

研究简报

真刺唇角水蚤对鱼卵和仔鱼的捕食*

高亚辉 李松†

(厦门大学生物系, †海洋系, 厦门 361005)

鱼类幼体的死亡常常被归因于食物的缺乏, 实际上, 以桡足类为主的浮游动物对鱼卵和仔鱼的捕食是其死亡的最主要原因之一^[4,6,7], 也是影响鱼类资源补充的主要因素^[5]; 所以, 研究桡足类对鱼卵和仔鱼的捕食不仅对海洋食物链研究而且对研究鱼类资源补充和产量的估算, 也具有十分重要的意义。有关这方面的实验国内尚未见专门报道, 本文为厦门港桡足类优势种真刺唇角水蚤对二种常见鱼——黑鲷和大弹涂鱼的卵和仔鱼捕食的初步实验。

一、材料与方 法

1987年4—6月, 以在厦门海关码头采得的真刺唇角水蚤 (*Labidocera euchaeta*) 成体(干重♀: 0.11 mg, ♂: 0.06 mg), 为捕食动物(预先喂食丰年虫 *Artemia* 无节幼虫, 暂养12h)。以在福建水产所大径养殖场和厦大海洋系采得的黑鲷 (*Sparus macrocephalus*) 和大弹涂鱼 (*Boleophthalmus pectinirostris*) 的卵和仔鱼(刚孵化)为食物, 黑鲷的卵和仔鱼的大小分别为 0.95 ± 0.04 mm (卵径) 和 2.40 ± 0.12 mm; 大弹涂鱼的卵和仔鱼的大小分别为 $0.92-1.26$ mm 和 $2.52-2.63$ mm, 干重分别为 30.7 ± 2.4 μ g 和 19.1 ± 2.6 μ g。

设置不同密度梯度的鱼卵和仔鱼进行捕食实验, 或把鱼卵和仔鱼密度固定, 加入不同密度的刚孵化的 *Artemia* 无节幼虫 (以下简称 AN, 其个体干重为 1.44 μ g), 观察在其它食物存在时, 真刺唇角水蚤对鱼卵和仔鱼捕食作用的变化。实验在 250 ml 试验瓶中进行, 每瓶加入两只唇角水蚤和所需的食物, 瓶外包二层黑布, 把瓶子固定于一转轮上(转速 1r/min), 以防止沉性卵附于瓶底, 然后一起放入 20°C 恒温水箱中培养 24h 计算摄食量, 每一密度梯度有 4—5 个重复实验瓶和两个对照瓶。

二、结 果

1. 对黑鲷卵和仔鱼的捕食

实验结果(表1)表明, 真刺唇角水蚤对鱼卵和仔鱼均有摄食, 并且雌性成体的摄食率均大于雄性的; 另一方面, 随仔鱼密度的增加(0.04—0.12 只/ml), 雌、雄体的摄食率都相应地增加[♀: 2.4—7.5 只/(cop·d), ♂: 2.0—5.5 只/(cop·d), cop 表示桡足类]。

* 研究生课题经费。

接受日期: 1990年1月28日。

表 1 真刺唇角水蚤对黑鲷的卵和仔鱼的摄食率

Tab. 1 Ingestion rate of adult *Labidocera euchaeta* on eggs and larvae of *Sparus macrocephalus*

食物种类	食物密度 [egg (只)/ml]	n	摄食率 [egg (只)/(cop · d)]	
			♀	♂
鱼卵	0.08	4	7.0	4.5
鱼卵	0.04	4	2.4	2.0
仔鱼	0.12	5	7.5	5.5

2. 对大弹涂鱼卵和仔鱼的捕食

真刺唇角水蚤成体在不同密度 [0.04—0.20 egg (只)/ml] 鱼卵和仔鱼中的个体摄食率和相对摄食率见图 1。真刺唇角水蚤对鱼卵和仔鱼均有摄食；每只唇角水蚤平均每天可摄食 1.3—5.9 鱼卵或 0.2—3.6 只仔鱼，这相当于其干体重的 96.8—215.5%。随鱼卵和仔鱼密度的增加，个体摄食率(I)和相对摄食率(R)均表现出逐渐增大的趋势，雌体的变化趋势尤其显著。从最大摄食率的比较可以看出，雌体对鱼卵和仔鱼的 I [分别为 5.9 egg/(cop · d) 和 3.6 只/(cop · d)] 均大于雄体的 (2.2 和 2.9)。对各食物密度间的 I 和 R 进行差异显著性检验的结果表明，差异都极显著 ($P < 0.01$)，这说明食物密度对 I 和 R 均有很显著的影响。

3. 在丰年虫存在下真刺唇角水蚤对大弹涂鱼卵和仔鱼的捕食

在实验瓶中加入 30 个鱼卵或 30 只仔鱼 [0.12egg(只)/ml]，然后再加入不同数量的 AN(20—200 只)，观察 I 和 R 的变化。结果表明，AN 的出现明显降低了真刺唇角水蚤对鱼卵和仔鱼的捕食，而且随着 AN 密度的增加，真刺唇角水蚤对 AN 的个体摄食率 (I_{AN}) 和相对摄食率 (R_{AN}) 均逐渐增大；对鱼卵 (FE) 和仔鱼 (FL) 的个体摄食率 (I_{FE} 和 I_{FL})

