

文章编号:1000-0615(2002)05-0433-07

中华鳖七群体稚鳖—成鳖阶段养殖性能评估

蔡完其¹, 李思发¹, 刘至治¹, 轩兴荣¹, 朱津², 顾忠明²

(1. 上海水产大学农业部水产增养殖生态生理重点开放实验室, 上海 200090;

2. 上海市东风农场养鳖场, 上海 202177)

摘要: 对我国中华鳖代表性的 7 个地方群体, 在温室恒温(30℃)条件下, 采用随机完全区组设计方法, 进行了从稚鳖到成鳖、300 余天的养殖性能的比较试验。主要结果:(1) 7 群体间个体日均增重差异极显著($F > 0.01$), 日均增重大小顺序是: 黄河鳖 > 淮河鳖 > 鄱阳湖鳖 > 洞庭湖鳖 > 台湾鳖 > 崇明鳖 > 太湖鳖, 黄河鳖极显著地优于其它群体($t > 0.01$)。(2) 7 群体间每平方米日均产量差异极显著($F > 0.01$), 大小顺序是: 黄河鳖 > 淮河鳖 > 洞庭湖鳖 > 鄱阳湖鳖 > 台湾鳖 > 太湖鳖 > 崇明鳖, 黄河鳖极显著地($t > 0.01$)或显著地($t > 0.05$)优于其它群体。(3) 中华鳖个体生长差异, 无论在同一群体内, 或是 7 群体间, 都很大。最大个体重/最小个体重比在黄河鳖最低, 为 5.6() ~ 8.3(), 崇明鳖最高, 为 17.1() ~ 17.7(); 从体重的变异系数看, 也是黄河鳖最低。(4) 7 群体雌、雄性比总平均为: 50.7% 49.3%。雄性较雌性增重快 8.4% ($t > 0.01$)。

关键词: 中华鳖; 群体; 日均增重量; 每平方米日均产量

中图分类号: S966.5 **文献标识码:** A

Evaluation of aquaculture performance of seven populations of *Trionyx sinensis* from larvae to adult stage

CAI Wan-qi¹, LI Si-fa¹, LIU Zhi-zhi¹, XUAN Xing-rong¹, ZHU Jin², GU Zhong-ming²

(1. Key Laboratory of Ecology and Physiology in Aquaculture Certified by the Ministry of Agriculture,

Shanghai Fisheries University, Shanghai 200090, China; 2. Soft-Shelled Turtle Farm of Dongfeng Farm, Shanghai 202177, China)

Abstract: For the seven representative populations of soft-shelled turtle (*Trionyx sinensis*) in China, an experiment in aquaculture performance from larvae to adult stage, was carried out in green-house with constant temperature (30℃) and lasted over 300d by randomized block design. The major results were: (1) There was a highly significant difference in daily individual body weight gain among 7 populations ($F > 0.01$), and the order was Yellow River population > Huai River population > Poyang Lake population > Dongting Lake population > Taiwan population > Chongming population > Taihu Lake population. The Yellow River population was higher than others significantly ($t > 0.01$). (2) The daily average yield per square meter among 7 populations was highly significant ($F > 0.01$), the order was Yellow River population > Huai River population > Dongting Lake population > Poyang Lake population > Taiwan population > Taihu Lake > Chongming population, and

收稿日期: 2001-12-30

资助项目: 上海市水产办“中华鳖养殖业持续发展研究”项目(科0095)

作者简介: 蔡完其(1939-), 女, 浙江鄞县人, 教授, 博士生导师。主要从事水产动物病理与抗逆育种的研究。Tel: 021-65710062, E-mail: lisifak@online.sh.cn

Yellow River population was also higher than the other populations significantly ($t > 0.01$). (3) The individual variation of growth rate was remarkable either within a population, or among populations, and the ratio of maximum body weight/ minimum body weight was the lowest in the Yellow River turtle, e. g. 5.6 () ~ 8.3 (), and highest in the Chongming turtle, e. g. , 17.1 () ~ 17.7 (). The coefficient of variation of body weight was lowest in Yellow River turtle. (4) In general, the sex ratio of 7 populations was 50.7 % () : 49.3 % (), male turtles grow faster than female ones by 8.4 % ($t > 0.01$).

