

冷擊處理誘導紅色鯉魚三倍體之研究

余廷基 · 賴仲義 · 林端陽

Study Triploidy induced by coldshocking on

Cirrhina molitorilis

Ting-Chi Yu, Jong-Yih Lay and Dan-Young Lin

1. Triploid of *Cirrhina molitorilla* were produced by cold-shocking fertilized eggs at 15°C for 30 minutes starting in 10 minutes after fertilization. The deformity rate was as high as 61.9%.
2. The ratio of red blood cells, nuclear volumes of triploids to diploids was 1.7:1.
3. The eye diameter, head length and gut length of triploids were longer than those of diploids and body weight of triploids was more heavy than that of diploids.

前 言

本省以往之水產養殖用苗，概取自於同品系間之自交或來自不同品系間之雜交所育成者，結果發現育成之魚體，其體型有愈來愈小及成長速率較緩慢的趨勢，經究其原因可能係近親自交或雜交時所造成之劣勢魚苗所致。為提高單位面積之生產量，個體之商品價值，縮短養殖期間，增加餌料之轉換率及降低養殖成本起見，特實施本項試驗，以期利用冷擊處理之方法來增加個體染色體之倍數，進而改善本省養殖用魚苗之品質，而達到增加生產之目的。

材料與方法

- 一、種魚：選取已成熟之紅色雌鯉魚與已有精液流出體外之成熟雄性紅鯉魚其雌雄比率為 1 : 1。
- 二、冷擊處理設備：冷凍櫃、溫度計、氧氣、孵化網。
- 三、實驗魚池：3 m × 6 m × 0.8 m 水泥池 6 口。
- 四、地點：鹿港分所（彰化縣鹿港鎮海埔里 106 號）。
- 五、處理方法：將紅色鯉魚之雌魚，按魚體重 1 公克注射 GONA-500，1 I.U 與鯉魚體重 1 公克所摘取之腦下垂體再以 0.5 cc 生理食鹽水稀釋後行胸腔注射，雄性種魚則只注射 GONA-500 (0.5 I.U/g) 而已。注射第 1 針以後 10 至 12 小時即可捕取實施人工採卵與受精。
- 六、冷擊處理：受精 10 分鐘後將部分受精卵裝入透明塑膠袋，內盛 15°C 的水再灌注氧氣密封放於冷凍櫃中，30 分鐘後移出放入 26°C 水域中以林氏吊網孵化。其餘未經冷擊處理之受精卵則直接在常溫 (26°C) 水域中以林氏吊網孵化做為對照組。孵化期間實施畸型率之探討比較。
- 七、仔魚培育：仔魚臍囊消失後，分別將實驗組與對照組移至室外之水泥池內，按每噸水量放養 2.5 尾之密度分池飼育，並每月測定其生長情形。
- 八、三倍體之測定：試驗結束時，除做形體外觀之判定外，並將部份育成之種魚自心臟抽血，以 Wright

stain 染色後再以 400 倍顯微鏡照相，測量紅血球細胞核之長，短軸，依長軸×短軸²÷1.91 之公式，計算其體積 (μm^3) 判定其差異。

結 果

一未經冷擊處理者(對照組)其受精卵孵化時之畸形發生率為 33.3%，放養體型為 4.23 公分，飼育 10 個月後清池測定結果為體長 16.43 公分，體重 84.58 公克。冷擊處理者(試驗組)受精卵孵化時之畸形發生率為 61.9%，放養體型為 4.06 公分，經飼育 10 個月後清池測定結果體長 17.35 公分，體重 101.6 公克，由此可見，受精卵經冷擊處理後之成長速率較未冷擊處理者為佳，如附表 1。

表 1 冷擊處理對受精卵與成長之影響

Table 1 The effects of cold-treated on fertilized eggs and growing.

