

再刊編號：10
Reprint No. 10

麒麟菜之培養及其相關生理生態之研究

陳忠信

Culture of *Eucheuma* and Related Physiological Study

Chung- Sing Chen

農委會補助計畫編號：
84-科技-2.15-漁-06(04)

麒麟菜之培養及其相關生理生態之研究

陳忠信¹

摘 要

比較二種麒麟菜 *E. serra* 及 *E. spinosum* 水族缸養殖之生長情形，二種之生長皆以 26°C 最佳。在低溫下 *E. serra* 生長較 *E. spinosum* 為佳，但在高溫情形下正好相反，100-300 $\mu\text{Em}^{-2}\text{s}^{-1}$ 範圍內光照與生長有正相關，超過此範圍生長停滯，光照以 18 小時最佳。*E. serra* 鹽度之容忍範圍較窄約 25-35‰，*E. spinosum* 則較寬，超過 25-35‰，前者二週內有潰爛現象。450 l/h 及 900 l/h 分別為 *E. serra* 及 *E. spinosum* 之最適水流。在北部室外養殖場發現 *E. spinosum* 從晚春至夏季生長良好，但在水試所東港分所同期養殖之生長情形則不如北部。

前 言

麒麟菜養殖在東南亞各國正在進行，其規模呈增加的趨勢，預估到公元 2000 年此項藻類之生產仍呈需求狀況 (Nirmala, 1990) 前人研究顯示熱帶種的麒麟菜具有很強的生產潛力，其生長受到水的溫度、運動、光、水質及水域肥力等因素之影響 (Dawes *et al.* 1974; Doty, 1982; Glenn and Doty, 1981) 因此根據前人之研究，在本省中南部尋找適當環境進行養殖因是可行的。

探討在本省養殖菲律賓麒麟菜 (*Eucheuma spinosum*) 首先須了解其生理生態特性，亦即其光合作用、呼吸作用及營養之吸收等，在不同環境因子 (光度、鹽度及溫度) 下進行之情形，另外再配合生長實驗 (室內與室外)，以為推廣養殖之依據。在此過程中也探討養殖對象對環境因子適應之情形，從族群中作適當之選種以供養殖之用。

本文將就前二年研究之結果：即對本省麒麟菜 (*E. serra*) 及菲律賓麒麟菜有關之生理生態之探討，及在本省北部進行初步養殖之結果，進一步探討如下二項：(1) 二種麒麟菜在中型水族缸中培養之成長情形，(2) 在戶外池中培養之成長情形，比較在北部與南部培養之成長差異，並作不同季節間生長之比較。

¹ 國立台灣海洋大學水產養殖系

材料與方法

一、材料：

使用材料包括二種麒麟菜：(1) 本省產 *E. serra* 及 (2) 菲律賓產 *E. spinosum*。

二、方法：

室內培養：

係在 $60 \times 40 \times 50$ cm 之中型水族缸中進行。首先將已稱妥鮮重之麒麟菜以尼龍繩夾住，以吸盤固定於缸壁二端進行實驗，實驗時依不同目標設定條件：

1. 溫度對麒麟菜生長之影響：

溫度設定於 18°C ， 22°C ， 26°C 及 30°C ；光度設定在 $350 \mu \text{Em}^{-2}\text{s}^{-1}$ ，鹽度設定在 35‰，水流速設定在 400 l/h。

2. 光照對麒麟菜生長之影響：

光度設定在 100、200、300 及 $400 \mu \text{Em}^{-2}\text{s}^{-1}$ ；光週期為 $12:12$ ，其它條件為 26°C ，35‰及 400 l/h。

3. 光照週期對麒麟菜生長之影響：

光照週期分 $6:18$ 、 $12:12$ 、 $18:6$ 及 $24:0$ 四種，其它條件為 $350 \mu \text{Em}^{-2}\text{s}^{-1}$ 、 26°C 、35‰及 400 l/h。

4. 鹽度對麒麟菜生長之影響：

鹽度設定在 15、25、35 及 45‰，其它條件為 $350 \mu \text{Em}^{-2}\text{s}^{-1}$ 、 $12:12$ ， 26°C 及 400 l/h。

5. 水流速對麒麟菜生長之影響：

水流速設定在 240、450、900 及 2000 l/h，其它條件為 26°C 、35‰、 $12:12$ 及 $400 \mu \text{Em}^{-2}\text{s}^{-1}$ 。