Key words: *Trionyx sinensis*; population; daily body weight gain; daily average yield per square meter

中华鳖 (*Trionyx sinensis*) 在我国自然分布颇广,除西藏、青海及新疆外,其它各省(区)都有分布^[1],越南、日本、朝鲜等邻国也有分布^[2]。但从资源来说,则以长江流域中、下游最为丰富,历来是重要的捕捞对象。由于过度捕捞,天然资源急剧减少。为满足人们生活水平提高的需要,自20世纪90年代以来,我国养鳖业飞速发展,产量剧增。1993年仅4400t,2000年达92343t,形成了规模可观、富有特色的养鳖业及相关产业。

龟鳖类动物在地球上已生活了约2.5亿年^[2],但对中华鳖的种质资源,迄今只有很少的研究^[3-5]。养鳖业的飞速发展,使野生鳖受到空前的酷捕以满足对亲鳖的需求;并造成了国内中华鳖的无序流动,以及台湾鳖、泰国鳖等的大量输入。在种质资源不甚明了的情况下,我国中华鳖种质正遭受到严重混杂的威胁。近年来,养殖鳖的病害逐年趋于频繁而严重,成活率降低,生长减慢,鳖作为保健食品的形象遭受损害,养鳖业增产不增收,这些情况,除了与一度盛行的暗式温室养殖模式有短处,饲料添加剂使用不当、滥用药物,水环境不良等有关外,也与对中华鳖种质的认识存在盲区、养殖群体随意择取和交流、没有进行保种及育种等有关。种质是产业的源头,为此,我们对我国代表性的中华鳖各地方群体从形态、生长、繁殖及遗传特征等方面开展了系列研究。本文报道中华鳖7个群体稚鳖到成鳖阶段300余天恒温条件下生长试验的结果。

1 材料与方法

1.1 代表性中华鳖群体采集

在长江、淮河、黄河三流域及台湾省,采集对我国养鳖业有一定影响的代表性群体。长江流域的从其中、下游及河口地区的洞庭湖、鄱阳湖、太湖及崇明岛采集(以下分别简称为洞庭湖鳖、鄱阳湖鳖、太湖鳖、崇明鳖),黄河流域的从其河口地区采集(以下简称为黄河鳖),淮河流域的从其中游的蚌埠采集(以下简称为淮河鳖),台湾鳖系由台商从台湾岛上养鳖户购进。洞庭湖鳖来自湖南长沙国家级中华鳖原种场,鄱阳湖鳖来自江西鄱阳湖省级中华鳖良种场,太湖鳖来自浙江嘉善中华鳖养殖场,崇明鳖来自上海崇明岛,淮河鳖来自安徽蚌埠省级中华鳖良种场,黄河鳖来自山东广饶中华鳖养殖场,除台湾鳖的驯养代数不明外,大陆6个群体的产地均经过实地调查选定,为原种在养殖场的第一代。

由于7群体分布在不同的地理区域,繁殖开始季节不一,又因试验鳖数量较多,需从大量雌鳖的后代汇集,为使养殖试验的起点尽可能一致,从7个产地采集鳖蛋,集中于上海市崇明东风养鳖场孵化,并在该场开始生长试验。

1.2 试验设计

中华鳖7群体稚鳖到成鳖阶段的生长试验在同一栋暗式温室内进行。选择面积一致(12m²)、水深一致(早期0.15m,后期0.35m,逐步加深)、温度稳定(30±1)的鳖池,采用随机完全区组设计,按7个群体,每群体设4个池的重复,进行养殖性能的观测试验。每池各放仔鳖240只,折合每平方米20只。故每群体共用960只鳖,整个实验共用鳖6720只。

1.3 饲养管理

保持温室内水温稳定。日投饲量(体重的百分数)为,稚鳖期 3%,幼鳖期 2%,成鳖期 1.5%。使用大地牌中华鳖专用饲料。

所有试验鳖池的饲养管理由一人专职负责,以保持各池的投饲等一致。

1.4 生长观察和测定

(1) 每 60 天,对各群体逐一随机抽样测定生长一次。从每试验池中各抽取 30 只鳖,每群体每次共抽样 120 只。电子天平逐个称重。

(2) 7 个群体的生长试验为 300 余天。此期间分别抽样和测定了 5 次。

(3) 2001 年 7 月 9 - 10 日,7 个群体全部出池。出池时,所有鳖按性别逐个称量体重,并作形态测定,采集分子遗传研究所需样本(形态与遗传部分内容另有报道)。7 个群体鳖分别放养在面积 0.067hm² 的室外土池中,继续观测成鳖—亲鳖阶段的情况。

