

篇名

四種植物性餌料生物之生長初探

作者

吳育任。12 號。國立基隆海事職業學校。養殖科一年甲班

呂毓銘。14 號。國立基隆海事職業學校。養殖科一年甲班

趙郁哲。28 號。國立基隆海事職業學校。養殖科一年甲班

壹●前言

一、研究動機：

因為我們有一次看到水池裡有一層綠色的東西，讓我們很好奇，又百思不得其解，剛好我們讀到藻類的課程時，使我們引發了許多興趣，所以我們決定此次小論文來研究這四種藻類。

二、研究目的：

本論文主題之 4 種植物性餌料生物即等鞭金藻(*Isochrysis sp.*)、擬球藻(*Nannochloropsis sp.*)、螺旋藻(*Spirulina sp.*)、扁藻(*Tetraselmis sp.*)均係培養魚苗、蝦苗的天然餌料，本實驗是在探討這四種藻類之生長情形，找出最佳生長時機，以利魚苗、蝦苗的投餵。

三.過程：

清洗容器 → 高溫高壓滅菌器滅菌 → 配置營養鹽 → 接入藻種 → 震盪培養 21 天，每三天觀察一次，並紀錄之。

貳●正文

一、器材、方法及步驟

A.植物性餌料生物之液體少量培養：

- 01.分配各種培養藻種
- 02.以清潔劑清洗玻璃容器並晾乾，標示。
- 03.以薄膜真空抽氣機過濾海水或淡水約一公升。
- 04.將過濾水蓋錫箔紙，再移入高溫高壓滅菌器內設定 121°C 、 $1.5\text{kg}/\text{cm}^2$ ，
15 分鐘殺菌。
- 05.滅菌後再將無菌水移入無菌操作箱。
- 06.依藻種將各自營養鹽配好並依定量加入無菌水且混合均勻，約 150～
250c. c。
- 07.再接入藻種後，移至震盪培養器內震盪培養。

B.植物性餌料生物液體培養細胞成長與曲線圖之製作：

- 01.將配置完畢的營養鹽裝入燒杯 100c. c，再接種等鞭金藻、擬球藻、螺旋藻、扁藻（之前須將空燒杯、營養液殺菌完畢）。
- 02.接種之前，須先在顯微鏡下以血球計數器計算各藻種密度。
- 03.初期藻類數目算好後，以滴管吸 1c. c 的藻種裝入營養鹽，即接種完成。
- 04.將接種完成培養之培養液放入培養箱或震盪培養器，每天須觀察藻種並搖晃之，以便讓藻類分裂加速。

05.之後每隔 3 日計算一次藻種，方法如同計算初期藻類數目一般。

06.將每次計算藻類後之數目紀錄下來，作成曲線圖，並可由此圖觀察出藻種之生長情形。

二、藻種介紹

01 等鞭金藻(*Isochrysis sp.*)

A. 型態：

等鞭藻、等黃鞭藻，是一種具原始特徵的海洋單細胞微藻，無石灰質小板，細胞前端有 2 條等長鞭毛，沒有附著鞭毛。

上屬定鞭藻門、定鞭藻綱、等鞭藻目、等鞭金藻科、等鞭金藻屬，其光合色素主要是葉綠素 a、c、β-胡蘿蔔素、岩藻黃素，光合作用產物是金藻昆布糖和油脂。(註二)

B.用途：

a.提供二枚貝類、海參幼生之餌料，具促進成長，順利變態底棲或潛沙，提高存活率及生長率。

b.體型微小可提供輪蟲之良好餌料。

c.用其乾燥藻粉，添加在耳料原料中，可減少另外添加礦物質之效果。

(註二)

C.培養方法

將培養用之海水以薄膜過濾後.在行高溫高壓(121℃,1.5kg/cm²)滅菌釜滅菌備用。再以蒸餾水.配置 CONWY 培養液.此配方適合各種鞭毛藻類及矽藻類之小規模培養。接入藻種後.打氣培養.其培養之最適條件:鹽度 15~40‰.溫度 15~33℃.光照度 1000~20000Lux.增殖率隨光照度提高而增加。(註二)

