

中華民國第四十四屆中小學科學展覽會

作品說明書

高職組 農業及生物科技科

091404

國立金門高級農業工業職業學校

指導老師姓名

洪鵬飛

作者姓名

葉何福

王玉麟

翁曉元

李易諳

中華民國第四十四屆中小學科學展覽會 作品說明書

科 別：農業及生物科技科

組 別：高職組

作品名稱：塘虱魚自然產卵繁殖和人工採卵繁殖之研究

關 鍵 詞：塘虱魚、自然繁殖、人工繁殖（最多三個）

編 號：



塘虱魚自然產卵繁殖和人工採卵繁殖之研究

壹、摘要：

- 一、塘虱魚學名是(Clarias fuscus ,Lacepedes 1803)在分類上，屬於鯰目(order siluriformes)塘虱魚科(Family Clariidae)。本校的塘虱魚為泰國種塘虱魚，其體形較大，飼養容易，食慾旺盛，食量大且兇猛。泰國塘虱魚生長迅速，養殖一年即可長成一台斤左右。
- 二、塘虱魚是水產養殖科人工繁殖的重要實習課程之一，藉由此次實習的機會，研究發現採用自然產卵繁殖比人工採卵繁殖好。不但可提高受精率及孵化率，也可以減少種魚的折損，達到塘虱魚大量生產的目標，也可以當作塘虱魚繁殖技術的參考。

貳、研究動機:

- 一、本學期水產養殖實習是塘虱魚之人工繁殖，在老師的指導下，想探討塘虱魚採用人工催熟，人工採卵、取精、受精而達到孵化、育苗的人工繁殖較好，還是採用人工催熟，誘導其自然產卵或是直接自然產卵繁殖比較好。
- 二、本地的塘虱魚有很好的經濟前景。經引進本校已經有十年以上的時間，塘虱魚已能適應本地環境，但還沒有自然產卵的記錄。為了種苗培育以保持地區塘虱魚種量的不缺乏，有必要研究更好的繁殖方法來生產魚苗。

參、研究目的:

- 一、找出理想的塘虱魚繁殖方法，來達成塘虱魚的大量繁殖。
- 二、研究塘虱魚的人工採卵繁殖和自然產卵繁殖那一種比較好。

肆、研究器材:

雌雄塘虱魚 12 對(共 24 隻)、注射針筒(1ml)、磅稱、好滿激素(OVAPRIM)、加溫設備、打氣設備、研磨器、人工魚巢、菜刀、砧板、鑷子、遮陽網。

伍、研究過程:

一、初步研究:

(一)認識塘虱魚:

- 1.塘虱魚學名是(Clarias fuscus ,Lacepedes 1803)在分類上，屬於鯰目(order siluriformes)塘虱魚科(Family Clariidae)。
- 2.塘虱魚，俗名“土殺”，是鄉間常見的魚，在農田之間灌溉溝渠之中不難發現其蹤跡，但是台灣本土種---“土殺”體型較小，腹部白色，背部呈深黃色，故又稱“黃狗”。目前台灣的土殺多為泰國種或雜交種，其背部呈黑灰色。(如照片 1)



照片 1：塘虱魚

- 3.一般塘虱魚為溫水性魚，棲息於河川之中、下游、沼澤、水塘及田邊之溝渠等石縫洞穴或陰暗處，有群棲打洞習性。性貪食，常捕食小魚、小蝦及小昆蟲等，其攝食與活動多在夜晚，白天則潛伏於池底或孔穴中，但經人工馴餌後亦能在白天攝食。全年除冬季寒流侵襲時需要潛伏避寒外，其餘季節均能攝食成長。塘虱魚的生活力甚強，能生活於惡劣環境中，尤以能在低氧量之中遠較一般魚類之抵抗力為強。
- 4.而 1992 年引進本校的為泰國種塘虱魚，泰國塘虱魚的外形和塘虱魚相似，但泰國塘虱魚的體形較大，飼養容易，食慾旺盛，食量大且兇猛。泰國塘虱魚生長迅速，養殖一年即可長成一台斤左右。在養殖上相當有潛力。

(二)認識荷爾蒙:

