做病理檢查，並未發現寄生蟲的寄生，又從腎臟及皮膚出血處做細菌之培養，結果並無任何病原，最後給此病下的定意為「因外來的刺激導致魚兒嚴重的內傷以致於大量死亡」。不過這種病例非常少見，在此提出以做為參考與舉證，可知此兩種魚其易受驚擾的程度。又烏魚它在浮頭時會在水面衝跳不安，不像其他的魚如吳郭魚浮頭時僅張大嘴巴浮游水面。一旦發現烏魚已有浮頭的現象時，往往情況已到相當危急之時。烏魚屬於底棲性魚類，喜歡翻動池底土壤來找尋食物，故池底底質需保持良好的狀況，特別是在炎熱的夏季需注意不使其惡化，以免因底土中 H_2S 的含量過多，當底土被翻動時大量的 H_2S 逸出而傷到烏魚的鰓部引起損傷而死亡。

由 Fig. 2 而知發生疾病在 6~10 月份最多，可窺出疾病的發生大多在高水溫期，而高水溫期與低水溫期在養殖上的最大差別在池底的變化，特別是刮南風的天氣，池底存有大量的有機質，經過高溫的分解後溶入池水中，造成藻類生長過盛而死亡或魚兒缺氧而浮頭，而一連串環境的惡變造成水中細菌及寄生蟲滋養的溫床，故在 8, 9 月水溫最高的這段時間為疾病發生的最高峯 (Fig. 2)，故在養殖上在這段期間需特別小心。

另一個特別的現象即是在夏季即將結束季節交換的時候，最常發生細菌性的疾病，如柱狀菌 (*Cytophaga columnaris*) 及鏈球菌 (*Streptococcus* sp.) 的混合感染，不論淡水養殖池或海水養殖池均可發現，其發病的症狀非常明顯，在外觀上可見各鱗基部出血 鰓蓋外表出血，(Photo. 10, 13)，將鰓蓋

剪開鰓絲明顯的潮紅，並有部份呈綠色的塊狀 (Photo. 14)，以顯微鏡 500 倍來觀查時，在鰓絲末稍可發現成團的放射狀柱狀菌叢聚集 (Photo. 11)，並可見鰓絲及軟骨組織潰爛壞死的現象 (Photo. 12)，此乃診斷魚類柱狀病之典型特徵。解剖內臟 (Photo. 14) 發現有腹膜炎，有時剪開腹腔會流出血水，肝臟明顯的脂肪變性，被膜增厚且可滲出性炎，消化道在胃腸黏膜下層嚴重的水腫充血並有炎症細胞浸潤及菌塊，此症狀一開始池魚每日會有少數 1~2 尾的死亡現象，如未予治療往往在延遲一個月後開始發生大量死亡。

烏魚的柱狀病症和青魚 (烏鱸) 不太相同，(林等, 1989)，青魚的症狀非常特別，體表可見嚴重的凹凸，並在肌肉組織中形成許多大大小小的腔，將凸起的表皮剪開，則可見腔內肌肉溶解的組織流出。在病理上來說，*Cytophage columnaris* 其對青魚的危害程度較烏魚為大。

寄生蟲方面以車輪蟲 (*Trichodina* sp.) 最常見，大多發生在高密度的養池及肥水的池中。當其大量寄生鰓部時，會導致魚的氣體交換障礙，呼吸困難，魚體消瘦變黑，浮游岸邊；有時亦會在魚體體表附著，對魚的危害更大，屬於橈腳類的錨蟲 (Lernae) 寄生，在淡水養殖的烏魚池中偶有發生，但由於寄生魚體的數量均不多，對烏魚沒有很大的影響。同屬於橈腳類寄生蟲的，海水魚虱 (*Caligus* sp.) 於海水養殖的烏魚魚體上可常被發現，寄生在烏魚體表的海水魚虱與寄生在虱目魚魚體上的魚虱 *Caligus chanos* (Lin, 1989) 種類不同而與寄生在海水吳郭魚魚體上的為同種，其種名為 *Caligus epidemicus* (Hewitt) (陳等, 1992; Lin and Ho, 1992) (Photo. 5)。當海水魚虱大量寄生時 (Photo. 6)，體表會嚴重的出血 (Photo. 20)，為防止二度感染其他疾病，需以 Trichlorphon 0.3~0.5 ppm 藥浴殺除。至於所謂的淡水魚虱 (*Argulus* sp.) 尚未在淡水養殖烏魚魚體上被發現。

在此特別提出的一點是，在冬季的低水溫期，均發現在海水養殖烏魚魚體或鰓上被海水白點蟲 *Cryptocaryon irritans* Brown (*Ichthyophthirius marinus* SIKAMA) (Photo. 8, 9) 寄生，然而淡水養殖的烏魚却未發現有被淡水白點蟲 (*Ichthyophthirius multifiliis*) 感染的病例。此點令筆者感到有趣，到底是因採樣的關係 (剛好沒採到) 亦或是淡水養殖烏魚不易得白點病或根本的對白點蟲具不感染性。此點筆者尚繼續追蹤確定中，並以攻擊試驗來研究證明之。

綜觀烏魚在養殖期間所發生的疾病，和一般的淡水養殖魚類大同小異。一般漁民在開始發生疾病時往往不太在意一兩尾魚的少數死亡，幾乎都拖到發病一段時間後再來治療，此時的療效則大打折扣，此點實有在此提出來提醒養殖者的必要。

誌 謝

本研究感謝農委會魚病計畫 80 農建-17.1-漁-10 (12.8.1) 及 81 農建-12.2-漁-02(1) 之經費補助，暨高雄縣與臺南縣沿海一帶之烏魚養殖業者之配合進行採樣與病情之連繫，方得以順利取得標本，在此一併致謝。

