

真鯛苗种培育的试验

厦门水产学院海水养鱼小组

真鯛人工繁殖成功后,我们又进行苗种培育的试验。着重摸索真鯛鱼苗各阶段的适口饵料;不同放养密度、不同水体的育苗效果,为进一步开展海水鱼类苗种培育积累经验。

一、材料与方 法

1974 与 1975 年 11 月初到 12 月底在厦门前线公社钟宅大队进行了六批鱼苗培育试验,1976 年 11 月中到 1977 年 1 月在本院海水养殖场进行了三批鱼苗培育试验。

(一)苗种来源 试验的苗种均取自同安县刘五店水产站,从渔获物中挑选成熟的亲鱼进行干法授精而获得受精卵,将受精卵运到钟宅或本院养殖场进行培育试验。

(二)育苗容器 育苗试验分别在网箱、大鱼缸及小型玻璃缸等不同容器中进行。网箱(1×0.5×0.6米)由 XX6 号筛绢制成,绑在竹架上,置于容积为 8—9 吨水的室内水泥池中,网箱的有效体积为 0.25 立方米。大鱼缸是圆口的陶质缸,容积为 0.11—0.27 立方米。小型玻璃缸的容积为 2,000—3,000 毫升。

(三)饵料 为摸索真鯛鱼苗的适口饵料,先后使

用了以下饵料进行喂养试验。1. 人工饵料:鱼粉、蚕蛹粉和花生饼粉等,均在研钵中研细后投喂。2. 植物性饵料:人工培养的扁藻、小球藻、三角褐指藻等不同品种。3. 动物性饵料:牡蛎幼体、轮虫、桡足类、丰年虫幼体等,都是人工培养而得。此外,还捞取海区浮游生物进行喂养。

以上饵料分别在小型鱼缸、大鱼缸和网箱内进行喂养试验,一般每天投喂一、二次,投喂前先观察水体中现存饵料的密度,再适当投喂,以保持水体一定的饵料密度,利于鱼苗生长,同时也要防止饵料过多,以免水质变坏。

(四)饲养管理 每天除投饵一、二次外,还要注意保持水质良好,以利鱼苗生长,一般每天换水 1—2 次,换水量为原水体的 1/5—1/10。换入的新水与原水体的水温要求基本相同。网箱中饲养鱼苗,要经常洗刷网箱,防止筛绢堵塞,水质变坏。

饲养过程中除了经常观测水质和鱼苗生长情况外,还要注意检查有无敌害生物混入,1976 年的试验中发现有栉水母吞食不少鱼苗。

厦门地区真鯛育苗正值冬季,为维持一定的温度,防止冷空气侵袭,必须采取一些保暖措施。

二、试验结果

(一)不同饵料的育苗效果 为摸索真鲷鱼苗的适口饵料,分别在小水体和网箱中进行了不同饵料的饲养试验。

1.小水体中不同饵料的育苗试验:1974—1975年前后共做了四批。鱼苗系人工授精孵化所得,鱼苗出膜后,待开口摄食时开始投饵。

1974年11月29日至12月14日(水温范围15—20℃)和12月5日至20日(水温范围12.6—20℃)先后进行了两批试验。采用室内培养缸静水培育,培养缸直径25厘米,盛水2升左右,每缸盛放鱼苗40尾左右,每日换水、投饵各两次。试验共分五组进行:硅藻组(三角褐指藻)、小球藻组、扁藻组、海区浮游生物组和人工饵料组(蚕蛹粉、鱼粉、花生饼粉三种混合饵料)。小球藻和扁藻组的鱼苗,在肠道内充满饵料,有的已被消化,有的藻体还完整无缺,尚未消化。硅藻组鱼苗肠道内充满褐黄色颗粒团,未发现完整硅藻体。海区浮游生物组鱼苗的肠道内有食物,主要摄取团筛藻、双尾藻等。人工饵料组由于水质变坏,培育不久即全部死亡。以上各组试验虽都发现摄取食物,但多数不能消化,一般长到3.5毫米就停止生长,以后鱼苗逐渐萎缩、弯曲、干瘪,头大尾小,最多成活了15天。

