

大别山区黄缘闭壳龟形态生物学的种群特征分析(II)

黄斌

(信阳师范学院生命科学院, 河南信阳 464000)

摘要: 根据腹甲形态以及背甲与腹甲的闭合程度等特征, 将大别山区黄缘闭壳龟分为两个自然种群, 对其中一个自然种群的形态生物学特征进行研究报道。该自然种群的形态生物学特征为腹甲中部较平, 背甲与腹甲完全闭合不紧密, 头部、四肢可部分露出, 可量性状研究表明, 背甲长/背甲宽、背甲长/腹甲长、背甲宽/腹甲宽的统计分析分别为: 1.37 ± 0.06 , 1.04 ± 0.02 , 1.30 ± 0.04 。背甲长与腹甲长的回归方程为 $Y = 1.0512X - 1.3141$, 背甲长与体高的回归方程为 $Y = 0.4665X + 0.6157$, 线性相关极其显著。体重与背甲长、体重与背甲宽、背甲宽与腹甲宽等存在着比较显著的线性关系。而年龄与体重(相关系数为 $r = 0.3640$)不存在明显的线性相关性。

关键词: 大别山区; 黄缘闭壳龟; 形态生物学; 可数性状; 可量性状

中图分类号: Q959.6; Q954.3 文献标识码: A 文章编号: 1000-7083(2008)05-0873-03

Population Characteristics to Morphometric Biology of
Cistlemmys flavomarginata Gray in Dabieshan Region (II)

HUANG Bin

(College of Life Science, Xinyang Normal University, Xinyang, Henan Province 464000, China)

Abstract: The *Cuora flavomarginata* Gray of Dabieshan region is divided into two natural populations according to characteristics of the breastplate shape as well as the breastplate and the carapace closed degree and so on. The shape biology characteristic of one natural population is reported in this article. This kind of natural population's shape biology characteristic is: middle the breastplate is even, the breastplate and the carapace is not completely closed, the forehead and the four limbs may partly reveal. The statistical analysis indicates that the length of carapace/the width of carapace, the length of carapace/the length of breastplate, the width of carapace/the width of breastplate are 1.37 ± 0.06 , 1.04 ± 0.02 , 1.30 ± 0.04 respectively. The simple linear regression equation of the length of carapace to the length of breastplate is $Y = 1.0512X - 1.3141$. The simple linear regression equation of the length of carapace to the body height is $Y = 0.4665X + 0.6157$. The linear correlation is very obvious. There are more obvious linear correlation in: the weight to the length of carapace, the weight to the width of carapace, the width of carapace to the width of breastplate and so on. There was no obvious linear correlation of the age to body weight ($r = 0.3640$).

Key words: Dabieshan region; *Cuora flavomarginata* Gray; morphometric biology; countable character; measurable character

黄缘闭壳龟 *Cuora flavomarginata* Gray 又名黄缘盒龟 *Cistlemmys flavomarginata* Gray (Gray, 1863; Connor, 1998), 俗称断板龟、夹板龟等, 隶属龟科闭壳龟属, 也有学者将其归入盒龟属。黄缘闭壳龟是一个古老的物种(叶祥奎, 1997, 1999), 源于 500 万年前的上新世中期, 被誉为“活化石”, 在动物系统演化上具有重要的研究价值。它作为亚洲的特有物种, 其核心分布区位于河南与安徽交界的大别山区。近年来由于大量地泛捕乱杀和栖息地破坏, 野生黄缘闭壳龟已十分稀少, 自然种群基本消失。目前, 黄缘闭壳龟被 IUCN(世界自然保护联盟)及 CITES(濒危野生动植物种国际贸易公约)列为珍稀濒危物种, 被中国列为有重要经济与研究价值的濒危野生保护动物(赵尔宓, 1998), 同时被河南、广东省列为省级重点保护野生动物。关于黄缘闭壳龟的基础研究, 目前仅限于养殖、繁殖等生物学特性的研究(张慧, 1978; 陈璧辉, 李炳华, 1979; 黄斌等, 1998, 2000)。作者近年来在对我国