02 擬球藻(*Nannochloropsis sp.*)

A.型態：為海產綠球藻、微綠球藻及海水單胞藻，細胞成小球體。

綠藻門、綠藻綱、四胞藻目、膠球藻科、擬球藻屬，光合色素之葉綠素 a、β-胡蘿蔔素、葉黃素，光合作用產物是金藻昆布糖及岩藻留醇。(註二)

B.用途：

a.含有 50%(濕重)之蛋白質及 22%之脂質，其中以 20:5n-3 之高度不飽和脂肪酸含量相當豐富，為壺形輪蟲之二次培養與營養強化，相當良好的藻類。

b.可直接當作投餵如文蛤、牡蠣或真參幼生的餌料，其成長率及活存率均相當好。

c.為池水作水色良好藻種，具有穩定水質與直中水產生物之效果。(註二)

C.培養方法

一般少量培養係以培養單細胞綠藻類似的方法來進行，先配製 F 配方，其中矽酸鈉可不須添加，以殺菌之海水 1 公升調整最適鹽份在 20~35‰，光照度在 12000Lux，PH 值在 7.5~8.8 等最好的增殖條件下進行接種打氣培養。

擬球藻採行簡單的二分裂法繁殖，成熟乳細胞分裂為二個子細胞。細胞分裂後，子細胞由母細胞被膜裂開處脫離，偶有一、二個細胞粘附在母細胞被膜上，互相連接成樹枝狀群體。採行批次培養方法，當培養瓶之水色達綠色(約接種後 7~10 天)即可達到增殖期，進行移朱，擴大培養的容量至數十公升之中規模培養，甚至數噸之大規模培養。(註二)

03 螺旋藻(*Spirulina sp.*)

A. 用途：

生產商業性螺旋藻，目前已遍及全球，乾燥後的螺旋藻可添加於食品中（Cifelli, 1983; Belay et al., 1993）。螺旋藻的成分：蛋白質（佔乾重 60~70%）、維生素（B₁₂和 β -胡蘿蔔素含量高）、礦物質、必須胺基酸和脂肪酸，特別是 γ -次亞麻油酸（GLA）含量豐富（Belay et al, 1993）。

分類藍綠藻門、藍綠藻綱、藻殖段目、顫藻科、螺旋藻屬

螺旋藻使用在人類食品添加物已經有二十年的歷史，對於醫療也有許多臨床報告。其中主要的功能有：降低血液中膽固醇含量、 β -胡蘿蔔素可預防癌症及減緩病情、營造腸胃中健康的乳酸桿菌群、減輕汞及藥物對於腎的毒性、 γ -亞麻油酸(GLA)可刺激前列腺素作用、藻藍蛋白可提高免疫系統、輻射的保護、提高鐵的吸收及調理貧血症及減肥。特別是螺旋藻的液態萃取物能抑制 HIV-1 病毒來自人體 T-細胞及週邊血管單核細胞的複製，對於愛滋病人而言，無疑是一個新的希望。(註一)

B.培養方法：

螺旋藻屬高溫性藻類，在水溫 29~33℃時進行培養。室內少量培養時係以每公升水加入如表 2-2 之培養液，PH 值維持在 8.5 左右，再將螺旋藻種接入盛有培養液之透明容器內打氣照光培養，光照以日光燈管照射，保持光照度在 2000~4000Lux，並控制溫度在 29~33℃，一星期左右水色及由透明轉變為綠色在轉變為藍綠色，此種藻類對碳酸鹽類之求量較高；在培養過程中由於培養液中之 HCO_3^- 離子被吸收利用掉，使 PH 上升至 11.5 左右，可利用導入適當之 CO_2 ，以保持穩定的 PH 外亦可延長藻類的指數生長 (Exponential phase)。(註二)

04 扁藻(*Tetraselmis sp.*)

