

溫度對於七星鱸魚生長培育之影響

黃家富·曾榕新·湯弘吉

The effect of temperature on rearing of Japanese sea bass, *Lateolabrax japonicus*

Chia-Fu Huang, Jung-Hsin Tseng and Hung-Chi Tang

Japanese sea bass, *Lateolabrax japonicus*, is extremely euryhaline and can be acclimated from sea water to fresh water. Tolerances and responses of juveniles of Japanese sea bass to temperature and a series of temperature were measured for lethal temperature and gain body weight, specific growth rate, feed conversion in freshwater. The lethal minimal temperature is 3.5°C, the lethal maximal temperature is 35.5°C.

Japanese sea bass juveniles were reared at constant temperature in the four different level temperature 15°C, 20°C, 25°C, 30°C. For fish 5.3 cm total length, feeding with artificial feed of 40% contain protein for eight weeks, gain body weight, specific growth rate were greatest at 20°C, feed conversion rate was lowest at 25°C, survival was greatest at 30°C. So the optimal temperature for aquaculture are 20 ~ 25°C.

前 言

七星鱸魚 (*Lateolabrax japonicus*) 為高價經濟魚類，屬於廣溫及廣鹽性魚種，可經淡化於淡水魚池中養成。本省養殖地區以往主要在中部以北的淡水魚池，最近中南部沿海地區亦有抽取淡水 (Brackish water)，行高密度集約養殖；以往養殖僅利用七星鱸魚之掠食特性，混養於魚池中，來控制魚池中雜魚或吳郭魚的族群密度，其完全仰賴魚池中之雜魚或小魚蝦等為生，因此產量很低，近年來隨著養殖技術之進步和七星鱸魚人工繁殖種苗技術之確立⁽²⁾⁽³⁾，養殖方式由粗放式進步為集約式。本文闡明不同溫度對七星鱸魚在淡水中成長之影響，作為池塘管理及推廣七星鱸魚養殖之基礎。

材料與方法

一、試驗用魚：

自沿海魚苗商購回天然捕撈之七星鱸魚苗，運回本分所，用呋喃劑藥浴消毒，以活水蚤培育並淡化馴餌至嗜食人工飼料後，開始進行試驗。

七星鱸魚耐溫試驗之魚體重約 18 公克、體長約 11.5 公分；於不同水溫生長試驗用之魚體重約 5.3 公克、體長約 7.6 公分。

二、試驗方法：

(一)耐溫試驗：

為調整控制水族箱內水溫，將水族箱 (60 × 30 × 35 公分) 置於恆溫箱內，調整水族箱內水

溫與室外培育七星鱸魚之水溫一致後，將試驗魚五尾放入，以二重覆進行試驗，試驗魚經一晝夜適應後再逐漸降低或升高水溫，隨時觀察魚體之情況，魚體失去平衡時水溫及情形。試驗期中不投餵餌料，同時打氣以維持充分溶氧。

(二) 七星鱸魚於不同水溫培育之生長試驗：

試驗水槽採循環過濾式，於水槽內置箱網，其水溫可分別調節控制，將之調整為 15、20、25、30°C 等四種不同水溫，每個箱網（90 × 60 × 45 公分）內放養試驗魚 23 尾，每種處理 2 重覆。日投餌 2 次，上午（8Am）和下午（4Pm）各一次；投餌量採任意攝食，投餵至飽食不再攝餌為止。

溫度試驗期間之人工飼料以白魚粉為飼料蛋白質源，及添加糊精（dextrin）、 α -澱粉（ α -starch）、纖維素（Cellulose）、魚油（Fish Oil）、維他命（Vitamin premix）⁽⁶⁾、礦物質（Mineral premix）⁽⁶⁾ 等。於攪拌機充分混合後，以攪肉機製成直徑 0.3 公分之粒狀飼料，經冷風乾燥機乾燥，儲存於冷凍庫備用，所配製之人工配合飼料蛋白質含量為 40%。

於試驗期間，每二週測定實驗魚之全長（Total Length）、體長（Body Length）及體重（Wet - Weight）。測定時為便於操作，以 MS - 222 麻醉。