參 考 文 獻

- 林清龍、吳慶麗 (1989)。青魚柱狀病感染症。漁業推廣月刊 No. 33: 55-57。
 陳秀男、林清龍、何汝諧、郭光雄 (1992)。 *Caligus epidemicus* Hewitt 的再描述 (發表中)。
 Liao, I. C. (1975) Experiments on induced Breeding of the Grey mullet in Taiwan from 1963 to 1973. *Aquaculture*. 6: 31-58.
 Liao, I. C. (1977) On Completing a Generation Cycle of the Grey Mullet, *Mugil cephalus*, in Captivity. *Journal of the Fisheries Society of Taiwan*. Vol. 1, No. 2: 1-10.
 Lin, C. L. (1989) A New Species of *Caligus* (Copepoda, Caligidae) Parasitic on Milkfish (*Chanos chanos*). *Crustaceana* 57(3): 225-246.
 Lin, C. L. & J. S. Ho (1992) Life history of *Caligus epidemicus* Hewitt parasitic on the tilapia (*Oreochromis mossambica* cultured in brackish water. (in press)

Table 1. The disease occurred in the 12 sampling ponds of cultured grey mullet (*Mugil cephalus* Linnaeus) during June, 1991 and May, 1992.

No. of pond	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total disease occurring ponds per sampling
	Brackish water culture			Fresh water culture			Brackish water culture			Fresh water culture			
Date	Mixed culture						Monoculture						
1991													
6/1	×	×	A	×	×	×	×	B	×	×	×	×	2
6/15	×	×	A	×	×	×	×	×	×	B	×	×	2
7/2	×	B	×	×	B	×	×	×	C	×	×	×	3
7/16	×	×	×	×	×	×	D	×	C	×	×	B	3
8/1	A	×	A	×	×	×	×	A	×	D	C	×	5
8/15	A	×	×	A	×	×	A	×	×	×	C	×	4
9/1	×	C	×	A	B	×	A	×	×	×	×	B	5
9/15	×	C	×	×	×	×	×	B	A	C	×	×	4
10/1	×	×	×	×	×	×	×	×	A	C	×	A	3
10/15	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	A	1
11/1	B	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	1
11/15	×	×	×	×	×	B	×	×	×	×	×	×	1
12/1	×	×	B	×	×	×	×	×	×	×	×	×	1
12/15	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	0
1992													
1/1	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	0
1/15	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	0
2/1	B	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	1
2/13	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	0
3/1	×	×	A	×	×	×	×	×	×	×	×	B	2
3/15	×	×	A	×	×	×	×	×	×	×	×	×	1
4/1	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	0
4/15	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	0
5/1	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	0
5/15	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	0
Total number of disease cases per pond	4	3	6	2	2	1	3	3	4	4	2	5	39*

×: No disease occurred

A: Bacteria disease

B: Parasitic disease

C: Mixed infection: infection caused by two bacteria species or a combination of a bacteria and a protozoa.

D: The other (oxygen deficiency deterioration of water quality...etc.)

*: Total number of cases in this period.

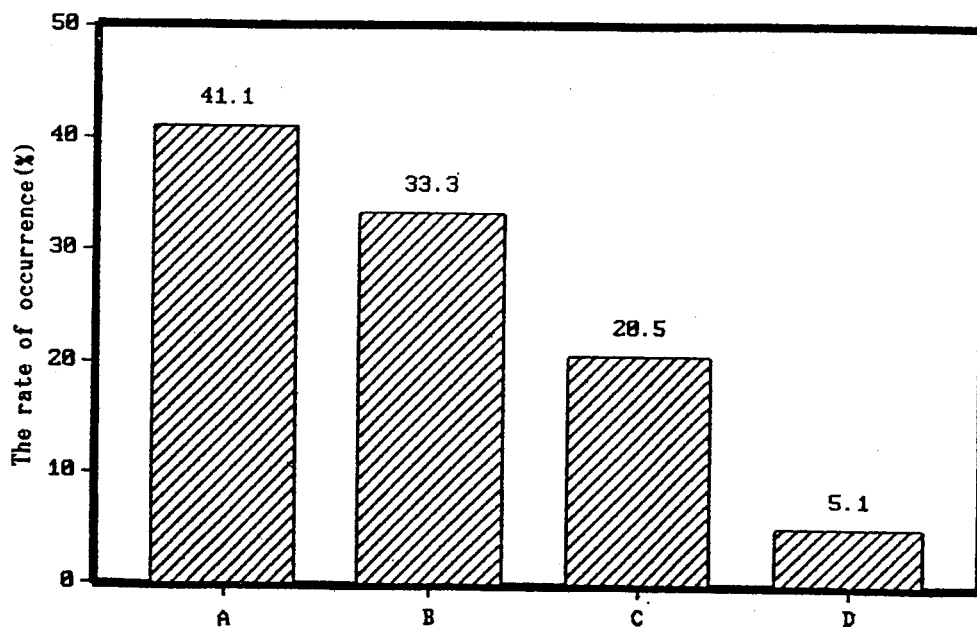
Table 2. The cases of diseased grey mullet sent by fishermen from July, 1991 to June, 1992.

Date	Kind of disease	Kind of cultured water
1991		
7/17	Parasite, on gill	Fresh water
8/4	Mixed infection	Brackish water
8/4	Bacterial disease	Fresh water
8/7	Oxygen deficiency	Fresh water
9/7	Bacterial disease	Fresh water
9/15	Mixed infection	Fresh water
9/26	Bacterial disease	Fresh water
10/16	Bacterial disease	Fresh water
11/5	Bacterial disease	Brackish water
12/15	Unknown reason	Brackish water
1992		
3/26	Parasite, on body surface (sea lice)	Brackish water

Table 3. The cases of diseased grey mullet sent by fishermen from 1988 to 1991.