- 1.好滿激素(OVAPRIM)為純化的促性腺激素，由加拿大生產專門作為魚類催熟藥劑。促性腺激素可控制雌雄兩性之性腺發育、成熟及類固醇激素生成等生理功能。
- 2.魚類促性腺激素之生理功能：
 - (1)在雄性為：
 - ①精子生成作用；
 - ②精巢雄性素生成；
 - ③排精作用。
 - (2)在雌性則為
 - ①卵子生成及卵泡成熟
 - ②雌性素生成
 - ③排卵作用。

二、研究步驟：

(一)選擇優良種魚：

一般雌魚需兩年，雄魚一年半以上才能達到成熟，惟發育迅速者，可提早半年成熟。雌雄種魚以沒有外傷、活動力強為主。雌魚必須其腹部以膨脹柔軟、自背上方俯視可見到其腹部向左右兩方下垂者為佳，其生殖孔呈圓形。(如照片 2)，雄魚以體型大而修長，其生殖孔為狹長。(如照片 3)。



照片 2：雌塘虱魚



照片 3：雄塘虱魚

(二)注射荷爾蒙：

在人工催熟方面，促使精卵成熟，誘導排精排卵，以達到自然產卵及人工採卵、受精、孵化為目的。我們選擇了好滿激素(OVAPRIM)(如照片 4)、來做催熟，另一組不注射好滿激素做為對照。

步驟如下：

- 1.取已經馴養二年的塘虱魚 24 尾，12 尾雌魚，12 尾雄魚，分別稱重。
- 2.將 24 尾塘虱魚分為四組，每組 6 尾，雌雄各半，第一組不注射。第二組注射好滿激素(OVAPRIM)雌雄各一次，第三組注射好滿激素(OVAPRIM)雌雄各二次，第四組注射好滿激素(OVAPRIM)雌雄各二次。



照片 4：好滿激素

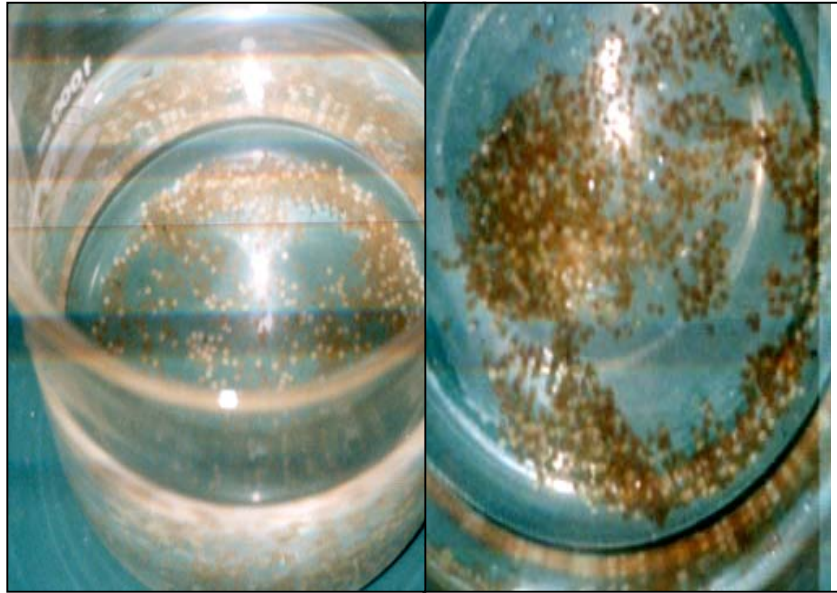
- 3.第一、二、三組採用自然產卵繁殖，第四組採用人工採卵繁殖。
- 4.注射藥劑以 1ml 注射針筒自背部肌肉打入組織內。注射藥量:好滿激素(OVAPRIM) 雄魚每次用量以每 1kg 重用 0.3 cc 打入。雌魚每次用量以每 1kg 重用 0.5 cc 打入。
- 5.注射二次組之塘虱魚，第一次打魚之左邊，第二次打魚之右邊。每次注射間隔 6 小時。
- 6.自最後一次注射後隔 8 小時開始人工採卵繁殖；並觀察自然產卵繁殖之另外三組產卵情形。

(三)採卵及產卵觀察:

- 1.將各組實驗魚於注射完後，分別置於區隔成四個小水池中，水泥池長 4m ×寬 4m × 深 1.8m，水深 30 公分，原水溫 21°C，以 1000W 加溫棒 2 支，控溫加至 25°C。除第四組外，每組池內置人工魚巢，並打氣，池上方置遮陽網。
- 2.第二天早上 6 時，〔即最後一次注射後隔 8 小時〕開始人工採卵繁殖；並觀察自然產卵繁殖之另外三組產卵情形，有無自然產卵。並將種魚撈取、稱重。
- 3.人工採卵繁殖程序如下：
擠卵→採精→人工授精→潑卵→孵化

(四)計算受精率及孵化率:

- 1.以浮游生物網，隨機採取池中及人工魚巢中之卵，計算其受精率；受精好的卵為帶有紅點的草綠色，無受精的壞卵為無紅點的或變為白色之卵。(如照片 5)
公式：受精率 = 正常卵數(好卵)/總卵數 × 100%
- 2.將受精好的卵收集後，置於燒杯中，各放入原池中，待第二天孵化，計算其孵化率。
公式：孵化率(出苗率) = 孵出魚苗數/(總卵數 × 受精率) × 100%。



照片 5：好卵與壞卵

(五)育苗:

育苗是將孵出的魚苗，分成二組，一組為平常水溫，另一組為加溫控制水溫 25℃飼養水蚤、豐年蝦幼生及鰻粉，觀察其成長的情形。

陸、 研究結果:

一、平均產卵量：〔如表一〕

(一)第一組不注射好滿激素(OVAPRIM)，僅加溫刺激，其產卵量為 17680 粒、6600 粒、11000 粒，平均每公克體重產卵 10.37 粒。

(二)第二組注射好滿激素(OVAPRIM)1 次及加溫刺激，產卵量為 13200 粒、24200 粒、33000 粒，平均每公克體重之產卵量為 25.16 粒。

(三)第三組注射好滿激素(OVAPRIM)2 次及加溫刺激，其產卵量為 68200 粒、46200 粒、55000 粒，平均每公克體重產卵 60.5 粒。

(四)第四組注射好滿激素(OVAPRIM)2 次及加溫刺激，其人工採卵量為 15400 粒、48400 粒、26400 粒，平均每公克體重產卵 37.58 粒。

二、授精率及孵化率：〔如表二、圖一〕

(一)第一組受精率為 41.7% ，孵化率為 66.6% 。

(二)第二組受精率為 53.4% ，孵化率為 76.9% 。

(三)第三組受精率為 52.8% ，孵化率為 84.6% 。

(四)第四組受精率為 52.1% ，孵化率為 71.4% 。

三、塘虱魚苗之成長：〔如表三、圖二〕

(一)孵出之塘虱魚苗為 0.4 cm，在未加溫(自然室溫記錄為 18~21℃)之組經 14 日成長為 0.75 cm，21 日成長為 1.28 cm。(如照片 6)

(二)加溫(25℃之水溫)之組經 14 日成長為 1.12 cm，21 日成長為 3.60 公分。(如照片 7)



照片 6：21 日苗(未加溫)



照片 7：21 日苗(加溫)