黄缘闭壳龟的主要分布区河南、安徽等省的黄缘闭壳龟资源调查和群体形态学观察研究中发现, 大别山区分布的黄缘闭壳龟常见种有两种典型的体型。本文对黄缘闭壳龟其中一种体型的形态生物学进行了统计分析研究。

1 材料与方法

1.1 实验材料来源

黄缘闭壳龟由信阳师范学院生命科学院、信阳黄缘闭壳龟救护中心提供, 雌雄共 42 只, 样品取自河南、安徽等省的大别山区。龟为 8 龄以上, 均达到性成熟。

1.2 实验方法

用托盘天平称重, 用游标卡尺测量背甲长(颈盾至臀盾的间距)、背甲宽(两边缘盾的最大间距)、腹甲长(喉盾至肛盾的间距)、腹甲宽(左右腹盾外缘间的最大间距)、体高(背甲至腹甲的最大间距)、肛后尾长(指泄殖孔至尾末端的间

距),尾全长(指尾基部至尾末端的间距)、头长(吻的前缘至头顶金线后缘的间距)、头宽、眼间距、眼径等形态指标。所有数据用 Excel软件处理,用 F值和相关系数 r进行回归方程显著性检验(李春喜等,2000),描述性统计用平均值±标准差表示,显著性水平设置为 $r=0.05$ 。

1.3 龟龄鉴定

黄缘闭壳龟在 1 年的一个生长周期中,春季、夏季生长快,背甲产生较宽的同心圈,秋季生长慢,背甲产生较窄的同心圈,冬季停止生长,从而形成了可以用以鉴定年龄的年轮。但实验龟来自自然界,因生态环境差异较大,环纹的形成受自然因素的影响复杂,且少数龟的环纹模糊不清,年龄较大的龟因盾片磨损而环纹不明显或消失,故此法推算出来的龟龄,可能存在一定的误差。

2 结果

2.1 形态学观察

该体型黄缘闭壳龟典型的特征是:腹甲中部(韧带连接处)呈平面形,背甲与腹甲闭合不严密,头、四肢、尾不能完全缩入壳内,从背甲与腹甲闭合的缝隙处可看到头、四肢和尾部(封 3 图版,1、2)。

2.2 四肢、背甲和腹甲的可数性状

前肢 5趾,后肢具 4趾,指、趾间具半蹼。甲壳由背甲、腹甲和韧带几部分组成,其可数性状数据为:颈盾前窄后宽;椎盾第 1枚、第 5枚为五边形,其余第 2至第 4枚呈六边形;肋盾第 1枚呈不规则的梯形,其余呈四边形;缘盾均为四边形,

第 4至 7枚缘盾腹下缘加宽,与腹甲相连;喉盾、肛盾大,为三角形,有一未延伸至末端的中央缝。该缝在成体约占肛盾长的四分之一至二分之一;肱盾、股盾为不规则的梯形;胸盾和腹盾为四边形。黄缘闭壳龟没有腋盾和胯盾,甲桥不明显退化为 4个齿突,具体形状见图版,3、4。

2.3 可量性状特征

实验测量的黄缘闭壳龟样本,年龄为 9~14龄,其中大部分集中在 11~12龄之间,体重为 410~970 g形态学参数统计分析见表 2;比例统计分析见表 3;雌雄龟尾部形态参数比较见表 4、表 5;各测量性状之间的趋势线图、相关关系及回归方程见图 1~6。