6. 光照及光照週期對麒麟菜生長之影響：

光度設定在 300 及 $350 \mu \text{Em}^{-2}\text{s}^{-1}$ ，光照週期設在 $12:12$ 及 $24:0$ 。

野外養殖：

養殖地點係在北部之馬崗九孔養殖場及南部水試所東港分所池塘中進行，每次實驗至少二個月以上。實驗對象僅有 *E. spinosum*，實驗期間並經常量取水溫、光照強度、pH 值等以供參考。在 6-7 月間陽光很強，並曾應用 50% 遮蔽之蘭花網作一層及二層遮蔽試驗與對照組(不遮蔽)作比較。

結果與討論

溫度對麒麟菜生長之影響：

圖 1a 及 1b 顯示二種麒麟菜皆以 26°C 表現最佳之成長。在重量成長方面以 *E. spinosum* 優於 *E. serra*。在高溫的條件下則 *E. spinosum* 優於 *E. serra*，表示前者屬熱帶型的海藻。而在低於 20°C 的條件 *E. serra* 則有優於 *E. spinosum* 之表現表示前者之亞熱帶習性。

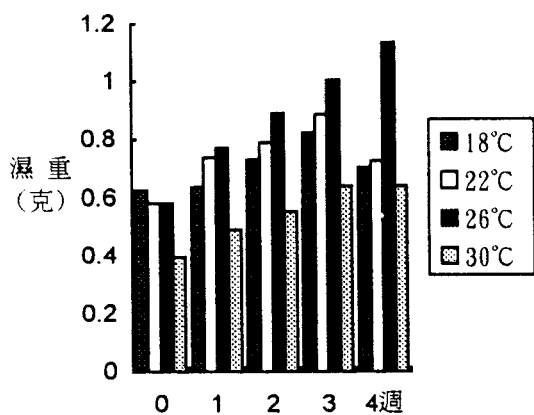


圖 1a. 室內養殖—溫度對麒麟菜 *E. serra* 成長之影響

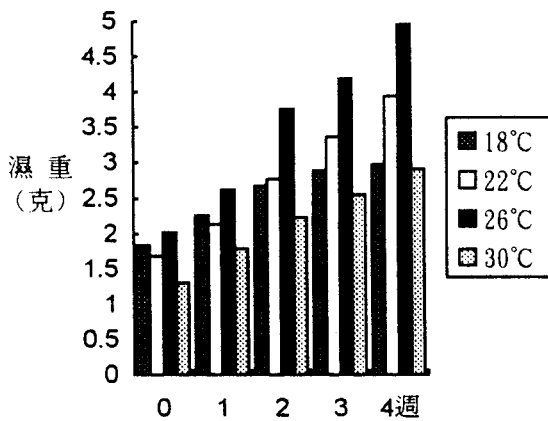


圖 1b. 室內養殖—溫度對麒麟菜 *E. spinosum* 成長之影響

光照對麒麟菜生長之影響：

對二種麒麟菜而言，光照強度在 $100-300 \mu \text{Em}^{-2}\text{s}^{-1}$ 範圍內與生長有正相關（圖 2a 及 2b）， $400 \mu \text{Em}^{-2}\text{s}^{-1}$ 光照下生長下降或不再提昇，推測二種麒麟菜之適宜光照在 $300 \mu \text{Em}^{-2}\text{s}^{-1}$ 附近。

