

海南岛遮目鱼养殖的初步试验*

国家水产总局南海水产研究所 俞建力 王仕宏
广东海南行政区水产研究所 戈汝学 梁曼文

遮目鱼 *Chanos Chanos* (Forsal) 是海洋暖水性鱼类, 以摄食底栖藻类为主。这种鱼要求食物链级次低, 加上生长快、抗病力强、适盐性广、肉味鲜美、营养价值高等优点, 在国外颇具盛名, 通称为“奶鱼”(Milkfish), 并被广泛地进行人工养殖, 是当前世界上海水鱼类养殖中主要优良品种之一。

遮目鱼养殖业较为发达的国家有菲律宾、印度尼西亚。菲律宾遮目鱼养殖面积约155,000公顷, 年产量每公顷达560公斤。印尼的养殖面积约150,000公顷, 年产量每公顷是340公斤。我国台湾省养殖遮目鱼的历史也较为悠久, 养殖技术比国外先进, 单位面积的产量也较高。据台湾省水产年鉴报告, 台湾省1968年遮目鱼养殖水面达16,211公顷, 年总产量已达19,709吨, 平均每公顷年产量为1,210公斤, 有些鱼塘年产量每公顷高达2,500公斤, 相当于每亩333市斤。

我国广东省海南岛及南海诸岛地处热带、亚热带, 遮目鱼资源较为丰富, 但是至今尚未充分利用。为了开发我国南海遮目鱼资源, 迅速地发展我国南方遮目鱼人工养殖, 1976年开始, 我们两个研究所首次在海南岛文昌县东郊公社建华山大队, 进行了遮目鱼人工养殖试验。本文是1976年、1977年两年试养的初步结果。

一、遮目鱼咸淡水鱼塘养殖及其管养方法

(一) 试养鱼塘的条件

1. 1976年试验鱼塘的面积为1.5亩, 鱼塘水质的比重为1.001—1.005, 月平均盐度变

表1 两年试验塘月平均盐度的比较

盐度‰ 年	月							
	5	6	7	8	9	10	11	
1976	—	8.67	9.89	6.62	8.08	5.64	4.08	
1977	30.73	31.41	30.70	26.80	13.57	13.57	22.85	

化为4.35—8.67%。(见表1)月平均水位变化为68.7—82.8厘米, 饲养期间平均水温为31.2°C。由于第一年开展试验较为匆促, 鱼塘底质未经改造, 也未进行施放基肥与晒塍等工作, 只进行了毒塘、施有机肥以繁殖底栖藻类。在饲养过程中, 因鱼塘底质渗透性较大, 保肥力差, 试验塘的位置距离通海水沟较远, 换水很不方便(只能一个月或较长时间换一次), 加上塘底水草丛生, 影响了底栖藻类和浮游生物繁殖。因此, 试养期间主要靠人工投喂米糠。

2. 1977年的试验鱼塘, 新建于建华山出海沟旁, 面积为1.2亩。排灌水较为方便, 每月在大潮期间可换水两次以上。试验塘水位月平均变化为73.4—83.0厘米, 比重为1.009—1.025, 盐度13.57—31.41%。(表1)饲养期间月平均水温为31.3°C。饲养前, 新鱼塘底质进行了改造, 中间深挖一米, 塘底铺放肥泥21,000市斤、干牛粪1,600市斤、猪粪600市斤、绿肥300市斤; 经过晒塍、施肥、进水、繁殖底栖藻类和毒塘(用鱼藤精)等处理之后, 放入鱼种。由于试验塘增加了底肥, 轮虫、挠足类、硅藻等浮游生物, 底栖蓝、绿藻类均得到了大量繁殖。所以, 新建的试验鱼塘, 水质较肥, 天然饲料也较丰富。

