

丁桂鱼(丁鲃, *T. tinca*)又称须鲃,隶属于鲤形目、鲤科、雅罗鱼亚科、丁鲃属,其广泛分布于欧洲大陆、亚洲高加索山脉及西伯利亚地区,是一种广温性经济鱼类。我国新疆额尔齐斯河流域也有分布<sup>[1]</sup>。该鱼具有肉味鲜美、蛋白质和不饱和脂肪酸含量高、生长速度快、适应范围广、抗病力强等优点,最大个体可达7.5千克<sup>[2]</sup>,适合我国绝大部分地区饲养。1998年,湖北省水产科学研究所国家南方优质淡水鱼基地和武汉亚太科技公司首次从捷克引进该鱼,对其进行了一系列基础生物学和繁殖养殖技术研究,2000年湖北省科委下达了《欧洲丁桂鱼(丁鲃)引种及繁殖养殖技术》科研课题。2001年通过湖北省科技厅鉴定,并被国家农业部、国家外国专家局、国家林业部确定为全国农业引智成果推广重点示范项目。目前我们已经具备数千尾丁桂鱼(丁鲃)鱼苗鱼种的生产能力。现将丁桂鱼(丁鲃)鱼苗鱼种培育试验结果报告如下。

### 1 材料和方法

#### 1.1 鱼苗培育

**水泥池培育** 池为长方形,长15米,宽3米,深1.3米,面积45米<sup>2</sup>,水深1米。采用微流水培育,水源取自武汉东湖洁净的天然湖水。2001年5月13日采用8口水泥池分4组,每组2个水泥池,分别编为A<sub>1</sub>、A<sub>2</sub>、B<sub>1</sub>、B<sub>2</sub>、C<sub>1</sub>、C<sub>2</sub>、D<sub>1</sub>、D<sub>2</sub>,采取不同的放养密度进行丁桂鱼(丁鲃)的鱼苗培育试验。A、B、C、D四个组的放养密度分别为400尾/米<sup>2</sup>、800尾/米<sup>2</sup>、1000尾/米<sup>2</sup>和1500尾/米<sup>2</sup>。昼夜保持微流水,每48小时将水体交换一次。鱼苗下池后每天早晚各投喂一次豆浆。

**育苗器培育** 育苗器用白铁皮做成,直径184厘米,高24厘米,在育苗器中央设进、出水装置。2001年5月25日用3个育苗器进行欧洲丁桂鱼(丁鲃)育苗试验,每个育苗器放入孵出5天后的鱼苗3000尾。开始投喂刚孵出的丰年虫无节幼体,每天的投喂量为25~30克,分2~3次投喂,连续喂10天。待鱼苗长至1厘米以上时开始投喂蛋白质含量为41.2%的粉状

表1 2002年黄颡鱼与草鱼网箱饲养成本利润比较

类别	箱号	面积(米 <sup>2</sup> )	生产支出(元)			产量(千克)		产值			成本利润		
			人工租金	生产费用	合计	黄颡鱼	草鱼	混合单价(元/千克)	合计(元)	单位成本(元/千克)	利润(元)	单位产品(元/千克)	利润率(%)
黄颡鱼	1 <sup>o</sup> 、2 <sup>o</sup>	40	2 100	14 050	16 150	1 373	—	20.0	27 460	11.76	11 310	8.24	70
草鱼	3 <sup>o</sup> 、4 <sup>o</sup>	40	2 100	16 960	19 060	—	3 900	6.0	23 400	4.90	4 340	1.1	23

#### 3.3 配合饲料

黄颡鱼是以动物性饵料为主的杂食性鱼类,试验证明,采用人工配合饲料投喂黄颡鱼是切实可行的,但在饲料配方、投喂等方面要进一步加强研究,使饵料系数逐步降低。

#### 3.4 密度

网箱高密度集约化养殖黄颡鱼必须保持合理密度,密度太小难以驯食,不利于投喂。适宜密度为600~800尾/米<sup>2</sup>。

#### 参考文献

- 1 刘景祯,等.池塘养殖黄颡鱼试验[J].水产科学,2002(4):19-20.
- 2 于忠诚,等.网箱养黄颡鱼技术[J].渔业现代,2001(3):18.
- 3 蔡焱值,等.黄颡鱼的人工养殖技术[J].渔业致富专刊,2000:63-70.
- 4 唐卫红.黄颡鱼的池塘成鱼养殖及病害防治技术[J].内陆水产,2001(12):35-36.  
(通联:1.湘潭市水产工作站,411100;2.湖南农业大学,410128)

