

虱目魚塢肥料試驗

51 年度 (1962)

唐允安·黃丁郎

一、前 言

本試驗目的為比較以硫酸銨與尿素作氮肥，對虱目魚塢底藻生長之效果。

本試驗方法及程序，各施肥期魚塢環境狀況之特徵以及池魚群族之管理，皆與前報 (1947) 相同。

二、結 果

本試驗結果如下表：(參考第三頁)

三、討 論

尿素(NH_2CO)可稱為有機態氮，分解後可供 CO_2 作植物同化作用之必須養料。但據 Swingle (1949) 稱，此 CO_2 的供應量有限，對魚池藻類生長並未發生顯著作用。本試驗所用 8-8-0 肥料，其氮肥硫酸銨與尿素施用後，其對虱目魚的生產量並無顯著差異，但其在虱目魚塢作氮肥的效果似無可置疑。

四、參 考 文 獻

Swingle, S. H. 1949. Experiments on pond fertilization. *Bullet. No. 264 Agri. Expt. sta. Alabama polytechnic Inst.* 34 pp.

Tang, Y. A. and T. P. Chen. 1947. The use of Chemical fertilizers in milkfish ponds in Taiwan. *J. C. R. R. Publication, Fisheries series. Mo. 3.* 19 pp.

硫酸銨與尿素作氮肥 (8-8-0) 對虱目魚攝反應 (1)

| 池 | 第一期施肥 kg/ha (2) | | | 第二期施肥 kg/ha | | | 第三期施肥 kg/ha | | | 第四期施肥 kg/ha | | | | | 生產量 公斤 公頃 | |
|---|-----------------|------------|-------|----------------|------------|---|----------------|------------|---|----------------|------------|-------|-------|-----|-----------------|-------------|
| | 8-8-0 N: 尿素 | 8-8-0 糖 | 米 | 8-8-0 N: 尿素 | 8-8-0 糖 | 米 | 8-8-0 N: 尿素 | 8-8-0 糖 | 米 | 8-8-0 N: 尿素 | 8-8-0 糖 | 花生粕 | 豆粉 | 大豆粕 | | 魚粉 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 尿 | 7 | 653.8 | | | | | | | | 179.5 | 260.3 | 1.5 | 210.3 | | | 1,882.8 |
| 素 | 35 | 685.7 | | 74.3 | 85.7 | | | | | 257.1 | 874.0 | | | | 254.6 | 1,737.3 |
| 池 | 33 | 685.7 | | 86.9 | 85.7 | | | | | 138.6 | 176.5 | 8.8 | 176.5 | 8.8 | | 1,643.9 |
| | 31 | 685.7 | | | 47.4 | | | | | 205.9 | 176.5 | | | | | 1,433.3 |
| | 1 | 661.8 | | | | | | | | 212.5 | 176.5 | 15.0 | 90.0 | | | 1,227.4 |
| | 3 | 600.0 | | 180.0 | | | | | | | | | | | | (3) 968.7 |
| 硫 | 32 | 685.7 | 99.4 | | | | | | | | 257.1 | 410.9 | | | | (3) 1,979.3 |
| 酸 | 34 | 685.7 | 99.4 | | | | | | | | 257.1 | 253.3 | | | | 1,616.3 |
| 池 | 24 | 600.0 | 100.3 | | | | | | | | 493.3 | 242.9 | | | | 1,197.4 |
| | 22 | 600.0 | 134.9 | 140.0 | | | | | | | 493.3 | 9.0 | 107.8 | | | 1,139.4 |
| | 12 | 808.4 | 99.4 | 62.9 | | | | | | | 215.6 | 881.4 | | | | 1,136.8 |
| | 36 | 685.7 | | | | | | | | | 257.1 | | | | | 1,108.6 |
| 比 | 11 | 808.4 | | | | | | | | | 215.6 | 9.0 | 107.8 | | | 1,210.3 |
| 較 | 13 | 625.0 | | | | | | | | 250.0 | | | 66.7 | | | 573.2 |

(1) 本試驗因遭霍亂傳染病，虱目魚禁止捕售，致使池魚群無按原程序處理，至於放養量時期及捕獲，請參考前報 (1947)。
 (2) 各施肥期的環境狀況特徵，請參考前報。
 (3) 試驗期中可能有少許魚與他池的魚相混。

52 年度 (1963)

一、前 言

本試驗為繼續往年以硫酸銨及尿素作氮肥，觀察其對虱目魚塢底藻類生長之效果。
本試驗方法及程序，及池魚群族之管理，皆與往年相同。

二、結 果

本試驗結果如第四表；本年魚塢與鹽分變化見第一表及第二表；使用尿素與硫酸銨作氮肥，其對虱目魚單位面積產量之差，用統計學分析結果，如第三表所示。

三、討 論

使用尿素 (N) 與過磷酸鈣 (P_2O_5) 所調配的 8-8-0 肥料與用硫酸銨與過磷酸鈣所調配同一氮與磷酸比列的肥料，從第一期至第三期在虱目魚塢施肥結果，其對虱目魚單位面積產量，在統計學上是有意義的差異 ($P < 0.05$)，在此試驗狀況之下，硫酸銨優於尿素之平均比率 (Mean proportion) 為 0.108，其標準誤差為 0.095。

第三表 以尿素 (A) 與硫酸銨 (B) 作氮肥

其單位面積 (公斤/公頃) 魚產量統計分析結果

| 氮 肥 | 處 理 數 | 自 由 度 | 平 均 產 量 公斤/公頃 | 總 和 平 方 |
|-----|-------|--------|------------------|--------------------------|
| A | 7 | 6 | 1,041 | 171,452 |
| B | 7 | 6 | 1,167 | 351,860 |
| | | Sum=12 | x=126 | Sx ² =523,312 |

$$S^2=43,609$$

$$Sx=N2S^2/n=111$$

$$t=x/Sx=1,225$$

$$P < 5\%$$

(第一區)