Month	Year				The total cases at the same month
	1988	1989	1990	1991	
1	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0
3	0	0	1	0	1
4	0	0	1	0	1
5	0	0	2	0	2
6	0	0	2	2	4
7	0	0	0	1	1
8	0	1	2	3	6
9	2	2	1	3	8
10	0	0	1	1	2
11	0	0	0	1	1
12	0	0	0	1	1
The total cases in year	2	3	10	12	27*

* The total cases of diseased grey mullet during 1988 and 1991.



A: Bacterial B: Parasitic C: Mixed infection D: the other

Fig. 1. Cases of the diseased grey mullet (*Mugil cephalus* Linnaeus) in 12 sampling ponds from June, 1991 to May, 1992.

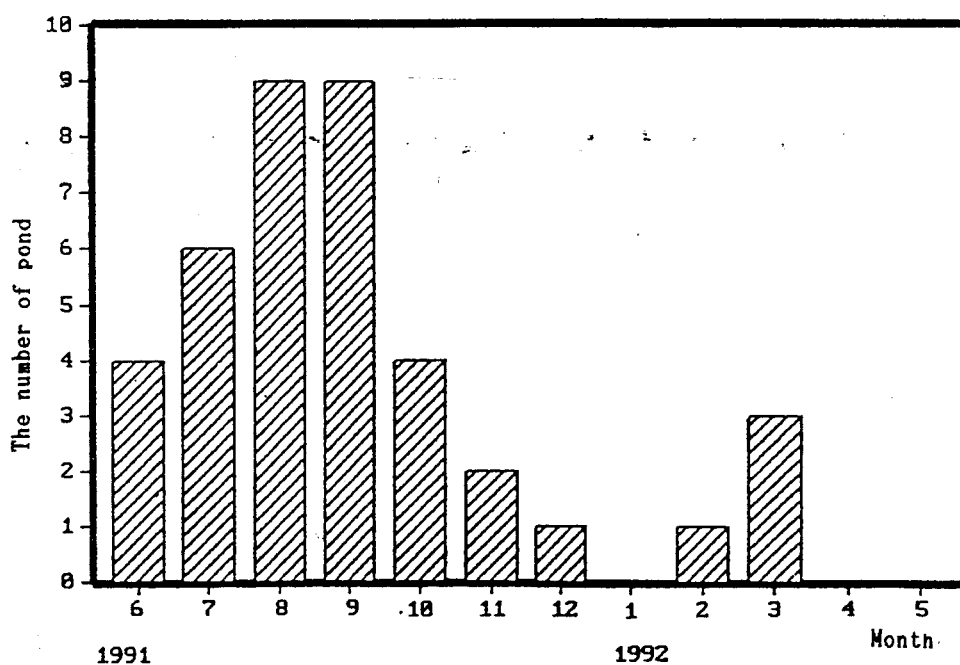


Fig. 2. Number of disease cases per month in 12 sampling ponds from June, 1991 to May, 1992.

