

蝦類單養試驗

54 年度 (1965)

連俊國

一、前言

在鹹水魚塢內混養虱目魚草蝦及砂蝦，本省早在南部東港小港等地進行，唯因池水鹽分控制困難，養殖環境因素了解不足，未能作適當改善，故難以大量發展，目前仍停留在小規模經營狀態中，至於蝦類單養經營，更由於死亡率過高而無人從事該項養殖。

由於蝦類之需要量日高，價格昂貴，本分所在農復會之經濟協助下從事蝦類單養試驗，旨在了解以虱目魚塢作蝦類單養有無困難，從環境及管理上之改善來克服困難，達到蝦類單養的企業化。

二、材料及方法

利用水產試驗所臺南分所的兩口虱目魚試驗池，放養砂蝦及草蝦種苗，31 號池放養砂蝦為主，33 號池放養草蝦，兩池大小一樣，面積各 0.3475 公頃，各池北邊靠堤處有深溝一條（水深約 1.2 米，寬 3 米）池水平常保持 0.30 至 0.50 米深度，深溝之一端設置自來水，必要時可沖淡附近池水鹽分。草蝦種苗分舊苗及新苗兩種，前者長約 4 厘米，重約 0.4 克。後者為河口剛捕到之小苗。

放養前之施肥晒坪等處理，與一般虱目魚塢相同，33 號池曾於 10 月 26 日中間晒坪一次 3 天，又放養前曾以茶粕殺除什魚敵害，所施基肥及茶粕數量如表 1。放養蝦苗之前，先作數次注排水以沖淡鹽分，然後開自來水入溝，並將蝦苗放入附近鹽分較低處，其放養數量由表 2 見之。

初放蝦苗不給餌料，稍大後開始投給花生粕或生吳郭魚肉，其投飼量視池水鹽分及蝦體大小而定，一般每日用量為其體重之 3~5%，在黃昏以前給餌。

收穫的方法計有四種，(1) 夜間沒有月亮時打開水門，砂蝦隨水納入網尾中。(2) 利用密編竹籬（竹箔），在池邊圍成定置陷阱，使其夜間游入而捕撈之，(3) 以魚籠置花生粕引誘之，(4) 排乾池水，在深溝以網拖撈之。

表 1 肥料及茶粕施用量

池 號	日 期	種 類	用量(公斤/公頃)	備 註
31	53. 12. 23	銀 合 歡	450	第一次基肥
31	54. 2. 16	米 糠	500	第二次基肥
31	54. 8. 27	茶 粕	143	殺除什魚，兼作追肥
33	53. 12. 23	銀 合 歡	450	第一次基肥
33	54. 2. 16	米 糠	500	第二次基肥
33	54. 6. 18	茶 粕	200	放養前殺除什魚
33	54. 11. 2	茶 粕	143	中間殺除什魚追肥

表 2 蝦苗放養一覽表

池 號	日 期	放 養 時 環 境		放 養 量		
		水 溫 °C	鹽 分 ‰	砂 蝦 苗	草 蝦 舊 苗	草 蝦 新 苗
31	54. 5. 28	32.0	36.0	27,000	—	—
31	54. 6. 25	28.0	36.6	37,800	—	—
31	54. 9. 1	29.5	19.3	6,000	—	—
33	54. 6. 12	30.0	38.8	—	165	—
33	54. 7. 9	29.0	23.7	—	—	1,568
33	54. 7. 12	30.0	23.9	—	—	2,240
33	54. 7. 15	28.0	24.2	—	—	4,432

養殖期間 (54年5月28日至11月30日) 的水溫及鹽分變化，可由表3見之。

表 3 養殖期間水溫鹽分變化表 (54年5月~11月)

時 間	下 午 二 點 水 溫 °C		各 旬 平 均 水 溫	平 均 鹽 分 ‰
	最 高	最 低		
5 月 下 旬	34.8	31.8	33.9	46.7
6 月 上 旬	35.6	29.0	33.3	39.5
中 旬	34.6	32.0	33.1	38.8
下 旬	34.3	28.3	32.2	33.1
7 月 上 旬	34.8	33.2	34.2	24.9
中 旬	35.5	31.6	34.1	24.5
下 旬	36.2	29.2	34.0	24.8
8 月 上 旬	35.2	30.0	33.0	22.2
中 旬	37.2	26.3	32.3	20.7
下 旬	37.8	28.3	35.5	16.9
9 月 上 旬	36.8	34.8	35.8	22.4
中 旬	31.8	29.0	30.5	28.2
下 旬	32.0	31.8	31.9	28.5
10 月 上 旬	34.0	31.5	32.6	34.9
中 旬	32.0	28.9	31.1	37.8
下 旬	31.0	27.9	29.5	37.7
11 月 上 旬	23.5	24.0	29.8	40.6
中 旬	32.0	27.0	30.2	35.6
下 旬	30.0	23.0	27.4	41.0