結 果

一、七星鱸魚耐溫試驗：

(一) 耐低溫試驗：

將水族箱內水溫調節至 23°C，移入五尾七星鱸魚，經一晝夜適應後，使水溫逐漸下降，每小時約降低 0.5°C，初期七星鱸魚游動正常，當水溫降至 16°C 時，胸鰭擺動頻繁，水溫降至 12°C 時大部分七星鱸魚靜止於底部，直至 4.5°C 時部分試驗魚失去平衡橫臥於水族箱底部，3.5°C 時全部失去平衡，此時將溫度緩慢回升至 6°C 時，試驗魚全部恢復正常。

(二) 耐高溫試驗：

將恆溫箱內水族箱之水溫調整至 25°C，移入五尾七星鱸魚，經一晝夜之適應後，以每小時約升高 0.5°C 之速度加溫；於增溫期間，魚呈現很活潑，當水溫升至 35°C 時，魚體依然正常，但水溫達 35.5°C 時，七星鱸魚游動更加頻繁且不穩定，有開始發生死亡現象；至 37°C 時幾乎全死亡。

由以上試驗可知，七星鱸魚最低致死溫度約為 3.5°C，最高致死溫度約在 35.5°C。

二、七星鱸魚於不同水溫培育之生長情形：

七星鱸魚置於 15、20、25、30°C 4 種不同水溫中培育 8 週。於前 4 週（28 天）之結果顯示，鱸魚生長增重及日間成長率（Specific Growth Ratio）受環境水溫高低之影響，隨水溫升高其魚體增重及成長率愈大（圖 2、3），依水溫由高至低（30、25、20、15°C），魚體增重依次為 8.65、8.32、8.21、3.48 公克，日間成長率依次為 3.4%、3.36%、3.35%、1.8%（表 1），依統計分析顯示，除 15°C 組外其餘 3 組之魚體增重及日間成長率無顯著差異。但經 8 週（56 天）後，魚體生長增重及日間成長率受不同水溫影響與前 4 週之結果不盡相同，其中 30°C 組之魚體生長增重減緩，相對的生長率亦減低（表 1、圖 1、3），反而以 20°C 組有較佳之平均增重與日間成長率（圖 2、3），其次為 25°C 組、15°C 組依然為最差（表 1、圖 2）。在餌料利用方面，經 4 週及 8 週的培育，均以 25°C 組之飼料效果最佳，其餌料係數分別為 1.74（28 天）和 1.76（56 天），其次為 20°C 組，餌料係數為 2.03（28 天）和 2.05（56 天），而以 15°C 組之餌料係數 3.84（28 天）和 3.47（56 天）為最高，對餌料利用率遠較其他 3 組為差。七星鱸魚經 4 週培育活存率高達 100%，但經 8 週後活存率平均為 84.75%，其中活存率以 25°C 組之 95.6%

為最佳，其次為 20°C 組之 91.3 %、15°C 組之 89.1 %，而以 30°C 組之 63 % 為最差（表 1. 圖 4）

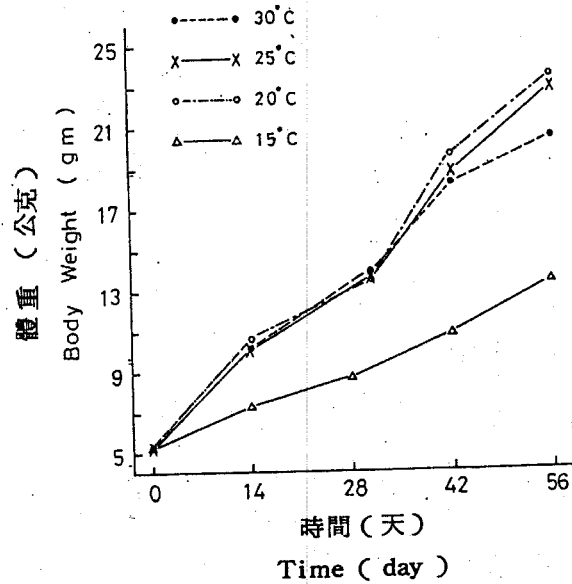


圖 1 七星鱸魚不同溫度培育時之成長情形

Fig. 1 Growth of Japanese sea bass rearing in different temperatures.