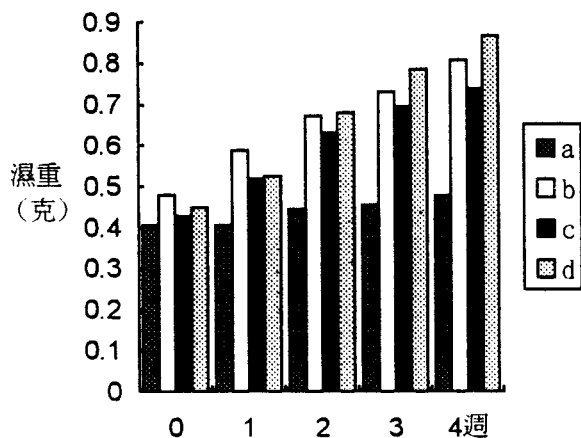


圖 2a. 室內養殖—光照度對麒麟菜 *E. serra* 成長之影響

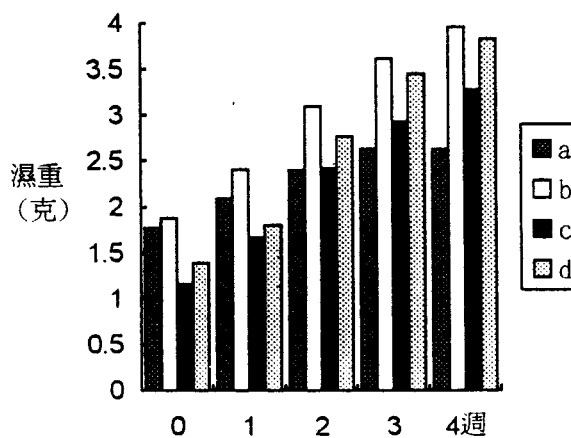


圖 2b 室內養殖—光照度對麒麟菜 *E. spinosum* 成長之影響

a : $100 \mu \text{Em}^{-2}\text{s}^{-1}$
c : $300 \mu \text{Em}^{-2}\text{s}^{-1}$

b : $200 \mu \text{Em}^{-2}\text{s}^{-1}$
d : $400 \mu \text{Em}^{-2}\text{s}^{-1}$

a : $100 \mu \text{Em}^{-2}\text{s}^{-1}$
c : $300 \mu \text{Em}^{-2}\text{s}^{-1}$

b : $200 \mu \text{Em}^{-2}\text{s}^{-1}$
d : $400 \mu \text{Em}^{-2}\text{s}^{-1}$

光照週期對麒麟菜生長之影響：

光照時間由六小時逐漸增加時，二種麒麟菜之生長呈現增加之現象，最佳之成長是在十八小時日照，全天候之日照反而不利（圖 3a 及 3b）。

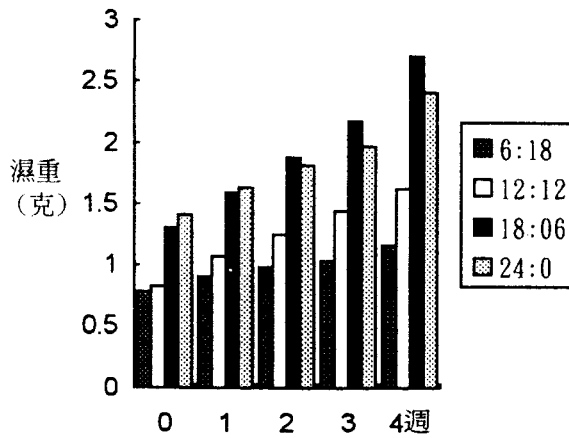


圖3a. 室內養殖—光週期對麒麟菜*E. serra* 成長之影響

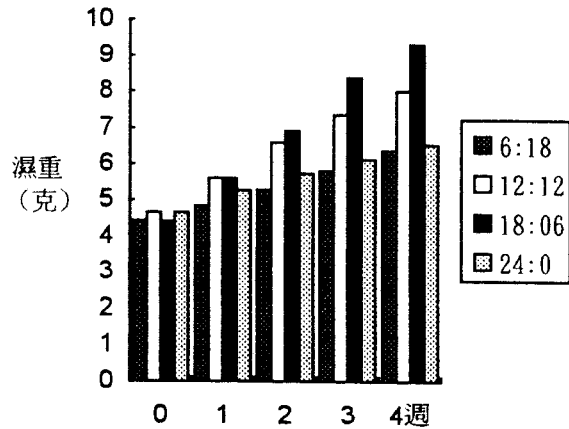


圖3b. 室內養殖—光週期對麒麟菜*E. spinosum* 成長之影響

鹽度對麒麟菜生長之影響：

由圖4a及4b可知二種麒麟菜對鹽度的適宜範圍大致限於25‰-35‰，但*E. serra*之適應能力較*E. spinosum*為低，在15‰的環境中，前者在實驗後第二週即有潰爛之現象，第三週後全部潰爛；而後者仍有成長，沒有潰爛現象。在45‰的環境中，*E. serra*之適應與其於15‰之情形相近，而後者之表現則較其在15‰之環境中為佳。此結果與二者之生態分布有密切之相關，前者，主要分布在沿岸水域潮間帶之下緣，而後者則分布之範圍可由沿岸水域延伸至河口附近鹽度較低之水域。

