

天然浮游动物在真鲷育苗中应用技术的研究

孙 光 柳志会 王荣中¹ 王宝利¹ 段 钰¹

(山东省海水养殖研究所, 青岛 266002)

(¹烟台市水产养殖公司, 264000)

收稿日期 1992年5月16日

关键词 真鲷育苗, 浮游动物, 冷冻保存, 饵料生物选择性

提要 研究了大量采集天然浮游动物并将其应用于真鲷育苗生产的技术, 探讨了真鲷仔稚鱼对饵料生物的选择性, 开辟了鱼类育苗新饵料源, 可摆脱目前过多依赖卤虫卵的局面。结果表明, 全部或混合投喂浮游动物与全部投喂卤虫幼体相比, 真鲷仔稚鱼成活率提高 31.9~34.4%, 饵料成本降低 15.2~28.8%, 而且仔稚鱼活力强、无畸形, 生长较整齐。

近年来,桡足类作为鱼类育苗饵料受到国内外水产工作者的普遍重视,但目前大多数桡足类尚不能人工大量培养,而主要依靠天然采集^[5],且采集量少而不稳,成本高。因此,我们进行了天然浮游动物的大量采集及其用于真鲷育苗的试验,并探讨了真鲷仔稚鱼对饵料生物的选择性,旨在提高育苗成活率,培育健壮苗种,降低饵料成本,并为合理利用和开发饵料生物提供依据。

1 天然浮游动物的采集

经试采调查,确定了大量采集养虾排水中浮游动物的方法,并设计了中型(150目,网口 $60 \times 40\text{cm}$,网长2m)和大型(100目,网口 $2 \times 1\text{m}$,网长5m)两种采集网。

采集方法是:(1)在单个虾池排水口张挂中型采集网,间隔5~10min收网一次,采集达一定量即装桶运回。(2)在养虾场总排水闸门处张挂大型采集网,间隔20~30min收网一次,并将浮游动物放入小网箱暂养,采集达一定量即装桶运回。运输时间20~40min,密度10~50个/ml,途中一般很少死亡。

1989年7月和1990年6月分别在烟台芝罘区和牟平养马岛进行了采集,日均采集量分别为 4.1×10^7 个和 3.8×10^7 个。浮游动物中都以太平洋纺锤水蚤为主,分别占95.7%和36.8%。此外有猛水蚤、小型拟哲水蚤、大同长腹剑水蚤、瘦尾类蚤状幼虫等。

虾池排水挂网采集法较日本的灯诱法^[5]具有操作简便、采集量大、成本低、受自然因素影响较小等优点。但仍受天气、潮汐等的影响,难以稳定保证供应。因此有条件者还可采集淡水及天然海域的浮游动物,以保证育苗需要。

2 浮游动物投喂真鲷仔稚鱼试验

2.1 浮游动物替代卤虫投喂试验

试验在 0.1m^3 水体的玻璃钢槽中进行,饵

料是浮游动物(太平洋纺锤水蚤占95.8%)和卤虫。试验设A(投喂卤虫),B(卤虫和浮游动物按2:1密度混合投喂),C(投喂浮游动物)3组,每组设一重复。试验中充气、换水、吸污。

试验从7月12日~28日,水温 $23.5 \sim 25.2^\circ\text{C}$ 。培育结果见表1。由表1可见B组和C组的稚鱼成活率较A组高31.9~34.4%,且稚鱼活泼、健壮、无畸形,而A组稚鱼反应迟钝、体弱、出现脊椎弯曲的畸形。3组稚鱼的生长情况基本相同,但由其全长标准差A组>B组>C组可知,C组仔稚鱼生长较整齐。

A, B, C3组的饵料费用分别约为19.1元、16.2元和13.6元。因此,B组和C组较A组降低饵料成本15.2~28.8%。

1990年进行了生产性应用,共采集使用浮游动物约 4×10^8 个,育出真鲷苗种(平均全长23.06mm)50余万尾,取得良好效果。

2.2 冷冻浮游动物培育真鲷仔稚鱼试验

试验旨在保证饵料供应,并简化育苗工艺。浮游动物主要种类有太平洋纺锤水蚤、太平洋宽水蚤和短尾类蚤状幼体等。鲜活浮游动物是采回后投喂或经短时暂养投喂。冷冻浮游动物是置于 -5°C 冰柜中冷冻保存5~14d后投喂。试验设A(投喂鲜活浮游动物),B(投喂冷冻浮游动物)两组,每组设一重复。试验中连续充气,每天换水、吸污。