Item	group	experimence control	remark
deformity rate of fertilized eggs (%)		61.9 33.3	1. Volume of each concrete pond: $6^m \times 3^m \times 0.8^m$
stocking No. of fish		36 36	2. Stocking density: 2.5 fish/ton of water
mean body length (initial) (cm)		4.06 4.23	3. Experimental period: 10 months (1985,7-1986,5)
mean body weight (initial) (g)		4.86 5.03	
harvest No. of fish		36 36	
mean body length (final) (cm)		17.35 16.43	
mean body weight (final) (g)		101.6 84.58	
increased mean body length (cm)		13.29 12.2	
increased mean body weight (g)		96.74 79.55	

二將試驗組與對照組各取 5 尾，實施形體及外觀之鑑定，比較結果：對照組：眼徑與體長比 5.82；頭長與體長比 21.235；腸長與體長比 101.97；體重與體長比 37.75。試驗組：眼徑與體長比 5.05；頭長與體長比 20.24；腸長與體長比 112.79；體重與體長比 45.84。依表 2 所示，試驗組之眼徑有較小，頭長較短，腸較長及體重較重之趨向，由此可見，三倍體之紅色鯉魚之可食率及飼料轉換率與成長等均較二倍體為優。

三以小型針頭自腹面胸鱗中央插入心臟，直接抽取血液，再以 Wright stain 染色，以 400 倍顯微鏡照相，測量其紅色血球細胞核體積為 $14.325 \mu\text{m}^3$ ，對照組紅血球細胞核體積為 $8.417 \mu\text{m}^3$ ，故二者差異達 1.7 倍，如照片 1，照片 2。

討 論

一紅色鯉魚之受精卵經冷擊處理後，其孵化畸形率較未經冷擊處理者為高（1.86:1），但經飼育10個月後測定結果，顯示經冷擊處理後之紅色鯉魚有較佳之成長情形，體長較長及體重較重等之趨勢。惟其性腺之發育雖有多篇報告其成魚之卵、精巢及腺體有萎縮、發育不完全及完全退化之傾向。然本試驗所使用之紅色鯉魚則須2至3年始能達到性成熟，故本年度未能做性腺之測定，俟來年再加以追蹤報告。

二據R.F.Lincoln及A.P.Scott（1984）之報告，三倍體較二倍體魚體成長快速，腸長較長以及頭長較短等現象，此與本試驗結果相吻合。本試驗所獲得之結果為眼徑，頭長與體長之比，試驗組分別為對照組的0.867及0.953倍；而腸長、體重與體長之比則試驗組分別為對照組的1.106及1.214倍（如圖1）。經冷擊處理後之鯉魚，其眼徑、頭長均較未處理者為小，如此將可增加魚體食用率，另腸長、體重均較未處理者為長且重，不但可增加腸吸收，提高飼料轉換率及縮短養殖期間且可增加個體商品價值。

