

研究简报

异育银鲫仔鱼的摄食特性

FEEDING CHARACTERISTICS IN CRUCIAN CARP (*CARASSIUS AURATUS GIBELIO*) LARVAE

宋天复

Song Tian-fu

(上海水产大学水产养殖系, 200090)

(Department of Aquaculture, SFU, 200090)

关键词 异育银鲫, 仔鱼, 摄食特性

KEYWORDS crucian carp, *Carassius auratus gibelio*, larvae, feeding characteristics

异育银鲫很有发展前途, 深受广大消费者的欢迎。用人工开口饲料培育异育银鲫仔鱼, 除营养要求外, 如何进行合理投饲也是十分重要的。关于该问题, 朱成德(1986)提出, 鲂仔鱼(5.0-5.9毫米)一次肠内含有的饵料量占仔鱼体重的3%左右; 真鲷(3.92毫米), 鲈鱼(5.36毫米)和条石鲷(3.93毫米)仔鱼每日日间摄食量各占体重的63-72%, 66%和48%。而对人工开口饲料培育仔鱼的摄食特性研究尚未见有报道。一般认为, 第1~3天投喂量为体重的100%, 第4-6天为80%, 以后为50%。投喂间隔时间为1.5小时, 每天投喂12次^[1]。为此, 我们于1991年5月间初步探讨了异育银鲫仔鱼对人工开口饲料的摄食特性, 以便正确地估算适宜投饲率和投饲间隔时间。

1 材料与方 法

1.1 材料

异育银鲫仔鱼购自上海川沙县王港水产大队。每水箱(40升)放养500尾, 驯养2天后于1991年5月1日正式开始试验。自制两种人工开口饲料, 1号饲料以动物性蛋白为主, 2号饲料以植物性蛋白为主。

1.2 方法

1.2.1 排空时间测定

试验分二个阶段进行, 7, 8两组。7组投喂1号饲料(粒径100-200微米), 8组投喂2号饲料(粒径100-200微米)。投喂量为50毫克/升, 每天9次, 分别饲养3天和7天。

于饲养末的同一时间进行一次投饲。当50%以上仔鱼达饱食(饲料充满肠道)时, 从两组中取出一定数量的仔鱼放入清水中, 每隔15分钟取出5尾仔鱼, 在解剖镜下观察肠道的饱满程度。饱满程度是指饲料在肠道中的充塞程度, 简单分为三级: 空——几乎空, 半饱和和几乎全饱(肠道中饲料充塞达70%以上)。以 $T = t_1 + t_2 / 2$ 来计算投饲间隔时间。式中 T : 投饲间隔时间; t_1 : 从投饲开始至50%以上仔鱼达半饱时所需时间; t_2 : 从50%以上仔鱼达半饱时间至50%以上仔鱼排空所需时间。

1.2.2 饱食量测定

仔鱼的饲养方法同前, 当仔鱼达饱食时, 各从两组中取出 40 尾, 用 4%福尔马林杀死, 吸干体表水分, 分二份, 各测定 20 尾仔鱼体重; 同时取 40 尾仔鱼放入清水中, 待食物完全排空后, 取出 40 尾仔鱼, 同法各测定 20 尾仔鱼重量。二者之差即为仔鱼的饱食量, 并计算其饱食率。

1.2.3 适宜投饲量测定

用 1 号饲料以不同投饲量饲养不同规格仔鱼, 以增重率为指标求出适宜投饲量与投饲率。每天从 8:00-20:00, 间隔 1.5 小时投喂一次, 13:00 清洗水箱、排污、换水(换水量约 1/2)。水源为曝气自来水。箱内各置一送气头送气。饲养期间, 溶氧在 4.0 毫克/升以上, 水温为 13.2-22.0℃。饲养结束时, 从各组中取出 20 尾仔鱼, 放入清水中, 待食物完全排空后, 用 4%福尔马林杀死, 并测全长, 吸干体表水分逐尾称体重, 求得增长率和增重率, 以增重率为指标求出适宜投饲量和投饲率。