一、目的

本試驗目的為比較以普通使用之各種飼料對虱目魚成長之效果。

二、方法及經過

- (1) 試驗池：利用本分所試驗池 31~36 號（每池 0.35 公頃）於 10 月上旬將肥料試驗結束，排乾池水（已無底藻）趕魚入溝，並清除雜魚，然後重新選放大小約相等的頭水新魚及二水新魚。
- (2) 飼育期間：自 52 年 10 月 3 日至 11 月 19 日共 48 天。
- (3) 放養量：每池放虱目魚新魚 2,000 尾，（頭二水各 1 半）其大小組成見第一表。
- (4) 各池投餌種類及每日投餌量標準：31 號：豆餅；32 號：脫脂豆粉；33 號：米糠；35 號脫脂米糠；36 號：花生餅；34 號比較區投餌量豆粉及豆餅為魚體重的 3.5%，米糠及脫脂糠為 5%，花生餅為則 4%，但飼育期間因水質變壞曾酌量減少或停止。投餌情形見第二表。

三、結果

本試驗結果如第四表。

第一表 放養時魚大小組成

| 頭水新苗 | cm | 尾 | g | 二水新苗 | cm | 尾 | g |
|------|--------|-------|-----|------|------|---|------|
| | 26.3 | 1 | 120 | | 22.3 | 1 | 80 |
| ◇ | 24.2 | 1 | 100 | ◇ | 21.5 | 1 | 65 |
| ◇ | 26.5 | 1 | 125 | ◇ | 21.5 | 1 | 65 |
| ◇ | 24.5 | 1 | 105 | ◇ | 21.0 | 1 | 50 |
| ◇ | 24.5 | 1 | 110 | ◇ | 21.5 | 1 | 60 |
| 平均 | 25.2 | | 112 | 平均 | 21.4 | | 63.3 |
| 總平均 | 22.3cm | 37.6g | | | | | |

第二表 投餌情形

| 池 號 | 31號(豆餅) | | 32號(豆粉) | | 33號(米糠) | | 34號(比較) | | 35號(脫糠) | | 36號(花生餅) | |
|--------|---------|----------|---------|----------|---------|------------|---------|-------|---------|------------|----------|------------|
| | 水溫 | 投餌量 | 水溫 | 投餌量 | 水溫 | 投餌量 | 水溫 | 投餌量 | 水溫 | 投餌量 | 水溫 | 投餌量 |
| 10月上旬 | AM 26.2 | kg 37 | | kg 37 | | kg 62.5 | — | — | | kg 62.5 | | kg 46.4 |
| | PM 33.9 | | | | | | | | | | | |
| | ◇ 23.9 | | | | | | | | | | | |
| 中旬 | ◇ 31.2 | 56 | 56 | 72 | 72 | 64 | | | | | | |
| | ◇ 22.5 | 63 | 63 | 81 | 81 | 72 | | | | | | |
| ◇ 29.5 | | | | | | | | | | | | |
| 下旬 | ◇ 23.9 | 42 | 42 | 54 | 54 | 48 | | | | | | |
| | ◇ 29.3 | | | | | | | | | | | |
| 11月上旬 | ◇ 24.5 | 7 | 7 | 9 | 9 | 8 | | | | | | |
| | ◇ 29.0 | | | | | | | | | | | |
| 合計 | | 205 | 205 | 278.5 | | 278.5 | | 238.4 | | | | |

備註：32. 33. 34. 35. 36 號水溫與 31 號同。

第三表 收穫時取樣測定情形

| | 休長 cm | 體重 g | 尾數 | 一尾 平均重 g | 收穫時總重量 g | 收穫時總尾數 g | 每尾總 平均重 |
|----------|----------|---------|----|----------------|-------------|---------------------------------|------------|
| 31號(豆餅) | 29~32.5 | 18,000 | 90 | 200 | 33,000 | 165 } 1,204 } 878 } 2,247 | 97.2 |
| | 24~28 | 3,000 | 30 | 100 | 120,400 | | |
| | 20~22 | 3,700 | 50 | 74 | 65,000 | | |
| 32號(豆粉) | 29~32.8 | 3,000 | 15 | 200 | 3,000 | 15 } 528 } 1,061 } 1,604 | 95.7 |
| | 24~28 | 3,800 | 30 | 127.3 | 67,200 | | |
| | 20~22 | 3,920 | 50 | 78.4 | 83,200 | | |
| 33號(米糠) | 29~33 | 2,170 | 10 | 217 | 89,400 | 412 } 243 } 642 } 1,597 | 116.4 |
| | 22~26 | 3,550 | 30 | 118.3 | 28,800 | | |
| | 20~22 | 3,600 | 50 | 72 | 67,800 | | |
| 34號(比較) | 29~33 | 4,500 | 22 | 204 | 4,200 | 21 } 526 } 1,174 } 1,721 | 91.5 |
| | 24~28 | 3,660 | 30 | 122 | 64,200 | | |
| | 20~20 | 3,800 | 50 | 76 | 89,200 | | |
| 35號(脫糠) | 30~33 | 4,000 | 20 | 200 | 29,400 | 147 } 1,008 } 474 } 1,629 | 110.6 |
| | 22~26 | 3,400 | 30 | 113 | 114,000 | | |
| | 20~21 | 3,800 | 50 | 76 | 36,800 | | |
| 36號(花生餅) | 29~33 | 4,200 | 20 | 210 | 4,800 | 23 } 605 } 982 } 1,610 | 99.25 |
| | 24~26 | 3,880 | 30 | 129 | 78,000 | | |
| | 20~21 | 3,920 | 50 | 78.4 | 77,000 | | |