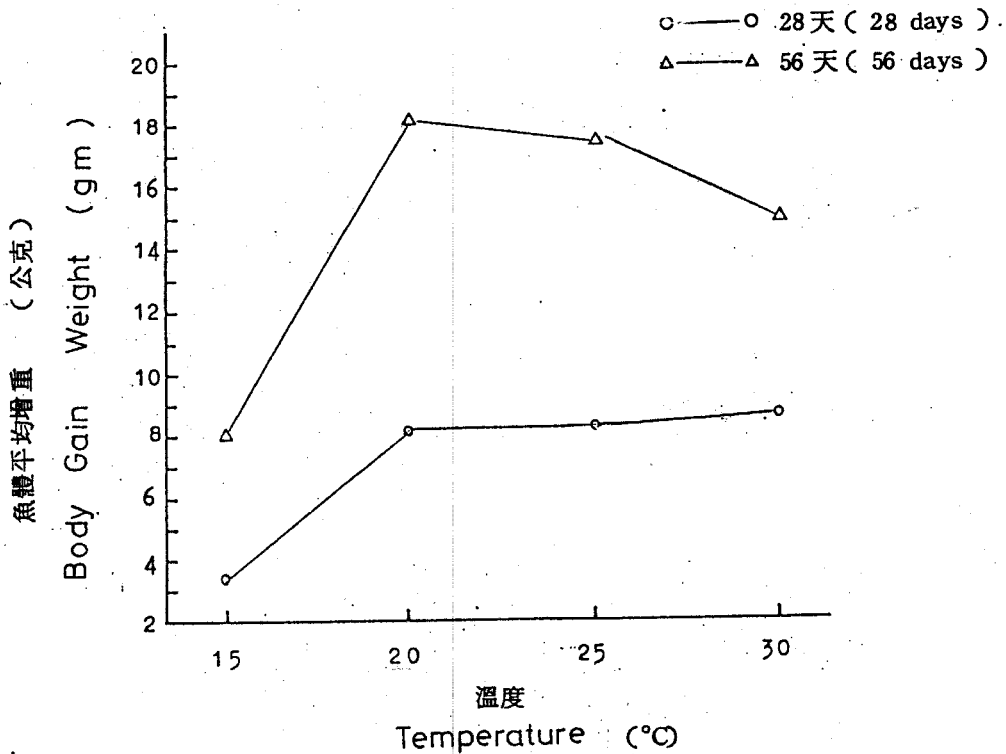


圖 2 七星鱸魚於不同水溫培育 28 天和 56 天之魚體平均增重情形

Fig. 2 Mean Body Weight (in gm wet weight) of Japanese sea bass reared for 28 & 56 days in different temperatures.

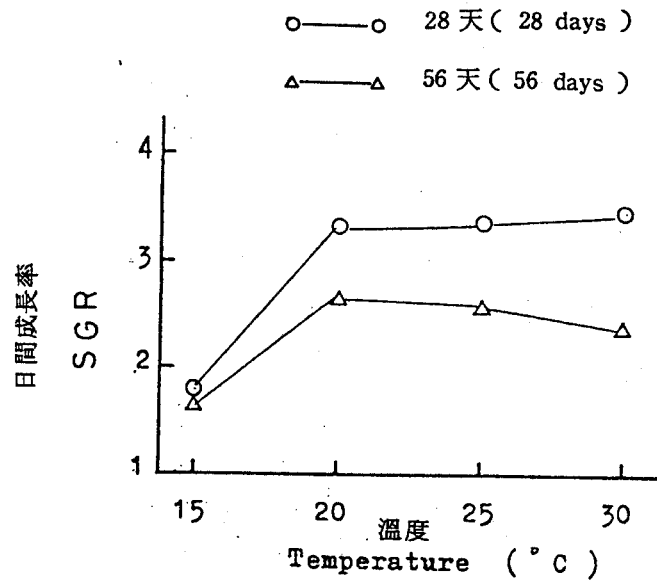


圖 3 七星鱸魚於不同水溫培育 28 天與 56 天的成長率
 Fig. 3 Specific growth rate of Japanese sea bass reared 28 & 56 days in different temperatures.

