

水溫對匙吻鱔成長之影響

林天生、楊順德、吳尊德、劉富光

水產試驗所淡水繁養殖研究中心

前言

匙吻鱔 (*Polyodon spathula*) 俗稱 Paddlefish、Spoonbill catfish 及 Spoonfish (Graham, 1997)，屬硬骨魚綱 (Osteichthyes)，鱔形目 (Acipenseriformes)，匙吻鱔科 (Polyodontidae) (廖, 2003)。匙吻鱔科分為 2 屬，即美國的匙吻鱔及棲息於中國長江的白鱔 (*Psephurus gladius*)。匙吻鱔為北美洲的特有種，主要分布於密西西比河及其支流中，以及其他的 22 個州。近年來由於河川築壩、過漁及污染破壞棲地，資源量已日漸減少，1992 年美國魚類和野生生物協會將其列入國際貿易瀕臨絕種的魚類 (Mims S. D., 2001)。

匙吻鱔除尾鰭具有一小塊長菱形的細鱗外，體表光滑無鱗，體色為灰褐色中帶綠，頭部前方有一扁平如匙柄的長吻，長度約佔體長的 1/3，末端布滿大量的神經細胞，作為感覺器官之用 (廖, 2003)。口大、鰓耙細長，依靠濾食浮游動物作為食物的來源。匙吻鱔肉質鮮美、卵可製成魚仔醬，成長快，最大體長可達 1.8 m，重 90 kg，因而受到許多國家的關注 (Graham, 1997)。早在 20 世紀 70 年代，烏克蘭北高加索地區從美國引進試

養，並人工繁殖成功。中國於 80 年代，每年陸續引進大批受精卵進行孵育，現已達人工完全養殖，並大量推廣於各地。台灣自 2000 年開始有業者進口受精卵進行孵育，但由於缺乏正確的資訊及養殖經驗，成果都不如預期，有鑑於此，淡水繁養殖研究中心首先針對不同水溫環境對匙吻鱔成長影響進行探討，期望能瞭解其較適的生長水溫。

材料與方法

本試驗使用之匙吻鱔，係業者自美國進口之受精卵，經本所自行研發之恆溫自動孵化系統 (水溫設定 $19 \pm 1^\circ\text{C}$) 孵化後，移入圓形 FPP 桶，4 天後卵黃囊消失，開始投餵水蚤 (*Daphnia* sp.)。經 3 週飼育後，逐步以香魚 1 號飼料、魚苗飼料及幼鰻浮性飼料進行馴餌，培育至平均體長約 22.5 cm，重約 30.0 g，選取作為試驗用。

試驗分為 18、23 及 28°C 三組，每組二重覆，每一重覆收容 50 尾於 $2.0 \times 1.7 \times 0.8$ m 之溫控砂石過濾循環式水槽中，水溫變化範圍為 0.5°C ，pH 值 7.12–7.60，溶氧量为 6.1–7.2 ppm，水槽上方各設置一盞 40 燭光日光燈，照射時間為 7:00 至 18:00。試驗進行

10 週，飼育期間每 2 週測定 1 次，測定當日不餵飼。每日投餵率，18、23 及 28°C 組各分別約為體重的 2.5%、3.0% 及 3.2%，視實際攝餌情形酌量增減。試驗飼料為成鰻粒狀浮性飼料，其粗蛋白、脂肪、纖維、灰分及水分各分別為 44.0、3.0、1.2、16.5 及 11.0%。中間測定係每個水槽中隨機取樣 25 尾，測定其吻長、體長和體重。成長情形分別以增重率 (Percent weight gain)、日成長率 (Specific growth rate)、飼料轉換率 (Feed conversion rate)、活存率 (Survival rate) 及肥滿度 (Condition factor) 表示之。

結果

本試驗的飼育結果如表所示，每尾魚的攝食量在 28°C 組為 335.1 g，較高於 23°C 組的 324.9 g，兩組無顯著差異，但明顯高於 18°C 組的 215.7g，分別約為此二組的 1.03 倍及 1.55 倍。而 28°C 組的成長率為 1384.7%，

則約為 23°C 組 (1304.2%) 及 18°C 組 (793.2%) 的 1.06 倍及 1.75 倍。在飼料轉換率方面，28°C 組平均為 0.835，優於 23°C 組的 0.846 及 18°C 組的 0.898。肥滿度則以 28°C 組的 2.92 最高，23°C 及 18°C 組分別為 2.87 及 2.81，三組並無明顯差異。至於活存率在各組皆為 100%。

試驗期間的日成長率變化如圖 1 所示，均以 28°C 組最高 (2.47—6.04)，23°C 組次之 (2.42—5.86)，18°C 組最低 (2.39—4.00)。在