试验自6月8日~17日结束,水温 $19.2 \sim 20.8^\circ\text{C}$ 。试验结果如表2,可见B组稚鱼成活率较A组低18.4%(但高于表1的A组),两组稚鱼的生长无大差别,活力相同,都无畸形。表明用冷冻浮游动物育真鲷苗可取得良好结果。

限于试验条件,浮游动物冷冻保存未能按“ $18 \sim 30^\circ\text{C}$ 速冻 -15°C 保存”的计划进行,影响了其保存和投喂效果。试验发现,冷冻浮游动物宜从全长10mm以上的前期稚鱼开始投喂,并注意顺利完成饵料转换。

3 真鲷仔稚鱼对饵料生物的选择性试验

供试仔稚鱼平均全长 9.2~18.3mm。试验与所用饵料生物(1)卤虫和浮游动物;(2)轮虫、卤虫和浮游动物;(3)浮游动物;(4)轮虫和浮游动物;(5)轮虫和卤虫相对应分为 5 组,各组根据试验鱼的大小分为两小组,以探讨仔稚鱼在不同饵料环境下及不同发育阶段对饵料生物的选择性。试验中先使供试鱼胃肠排空,再投喂不同饵料,40min 后随机取样固定,解剖分析其摄饵情况。

此外,还解剖分析了仔稚鱼对桡足类无节幼体和短尾类蚤状幼体的选择性。

解剖分析结果:前期仔鱼(全长 3.2~4.1mm)对桡足类无节幼体的选择性强于轮虫;在轮虫、卤虫和桡足类等同时存在时,后期仔鱼和稚鱼基本不摄食轮虫;全长 10mm 左右的仔稚鱼对卤虫有很强的选择性,对桡足类的选择性较弱;全长 13~14mm 的稚鱼对桡足类的选择性较强,对卤虫的选择性较弱;全长 10~17mm 的稚鱼对猛水蚤的选择性强于太平洋纺锤水蚤;全长 15mm 以上的稚鱼方能摄食短尾类蚤状幼体。其选择性总的趋势是随着仔稚鱼的长大和捕食能力的增强,所摄食的饵料生物也变大;在某一生长发育阶段有多种饵料生物同时

表 1 不同饵料投喂真鲷仔稚鱼试验结果

Tab. 1 Experimental result of larval fish fed with different diets

试验组	开始时		结束时		成活率(%)		备注
	尾数	平均全长(mm)	尾数	平均全长(mm)			
A I	241	8.5	136	26.2±14.4	86.4	55.2	活力弱,有畸形
	241		130		53.9		
B I	241	8.0	201	26.1±13.0	83.4	87.1	活力强,无畸形
	241		219		90.0		
C I	241	8.2	213	27.6±9.6	88.4	89.6	活力强,无畸形
	241		219		90.9		

存在时,即表现出明显或较明显的选择性。

试验表明,猛水蚤和太平洋纺锤水蚤是真鲷仔稚鱼喜食饵料,应探讨其大量培养技术。尤其是猛水蚤对环境的适应能力强,易于仔稚鱼摄食,是良好的饵料生物。

4 讨论

4.1 采集利用虾池排水中浮游动物的必要性和适宜性

由于多数桡足类不能大量培养、卤虫营养欠缺及微型配合饵料不够完善等原因,有必要采集天然浮游动物用于育苗。而且我国养虾面积广阔,养虾排水中以桡足类为主的浮游动物量很大,密度高于天然海域^[6]具有较优越的采集条件,应积极开发利用。

4.2 浮游动物育苗效果好的营养学原因

据研究,对海产仔稚鱼而言,饵料的营养价值主要取决于其所含必需脂肪酸(EFA)的种类和数量^[4],海产鱼类的 EFA 是以 20:5 ω 3 和 22:6 ω 3 为主的高度不饱和脂肪酸(ω 3HUFA)。浮游动物尤其是桡足类含有丰富的 EFA,如纺锤水蚤的 ω 3HUFA 含量占总脂肪酸含量的 30~61%,是优良的 EFA 供给源。因此投喂后,仔稚鱼生长良好,活力强,畸形率低,成活率高。

表 2 浮游动物培育真鲷仔稚鱼试验结果

Tab. 2 The result of larval fish cultured with zooplankton

试验组	尾数		成活率 (%)	平均全长(mm)		平均增长 (mm)	活力测试* (%)
	开始时	结束时		开始时	结束时		
A	1	153	96.8	9.2±3.1	15.4±5.6	6.1	100
	2	155		148	9.2±3.1		15.2±6.9
B	1	155	78.4	9.2±3.1	14.5±4.5	5.6	99
	2	155		115	9.2±3.1		15.1±3.2