備註

第四表 試驗結果

| | 31號(豆餅) | 32號(豆粉) | 33號(米糠) | 34號(比較) | 35號(脫糠) | 36號(花生餅) |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 每尾平均重量 | 87.6 97.2 | 87.6 95.7 | 87.6 116.4 | 87.6 91.5 | 87.6 110.6 | 87.6 99.25 |
| 尾數 | 2,000 2,247 | 2,000 1,604 | 2,000 1,597 | 2,000 1,721 | 2,000 1,629 | 2,000 1,610 |
| 重量 | 175,200 218,400 | 175,200 153,400 | 175,200 186,000 | 175,000 157,600 | 175,200 180,200 | 175,200 159,800 |
| 活存率 | 112 % | 80.2 % | 80 % | 71 % | 81.5 % | 80.5 % |
| 投餌量 | 205,000 | 205,000 | 278,500 | 0 | 278,500 | 238,400 |
| 每增重1單位 所需飼料量(乾) | 9.5 | 15.8 | 6 | | 7.4 | 12.7 |
| 飼育期間 | 48天 | 48天 | 48天 | 48天 | 48天 | 48天 |

備註：每增重1單位所需飼料量計算係將死亡數乘原放養時一尾重量87.6克後加入收穫時總重量內換算。

四、檢 討

- (1) 由此試驗結果，米糠及脫脂米糠較佳，豆餅、花生餅及豆粉次之。
- (2) 試驗池土壤肥沃度，由經驗得知：33號較佳，其次以35號、31號、32號、34號及36號為序。故對投飼料就試驗結果，影響很大。飼料效率因10月以後水温降低，池魚攝食量減少，及試驗期間發生泛池等皆影響飼料試驗效果。
- (3) 31號池收穫總尾數較原放養數超247尾，而其他各池均減損20%以上，此原因可能因放魚時，部份魚跳越隔網而使混雜。
- (4) 放養時靠近水門各池，因健壯且較大的魚，多溯泳集聚，故影響魚體平均值。

(第二區)

一、方法與經過

1. 試驗池

利用本分所六號池 (3.15 公頃) 於 52 年 10 月 12 日排乾，將剩餘虱目魚趕入內水路，用高約一公尺竹簍 (以尼龍繩織成) 圍成四區，(每區 0.75 公頃) 使各區魚不致相混，但池水可以互相流通，使各區的環境，盡量相類似。

2. 飼育期間

自民國 52 年 10 月 16 日至 11 月 21 日，共 27 天。

3. 放養量

每區放養虱目魚新魚 2,000 尾，其體長組成見第一表。

4. 飼料種類及每日投餌量

豆餅及脫脂豆粉區，為總魚體重的 3.5 %；米糠及脫脂米糠區，為總魚體重的 5 %；池水污濁時，酌量減少投餌。(見第三表)

二、結 果

本試驗結果請參考第二表。

第一表 放養時魚苗大小組成

| | | | | |
|-----|---|--------|-----|------|
| No | 1 | 24.0cm | 1 尾 | 100g |
| | 2 | 24.5 | ◇ | 110 |
| | 3 | 24.0 | ◇ | 100 |
| | 4 | 25.0 | ◇ | 115 |
| | 5 | 26.2 | ◇ | 120 |
| | 6 | 26.3 | ◇ | 120 |
| | 7 | 24.5 | ◇ | 125 |
| 平 均 | | | | 113 |

表二表 試驗 結 果

| | 豆 餅 池 | 米 糠 池 | 豆 粉 池 | 脫 脂 糠 池 |
|------------------------|---------|---------|---------|---------|
| 每尾平均重 | 113g | 113g | 113g | 113g |
| 收獲時 | 126.5 | 121.6 | 137.7 | 138.7 |
| 尾 數 | 2,000尾 | 2,000尾 | 2,000尾 | 2,000尾 |
| 收獲時 | 2,948 | 148 | 928 | 1,196 |
| 重 量 | 226,000 | 226,000 | 226,000 | 226,000 |
| 收獲時 | 372,800 | 18,000 | 127,800 | 165,900 |
| 投 餌 量 | 150,000 | 220,000 | 150,000 | 220,000 |
| 每增重 1 單位所需 飼料量 (乾燥) | 5.8 | 13.4 | 3.3 | 4.5 |
| 飼 育 期 間 | 27 天 | 27 天 | 27 天 | 27 天 |

備註：※收獲時重量與尾數，因當時售作釣餌，未達規格的小型者，尚留一部份無法出售，故其存活率無法計算，而每增重 1 單位所需飼料量是按 9.5 % 存活率換算。

※豆餅池收獲時超過原放養尾數，而米糠池減少的原因是因竹簍破筒，米糠池魚逃至豆餅池 (因豆餅池有注水門，米糠池魚逆游穿破竹簍)。

第三表 投 餌 情 形

| 池 號 | 豆 餅 區 | | 米 糠 區 | | 脫 脂 米 糠 區 | | 豆 粉 區 | |
|-------|--------------------|-------|-------|-------|-----------|-------|-------|-------|
| | 水 溫 | 投餌量 | 水 溫 | 投餌量 | 水 溫 | 投餌量 | 水 溫 | 投餌量 |
| 10月中旬 | AM 23.9 PM 31.2 | 30.0 | | 44.0 | | 44.0 | | 30.0 |
| 10月下旬 | ◇ 22.5 ◇ 29.5 | 67.5 | | 99.0 | | 99.0 | | 67.5 |
| 11月上旬 | ◇ 23.9 ◇ 29.3 | 45.0 | | 66.0 | | 66.0 | | 45.0 |
| 11月中旬 | ◇ 24.5 ◇ 29.0 | 7.5 | | 11.0 | | 11.0 | | 7.5 |
| 合 計 | | 150.0 | | 220.0 | | 220.0 | | 150.0 |

