

假睛东方 越冬及养成试验*

AN EXPERIMENT ON THE OVERWINTERING AND AQUACULTURE OF *Fugu pedommus*

王新成 马道远

(中国科学院海洋研究所 青岛 266071)

* 本文介绍利用深井海水越冬并利用室内水泥池和室外土池两种养成情况。

1 人工越冬试验

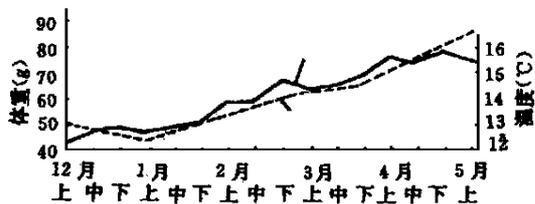
本试验利用深井海水进行假睛东方 越冬获得成功。越冬于1991年12月5日~1992年5月10日,全部过渡到自然海水温度为止,历时160 d左右。入池幼鱼2 600尾,越冬结束成活2 381尾,成活率91.6%。

1.1 条件

越冬场址在莱州湾,利用闲置的对虾育苗室。越冬池为长方形水泥池,面积分60 m², 45 m², 35 m²三种规格,池深1.3~1.4 m。越冬用水全部取自地下深井海水,井水温度长年稳定在15.8~17.2℃,盐度20左右。提水设备为两台2.2 kW 潜水泵,最大流量为30 m³/h。

1.2 管理

越冬期根据气温变化,以换水量多少来调节池水温度,使日温差小于1.5℃,越冬期水温保持在12~16℃,其变化情况及其与体重增长关系见图1。



13 ℃), 越冬幼鱼虽仍摄食, 但体重出现负增长, 这说明在这样的水温及饵料条件下, 幼鱼为维持生命所耗热量大于吸收热量。此水温界限在其他条件下是否也会出现上述负的代谢, 还有待于进一步研究。以东方鲀越冬变化曲线可以看出, 13 ℃以上幼鱼体重呈现出缓慢增长趋势, 进入3月下旬以后, 水温达15~16 ℃, 生长相对加快。由表1中看到, 在后期越冬58天内(3月13日~5月10日), 幼鱼日增重量为0.3~0.4 g, 水温在14.4~15.8 ℃之间。

表1 假睛东方鲀人工越冬情况

池号	入池				出池		
	水体 (m ³)	数量 (尾)	密度 (尾/m ³)	重量 (g)	成活数 (尾)	成活率 (%)	重量 (g)
2	80	860	10.8	50.1	815	94.8	68.2
3	60	910	15.2	52.6	853	93.7	65.2
4	60	830	13.8	47.7	820	98.8	62.3

注: 12月5日~3月12日前期培育。

池号	入池		出池		日均增长量 (g/尾)
	数量 (尾)	重量 (g)	数量 (尾)	成活率 (%)	
1	435	78.9	419	96.3	97.2
2	370	57.4	351	94.9	77.7
3	458	62.4	437	95.4	87.5
4	395	68.6	383	97.0	89.0
5	400	73.9	388	97.0	89.0
6	420	51.3	403	96.0	67.9

注: 3月13日~5月10日后期培育。

本试验还显示, 在上述水温12~16 ℃, 日摄食率0.6%~3.8%的条件下, 越冬前期密度在10尾/m³, 13尾/m³, 15尾/m³等不同梯度下, 后期密度在4.6~9.4尾/m³之间, 均能获得较高成活率, 且其差别不大。

由于越冬地处莱州湾畔, 据以往越冬经验, 易发生原生动植物寄生病, 因此, 越冬期间坚持以防病为主, 结合倒池定期对鱼进行短时药浴, 避免了较大病害的发生。这是越冬成活率较高的重要原因。

2 人工养成试验

2.1 条件与管理

1991年5月, 利用越冬苗, 分别放养在室内86 m³ (11 m×6 m×1.3 m) 的水泥对虾育苗池1个和室外1个2.5亩对虾养成池。室内投苗287尾, 室外投苗1000尾。

