

# 黄缘闭壳龟繁殖孵化的研究

黄勇

(信阳市水产技术推广站,河南 信阳 464031)

黄缘闭壳龟(*Cuora flavomarginata*)别名黄缘盒龟,俗称夹板龟、断板龟、金头龟、黄板龟等,主要分布于我国南方各省,大别山区、皖南山区、日本琉球群岛等地,为珍稀濒危国家二类动物。从2006年至今作者开展了黄缘闭壳龟一系列的人工驯化养殖、繁育、病害防治等生物学的科学研究。现将2017—2019年度进行的同批同池黄缘闭壳龟的繁殖、人工孵化的研究总结如下。

## 1 材料与方法

### 1.1 黄缘闭壳龟的亲本

亲龟来自2006年信阳大别山的野生个体,人工饲养至今。亲龟体质健壮,体型饱满,无病无伤,活泼好动,全部达到性成熟,龟龄为20—30龄,产卵12年以上,其中雌龟68只,平均体质量910 g左右,雄龟28只,平均体质量650 g左右,以每年雌龟雄龟出越冬室的重量为准,体质量几乎没有变化。雄龟与雌龟在每年的四月下旬至七月中旬分开饲养,待雌龟结束产卵后再合并饲养。雌雄亲龟均自然交配、自然产卵。

### 1.2 亲龟池的建造

龟池建在环境安静,背风向阳的地方,池长12 m,池宽5 m,池高0.6 m,池壁光滑,由水泥和砖块建成,并附有0.05 m的防逃檐,池底平整,由泥土堆呈缓坡状,坡度10°左右。池内配有乔木和灌木,搭配常青落叶植被,起到遮荫降温作用,占池内总面积的三分之二左右。龟池内建有龟的隐蔽区、产卵区、饮水洗澡区、活动区等功能区,整个养殖区域仿生态环境。龟池用隔墙分开,三分之一的面积养雄龟,三分之二的面积养雌龟。

### 1.3 亲龟的培育及日常管理

惊蛰后,气温稳定且平均16℃以上时,于晴

天的上午将亲龟从越冬房内移到消过毒的饲养池内,雌雄亲龟分开饲养。投喂严格按照“四定”的要求,饲料为某品牌黄缘闭壳龟专用料,再用鲜河虾、西红柿、胡萝卜、南瓜和促进龟健康生长、促产卵的维生素添加剂等与原料按照一定比例配比而成,饲料粗蛋白质(CP)水平41%~43%。按照体质量1%~3%的日饵率,现配现喂,每日15:00—17:00把饲料放入投饵台内,1 h左右吃完为宜,大部分龟达到六至八成的饱食度。每天6:00—8:00对龟池进行打扫,清洁投饵台、清除池内粪便、剩饵和其他杂物,对饮水洗澡区重点清理并及时注入新水。

每日早中晚巡视龟池,观察龟的摄食、交配和产卵等活动,保持良好的生态环境,防止敌害生物的入侵或龟的逃逸,检查龟体有无病伤,及时发现疾病并准确诊断,对症下药,认真做好生产日志记录。

### 1.4 亲龟的交配产卵

雌龟雄龟分开饲养,可防止雌龟产卵期间受雄龟的打扰,保证亲龟之间的新鲜感,有利于提高亲龟之间的交配率。

7月中旬,雌龟产卵结束后,可把雌龟雄龟合养,至10月初这段时间黄缘闭壳龟均可自由交配,交配前雄龟围绕着雌龟打转,有时在雌龟的前方阻止雌龟前行,若雌龟不动,雄龟则爬到雌龟背上,两龟尾缠绕在一起,时间长达10 min左右,交配后自动分离。

黄缘闭壳龟每年5月中旬至7月中旬为产卵期,6月为产卵高峰期。气温25~32℃,为适宜产卵温度。黄缘闭壳龟一般在傍晚产卵,产卵前雌龟选好产卵位置后开始挖穴,挖穴时用前肢固定身体,两后肢轮换挖土,挖土时以一后肢做支点,另一后肢则在

穴内用力挖土,并用脚爪将土踢出穴外,再用尾巴清扫浮土,经 1~2 h 即可成穴。卵穴口径 5 cm 左右,深 8 cm 左右,卵穴挖好后雌龟稍作休息,即开始产卵。产卵时前肢支撑,头高昂,后肢趴在穴口两侧,尾巴深入穴中。每产出一枚卵要间隔 5 min 左右,直至产完。龟产完卵,一般都要原地休息 8 min 左右,再开始盖穴。盖穴时,前肢固定不动,两后肢轮着作业,把穴外的泥土扒往穴内,每扒土一次就用后肢压一下。当穴窝填满泥土时,雌龟用整个身体后半部的腹甲用力压,一旦卵穴盖好,龟便离去,整个过程约需 3 h 左右。

### 1.5 孵化的设备设施和准备

孵化房间面积为 28 m<sup>2</sup>,具有良好的保温保湿效果,装有空调、排气扇、自动检测湿度温度的设备,通过智慧终端设备实现实时手机监控。孵化箱为规格 50 cm×50 cm×40 cm 的泡沫箱,箱底和箱壁有小的通气孔,孵化基质为直径 0.4~0.6 cm 的膨化蛭石。房间内另配有温度计、湿度计、淋水器、水桶等生产工具。

在孵化房间使用的前半月,将孵化房间彻底清扫,进行杀菌、杀虫、消毒,将孵化基质进行暴晒杀菌,把孵化箱及生产工具用高浓度的高锰酸钾进行浸泡后暴晒,营造干净、清洁的生产环境。