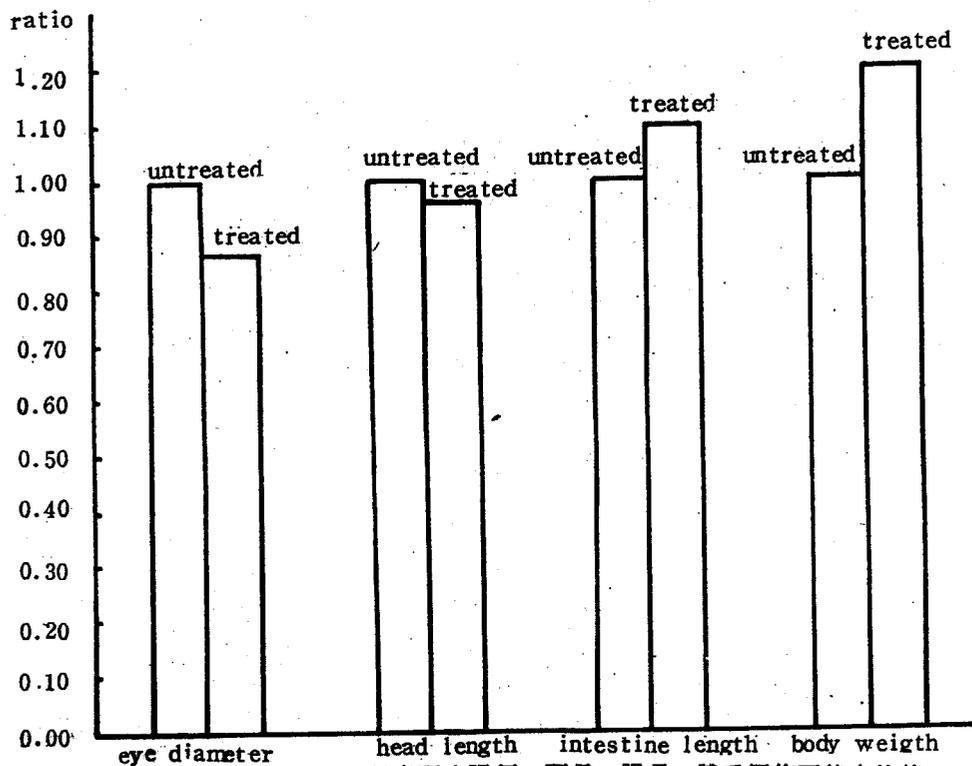


圖1 經冷擊處理經未經冷擊處理之眼徑、頭長、腸長、體重經修正後之比值。
註：以對照組為1時之比值。

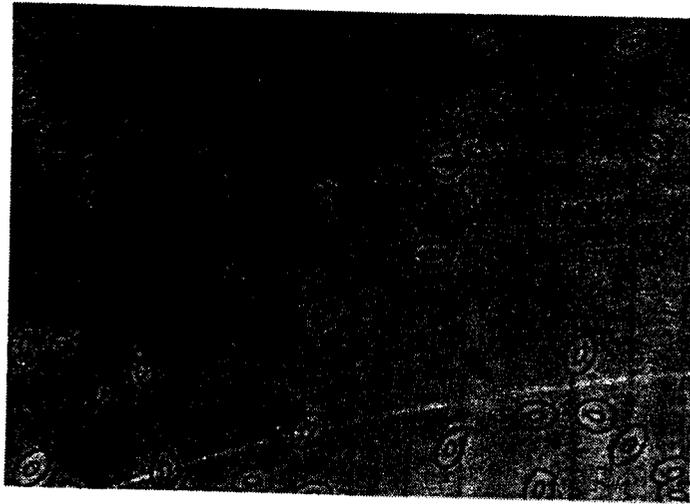
Fig. 1 The ratios of cold-treated and untreated corrested diameter, head length, intestine length and body weight.
(When the values of untreated group are one)

三有關J.Gervai等（1980）之報告利用冷擊處理鯉魚受精卵所得之三倍體僅有40至60%，另據R.F.Lincoln及A.P.Scott（1984）利用熱處理虹鱒魚三倍體之產生頻率約為70%，又據Y.D.Lon及C.E.Purdom（1984）對虹鱒魚利用靜水壓處理方式有80~90%之三倍體產生，依

表 2 冷擊處理對眼徑、頭長、腸長與體重之影響

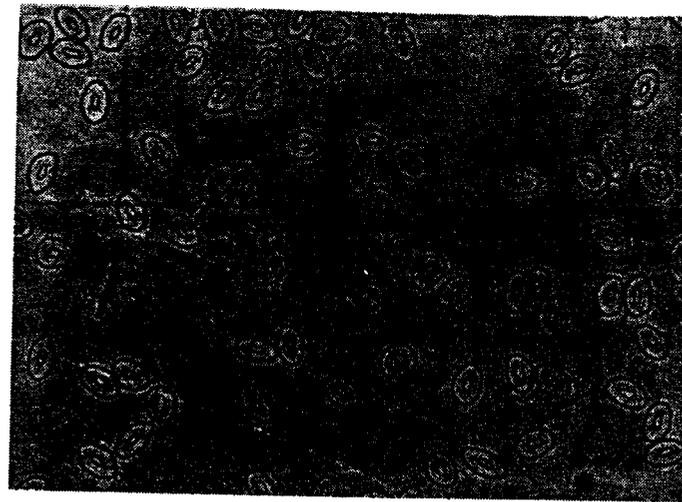
Table 2 The effects of cold-treated on eye diameter, head length, intestine length and body weight.