养成期间室内育苗池每天换水2/3, 连续充气, 水深保持1.3 m。室外对虾养成池水深1.2~1.5 m (因闸门漏水, 水位不稳定), 每天换水1/3左右, 7月21日~9月6日连续充气。每隔15~20 d抽样20尾左右测量体长、体重, 以观察其生长情况。每天两次记录气温、水温和投饵种类、数量及摄食情况。并不定期地测定水质理化参数。选择高温的一天(8月21日), 连续测定室外池水质理化参数, 观察周天变化(见表2)。

表2 养成水质理化因子测定值

时间 (时:分)	pH	DO (mg/L)	NH ₄ ⁺ -N (μg/L)	H ₂ S (μg/L)
6:00	8.1	3.7	94.5	94.0
8:00	8.1	3.2	93.1	96.0
10:00	8.2	4.1	102.9	-
12:00	8.3	4.5	91.7	48.0
15:00	8.3	6.7	81.9	-
17:00	8.3	7.4	84.0	58.0
20:00	8.3	5.4	86.1	-

注: 8月21日室外养成水质情况, “-”为未检出。

时间 (月.日)	室外			室内		
	pH	DO (mg/L)	NH ₄ ⁺ -N (μg/L)	pH	DO (mg/L)	NH ₄ ⁺ -N (μg/L)
5.24	8.3	/	89.2	/	/	/
6.25	8.2	/	39.9	8.0	2.9	602
7.21	/	1.5	812.0	/	/	/
7.28	7.7	3.9	98.0	7.5	5.2	145.6
8.09	7.7	4.1	113.6	7.3	5.1	292.9
8.29	8.3	4.2	99.8	7.7	5.3	115.0
9.06	8.0	3.8	130.3	7.1	4.3	77.0
9.19	8.0	4.1	136.5	7.9	4.1	130.6
9.30	8.1	4.3	129.0	8.1	4.5	142.8

注: 早7:00测定值。

2.2 饵料

以小杂鱼为主, 约占65.1%; 甲壳类及双壳类(梭子蟹、日本、竹蛭等)约占4.1%; 沙蚕约占30.8%。投喂饵料顺序: 5月20日~6月11日以沙蚕为主; 6月12日~7月31日沙蚕、大颚针鱼; 8月1日~8月13日玉筋鱼; 8月14日~8月22日大颚针鱼、甲壳类; 8月23日~9月9日日本鱼为主; 9月10日~9月17日以远东沙鱼为主; 9月18日以后鲈鱼为主。为了比较不同阶段的生长, 分别计算了瞬时体长增长率, 瞬时体重增长率, 以及体重日增长率和平均日增长量见表3, 并作图2。

表3 假睛东方鲀不同养成阶段生长情况
室外

时间 (月.日)	天数	瞬时体长 生长率 ($\times 10^{-3}$)	瞬时体重 生长率 ($\times 10^3$)	体重日 增长率 (%)	平均日 增长量 (g)
5.20	/	/	/	/	/
6.15	27	/	- 4.7	- 0.5	- 0.9
7.11	26	5.9	19.0	1.9	4.5
7.31	21	1.2	2.4	0.2	0.8
8.15	16	3.6	8.4	0.8	2.9
8.29	14	3.0	6.0	0.6	1.4
9.19	21	1.2	4.3	0.4	2.4
10.2	14	1.4	9.7	1.0	4.5
10.15	14	4.3	12.3	1.2	6.7

室内

时间	天数	瞬时体长 生长率	瞬时体重 生长率	体重日 增长率	平均日 增长量
5.20	/	/	/	/	/
6.24	35	/	5.3	0.5	1.2
7.11	17	3.8	10.0	1.1	3.0
7.26	16	1.9	3.6	0.4	1.2
8.11	16	3.8	20.0	2.0	7.7
8.31	21	/	4.9	0.5	2.3
9.14	15	/	1.5	0.2	0.8
9.27	14	0.6	8.7	0.9	4.7
10.11	15	0.6	8.4	0.9	5.2