*活力测试: 用小捞网随机捞取稚鱼 10 尾, 使之露空 5s, 然后放入缸中正常培育, 24h 后计算其成活率。

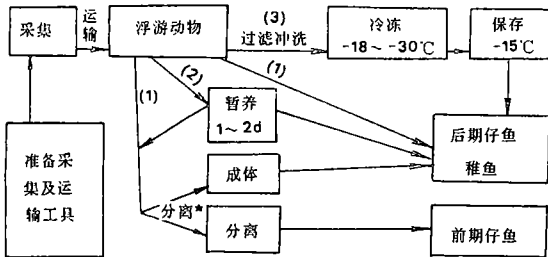


图 1 采集利用浮游动物育苗的工艺流程

Fig. 1 Scheme of technological process of breeding with zooplankton

*为采集时将桡足类等的幼、成体分离或暂养后分离。

4.3 采集浮游动物用于鱼苗生产的工艺

根据采集和投喂试验结果, 提出采集利用虾池排水中浮游动物的基本工艺流程如图 1。图中有 3 种使用方法: (1) 采回后马上投喂, 适于易采到浮游动物的育苗单位; (2) 采回后经短期暂养再投喂, 适于较易采到浮游动物、有暂养设施、育苗量较少的单位, 也可与 (1) 结合使用, 以稳定供给; (3) 浮游动物经冷冻保存后投喂, 适于不易采到浮游动物的单位或养虾单位等自采保存、出售, 也可作为 (1), (2) 之补充。总之可因地制宜选用或结合使用。

4.4 关于真鲷仔稚鱼对饵料生物选择性的应用问题

试验证明, 真鲷仔稚鱼对饵料生物具有明

显或较明显的选择性。因此, 在投喂多种饵料时, 应合理混合、适时投喂, 以有效利用饵料, 提高投喂效果。根据试验结果, 对全长 9mm 左右的后期仔鱼和稚鱼, 可不混合, 投喂轮虫; 对全长 13mm 以上的稚鱼, 在有桡足类的情况下, 可减少卤虫的用量或不投喂卤虫; 而短尾类蚤状幼虫宜投喂全长 15mm 以上的稚鱼。

4.5 关于浮游动物的投饵量

据测定, 卤虫无节幼体约重 11 μ g, 以纺锤水蚤为主的天然浮游桡足类平均约重 24 μ g^[2], 约为卤虫的两倍。据解剖, 全长 17.1mm 的真鲷稚鱼一次可摄食卤虫 269 个, 全长 18.5 的稚鱼一次可摄食以太平洋纺锤水蚤为主的桡足类 113 个。因此, 单独投喂以纺锤水蚤为主的浮游动物时, 投饵密度应为单独投喂卤虫时的 1/2 左右, 而在重量上两者基本相同。

参考文献

- [1] 山口正男著, 1987. *ダイ养殖の基础上实际恒星社厚生阁版。*
- [2] 日本水产学会编, 蔡完其等译, 1975. *稚鱼的摄饵和发育, 上海科技出版社。*
- [3] 田中克等编, 1986. *マダイの资源培养技术恒星社厚生阁版。*
- [4] 北岛力, 1984. *アルテミアの饵料价值. 水产における技术开发の现状と展望, 丸和出版, 18~33。*

- [5] 佐藤守等, 1987. 养鱼初期饵料上としてのアルテミアの营养价. 水产増殖 35(2), 107~111.
- [6] 兼光明男, 1986. 微粒子配合饲料の特征と使用法. 养殖 23 (13), 121~125.
- [7] 黒島良介等, 1987. 养鱼初期饵料としての天然动物プランクトンの营养价. 水产増殖 35(2), 113~117.
- [8] 渡边武, 1978. 脂质からみた仔稚鱼用生物饵料的营养价. 养鱼と饲料脂质, 恒星社厚生阁版, 93~111.

THE RESEARCH OF APPLICABLE TECHNIQUE TO NATURAL ZOOPLANKTON IN *PAGROSOMUS* BREEDING

Sun Guang, Liu Zhihui, Wang Rongzhong¹, Wang Bao li and Duan Yu¹

(Shandong Marine Culture Institute, 266002)

(¹Yantai Fisheries Culture Corporation, 264000)

Received: May 16, 1992

Key Words: *Pagrosomus major* breeding, Numerous collecting zooplankton, Freezing preservation, Selectivity to bait organism

Abstract

This paper studies about numerous collecting natural zooplankton and their application in *Pagrosomus major* breeding, and approaches the selectivity of larval fish of *Pagrosomus major* to bait organisms. Making use of natural zooplankton, it opens up a new diet resource in fishes breeding, may increase survival rate and reduce the diet cost. The question of high cost and low nutrition of the nauplius of *Artemia salina* is solved. The phenomena that the egg of *Artemia salina* is mainly used is over.