Item	Groups	Treated group	Untreated group	Difference	Remark
eye diameter	:body length	5.05	5.82	- 0.77	The values are the averages of the ratios
head length	:body length	20.24	21.235	- 0.995	
intestine length	:body length	112.79	101.97	+ 10.82	
body weight and body length		45.84	37.75	+ 8.09	



照片 1 三倍體之紅血球細胞核

Plate 1 Triploid of nuclear for red blood cells.



照片 2 二倍體之紅血球細胞核

Plate 2 Diploid of nuclear for red blood cells.

上述參考文獻雖未有百分之百之三倍體產生，然本試驗所得之資料却能令人滿意，是否供試魚種與冷擊處理的溫度、時間等有所不同，或是只取樣 5 尾所致。因本試驗屬初試，且種魚有限，未能全數分析測定，俟明年種魚數量增加時，再行研討。

三倍體之判定，依 Y. D. Lou 及 C. E. Purdom (1984) 的報告中所示，三倍體可由血液中紅血球細胞核之體積大小來判定，如果其體積之差異有 1.5 倍時，即可判定為三倍體。又據 M. L. Beck 及 C. J. Biggers (1983) 之報告，三倍體之紅血球細胞核皆大於二倍體，而由紅血球細胞核之長度，即可區別二倍體或三倍體，其準確度達 98.4%。本試驗亦以紅血球細胞核體積測試結果，試驗組較對照組大 1.7 倍。然實施紅血球細胞核體積測量時，易因顯微鏡照相時之焦距誤差而產生差異，倘若能以染色體來加以校正那麼將更為理想。

摘 要

一 受精 10 分鐘後將受精卵以 15 °C 水溫冷擊 30 分，可促使紅色鯉魚產生三倍體，惟其畸形率達 61.9%。

二 冷擊處理後之受精卵孵育成長之魚體，其紅血球細胞核體積比未經處理者大 1.7 倍。

三 三倍體紅色鯉魚之眼徑、頭長較二倍體小，可增加魚體食用部份及提高個體商品價值。另腸之長度亦較長，體重較重，推測有助於增加植物性飼料之利用率及提高單位面積生產量與縮短養殖期間，並可降低養殖成本。

謝 辭

本試驗得以順利進行皆承蒙所長李博士燦然的指導，暨本分所全體同仁齊力協助，尤其是張技術員湧泉之資料提供與討論以及朱菁文小姐、鄒敏功先生之資料整理，謹此致謝。

參考文獻

1. B. Truscott, D. R. Idler, R. J. Hoyle and H. C. Freeman. (1986). Sub-Zero Preservation of Atlantic Salmon Sperm. *J. Fish Res. Bd. Canada*, **26**(2), 363 - 372.
2. J. Gervai, T. Marian, z. Krasznai, A. Nagy and V. Csanyi. (1980). Occurrence of aneuploidy in radiation gynogenesis of carp, *Cyprinus carpio*. L. *J. Fish. Biol.* **16**, 435 - 439.
3. J. R. Cassani, W. E. Caton. (1984). Morphological comparisons of diploid and triploid hypophthalmichthys nobilis. *J. Fish. Biol.* **25**, 269 - 278.
4. M. L. Beck and C. J. Biggers. (1983). Erythrocyte measurement of diploid and triploid *Ctenopharyngodon idella* x *Hypophthalmichthys nobilis* hybrids. *J. Fish. Biol.*, **22**, 497 - 502.
5. R. F. Lincoln and A. P. Scott. (1984). Sexual maturation in triploid rainbow trout, *Salmo gairdneri* Richardson. *J. Fish. Biol.*, **25**, 385 - 392.
6. Y. D. Lou and C. E. Purdom. (1984). Diploid gynogenesis induced by hydrostatic pressure in rainbow trout, *Salmo gairdneri* Richardson. *J. Fish. Biol.* **24**, 665 - 670.
7. Y. D. Lou and C. E. Purdom. (1984). Polyploidy induced by hydrostatic pressure in rainbow trout, *Salmo gairdneri* Richardson. *J. Fish. Biol.* **25**, 345 - 351.