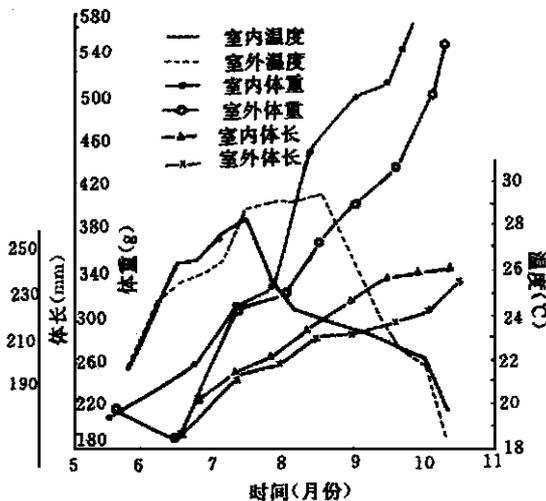


图2 1991年假睛东方鲀养成期室内、室外体重、体长生长情况

2.3 结果

室内鱼5月20日~10月11日,体重从211.9g

增至652.5g,养成145d,增重440.6g,日增重率0.8%,平均日增重量3.0g;室外鱼5月20日~10月15日,体重以211.9g增至589.7g,养成149d,增重377.7g,日增重率0.7%,日增重量2.5g。室内鱼比室外鱼生长快,主要原因:(1)刚移出室外的一段时间(5月20日~6月15日),由于水体增大,相对密度减小,投饵尚未形成规律,鱼的摄食量大大减少,出现体重负生长,平均体重由211.9g降至186.5g,影响了以后的生长;(2)室内7月中旬水温接近28℃后,加入17℃的低温深井海水调节,从图2可以看出,调节水温的结果,使较快生长期由9月中旬提前到7月底。

从表3、图2可以看到,室外鱼体重生除6月15日前一段时间不正常外,大体分为三个阶段:(1)水温为25.2~27.6℃时为生长较快阶段,6月15日~7月11日,26d内日增重率1.9%,日增重量4.5g;(2)水温超过27.6℃以后到降至22.5℃的生长缓慢期,7月11日~9月19日72d内日增重率0.5%,日增重量1.8g;(3)水温从22.5℃继续降至18.4℃,为又一较快生长期,9月19日~10月15日28d内日增重率1.1%,日增重量5.6g,从表3可以看到后14d比前14d生长更快。

室内育苗池7月中旬以前自然升温阶段与室外相似,也是水温25.4~27℃期间(6月24日~7月11日)生长较快,日增重率1.1%,日增重量3g。同样,超过27℃以后生长缓慢,一直到水温调降至24.4℃(7月11日~7月26日)期间,日增重率0.4%,日增重量1.2g。

室内池东方鲀7月中旬加低温深井海水调温,迄后始终保持生长较适宜水温,这期间鱼体生长主要依饵料种类不同而有差别。7月26日~8月11日投喂玉筋鱼,16d内出现了日增重率2.0%,日增重量7.7g的极快生长速度,其间水温24.4~23.0℃。但从8月12日至9月14日,虽然水温在22~23℃之间,却出现生长缓慢现象,36d内日增重率为0.4%,日增重量只有1.7g。其原因是从玉筋鱼改为白姑、叫姑及斑的幼鱼为饵料,开始2~3d出现拒食现象,后来摄食量也极少,改投远东沙鱼及日本鱼后逐渐好转,但日摄食量只有投喂玉筋鱼的一半左右。从9月14日投喂鲈鱼一直到10月11日,其间水温为21.8~18.8℃,29d内日增重率0.9%,日增重量5.0g,这段时间恢复自然水温,因而生长与室外相似,都处在较快生长状态。