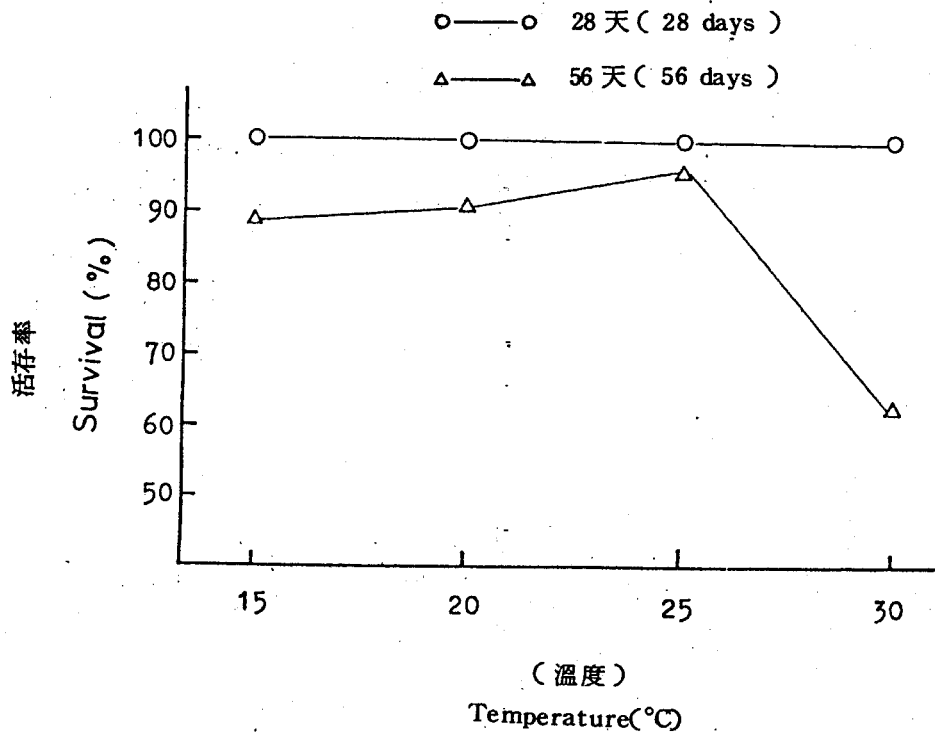


圖 4 七星鱸魚於不同水溫培育 28 天與 56 天之活存率
 Fig. 4 Survival rate of Japanese sea bass reared for 28 & 56 days in different temperatures.

表 1 七星鱧魚於不同水溫培育生長 28 天和 56 天時之餌料係數、攝餌率及日間成長率

Table 1 The effect of different temperature on the FCR, Feeding rate and SGR of Japanese sea bass, *Lateolabrax japonicus*.

培育溫度 Cultivated temperature	15 ° C	20 ° C	25 ° C	30 ° C
Mean body weight (gm)				
魚體初重 Initial	5.27	5.28	5.33	5.28
魚體終重 Final	8.75	13.49	13.65	13.93
平均增重 Mean gain (gm)	3.48	8.21	8.32	8.65
攝餌量 Feed Intake (gm)	13.36	16.67	14.48	18.34
活存率 Survival rate (%)	100	100	100	100
餌料係數 Feed conversion rate (FCR) ¹	3.84	2.03	1.74	2.12
攝餌率 Feeding rate (% day) ²	6.81	6.34	5.45	6.82
成長率 Specific growth rate (SGR) ³	1.81	3.35	3.36	3.46
試驗期間 Experiment period (day)	28	28	28	28
Mean body weight (gm)				
魚體初重 Initial	5.27	5.28	5.33	5.28
魚體終重 Final	13.42	23.50	22.85	20.40
平均增重 Mean gain	8.15	18.22	17.52	15.13
攝餌量 Feed Intake (gm)	28.30	37.35	30.83	36.50
活存率 Survival rate (%)	89.1	91.3	95.6	63.0
餌料係數 Feed conversion rate (FCR) ¹	3.47	2.05	1.76	2.41
攝餌率 Feeding rate (% day) ²	5.41	4.63	3.91	5.08
成長率 Specific growth rate (SGR) ³	1.67	2.67	2.60	2.41
試驗期間 Experiment period (day)	56	56	56	56

1 FCR = Feed Intake / Mean gain body weight

2 Feeding rate = $\frac{\text{Feed Intake}}{\text{Feeding day}} \div \frac{\text{Initial wt.} + \text{Final wt.}}{2} \times 100\%$