* 本文承费鸿年教授审阅, 南海水产研究所曾嘉同志协助试验数据编制程序与电子计算机处理。在此一并致谢。

表2 两年投喂饵料组成百分比的变化

饵料品种	1976年			1977年		
	投放量/亩	饲养期间总投放量	占饵料组成%	投放量/亩	饲养期间总投放量	占饵料组成%
饵料酵母	2	3	0.2	85	103	1.0
腐烂植物	475	570	20.3	3,937	4,725	46.7
米糠	1,183	1,420	50.4	1,225	1,471	14.6
油泥	606	728	25.5	3,094	3,713	36.7
椰渣	81	98	3.6	87	105	1.0

(单位: 市斤)

(二) 鱼种

1976年5月投放入塘的鱼种, 是在海南岛建华山通海沟中捕获到的。共放入鱼种640尾, 鱼种平均体长(叉长)为10.29厘米, 平均体重14.88克, 投入鱼种总重为19市斤, 放养密度为430尾/亩。

1977年5月投放的鱼种, 为前一年培养的越冬鱼苗。共投放1,600尾, 平均体长(叉长)为10.67厘米, 平均体重15.02克, 投入鱼种总重为48市斤。放养密度为1,330尾/亩。

(三) 管养方法

1. 日常管理事项 固定专职人员每天定时投饵、测定水温和比重、观察水位和气候变化, 并作好纪录。一天投饵两次, 一般在上午9点, 下午4点左右。早、晚巡塘, 注意观察塘鱼活动情况。每月在大潮期间注意换水, 根据鱼塘水质情况, 不定期施肥。施有机肥以猪粪、牛粪为主, 也放绿草入塘为绿肥。每月定期取样观察遮目鱼生长情况, 抽样50尾, 分别测量叉长、体重, 计算出平均值。

2. 饵料 1976年遮目鱼人工养殖的饵料有米糠、花生饼、饵料酵母、椰渣、豆饼等。人工饵料中以米糠为主, 占50.4% (见表2)。每天的投饵量根据气候、塘鱼索饵情况而定, 一般每次投1—6市斤左右, 用干撒或湿撒两种方法。每隔数天加投经发酵的厩肥, 投放量为100—200市斤。厩肥的作用, 一方面可供塘鱼摄食; 另一方面起施肥效果, 以促进

底栖藻类和浮游生物的繁殖。饲养后期又投喂“油泥”(繁殖底栖藻类的泥表层)以补充鱼塘天然饵料之不足。

1977年投放的人工饵料有米糠、饵料酵母、椰渣。天然饵料主要是“油泥”。此外,

在鱼塘旁边还搭起了一个食物台, 投放马鞭草, 供遮目鱼直接摄食, 并做绿肥, 促进藻类繁殖。1977年的饵料组成中, 天然饵料占主要比例, 人工饵料的米糠, 较之1976年大为减少, 占14.6% (见表2), 但1977年投放入塘的“油泥”比1976年有所增加 (图1)。

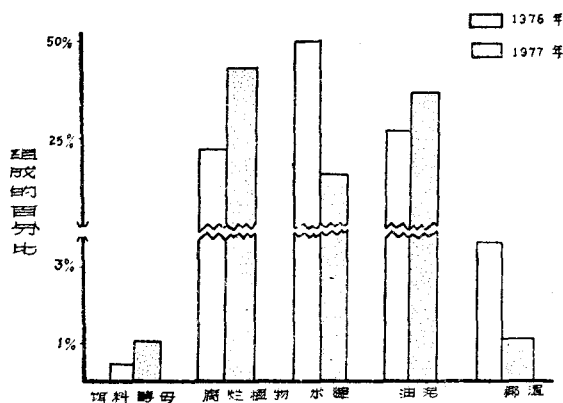


图1

二、养殖的结果与产量

1976年在1.5亩试验塘中, 从5月底投放鱼种至11月19日起塘, 前后饲养了172天, 共收获遮目鱼61.76市斤。除去鱼种重量(净重为42.76市斤), 平均亩产28.4市斤。

1977年从5月24日放鱼种到11月19日起塘, 饲养了180天, 共收获遮目鱼323.46市斤, 平均亩产达229市斤 (见表3)。

两年所饲养的遮目鱼生长情况, 用各年样本的体长-体重关系式, 即以76年为 k_1 , 77年为 k_2 的指数值来进行比较(运算过程略), 则:

表3 遮目鱼养殖的两年收获比较

养殖年份	鱼种总重(市斤)	饲养天数(天)	收获尾数(尾)	平均叉长(厘米)	平均体重(克)	最大叉长(厘米)	收获净重(市斤)	平均亩产(市斤)
1976	19	173	349	19.8	119.6	23.8厘米 183.5克	42.76	28.4
1977	48	180	1,301	20.0	120.6	24.0厘米 260.0克	275.46	229.0

$$k_1 = \frac{\log w_1 - \log b}{\log L_1}, \quad k_2 = \frac{\log w_2 - \log b_2}{\log L_2}$$

1976年遮目鱼的 k_1 值为3.0831, 1977年 k_2 值为3.2992, k_2 稍高于 k_1 , 即1977年饲养的遮目鱼生长状况优于1976年。(见表4、5)

表4 1976年遮目鱼养殖逐月抽查生长情况

次数N	抽查日期	平均叉长L (mm)	Iog L	平均体重w (g)	Iog w
I	6月1日	102.9	2.012	14.88	1.172
II	7月19日	144.8	2.160	49.70	1.696
III	8月20日	155.6	2.192	50.80	1.706
IV	9月4日	156.7	2.195	64.16	1.807
V	9月19日	190.2	2.275	101.48	2.006
VI	10月19日	194.0	2.287	109.70	2.040
VII	11月19日	198.0	2.297	119.60	2.078

表5 1977年遮目鱼养殖逐月抽查生长情况

次数N	抽查日期	平均叉长L (mm)	logL	平均体重w (g)	log w
I	5月24日	106.7	2.028	15.02	1.176
II	6月22日	153.0	2.185	52.90	1.724
III	7月22日	185.0	2.267	97.98	1.991
IV	9月20日	191.0	2.281	103.80	2.016
V	10月20日	199.1	2.299	116.24	2.055
VI	11月19日	200.0	2.301	120.6	2.081

两年体长-体重关系式回归曲线如图2所示。1976年收获的遮目鱼共349尾, 成活率约55%; 1977年共有1,301尾, 成活率约81%。1977年亩产比1976年提高了8倍多。

三、讨论

两年养殖的条件, 如鱼塘面积、饲养天数、水位变化和水温月平均变化(表6、图3)、投放鱼种规格等, 差别均不大。但1977年

有三个显著的特点: 一是鱼塘是新建的, 并对鱼塘底质进行了改造, 天然饵料较为丰富; 二是改善了换水条件, 保证水质新鲜; 三是放养密度较大。1977年建的鱼塘, 由于底质经过了改造, 并采取施基肥、晒塍、毒塘等措施、底栖藻类和浮游生物明显地大量繁殖。这一年不仅水质较肥, 且人工投放的“油泥”也比1976年多, 加上马鞭草的腐烂叶片也为塘鱼提供了部分食物等等。因此1977年虽然米糠的投放量相对减少了, 但作为遮目鱼主要饵料的底栖藻类、腐烂植物, 却比1976年多了。1977年在鱼种放养密度增大的情况下, 塘鱼的生长情况比1976年好, 产量提高许多倍, 这说明了底栖藻类是促进遮目鱼产量提高的主要原因。陈同白(1976)曾指出: “池底生长很好的底栖藻类, 将成为遮目鱼大部分生长季节时的好食料”。还必须指出, 底栖藻类的生长和池底土壤的性质和鱼塘渗透程度有密切关系。1976年的试验鱼塘中, 底栖藻类之所以贫乏, 除了塘底水草丛生, 影响了底栖藻类繁殖生长外, 还与鱼塘底质为“壤质砂土”、渗透性大、肥力差等有关。我们认为, 在改造鱼塘底质时, 用沉积肥泥和胶状煤炭土较好。改造鱼塘底质, 施放基肥、晒塍等等, 都是提高养殖遮目鱼产量的重要措施。