1.5 数据整理和分析

按群体计算成活率(试验期间,每群体曾各抽样 6 只供 DNA 分析等使用。计算出池成活率时,这 6 只从总放养量中扣除)、个体日均增重量、群体总增重量、单位面积日均产量、最大个体重,最小个体重、体重变异系数以及饲料系数。

个体日增重量($\text{g} \cdot \text{d}^{-1}$) = [测量时体重(W_2) - 始重(W_1)] / 测量时日龄(t)

每平方米日均产量($\text{g} \cdot \text{d}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$) = (出池时总重 - 放养时总重) / 天数 / 平方米

变异系数 = 标准差 / 平均值 $\times 100\%$

饲料系数 = 饲料总用量 / (出池时总重 - 放养时总重)

群体间差异显著性用方差分析(ANOVA),均值多重比较分析(LSD)以及两样本均值差异显著性检验方法(paired - sample t - test)进行分析^[6,7]。

2 结果

2.1 生长速度

中华鳖 7 群体每 60d 一次的生长检查结果,如表 1 所示。出池时,由于 7 群体鳖的放养日期有先后,各群体实际饲养天数不一致,故以群体日均增重量来比较。7 群体日均增重的顺序是:黄河鳖 > 淮河鳖 > 鄱阳湖鳖 > 洞庭湖鳖 > 台湾鳖 > 崇明鳖 > 太湖鳖(表 2);差异的方差分析表明,7 群体间差异极显著($F = 6.84 > F_{0.01;6,18} = 4.11$);均值多重比较分析进一步表明,黄河鳖极显著地优于其它群体($t > 0.01$),淮河鳖极显著地优于太湖鳖、崇明鳖及台湾鳖($t > 0.01$),还显著地优于洞庭湖鳖和鄱阳湖鳖($t > 0.05$);鄱阳湖鳖和洞庭湖鳖间无显著差别,但都极显著地优于太湖鳖、崇明鳖及台湾鳖($t > 0.01$)。黄河鳖的日均增重($1.33\text{g} \cdot \text{d}^{-1}$)高出 7 群体总平均值($1.01\text{g} \cdot \text{d}^{-1}$) 31.7%,而台湾鳖、崇明鳖及太湖鳖则在总平均值之下,差距十分明显。

7 群体雌雄性比总平均值为 50.7% 49.3%(表 2)。未见群体间的雌、雄性比有何规律性变化。

中华鳖雌、雄性间生长速度差别极显著($t = 7.29 > t_{0.01,6} = 3.71$)。7 群体总平均,雄性比雌性生长快 8.4%。

表 1 中华鳖 7 群体试验期间平均体重和日均增重量的历次抽样结果(每群体 4 只池平均)

Tab. 1 Sampling results of average body weight and average body weight gain daily of 7 populations of *T. sinensis* in experimental period (the number denotes the average value of 4 tanks by populations)