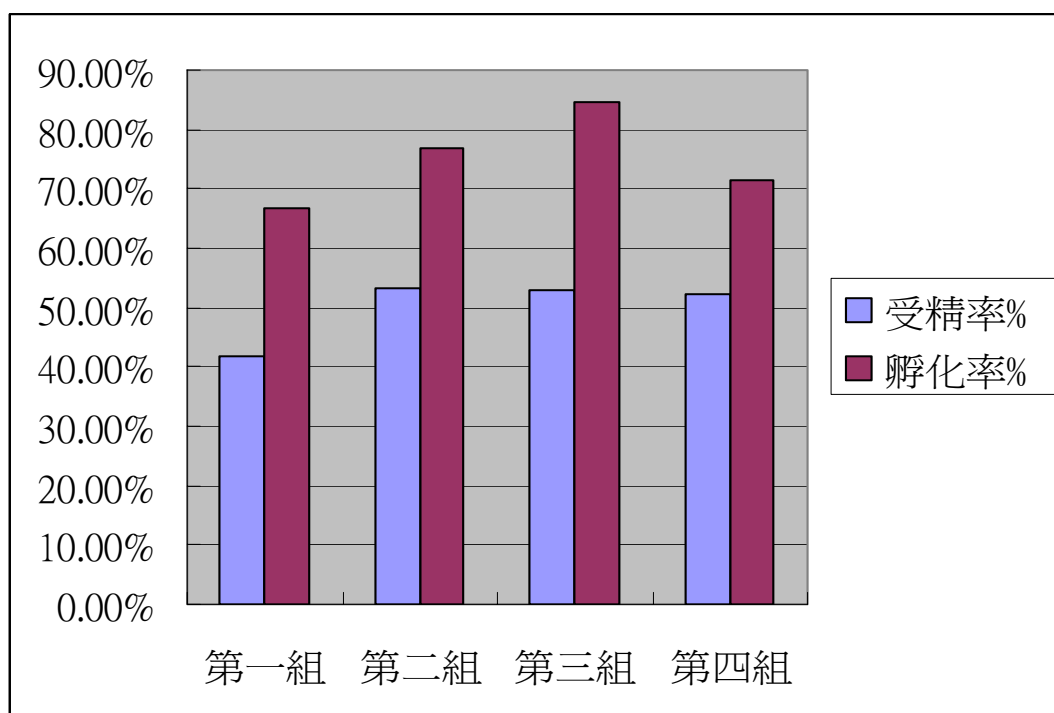
表一：各組魚之產卵量

	注射前體重	排卵後體重	體重損失重	產卵量
第 1 組：不注射，自然產卵繁殖。	♀ 1 : 1.2kg	1.0kg	0.2kg	17680 粒
	♀ 2 : 1.2kg	1.05kg	0.15kg	6600 粒
	♀ 3 : 1.0kg	0.85kg	0.15kg	11000 粒
	♂ 1 : 1.3kg	1.0kg	0.3kg	雄
	♂ 2 : 1.6kg	1.2kg	0.4kg	雄
	♂ 3 : 1.4kg	1.05kg	0.35kg	雄
第 2 組：注射一次，自然產卵繁殖。	♀ 1 : 0.9kg	0.75kg	0.15kg	13200 粒
	♀ 2 : 0.9kg	0.7kg	0.2kg	24200 粒
	♀ 3 : 1.0kg	0.75kg	0.25kg	33000 粒
	♂ 1 : 1.0kg	0.8kg	0.2kg	雄
	♂ 2 : 0.9kg	0.75kg	0.15kg	雄
	♂ 3 : 0.8kg	0.7kg	0.1kg	雄
第 3 組：注射二次，自然產卵繁殖。	♀ 1 : 0.9kg	0.5kg	0.4kg	68200 粒
	♀ 2 : 0.9kg	0.6kg	0.3kg	46200 粒
	♀ 3 : 1.0kg	0.65kg	0.35kg	55000 粒
	♂ 1 : 1.0kg	0.8kg	0.2kg	雄
	♂ 2 : 0.85kg	0.7kg	0.15kg	雄
	♂ 3 : 0.8kg	0.7kg	0.1kg	雄
第 4 組：注射二次，人工採卵繁殖。	♀ 1 : 0.8kg	0.65kg	0.15kg	15400 粒
	♀ 2 : 0.8kg	0.5kg	0.3kg	48400 粒
	♀ 3 : 0.8kg	0.6kg	0.2kg	26400 粒
	♂ 1 : 1.1kg	0.8kg	0.3kg	雄
	♂ 2 : 0.8kg	0.7kg	0.1kg	雄
	♂ 3 : 0.9kg	0.75kg	0.15kg	雄
註：產卵量 = (損失重 - 1/10 體重) × 220 粒 / 公克				

表二：各組魚之受精率及孵化率

組別	總卵數	好卵	壞卵	受精率%	魚苗數	孵化率%
第一組	144	60	84	41.7%	40	66.6%
第二組	219	117	102	53.4%	90	76.9%
第三組	246	130	116	52.8%	110	84.6%
第四組	282	147	135	52.1%	105	71.4%

