

研究简报

真鲷仔稚鱼对饵料生物的选择性*

BAIT-ORGANISMS SELECTIVITY OF LARVAE AND JUVENILES OF *PAGROSOMUS MAJOR*

孙光

Sun Guang

(山东省海水养殖研究所, 青岛 266002) (Shandong Marine Cultivation Institute, Qingdao 266002)

关键词 真鲷, 育苗, 饵料生物, 选择性

KEYWORDS *Pagrosomus major*, breeding, bait-organisms, selectivity

随着鱼类仔稚鱼的生长发育, 其营养生理、消化系统结构、口径大小、捕食能力及水中分布等都发生变化^[1,4], 从而影响其对不同饵料生物的摄食, 加之其长期系统发育中所形成的本能和嗜好, 从而形成其对饵料生物的选择性。优良的饵料生物则需满足(1)形态及大小适于仔稚鱼摄食, (2)游泳速度及分布便于仔稚鱼摄食, (3)易消化吸收、营养价值高等要求。鱼种不同, 对饵料生物的选择性亦不同^{[2,3,4](1)}。在鱼类的苗种生产中, 弄清仔稚鱼对饵料生物的选择性, 对合理有效地利用现用饵料、开发新的饵料生物和提高育苗效果很有意义。为此, 在采集天然浮游动物(以下简称浮游动物)用于真鲷育苗的同时, 研究了真鲷仔稚鱼对饵料生物的选择性, 报告如下。

材料与方 法

供试仔稚鱼选自 2.5m³ 的水泥培育池, 平均全长 9.2~18.3mm。

试验用饵料生物为人工培养的褶皱臂尾轮虫(以下简称轮虫)、卤虫无节幼体(以下称卤虫)和浮游动物(采自养虾排水中, 含有桡足类成体及无节幼体、天然轮虫、蔓足类腺介幼体、短尾类溞状幼体等)。根据不同的配合, 分为: (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)轮虫和卤虫五组。试验与所用饵料生物相对应, 分为 A、B、C、D、E 五种, 每组根据供试鱼的不同大小又分为两小组(平均全长 9.2~13.0mm 的小个体组和 13.4~18.3mm 的大个体组), 各小组供试鱼都是 10 尾, 以探讨供试鱼在不同饵料环境下和不同发育阶段对饵料生物的选择性。

试验在 10 升的塑料桶中进行。先将供试鱼从水泥池中选出, 放入盛有砂滤海水的塑料桶中, 放置 60—80 分钟, 使之胃、肠基本排空, 再全换入新鲜过滤海水, 分别加入不同组的饵料, 并微量充气。40 分钟后, 各随机取出 3 尾鱼, 用 10% 福尔马林固定, 然后解剖, 对其胃肠含物进行定性定量分析, 并列统计表。再与原投喂饵料进行比较, 根据饵料生物在试验鱼胃肠内含物和投喂饵料中所占的百分率的不同, 分析供试鱼对饵料生物的选择性。