1975年11月5日至11日(水温范围19.4—21℃)和11月11日至26日(水温范围16—22℃)先后进行了两批试验。也是室内培养缸静水育苗。试验共分六组进行:藻类组(扁藻和小球藻)、沙蚕有机碎屑组、人工饵料组(鱼粉、蚕蛹粉、花生饼粉)、藻类、轮虫混合组、轮虫组和牡蛎幼体轮虫混合组。试验结果是藻类轮虫混合组、轮虫组和牡蛎幼体轮虫混合组的育苗效果较好,胃肠内都发现有牡蛎幼体和轮虫等饵料,鱼苗活跃,有的经过15天仍能存活,鱼苗体长已达5毫米左右。其余各组一般经过3—7天全部死亡。藻类组的鱼苗,肠胃虽充满藻类,但其轮廓清楚,说明不易消化。人工饵料组及沙蚕有机碎屑组则不见鱼苗有摄食现象,而且这两组的水质十分容易变坏。培养缸育苗试验,由于水体小,温度变化大,水质容易变坏,因此难以存活较长时间。

2.网箱内不同饵料的育苗试验:为进一步试验牡蛎幼体和轮虫的育苗效果,在网箱内进行了对照试验。用同一批的苗,分在两个网箱内饲养,其中一个单喂轮虫,另一个网箱先期3—7天喂牡蛎幼体和轮虫,后期改为单喂轮虫。1975年和1976年分别进行了对照试验,试验从鱼苗张口开始(体长约3.2毫米)一直到鱼苗长度达7毫米左右,已改食桡足类为主时告一段落。前后共约20—24天。试验结果见表1。

表1 不同饵料网箱育苗的试验情况

次数和网箱号		饵料种类	鱼 苗 生 长 情 况 比 较 (毫米)										试验开始数量	试验结束数量	存活率 (%)
			75.11.8	11.10	11.11	11.14	11.15	11.17	11.19	11.23	11.25	11.27			
第一次试验	二号网箱	牡蛎幼体和轮虫	2.78	3.39	3.41	3.63	3.87	3.96	4.40	5.33	5.80	7.06	3,500	555	15.85
	三号网箱	轮 虫	2.65	3.18	3.31	3.49	3.49	3.49	3.85	4.99	5.58	6.60	3,900	178	4.56
次数和网箱号		饵料种类	鱼 苗 生 长 情 况 比 较 (毫米)										试验开始数量	试验结束数量	存活率 (%)
			76.11.16	11.17	11.18	11.20	11.23	11.24	11.27	11.30	12.2	12.7			
第二次试验	四号网箱	牡蛎幼体和轮虫	2.725	3.08	3.3	3.4	3.7	4.0	4.45	4.69	4.9	6.1	2,500	843	33.72
	五号网箱	轮 虫	2.725	3.22	3.3	3.34	3.61	3.61	3.72	3.90	4.34	5.18	2,500	45	1.80

从表1可以看出,投喂牡蛎幼体和轮虫的鱼苗,无论是生长速度和存活率都超过单喂轮虫的鱼苗。由于鱼苗刚张口时全长仅3毫米左右,口裂长仅0.16—0.22毫米,能否供应大小合适的饵料,是育苗的关键。而牡蛎幼体(担轮幼虫)一般在0.05毫米左右,因此是最适宜的早期饵料。轮虫的个体较大,一般在0.2毫米左右,刚张口的鱼苗还无法吞食,只有少量刚孵出的小轮虫能被摄取。因此先投喂牡蛎幼体的育苗效果是较好的。我们也试验用紫贻贝的幼体喂养,效果相同。