第四表 收 獲 情 形

| 池 號 | 豆 餅 區 | | | 米 糠 區 | | | 脫 脂 米 糠 區 | | | 豆 粉 區 | | |
|-------|----------------------|--------------------|------------------|----------------------|--------------------|------------------|----------------------|--------------------|------------------|----------------------|--------------------|------------------|
| | 重 量 | 尾 數 | 每尾均重 |
| 放 養 時 | 226,000 ^g | 2,000 ^尾 | 113 ^g | 226,000 ^g | 2,000 ^尾 | 113 ^g | 226,000 ^g | 2,000 ^尾 | 113 ^g | 226,000 ^g | 2,000 ^尾 | 113 ^g |
| 收 獲 時 | 372,800 | 2,948 | 126.5 | 18,000 | 148 | 121.6 | 165,900 | 1,196 | 138.7 | 127,800 | 928 | 137 |

備註：※放養時每尾平均體重係由放養新魚中取樣 7 尾測定所得。

※收穫時每尾平均體重是由每筐 31.2kg 中尾數換算所得。

三、檢 計

1. 本次試驗因訂購竹簍時間過慢，未能及時使用，致試驗期間縮短，且水溫漸低，虱目魚攝食不旺，故飼料效果不甚明顯。
2. 因注水口在豆餅試驗區內，與米糠池相離很近，當注灌新水時，米糠區之魚，溯泳突破竹簍，而進入豆餅區。致收穫時，豆餅區魚數超過原放養數。
3. 脫糠米糠區成績較佳，可能是放養時，首先點入較為壯大的魚之故。
4. 對此種大規模試驗，試魚無一一測定，故採樣測定方法必須改善，方可減少誤差。

蟲 害 試 驗

一、紅筋蟲防治試驗

1. TS—293—50%EC (臺糖公司出品)

| 對 紅 筋 蟲 致 死 濃 度 | 備 註 |
|---|---------------------------------|
| LD 0 — 72 小時 = 0.01 PPM LD 50 — 72 小時 = 0.05 ◇ LD 100 — 72 小時 = 0.1 ◇ | 水溫 29.5 ~ 31.8°C 總鹽分 44.92 ‰ |
| 對 虱 目 魚 (體長 6 公分左右) 致 死 濃 度 | 備 註 |
| LD 0 — 96 小時 = 1.5 PPM LD 50 — 96 小時 = 2.5 ◇ LD 100 — 96 小時 = 5.0 ◇ | 水溫 30.3 ~ 31.8°C 總鹽分 43.74 ‰ |

2. Baytix 50 % EC

| 對 紅 筋 蟲 致 死 濃 度 | 備 註 |
|---|----------------------------|
| LD 50 — 50 小時 = 0.0075 PPM LD 100 — 50 小時 = 0.05 ◇ | 水溫 28.5 °C 總鹽分量 35.28 % |
| 對 虱 目 魚 (體長 6 公分左右) 臨 死 濃 度 | 備 註 |
| LD 0 — 30 小時 = 0.5 PPM LD 40 — 30 小時 = 0.75 ◇ LD 100 — 30 小時 = 1.25 ◇ | 水溫 28.9 °C 總鹽分量 28.57 % |

田 間 試 驗

33 號池施 0.15 PPM，施藥前每平方公尺蟲數 2,500 尾，施藥後 48 小時每平方公尺蟲數僅存 25 尾，而且均呈半死狀態。

二、海 螺 防 治

1. Bayluscide 73 % WP

| 對 海 螺 致 死 濃 度 | 備 註 |
|--|---------------------------------|
| LD 0 — 78 小時 = 0.5 PPM LD 50 — 78 小時 = 1.75 ◇ LD 100 — 78 小時 = 3.0 ◇ | 水溫 29 ~ 32.5 °C 總鹽分量 36.18 % |

田 間 試 驗

零號池施 3 PPM，20 小時後觀察結果大量死亡腐敗，本劑對虱目魚毒力試驗結果，最低為害濃度為 1.0 PPM。

三、鹽水蜈蚣之防治

1. Bayluscide 73 % WP

| 對 鹽 水 蜈 蚣 之 致 死 濃 度 | 備 註 |
|--|--------------------------------|
| LD 0 — 20 小時 = 0.1 PPM LD 50 — 20 小時 = 0.25 ◇ LD 100 — 20 小時 = 0.5 ◇ | 水溫 24 ~ 30.5 °C 總鹽分 35.64 % |

田 間 試 驗

越冬三號池施 0.5 PPM，2 小時後，鹽水蜈蚣大量從穴中爬出土面，經三小時後悉數腐爛。

四、魚 虱 病 之 防 治

1. 地特松 (Dirterex) 80 % WP

| 對 魚 虱 致 死 濃 度 | 備 註 |
|---|--------------------------------|
| LD 50 — 6 小時 = 0.5 PPM LD 100 — 6 小時 = 1.0 ◇ | 水溫 18 ~ 27.5 °C 總鹽分 36.96 % |

田間試驗

越冬四號池虱目魚患魚虱寄生，曾施 1.5 PPM，4 小時後觀察結果，魚虱完全脫離宿主，此後病魚逐漸減少。

五、討 論

1. TS-293 對紅筋蟲防治，其濃度在 0.1 PPM 以上有效；對虱目魚的安全率約為 1.5。今年擬在田間試驗後，如結果良好，可進一步作大規模示範。
2. Baytix 對紅筋蟲驅除濃度為 0.05 PPM。但對虱目魚的最低有毒濃度為 0.5 PPM。故使用時必須注意其對虱目魚的安全。
3. 用 Bayluscide 防治海螺的有效濃度須在 3 PPM 以上，但其對虱目魚的最低致死濃度為 0.5 PPM，故必須在晒坪期間池中無魚時施用。
4. 用 Bayluscide 0.5 PPM 對鹽水蜈蚣驅除有效，但亦須在無魚時施用，以免害及池魚。
5. 1.0 PPM 濃度之地特松 (Dipteres) 驅除寄生於虱目魚體之魚虱有效。但魚虱必須早發現迅速施藥殺除，否則一旦池魚被害後，即使將其身體魚虱殺除，害病後之魚亦難於恢復健康。