配合饲料。按鱼体总重的5%投喂,每天上午和下午各投喂1次。育苗器有值班人员细心看管,保持水流不断,防止出水口的滤网堵塞,每天用虹吸管吸出育苗器内的污物。

网箱培育 培育网箱分别采用60目和40目的尼龙网布做成,长×宽×高为2.5米×2米×1米。2001年5月25日利用4口网箱在同一池塘中进行欧洲丁桂鱼(丁鲃)的鱼苗培育试验。1\*、2\*箱为投饲箱,投喂由鱼粉、豆饼、棉饼等加工成蛋白质含量为41.2%的粉状配合饲料,每天投喂一次。3\*、4\*箱为对照箱,不投饲。欧洲丁桂鱼(丁鲃)的生长完全依靠池塘中的天然饵料。实验开始用60目的网箱,经10天培育之后改用40目的网箱,以利于池塘中大型的浮游动物进入网箱内供鱼苗摄食。每个网箱放养鱼苗5000尾,具体情况见表1。

表1 网箱培育欧洲丁桂鱼苗放养与收获情况

网箱编号	面积(米 <sup>2</sup> )	投饲情况	放养		收获		成活率(%)
			数量(尾)	平均规格(厘米)	数量(尾)	平均规格(厘米)	
1*	5	投饲	5 000	0.6	2 860	2.74	57.2
2*	5	投饲	5 000	0.6	2 340	2.77	46.8
3*	5	不投饲	5 000	0.6	2 380	2.57	47.6
4*	5	不投饲	5 000	0.6	2 551	2.52	51.0

表2 国家南方优质鱼基地1999~2002年水泥池培育欧洲丁桂鱼种的放养与收获情况

池号	面积(米 <sup>2</sup> )	放养			收获			成活率(%)	
		放养时间	数量(尾)	放养密度(尾/米 <sup>2</sup> )	平均规格(厘米)	收获时间	数量(尾)		平均规格(厘米)
1*	150	1999-06-17	1 800	12.0	3.2	1999-09-17	1 681	14.3	93.4
1*	150	2000-06-06	2 500	16.7	3.4	2000-09-06	2 287	13.7	91.5
2*	150	2000-06-06	2 500	16.7	3.4	2000-09-06	2 235	13.5	89.4
3*	150	2001-06-23	3 000	20.0	2.7	2001-09-23	2 625	12.3	92.5
4*	150	2001-06-23	3 000	20.0	2.7	2001-09-23	2 688	12.5	89.6
3*	150	2001-06-23	4 000	26.7	3.4	2001-09-23	3 432	12.9	81.8
4*	150	2001-06-23	4 000	26.7	3.4	2001-09-23	3 528	12.4	93.2
1*	150	2002-05-22	5 000	33.3	2.8	2001-08-22	4 754	11.5	95.1
2*	150	2002-05-22	5 000	33.3	2.8	2001-08-22	4 475	12.2	89.5
3*	150	2002-05-22	5 000	33.3	2.8	2001-08-22	4 662	11.7	93.2
4*	150	2002-05-22	5 000	33.3	2.8	2001-08-22	4 690	12.4	93.8
5*	150	2002-05-22	5 000	33.3	2.8	2001-08-22	4 325	11.9	86.5
6*	150	2002-06-15	8 000	53.3	2.8	2002-09-15	7 648	10.4	95.6
7*	150	2002-06-15	8 000	53.3	2.8	2002-09-15	7 344	10.9	91.8
8*	150	2002-06-15	8 000	53.3	2.8	2002-09-15	7 384	9.5	92.3