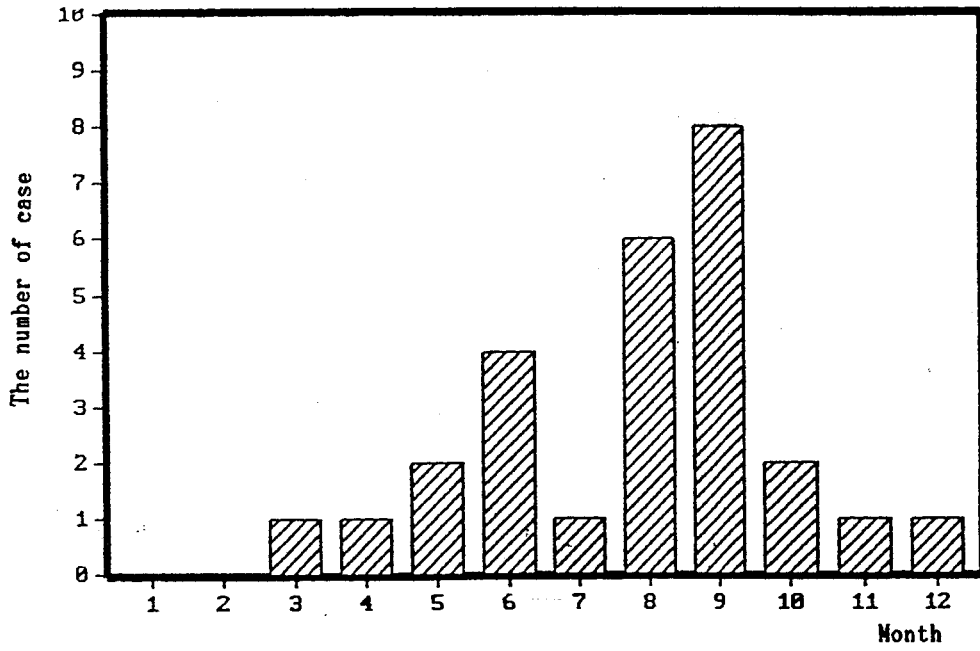
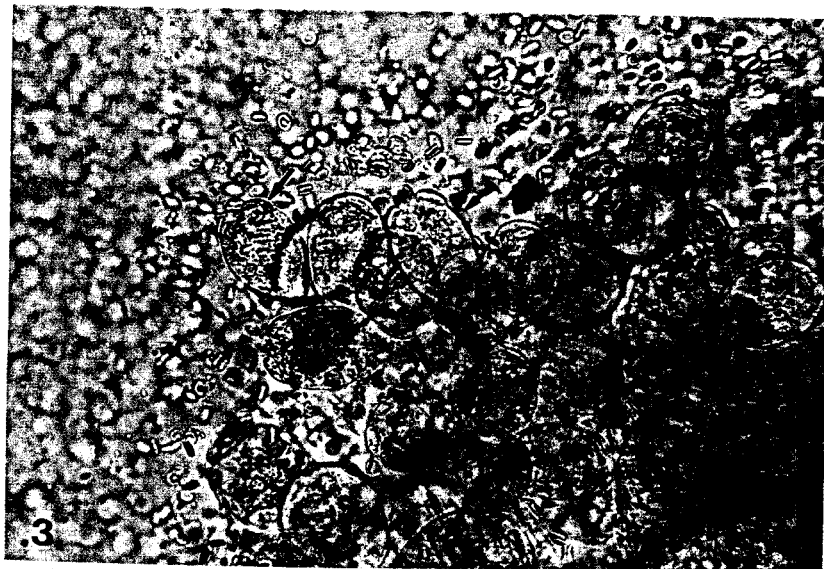
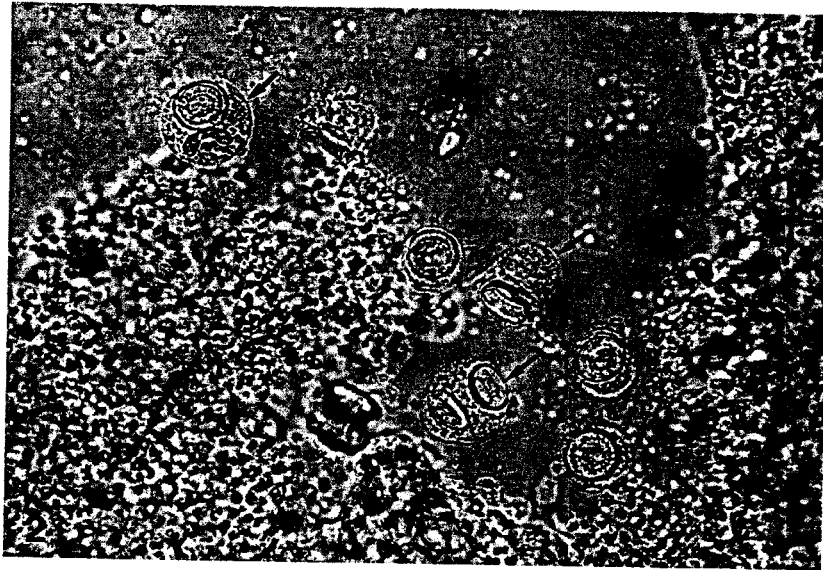
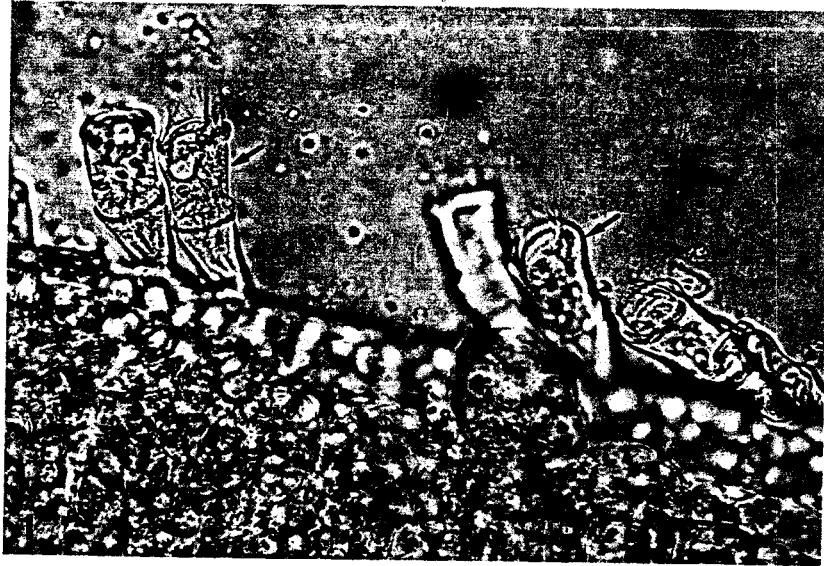
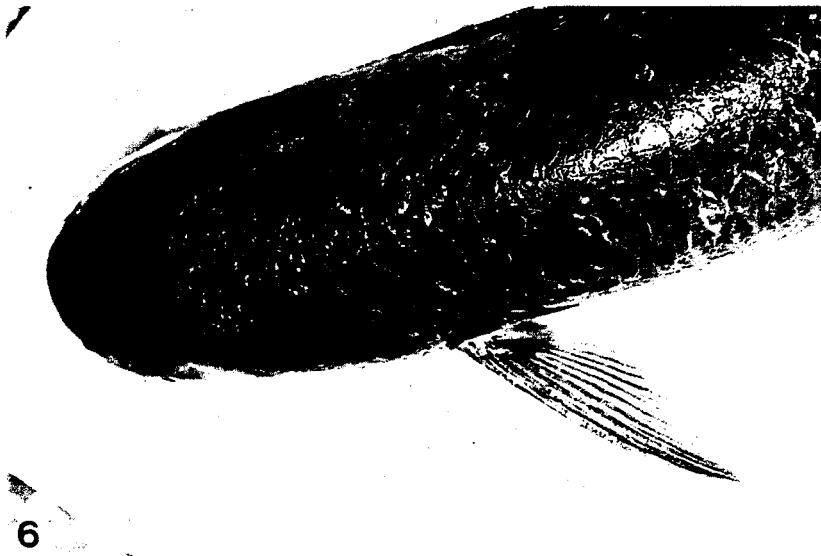
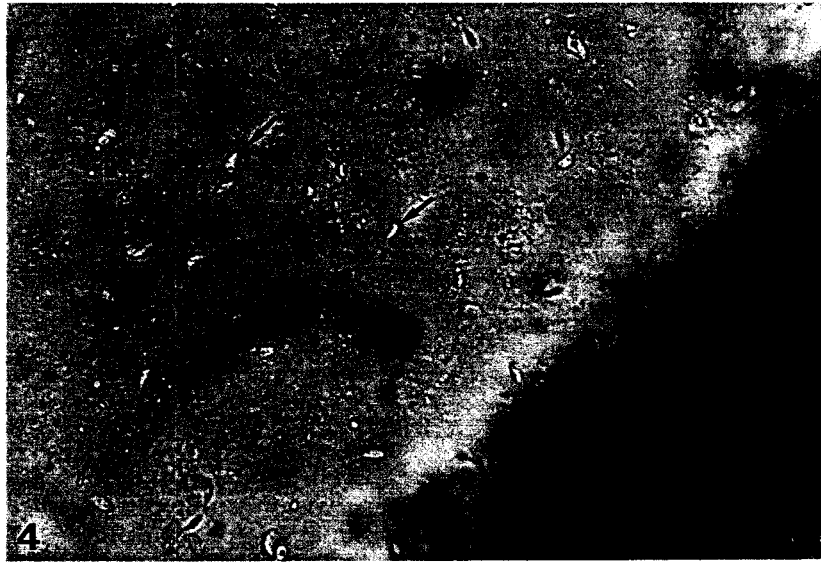