A.型態：為綠色鞭毛藻、綠色四鞭藻等名稱，細胞扁平，橢圓至卵圓體形，以正面觀之，兩端圓，前端稍凹;以側面觀之，後端間且有點彎曲，有四根頂生等長的鞭毛自上端凹下部分伸出。

以前將它歸入綠藻門、綠藻綱、團藻目、衣藻科、扁藻屬。後來以其細胞型態、光合色素及光合產物，重新劃分為綠鞭藻門、綠叉藻綱、塔形藻目、扁藻科、扁藻屬，其光合色素以葉綠素 a、b、β-胡蘿蔔素、管藻黃素 (Siphonoxanthin)，光合作用產物是木蜜醇(mannitol)及類澱粉等物質。(註二)

B.用途

a.乾重含有 74%之蛋白質及 21%碳水化合物，脂質只含 4%，而以 18:1n-9 含 33%，20:5n-3 含量少於 9%，可供做海水輪蟲增殖之基礎餌料。

b.可直接投餵貝類幼生及甲殼類幼生如草蝦、蟹類之眼幼蟲期初期餌料。

c.牡蠣幼苗在成長至 150 微米時以扁藻及等鞭金藻併用，可提高活存率及生

長率。(註二)

C.培養方法

此種藻類培養之最是條件爲：水溫 25～30℃，鹽度 10～35‰，光照度 4500～5000Lux，延長光照週期則增值率會提高，但高溫期時則維持正常光週期，才不至於產生細胞黃化衰老現象，而影響正常繁殖。

扁藻的生殖方式有兩種：

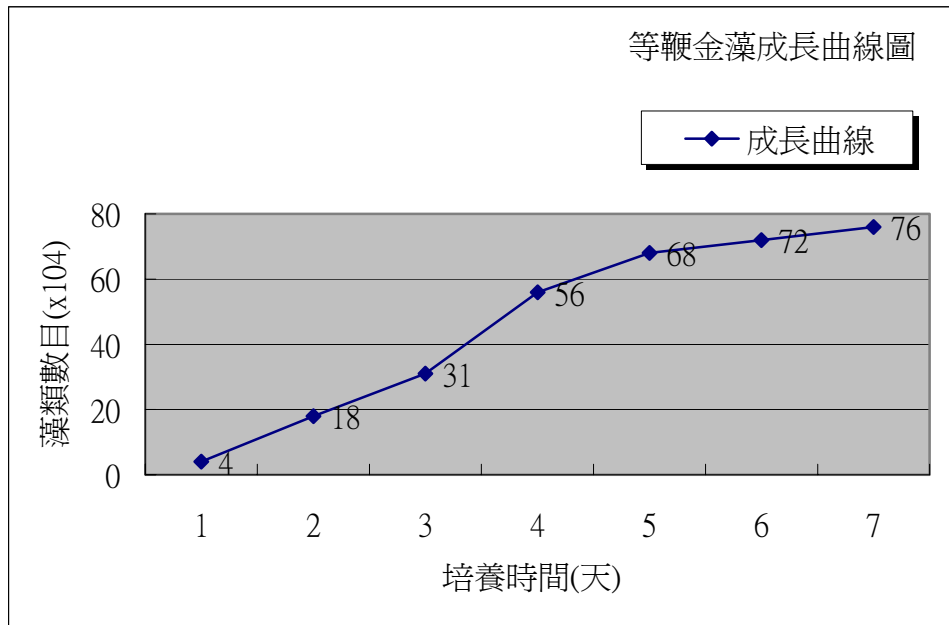
- a. 二分裂的無性生殖
- b. 有性生殖

(註二)