2 结果与讨论

2.1 排空时间

结果见表 1。饲养第 3 天的仔鱼(1.76 毫克), 摄食 1 号饲料的排空时间较长(9 小时 45 分), 投饲间隔时间为 5 小时 12 分; 摄食 2 号饲料的排空时间较短(3 小时 30 分), 快约 2 倍多, 投饲间隔时间为 2 小时 12 分, 缩短约 1.6 倍多。说明, 饲料的不同对仔鱼的排空时间的影响显著。2 号饲料是以植物性蛋白为主, 饲料中含有较多的不可消化物质, 如纤维素等; 营养密度也低于 1 号饲料。所以, 刺激了消化道的运动; 同时, 为弥补营养素的不足而加快了排空速度进行补偿。饲养 7 天后的仔鱼(2.20 毫克), 这种差异逐渐缩小, 各为 2 小时 20 分和 1 小时 30 分。说明了随着仔鱼的长大, 消化机能逐渐得到加强与完善, 适应能力得到提高, 因而差异逐渐缩小。同时, 对同一种饲料的排空时间也逐渐缩短, 各由 9 小时 45 分缩短至 2 小时 20 分; 由 3 小时 30 分缩短至 1 小时 30 分。从而又证明了, 随着仔鱼的长大, 消化能力随之提高。投饲间隔时间也有同样的趋势。6.51±0.20 毫米的异育银鲫仔鱼的适宜投饲间隔时间为 1 小时 42 分(见表 1), 7.0-8.5 毫米鲢仔鱼(水温 17-19℃)的适宜投饲间隔时间为 1 小时 50 分, 十分接近⁽¹⁾。

表 1 异育银鲫仔鱼(1.46±0.20 毫克, 6.11±2.0 毫米)的排空时间

Table 1 The evacuation time in crucian carp larvae (1.46±0.20mg, 6.11±0.20mm)

组别	日期	水温 (℃)	投饲时间	50%以上仔鱼	50%以上仔鱼	实际排空时间	适宜投饲 间隔时间
				半饱时间	排空时间		
7	5月1-3日	15-15.2	12:30	13:10	22:15	9时45分	5时12分
	5月3-10日	16.5-17.9	14:00	15:05	16:20	2时20分	1时42分
8	5月1-3日	15-15.2	12:30	13:25	16:00	3时30分	2时12分
	5月3-10日	16.5-17.9	13:00	14:00	14:30	1时30分	1时15分

2.2 饱食量

测定了异育银鲫仔鱼对人工开口饲料的饱食量, 结果见表 2。

(1) 宋天复等, 1990。白鲢仔鱼摄食人工开口饲料的排空时间的初步研究。

表 2 异育银鲫仔鱼的饱食量与饱食率

Table 2 The satiation amount and satiation ratio in the larvae

组别	日期	饱食后体重 (mg/20尾)	排空后体重 (mg/20尾)	平均鱼重 (mg/尾)	饱食量 (mg/尾)	饱食率 (%)
7	5月1-3日	40.2	35.0	1.76	0.2875	16.34
		41.7	35.4			
	5月4-10日	48.0	39.1	2.02	0.4250	21.04
		49.6	41.5			
8	5月1-3日	41.4	36.9	1.81	0.2250	12.43
		39.9	35.4			
	5月4-10日	46.1	40.6	2.05	0.2900	14.15
		47.3	41.2			

从表 2 可知, 随着仔鱼的长大(从 1.76 毫克长至 2.02 毫克)其饱食量和饱食率均相应地增加。Garber (1983)报道, 随着鱼体重的增加, 饱食量也成比例地增加, 而饱食率则下降。然而, 本实验, 体重在 2 毫克左右的异育银鲫仔鱼, 随着体重的增加, 饱食量和饱食率都随之增加。可能这是异育银鲫仔鱼摄食人工开口饲料的一种特性, 尚需进一步探讨。