	黄河鳖 Yellow R.	淮河鳖 Huai R.	洞庭湖鳖 Dongting L.	鄱阳湖鳖 Poyang L.	太湖鳖 Taihu L.	崇明鳖 Chongming	台湾鳖 Taiwan
放养时体重							
均值 ±标准差 (g) stocking weight mean ±SD	3.57 ±0.32	4.18 ±0.48	4.43 ±0.45	3.83 ±0.35	4.31 ±0.52	4.32 ±0.53	3.46 ±0.44
60d							
体重均值 ±标准差 (g) body weight, mean ±SD	47.74 ± 12.70	28.86 ± 1.85	35.27 ± 5.27	34.81 ± 0.93	34.11 ± 0.42	48.41 ± 1.83	39.34 ± 3.65
日均增重量 (g d ⁻¹) average body weight gain daily	0.74	0.41	0.51	0.52	0.49	0.73	0.60
120d							
体重均值 ±标准差 (g) body weight, mean ±SD	119.02 ± 9.66	110.62 ± 2.25	124.93 ± 5.80	118.20 ± 4.17	114.61 ± 4.69	109.71 ± 8.87	107.68 ± 7.91
日均增重量 (g d ⁻¹) average body weight gain daily	0.96	0.89	1.00	0.95	0.92	0.88	0.87
180d							
体重均值 ±标准差 (g) body weight, mean ±SD	211.53 ± 6.05	210.37 ± 20.34	244.63 ± 9.34	248.91 ± 14.45	173.44 ± 23.07	181.59 ± 16.02	197.30 ± 8.98
日均增重量 (g d ⁻¹) average body weight gain daily	1.16	1.15	1.33	1.36	0.94	0.98	1.08
240d							
体重均值 ±标准差 (g) body weight, mean ±SD	320.21 ± 20.20	307.23 ± 14.18	347.08 ± 9.69	334.50 ± 12.68	276.18 ± 15.07	250.06 ± 30.01	275.85 ± 14.33
日均增重量 (g d ⁻¹) average body weight gain daily	1.32	1.26	1.43	1.38	1.13	1.02	1.14
300d							
体重均值 ±标准差 (g) body weight, mean ±SD	439.22 ± 53.42	426.05 ± 21.26	420.95 ± 65.54	407.25 ± 50.94	342.34 ± 7.63	278.64 ± 13.27	354.79 ± 19.09
日均增重量 (g d ⁻¹) average body weight gain daily	1.45	1.41	1.39	1.34	1.13	0.91	1.17

表 2 中华鳖 7 群体出池时的性比、雌雄性平均体重及群体日均增重量

Tab. 2 Sex ratio, average body weight by sex, and population average yield daily of 7 populations of *T. sinensis* during the end of testing

	黄河鳖 Yellow R.	淮河鳖 Huai R.	洞庭湖鳖 Dongting L.	鄱阳湖鳖 Poyang L.	太湖鳖 Taihu L.	崇明鳖 Chongming	台湾鳖 Taiwan	平均 average
放养体重均值 ±标准差 (g) stocking weight mean ±SD	3.57 ± 0.32	4.18 ± 0.48	4.43 ± 0.45	3.83 ± 0.35	4.31 ± 0.52	4.32 ± 0.53	3.46 ± 0.44	4.04
性比 (, %) sex ratio	55.9 44.1	46.8 53.2	61.6 38.4	54.3 45.7	45.8 54.2	44.8 55.2	46.0 54.0	50.7 49.3
出池体重均值 ±标准差 (g) harvesting weight mean ±SD								
+	465.5 ± 143.4	373.4 ± 149.4	347.8 ± 168.2	335.7 ± 144.6	274.3 ± 117.7	305.3 ± 132.2	317.3 ± 141.7	345.6
	452.7 ± 130.8	356.2 ± 137.7	325.1 ± 160.6	324.0 ± 138.3	270.2 ± 111.3	292.1 ± 130.1	308.0 ± 139.6	332.6
	480.2 ± 155.2	388.4 ± 155.2	385.7 ± 175.8	352.4 ± 162.6	277.6 ± 122.9	314.8 ± 129.5	326.5 ± 142.4	360.9
雄性平均体重超过雌性平均体重 (%) [-] / × 100	6.1	9.0	18.6	8.8	2.7	7.8	6.0	8.4
群体日均增重 (g d ⁻¹) population average yield daily	1.33 ^a	1.11 ^b	1.03 ^c	1.05 ^c	0.82 ^e	0.85 ^e	0.88 ^d	1.01

注:不同的上标,表示群体间有显著差异($t > 0.01$)Notes: different superscripts indicate significant differences among populations ($t > 0.01$)

2.2 产量

产量是个体总数量(主要取决于成活率)和个体重量(主要取决于生长速度)的乘积,是生产者最重视的经济指标。本研究使用每平方米日均产量来评估 7 群体中华鳖的养殖性能。中华鳖 7 群体出池时各群体的实测总重、每平方米日均产量、饲料系数及成活率如表 3 所示。表中数据,除饲养天数外,均为 4 只池之和。

表 3 中华鳖 7 群体放养总重、出池时总重、每平方米日均产量、饲料系数及成活率

Tab.3 Total stocking weight, harvest weight, average daily yield per square meter, food conversion rate and survival rate

