

# 温室内中华鳖性腺发育的研究

章龙珍 刘宪亭 喻清明

(中国水产科学研究院长江水产研究所, 荆州市 43400)

谭述卓 宋敦琼 祝红华

(荆州市人民大院农场, 监利 433300)

**摘要** 采用性腺组织切片观察与繁殖行为观测相结合的方法,对温室养殖中华鳖的性腺发育进行研究。试验结果表明温室中养殖的中华鳖不仅生长速度加快,而且性腺发育也提早。中华鳖在温室[气温( $33 \pm 0.5$ ) $^{\circ}\text{C}$ ,水温( $31 \pm 0.5$ ) $^{\circ}\text{C}$ ]条件下饲养10个月时,雌鳖的卵核完全移至动物极并贴近卵膜,雄鳖的精巢内已有大量的精子生成,切开输精管有大量乳白色的精液流出。雌鳖性成熟年龄为21个月,雄鳖性成熟年龄为10个月。

**关键词** 中华鳖,性腺发育,温室

**中图分类号** S917, S961.2

中华鳖(*Trionyx sinensis*)以其丰富的营养,受到广大消费者的青睐。野生中华鳖,由于受生长季节和饵料的制约,生长特别缓慢,性成熟时间晚,繁殖力低,在天然条件下不易形成规模产量,难以满足市场需求。湖南省汉寿县特种水产研究所将野生中华鳖进行池塘养殖,在饵料充足的情况下,生长快速[刘 筠和刘楚吾 1990]。池塘养鳖通过人工强化培育,虽体重增加很快,但性成熟年龄并没有明显缩短,通过对湖南的野生和人工常温条件下饲养的中华鳖性腺发育组织学切片观察,其性成熟年龄一般为4冬龄(4<sup>+</sup>),池塘人工养殖的雄性在3冬龄(3<sup>+</sup>)可达性成熟[刘 筠等 1984]。利用温室养鳖进一步加快了生长速度,大大地缩短了商品鳖的养殖周期[曹杰英和刘希泰 1994,章 剑 1995]。然而,中华鳖在温室条件下饲养,其性腺成熟是否提早,尚未见报道。据此,作者于1994~1996年在人民大院农场开展了温室条件下稚鳖快速养成亲鳖的研究。

## 1 材料和方法

### 1.1 稚、幼鳖的温室养殖条件及方法

试验用温室5栋,每栋面积为420~635m<sup>2</sup>,共计2470m<sup>2</sup>。每栋温房内建有上下两层小格温池,下层每个温池12m<sup>2</sup>,上层每个8m<sup>2</sup>,水深35cm。试验从体重(9±1)g的稚鳖开始,养成次年6月份平均体重达(385±65)g,然后在高温季节转到室外进行成鳖养殖。共需12~14个月饲养,

即可达到成鳖规格。试验初期的稚鳖放养密度为26只/m<sup>2</sup>, 温室内气温控制在33℃±0.5℃, 水温31.5℃±0.5℃。每天上、下午各投喂一次配合稚鳖饵料, 当稚鳖长到150~200g的幼鳖时, 进行分池饲养, 放养密度为20只/m<sup>2</sup>。每周用一次抗生素、消毒剂等药物进行水体消毒, 每隔10~15天换一次水, 每隔20天投喂一次药饵。

## 1.2 亲鳖的饲养及繁殖

1995年6月11日出温池的鳖, 在室外池塘中继续饲养3个月, 选出体重在(0.65±0.05)kg的雌鳖432只, 雄鳖80只作为亲鳖进行室外培育。亲鳖池为1200m<sup>2</sup>, 水深1.8m。在产蛋前期和产蛋后期, 每天上午投喂猪肝, 下午投喂切成块的鲢鱼肉, 每隔10~15天换水30cm。每隔20天用一次药饵。每30天用生石灰对养鳖池消毒一次。在鳖池向阳一端建有产蛋棚, 铺有20cm厚的砂子, 相对湿度控制在80%范围。产蛋季节统计产蛋窝数、产卵数、受精率和孵化率等。

