

# 中国对虾的摄饵量、生长率的初步观察\*

张乃禹 林如杰 曹登官 张伟权 高洪绪 梁羨园

(中国科学院海洋研究所)

在养虾成本中,饵料费用所占的比例最大。而投饵不足势必影响对虾的生长,投饵过量则不但造成浪费,还会败坏水质。因此,寻找合理的投饵量是降低养虾成本的重要关键之一。我们于1977,1978年7—11月份在浙江省温岭县松门对虾养殖场进行了中国对虾(*Penaeus orientalis* Kishinouye)不同大小时的摄饵量、生长率的观察实验。现将1978年的实验结果报告如下。

## 一、材料与方 法

实验所用材料均系人工养殖的中国对虾,对4—14cm体长的对虾进行实验,其体长每增长1cm做一次实验,每次选择30尾体长基本相等的健康对虾,分成三组,每组10尾,进行连续7天的实验观察。

实验在室内小水泥池(1.85×1.40×0.4米)中进行,每天更换1/4池水,在整个实验过程中温度、盐度、溶解氧均在适宜范围内(水温16—28℃;盐度23.06—29.24‰;溶解氧5.07—7.81ppm)。

实验所用的饵料是蛭蚌(*Sinonovacula constricta*)的鲜肉。剥下后用吸水纸吸至无水痕为止,然后用扭力天平称重。每日早6:00及晚6:00各投饵一次。投饵量稍多于对虾摄饵量,使每次都略有残饵。每次投饵前将残饵取出,用吸水纸吸至无水痕后称重。投饵量—残饵量=对虾实际摄饵量。

每次实验开始及结束时测量对虾的体长、体重。统计每一体长组的对虾日摄饵量、日摄饵率 $\left(\frac{\text{日摄饵量}}{\text{对虾体重}} \times 100\%\right)$ 、生长率 $\left(\frac{\text{对虾增重量}}{\text{实验开始时体重}} \times 100\%\right)$ 和饵料效率 $\left(\frac{\text{日增重量}}{\text{日摄饵量}} \times 100\%\right)$ ,数据处理用迴归分析。

## 二、实 验 结 果

### 1. 对虾的日摄饵量

实验结果列于表1。

将各体长组对虾的体长、体重及相应的日摄饵量、日摄饵率作迴归分析,求出的对虾日摄饵量与体长、体重;日摄饵率与体重的迴归方程式分别为:

\* 中国科学院海洋研究所调查研究报告第885号。

本实验得到浙江省温岭县松门养虾场徐惠刚、江维宝等同志大力支持,特此致谢。

收稿日期: 1982年4月7日。

表 1 每尾对虾不同大小时的日摄饵量、日摄饵率、生长率

| 对虾平均体长 (cm) |       |       | 对虾平均体重 (g)              |                         |       |  | 日摄饵量 (g) | 日摄饵率 (%) | 生长率 (%) | 饵料效率 (%) |
|-------------|-------|-------|-------------------------|-------------------------|-------|--|----------|----------|---------|----------|
| 实验开始时       | 实验结束时 | 平均体长  | 实验开始时 (W <sub>1</sub> ) | 实验结束时 (W <sub>2</sub> ) | 平均体重  | 增重 (ΔW = W <sub>2</sub> - W <sub>1</sub> ) (g) |          |          |         |          |
| 3.98        | 4.64  | 4.31  | 0.88                    | 1.29                    | 1.09  | 0.41   | 0.43     | 39.45    | 46.59   | 13.62    |
| 4.96        | 5.46  | 5.21  | 1.71                    | 2.16                    | 1.94  | 0.45   | 0.63     | 32.47    | 26.32   | 10.20    |
| 5.99        | 6.63  | 6.31  | 2.61                    | 3.51                    | 3.06  | 0.90   | 0.74     | 24.18    | 34.48   | 17.37    |
| 7.00        | 7.51  | 7.26  | 4.11                    | 5.09                    | 4.60  | 0.98   | 1.00     | 21.74    | 23.84   | 14.00    |
| 8.00        | 8.43  | 8.22  | 6.39                    | 7.33                    | 6.86  | 0.94   | 1.11     | 16.18    | 14.71   | 12.10    |
| 9.01        | 9.42  | 9.22  | 8.98                    | 10.30                   | 9.64  | 1.32   | 1.33     | 13.80    | 14.70   | 14.18    |
| 9.96        | 10.07 | 10.02 | 12.30                   | 12.93                   | 12.62 | 0.63   | 1.71     | 13.55    | 5.12    | 5.26     |
| 10.94       | 11.13 | 11.04 | 16.53                   | 17.42                   | 16.98 | 0.89   | 2.11     | 12.43    | 5.38    | 6.03     |
| 11.94       | 12.05 | 12.00 | 21.24                   | 21.66                   | 21.45 | 0.42   | 2.45     | 11.42    | 1.98    | 2.45     |
| 12.97       | 13.03 | 13.00 | 26.93                   | 27.75                   | 27.34 | 0.82   | 2.70     | 9.88     | 3.04    | 4.34     |
| 13.91       | 13.96 | 13.94 | 33.76                   | 34.45                   | 34.11 | 0.69   | 3.05     | 8.94     | 2.04    | 3.23     |