表 3 不同投饲量对异育银鲫仔鱼生长的影响

Table 3 The effects of different amount of feeding on growth in the larvae

组别	1	2	3	4	5	6
投饲量(mg/L)	1	5	15	25	40	45
始体重(mg/尾)	1.46 ± 0.20					
终体重(mg/尾)	1.62 ± 0.24	1.98 ± 0.29	1.62 ± 0.21	1.85 ± 0.26	1.83 ± 0.27	1.71 ± 0.31
增重量(mg)	0.16	0.52	0.16	0.39	0.37	0.25
增重率(%)	10.96 ^a	35.62 ^b	10.96 ^a	26.71 ^b	25.34 ^b	17.12 ^a
肥满度	0.64	0.79	0.61	0.66	0.67	0.64
投饲量(mg/L)	1	10	15	25	40	45
始体重(mg/尾)	2.20 ± 0.20					
终体重(mg/尾)	2.30 ± 0.50	2.77 ± 0.50	2.70 ± 0.30	2.80 ± 0.40	2.56 ± 0.50	2.56 ± 0.50
增重量(mg)	0.10	0.57	0.50	0.60	0.36	0.36
增重率(%)	4.55 ^a	25.91 ^b	22.73 ^b	27.27 ^b	16.36 ^a	16.36 ^a
肥满度	0.76	0.74	0.67	0.71	0.66	0.76
投饲量(mg/L)	10	15	40	60	80	100
始体重(mg/尾)	2.60 ± 0.40					
终体重(mg/尾)	2.20 ± 0.40	3.54 ± 0.10	2.67 ± 0.54	2.60 ± 0.20	2.38 ± 0.60	2.78 ± 0.37
增重量(mg)	-0.40	0.94	0.07	0	-0.22	0.18
增重率(%)	-15.38 ^b	36.15 ^b	2.69 ^c	0 ^c	-8.46 ^a	6.92 ^c
肥满度	0.55	0.83	0.56	0.43	0.48	0.51

注: 右上角字母相同者表示组间差异不显著

饲料的不同, 饱食量和饱食率也不同(第7组均大于第8组), 说明, 异育银鲫仔鱼喜食以动物性蛋白为主的饲料, 这与仔鱼一般都以浮游动物为主食的情况相仿。

2.3 适宜投饲量

按不同投饲量饲养异育银鲫仔鱼, 以增重率为指标, 测知适宜投饲量和投饲率。结果见表3。

从表3上可知, 1.46 ± 0.20 毫克的仔鱼, 第2组的增重率最高, 为35.62%。因此, 其适宜投饲量为5.0毫克/升, 适宜投饲率为体重的27.40%。何志辉(1987)指出, 白鲢幼鱼滤食束丝藻时的最低密度为4.40毫克/升, 与本实验结果很相似, 各组肥满度值均在正常范围内。 2.20 ± 0.20 毫克的仔鱼, 第4组的增重率最高, 但与2, 3组的差异不显著。从经济上考虑, 适宜投饲量可选用10毫克/升为宜, 适宜投饲率为体重的36.36%。各组肥满度均在正常范围内。 2.60 ± 0.40 毫克的仔鱼, 第2组的增重率最高。因此, 其适宜投饲量为15毫克/升, 适宜投饲率为体重的46.15%。由于换水不当, 仔鱼大量死亡。

综上所述, 随着仔鱼的长大, 投饲量和投饲率都有所增加, 但投饲率均低于50%。所以我们认为, 2毫克左右体重的异育银鲫仔鱼, 投喂人工开口饲料, 50%体重的投饲率已很足够了, 投饲间隔时间选为2小时较好。我们在1992年5月间, 按此进行饲养异育银鲫仔鱼, 取得了良好的饲养效果。如按体重的100%进行投喂, 残饵可占总投饲量的50%以上, 水质容易恶化, 纤毛虫类大量滋生, 常会造成仔鱼的大量死亡(杨达予等, 1988)。因此, 进行适宜的投饲率和投饲间隔时间饲养仔鱼是十分重要的。

任培和谢真同志参加了本项工作, 特此致谢。

参 考 文 献

- [1] 朱成德, 1986. 仔鱼的开口摄食期及其饵料综述. 水生生物学报, 10(1):86-95.
- [2] 何志辉, 1987. 再论白鲢的食物问题, 水产学报, 11(4):351-358.
- [3] 杨达予等, 1988. 鱼苗人工开口饲料的研究, 1. 饲养鲤鱼苗的初步试验. 全国鱼虾饲料学术讨论会论文集, 1-6. 学术期刊出版社(京).
- [4] Garber, K. J., 1983. Effect of fish size, meal size and dietary moisture on gastric evacuation of pelleted diets by yellow perch, *Perca flavescens*. *Aquaculture*, 34: 41-49.