表 1 形态学参数统计分析 (n=42) Table 1 Data analysis of measurable character (The average±standard deviation, sample quantity n=42)			
测量项目	范围	平均值	标准差
体重 /g	410.0~970.0	624.4±121.1	60.36
背甲长 /cm	12.75~16.60	14.89±0.94	0.43
背甲宽 /cm	9.19~11.80	10.71±0.64	0.22
腹甲长 /cm	12.60~16.30	14.33±1.03	0.49
腹甲宽 /cm	7.40~9.40	8.26±0.53	0.19
体高 /cm	6.76~8.10	7.42±0.37	0.16
头长 /cm	3.63~3.87	3.67±0.057	0.02
头宽 /cm	2.60~2.95	2.61±0.053	0.019
眼间距 /cm	1.60~2.14	1.80±0.006	0.03
眼径 /cm	0.71~1.05	0.86±0.01	0.006
尾全长 /cm	2.11~4.60	3.75±0.71	0.45
肛后尾长 /cm	1.80~2.60	2.17±0.09	0.06

表 2 形态特征的可量比例性状 (n=42) Table 2 Statistical analysis and connection of measurable character (The average±standard deviation, sample quantity n=42)				
测量项目	比值范围	平均值	置信度 (95.0%)	标准差
背甲长/背甲宽	1.08~1.47	1.37±0.06	0.019	0.009
腹甲长/腹甲宽	1.62~1.85	1.73±0.06	0.020	0.009
背甲长/腹甲长	1.01~1.10	1.04±0.02	0.008	0.004
背甲宽/腹甲宽	1.22~1.38	1.30±0.04	0.015	0.007
背甲长/体高	1.83~2.10	1.66±0.06	0.020	0.010
腹甲长/体高	1.76~2.00	1.88±0.05	0.002	0.009
(背甲宽+腹甲宽)/体高	2.23~2.69	2.51±0.07	0.002	0.012
体重/(背甲宽+背甲长)	17.41~34.17	24.30±3.45	1.224	0.601
头长/头宽	1.29~1.43	1.39±0.04	0.027	0.010
眼径/眼间距	0.46~0.53	0.49±0.03	0.018	0.008
肛后尾长/尾全长	0.43~0.89	0.61±0.17	0.100	0.04

表 3 雄龟尾部形态特征参数 (n=16) Table 3 Data analysis of measurable character of male tortoise tail (The average±standard deviation, sample quantity n=16)			
测量项目	范围	平均值	标准差
尾全长 /cm	4.11~4.60	4.35±0.19	0.071
肛后尾长 /cm	1.80~2.80	2.12±0.33	0.124
肛后尾长/尾全长	0.44~0.68	0.49±0.08	0.032

表 4 雌龟尾部形态特征参数 (n=26) Table 4 Data analysis of measurable character of female tortoise tail (The average±standard deviation, sample quantity n=26)			
测量项目	范围	平均值	标准差
尾全长 /cm	2.11~3.10	3.11±0.74	0.302
肛后尾长 /cm	1.88~2.65	2.33±0.32	0.132
肛后尾长/尾全长	0.68~0.91	0.77±0.08	0.034

3 讨论

从表 1~4可以看出,黄缘闭壳龟自然种群的一些形态学参数比值之间的差异较小,测量数据较为集中,如背甲长/腹甲长、背甲宽/腹甲宽、眼径/眼间距,标准差分别为 0.02、

0.04、0.03;而另外一些形态学参数比值之间的差异较大,测量数据分散,如体重/(背甲长+背甲宽)的变化范围是 17.41~34.17,标准差分别为 3.45;肛后尾长、尾全长、肛后尾长/尾全长的变化范围分别是 2.11~4.60 cm、1.80~2.60 cm、