三、結果及討論

民國 54 年臺南地區雨季來臨比往年為遲，影響蝦苗的產量及放養時間。5 月 11 日只下過一陣 26.5 公厘的雨，到 6 月 5 日後才漸進入雨季，在雨季來臨之前，河流水量很少，無法沖淡其入海處海水鹽分，故孵化的蝦苗極少，進入雨季之後，河口鹽分適當，蝦苗大量發生，同時池水也因雨水的沖淡而適於放養，本試驗由於雨季來遲，放養時間因之延後頗久，對收穫量影響很大（見表 4）

表 4 蝦類收穫量

池 號	種 類	收 獲 日 期	養 殖 天 數	收 獲 量		生 存 率 %
				尾 數	公 斤	
31	砂 蝦	54. 8. 14	76	5,468	17.5	} 34.00
31	◇	54. 8. 27	62	13,700	32.0	
31	◇	54. 11. 30	91	5,967	18.5	
33	草 蝦	54. 8. 30	80	63	3.8	38.18
33	◇	54. 11. 30	140	2,500	24.0	30.33

由本試驗結果及養殖期間之觀察，在臺南地區，欲將虱目魚塢改作蝦類單養經營，面臨困難頗多，茲討論如下：

1. 放養期間：蝦苗之放養，除了受蝦苗來源限制外，池水鹽分及水溫的支配很大。草蝦苗分越冬舊苗及新苗兩種，前者為上年度十月間由河川入海處採捕之幼苗，在越冬池（構造與虱目魚越冬池不盡相同）越冬到次年春天放養者，長 4~5 厘米，後者為當年捕撈之幼苗，舊苗的多少視該年冬天寒流及越冬技術優劣而定，新苗則視當年雨季來臨遲早而定，東港及小港部份魚塢有溪水（淡水）調節鹽分，且緯度較低，水溫較高，故一般在二月初即可放養草蝦舊苗，當 4、5 月間雨量增多時，蝦體生長迅速，即可捕售，同時新苗也已發生，繼續作第二次放養或改養砂蝦。砂蝦苗則只有當年幼苗一種，4、5 月雨季後大量出現，價格便宜。

臺南地區之虱目魚塢全部引用海水養殖缺乏河水沖淡，除非到達雨季，即使草蝦舊苗充足，水溫已高，也因鹽分不易控制而不能提早放養。池水鹽分與蝦類生存及生長關係極大，尤其是在放養之初，甫自低鹽分河口捕來之新苗，因不能適應高鹽分而大量死亡。故此地區一般等雨季後放養比較安全，由於此地區雨量集中，54 年之鹽分記錄中觀察，適於養殖的鹽分約只有四個月，養殖時期頗短。

放養之適當鹽分在 25~35 ‰ 之間，本試驗雖有自來水沖淡之設置，但因旱季中水量有限，對鹽分控制未達理想，此為生存率頗低原因之一。

在高鹽分下養殖之蝦類，一般活動遲緩，食慾減退（胃部解剖時食物很少），脫皮困難，故體殼厚且呈暗褐色，漸漸被上一層土塵而游泊於岸邊淺水處停留，奄奄待斃，以手捕之，可感其肌肉已不結實，有的因久停而觸角發生了綠色藻類。

在適當鹽分下養殖之蝦類，按時脫皮，（草蝦每 10 至 15 日脫皮一次）體色青綠透明，光澤鮮明可愛，行動也甚活潑。故如發現鹽分過高，則應及時換水，換水後兩天，即可發現池內脫下蝦皮頗多，此現象在陣雨之後也然，可見蝦類之脫皮生長與鹽分關係很大。

31 號池第一次放養之砂蝦生存率最低（20.25 ‰）可能因鹽度過高之故（38.8~46.7‰）。

鹽分太低（約 20 ‰ 以下）時也能危害蝦類，故在大雨之後，如發現池水鹽分小於 20 ‰ 時，應盡快排出部份池水後注入海水，才免發生死亡。

蝦類對水溫之反應較虱目魚敏銳，由室內水族箱觀察，當水溫低至 18°C 時，體長約 8 厘米之

草蝦即因畏冷潛入底土中，靜止不動，當水溫高至 36~37°C 時，則覓陰涼之隱蔽處所（如藻類陰影或深溝中）避熱。本試驗池北邊深溝中，當 7、8 月盛暑期間，成爲草蝦聚集之處，入秋水溫漸低時，則溝內之蝦多移居溝外，可知草蝦對水溫之反應，可以聚集及迴避來調節。本試驗池在水深方面應行改善，盛夏水溫高時應盡量注滿水，春季或入秋時則注水不宜太多，俾陽光溫暖池水，不致太高或太低現象。又在池之北邊挖深溝一條，不但可以在曝曬時納蝦入溝，且可當水溫過高時作其隱蔽之所。