表3 武汉亚太科技公司亚太渔业研究院2002年水泥池培育欧洲丁桂鱼种的放养与收获情况

池号	面积(米 <sup>2</sup> )	放养			收获			成活率(%)	
		放养时间	数量(尾)	放养密度(尾/米 <sup>2</sup> )	平均规格(厘米)	收获时间	数量(尾)		平均规格(厘米)
1*	93	2002-06-12	10 000	107.5	1.5	2002-09-30	9 532	6.9	95.3
2*	93	2002-06-12	10 000	107.5	1.5	2002-09-30	8 561	9.1	85.6
3*	93	2002-06-12	10 000	107.5	1.5	2002-09-30	6 719	9.4	68.1
4*	93	2002-06-12	10 000	107.5	1.5	2002-09-30	8 190	9.2	81.9
5*	93	2002-06-12	10 000	107.5	1.5	2002-09-30	6 374	8.6	63.7
6*	93	2002-06-12	10 000	107.5	1.5	2002-09-30	9 679	7.9	96.8
7*	93	2002-06-12	10 000	107.5	1.5	2002-09-30	7 877	8.3	78.8
8*	93	2002-06-12	10 000	107.5	1.5	2002-09-30	9 542	8.2	95.4

池塘培育 2002年用3口池塘进行欧洲丁桂鱼(丁鲃)鱼苗的试验。试验池塘放苗前先用生石灰彻底清塘。1\*塘面积667米<sup>2</sup>,采用肥水下塘,清塘后每667米<sup>2</sup>施用大草400千克培肥水质,待水中浮游生物大量出现时投放平均规格为0.56厘米的丁桂鱼(丁鲃)10万尾。鱼苗培育期间不投饲,每星期追施尿素一次,用量20千克,并用生石灰10千克对水体进行消毒。2\*塘面积667米<sup>2</sup>,采用清水下塘,清塘后不肥水,待毒性消失后直接投放平均规格为0.56厘米的丁桂鱼(丁鲃)15万尾。鱼苗下塘后每天早晚各投喂一次豆浆。3\*塘面积为1200米<sup>2</sup>,采用半清水下塘,清塘后待毒性消失,在鱼苗放养前3~4天,每667米<sup>2</sup>投放大草150千克。放养平均规格为0.56厘米的丁桂鱼(丁鲃)鱼苗25万尾。放养后每天下午投喂一次豆浆。其它管理和1号塘相同。

## 1.2 鱼种培育

水泥池培育 1999年至2002年在南方优质鱼基地共采用15口水泥池进行了丁桂鱼(丁鲃)鱼种的培育试验。每个水泥池的面积均为150米<sup>2</sup>,蓄水深度均为1.3米。1999年用1口水泥池投入试验,投放平均规格为3.2厘米的鱼种1800尾。2000年使用了2口水泥池,每池投放平均规格为3.4厘米的鱼种2500

尾。2001年共使用4口水泥池,1\*和2\*池放养规格为2.7厘米的鱼苗3000尾,3\*和4\*池放养规格为3.4厘米的鱼苗4000尾。2002年用8口水泥池试验,1\*~5\*水泥池均放平均规格为2~8厘米的鱼种5000尾,6\*~8\*池放养规格2.8厘米鱼苗8000尾(见表2)。

同时,2002年在武汉亚太科技公司亚太渔业研究所利用8口水泥池在高密度放养条件下进行鱼种培育试验。在每个93米<sup>2</sup>的水泥池中放养平均规格为2.5厘米的鱼种10000尾(见表3)。

上述投入试验的各组水泥池放养密度均不同但采用同样的管理方



本店专营增氧机、渔机设备、浮水泵、下水裤、鱼药、鱼苗、水产用品等。诚招经销商、征厂家代理。联系人:肖志庆 电话:0731-5684135 13874973120

《内陆水产》2003年第4期

法。投喂的饲料系蛋白质含量为 36.1% 的软状颗粒饲料，每天早晚各投喂一次。根据水质情况决定换水频率及换水量，以保持水体为淡黄褐色又不致缺氧为宜。

**池塘培育** 1998 年至 2000 年采用 6 口池塘进行丁桂鱼(丁鲷)鱼种培育试验。培育池塘面积分别为 1 200 米<sup>2</sup>、2 300 米<sup>2</sup>、2 300 米<sup>2</sup>、2 700 米<sup>2</sup> 和 1 800 米<sup>2</sup>，放养数量依次为 5 000 尾、17 500 尾、20 000 尾、20 000 尾、28 000 尾、12 000 尾(见表 3)。鱼种放养前先清塘和进行培肥水质，鱼种放养后每天投喂蛋白质含量为 36.1% 的软状颗粒饲料一次，每次投喂量为鱼体体重的 3% 左右。每星期注入新水 1 次，每半个月用生石灰全池遍洒 1 次，用量为 15 千克/667 米<sup>2</sup>。