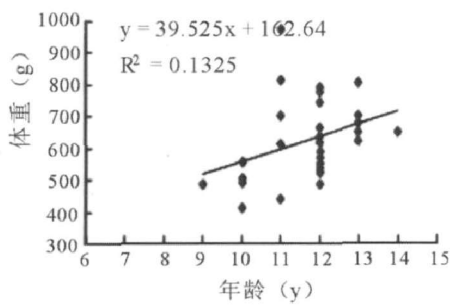


图1 年龄与体重关系的趋势线图和回归方程

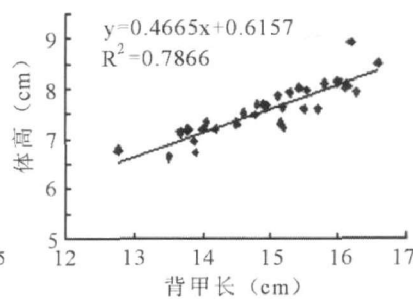


图2 背甲长与体高关系趋势线图和回归方程

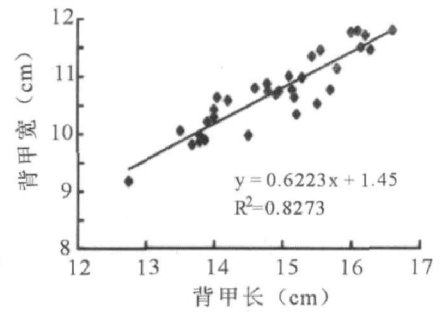


图3 背甲长与背甲宽关系的趋势线图和回归方程

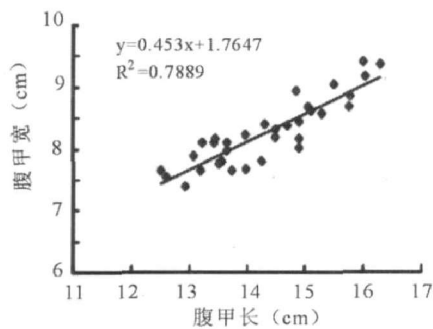


图4 腹甲长与腹甲宽关系趋势线图和回归方程

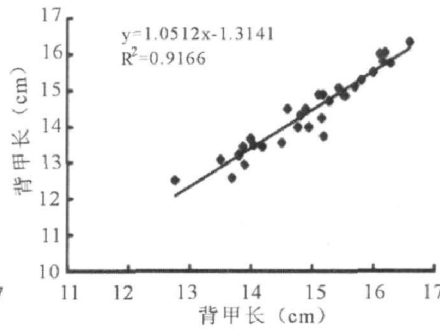


图5 背甲长与腹甲长关系趋势线图和回归方程

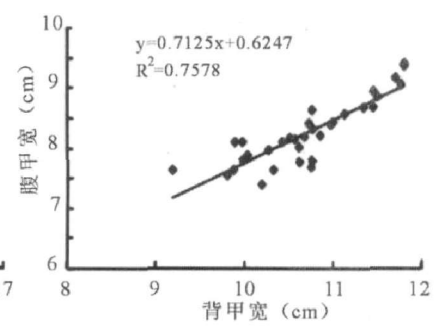


图6 背甲宽与腹甲宽关系趋势线图和回归方程

0.43~0.89 标准差分别为 0.09、0.71、0.17, 最大差值达 2 倍。但如果将雌雄黄缘闭壳龟的肛后尾长、尾全长、肛后尾长/尾全长等数量性状分别进行统计分析, 则发现其测量数据、性状比在雄性或雌性中均很集中, 且雌雄之间差别十分显著。这些数据比较准确地描述了这类野生黄缘闭壳龟的体型参数及雌雄黄缘闭壳龟的特征差异。

从图 1 至图 6 的各形态性状之间的回归方程、趋势线和回归分析可以看出: 背甲长与腹甲长 ($r=0.9573$ $F=340.6967$ $F>F_{0.01}$); 腹甲长与体高 ($r=0.9013$ $F=156.9580$ $F>F_{0.01}$); 腹甲长与腹甲宽 ($r=0.8882$ $F=115.8730$ $F>F_{0.01}$); 背甲长与体高 ($r=0.8869$ $F=114.2756$ $F>F_{0.01}$); 体重与背甲长、背甲宽 ($r=0.87425$ $F=100.5651$ $F>F_{0.01}$); 背甲宽与腹甲宽 ($r=0.8705$ $F=97.0090$ $F>F_{0.01}$); 体重与甲壳 ($r=0.8742$ $F=100.5651$ $F>F_{0.01}$) 存在着显著的线性关系。而年龄与体重 ($r=0.3640$ $F=5.6977$ $F<F_{0.05}$) 不存在明显的线性相关性。因此, 可以把背甲长、腹甲长、腹甲长与体高、背甲长与体高、眼径/眼间距等测量数据作为该体型黄缘闭壳龟的特征数量性状, 将尾全长、肛后尾长/尾全长等可量数量性状作为雌雄黄缘闭壳龟外型鉴定的主要依据。