53 年 度 (1964)

一、前 言

本試驗為繼續往年以硫酸銨及尿素作氮肥，過磷酸鈣作為磷肥，施於虱目魚塢，觀察其對魚塢底藻生長之關係。

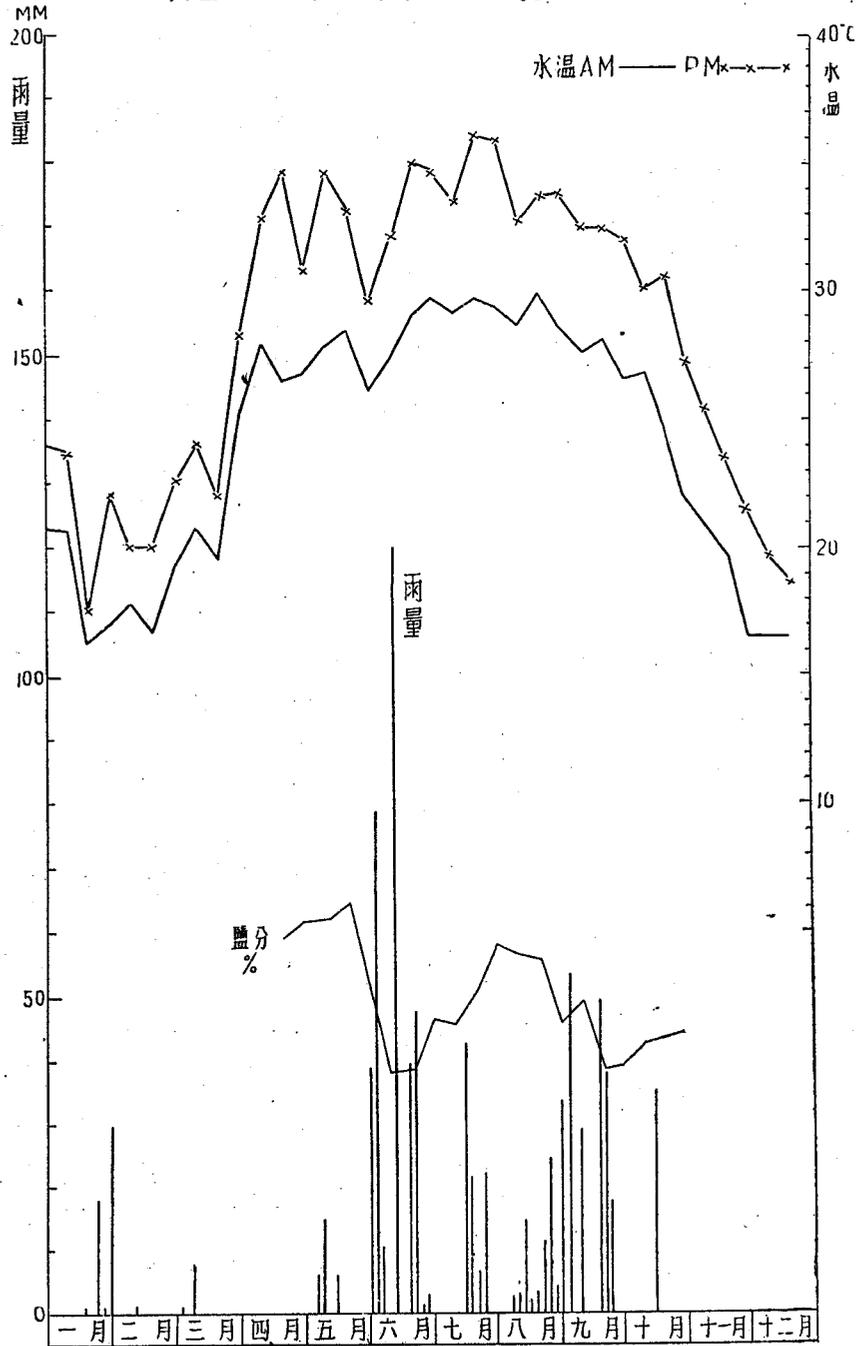
二、試驗方法及經過

利用本分所試驗池 22~24 (每口面積 0.7519 公頃)，31~36 號 (每口面積 0.3475 公頃) 共九口，於 52 年 11 月 27 日排乾池水開始晒坪，12 月 21 日注水約 30 公分任其暴晒，至 53 年 2 月 29 日已乾燥龜裂，施基肥後再注水約 15 公分，晒池至 4 月 12 日乾燥，再施基肥後注水開始放養，九口魚池中選擇四口施用 10-9-0 化學肥料 (參考表 1)，並定期觀察其對底藻繁生及池水變化等情形作成記錄，中間捕獲時，並作採樣測定其成長情形，於年終結束時統計其單位面積生產量。

三、結 果

本試驗結果如表 1，本年魚塢水溫與鹽分變化及雨量請見表 2。使用 10-9-0 配合的化學肥料，施放後 24 小時即有明顯的肥效，較其他有機肥料的反應迅速。唯其肥效期間很短，約 10 天即逐漸消失，底藻由青綠色變為微黃色。「藻床」的表面粗糙凹凸不平 (擴大鏡下) 多為較粗大的 *Lyngbya* 或 *Osillataria*，較小型的虱目魚不喜食。施放米糠或其他有機肥料時，其肥效較遲緩，底藻生長情形不如化肥那樣在很短的時間內呈暴發性的旺盛，但其肥效有較長的持續性。「藻床」的表面在擴大鏡下較平滑，有很多幼的絲藻及矽藻參半其間，故虱目魚尤其較小型的新魚較喜攝食。七、八月間魚塢