$$F = 0.0363L^{1.6722} \quad (1)$$

$$F = 0.4045W^{0.5699} \quad (2)$$

$$R_f = 40.448W^{-0.4301} \quad (3)$$

式中:  $F$ ——每尾对虾的日摄饵量 (g);

$L$ ——对虾的体长 (cm);

$W$ ——对虾的体重 (g);

$R_f$ ——对虾的日摄饵率 (%)。

根据对虾的体长、体重,利用上述的相应公式可以绘出日摄饵量与体长、体重;日摄饵

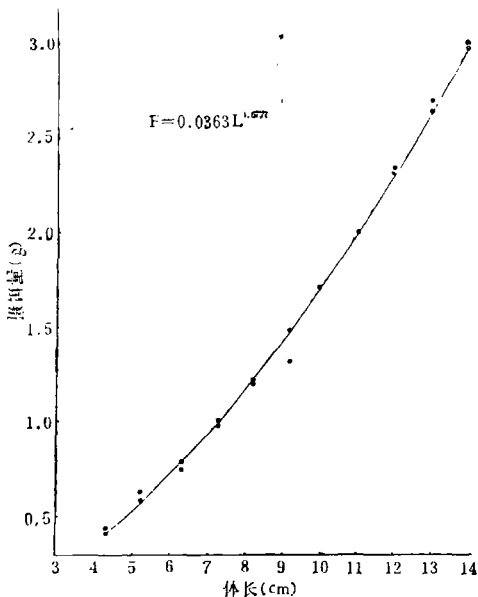


图 1 对虾体长与摄饵量的回归线

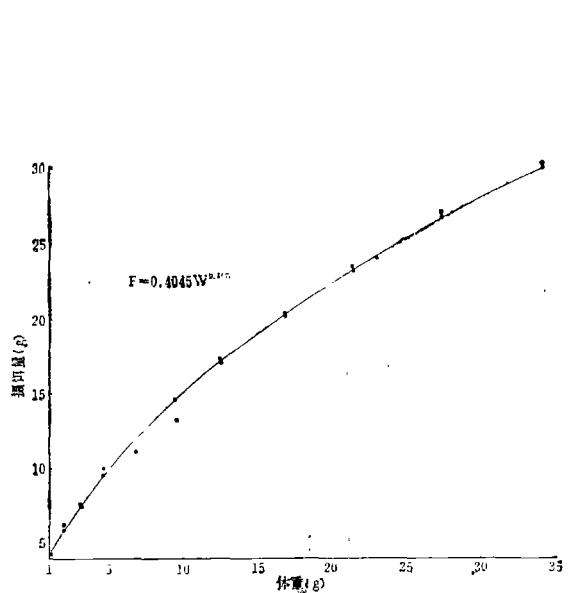


图 2 对虾体重与摄饵量的回归曲线

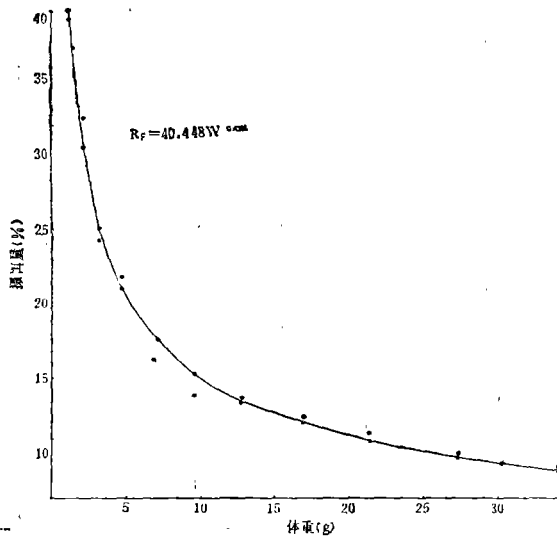


图3 对虾体重与摄饵率的回归曲线

率与体重的回归曲线(见图1—3)。

由曲线可以看出,对虾的日摄饵量与体长、体重密切相关 ( $r_1 = 0.99$ ,  $r_2 = 0.99$ )。它们随体长、体重的不断增加而递增。日摄饵率与体重则呈负相关 ( $r_3 = -0.79$ ), 随着体重的不断增加而递减。