关于爬行动物体型生物学性状之间的关系研究已有一些报道, 如朱新平等 (2001a、b) 对黄喉水龟、三线闭壳龟、鳄龟的生长研究表明: 三种龟的背甲长与背甲宽、背甲长与体重、背甲宽与体重均呈正相关; 牛翠娟等 (1999) 研究中华幼鳖的生长模式发现, 中华幼鳖背甲长、体高和体重与背甲宽都有极显著的相关关系。本文研究结果, 背甲长与腹甲长的回归方程为 $Y=1.0512X-1.3141$, 背甲长与体高的回归方程

为 $Y=0.4665X+0.6154$ 由于其回归分析结果证明线性相关极其显著, 可以作为预测黄缘闭壳龟野生种群形态分类的重要参考标志和依据。

4 参考文献

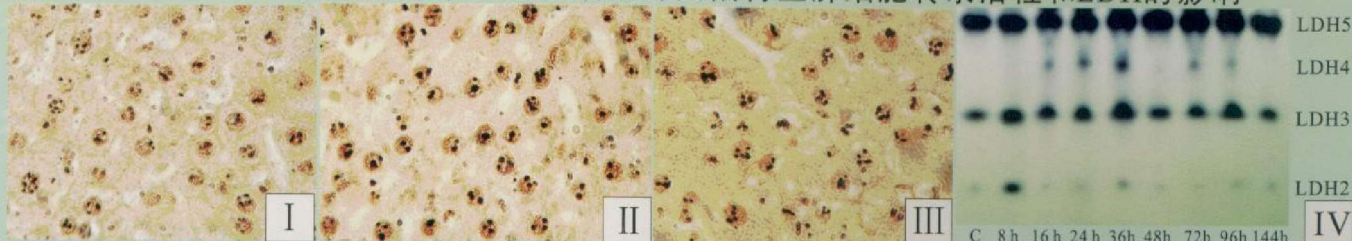
- 陈璧辉, 李炳华. 1979. 黄缘闭壳龟生态资料 [J]. 动物学杂志, 14 (1): 22~24.
- 黄斌, 查广才, 陈世锋. 1998. 黄缘闭壳龟人工养殖技术初步研究 [J]. 信阳师范学院学报, 11 (1): 89~91.
- 黄斌, 陈元胜, 陈世锋. 2000. 野生黄缘闭壳龟繁殖力的调查研究 [J]. 信阳师范学院学报, 13 (4): 459~461.
- 李春喜, 王志和, 王文林. 2000. 生物统计学 (第二版) [M]. 北京: 科学出版社: 263~269.
- 牛翠娟, 孙儒泳, 张延军. 1999. 中华鳖幼鳖的生长模式及身体各部位生化组成 [J]. 动物学报, 45 (4): 420~425.
- 叶祥奎. 1990. 闭壳龟——亚洲的特产 [J]. 化石, 4: 28~29.
- 叶祥奎. 1997. 中国化石龟鳖类综述 [J]. 四川动物, 15: 65~86.
- 张慧. 1978. 黄缘闭壳龟养殖的研究 [J]. 动物学杂志, 13 (2): 11~13.
- 赵尔宓. 1998. 中国濒危动物红皮书, 两栖类和爬行类 [M]. 北京: 科学出版社: 6.
- 朱新平, 陈永乐, 刘毅辉, 等. 2001a. 黄喉拟水龟、三线闭壳龟、鳄龟的生长与比较 [J]. 水产学报, 25 (6): 507~510.
- 朱新平, 陈永乐, 刘毅辉, 等. 2001b. 黄喉拟水龟一龄龟生长的研究 [J]. 大连水产学院学报, 16 (1): 18~22.
- Gray JE. 1863. Observation on the Box Tortoises with the Description of Three New Asiatic Species [J]. Proc Zool Soc Lond. 1731~1779.
- Connor M J, Wheeler RV. 1998. Chinese box turtle *Cistoclemmys flavmarginata* Gray 1863 [J]. Tortoise Gazette 34 (10): 1~7.