表II 五十三年度鹽分 雨量 水温表



底藻因池魚之攝食及風浪之打擊，變為薄弱將要消失時，池水也將因而混濁，此際如投施化學肥料，如天氣良好可保持池水澄清。化學肥料及有機肥料對虱目魚單位產量，可由表 1 見之。

四、檢 討

(1) 表 1 試驗結果，化學肥料與有機肥料混合使用可增加單位面積生產量，五口池中 36. 34. 23 號池最高，全無化肥的 35 號池次之，33 號池最低。

(2) 施用化肥所發生的底藻，其藻床表面粗糙，為較粗的分枝藍綠色藻所致之較小型虱目魚不喜攝食，而且肥效無持久性，故化肥使用的方法宜以量少次多，並與有機肥混合使用為佳。

(3) 本試驗起初共使用九口魚池，後因 24 及 22 號施用調合肥，31. 32 號池於中途施入糞肥，故此四號池另作其他試驗處理，並另行報告。

表 I 硫酸銨與尿素作氮過磷酸鈣作磷肥 (10-9-0) 對虱目魚塢之反應

| 池號 | 處理 數量 | 放 養 尾/ha | | | 肥 料 kg/ha | | | | | | 產 量 kg/ha | 備 考 |
|----|----------|----------|-------|-------|-----------|-------|------|-------|------|-------|--------------|-----|
| | | 舊苗 | 頭水苗 | 二水苗 | 銀合歡 | 米糠 | 花生粕 | 硫安 | 尿素 | 過磷酸鈣 | | |
| 23 | | 3,990 | 4,255 | 1,994 | 1,005 | 731.4 | 53.1 | 186.1 | 90.4 | 452.1 | 1,705.8 | |
| 33 | | 4,316 | 4,604 | 2,302 | 1,087 | 575.5 | 43.1 | 187.0 | 97.8 | 469.0 | 1,454.6 | |
| 34 | | 4,316 | 4,604 | 2,302 | 1,087 | 575.5 | 43.1 | 187.0 | 97.8 | 469.0 | 1,791.4 | |
| 35 | | 4,316 | 4,604 | 2,302 | 1,087 | 834.5 | 43.1 | — | — | — | 1,591.7 | |
| 36 | | 4,316 | 4,604 | 2,302 | 1,087 | 575.5 | 43.1 | 187.0 | 97.8 | 469.0 | 1,970.9 | |

II. 調合肥培養虱目魚塢底藻試驗

一、前 言

調合肥為信一肥料公司出品，係利用臺糖公司製糖澱泥調合土壤細菌製成的一種肥料，據分析其成份為水分 27.09 %，全氮量 0.093 % P_2O_5 2.00 %， K_2O 1.10 %，有機物 36.36 %，對於農作物且有良好結果。本試驗目的為欲明瞭該肥料用作基肥後，觀察其對虱目魚塢底藻生長之效果。

二、試驗方法及經過

利用本分所 22.24 號池（其面積各為 0.75 公頃），經兩次之施基肥晒池乾涸後，於 4 月 11 日各施調合肥 500 公斤均勻散佈後，引水入塢，其水量約能蓋過土面使調合肥全吸濕為止，經陽光曝曬四、五天後，再行注水約 15 公分即開始放養。放養後的管理與其他池號相同外，並定時觀察其底藻繁生情形，隨行記錄。此外尚作土壤細菌直接噴射於池底，藉圖改良土壤理化性質，促進底藻繁生試驗。即利用本分所越冬一號的魚苗池面積約 0.54 公頃，排水後第三天（池底土壤尚軟溫）將土壤細菌（粉末狀）25g 泡於大水桶中，然後用噴霧器噴射於土壤上面，經太陽曝曬一週後注海水約 12 公分，觀察其對底藻繁生結果。

三、結 果

調合肥施放後一週底藻的繁生並不比他種肥料為佳。兩週後可能因底藻繁生不旺池水稍呈濁黃色及至雨季池水鹽分稍降低時才澄清。其單位面積生產量，如表 1，直接噴射處理之池底，經觀察結果始終沒有反應。

表 I 調合肥(土壤細菌調合肥料)對虱目魚塢之反應

| 池號 | 肥料數量 | 調合肥 kg/ha | 米糠 kg/ha | 銀合歡 kg/ha | 花生粕 kg/ha | 10-9-0 kg/ha | 生產量 kg/ha | 備註 |
|----|------|--------------|-------------|--------------|--------------|-----------------|--------------|----|
| 22 | | 664.9 | 731.4 | 1,005 | 53.1 | 728.6 | 1,762.0 | |
| 23 | | — | 731.4 | 1,005 | 53.1 | 728.6 | 1,705.3 | |
| 24 | | 664.9 | 598.4 | 1,005 | 53.1 | 728.6 | 1,256.7 | |
| 35 | | — | 834.5 | 1,087 | 43.1 | — | 1,591.7 | |

四、檢 討

1. 調合肥作虱目魚塢的肥料，對塢底下等藻類的繁生效果不明顯。
2. 土壤細菌(粉末狀)直接噴射於池底對促進魚塢底藻之發生，沒有效果。
3. 以上兩種方式試驗對魚塢底藻繁生效果不佳，原因可能由於虱目魚塢之鹽分 pH 及其他環境因素不適該肥料中的土壤細菌繁殖所致。故有關土壤細菌肥料應用於虱目魚塢施肥技術，有待今後之研究。

III. 鹽分 (Salinity) 對虱目魚塢底藻生長關係初步試驗

一、前 言

影響虱目魚塢底藻繁生的因素很多，其中養料因素可由適當施肥處理獲得解決外，環境因素如光熱鹽分土質皆為主要的限制因素，其中有一不適於底藻之生長時，即使施放充分肥料亦屬浪費。在這四項因素中，光熱及土質為魚塢的先天條件，人為所能予克服的程度甚微。但池水鹽分則可由人工灌溉淡水，或交換海水等來調節，使其達到適於底藻繁生之濃度。本試驗目的係為確切明瞭魚塢底藻繁生與池水含鹽分量的關係作為虱目魚塢管理上之參考，以便在可能的範圍內調節適當的池水含鹽分量，增加虱目魚鹽之生產。