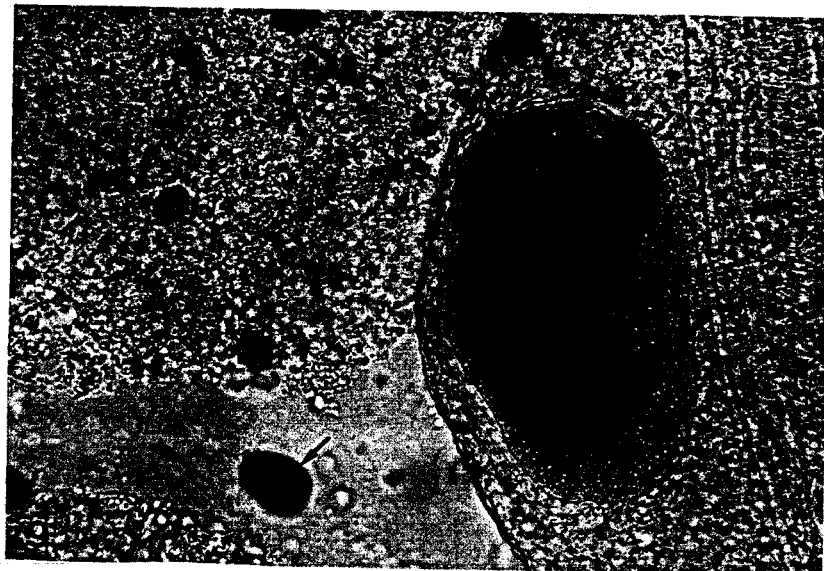
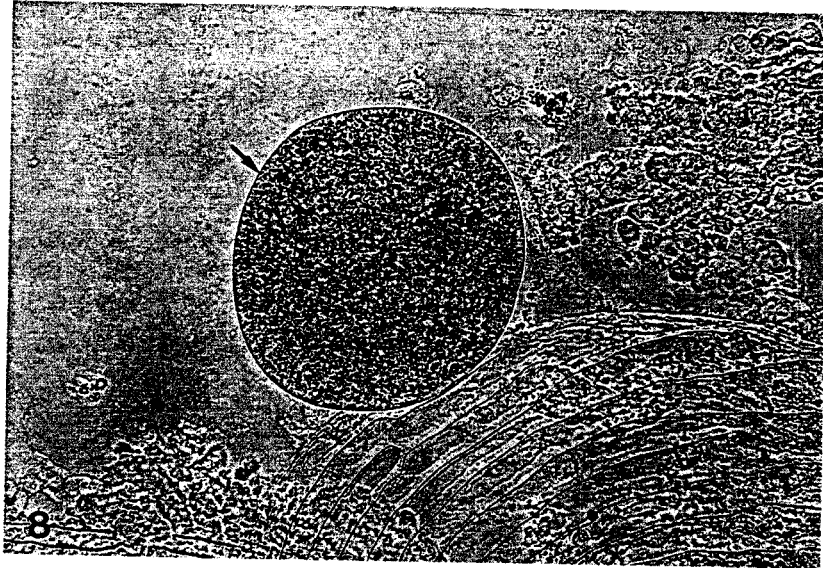
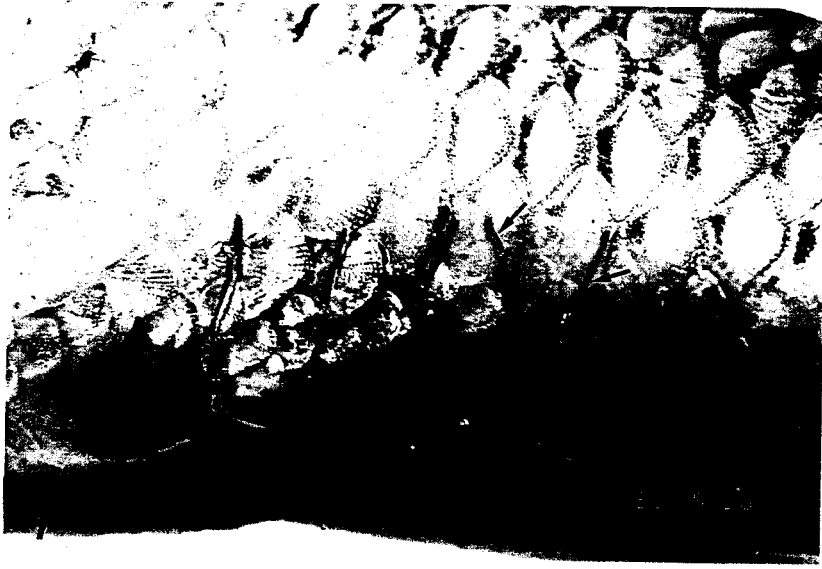
Fig. 3. Total disease cases sent by fishermen arranged by month. The data was collected from 1988 to 1991.