此外, 在前期仔鱼阶段投喂的轮虫中混有少量桡足类无节幼体, 因此投喂后从水泥培育池中随机取

* 徐连亭副教授和中福芳讲师帮助进行浮游动物及仔稚鱼胃含物分析, 特此致谢。

收稿年月: 1991 年 3 月; 同年 7 月修改。

(1) 农业部水产司调研室编, 1988. 建国以来水产业出国考察报告选编(1949—1986, 日本分册): 43—106。

表 1 仔稚鱼摄饵分析
Table 1 Analysis of larval fish and juvenile feeding

饵料种类	饵料组成(数量:个)										供试鱼胃、肠内食物				
	大个体组(数量:个)					小个体组(数量:个)					小个体组(数量:个)				
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
卤虫 (<i>Artemia salina</i>)	165 (54.5)	70 (22.0)			201 (46.0)	8 (9.6)	24 (9.1)			1105 (99.9)	77 (69.4)	90 (81.8)			381 (100)
蚤水蚤 (<i>Harpacticus</i> sp.)	98 (32.9)	190 (59.7)	513 (42.7)	461 (16.1)		60 (72.3)	236 (89.4)	84 (92.9)	81 (83.5)		30 (27.0)	20 (18.2)	44 (78.6)	90 (97.8)	
太平洋纺锤水蚤 (<i>Acartia pacifica</i>)	28 (8.6)	9 (2.8)	649 (54.0)	375 (13.1)		15 (18.1)	4 (1.5)	6 (6.6)	15 (15.5)		4 (3.6)		11 (19.6)	2 (2.2)	
大同长腹剑水蚤 (<i>Oithona similis</i>)			4 (0.3)												
小圆拟哲水蚤 (<i>Paracalanus parvus</i>)			3 (0.2)	3 (0.1)											
小毛蚤水蚤 (<i>Microsetella norvegica</i>)														1 (1.8)	
瘦尾胸刺水蚤 (<i>Centropages tenuiremis</i>)				1 (0.1)					1 (1.0)						
褶皱臂尾轮虫 (<i>Brachionus plicatilis</i>)	13 (4.3)	48 (15.1)	29 (2.4)	1990 (69.4)	236 (54.0)			1 (1.1)							
桡足类无节幼体	1 (0.3)		2 (0.2)	87 (1.3)											
鳃尾类腺介幼体		1 (0.3)								1 (0.1)					
短尾类蚤状幼体			1 (0.1)												
数量合计 (百分率-%)	303 (100)	318 (99.9)	1201 (99.9)	2367 (100.1)	437 (100)	83 (100)	264 (100)	91 (100)	97 (100)	1106 (100)	111 (100)	110 (100)	56 (100)	92 (100)	381 (100)

注: (1) 表中 A, B, C, D, E 代表五个试验组, (2) 各栏中括号内数字为百分率, (3) 大个体组供试鱼的平均全长(mm)分别为: A: 13.4, B: 14.5, C: 17.0, D: 17.7, E: 18.8; 小个体组分别为: A: 9.2, B: 10.1, C: 10.0, D: 10.7, E: 13.0, (4) 供试鱼平均全长系 3 尾固定标本的平均值, (5) A, C 组饵料组成中的轮虫是天然轮虫, (6) 饵料组成栏中的数量是对试验用饵料少量取样计数的结果。

样 12 尾, 解剖分析了前期仔鱼对轮虫和桡足类无节幼体的选择性; 投喂含短尾类蚤状幼体的浮游动物后, 通过观察残饵情况, 并从试验缸及水泥池中共取样解剖 10 尾, 分析了后期仔鱼和前期稚鱼对短尾类蚤状幼体的选择性。

结 果

试验解剖分析结果列于表 1。由表中可见: 全长 10mm 左右的后期仔鱼和前期稚鱼对卤虫有很强的选择性, 对桡足类的选择性较差; 全长 13~14mm 的稚鱼对桡足类的选择性较强, 而对卤虫的选择性较弱(A、B 组)。全长 10~17mm 的稚鱼对桡足类的选择性为: 一种猛水蚤 > 太平洋纺锤水蚤, 对小毛猛水蚤和瘦尾胸刺水蚤的选择性也较强(A、B、C、D 组), 如 C 组饵料中小毛猛水蚤很少, 甚至取样检查不出来, 但稚鱼仍摄食了一个。在轮虫、卤虫和桡足类等同时存在时, 全长 9.2~17.7mm 的后期仔鱼和稚鱼基本不摄食轮虫, 对其呈负选择性; 在轮虫和卤虫同时存在时, 全长 13mm 以上的稚鱼同样不摄食轮虫, 而对卤虫具有显著的选择性(A、B、C、D、E 组)。

对前期仔鱼(全长 3.2~4.1mm)胃肠含物的分析结果示于表 2。由表中可见, 前期仔鱼对桡足类无节幼体具有较强的选择性。虽然投喂饵料中桡足类无节幼体仅占 2.2%, 而且它和轮虫的个体大小、运动方式及在水中的分布情况都差不多, 但其在仔鱼胃肠含物中却达到 23.5%。

表 2 前期仔鱼摄饵情况分析
Table 2 Analysis of pre-larval fish feeding

饵 料 组 成			胃 肠 含 物 分 析	
种 类	数量(个)	百分比(%)	数量(个)	百分比(%)
褶皱臂尾轮虫	576	97.8	13	76.5
桡足类无节幼体	13	2.2	4	23.5
台 计	589	100	17	100

给后期仔鱼和前期稚鱼(全长 9.2~12.5mm)投喂含短尾类蚤状幼体 10.8% 的浮游动物后, 发现开始时仔稚鱼不能摄食蚤状幼体, 因此其成为残饵, 在培育池中积累生存下来。连续解剖分析仔稚鱼胃肠含物发现, 全长 15mm 的稚鱼才摄食蚤状幼体。