### 1.6 龟卵的收集及人工孵化

信阳的黄缘闭壳龟一般在 5 月中旬至 7 月中

旬产卵。雌龟产卵期间,每天傍晚时观察龟的产卵情况,确定产卵位置。次日清晨 8:00 左右找到产卵窝后,轻轻扒开卵窝上的沙土,将龟卵小心取出轻放在盛卵具中。采卵结束后,整理好产卵场,随后把卵拿到孵化房间进行人工孵化。孵化前在每个孵化箱内装入 4 kg 蛭石,用纯净水按照 70%~90% 的含水量进行调配。当龟开始产卵时,将收集到的龟卵放入孵化箱后,在卵、箱体上用笔标注产卵的相关信息。作者采用半裸露孵化法进行孵化,即卵面积的 80% 左右填入基质中,且动物极向上。没有明显受精的卵,可随意平放,然后盖上箱盖,这种方法便于观察龟卵的发育情况,在整个孵化过程中,孵化箱不采取任何加温加湿措施。

在孵化过程中不能随意翻动受精卵,否则会造成胚胎死亡,室内的湿度始终保持在 75%~95%。每日早晚各巡视一次孵化室,检查湿度、温度、空气流通性及卵的发育、破壳出苗情况,及时清除霉变、坏死及未受精的卵,防止蛇、鼠等敌害生物的入侵。受精卵经过 70~90 d 的发育,发育良好的胎体陆续破壳出苗,幼苗进行严格的消毒处理,随后进入稚龟的饲养管理阶段。

## 2 结果

2017—2019 年同批次黄缘闭壳龟亲龟繁殖人工孵化情况见表 1、表 2 和表 3。

表 1 亲龟产卵情况

年份	总产卵数/枚	产卵频次/窝	产卵期	产卵时间/d
2017	167	72	5 月 15 日—7 月 12 日	59
2018	232	89	5 月 14 日—7 月 18 日	66
2019	192	72	5 月 17 日—7 月 12 日	57

表 2 龟卵受精情况

年份	受精卵数/枚	受精率/%	完全未受精窝数比例/%	部分未受精窝数比例/%
2017	112	67.07	23.61	20.83
2018	172	74.14	11.24	30.34
2019	139	72.40	16.67	31.94

表 3 受精卵孵化情况

年份	出苗/个	孵化率/%	发育终止数/枚	最短孵化天数/d、 积温/℃·D、温度/℃	最长孵化天数/d、 积温/℃·D、温度/℃
2017	84	75.00	28	66、1 960.2、29.7	87、2 514.3、28.9
2018	151	87.79	21	66、1 953.6、29.6	87、2 505.6、28.8
2019	104	74.82	35	62、1 909.6、30.8	96、2 736.0、28.5

### 3 分析与讨论

#### 3.1 亲龟产卵情况分析

试验的黄缘闭壳龟为第一批下山野生种,经过十多年的人工饲养培育龟龄在20—30龄之间,属人工养定的一批老龟。每只雌龟的产卵情况基本稳定在2.46~3.24枚之间。部分雌龟每年产卵两次,产卵期基本稳定在5月中旬至7月中旬,高峰产卵期在6月,产卵期两个月。这种情况说明,黄缘闭壳龟在20—30龄的繁殖力是相对稳定的。但自身的产卵量并不是很大。因此,应建立更加适应的仿生态环境,在亲龟培育中加入利于性腺发育的各种营养物质如鲜活蚯蚓、青虾、果蔬等。采取人为的干预措施,延长亲龟的生长期等综合性技术手段,提高亲龟的产卵量。至于黄缘闭壳龟的繁殖力和生命周期的研究有待以后持续跟踪进行。

#### 3.2 龟卵受精率的分析

至今的生产实践表明此批黄缘闭壳龟产卵的受精率在67.07%~74.14%之间。龟卵完全未受精的产卵窝数占11.24%~23.61%之间,部分未受精的窝数占20.83%~31.94%之间,龟卵的受精率较低,可能由于此批雄龟的龟龄过大,雄龟在长期人工培育过程中,各种生态因子没有自然环境下的适宜,造成精子的活力下降。同时,雄龟与雌龟的比例为

1:2.4,雌雄龟配比不尽合理。

龟卵的受精率不理想,可以调整雌雄龟的比例为1:1,保持群体的稳定性,同时营造良好的养殖环境,加强亲龟的饲养管理,确保亲龟的优良性状不退化。

#### 3.3 龟卵的孵化分析

龟卵的孵化时间与孵化温度呈负相关,在适宜的孵化温度范围内,温度越高,受精卵出苗的时间越短,有效孵化积温越小。从近几年的情况看,最短龟卵孵化天数62 d,平均孵化温度30.8℃,孵化积温1 909.6℃·D;最长孵化天数96 d,平均孵化温度28.5℃,孵化积温2736℃·D。

通过统计分析,受精卵的出苗率在74.82%~87.79%之间,孵化过程中出现受精卵发育停止、温度湿度控制不好造成死卵和炸裂、不破壳儿或提前破壳、受精卵霉变等情况,对孵化造成了一定的影响,因此应通过仿生态的生境培育优质的亲龟,产出优质的受精卵。孵化过程中,通过人为干预措施,实现胚胎发育所需的温度、湿度的精准调控,控制温度在23~33℃之间,空气的湿度在75%~95%之间,以保证受精卵的正常发育。同时应每天早晚巡查孵化房一遍,清除霉变和坏死的卵,严防敌害生物的侵入,做好孵化的日常管理。

(收稿日期:2020-07-20)