2 结果与分析

2.1 鱼苗培育

2.1.1 水泥池培育

水泥池培育丁桂鱼(丁鲷)鱼苗的收获情况见表 4。试验时间从 2001 年 5 月 13 日到 6 月 23 日。试验

表 4 水泥池培育丁桂鱼鱼苗的放养与收获情况

水泥池号	面积(米 <sup>2</sup> )	放养				收获			成活率(%)
		数量(尾)	放养密度(尾/米 <sup>2</sup> )	规格(厘米)	平均	数量(尾)	规格(厘米)	平均	
A <sub>1</sub>	45	18 000	400	0.54~0.57	0.56	13 774	2.7~4.2	3.54	74.3
A <sub>2</sub>	45	18 000	400	0.54~0.57	0.56	12 492	2.7~4.3	3.77	69.4
B <sub>1</sub>	45	36 000	800	0.54~0.57	0.56	24 336	2.5~4.1	3.47	67.6
B <sub>2</sub>	45	36 000	800	0.54~0.57	0.56	25 596	2.6~3.9	3.31	71.1
C <sub>1</sub>	45	45 000	1 000	0.54~0.57	0.56	31 545	2.0~3.5	2.88	70.1
C <sub>2</sub>	45	45 000	1 000	0.54~0.57	0.56	30 690	2.1~3.8	2.95	68.2
D <sub>1</sub>	45	60 000	1 500	0.54~0.57	0.56	34 560	1.9~3.3	2.82	61.6
D <sub>2</sub>	45	60 000	1 500	0.54~0.57	0.56	38 460	1.8~3.2	2.73	64.1

结束时 A、B、C、D 4 个组平均成活率分别为 71.85%、69.35%、69.15% 和 62.85%。A、B、C 3 个组的成活率都在 69% 以上，成活率差别不大。D 组的成活率为 62.85%，比 A、B、C 3 个组的成活率相对要低一些。我们分析认为这是由于放养密度过大所致。在高密度的情况下，鱼苗的活动空间较小，鱼苗数量过大，食物缺乏，水质也容易恶化，因而成活率较低。A、B、C 3 个组的平均规格分别为 3.65 厘米、3.39 厘米、2.92 厘米，D 组的两个池子的规格也要稍微小一些，平均规格为 2.77 厘米。从培育结果来看，采用水泥池培育丁桂鱼(丁鲷)鱼苗，放养刚孵出 5 天的鱼苗，放养密度为每平方米 1 000~15 000 尾，经过一个月的培育其规格达到 2~4.5 厘米，平均成活率在 60% 以上。

2.1.2 育苗器培育

2001 年 6 月 5 日，3 个育苗器中的丁桂鱼(丁鲷)鱼苗，经过 10 天左右的培育，规格达 1~1.2 厘米。至 6 月 20 日试验结束时，丁桂鱼的规格达 1.5~2.5 厘

米。丁桂鱼在 3 个育苗器中的成活率分别为 54.3%、47.2% 和 61.1%，平均成活率为 54.2%。

2.1.3 网箱培育

试验在 6 月 25 日结束，鱼苗在网箱中的养殖时间为一个月。网箱培育丁桂鱼(丁鲷)鱼苗的收获情况见于表 1。1\* 和 2\* 投饲箱鱼苗的成活率分别为 57.2% 和 46.8%，平均规格分别为 2.57 厘米和 2.52 厘米，相比较于投饲箱，两者在规格上无显著差异，投饲箱的成活率要高于不投饲箱。辅助投饲对鱼苗成活率有一定的影响，但对鱼苗的规格并无较大的影响。