讨 论

至今, 不少学者论及海产仔稚鱼的饵料选择问题^{[2-4](2)}, 甚至认为对食物无选择性的仔鱼极少或根本不存在^[4]。而且, 仔稚鱼对食物的选择性因鱼种和发育阶段而异。此次试验表明, 真鲷仔稚鱼对饵料生物的选择性也较明显, 总的趋势是随着仔稚鱼的生长和捕食能力的增强, 其所摄食的饵料生物由小变大, 即由桡足类无节幼体、轮虫→卤虫无节幼体→桡足类成体→短尾类蚤状幼体。而在某一生长发育阶段有多种饵料生物同时存在时, 即表现出明显或较明显的选择性, 如前期仔鱼对桡足类无节幼体的选择性和稚鱼对桡足类成体(纺锤水蚤和猛水蚤等)的选择性较强。在天然海域中生长发育的仔稚鱼主要摄食此类浮游动物^[4], 因此这可能是长期适应自然环境所形成的本能。但其对饵料的选择性在人工培育条件下很容易改变。目前, 真鲷育苗的基本饵料系列是: 双壳类幼体→轮虫→卤虫幼体→鱼贝类肉糜, 用轮虫和卤虫幼体即可将仔鱼培育成稚鱼, 而这两种饵料生物在仔鱼生活的天然海域中很

(2) 见本文第 67 页(1)。

少或根本不存在。其缺点是对于真鲷等海产鱼的仔稚鱼而言, 卤虫和培养不当的轮虫存在营养欠缺等问题, 若长时间单独使用, 会导致仔稚鱼成活率低, 并出现畸形等。应对其进行营养强化培养后投喂, 或与其它饵料混合投喂。

在天然海域中, 全长12~15mm的真鲷稚鱼对纺锤水蚤(*Acartia clausi* 和 *A. stevensi*)的选择性很强, 在其胃合物中占99%以上^[6]。此次试验证明, 全长10mm以上的稚鱼对猛水蚤和太平洋纺锤水蚤的选择性较强, 今后应探讨其人工大量培养技术。尤其是猛水蚤(*Harpacticus* sp.)呈浅黑灰色, 活动较慢, 易被仔稚鱼摄食, 且对环境的适应能力强, 较易培养, 是有可能进行大量培养的良好饵料生物。纺锤水蚤营养丰富, 富含海产鱼类所必需的20:5ω3等高度不饱和脂肪酸。猛水蚤(*Harpacticus* sp.)的营养价值有待分析研究。

天然海域中体长3~6mm的真鲷仔鱼摄食桡足类无节幼体, 体长6mm以上即变为摄食桡足类成体及枝角类等^[6]。据此次试验结果, 全长9mm左右的后期仔鱼和稚鱼已基本不摄食轮虫, 因此人工育苗中对此阶段以后的仔稚鱼, 即可不投喂轮虫; 同样, 对全长13mm以上的稚鱼, 在有桡足类的情况下, 亦可减少卤虫的用量或不投喂卤虫。此外, 短尾类蚤状幼体的头胸部有硬而长的背刺和额刺, 其体长和高基本相同, 后期仔鱼和前期稚鱼口径尚小, 不能摄食之, 毫无营养作用, 因此宜投喂全长15mm以上的稚鱼。

试验中发现后期仔鱼和稚鱼对饵料生物的选择似与饵料生物的体色有关。如猛水蚤、纺锤水蚤和卤虫幼体的体色依次变浅, 仔稚鱼对它们的选择性也依次减弱。这可能是体色深者易被发现、捕食的缘故, 有待进一步研究。

关于真鲷仔稚鱼对饵料生物的选择性, 此次试验获得一些初步结果, 今后还应加以细致研究, 以便掌握育苗中各时期投喂的有效种类, 并指导开发新的饵料生物, 提高育苗效果。

参 考 文 献

- [1] 日本水产学会编(蔡完其等译), 1975。稚鱼的摄饵和发育, 120。上海科学技术出版社。
- [2] 孙光, 1988。日本牙鲆人工育苗技术的现状。海洋科学, (2):176—182。
- [3] 袁永基等, 1979。大鳞鲷人工育苗的初步试验。梭鱼鲷鱼研究文集, 212—222。农业出版社(京)。
- [4] 雷霖霖等, 1979。梭鱼人工育苗的研究。同上, 108—116。
- [5] 山口正男, 1978。タイ养殖の基础と实际, 45—132, 414。恒星社厚生阁。
- [6] 田中克ほか, 1986。マダいの资源培养技术, 32—34, 62, 170。恒星社厚生阁。