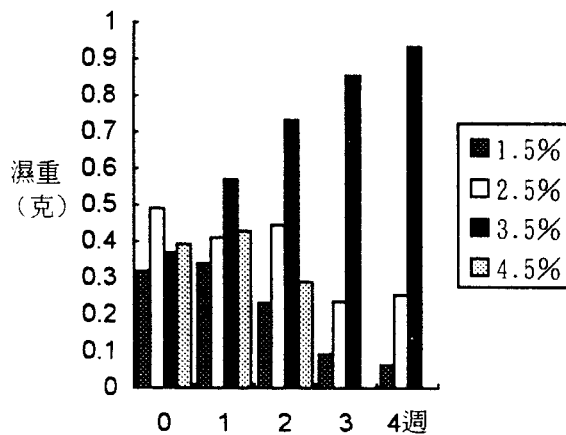


圖4a. 室內養殖—鹽度對麒麟菜*E. serra* 成長之影響

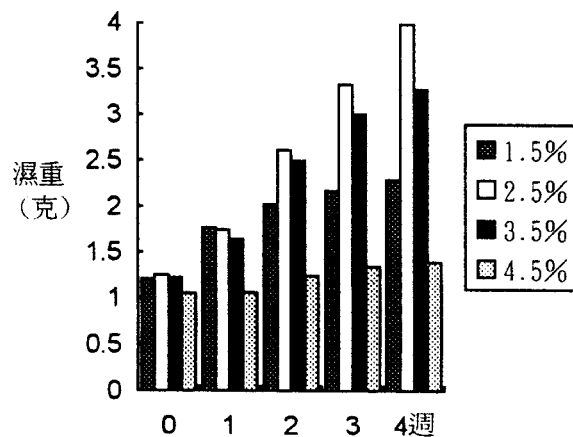


圖4b. 室內養殖—鹽度對麒麟菜*E. spinosum* 成長之影響

水流對麒麟菜生長之影響：

圖5a及5b顯示二種麒麟菜皆以在900 l/h的流速下生長最佳，流速提昇至2000 l/h對二者皆有降低生長之影響，但對*E. spinosum*影響更明顯。表示二者在自然環境中對水流運動之適應能力之差異。前者之分布屬較開放、水流衝擊大的環境，而後者則屬較平靜的水域。

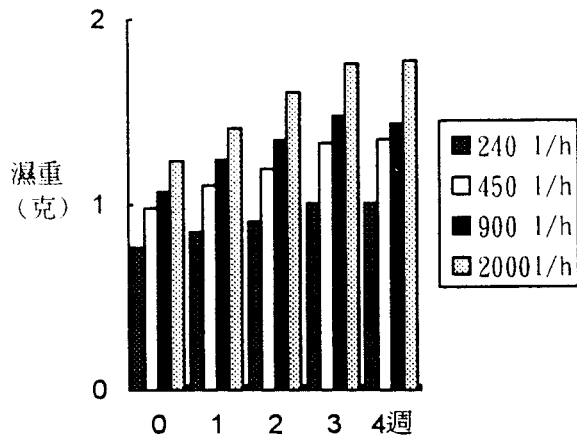


圖5a. 室內養殖—水流量對麒麟菜*E. serra* 成長之影響

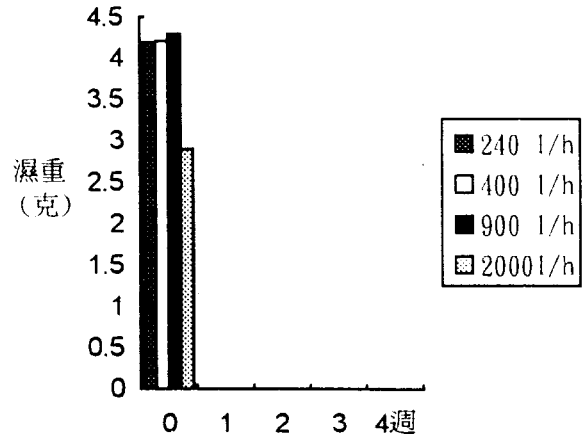


圖5b. 室內養殖—水流量對麒麟菜*E. spinosum* 成長之影響

光照及光照週期交互作用對*E. spinosum*生長之影響：

在四組試驗中，以 $12:12$ 及 $350 \mu \text{Em}^{-2}\text{s}^{-1}$ 之條件組合對*E. spinosum*之生長最為合適，表示過長之日照不利麒麟菜之生長（圖6）。