	黄河鳖 Yellow R.	淮河鳖 Huai R.	洞庭湖鳖 Dongting L.	鄱阳湖鳖 Poyang L.	太湖鳖 Taihu L.	崇明鳖 Chongming	台湾鳖 Taiwan	平均 average
放养总重(g) stocking total weight	3427.2	4012.8	4252.8	3676.8	4137.6	4147.2	3321.6	
饲养天数(d) culture days	348	332	332	316	329	355	355	
成活率(%) survival rate	72.5	77.0	79.5	77.9	83.5	65.9	87.9	77.7
出池总重(g) harvest total weight	322 126	274 449	263 632	249 425	218 617	192 034	266 215	
每平方米日均产量($\text{g} \cdot \text{d}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$) average daily yield per m^2	19.1 ^a	17.0 ^b	16.3 ^b	16.2 ^b	13.6 ^d	11.0 ^d	15.4 ^c	15.5
饲料系数 food conversion rate	1.49	1.34	1.49	1.70	1.73	2.28	1.67	1.67

注:不同的上标,表示群体间有显著差异($t > 0.01$)

Notes: different superscripts indicate significant differences among populations ($t > 0.01$)

每平方米日均产量 7 群体间差异极显著 ($F = 7.18 > F_{0.01;6,18} = 4.01$),大小顺序是黄河鳖 > 淮河鳖 > 洞庭湖鳖 > 鄱阳湖鳖 > 台湾鳖 > 太湖鳖 > 崇明鳖,黄河鳖极显著地高于崇明鳖、太湖鳖及台湾鳖 ($t > 0.01$),显著地高于鄱阳湖鳖、洞庭湖鳖及淮河鳖 ($t > 0.05$)。淮河鳖、洞庭湖鳖及鄱阳湖鳖间差异不显著。图 1 是根据表 3 每平方米日均产量数据所绘的离差图。黄河鳖、淮河鳖、洞庭湖鳖及鄱阳湖鳖分别高出总平均值的 23.2%、9.7%、5.2% 及 5.2%。崇明鳖与太湖鳖明显地低于总平均值。

出池时成活率高低顺序是台湾鳖 > 太湖鳖 > 洞庭湖鳖 > 鄱阳湖鳖 > 淮河鳖 > 黄河鳖 > 崇明鳖。相对于总平均值的正负值分别是: +13.3%、+7.5%、+2.3%、+0.3%、-0.6%、-6.7%、-15.2%。饲料系数的大小顺序是:崇明鳖 > 太湖鳖 > 鄱阳湖鳖 > 台湾鳖 > 黄河鳖 > 洞庭湖鳖 > 淮河鳖。相对于总平均值的正负值分别是: +36.5%、+3.6%、+1.8%、0、-10.8%、-10.8%、-19.8%。黄河鳖、洞庭湖鳖及淮河鳖的饲料系数低于 7 群体总平均值的 10% 以上。

2.3 生长速度的个体间差异和变异系数

试验发现,中华鳖个体间的生长速度,无论是在同一群体内的个体间,还是不同的群体间,差别都

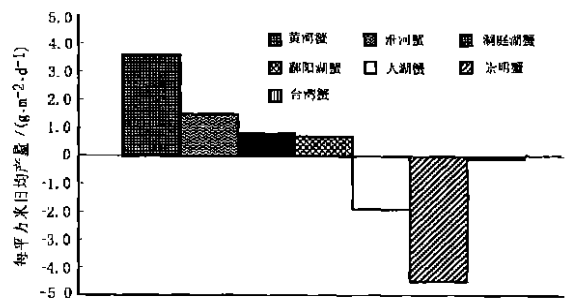


图 1 中华鳖 7 群体出池时每平方米日均产量离差图

0 横轴线代表 7 群体总平均值,为 $15.5 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{d}^{-1}$

Fig.1 Residuals of average daily yield per meter square of 7 populations of *T. sinensis* during end of testing.