改善鱼塘换水条件对提高产量的作用究竟如何? 试养结果表明: 1976年试养塘换水条件较差(有时甚至一个多月都没有换水), 而1977年每月都能保证潮汛期间换水二次以上, 从其效果来看, 不仅带来了新鲜水质, 而且还带来大量天然饵料、有机盐、氧气, 这无疑对促进塘鱼生长是很有好处的。也有人认为, 换水次数

表6 两年遮目鱼试验塘的水温比较

月份	1976年			1977年		
	月平均水温 ℃	日平均最高水温 ℃	日平均最低水温 ℃	月平均水温 ℃	日平均最高水温 ℃	日平均最低水温 ℃
5	33.7	36.6	27.0	32.7	34.0	32.3
6	32.5	36.0	28.7	32.4	33.7	30.7
7	31.7	35.8	25.5	32.9	34.5	30.6
8	33.5	35.5	29.5	33.4	35.0	31.0
9	32.5	35.5	27.2	30.8	33.0	27.6
10	30.8	32.8	28.2	30.6	33.3	28.3
11	26.6	30.8	18.0	25.2	28.0	19.0

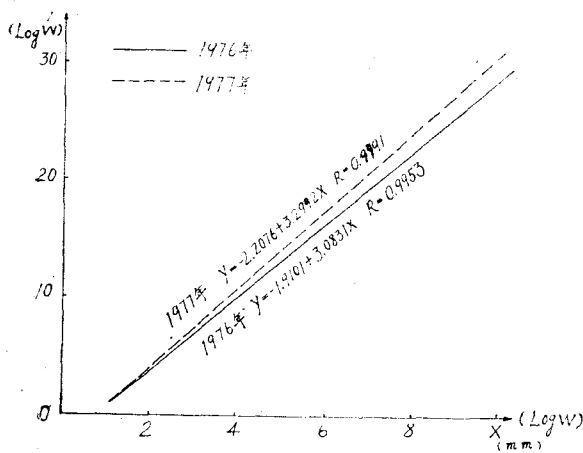


图2

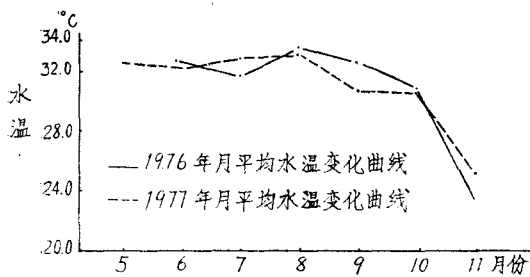


图3 两年试验塘月平均水温变化曲线比较

不宜过多，否则将影响鱼塘的肥效和浮游生物的繁殖。这是一个有待深入研究的问题。

适当提高放养密度，对于提高鱼塘产量也有密切的关系，但最适密度多大？还有待今后继续探讨。唐海安（1972）认为：我国台湾省遮目鱼高产的关键，在于放养量的调节，这些鱼塘的最高容量，每公顷面积约800公斤左右（1市亩约106市斤左右），超过这一容量，须

将已经达到商品规格的鱼收获一部分，稀疏种群密度。同时，再放进一些新捕来的鱼苗，以便充分利用池塘藻类的饵料资源^[4]。我们所进行的小面积精养还处于试验阶段，这与我国台湾省大面积养殖生产不同，没有采取放养量调节的措施试验，而是在大约6个月饲养期间内采取一次投放鱼种直至收获。今后，如果苗种充足，可试行采用“轮放轮捕”的方法，作为提高产量的措施之一。

我国的台湾省及国外，多以大面积养殖遮目鱼，并认为养成池以4—6公顷为宜，水位要浅，以便阳光能够透入水底，促进底栖藻类较好地繁殖生长。在我们的小面积试养中，还存在放养密度较大，鱼塘水较深，影响了底栖藻类的繁殖等问题。我们初步设想，是否能把试验塘底设计成有深有浅，形成某种坡度，以利底栖藻类的繁殖生长和适应遮目鱼生活习性的需要。“遮目鱼有大量生产潜力，扩大养殖面积和改进培养方法，产量能够提高几倍”（sinotech Engineering 1975）^[3]。通过两年的初步试养，说明这一见解是正确的。