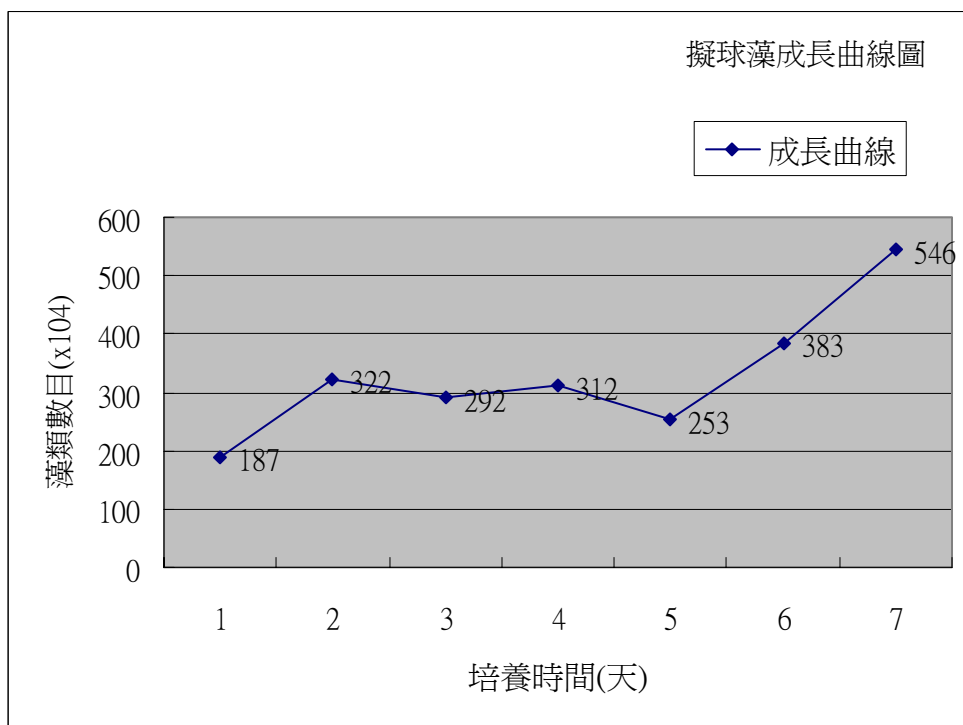
參●結論

以下是本組研究後依時間與藻類數量所紀錄的表格(3 天/次)