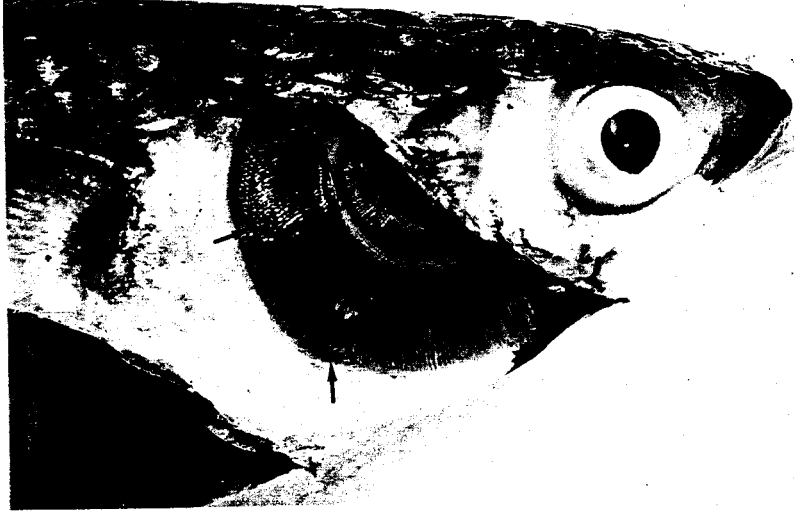
圖 版 說 明

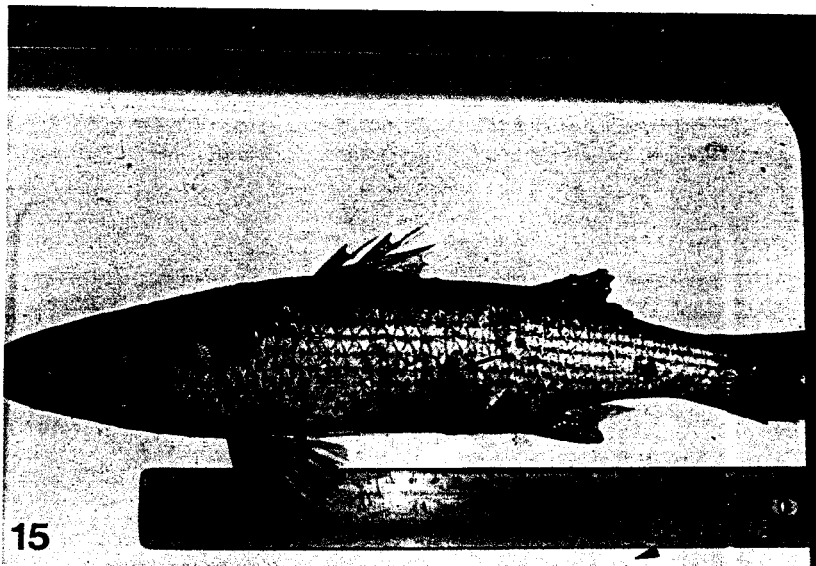
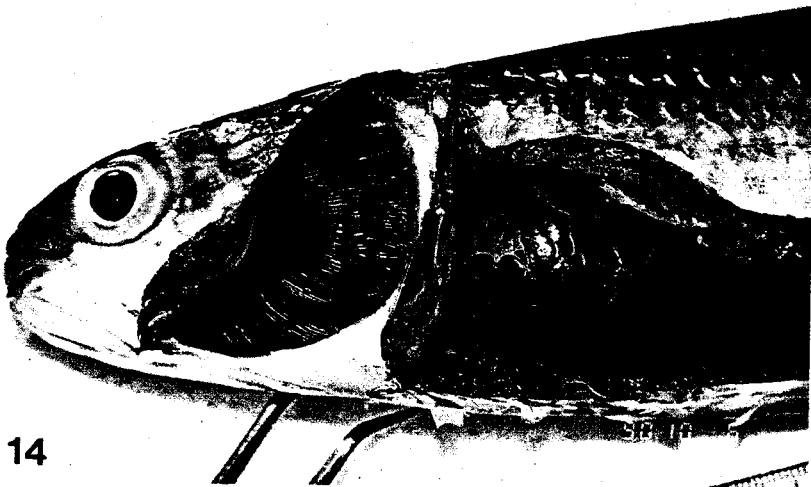
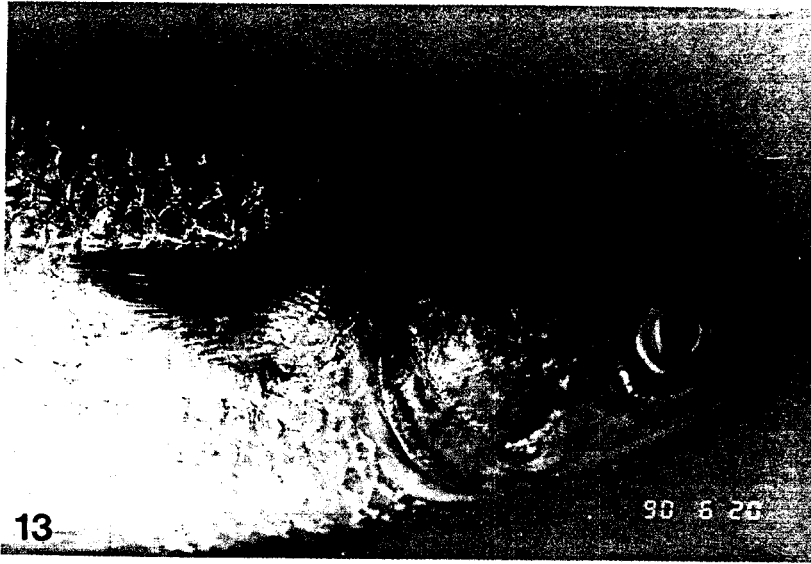
- Photo. 1. *Apiosoma* (*Glossatella*) heavily parasited on the gill of grey mullet (*Mugil cephalus* Linnaeus)
- Photo. 2. *Trichodina* sp. heavily parasited on the gill of *M. cephalus* Linnaeus. 250×
- Photo. 3. *Epistylis* sp. heavily parasited on the gill of *M. cephalus* Linnaeus. 250×
- Photo. 4. *Henneguya* heavily parasited on the gill of *M. cephalus* Linnaeus. 500×
- Photo. 5. The sea louse (*Caligus epidemicus* Hewitt ♂) parasited on the body surface of *M. cephalus* Linnaeus.
- Photo. 6. The sea lice (*C. epidemicus* Hewitt) heavily parasited on the body surface of cultured blackish water *M. cephalus* Linnaeus.
- Photo. 7. Lernaee parasited in thd ventral side above the anal fin.
- Photo. 8. The marine white spot worm (*Cryptocaryon irritans* Brown), parasited on the body surface of *M. cephalus* Linnaeus.
- Photo. 9. The marine white spot worm (*C. irritans* Brown), parasited on the gill of *M. cephalus* Linnaeus.
- Photo. 10. *Cytophaga columnaris* infected gill of cultured fresh water *M. cephalus* Linnaeus.
- Photo. 11. *Cytophaga columnaris* infected gill. 500×
- Photo. 12. *Cytophaga columnaris* infection resulted in the hemorrhage and necrosis of gill lamella. 125×
- Photo. 13. The external view of the head of *Streptococcus* sp. infected *M. cephalus* Linnaeus.
- Photo. 14. The mixed infection symptom of cultured fresh water *M. cephalus* Linnaeus by *C. columnaris* and *Streptococcus* sp.
- Photo. 15. The body surface of cultured fresh water *M. cephalus* Linnaeus was infected by *Saprolegnia* sp.
- Photo. 16. *Saprolegnia* sp.
- Photo. 17. Massive *Aeromonas* sp. could be isolated from the inner side of the hemorrhage opercular of the Photo. 10. *M. cephalus* Linnaeus.
- Photo. 18. Transportation induced *Aeromonas* sp. infection.
- Photo. 19. Enlargement of photo. 18.
- Photo. 20. The serious Hemorrhage on whole body surface of cultured brackish water (20 ppt) *M. cephalus* Linnaeus was induced by the secondary bacterial infection derived from heavy *C. epidemicus* Hewitt parasite.
- Photo. 21. Abnormal spleen caused by unknown reason is at both sides; normal spleen is at the centre.
- Photo. 22. Unknown massive earth deposition in the gastrointestinal tract of cultured fresh water *M. cephalus* Linnaeus.