四、小 结

通过对遮目鱼两年的小面积试养，说明：

1. 遮目鱼具有生长快、抗病力强、适盐性广等许多优点，是我国南方海水鱼类养殖较有发展前途的优良品种之一。
2. 在遮目鱼养殖

中，应该满足其所需要的底栖藻类为主的天然饵料，并辅助投喂部分米糠。遮目鱼是否高产，与鱼塘的底栖藻类、浮游生物是否丰富有密切关系。在投放遮目鱼鱼种之前，必须采取诸如改造鱼塘底质、施放基肥、晒堰等措施，以繁殖底栖藻类和浮游生物。在繁殖天然底栖藻类作为遮目鱼主要饵料的同时，再结合人工投放部分“油泥”，效果是比较好的。3. 适当提高遮目鱼种的放养密度，改善换水条件，也是提高产量的有效措施。1977年放养密度提高到1,330尾/亩，养殖过程并无发现病害及大量死亡，这可能是遮目鱼抗病力较强的一种反映。4. 养殖遮目鱼管养方便、成本低廉，投资少、收益大。同时，遮目鱼在咸淡水甚至淡水都可进行养殖，如果充分利用广东海南岛沿海许多尚未充分利用的水面和浅海滩涂，进行遮目鱼养殖，那么，在逐步改善管养方法基础上，生产潜力是很大的。充分发挥这种潜力，生产出更多的遮目鱼，这对于渔区增加集体收

入，扩大集体经济，积累农业机械化资金及提供国内外市场，为我国早日实现四个现代化而争取外汇，改善人民生活，都是有重要现实意义的。

参 考 文 献

- (1) Chen. T. P. (陈同白), 1952 Milkfish Culture in Taiwan. Jt. Comm. Rurcl. Reconstr. Fish. Ser. No.1.
- (2) Chen. T. P. (陈同白), 1976 Culture of Milkfish (Chanos Chanos) as a Means of Increasing Animal Protein Supply. Journal of the Fisheries Research Board Canada, 33(4)P. 917—919.
- (3) Sinotech Engineering Consultants, Lne. 1975 Report on smallhold fishpond study project (of philippines).
- (4) Tang. Y. A. (唐海安), 1972 stock Manipulation of Coastal fish farm. P. 438—453. In. T. V. R. Pillay (Ed) Coastal Aquaculture in the Indo-Pacific Region. Fishing News (Book) Ltd. London.



海浪

狭义地说，海浪是指表示周期约为 10° - $10'$ 量级的海面波动，是海水的基本运动形态之一。海浪可以认为是由许多振幅不等、频率不等、方向不同、位向杂乱的正弦波叠加而成的，这就是近代波谱研究的基本物理背景。这些正弦波常称为组成波。海浪对于人类的海上活动影响很大，它可使船舶、码头、防波堤和海上建筑物受到破坏，甚至造成严重损失。近年来，对于海浪的巨大能量的利用已有研究，并用于发电和推动船舶前进，所以对海浪的研

究具有重要的意义。

风浪

在风的直接作用下，产生、发展和维持着的海浪称作风浪。风浪一般较陡，且杂乱，风浪的大小决定于风力的大小和风吹的时间（风时）长短及风作用距离（风区）的长短。但海浪是如何从风吸收能量的物理机理，至今仍未为人们所了解。

涌浪

风浪或因传出风区，或因风力变弱，而不再由风吸收能量，逐渐衰减称为涌浪。涌浪外形比风浪平缓、光滑。在传播过程中波高逐渐减小，表示周期增加。

浅水波

发生在水深小于波长一半的海域中的波浪叫做浅水波。反之，水深大于波长一半的海域中的波浪称为深水波。由于海底摩擦消耗能量，波高在浅水区较深水区为小，波速随水深的减小而减小。

(石 谋)