Zero horizontal axis denotes the average value of

7 populations, $15.5 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{d}^{-1}$

很大(表 4)。在同一群体内的个体间,最大个体重/最小个体重比,黄河鳖最低,为 5.6() ~ 8.3(),崇明鳖最高,为 17.1() ~ 17.7();在不同群体间,崇明鳖的最大个体重/最小个体重比要比黄河鳖高出 3.05() ~ 2.13() 倍。体重变异系数从小到大的顺序是:黄河鳖 < 淮河鳖 < 太湖鳖 < 鄱阳湖 < 崇明鳖 < 台湾鳖 < 洞庭湖鳖;其相对于总平均值的正负值分别是: - 26.5 %、- 4.5 %、+ 2.4 %、+ 2.6 %、+ 3.3 %、+ 6.7 %、+ 15.5 %,表明黄河鳖生长比较整齐。

表 4 中华鳖 7 群体出池时最大个体重、最小个体重及体重变异系数,按性别表示

Tab. 4 Maximum body weight, minimum body weight and the variation of coefficient of body weight of 7 populations of *Trionyx sinensis* during the end of testing, by sex

	黄河鳖 Yellow R.	淮河鳖 Huai R.	洞庭湖鳖 Dongting L.	鄱阳湖鳖 Poyang L.	太湖鳖 Taihu L.	崇明鳖 Chongming	台湾鳖 Taiwan	平均 average
最大个体重(g) maximum individual weight	785.2	776.9	1063.9	831.7	589.7	1039.0	768.2	
最小个体重(g) minimum individual weight	141.0	78.4	84.9	56.5	53.2	60.6	76.9	
最大个体重/最小个体重 maximum/minimum	5.6	9.9	12.5	14.7	11.1	17.1	10.0	
最大个体重(g) maximum individual weigh	1325.3	898.0	1375.7	1002.3	894.0	1066.9	1314.5	
最小个体重(g) minimum individual weight	158.0	55.8	86.0	100.6	73.5	66.9	89.9	
最大个体重/最小个体重 maximum/minimum	8.3	16.1	16.0	10.0	12.2	17.7	14.6	41.9
体重变异系数 variation of coefficient of body weight	28.9	38.7	49.4	42.7	41.2	44.5	45.3	
	32.3	39.9	45.6	46.1	44.3	41.2	43.6	
	30.8	40.0	48.4	43.0	42.9	43.3	44.7	

3 讨论

有关中华鳖的种质问题,李思发等^[3]用 RFLP 技术研究报道过中华鳖浙江绍兴、江苏南京和山东青岛 3 个地方群体的 mtDNA 多态性,指出 3 群体间存在显著的遗传差异,绍兴群体和南京群体间遗传距离最近,青岛群体同绍兴群体间遗传距离最远。李思发等^[4]还用聚类分析、判别分析和主成分分析比较了中华鳖浙江绍兴、江苏南京、安徽巢湖及山东青岛 4 个地方群体的形态差异,发现青岛群体同其他 3 个群体间的形态距离最远。蔡完其等^[5]研究报道了中华鳖太湖群体和台湾群体的生长差异,台湾群体的日增重比太湖群体高出 10 % 左右。蔡完其等^[8]还报道了中华鳖太湖群体和台湾群体的非特异性免疫功能差异。以上初步研究结果启示我们,在分布于我国广袤大地的中华鳖的不同群体中,必然存在养殖生产和遗传选育研究可以利用的种质差异,本研究的目的是要发现优异的种质,并进一步加以保护和利用。

本研究发现,中华鳖 7 群体间在生长速度和群体产量上存在显著差异。最佳者为黄河鳖。淮河鳖、洞庭湖鳖及鄱阳湖鳖也相当好。黄河鳖体重变异系数最低,意味着其出池时商品规格比较整齐。

关于中华鳖雌、雄性间生长速度的差别,王宾贤等^[9]报道,在湖南人工饲养、体重达 300g 左右的鳖群体中,雄性个体均重超过雌性个体均重 12.7 % (1989 年) ~ 17 % (1988 年)。本试验中,来自洞庭湖的鳖的雄性个体均重超过雌性个体均重 18.6 %,远高于其它群体(2.7 % ~ 9.0 %),这是今后中华鳖性控选育中值得探讨的问题。

本研究发现,黄河鳖在试验期间的成活率较低,是否同其在原产地是饲养于阳光充足的塑料大棚中,不适应在试验点的黑暗温室中生活有关。不过,黄河鳖在成活率较低的情况下,仍表现出最高的产量;如能提高其成活率,养殖产量可能更高。

