Ultrasound Scanning of Follicles and Eggs in the Four Eye-spotted Turtle, 
*Sacalia quadriocellata*

HU Mao-gui\(^1\), HE Bin\(^1\), MA Yong-gang\(^1\), FU Li-rong\(^1\), HONG Mei-ling\(^1\), Wang Ji-chao\(^1\),
ZE NG Ping-qing\(^1\), SHI Hai-tao\(^1,3\)*

(1. Department of Biology, Hainan Normal University, Haikou 571158, China; 2. Affiliated Hospital of Hainan Medical College, Haikou 570102, China; 3. Chengdu Institute of Biology, Chinese Academy of Sciences, Chengdu 610041, China)

**Abstract:** Ultrasound investigations on vitellogenic follicles and atretic follicles and oviductal eggs were performed on 6 adult female four eye-spotted turtles (*Sacalia quadriocellata*). The results showed significant changes in size of vitellogenic follicles were significant. The diameter of the vitellogenic follicles ranged between 4 mm to 24 mm (n = 186). In August, the number of follicles began to increase along with the fall in temperature, and preovulatory follicles reached the maximum number and the ovary was mature in December. Size of preovulatory follicles ranged between 19 mm to 24 mm (n = 56) and the largest one was detected in November. Follicles reached ovulatory size from January to March. Atretic follicles, whose diameter ranged between 10 mm to 20 mm (n = 14), were only detected from October to the following March.

**Key words:** *Sacalia quadriocellata*; reproductive cycle; ultrasonography; ovarian follicles


条件下的四眼斑水龟体内卵泡发育周期进行了16个月的连续观察研究，结合本课题组以前的工作基础，评估其卵巢发育周期及影响因子，为其繁殖生物学理论研究提供参考数据。

1 材料与方法

1.1 饲养动物

6只成体雌性四眼斑水龟来自海南省琼中县湾岭地区，体重245~375 g（311.2 ± 50.1, n = 6），在海南省生态学重点实验室分别饲养于80 cm x 60 cm的水池内，内设隐蔽场所，饲养了3年以上，采用多种食物进行投喂（王志伟等, 2005）。

1.2 超声波检测

在2007年1月至2008年5月期间，每月将龟带至海南医学院附属医院进行超声波检测，采用国产Medison SSA 8800型彩色多普勒超声诊断仪的阴道探头（频率7.5 MHz）。龟体背卧平躺在水平桌面上，小心拉伸后肢，在腹股沟里涂上少量医用超声耦合剂，将探头放进其腹股沟后肢之间的区域，探测雌龟两边的卵巢，记录检测到的卵泡及卵的数量和特征，调整卵泡及卵在声像图上显示最合适的画面，同时使用安装的电子测径尺测得卵泡的卵径大小。根据发育时期不同，将检测到的卵黄卵泡分为生长卵泡和排卵前期卵泡。评估雌龟卵泡的发育动态是以当前发育的卵黄卵泡长径大小和数量以及输卵管卵来确定的。

2 结果

6只雌龟全年度检测到的卵黄卵泡长径范围是4~24 mm (n = 186)，且卵泡的长径和数量表现明显的周期性变化，8月份开始检测到生长卵泡数量逐渐增多，10月份最多；同时随着生长卵泡的进一步发育，至10月份检测到数量较多的排卵前期卵泡，12月份排卵前期卵泡数最大。排卵前期

![Figure 1. Utrasound images from adult female S. quatriscyllata](image)
卵泡长径范围为 19～24 mm (n = 56)，最大的排卵期卵泡出现于 12 月。排卵时间为 1 月至 3 月。输卵管卵泡最早出现于 2 月初，研究期间有 3 只雌龟（50%）发现怀有输卵管卵泡，长径 34～47 mm (n = 7)。卵泡在 3 月和 4 月，高峰期在 4 月。卵泡数量在 10～20 mm (n = 14) 之间，在 10 月至次年 3 月检测到。

3 讨论

组织学研究结果表明雌性斑点水龟卵巢卵泡 8 月份开始发育，卵泡增加至 10 月份卵泡体积达最大值（傅丽容等，2006）。8 月份生长卵泡数量开始增多，随着生长卵泡进一步生长、发育，至 10 月份卵泡前卵泡的大小达到最大值，卵泡数量也达到最大值，卵泡的数量增加和长径的增大使得卵泡重量增加，卵泡逐渐发育成熟。在龟鳖类中，高水平的雌二醇是卵黄生成作用增强的指示剂（David et al., 1994；Rostal et al., 1998）。根据傅丽容等（2008）报道，斑点水龟雌二醇水平在夏秋季最高。高水平的雌二醇增强了卵黄生成作用，促进卵泡发育，这与我们的研究结果雌龟卵巢卵泡开始发育，秋季卵泡数量和长径达最大值，卵泡发育成熟相符。另外，卵泡在卵泡大部分出现于秋季和冬季的月份。在这个期间卵泡生理活动活跃，个别的生长卵泡经优势选择后继续发育成熟，而其他的卵泡由于生殖激素供应的减少使发育受到抑制，从而发生闭锁（朱士恩，2006）。次年 1 月至进入排卵期，3 月排卵期结束，与雌激素研究结果 1 月开始进入排卵期相一致（傅丽容等，2006），也与很多龟鳖类研究冬季进入排卵期结果相似（David et al., 1994；Schramm et al., 2000）。斑点水龟产卵季节后生长卵泡数目减少，卵泡生理活动趋于停止。生殖活性分泌的减少，从而没有足够的生殖激素维持卵泡的生长发育是主要原因。

4 参考文献

傅丽容，贺斌，洪美玲，等. 2008. 斑点水龟雌激素生殖激素季节性变化的研究[J]. 动物学杂志，43(3)：65～68.