2.1.4 池塘培育

试验时间为 2002 年 5 月 10 日至 6 月 12 日，试验结果见表 5。1\* 肥水下塘池共捕获丁桂鱼(丁鲷)48 520 尾，成活率为 48.5%，平均规格为 4.65 厘米。2\* 清水下塘池共捕获鱼苗 79 950 尾，成活率为 53.3%，平均规格为 4.23 厘米。3\* 半清水下塘池出池数量为 145 250 尾，成活率为 58.1%，平均规格为 4.57 厘米。在相同的放养密度下，不同的培育方法对丁桂鱼(丁鲷)鱼苗

的成活率影响较大。采用半清水下塘的方法所获得成活率最高，为 58.1%；其次是清水下塘，为 53.3%；肥水下塘的成活率最低，只有 48.5%。这可能是由于刚孵出的丁桂鱼(丁鲷)幼鱼的个体较小，活动能力不强。在肥水下塘的池塘中，浮游生物的数量过多，一些较大的浮游生物

对丁桂鱼(丁鲷)鱼苗构成攻击威胁，从而导致成活率较低。而在清水下塘的池塘中，没有对鱼苗构成攻击威胁的大型浮游动物，因而鱼苗的生存较安全。但另一方面初期池塘中天然浮游动物的缺乏，也影响了丁桂鱼(丁鲷)的成活率和规格。用半清水下塘的方式即保证了鱼苗在下塘之时有一些天然饵料，同时攻击性大型浮游动物数量也较少，因而丁桂鱼苗的成活率较高。

表 5 池塘培育欧洲丁桂鱼苗的放养与收获情况

池号	池塘面积(米 <sup>2</sup> )	放养		收获		成活率(%)
		数量(尾)	平均规格(厘米)	数量(尾)	平均规格(厘米)	
1*	667	100 000	0.56	48 520	4.65	48.5
2*	667	150 000	0.56	79 950	4.23	53.3
3*	1 200	250 000	0.56	145 250	4.57	58.1

2.2 鱼种培育

2.2.1 水泥池培育

表 2 列出了 1999~2002 年国家南方优质鱼基地内用水泥池培育丁桂鱼种的结果。

1999 年:1 个试验池,经 3 个月的培育,平均规格达 14.3 厘米,成活率为 93.4%。2000 年:2 口水泥池,经 3 个月培育,丁桂鱼(丁鲃)的平均规格达 13.6 厘米,平均成活率为 90.45%;2001 年:4 口水泥池,1\*和 2\*池的丁桂鱼(丁鲃)的平均规格达 12.4 厘米,平均成活率为 91.05%;3\*和 4\*池经 3 个月的培育,丁桂鱼(丁鲃)的平均规格达 11.65 厘米,平均成活率为 87.5%;2002 年:8 口水泥池,1\*~5\*池经过 3 个月的培育,平均规格达 11.94 厘米,平均成活率为 91.62%,6\*~8\*号 3 个水泥池经过 3 个月的培育,平均规格达 10.27 厘米,平均成活率为 92.23%。

武汉亚太科技公司亚太渔业研究院利用 8 口水泥池在密度放养条件下进行鱼种培育的试验结果如表 3 所示。放养平均规格为 1.5 厘米的鱼种,经过 108 天的培育,丁桂鱼(丁鲃)的平均规格为 8.45 厘米,平均成活率为 83.2%。

从 4 年来的培育试验结果来看,在每平方米不超过 53.3 尾的放养情况下,经过 90 天的培育,丁桂鱼(丁鲃)的平均规格可达 10~15 厘米,成活率在 87% 以上;而在每平方米放养 107.5 尾的高密度下,丁桂鱼

表 6 池塘培育欧洲丁桂鱼鱼种的放养与收获情况

池号	放养时间	池塘面积 (米 <sup>2</sup> )	放养			收获		成活率 (%)
			数量 (尾)	放养密度 (尾/667米 <sup>2</sup> )	平均规格 (厘米)	数量 (尾)	平均规格 (厘米)	
1*	1999 年	1 200	5 000	2 778	3.2	4 385	17.3	91.7
2*	2000 年	2 300	17 500	5 000	3.5	14 437	14.3	86.5
3*	2001 年	2 300	20 000	5 714	3.5	16 940	15.2	84.7
4*	2002 年	2 300	20 000	5 714	3.6	18 160	15.6	90.8
5*	2002 年	2 700	28 000	7 000	3.6	25 592	14.7	91.4
6*	2002 年	1 800	12 000	4 286	3.6	10 128	15.8	88.4