因为对虾体长、体重互为函数,故用上述公式算出的对虾日摄饵量相差甚微,所以无论采用哪个公式都可以。

为了便于应用,利用公式(1)—(4)算出的对虾不同体长、体重时的日摄饵量、日摄饵率列于表2。

表2 利用公式(1)—(4)算出的对虾不同大小时的日摄饵量、日摄饵率

|             |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 对虾的体长 (cm)  | 4.5   | 5.0   | 6.0   | 7.0   | 8.0   | 9.0   | 10.0  | 11.0  | 12.0  | 13.0  | 13.96 |
| 对虾的体重 (g)   | 1.19  | 1.62  | 2.77  | 4.36  | 6.47  | 9.15  | 12.48 | 16.53 | 21.36 | 27.03 | 33.35 |
| 对虾的日摄饵量 (g) | 0.45  | 0.53  | 0.72  | 0.94  | 1.17  | 1.43  | 1.71  | 2.00  | 2.31  | 2.65  | 2.98  |
| 对虾的日摄饵率 (%) | 35.53 | 32.90 | 26.10 | 21.47 | 18.11 | 15.62 | 13.67 | 12.11 | 10.84 | 9.80  | 8.95  |

根据对虾的大小,利用上述回归曲线或表2,可以得出每尾对虾的日摄饵量,从而根据池内对虾的密度确定日投饵总量。

## 2. 对虾体长与体重的关系

对虾的体长与体重密切相关 ( $r = 0.96$ )。将每次实验开始与结束时的体长、体重(见表1)作回归分析,得出的方程式为:

$$W = 0.01412L^{2.9465} \quad (4)$$

其回归曲线见图4。

## 3. 对虾的生长率、饵料效率与体重的关系

通过7天的连续实验,各体长组对虾的体重都有明显的增加(见表1)。将对虾生长

率、饵料效率分别与体重作迴归分析，得出的迴归方程式分别为：

$$R_g = 72.8W^{-0.9687} \quad (5)$$

$$R_c = 14.372 - 0.396W \quad (6)$$

式中： $R_g$ ——对虾生长率(%)；

$R_c$ ——饵料效率(%)。

其迴归曲线见图 5、6。由两个曲线可以看出，对虾的生长率、饵料效率随体重的不断增加而递减。鉴于生长率及饵料效率均与体重呈负相关 ( $r = -0.81$ ； $r = -0.84$ ) 所以就养殖成本而言，我们初步认为不仅要加强对虾的后期管理，而且更应注意到充份利用对虾前期生长率、饵料效率都高的特点，以便以相对较低的成本获得较大的经济效益。

### 三、讨 论

1. 就对虾生长率、饵料效率而言，我们初步认为收虾日期不宜超过对虾的交尾期，其原因如下：(1) 对虾生长率和饵料效率都随其体重不断增加而递减。6—10 月份其体长、体重增长速度较快，以后逐渐变慢。在 10 月份后其体重增长很少而饵料效率也低，所以再继续延长养成期于成本不利。(2) 动物一般在性成熟前摄食的饵料除一部分用于基础代谢维持生命外，其余则用于生长发育。当性成熟以后，所摄食的饵料则多用于基础代谢和性腺的物质积累，很少用于生长。雄虾在