真鲷鱼苗各阶段的饵料,经过试验,我们按如下品

种和密度投喂,育苗效果尚佳。张口后开始投牡蛎幼体(密度约5个/毫升)和轮虫(约3—4个/毫升),或在头三天单喂牡蛎幼体,以后再加轮虫;鱼苗长到4—4.5毫米后,单喂轮虫,投饵密度增加到5—6个/毫升;鱼苗长到5.5毫米左右时,除投喂轮虫外,增加投喂丰年虫幼体(密度1个/毫升);鱼苗长到7毫米时,增加投喂桡足类(1—2个/毫升);鱼苗长到10毫米时,主要投喂桡足类;10毫米以后除投喂桡足类之外,还可喂少量碎鱼肉等。育苗中保证水体中比较高的饵料密度是比较好的,以增加鱼苗捕食饵料的机会。

(二)不同密度的育苗效果 提出合适的鱼苗饲养

密度是搞好苗种培育的重要问题。1976年11月15日将同一批鱼苗按不同密度分别养在四个同样大小的网箱内,网箱又都是放在同一个水池中,投喂相同的饵料

——牡蛎幼体和轮虫。试验从11月15日至12月11日告一段落,共进行了27天的试验(水温范围16.5—18.8℃)。试验结果见表2。

表2 不同密度的育苗试验

组别	网箱体积 (立方米)	1976.11.15		饲养密度 (万尾/立方米)	1976.12.11		存活率 (%)
		鱼苗数量 (尾)	长度 (毫米)		鱼苗数量 (尾)	最大体长 (毫米)	
一号网箱	0.25	7,500	2.8	3	230	6.7	3.06
二号网箱	0.25	2,500	2.8	1	470	7.0	18.8
三号网箱	0.25	1,250	2.8	0.5	298	7.5	23.84
四号网箱	0.25	2,500	2.72	1	843	7.1	33.72

试验表明,密度越大,成活率越低;密度小则成活率高。影响鱼苗生长发育和成活率的主要因素是饵料与水质,在人工培育条件下,一般都能供给充足的饵料,因此水质的优劣是影响存活率的重要因素,过大的密度,由于投喂较多的饵料生物,容易造成网箱内溶氧量降低和水质变坏。每立方米水体饲养3万尾鱼苗的效果较差,密度过大。而每立方米水体饲养5千尾,虽

然存活率和生长情况都很好,但没有充分利用饲养水体。我们认为每立方米水体饲养1万尾的密度是较适宜的。

(三)不同水体的育苗效果 我们以网箱和大水缸进行育苗效果比较,共进行了两批试验,均以网箱的效果较好。两批育苗的详细结果见表3。

前后两批的试验,都以网箱的效果较好。其原因,

表3 网箱与大水缸育苗效果比较

第一批试验	组别	饵料品种	水体面积 (立方米)	放养时		密度 (尾/立方米)	试验结束时		存活率 (%)
				鱼苗数量 (尾)	体长 (毫米)		鱼苗数量 (尾)	体长 (毫米)	
1975.11.8.—25	二号网箱	牡蛎幼体和轮虫	0.25	3,500	2.78	14,000	555	7.064	15.85
	二号水缸	牡蛎幼体和轮虫	0.11	3,000	2.80	27,300	4	4.2	0.13
第二批试验 1976.11.17—12.11	三号网箱	牡蛎幼体和轮虫	0.25	1,250	2.8	5,000	298	7.5	23.84
	四号网箱	牡蛎幼体和轮虫	0.25	2,500	2.7	10,000	843	7.1	33.72
	一号水缸	牡蛎幼体和轮虫	0.27	1,646	2.8	6,090	131	5.5	7.8

一是网箱的水质良好,换水方便,溶氧量高,而水缸在饵料量多的时候水质易变坏,溶氧量低;其次是网箱置于大水体中,温差小,适宜鱼苗生长,而水缸的水体小,温差大,尤以低温时变化更明显,水缸清晨的水温一般比网箱低2℃左右,不利于鱼苗生长。