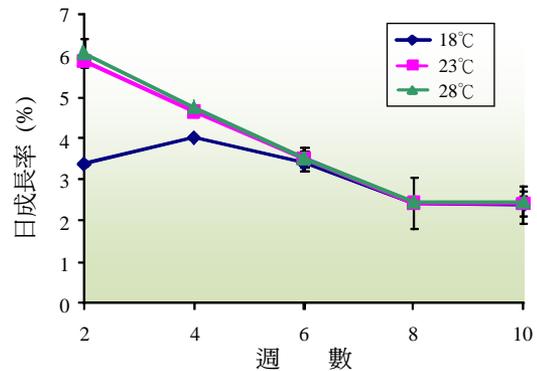


圖 1 匙吻鱘在不同水溫飼育 10 週之日成長率

匙吻鱘在不同水溫飼育 10 週之成長結果

	18°C	25°C	28°C
初始長 (cm)	22.6±0.8	22.5±0.7	22.4±0.7
結束時長度 (cm)	45.8±2.0 ^b	52.4±2.1 ^a	52.8±2.0 ^a
初始重 (g)	30.3±3.5	29.4±2.8	29.0±3.6
結束時體重 (g)	269.2±42.6 ^b	414.6±52.3 ^a	430.5±53.5 ^a
增重 (g)	238.9±8.8 ^b	385.2±9.2 ^a	401.5±3.0 ^a
增重率	793.2±4.4 ^b	1304.2±38.9 ^a	1384.7±30.5 ^a
飼料轉換率	0.898±0.044 ^a	0.846±0.014 ^a	0.835±0.039 ^a
肥滿度	2.81±0.01 ^a	2.87±0.02 ^a	2.92±0.01 ^a
平均攝取量 (g/fish)	215.72±2.8 ^b	324.9±12.7 ^a	335.1±18.1 ^a
活存率 (%)	100	100	100

試驗初期，18°C組日成長率有稍微昇高，但隨著試驗過程魚體長大後，各組的日成長率均逐漸降低。由成長情形顯示（圖2、3），經2週的飼育後，28°C與23°C組之成長即明顯較18°C組快速，飼育結果以28°C組體長平均為52.8 cm最大，其次是23°C組的52.4 cm，18°C組最小，平均為45.8 cm。在平均體重上，28°C、23°C及18°C組分別為430.5、414.6及269.2 g。試驗結束後，由各組體長及體重的頻度分布（圖4、5）可發現，18°C、23°C及28°C組的體長累積頻度分布超過90%者各分別為42.1—49.5 cm（佔96.7%）、49.6—57.0 cm（佔93.3%）、49.6—58.5 cm（佔93.3%）。