蝦類在水溫低時生長也慢，臺南地區 10 月之後水溫漸低，且 9 月以後雨水很少，鹽分漸增，當年秋天放養之草蝦苗不可能長大捕售，如果留作越冬之用又嫌太大，故草蝦之放養，以舊苗一次及新苗一次爲佳。越冬舊苗在 5、6 月雨季來時放養，8 月即可捕售，另池在 4、5 月新苗出現時放養，雨季之後，舊苗新苗生長迅速，舊苗捕售之後，再將蓄養之新苗移入飼養，9、10 月即可捕售。本試驗因草蝦新苗出現較遲，在 7 月 9 日開始放養已嫌太慢。

一般在 10 月底或 11 月初收購之草蝦苗，最適合作越冬之用，因此時之幼苗蓄養到冬天時，體長約 2.5~3.0 公分，正是抵抗力最強的時候，且因個體較小，可以密度大些也不致因缺溶氧而死亡。

2. 放養密度，蝦類對水中低溶氧非常敏感，據說其難生活於溶氧量低於 1 PPM 水中，當水中溶氧過低時即有浮頭及跳躍現象，故放養密度不可不加以注意，蝦之放養量視用水流量情況而定，日本之流水式斑節蝦養殖，放養密度竟達每平方米 50 尾，比臺灣止水式草蝦放養（混養）密度每平方米 1 尾高出很多，本試驗放養砂蝦每平方米在 2.6~10.8 尾，草蝦則約每平方米 2.4 尾，在臺灣之止水式養殖略嫌太高。8 至 10 月間 31 號池砂蝦計浮頭四次，每次浮頭都在清晨，嚴重時到 7、8 點才結束，這一方面是氣壓太低，天氣悶熱，另一方面則由於放養密度太大所致。經過浮頭之蝦類，受傷頗重，大多在日出後，仍舊疲困不堪，停留池邊，旋即死去，故放養密度太大也是本試驗生存率低之原因。33 號池也曾浮頭兩三次，但情形不像 31 號池砂蝦那樣嚴重，這可能是草蝦對低溶氧抵抗力較強，以及 33 號池絲狀藻類（Cheatomorpha）較多之故。

3. 蝦池環境因素：養蝦池水需要澄清含多量溶存氧，適量的絲藻頗能達到這個目的，31 號池中絲藻稀少，水中浮游生物較多，故池水比較混濁，31 號池則自雨季之後，絲藻繁生，池水則經常清澈，每次換水時引入含浮游生物之海水，經兩三天後池水又復成清澈狀態。

絲藻之發生，與池水鹽分有相當關係，如池水鹽分一直保持 35 至 40 ‰ 以上，則該藻無法發生，如鹽分降低則容易繁生，故當雨季時池水較淡時即有絲藻出現（33 號池在 6 月底已發生），發生之時，其對鹽分之適應性頗大，隨着雨季的過去，池水鹽分漸高，但却難抑制其繼續滋生之勢，直到 10 月下旬水溫降低時才漸衰落。但在換水時，絲藻却因鹽分及水質透明度之突然改變而被抑制，但又很快的恢復而使池水澄清，池水澄清後其又繼續繁生，31 號池在初次放養砂時未施茶粕殺除什魚，吳郭魚繁生結果，控制絲藻之發生，吳郭魚之擾動池水，吞食藻類及砂蝦潛入底土的習性，對於絲藻之滋生大有防碍。

適量的絲藻除保持池水澄清外，對初放蝦苗也能供給附着場所，幼小的草蝦苗不喜棲息池底，多攀附絲藻間停留，到體長 3~4 厘米時才游息於池底。絲藻在夏天水溫高時，也可成爲蝦之隱蔽處所，中午陽光熾熱，絲藻浮上，蝦類可得陰影避熱，黃昏水溫較低後又半懸浮下沉，但發生太多，消耗肥料，防碍蝦群運動，影響捕撈，是其弊端。33 號池因滋生太多，曾撈去兩三次，如何控制使其適量發生，尙待研究。