二、試驗方法及經過

玻璃溫室內試驗

於四月間當虱目魚塢晒池未放養前，採取本分所一號池角較肥沃的池底土壤約 300 公斤，置於室內通風的地方，散開任其風乾後打碎攪拌均勻，然後利用直徑 30 公分深 40 公分的玻璃水缸 48 個，每缸盛該土 5 公斤，以手稍壓平後排列置於溫室內，然後每缸注入海水 2,000cc 並加入 100cc 的底藻液(特別在玻璃水槽培養繁生旺盛較嫩的底藻，取起置於燒杯中加海水攪拌均勻者，主要為藍綠色類的 *Oscillatoria Lyngbya* 及矽藻等)，然後散放茶粕 3 克，開始任其曝曬，使土壤表面形成藻床，5 月 17 日各缸已完全晒乾，土壤表面已形成一薄層的藻床，5 月 18 日即開始實驗，使用含總鹽分量 135 ‰ 的魚塢水及自來水(事先蓄積於水泥池者)調合使水缸中的試水成為 10. 20. 30. 40. 50. 60. 70. 80. 90. 100. 111. 120 ‰ 的各種不同鹽分濃度(每缸試水為 4 公升)，每日按蒸發量加添淡水控制其鹽分變化，試水調制施放後，每天定時觀察各水缸內土壤上面之底藻發生情形，隨時記錄。

表 I 虱目魚盪底藻生長與池水鹽分濃度的關係

| 鹽分總量‰ | 觀察時間 底藻繁生情形 | 注 水 後 | | | | | | |
|-------|----------------|-------|-------|-------|-------|-------------|-------|-------|
| | | 9小時 | 24小時 | 48小時 | 72小時 | 96小時 (2) | 120小時 | 144小時 |
| 10 | A | | +++ | +++ | +++ | ++++ | +++++ | +++++ |
| | B | | +++ | ++++ | ++++ | ++++ | ++++ | ++++ |
| 20 | A | | ++++ | ++++ | +++++ | +++++ | +++++ | +++++ |
| | B | + | ++++ | ++++ | +++++ | +++++ | +++++ | +++++ |
| 30 | A | + | +++++ | +++++ | +++++ | +++++ | +++++ | +++++ |
| | B | ++ | +++++ | +++++ | +++++ | +++++ | +++++ | +++++ |
| 40 | A | ++ | +++++ | +++++ | +++++ | +++++ | +++++ | +++++ |
| | B | ++ | +++++ | +++++ | +++++ | +++++ | +++++ | +++++ |
| 50 | A | + | +++ | +++++ | +++++ | +++++ | +++++ | +++++ |
| | B | + | +++ | +++++ | +++++ | +++++ | +++++ | +++++ |
| 60 | A | | + | ++++ | ++++ | ++++ | +++++ | +++++ |
| | B | | ++ | ++++ | ++++ | ++++ | ++++ | ++++ |
| 70 | A | | | ++ | +++ | +++ | +++++ | +++++ |
| | B | | + | +++ | +++ | ++++ | ++++ | +++++ |
| 80 | A | | + | + | +++ | ++ | ++++ | ++++ |
| | B | | + | + | ++ | ++ | ++ | ++ |
| 90 | A | | | + | ++ | ++ | ++++ | ++++ |
| | B | | | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ |
| 100 | A | | | | + | + | +++ | +++ |
| | B | | | | | + | + | + |
| 110 | A | | | | | | ++ | ++ |
| | B | | | | | | | |
| 120 | A | | | | | | + | + |
| | B | | | | | | | |

備註：(1) +為代表底藻繁生的多寡，由直接觀察而得。

(2) 因 96 小時後底藻繁生有停頓現象，故在各組 A 槽每槽加入尿素 1 g 刺激其再繼續繁生。

(3) 試驗期間水溫為 26.5~35°C。

三、結果及檢討

1. 本次試驗結果顯示池水含總鹽分量在 20~40 % 之間，底藻繁生旺盛，60 % 以上底藻的生長受到抑制 100 % 以上無法生長。
2. 在同樣的鹽分濃度之下，施放化肥者底藻的繁生較旺盛。
3. 在顯微鏡下檢查結果，鹽分在 40 % 以下的底藻 90 % 以上為 *Osillataria* 及 *Lyngbya* 40~70 % 時藍綠色藻及矽藻各參半，70 % 上則矽藻居多。
4. 在鹽分較高的水缸中施放尿素後，*Osillataria* 的量又會顯然增加。
5. 本試驗計劃的試水鹽分，因土壤本身的鹽分及蒸發等關係，調製後無法盡和原計劃濃度一致，稍有出入。
6. 底藻發生量的測定，由於技術及設備上之困難，未能得到準數字根據。

IV. 虱目魚塭蟲害防治試驗

一、試驗目的

虱目魚塭與淡水魚池，因養殖魚類的食性不同，其管理的方法也有差異，前者須塭底平坦，施行適當施肥，使池底藍綠色藻類繁生，形成藻床，池水保持 30 公分左右，陽光充足，使底藻持續繁生，供虱目魚之攝食，但塭底的紅筋蟲、鹽水蜈蚣及其他土蟲等，則不但破壞藻床，同時攝食底藻及有機物質，影響魚塭生產至巨。

二、試驗材料及方法

試驗各種殺蟲劑對虱目魚及害蟲毒性，選擇其安全率大，且經濟而有效者作為推廣之用。唯害蟲對殺蟲劑漸生抵抗力，故其安全率逐漸減少，普通安全率小於五時，常因施藥後池魚受到刺激，約在 1 週內無法攝食，影響生產至巨，故其安全率必須大於五以上。本試驗以主要的害蟲紅筋蟲為材料。日製速滅松 50 % 乳劑為殺蟲劑試藥。