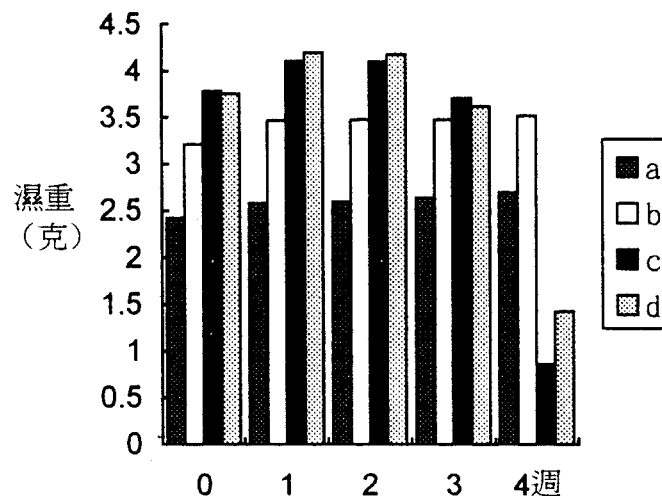


圖6. 室內養殖—光照及光週期對麒麟菜*E. spinosum*成長之影響

A : $300 \mu \text{Em}^{-2}\text{s}^{-1}$ 、 $12:12$ 。 B : $350 \mu \text{Em}^{-2}\text{s}^{-1}$ 、 $12:12$ 。

C : $300 \mu \text{Em}^{-2}\text{s}^{-1}$ 、 $24:0$ 。 D : $350 \mu \text{Em}^{-2}\text{s}^{-1}$ 、 $24:0$ 。

野外實驗：

1. 馬崗九孔養殖池之實驗：

野外實驗顯示*E. spinosum*在4-5月份已有明顯之生長，其生長大約二週間可增加一倍，此情況一直維持至7-8月（圖7a）。遮蔭對於成長有不利之影響，一層蘭花網遮蔽降低光照一半（50%遮光），使其光照在 $400 \mu \text{Em}^{-2}\text{s}^{-1}$ 以下，其生長率下降；二層遮蔭其光照在 $100 \mu \text{Em}^{-2}\text{s}^{-1}$ 以下藻類生長更差（圖7b）。因此推測夏天高強度 $700 \mu \text{Em}^{-2}\text{s}^{-1}$ 以上之強光對*E. spinosum*之生長有助。

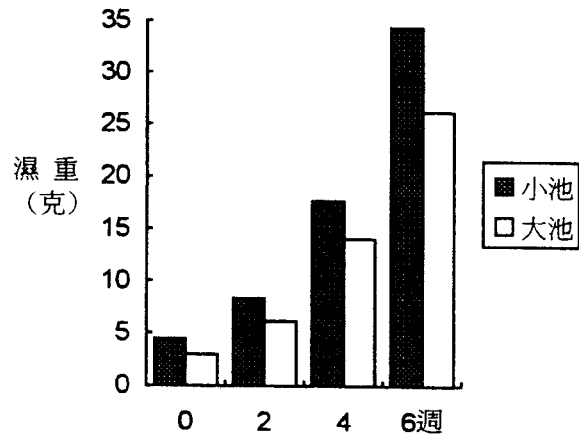
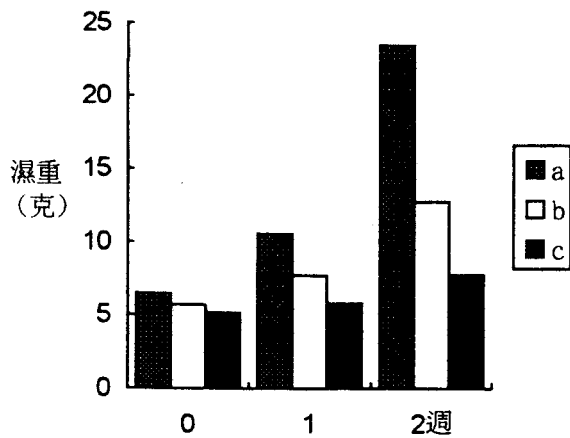


圖7a. 野外養殖—麒麟菜 *E. spinosum* 在馬崗九孔池 (小池) 內成長之情形

a: 無遮蔭 b: 一層遮蔭 (50% 遮光)
c: 二層遮蔽 (75% 遮光)