註：魚卵的受精率是指通過原腸期後，胚胎發育正常的卵數與隨意取樣總卵數的百分比值。

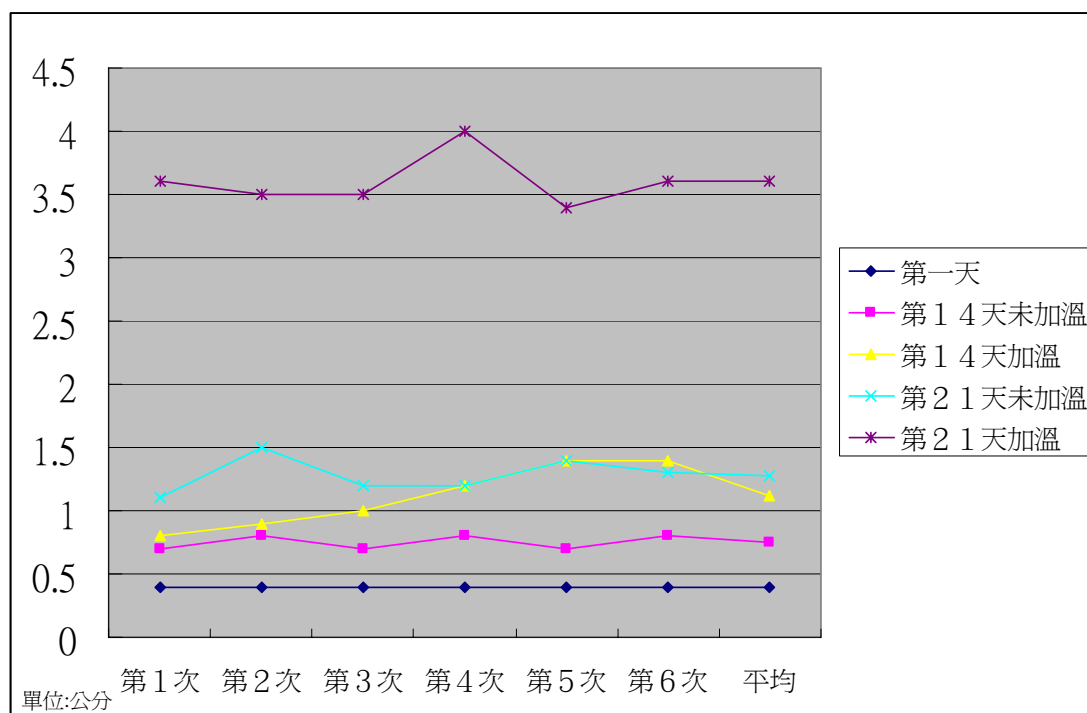


圖一：各組塘虱魚之受精率及孵化率

表三:加溫與未加溫魚苗成長表

	孵化(4月15日)	二星期(4月29日)		三星期(5月6日)	
		0.7(未)	0.8(加)	1.1(未)	3.6(加)
1	0.4	0.7(未)	0.8(加)	1.1(未)	3.6(加)
2	0.4	0.8	0.9	1.5	3.5
3	0.4	0.7	1.0	1.2	3.5
4	0.4	0.8	1.2	1.2	4.0
5	0.4	0.7	1.4	1.4	3.4
6	0.4	0.8	1.4	1.3	3.6
平均	0.4	0.75	1.12	1.28	3.60

註: 任意取樣 6 尾 單位:公分



圖二: 塘虱魚苗成長圖

柒、討論:

一、魚類的生殖方式可分為卵生、卵胎生及胎生三種，其中以卵生最為普遍，塘虱魚為卵生，亦及精子與卵子分別由雄魚與雌魚排出體外，而在水域中受精而後孵化，本實驗是採用自然法授精及乾導法授精。根據魚類產卵的次數，又可分為(ㄅ)、終生產一次卵，例如香魚、鮭魚和鱒魚等。(ㄆ)、生殖季節中產卵一次，例如鯉魚。(ㄇ)、生殖季節中會產卵一次以上，例如黑鯛。本次所使用塘虱魚屬於生殖季節會產卵一次以上。塘虱魚的繁殖季節在每年3月至9月，以4月下旬至5月下旬間為最盛期。本次實驗在4月13日，即在生殖季節初期，所以能成功的繁殖。

(一)、產卵：

- 1.雌魚之產卵數依魚類之不同而有很大之差別，從數十粒至數百萬粒皆有。影響產卵數的因子很多，主要有體型之大小及營養方面之是否足夠，如蛋白質、及必需脂肪酸、維生素等。
- 2.依各不同組別之雌魚每公克體重之排卵量觀之，其大小為第三組之60.5粒最大，其次為第四組之37.58粒及第二組之25.16粒，最小為第一組之10.37粒。第三組及第四組因為各注射二次好滿激素之催熟，所以產出成熟卵粒比第二組注射一次好滿激素之催熟多，也比不注射好滿激素之第一組多。由此觀之：塘虱魚生殖初期，產卵量與好滿激素注射次數成正相關。