## 1.3 性腺发育观察

分别在4月龄、5月龄、8月龄、10月龄等4个阶段取样, 每次随机取雌雄各两只, 进行生物学测定和解剖观察取样, 卵巢和精巢分别用 Bouin 氏液固定, 然后包埋切片, H·E 染色, 并作显微摄影。性腺的划分参照刘 筠等的方法[1984]进行。

# 2 结果

## 2.1 温室养殖稚、幼鳖的生长及成活率

稚鳖经过4.4个月的饲养, 平均体重达到(175±25)克, 成活率达到88%。分池后继续饲养5.6个月, 平均体重达到(385±65)克, 成活率达到96%, 见表1。

表1 温室养殖稚、幼鳖的生长及成活率

Tab.1 Growth and survival rate of Chinese turtle juvenile cultured in hothouse

放养日期	规格 (g/ind)	密度 (ind/m <sup>2</sup> )	饲料品种	饵料系数	饲养天数 (月)	成活数(只)	平均体重 (g)	成活率 (%)
1994.8.8	8~10	26	稚鳖饵料	1.8~1.9	4.4	176	175±25	88
1994.12.20	150~200	20	幼鳖饵料	2.1~2.2	5.6	169	385±65	96

## 2.2 温室养殖中华鳖的性腺发育

### 2.2.1 雌鳖的性腺发育

(1)初级卵母细胞期。当年孵出的幼鳖, 经过4.4个月的饲养, 性腺已发育到初级卵母细胞期。这时期的性腺肉眼很难区分雌雄, 切片观察卵核受到空泡和液泡的挤压偏向卵膜, 卵膜外包被着一层滤泡和一层营养泡(图版-1)。

(2)生长卵母细胞期(小生长期)。当幼鳖在温室中饲养8个月后, 性腺已经发育到小生长期, 肉眼已能观察到白色的卵粒, 卵径约0.7~1mm。这时期的卵母细胞, 由于液泡破散成许多

小液泡,液泡和空泡逐渐消失,被挤压的卵核又回到卵子中央(图版-2)。这时期的卵子在卵核上能够清楚地看到多个核仁和灯刷染色体(图版-3)。滤泡外的营养细胞层增至2~3层,在营养细胞层上有许多小囊生成(图版-4)。由生殖上皮分化出的卵源细胞构成卵索,为不断地增加初级卵母细胞打下基础(图版-5,6)。

(3)生长卵母细胞期(大生长期)。当鳖在温室饲养到10个月时,性腺发育非常快,大部分卵母细胞处于大生长期,少量的卵母细胞进入成熟期。从解剖的性腺看,这时期的卵巢存在着大、中、小三个发育不等的卵粒,小的卵粒处于初级卵母细胞期,中等的卵粒,卵径在3~6mm,处于大生长早、中、晚期。大生长早期卵核已逐渐偏向动物极(图版-7),卵黄颗粒在卵周开始积累(图版-8)。大生长晚期,卵核已偏至动物极(图版-9)。在大生长的中期和晚期,滤泡外的营养细胞层非常发达,小囊增大、变长,里面储存着大量的营养细胞(图版-10)。当这些营养细胞长足时,在滤泡细胞的分泌作用下,从小囊内释放出来,通过微绒毛运输到卵膜上,这时卵膜已经消失(图版-11~14)。

(4)成熟卵母细胞期。当营养细胞消化吸收完后卵膜又恢复出现,卵膜的厚度随着增加,紧贴卵膜的卵黄颗粒非常细小,这时期大的卵径已达9~10mm,进入成熟期。此时卵核紧贴卵膜(图版-15~17),滤泡外的营养细胞层处于不活跃状态,小囊内的营养细胞转移到供给初级卵母细胞生长,只有少量的营养细胞还继续供给卵子,直到卵母细胞长足为止。长足的卵子卵径在17~20mm。