圖7b. 野外養殖—麒麟菜 *E. spinosum* 在馬崗九孔池內成長之情形

2. 水試所東港分所養殖池之實驗：

在南部水試所東港分所養殖池之 *E. spinosum* 其生長情形較在北部相差很多 (圖8)，經測其水質發現其PH值在8附近，鹽度在30‰左右，含氮鹽亦在正常濃度情況下，其生長緩慢可能的原因推測有二：

1. 實驗期間適逢雨季，光線較差，實驗係按週追蹤，每逢連續雨天的情形，生長即告下降。
2. 海水中的重金屬離子對生長有所抑制，此方面是因得知水試所東港分所水質測試中，發現水中含有較重之鐵質。

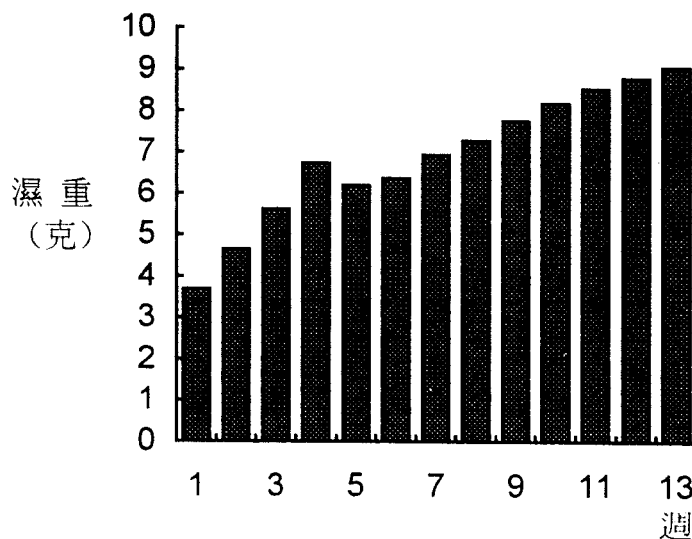


圖8. 野外養殖—麒麟菜 *E. spinosum* 在水試所東港分所養殖池成長之情形

參考文獻

1. Dawes, C. J 1989. Temperature acclimation in cultured *Euclima isiforme* from Florida and *E. alvarezii* from the Philippines. J. Of Appl. Phycol. 1: 25-33.
2. Dawes, C. J; A. C. Mathieson and D. P. Cheney, 1974. Ecological studies of floridian *Euclima* (Rhodophyta, Gigartinales). I. Seasonal growth and reproduction. Bull. Mar. Sci., 24: 235-273.
3. Doty, M. S., 1982. The diversified farming of coral reefs. University of Hawaii Harold L. Lyon Arboretum Lecture Number Eleven. Honolulu, Hawaii, University of Hawaii Press, 29 p.
4. Glenn, E. P. and M. S. Doty, 1981. Photosynthesis and respiration of tropical red seaweeds. *Euclima striatum* (Tambalang and Elkhorn varieties) and *E. denticulatum*. Aquat. Bot. 10: 353-364.
5. Nirmala, R. R., 1990. Carrageenan-multipurpose gum from the sea. INFOFISH International 5: 18-22.

Culture of *Eucheuma* and Related Physiological Study

Chung-Sing Chen

ABSTRACT

A comparison was made on the aquarium culture of two species of *Eucheuma*, i.e. *E. serra* and *E. spinosum*. Both species expressed their best growth at 26°C. *E. serra* grew better than *E. spinosum* at the lower temperature whereas at the higher temperature the reverse is true. A positive relationship existed between irradiance and growth of the two species of *Eucheuma* from 100-300 $\mu \text{Em}^{-2}\text{s}^{-1}$. Over this range growth was stunted. The duration of light period was better set at 18 hrs of light period. Salinity tolerance range was narrower in *E. serra* (25‰-35‰) than *E. spinosum*. Over 25‰-35‰, the former became necrotic in 1-2 weeks. Water motion showed its best effect at 450 l/h and 900 l/h for *E. serra* and *E. spinosum* respectively. Outdoor culture of *E. spinosum* showed best growth from late spring to summer season (July-August) in northern Taiwan. In Tongkung branch of TFRI, the growth of outdoor culture was not as good as that of northern Taiwan.