蝦類除自相殘食外，其敵害生物頗多，直接掠食者計有鱸魚 *Lateolabrax japonicus* (Cuvier & Valenciennes)，大眼海鱧 *Megalops cyprinoides* (Broussonet)，鰕虎 *Gobies*，及蜆 *Scylla serrata* (Forsk.)。而間接爭食、騷擾、消耗溶存氧及佔據水域之魚類有吳郭魚 *Tilapia*

mossambica (Peters), 紙華鱚 *Mugil carinatus* Curiea & Valenciennes 等等。

本試驗31號池第一、二兩次放養砂蝦時皆未施用茶粕，故吳郭魚及鰕虎繁生，8月27日以50公斤茶粕施用該池，計毒殺吳郭魚78公斤，鰕虎10公斤，33號在放養草蝦前先施用茶粕，11月底清池時共捕得鱸魚一尾，吳郭魚約5公斤，鰕虎7公斤，足見茶粕在養蝦上對殺除什魚的重要性，普通約5PPM的濃度，對什魚很有效果，但却不易除盡所有鰕虎，施用時其則成群靠近水邊環游，繼則掙扎跳向土上，置頭部離開水中，以人力沿池邊用手網撈去，仍然不能除盡，一旦毒性消失，鰕虎復繁殖起來。蟬通常棲息水路間，虱目魚盪很少，31號池當放養砂蝦時混有少數蟬苗，當蝦類脫皮抵抗力弱時，最易為其捕食，吳郭魚與蝦類食性相近，雖有爭食現象，但在胃部解剖中尚未發現蝦苗。

4. 蝦類習性：養殖於虱目魚盪內之砂蝦及草蝦，對自然餌料的食性略有差異，6~10厘米的草蝦偏向肉食，其胃內常可發現小魚類肢體，水生昆蟲，橈腳類及少量藍綠藻絲藻等等，同型的砂蝦則偏向植物類的食性，其胃內常有藍綠藻及絲藻百分之八十至九十，只有少量小魚肢體、昆蟲，橈腳類及砂石等等。蝦類胃中有齒狀几丁質之構造，對食物有磨碎作用，胃內之食物已多經磨過，一到腸處便成糊漿狀了。

養殖的蝦類白天極少活動，群游攝食都在夜間，由胃部解剖也可看出。砂蝦白天利用步足及泳足撥開沙土而潛伏其中，只露額角及眼於外，靜止不動，草蝦則停留於底土之上或藻體間，極少活動，個體之分佈距離總在15厘米以上黃昏之後，砂蝦及草蝦皆成群沿池岸游泳，尤其是月光暗淡或沒有的夜晚，以手電筒在池邊照射，發現蝦與蝦之間距離很近，游至池角又自轉彎繼續前進，游泳方向一致，據說與風向有關。這種夜間群游活動現象與光線很有關係，在室內水族箱蓄養的砂蝦，也是白天潛沙而夜間活動，偶於夜間將日光燈扭亮，則見砂蝦都離開底質而活動，旋又因光強而復潛入沙內不動。

由於蝦類在池塘有此習性，故可設定置陷阱捕之，也可將一池蝦引入其鄰近池中。本試驗在收穫時曾在池邊設置竹籬陷阱，不論蝦群延順時鐘方向或逆時鐘方向游泳，都可使其納入捕之，效果很好又當一池將晒坪（晒半坪）以除底質臭氣時（主為硫化氫），只要在堤防開一缺口，兩池相通，在甲池缺口處設置一V字形竹籬，則夜間蝦群游動時便可引入乙池，頗為方便。

四、摘 要

1. 利用臺南地區的兩口虱目魚盪，分別作砂蝦及草蝦單養試驗。
2. 此地區因無淡水調節池水鹽分，雨量又很集中，放養及養殖期間都受雨季來臨遲早之控制。
3. 放養及養殖的適當鹽分為25~35%，鹽分過高及過低都是死亡的主要原因。
4. 換水可以調節鹽分，增加水中溶存氧量及促進蝦類脫皮作用。
5. 蝦類對水溫反應頗敏，當低於18°C時，草蝦即畏冷潛伏底土，水溫過高時則覓陰涼處隱避。
6. 水中溶存氧量低落時，蝦類即有浮頭現象，如池中有適量絲藻（*Cheatomorpha*）對溶存氧量頗能調節。
7. 絲藻對蝦池保持澄清很有效果，且可供初放蝦苗攀附棲息，盛夏時作避暑處所，但太多則防碍蝦群之活動，影響捕撈及消耗肥料。
8. 蝦類之直接間接敵害頗多，放養前及養成中以茶粕殺除什魚很有效果，唯對鰕虎魚類尚有問題。
9. 由於光線作用，蝦類在魚盪中白天潛伏，夜間活動，沿池邊結群游泳，因此可設定置陷阱捕撈收穫之。

參 考 文 獻

連俊國：養蝦，54. 6. 16. 豐年第 15 卷 12 期。

郭河：水試所鹿港工作站四十三年草蝦養殖試驗報告。

黃英武、林子平：虱目魚塢之動物及其一般性，1964 中國水產第 134 期 24~28 頁。

曾文水庫計劃區鹹水魚塢灌溉效益調查報告。