(四)温度对育苗的影响 厦门地区真鲷的繁殖季节在11月份,育苗期间天气日趋寒冷,温度变化很大,给育苗造成一定的困难。试验期间的水温变化在10—22℃之间,据观察,在20—22℃时生长最快,鱼苗活泼,活跃于水的中上层;在16—20℃间鱼苗的生长尚正常,鱼苗多活动于水的中下层;15℃以下时昼夜温差大,就有较多鱼苗死亡。以1976年四号网箱的育苗情况为例,11月16日开始育苗时放鱼苗2,500尾,到12月6日检查时,存鱼苗843尾,存活率34%,当时水温变动在16.5—19℃之间,生长和存活情况尚属良好。从12月6日到18日,水温变化在16.5—19.5℃间,18日

检查时,鱼苗存470尾,生长情况也是良好的。而12月25日以后由于冷空气影响,气温突然从21℃下降到13℃左右,水温也由19.7℃下降到13.8℃,此时鱼苗大批死亡,四号网箱的鱼苗由12月18日的470尾,到30日仅剩37尾,90%以上鱼苗死亡。

三、讨论

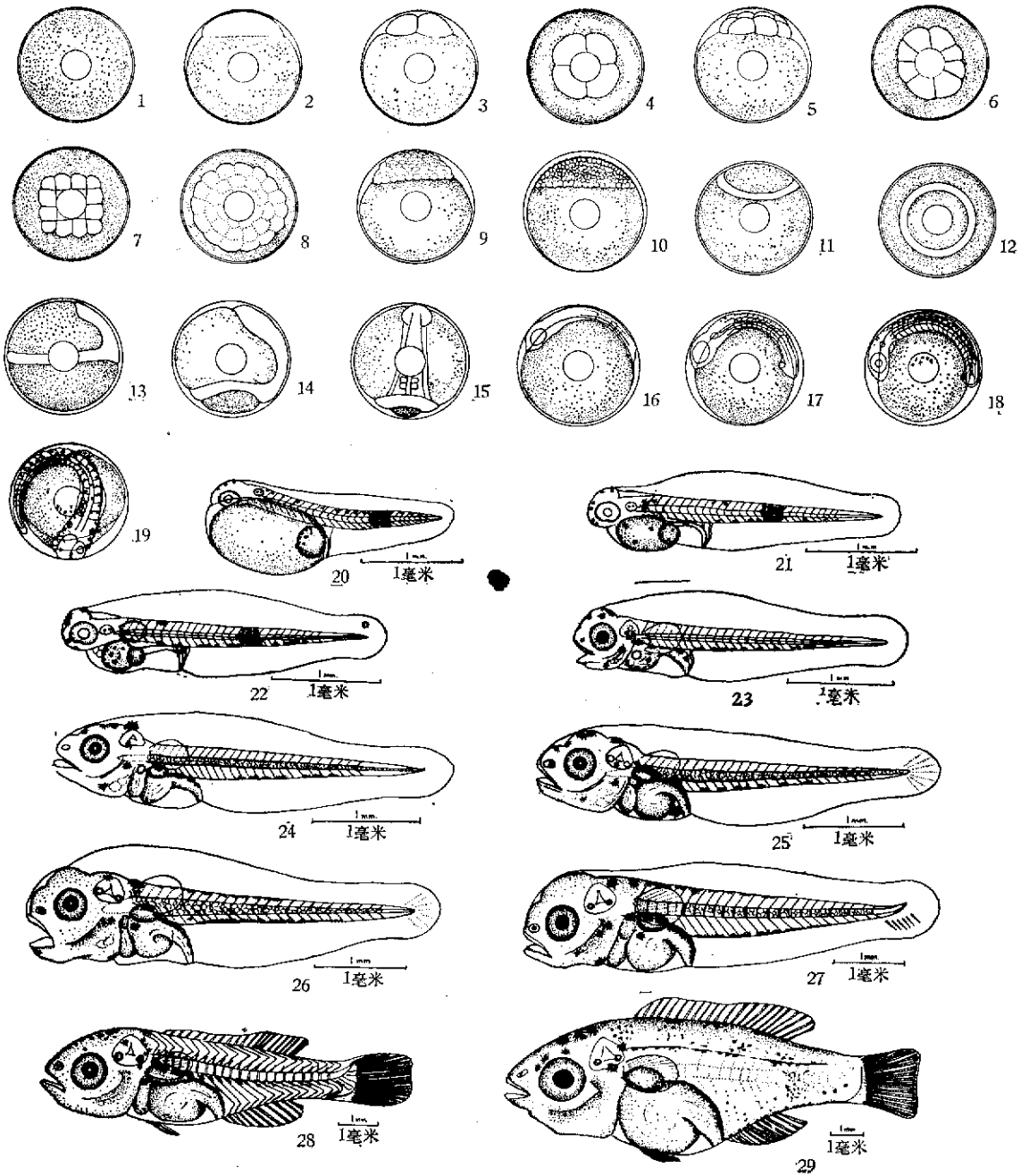
(一)通过小型育苗试验,我们体会到搞好育苗工作的关键是提供足量的适口饵料和保持优良的水质。真鲷鱼苗随着鱼体的增长对饵料有不同的要求,其中最重要的是刚张口时要提供适口的饵料,在我们的试验中,张口后5—7天投喂牡蛎幼体对提高鱼苗成活率或促进鱼苗生长都是十分有利的。有了适口的饵料,还要保证充足的数量,由于鱼苗个体小,活动能力不大,主动摄食的能力也是逐步增加的,因此投喂足量的饵料,能增加摄取食物的机会。