3 SGR = $\ln \frac{\text{Final wt.}}{\text{Initial wt.}} \div \text{Feeding day}$

討 論

一七星鱧魚耐溫試驗：

本試驗以緩和漸進的方式增加或降低水溫，與天然環境中養殖水溫改變較為相似，而不同於胡、余⁽¹⁾之 *S. aurea* 致死溫度試驗方式，其將試驗魚直接由 25°C 水溫移入試驗水溫中，因此七星鱧魚生長溫度極限最低為 3.5°C，最高為 35.5°C，其結果與湯、涂⁽⁴⁾以黑鯛為材料之生存溫度範圍相似，可見其均為耐寒的魚類。

Chervinski⁽⁵⁾報告 *S. aurea* 在鹽度較高的水中 (S = 5 ‰) 時耐寒性遠大於在淡水中，至於

七星鱸魚是否具有相似的結論，則有待進一步的探討。同時有關天然的七星鱸魚與人工繁殖之七星鱸魚對溫度的適應是否相同，亦有待研究。

二 七星鱸魚於不同水溫培育之生長情形：

此次溫度試驗之預備試驗時曾將水溫降低至 12°C 來培育七星鱸魚，經一週之投飼，七星鱸魚均不攝食，僅靜止於箱網底部；將水溫逐漸提升至 15°C 時才開始攝食，因此不同水溫培育試驗之最低水溫設定在 15°C。可見當水溫低於 15°C 時，應停止投餵餌料或採取適切的方法來提高水溫，使其攝食。

七星鱸魚以 15°C、20°C、25°C 及 30°C 4 種不同水溫培育，在初期 28 天時，以 30°C 組成長較快，但其後生長減緩，死亡率高達 37%，且有繼續死亡的現象，死亡之七星鱸魚體表有潰爛斑點及肝臟病變的現象；若將水溫逐漸降低至 25°C 時，魚體死亡現象趨緩，顯示長期高溫培育對於七星鱸魚有不利的影響。15°C 組之成長一直不佳，雖然攝餌率高達 5.4% / day，但餌料係數高達 3.47，其乃因水溫低，七星鱸魚新陳代謝速率低，餌料中營養物質未能充分利用等。20°C 組魚體成長較快，但其餌料係數為 2.05 高於 25°C 組之 1.76，因此七星鱸魚培育溫度當在 20 ~ 25°C 之間。

摘 要

七星鱸魚 (*Lateolabrax japonicus*) 屬於廣鹽性魚類 (euryhaline)，當水溫降至 12°C 時，魚體靜止於底部，6°C 時活動顯著遲緩，最低致死溫度為 3.5°C；最高致死溫度為 35.5°C。

七星鱸魚以含 40% 蛋白質之人工飼料飼餵於 15、20、25 和 30°C 4 種不同水溫中培育 8 週，其魚體平均增重和日間成長率以 20°C 最好，其值分別為 18.22 gm 和 2.66%，其次為 25°C 之 17.52 gm 和 2.56%，而餌料係數卻以 25°C 之 1.76 為最佳；死亡率以 30°C 之 37% 為最高，而以 25°C 之 4.6% 為最低，因此七星鱸魚之養殖以環境水溫在 20 ~ 25°C 為宜。

參考文獻

1. 胡興華、余廷基 (1977)。歐利亞 (*S. aurea*) 吳郭魚之養殖與雜交，台灣省水產試驗所試驗報告，29，81 - 93。
2. 湯弘吉等 (1980)。七星鱸魚之成熟度調查與種魚培育，中國水產，326，5 - 8。
3. 彭鏡洲等 (1980)。淡水魚池養成七星鱸魚之人工授精與孵化，中國水產，330，18 - 22。
4. 湯弘吉等 (1979)。黑鯛養殖試驗，中國水產，319，3 - 8。
5. Cheruinski, J (1966)。Growth of *Tilapia aurea* in Brackish Water Ponds, BAMIDGEH, 18 (3/4), 67 - 79。
6. Halver J. E (1957)。Nutrition of Salmonoid fishes III water soluble vitamin requirement of chinook salmon, J. Nutr., 62, 225 - 243。
7. Meade, J. W., Krise, W. F. and Ort, T., (1983)。Effect of Temperature on production of Tiger muskellunge in intensive culture., *Aquaculture*, 32, 157 - 164。