### 2.2.2 雄鳖的性腺发育

(1)初级精母细胞期。在温室饲养4.4个月的雄鳖,性腺呈透明状,长1.6mm。切片观察曲细精管管腔已经形成,管腔中生长着初级精母细胞(图版-18)。

(2)次级精母细胞期。当雄鳖经温室饲养5.6个月后,性腺已发育到次级精母细胞期,曲细精管内由次级精母细胞和少量的初级精母细胞组成(图版-19,20)。

(3)精细胞期。当雄鳖在温室饲养8个月以后,性腺已发育到精细胞期,曲细精管内充满精细胞,有的还出现少量的精子(图版-21)。

(4)精子的形成期。当雄鳖在温室饲养10个月后,精巢呈肾形,乳白色,长和宽分别为35mm和15mm,重6g,输精管切开后,流出乳白色的精液。切片观察,曲细精管变长、变宽,管腔中充满精子(图版-22)。

## 2.3 亲鳖的饲养及繁殖

挑选出的432只亲鳖经过室外池塘中养殖和越冬后,次年成活率达100%。在产蛋前期,加强饲养管理,投足饵料,亲鳖于1996年5月24日开始产蛋,产蛋时间一直延续到10月5日。随着气温和水温的升高,产蛋的窝数和产蛋的枚数逐渐的增多,在8月中旬达到高峰期(图1)。整个繁殖期,共产卵1478窝,获受精卵13878枚,孵出幼鳖12622只。平均每只产3.4窝(41.1枚)(表2)。



图版 Plate

1. 初级卵母细胞, 白色箭头示初级卵母细胞核, 黑色箭头示空泡,  $\times 13.2$ 。 2. 小生长期卵母细胞, 白色箭头示卵核,  $\times 13.2$ 。 3. 箭头示卵核中灯刷染色体,  $\times 132$ 。 4. 箭头示营养泡层上形成的小囊,  $\times 132$ 。 5. 黑色箭头示由卵索生长的卵原细胞,  $\times 66$ 。 6. 黑色箭头示卵索, 白色箭头示液泡,  $\times 66$ 。 7. 大生长期卵母细胞, 黑色箭头示卵核,  $\times 13.2$ 。 8. 箭头示卵黄颗粒在卵周开始积累,  $\times 13.2$ 。 9. 大生长晚期, 箭头示卵核移至动物极,  $\times 33$ 。 10. 箭头示营养泡层和营养细胞,  $\times 13.2$ 。 11. 图10放大, 箭头示小囊内长足的营养细胞,  $\times 66$ 。 12. 白色箭头示卵膜上形成的通道, 黑色箭头示营养细胞从小囊内释放出来, 横切片,  $\times 66$ 。 13. 白色箭头示卵膜上形成的通道, 黑色箭头示营养细胞, 纵切片,  $\times 33$ 。 14. 卵膜上的通道逐步愈合,  $\times 33$ 。 15. 成熟卵母细胞期, 箭头示卵核,  $\times 13.2$ 。 16. 图15放大, 箭头示卵核贴近卵膜,  $\times 66$ 。 17. 白色箭头示卵核, 黑色箭头示营养细胞,  $\times 66$ 。 18. 初级精母细胞,  $\times 66$ 。 19. 初级精母细胞进入成熟分裂前期, 箭头示初级精母细胞核处于粗线期,  $\times 132$ 。 20. 次级精母细胞,  $\times 132$ 。 21. 精细胞, 少量的精子已形成,  $\times 66$ 。 22. 精子形成期的精子,  $\times 66$ 。