A 室內試驗：

1. 殺蟲劑對虱目魚：利用口徑 45 公分深 40 公分的圓型玻璃水缸，作 11 種不同藥劑濃度的處理，每缸放海水 15 公升，放試魚 4 尾，放藥後定時觀察記錄。
2. 殺蟲劑對紅筋蟲：利用上述的玻璃水缸，先放入來自魚塭的軟泥以手壓平，厚約 3 公分，然後各注水 6 公升，每缸放入（無受傷之）紅筋蟲 50 條（放後即全部穿入土中），然後作各種不同藥劑濃度的處理，定時觀察其死亡情形（死前大致均能爬出土面），於 72 小時洗水缸中的土壤用篩子篩出紅筋蟲，計算其活存率。

B 田間試驗：

選擇一口魚塭，用採泥器採取一定面積之底泥，以篩子篩出蟲數，記其每平方公尺的紅筋蟲篩出數，然後按室內試驗結果認為有效的濃度，施放殺蟲劑，72 小時後再採樣檢查其生存數。

三、結果

1. 室內試驗結果如表 1 表 2 所示，速滅松 50 % 乳劑，對虱目魚（體長 6 公分左右者）無害的最大限濃度，為百萬分之 8 (8 PPM)，對紅筋蟲有效防治的最低限濃度為百萬分之 0.15 (0.15 PPM)，其安全率為 53。
2. 速滅松 50 % 乳劑百萬分之 0.15 在田間（本分所 2 號池，面積 3.4 公頃）試驗結果，未施藥前每平方公尺紅筋蟲數為 1,865 尾，施藥後 72 小時，無法採到活紅筋蟲，其效果為百分之百。

表 I 速滅松 50 % 乳劑對虱目魚 (體長 6 公分) 之毒性

| 濃度 PPM | 觀察時間 | | | | | | | | 72小時之生存率 |
|--------|----------------------|-------------------|---------------------|---------------------|------------|------------|------|------|----------|
| | 30分鐘 | 2小時 | 6小時 | 24小時 | 48小時 | 72小時 | 96小時 | | |
| 1 | 正常 | 正常 | 正常 | 正常 | 正常 | 正常 | 正常 | 正常 | 100 |
| 2 | 正常 | 正常 | 正常 | 正常 | 正常 | 正常 | 正常 | 正常 | 100 |
| 4 | 正常 | 正常 | 稍不安定 4尾游於 水上層 | 同左 | 同左 | 恢復正常 | 正常 | 正常 | 100 |
| 6 | 稍不安定 4尾均游 於水上層 | 同左 | 同左 | 同左 | 同左 | 恢復正常 | 正常 | 正常 | 100 |
| 8 | 不安定 4尾均游 於水上層 | 同左 | 同左 | 同左 | 同左 | 恢復正常 | 正常 | 正常 | 100 |
| 10 | 不安定均 游於水面 | 死一尾 沉底 翻白三尾 | 再死一尾 另兩尾 不安定 | 再死一尾 存一尾 游不安定 | 一尾仍不 安定 | 一尾恢復 正常 | 一尾正常 | 一尾正常 | 25 |
| 12 | 二尾沉底 翻白二尾 游於水面 | 全部死亡 | | | | | | | 0 |
| 14 | 二尾完全 死亡二尾 翻白將死 | 全部死亡 | | | | | | | 0 |
| 16 | 二尾已死 二尾翻白 將死 | 全部死亡 | | | | | | | 0 |
| 18 | 三尾已死 一尾將死 | 全部死亡 | | | | | | | 0 |
| 0 (對照) | 正常 | 正常 | 正常 | 正常 | 正常 | 正常 | 正常 | 正常 | 100 |

備註：試驗期間水溫 28.5~30.5°C。試水總鹽分為 36.8 ‰。

表 2 速滅松 50 % 乳劑對紅筋蟲的毒性

| 施藥濃度 | 觀察時間 | | | | | | | | 72小時洗 土篩取活 蟲數 | 生存率 |
|--------|------|-----|-----|-----|-----|------|------|----|---------------------|-----|
| | 1小時 | 2小時 | 4小時 | 6小時 | 8小時 | 24小時 | 48小時 | | | |
| 0.001 | | | 1 | 3 | 4 | 3 | 1 | 21 | 87.5 | |
| 0.05 | | | 2 | 6 | 8 | 16 | 8 | 9 | 37.5 | |
| 0.075 | | 1 | 1 | 5 | 9 | 12 | 10 | 4 | 16.6 | |
| 0.1 | | 1 | 9 | 15 | 21 | 26 | 21 | 2 | 8.3 | |
| 0.15 | | 5 | 16 | 28 | 29 | 26 | 13 | 0 | 0 | |
| 0.3 | | 18 | 25 | 31 | 32 | 35 | 20 | 0 | 0 | |
| 0.6 | 10 | 30 | 38 | 41 | 42 | 36 | 22 | 0 | 0 | |
| 1.2 | 15 | 30 | 32 | 38 | 41 | 38 | 25 | 0 | 0 | |
| 2.0 | 11 | 26 | 30 | 35 | 38 | 25 | 12 | 0 | 0 | |
| 3.0 | 16 | 35 | 36 | 36 | 32 | 28 | 12 | 0 | 0 | |
| 0 (對照) | | | | | | | | 24 | 100 | |

備註：1. 觀察結果欄之數目為施藥後紅筋蟲爬出土面之數，爬出土面之紅筋蟲大致於 48 小時後已死亡，有的已腐爛。

2. 對照區 (濃度為 0) 未放殺蟲劑，72 小時後生存數為 24 條，其減少數目主要由變成蟲及其他非殺蟲劑造成之自然死亡。

3. 試驗時間的水溫 27.5~29°C，試水總鹽分量為 33.2 ‰。