在育苗过程中加强水质的管理是很重要的一环，由于人工育苗的密度一般都是比较大的，加上投喂较多的饵料，容易造成水体缺氧和累积过多的代谢产物。因此必须每天换水，定期调换网箱（网箱置于海水中，硅藻等会很快附着在网壁上），但换网后往往会造成大量鱼苗死亡，这是由于换网过程中操作不慎，使一些鱼苗身上粘附了不少污物，致使鱼苗不能正常活动而死亡。因此，换网操作必须十分谨慎。

（二）真鲷鱼苗经过 45—60 天饲养，苗种已长到 15—20 毫米，鱼体已与成鱼相似，育苗工作到此即告一段落，苗种下海置于网箱中继续养殖。目前我们的

育苗存活率尚不够理想，仅 3—5%，主要原因是受温度变化的影响。厦门地区真鲷育苗时正值寒冬，水温不断下降，给育苗带来很大困难，为了提高育苗效果，使培苗工作逐步达到生产规模，必须考虑育苗室的升温措施，使育苗水温维持在 15—20℃ 之间。

（三）目前试验的水体都是小型的，育苗的数量有限，为了扩大试验，有必要考虑在较大的水体进行育苗试验，以能生产一定数量的苗种。不但在室内大水池育苗，而且应考虑室外土池或水泥池的育苗方法，可用塑料棚等措施保持稳定的水温，同时可在水池内直接施肥培养饵料供应苗种摄食。这些都有待研究解决。



真鯛的胚胎发育及仔鱼 (正文见第1页)

1. 刚受精卵; 2. 胚盘隆起; 3. 二细胞期; 4. 四细胞期; 5. 八细胞期, 侧面观; 6. 八细胞期, 顶面观; 7. 十六细胞期; 8. 多细胞期; 9. 高囊胚期; 10. 低囊胚期; 11. 原肠早期, 侧面观; 12. 原肠早期, 顶面观; 13. 原肠后期; 14. 胚体形成期; 15. 眼囊期; 16. 胚孔封闭期; 17. 听板期; 18. 晶体出现期; 19. 心脏跳动期; 20. 刚孵出的鱼(2.5毫米); 21. 孵出后第一天(2.9毫米); 22. 孵出后二天(3.0毫米); 23. 孵出后四天(3.2毫米); 24. 孵出后七天(3.8毫米); 25. 孵出后十一天(4.16毫米); 26. 孵出后十五天(4.61毫米); 27. 孵出后二十二天(6.0毫米); 28. 孵出后三十六天(9.26毫米); 29. 孵出后四十三天(13毫米)。