总的说来,黄河鳖是生长最佳鳖种,体型和体色亦俱佳,淮河鳖、洞庭湖鳖、鄱阳湖鳖为较佳鳖种。惟黄河鳖资源量较少,要注意保护。

在试验过程中,上海市东风农场养鳖场杨飞、张益群、张卫超等同志,本校付立霞、季高华、王成辉等研究生参加部分工作,特此一并致谢。

参考文献:

- [1] Wang P C. Testudines of China[M]. Shanghai: East China Normal University Press, 2000. 50 - 56. [王培潮. 中国的龟鳖[M]. 上海: 华东师范大学出版社, 2000. 50 - 56.]
- [2] Yang D Y, Tang D Y, Liu S Y, et al. Color Atlas of Testudines of China[M]. Guangzhou: Guangdong Economic Press, 1997. 48. [杨渡远, 唐大由, 刘顺元, 等. 中国龟鳖类原色图谱[M]. 广州: 广东经济出版社, 1997. 48.]
- [3] Li S F, Lu G Q, Li C H. MtDNA polymorphism analysis of local populations of soft-shelled turtle from East China[J]. Journal of Fisheries Science of China. 1997, 4(3): 1 - 6. [李思发, 吕国庆, 李晨虹. 华东地区中华鳖三个地方群体的 mtDNA 多态分析[J]. 中国水产科学, 1997, 4(3): 1 - 6.]
- [4] Li S F, Li C H, Lu G Q. A primary study on morphological diversity of local populations of soft-shelled turtle in East China[J]. Journal of Fisheries Science of China. 1997b, 4(5): 1 - 7. [李思发, 李晨虹, 吕国庆. 华东地区中华鳖地方群体形态差异初步研究[J]. 中国水产科学, 1997, 4(5): 1 - 7.]
- [5] Cai W Q, Li S F, Zhao J L, et al. A comparative study on growth performance between populations of Taihu Lake and Taiwan of soft-shelled turtle[J]. Fisheries Science & Technology Information. 1998, 25(6): 250 - 253. [蔡完其, 李思发, 赵金良, 等. 中华鳖太湖群体和台湾群体的生长比较研究[J]. 水产科技情报, 1998, 25(6): 250 - 253.]
- [6] Lin D G. Mathematic Principles of Biostatistics[M]. Shenyang: Liaoning People's Press, 1982. 68 - 168. [林德光. 生物统计的数学原理[M]. 沈阳: 辽宁人民出版社, 1982. 68 - 168.]
- [7] Zar J H. Biostatistical Analysis[M]. Prentice-Hall, Inc. 1974. 620.
- [8] Cai W Q, Gong X W, Sun P F. Comparison on the functions of nonspecific immunity between Taihu Lake population and Taiwan population of soft-shelled turtle (*Trionyx sinensis*) [J]. Acta Hydrobiologica Sinica, 2001, 25(1): 95 - 97. [蔡完其, 宫兴文, 孙佩芳. 中华鳖太湖群体和台湾群体非特异性免疫功能比较[J]. 水生生物学报, 2001, 25(1): 95 - 97.]
- [9] Wang B X, Lei F Y, Li S W, et al. The growth of turtle (*Trionyx sinensis*) under artificial feeding condition [J]. Journal of Fisheries of China. 1991, 15(4): 283 - 290. [王宾贤, 雷逢玉, 李生武, 等. 人工实验饲养条件下甲鱼的生长[J]. 水产学报, 1991, 15(4): 283 - 290.]

欢迎订阅 2003 年《淡水渔业》

《淡水渔业》杂志由中国水产学会和长江水产研究所主办,创刊于 1971 年。刊登内容以渔业实用生产技术为主,适当报道具有实用价值的科研成果及渔业动态信息,更加贴近渔业生产,贴近渔民。

《淡水渔业》2003 年为双月刊,大 16 开,正文 64 页,每册定价仍为 5.00 元,全年 6 期 30.00 元。为方便广大读者,仍采用两种订阅方式:(1)可在当地邮局订阅(发行代号为 38 - 32,国内统一刊号为 CN 42 - 1138);(2)可直接汇款到杂志社订阅(可随时订阅全年杂志)。欢迎新老读者订阅,欢迎广大作者惠寄稿件,欢迎新老客户刊登各种广告。

杂志社地址:湖北省荆州市江汉北路,邮编:434000

电话:0716 - 8212277 - 3017,传真:(0716)8228212。