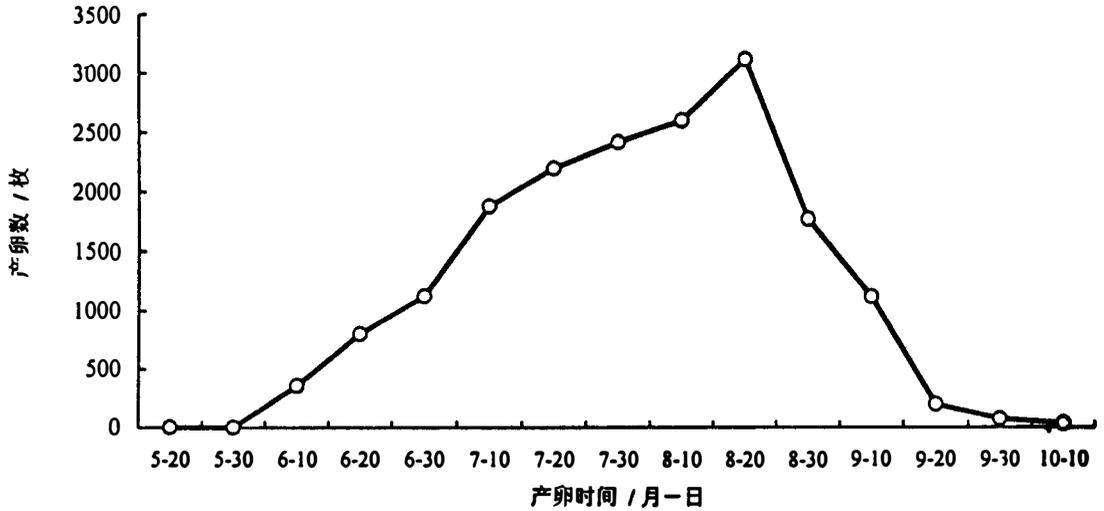


图1 亲鳖产卵时间与产卵数量的关系

Fig. 1 The relationship between spawning time and spawning quantity of Chinese turtle

表2 432只亲鳖的繁殖力

Tab. 2 Reproductive ability of 432 adult Chinese turtles

产蛋时间 (月份)	产蛋窝数		产蛋数		受精卵		孵出幼鳖数	
	总数	平均数(窝/只)	总数	平均数(枚/只)	总数	受精率(%)	总数	孵化率(%)
5	4	0.009	48	0.11	30	62.5	26	86.7
6	204	0.47	2284	5.28	1557	68.2	1370	88.0
7	534	1.23	6501	15.04	5192	79.9	4724	91.0
8	619	1.43	7493	17.34	6000	80.0	5520	92.0
9	114	0.26	1395	3.23	1071	76.8	957	89.0
10	3	0.007	36	0.08	28	77.7	25	89.0
合计	1478	3.4	17757	41.1	13878	78.2	12622	90.9

### 3 讨论和结论

#### 3.1 温室养鳖能够提早性成熟

温室养鳖,打破了鳖的冬眠习性,延长生长周期,达到了提早性成熟。在温室中饲养4.4月龄的雌鳖,性腺发育已达到初级卵母细胞期。饲养到8月龄时,性腺发育达到生长卵母细胞期的小生长期,这两个时期性腺发育的速度比自然条件下鳖的性腺发育分别快5个月左右。从小生长期的卵母细胞发育到卵核完全移至动物极,在温室条件下仅需2个月左右的时间,这个时期的性腺发育在整个生殖细胞成熟过程中发育最快,而自然条件下从小生长期的卵母细胞发育到卵核完全移至动物极需2年以上时间[刘 筠等 1984],这就是温室养殖鳖能提早性成熟的关键所在。卵核完全偏移的卵子并不能马上产出,还需经过漫长时间的卵黄积累,直到卵子直径长足到17~20mm时才能产出,这是中华鳖性腺发育的一个特点。从组织切片可以进一步观

观察到,卵核完全偏移的卵子滤泡细胞外的营养细胞层变成一层,小囊内只有极少量的营养细胞,大部分的营养细胞转移到供给初级卵母细胞的生长,要达到卵子长足,还需要较长时间,这段时间在整个生殖细胞发育过程中是最慢的。从温室出来的鳖,经过池塘4个月的饲养,随着气温和水温的下降,鳖进入自然越冬状态,到第二年的5月下旬开始产蛋,这段时间为11个月,加上温室养殖的10个月,雌鳖的性成熟年龄为21个月,如卵核完全偏移的雌鳖继续在温室中饲养,只需要5~6个月的时间卵子就能长足产出,性成熟年龄会缩短到17个月左右。因为鳖属多次产卵类型,只要温度、饵料满足就能不断地产卵。