(丁鲃)的平均规格虽然有所降低,但产量却有很大的提高,同样也符合商业养殖的要求。

### 2.2.2 池塘培育

池塘培育欧洲丁桂鱼(丁鲃)鱼种的收获情况见表 6。1\*塘经 3 个月的培育平均规格为 17.3 厘米,成活率为 91.7%。2\*和 3\*塘面积均为 2 300 米<sup>2</sup>,经 3 个月的培育平均规格分别为 14.3 厘米和 15.2 厘米,成活率分别为 86.5% 和 84.7%。4\*、5\*和 6\*塘,经 3 个月的培育平均规格分别为 15.6 厘米、14.7 厘米和 15.8 厘米,成活率分别为 90.8%、91.4% 和 88.4%。

从各年放养的结果来看,1\*塘由于放养鱼种数量较少,放养密度较低,平均规格最大(达 17.3 厘米)。其它几个塘由于放养密度增加,因而收获的鱼种在规格要稍微小一些,平均规格均在 14 厘米以上。各池塘的成活率差别不大,平均成活率为 88.92%。

### 3 小结与讨论

欧洲丁桂鱼(丁鲃)是一种广温性鱼类,生存水温为 1~41℃。最适生长温度为 22~25℃。关于丁桂鱼(丁鲃)幼鱼生长的最佳温度, Schmeing Engberding (1953) 认为 3~5 厘米的幼鱼生长的最佳温度为 20.3℃,但也有人认为实际上应该更高一些<sup>[1]</sup>。我们在试验中发现水温在 17℃ 以下鱼苗培育的成活率相当低,通常只有 20%~30%,因而鱼苗鱼种培育的温度最好在 20℃ 以上,以 22~23℃ 为宜。温度差异过大对丁桂鱼(丁鲃)的幼鱼,特别是鱼苗的成活率也有较大的影响。丁桂鱼(丁鲃)的繁殖季节较早,在华中地区 3 月份即可以繁殖,早春气温不稳,鱼苗培育可以在温室内进行。

丁桂鱼(丁鲃)鱼苗培育的方法很多,水泥池、育苗器、网箱和池塘都可以用来培育丁桂鱼(丁鲃)鱼苗。我们多年多次的观察实验表明,在水泥池中培育的丁桂鱼(丁鲃)鱼苗生长迅速,成活率高。池塘培育也是培育丁桂鱼(丁鲃)鱼苗的一个较好的方法。但由于孵出的丁桂鱼(丁鲃)幼鱼个体太小,活动力弱,在池塘培育中面临着天然敌害和适口性饵料的问题,如果不解决好会极大的降低鱼苗培育的成活率。池塘培育以半清水下塘的方式最好。在培育丁桂鱼(丁鲃)鱼苗的过程中提高其成活率的几个关键是:(1)鱼苗出膜后要暂养 5~7 天,待其能开口摄食,能够正常平游后才能下池;(2)鱼苗下池时水体中不能有大型的浮游生物和其它敌害;(3)鱼苗下池时水体要有充足适口的小型浮游动物及浮游植物可供摄食;(4)培育水体的水质必须保持清新,鱼苗培育过程中要注意水温的变化;培育期间水温不能变化过大,水温保持在 20℃ 以上为好。

### 参考文献

- 任慕莲. 我国额尔齐斯河鱼类及鱼类区系组成[J]. 干旱区研究, 2002, 19(2): 62-66.
  - Pokomy J &, Habekovic D. Znacenije linjaka (*Tinca tinca* L. 1758) u akvakulturi Significance of the tench (*Tinca tinca* L. 1758) in aquaculture [J]. Ribarstvo Jug. 1978. 33(2): 37-39 (in Serbo ~ Croatian).
  - Wemer Steffens. The Tench (*T. tinca*), A neglected pond fish species [J]. Polskie archiwum hydrobiologii, 1995(42): 161-180.
- (通联: 1. 武汉 湖北省水产科学研究所国家南方优质鱼基地, 430071; 2. 武汉 武汉亚太科技公司, 430071; 广州 中国水产科学研究院珠江水产研究所, 510080)