需要指出的是室内鱼体达500g以后,与室外土池养成的鱼相比,体长生长显著变慢,肥满度增加。这可能与养殖环境差异有关,室内养殖水体小,相对运动

较少所致。

养成期间病害: (1) 室外养成池 6 月中旬水温升至 25℃ 以上, 大量绿藻繁殖, 溶氧降至 2.7 mg/L, 6 月 15~17 日, 连续死鱼 30 多尾, 经人工清除藻类后好转。7 月 21 日水温升至 29℃, 由于临近的 2 号池不能排水, 出现泛池, 大量臭水通过闸门漏入养成池, 致使池边小蟹全部离开水, 伏在岸边。经测定溶氧降至 1.5 mg/L, 总氨 812 μg/L, 加充气石充气后方见好转。一直到 9 月 6 日水温降至 25℃ 以下停止充气。(2) 室内水泥池养成期间主要是原生动物外寄生致病。7 月 15~20 日, 水温升至 27℃, 发生隐核虫大量繁殖寄生鱼体表。7 月 26 日水温 25℃ 发生大型车轮虫(50 μm) 大量寄生鱼体。8 月 13 日出现淀粉卵甲藻大量繁殖寄生鱼体。9 月 9 日发生小型纤毛虫(25 μm × 50 μm) 大量繁殖寄生鱼体。其共同特征是寄生生物主要分布在鱼体表和鳃部, 使病鱼呼吸困难, 不摄食, 游动缓慢, 甚至卧底不动。水表层分泌粘液增多, 镜检为鱼体表分泌粘液。由于大量分泌粘液脱落, 鱼体表颜色变浅。用不同药物综合治疗, 得到有效控制^[3]。

2.4 讨论

从 80 年代初, 黄海水产研究所开始作假睛东方鲀育苗试验, 并进行少量养殖试验, 之后青岛几个单位相继进行研究。而用对虾育苗池和虾池进行较多数量的养成试验, 尚未见报道。在本试验中, 由于条件所限, 养殖环境不好, 从表 2 可以看出, 室外养成池早晨溶解氧大部处于较低值, 有时在 3 mg/L 以下, 在这种水质环境中仍有较快的生长速度, 甚至短时在 1.5 mg/L 溶氧下仍能成活。试验证明, 利用对虾育苗池和虾池在水深 1.2~1.5 m 条件下, 养成越冬后种苗至 10 月上旬可以达到 500 g 以上商品规格鱼, 但在高温季节, 每天 1/3 的换水量是不够的。如果水深在 2 m 左右, 每天换水量在 1/3~1/2, 有足够的适口饵料, 养至 10 月下旬达到 800~1 000g 是可能的。

依上述生长情况可以得出以下几点: (1) 假睛东方

鲀最适生长温度, 在升温期为 25~27℃, 这段时间大约半月左右; 在降温期为 22.5~27.5℃, 这段时间大约半月左右; 在降温期为 22.5~18℃, 大约从 9 月中旬到 10 月中旬, 与日本人的结果基本一致(日本人认为 9~10 月间 16~23℃ 最好, 本试验截止 10 月中旬尚未降至 16℃)。其最适水温并不在同一范围, 前者高于后者, 表示出水温变化后, 似乎要有一个足够长的适应过程。(2) 在两个最适生长期内, 前者日生长率大于后者, 由于后者基数大于前者, 日生长量出现相反结果, 因而 9~10 月份生长量最大。室外池 28 d 的生长量(9 月 19 日~10 月 15 日) 是总量的 26.5%, 室内为 22.0%。(3) 依适口性及增长量判断在小杂鱼中, 以玉筋鱼最好, 依次为鲈鱼、鱼、远东沙鱼、大颚针鱼、斑、白姑鱼、叫姑鱼。(4) 同样投喂玉筋鱼, 在 23~24.4℃ 时, 日增重率及增重量分别达 2.0% 和 7.7 g, 而在 29℃ 时, 分别只有 0.9% 和 2.9 g, 相差 2 倍多。(5) 同样在 29℃ 时, 投喂大颚针及沙蚕(7 月 11 日~7 月 31 日), 日增重率及增重量分别只有 0.2% 和 0.8 g (表 3、图 2), 与投喂玉筋鱼相差 3.5 倍以上。

可以看出, 适口饵料对东方鲀生长具有重要意义。作者在 1992 年东方鲀养殖中, 使用自己研制的东方鲀人工配合饵料, 获得了很好的效果, 利用 4 亩废弃的养虾土池, 养成商品鱼 1.5 t, 为今后发展东方鲀土池养成奠定了基础。

参考文献

- [1] 成庆泰、王存信等, 1975. 动物学报 21(4): 359~378.
- [2] 潘长荣、刘恩孚等, 1993. 海水养殖 1, 2: 22~25.
- [3] 马道远、王新成, 1994. 海洋科学 6: 16~17.
- [4] 熊井英水, 1996. 养殖 33(14): 52~57.
- [5] 竹下和彦, 1996. 养殖 33(14): 63~65.
- [6] 池上裕治, 1996. 养殖 33(14): 65~69.