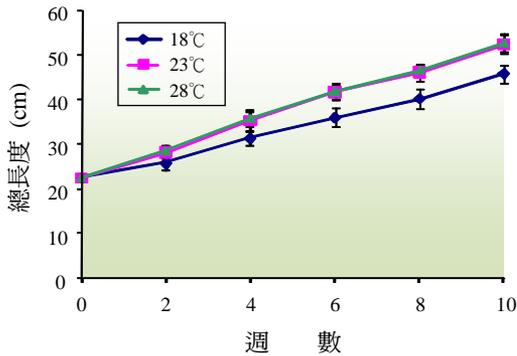


圖2 匙吻鱔經10週飼育之體長變化情形

體重累積頻度超過90%者各分別為181—340 g（約佔93.3%）、301—500 g（約佔93.3%）及341—500 g（約佔93.3%）。

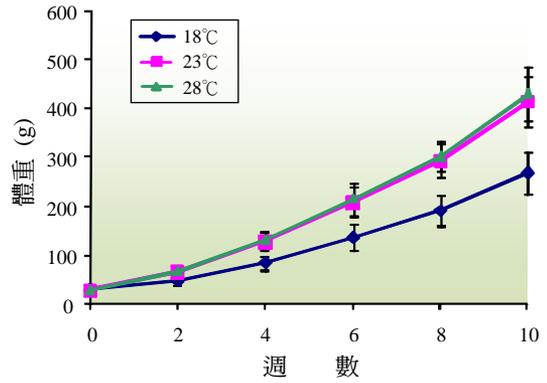


圖3 匙吻鱔經10週飼育之體重變化情形

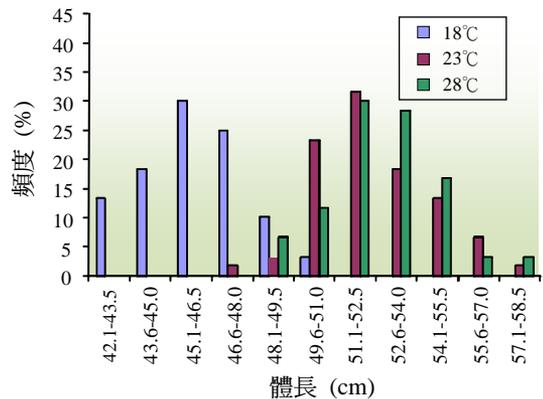


圖4 匙吻鱔經10週飼育後之體長分布頻度

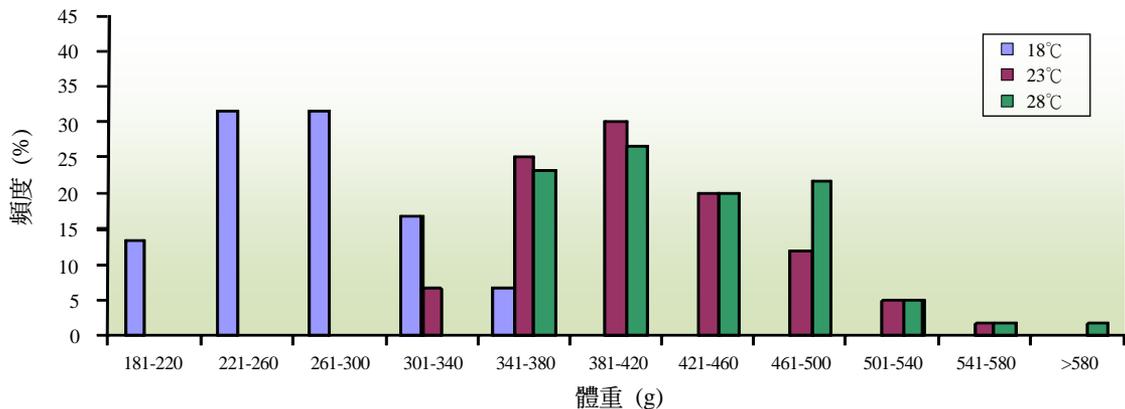


圖5 匙吻鱔經10週飼育後之體重分布頻度

討論

Mims S. D. (2001) 指出，匙吻鱘可活存於 0–35°C 水溫中，適宜生長水溫為 15–27°C。而董等 (2005) 認為匙吻鱘適溫範圍為 0–37°C，魚苗最佳生長水溫為 19–21°C，成魚最佳生長水溫為 23–28°C，適宜的 pH 範圍為 6.5–8.0，水中溶氧要求在 5 ppm 以上。而徐 (2000) 則指出匙吻鱘幼苗生長溫度 2–37°C 均可，最適溫為 25–32°C。廖 (2003) 指出中國自 1990 年以來每年從美國引進受精卵，10 多年來養殖結果，證明匙吻鱘適合在其南北方養殖，特別是在湖泊及水庫中。

本試驗選擇在 18°C、23°C 及 28°C 三種恆溫中進行飼育，由成長結果顯示 (如表)，匙吻鱘在合適成長水溫範圍內，隨著飼育水溫的升高，其攝食量和成長均明顯增加，在 28°C 組其攝食量、增重率均最高，飼料轉換率最佳，分別為 335.1 g、1384.7% 及 0.835；在 23°C 組，分別為 324.9 g、1304.2% 及 0.846，兩組無明顯差異。而 18°C 組的攝食量、增重率最低，分別只有 215.7 g、793.2%；飼料轉換率較差為 0.898，但與 23°C 及 28°C 組並無顯著差異。孫等 (1998) 指出，史氏鱘的生存水溫為 1–30°C，適宜生存溫度在 21°C 左右。石等 (2000) 指出，史氏鱘生長最適溫為 18–22°C。Hung et al. (1993) 指出白鱘較適的飼育水溫為 23°C (與 20 及 26°C 相較)。而 Cech et al. (1984) 認為 0.5–0.6 g 的白鱘在 20 與 25°C 的成長沒有差異。林等 (2004) 在水溫 18、23 及 28°C 循環系統中飼育史氏鱘，結果在 23°C 組其飼料效率、增重

率及成長率均最高。此顯示背部有硬骨板，屬於 *Acipenser* 屬的史氏鱘、白鱘較適於在水源充足的中低海拔地區養殖，而匙吻鱘則較適於平地或水庫、湖泊中養殖。

肥滿度是測定體長與體重關係的簡單指標，有報告指出成長好的試驗組有較高的肥滿度，本試驗的各組間雖以 28°C 組最高，其次是 23°C 組，18°C 組最低，但卻沒有明顯差異，此與養殖密度對雜交條紋鱸成長之影響 (劉，1999) 及水溫對寶石鱸成長之影響試驗 (林，未發表) 結果類似。但銀鱸之肥滿度則隨飼育水溫的升高而略為增加。此不一致的結果可能是由於不同魚種間外部形態或供試魚體大小不同所致 (Banksetal, 1971)；至於活存率在各組皆為 100%。

由匙吻鱘在試驗期間的日成長率變化 (圖 1)，發現低水溫的 18°C 組在前 2 週，日成長率有略微升高趨勢，此可能是魚的成長過程對水溫的逐漸適應，然後隨著體型變大及單位水體的生物量引起環境壓迫，日成長率均逐漸降低。

由各組試驗魚體長及體重的分布頻度 (圖 4、5) 發現，18°C 組的體長較短而體重也較輕，其體長及體重的頻度分布較集中，主要分布在 42.1–49.5 cm 及 181–340 g。而 23°C 及 28°C 組的體長及體重的頻度分布較為廣些，23°C 主要在 49.6–57.0 cm 及 301–500 g。28°C 組主要分布在 49.6–58.5 cm 及 341–500 g，兩組成長較快，體型較大，但是個體之間的差異也較大。這在銀鱸、寶石鱸及史氏鱘的水溫試驗之中亦有類似的情形。