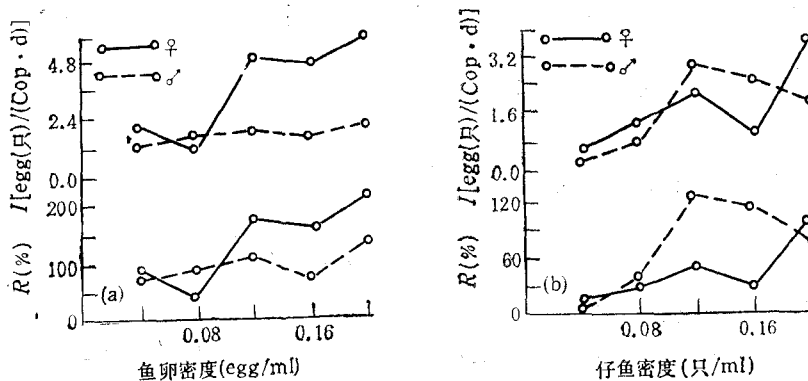


图 1 真刺唇角水蚤成体对大弹涂鱼的卵(a)和仔鱼(b)的个体摄食率和相对摄食率
(每点为 5 个重复组的平均值)

Fig. 1 Individual ingestion rate (I) and relative ingestion rate (R) of adult *Labidocera euchaeta* on eggs (a) and larvae (b) of *Boleophthalmus pectinirostris*
(Each point is the mean of five replicates)

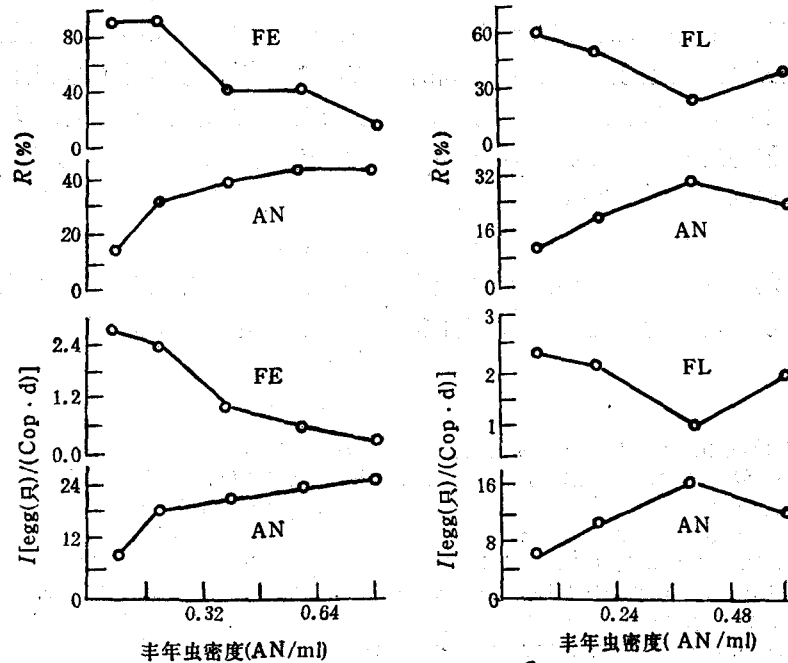


图2 真刺唇角水蚤雌性成体在大弹涂鱼的卵(egg)和仔鱼(只)与不同密度的丰年虫无节幼体混合食物中的个体摄食率和相对摄食率(每点为4个重复组的平均值)

Fig. 2 Individual ingestion rate (I) and relative ingestion rate (R) for adult females of *Labidocera euchaeta* on the mixed foods of eggs (FE) and larvae (FL) of *Boleophthalmus pectinirostris* (0.12 FE or FL/ml) with different densities of *Artemia nauplii* (AN) (Each point is the mean of four replicates)

和相对摄食率(R_{FE} 和 R_{FL})则相应地逐渐减少(图2)。

比较图1和图2可以看出,最大 R_{FE} 和 R_{FL} 在加AN时(分别为90.9和57.9%,见图2)比不加AN时(分别为215.5和96.8%,见图1)小。这进一步说明了AN的加入降低了真刺唇角水蚤对鱼卵和仔鱼的捕食作用。

三、讨 论

实验结果表明,(1)桡足类可以捕食鱼卵和仔鱼,每只真刺唇角水蚤成体每天可捕食约1.3—7.0鱼卵或0.2—5.9只仔鱼,这约为其本身重量的1—2倍;(2)摄食率一般随鱼卵和仔鱼密度的增加而增大;(3)在其它食物(丰年虫无节幼虫)同时存在时,对鱼卵和仔鱼的捕食率降低:这些与其他学者的实验结果基本一致^[4,6,7]。