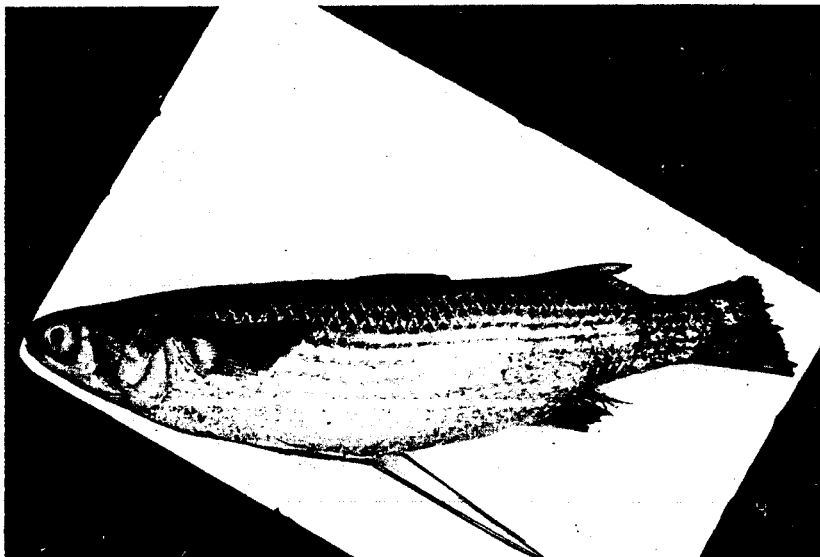
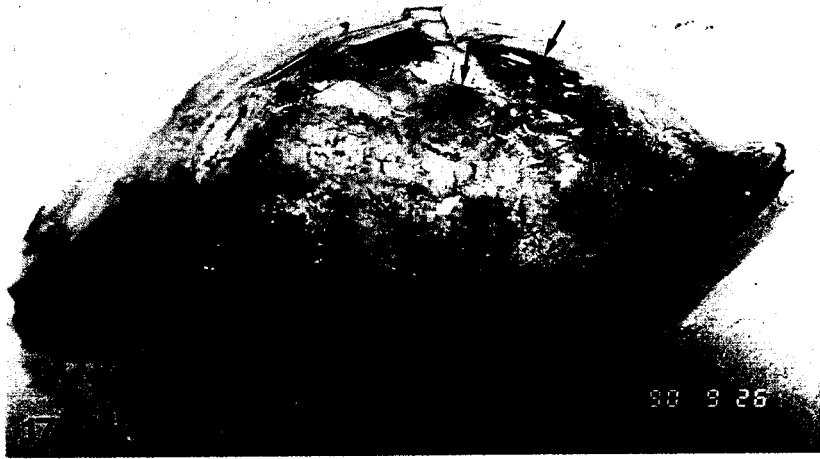