雄鳖经温室饲养10个月已完全达到性成熟,在输精管中有大量乳白色的精液。性成熟年龄要比自然条件下提早38个月,自然条件下雄鳖精巢内有精子生成需4冬龄[刘 筠等 1984]。

### 3.2 关于温室养殖鳖繁殖力和卵子质量问题

经过温室及室外池塘养殖的亲鳖,初次产卵时每只平均产3.4窝(41.1枚),每窝平均12枚,其受精率和孵化率分别达到78.2%和90.9%,这些都高于自然条件下[莫伟仁等 1990,曹杰英和张全成 1990],证明温室养鳖对繁殖力没有负面影响。

温室养殖的鳖,在早期的卵母细胞中,除了液泡外还有些大小不等的空泡,这是否因为温室养鳖生长速度过快,原生质积累跟不上所致,有待进一步研究。性腺发育进入大生长卵母细胞期后,大部分空泡消失。在解剖的亲鳖中,看到生长卵母细胞期有极少量的卵子卵黄积累出现空缺,这部分卵最后都死掉,类似自然条件下的闭锁卵泡[刘 筠等 1984]。

通过组织切片和生产实际观察,证明温室养鳖可以提早性成熟,这为利用温室培育亲鳖,大规模繁育鳖苗提供了理论依据。

### 参 考 文 献

- 刘 筠,刘楚吾,陈淑群等. 1984. 鳖性腺发育的研究. 水生生物学集刊,8(2):145~151.  
刘 筠,刘楚吾. 1990. 鳖和牛蛙的人工养殖. 北京:农业出版社. 7~19.  
莫伟仁,陈萍君,谢万奎等. 1990. 鳖的人工繁殖综合技术. 淡水渔业,(1):30~31.  
章 剑. 1995. 工厂化养鳖技术探讨. 淡水渔业,(6):41~43.  
曹杰英,张全成. 1990. 鳖种繁育技术初探. 淡水渔业,(5):23~25.  
曹杰英,刘希泰. 1994. 利用工厂余热水饲养商品鳖技术研究. 淡水渔业,(1):41~44.

## GONADAL DEVELOPMENT OF CHINESE TURTLE, *TRIONYX SINENSIS*, CULTURED IN HOthouse

ZHANG Long-Zhen, LIU Xian-Ting, YU Qing-Ming  
(Yangtze River Fisheries Research Institute, CAFS, Jingzhou 434000)  
TAN Shu-Zhuo, SONG Dun-Qiong, ZHU Hong-Hua  
(Renmin Dayuan Farm of Jingzhou, Jiangxi 433300)

**ABSTRACT** By means of microscopic examination and observation on spawning activities, the gonadal development of Chinese turtle, *Trionyx sinensis*, cultured in hothouse was investigated. *T. sinensis* cultured in hothouse not only grew faster but also reached to maturity much earlier than did wild ones. In hothouse, the indoor temperature and the temperature of pond waters were at  $(33.0 \pm 0.5)^\circ\text{C}$  and  $(31.0 \pm 0.5)^\circ\text{C}$  respectively, cultured male Chinese turtle matured at 10 months of age, and female at 21 months of age. When females were 10 month old, their nucleus of oocyte moved to the animal pole entirely and pressed close to the oolemma. Moreover, there were a lot of sperma appearing in the spermeries of 10 month old males, and there were an abundance of white speratic fluid outflowing if their spermaduct was cut off. Each cultured adult female spawned 3.4 times in average during one spawning season and averagely spawned 12 eggs each spawning activity, therefore, each female could spawn 41.1 eggs in average for a year.

**KEYWORDS** *Trionyx sinensis*, gonadal development, hothouse