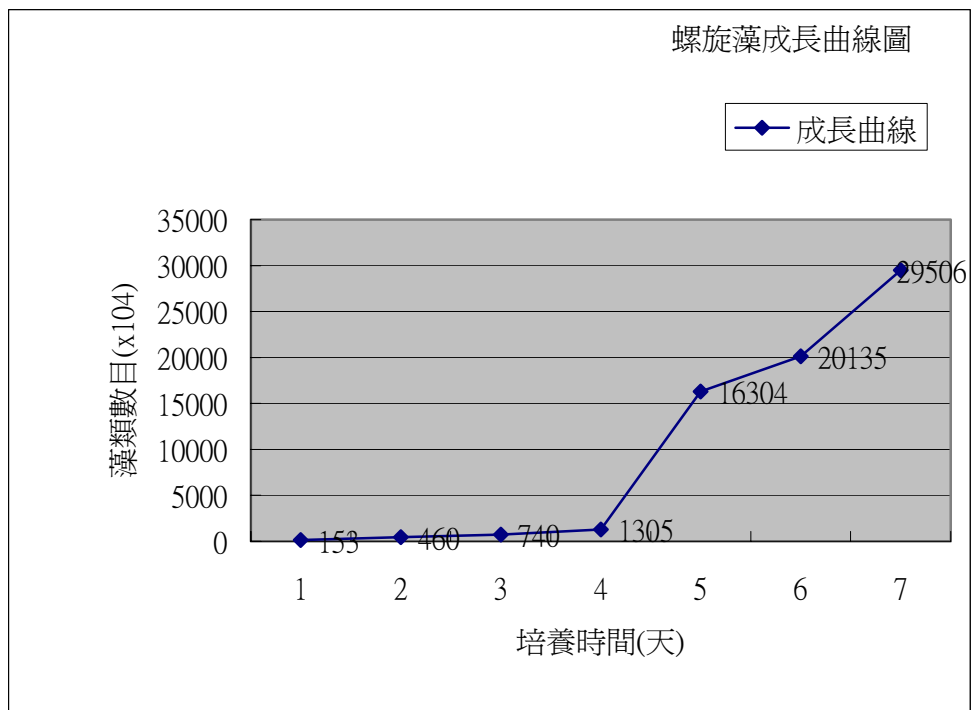
等鞭金藻(*Isochrysis sp.*)之成長曲線



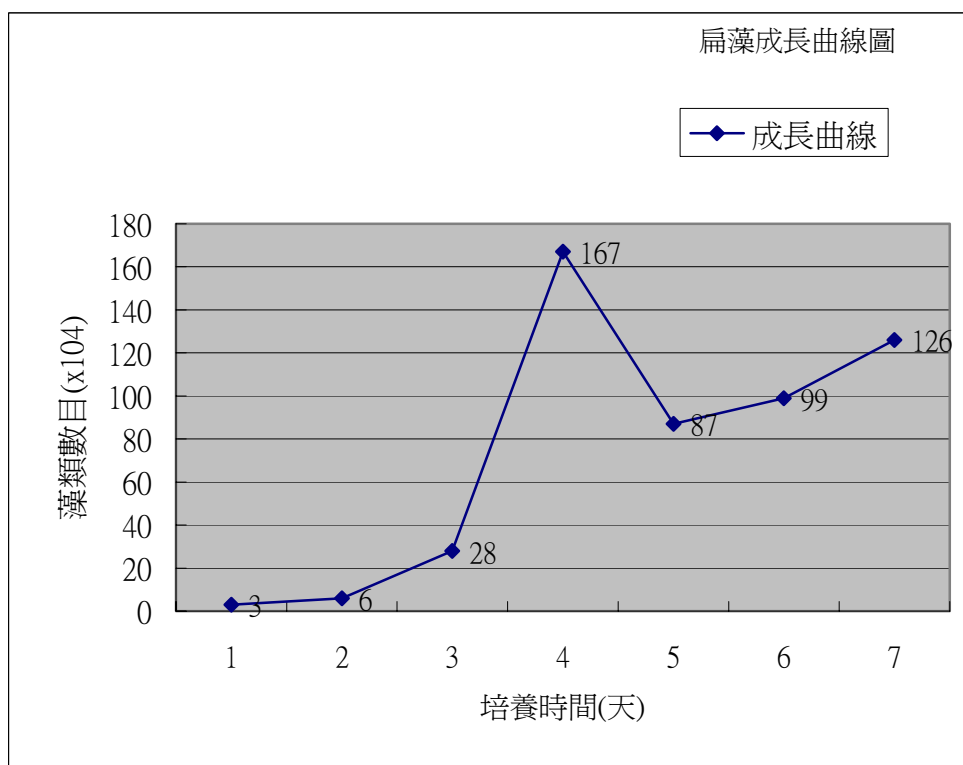
擬球藻(*Nannochloropsis sp.*)之成長曲線



螺旋藻(*Spirulina sp.*)之成長曲線



扁藻(*Tetraselmis sp.*)之成長曲線





配置營養鹽中



配置營養鹽中



配置完成之萬能營養鹽(Walne)



鏡檢藻種中

藻類的生長分為五種階段：1.起始期 2.指數生長期 3.指數生長下降期 4.平穩期 5.衰老期〈死亡期〉

我們所研究的四種藻類中以螺旋藻在指數生長期時的增值最快，第 21 天其生長數目為 29506，擬球藻次之，其生長數目為 546，其他藻類都是到達指數生長期時只有增加一點點而已。

肆●引註資料

附註一：螺旋藻的介紹

網址：<http://ind.ntou.edu.tw/~b0232/Spirulina.htm>

附註二：餌料生物學(全)P.36、37、40、57、58、60、62、63、68

作者：趙文榮、曾金成、陶申秋 編著 出版社：儒林出版

出版時間：民國八十七年九月