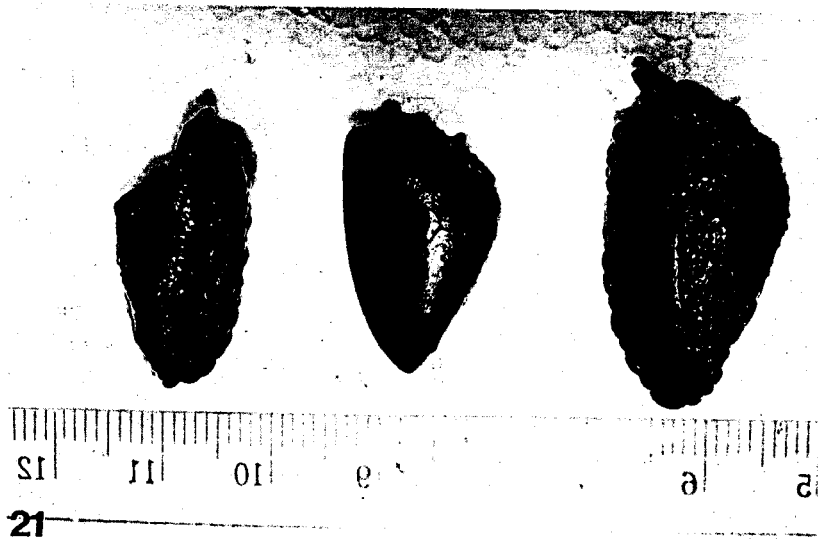
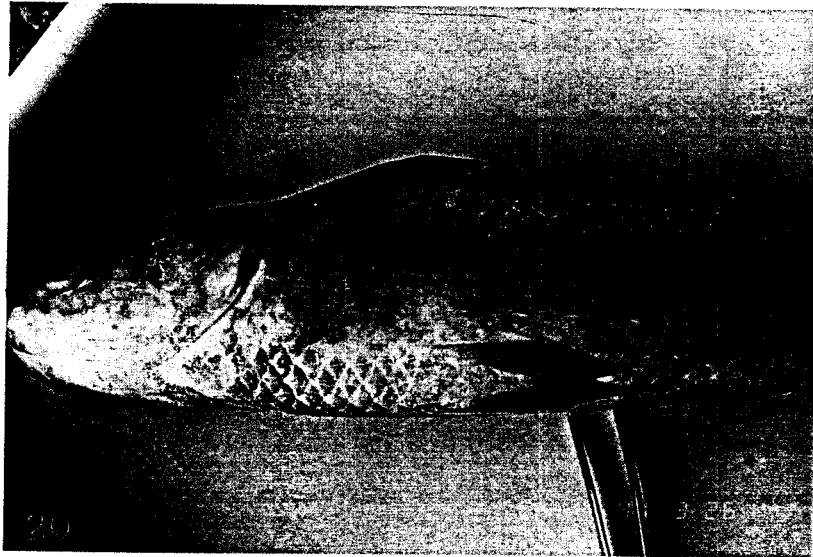
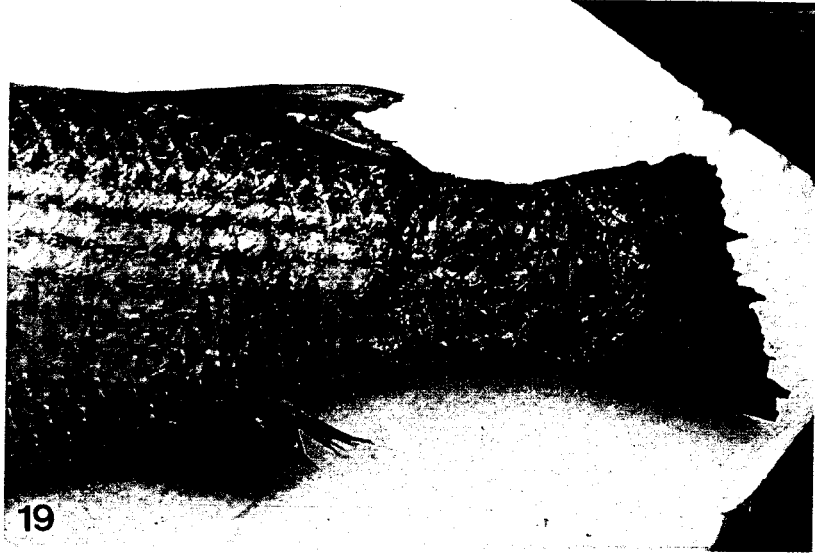














The Diseases of Cultured Grey Mullet (*Mugil cephalus* Linnaeus) during the Culture Period

Ching-Long Lin¹, Shiu-Nan Chen², Kuang-Hsiung Kou²
Chin-Lii Wu³, and Yun-Yuan Ting³

¹ Department of Aquaculture, National Chiayi Institute of Agriculture,
Chiayi, Taiwan, Republic of China.

² Department of Zoology, National Taiwan University, Taipei, Taiwan,
Republic of China.

³ Taiwan Fisheries Research Institute, Tainan Branch.

The present paper attempts to investigate the diseases of cultured brackish and fresh water mullet fish, *Mugil cephalus* Linnaeus during June, 1991 and May, 1992. Amongst 39 cases of diseased fish, 41.4% was found to be bacterial infection. *Cytophaga columnaris* and *Streptococcus* sp. were demonstrated to be the most important pathogens of the diseased fish investigated. Approximately 33% of the diseased fish was found to be infected by protozoa especially *Trichodina* sp. and *Apiosoma* (*Glossatella*) in gill. In approximately 20.5% of the diseased fish was demonstrated to be mixed infection caused by two bacteria species or a combination of a bacteria and a pratozoa. Approximately 5.1% of the diseased fish was found to be initiated by oxygen deficiency and deterioration of water quality. Diseases of mullet fish commonly occurred in August and September. In contrast, very few disease outbreak was found during cold-water season, November to February.