(二)、受精率與孵化率：

- 1.成熟魚品質影響受精率與孵化率的高低。精子原來是沒有游動能力，但是遇到外界的淡水或海水之稀釋，使得精子變成有游動能力，其游動力之持久性，依不同魚類而有極大之差異，短則不到一分鐘，長則數小時皆有。
- 2.成熟卵排放出來後之卵細胞具有卵門，為精子進入卵細胞必經之口，精子進入後，精核與卵核就發生融合，卵細胞放出第二極體至細胞外，而完成受精過程。
- 3.本實驗受精率最大的為第二組，其次為第三組及第四組，最小為第一組。表示雌魚所排放的卵之成熟度以好滿激素(OVAPRIM)組最好，沒有受到激素刺激之第一組為最差，但是第三、四組為何比第二組的授精率稍差，可能是注射多次造成的緊迫性，影響到卵質的變壞。
- 4.魚卵的卵質與精液的成熟度，亦是影響受精率與孵化率的主因。從實驗結果中，孵化率最好的是第三組為84.6%，其次為第二組之76.9%及第四組之71.4%，最小為第一組之66.6%。因為第三組用好滿激素(OVAPRIM)之刺激二次，且自然產卵，所產出之卵的卵質及成熟度皆為上選，所以孵化率最高，而第二組也不差，然而第四組比第二組差的原因是在人工受精會影響到授精率及孵化率，因為採卵、採精時，其精卵的成熟度及血液會影響到授精及孵化。而第一組，沒有受到激素的影響，所以受精率及孵化率也相對較差。

二、育苗：

- (一)、魚苗的成長和餌料及水溫有密切的關係，而繁殖要成功，必須能大量的培育出可以放養的魚苗。
- (二)、此次在低溫與加溫組中，可明顯的看出快速並成功的培育出魚苗，必須將水溫維持到25°C以上，才能提高魚苗的生產量。

捌、結論:

- 一、好滿激素(OVAPRIM)所含的促性腺激素，是魚類人工催熟的促性腺激素，在魚類繁殖過程中，都能達到催熟、排卵的生殖功能。
- 二、本實驗可以清楚的看出，在繁殖初期，用人工催熟誘導塘虱魚的自然產卵繁殖比人工採卵繁殖要好。而且可以省時省事。不必再拘泥於人工催熟及人工採卵；即(雌雄

種魚經第一次注射後，間隔 6 小時，在行注射第二次，然後再經 8~10 小時開始人工採卵，雄魚並且要解剖取精巢)。

三、本實驗的人工催熟，自然產卵的孵化率(76.9% ~84.6%)比不催熟為高(66.6%)，也高於人工採卵受精的孵化率(71.4%)。

四、魚苗的成長需要依靠水溫適當的加溫至 25°C 以上及充足的餌料，才能確保它的成功。

玖、參考資料:

- 一、李龍雄編著，水產養殖學(中冊)，再版，出版地高雄，前程出版社 P.278~282 中華民國 91 年 7 月
- 二、鄭玉成編著，魚苗魚種繁殖，出版，出版地台北市，五洲出版社 P.41~42 中華民國 76 年 10 月
- 三、余玉林、郭欽明、施河、陳松堅、編著，中華民國 76 年 10 月，魚類生殖與內分泌之基礎及應用研討會論文專集，農委會漁業特刊第七號，P.6~29
- 四、張清風、沈士新，中華民國 82 年 12 月，魚類繁殖之理論與技術(上)，水產動物防疫，第 5 卷 p3~5
- 五、張清風，中華民國 83 年 1 月，類繁殖之理論與技術(下)，水產動物防疫，第 6 卷 p3~7
- 六、施瑛芳編著，魚類生理學，初版，出版地基隆市，水產出版社 P.334~347 中華民國 83 年 9 月

評語

091404 高職組農業及生物科技科

塘虱魚自然產卵繁殖和人工採卵繁殖之研究

1. 鯽表達能力宜改善。
2. 主題缺少創意。
3. 主題與教材相關性高。