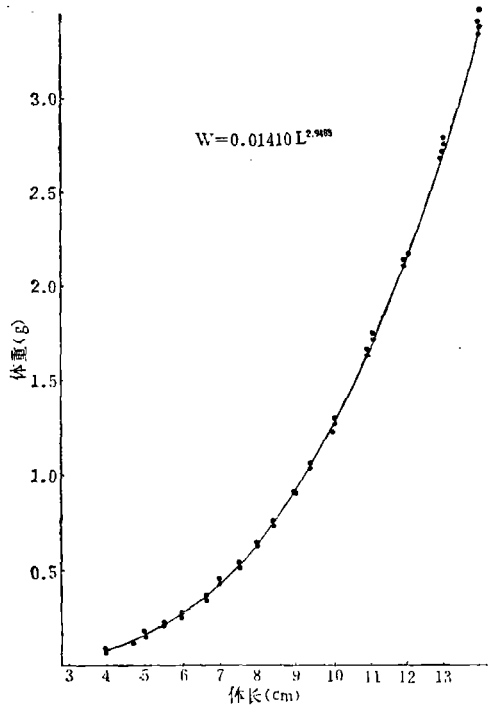


图 4 对虾体长与体重迴归曲线

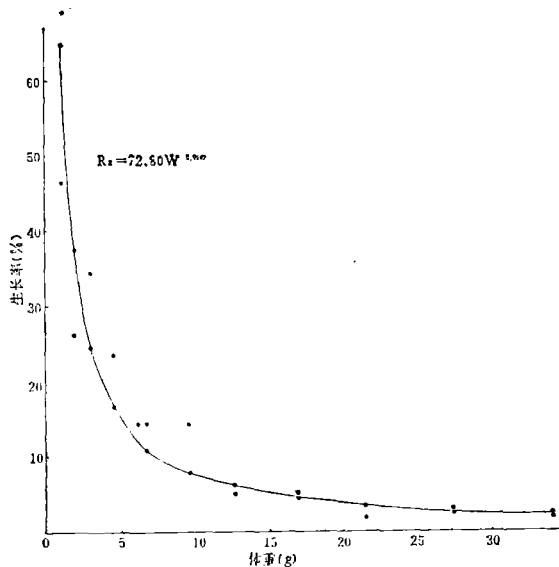


图 5 对虾体重与生长率的迴归曲线

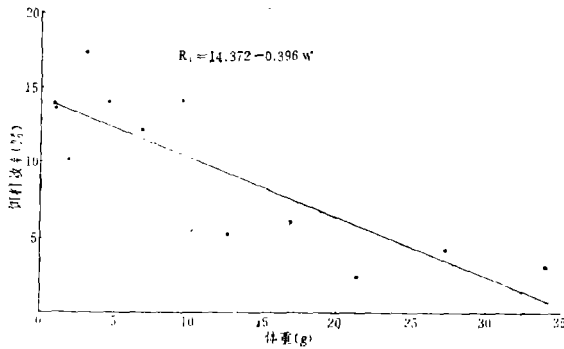


图6 对虾体重与饵料效率的回归曲线

交尾时已性成熟,故此生长缓慢。在雌雄性比一般为 1:1 左右的情况下,尽管雌虾尚未成熟能继续生长,但雄虾却消耗饵料而增肉不多使成本增高。所以,收虾日期宜在交尾期前。对虾交尾期随气候的不同因地而异,一般山东、江苏在 10 月中下旬,浙江在 11 月上中旬左右。

2. 在饵料缺乏时,应及时收虾。因为饵料供应不足,不仅易造成弱肉强食,而且因对虾所得到的饵料如果仅够维持基础代谢而不足以用于生长,则会使饵料系数加大;如果不足以维持基础代谢,则导致不断死亡而成活率下降。

### 参 考 文 献

- [1] 中国科学院数学研究所统计组,1973。常用数理统计方法。科学出版社,82—99 页。
- [2] 范福仁,1966。生物统计学。江苏省人民出版社,367—415 页。
- [3] 邓景耀,1981。渤海对虾的生长,海洋水产研究 2: 85—93。
- [4] Venkataramaiah, A., G. J. Lakshmi and G. Gunter, 1972. The effects of salinity, temperature and feeding levels on the conversion, growth and survival rates of the shrimp *Penaeus aztecus*. Food-drugs from the sea. pp. 29—41.
- [5] Reuben Lasker, 1966. Feeding, Growth, Respiration and Carbon Utilization of a Euphausiid Crustacean. *Journal of the Fisheries Research Board of Canada* 23(9): 1291—1317.
- [6] Kunihiro Shigeno, 1975. Shrimp culture in Japan. Association International Technical Promotion. Tokyo Japon. pp. 43—57.

**PRELIMINARY OBSERVATION ON RELATIONSHIP OF  
BODY WEIGHT, LENGTH WITH THE DAILY FOOD  
REQUIREMENT OF CHINESE SHRIMP, *PENAEUS  
ORIENTALIS* KISHINOUE\***

Zhang Naiyu Lin Rujie Cao Denggong  
Zhang Weiquan Gao Hongxu and Liang Xianyuan  
(*Institute of Oceanology, Academia Sinica*)

ABSTRACT

The present observations were aimed at finding out the relationship between the biological characters of Chinese shrimp such as the increase rate of the body weight, length and the amount of daily feeding.

The results are expressed by the following regression equations:

$$F = 0.0363L^{1.6722} \dots\dots\dots (1)$$

$$F = 0.4045W^{0.5699} \dots\dots\dots (2)$$

$$R_f = 40.448W^{-0.4301} \dots\dots\dots (3)$$

$$W = 0.01412L^{2.9465} \dots\dots\dots (4)$$

$$R_g = 72.8W^{-0.9687} \dots\dots\dots (5)$$

$$R_e = 14.372 - 0.396W \dots\dots\dots (6)$$

Where  $L$ =body length,  $W$ =body weight,  $F$ =amount of daily feeding,  $R_f$ =rate of daily food requirement (%),  $R_g$ =growth rate (%),  $R_e$ =effect rate of food (%).

Time for harvesting the shrimp is also discussed.