在鱼卵和仔鱼加AN的混合食物中,真刺唇角水蚤对鱼卵和仔鱼的相对摄食率(R_{FE} 和 R_{FL})均比对AN的相对摄食率(R_{AN})大(图2)。这可认为是鱼卵(30.7 μ g干重)和仔鱼(19.1 μ g干重)均比AN(1.44 μ g干重)大的缘故。一般来讲,AN运动能力较小,可能更易被真刺唇角水蚤捕食;但对真刺唇角水蚤而言,捕获个体较大的鱼卵和仔鱼比个体较小的AN更为容易。所以,对前者的摄食率大,这说明了真刺唇角水蚤可能存在着对动物性食物的大小选择摄食作用。这种大小选择摄食作用已在其它一些桡足类中被发现^[4,6];其

机制可能同时包括机械的、触觉的和化学的感受作用。

黑鲷是广盐性近岸底栖鱼类,一般在沿海内湾水域产卵,浮性卵,在厦门港产卵盛期是4月份^[1];这时正值厦门港桡足类数量和种类的高峰期^[2],它们对鱼卵和仔鱼将造成很大的威胁。大弹涂鱼仔鱼是浮游生物,且适盐范围广而偏低,其繁殖盛期是5—6月^[2];而真刺唇角水蚤也是河口低盐水域的优势种,且在5—6月的数量也很多^[2],显然,它对大弹涂鱼的资源补充也会造成危害作用。在自然海区中,肉食性或偏肉食的杂食性桡足类是鱼卵和仔鱼的一大敌害,因此在分析鱼类幼体死亡、评估鱼类资源补充时不能不引起重视。在养殖场,为了减少桡足类对鱼卵和仔鱼的危害,在亲鱼开始产卵前应把池中的捕食性桡足类消灭,只留下那些可作为鱼类幼体的饵料而又不捕食鱼卵和仔鱼的种类。

参 考 文 献

- [1] 张仁斋等,1985,中国近海鱼卵与仔鱼,上海科学技术出版社,109—110。
- [2] 张其永等,1987,大弹涂鱼人工繁殖与仔稚鱼培养研究,厦门大学学报(自然科学版),26(3): 366—373。
- [3] 厦门大学生物系海洋生物教研组、福建海洋所海洋生物研究室,1960,厦门及其附近沿海桡足类生态的初步研究,厦门大学学报(自然科学版),7(3): 64—73。
- [4] Bailey, K. M. and Yen, J., 1983, Predation by a carnivorous marine copepod, *Euchaeta elongata* Esterly, on eggs and larvae of the Pacific hake, *Merluccius productus*, *J. Plankton Res.*, 5:71—82.
- [5] Hunter, J. R. (ed.), 1976, Report of a colloquium on larval fish mortality studies and their relation to fishery research, January 1975, NOAA Tech. Rept. Circ. No. 395.
- [6] Lillelund, K. & Lasker, R., 1971, Laboratory studies of predation by marine copepods on fish larvae, *Fish. Bull.*, 69(3): 655—667.
- [7] Turner, J. T., 1985, Zooplankton feeding ecology, A laboratory studies of predation on fish eggs and larvae by the copepods *Anomalocera ornata* and *Centropages typicus*, *Mar. Biol.*, 90: 1—8.

PREDATION ON FISH EGGS AND LARVAE BY *LABIDOCERA EUCHAETA*

Gao Yahui and Li Song †

(Department of Biology, † Department of Oceanography, Xiamen University 361005)

ABSTRACT

Predation on fish eggs and larvae by copepods is investigated at Xiamen Harbour during April to June, 1987. *Labidocera euchaeta*, a dominant copepod weighing 0.11mg for females and 0.06mg for males, is used as predator, and eggs and larvae of *Sparus macrocephalus* (egg diameter 0.95mm, larva length 2.40mm) and *Boleophthalmus pectinirostris* (egg diameter 0.92—1.26mm, dry weight 30.7 μ g; larva length 2.52—2.63mm, dry weight 19.1 μ g) are used as foods. The daily ingestion rate of adult *L. euchaeta* is 2.0—7.0 eggs and 5.5—7.5 larvae of *S. macrocephalus* or 1.3—5.9 eggs and 0.2—3.6 larvae of *B. pectinirostris*, equivalent to 96.8—215.5% body dry weight of copepod. The ingestion rate increases [0.2—5.9 eggs or larvae/(cop·d)] with the increasing of the density of fish eggs or larvae (0.04—0.20 egg or larva/ml). When *L. euchaeta* was fed with fish eggs and larvae as well as *Artemia nauplii* (as an additional food), its ingestion rate on fish eggs and larvae was lowered although it ingested more of fish eggs and larvae than of *Artemia nauplii*. This is because of its lower feeding efficiency on much smaller-sized food as *Artemia nauplii*. Coastal and estuarine copepods often occur abundantly during the fish propagation period at Xiamen Harbour, and thus are likely to be the main predators of fish eggs and larvae. It is suggested that carnivorous and some omnivorous copepods be eliminated before fish eggs and larvae are laid into culture ponds.