黄斌：大别山区黄缘闭壳龟形态生物学的种群特征分析(II)



1. 腹面观, 2. 背面观, 3. 腹甲各盾片的正面观, 4. 腹甲各盾片的反面观

贾永芳, 王卫华, 张国俊, 等: 枯否细胞对大鼠再生肝细胞转录活性和LDH的影响



I. C组术后AgNORs (48 h x400); II. L组术后AgNORs (48 h x400); III. G组术后AgNORs (36 h x400); IV. G组不同时期LDH同工酶的变化

陈颖: 端粒酶逆转录酶在大鼠肝癌发生中的表达变化



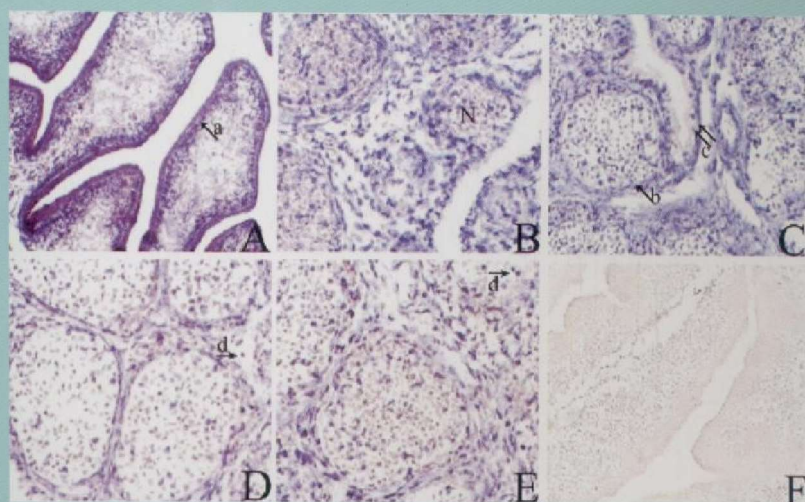
免疫荧光方法检测肝癌发生中TERT的表达 FITC标记TERT(绿色), PI标记细胞核(红色); 标尺为50 μ m
a. 正常肝组织, b. 炎症期, c. 肝硬化期, d. 肝癌期, e. 癌旁组织

张贵生, 朱道玉: 镉长期暴露对鲤鱼粘液细胞的影响



鲤鱼鳃、口腔、中肠横切示 I、II、III、IV 型粘液细胞 x400 A、B 分别为对照组和 2 mg/L 组鳃粘液细胞; C、D 分别为对照组和 2 mg/L 组口腔上皮粘液细胞; E、F 分别为对照组和 2 mg/L 组中肠粘液细胞

吕艳杰, 宁黔冀, 陈忠科: *Sonic hedgehog* 在鸡胚法氏囊发育过程中的表达研究



Shh 基因在鸡胚法氏囊中的表达图示

A. *Shh* 在孵化 13 d 鸡胚法氏囊中的表达(x100),
B. *Shh* 在孵化 15 d 鸡胚法氏囊中的表达(x100),
C. *Shh* 在孵化 16 d 鸡胚法氏囊中的表达(x100),
D. *Shh* 在孵化 17 d 鸡胚法氏囊中的表达(x200),
E. *Shh* 在孵化 20 d 鸡胚法氏囊中的表达(x200),
F. *Shh* 正义探针在孵化 16 d 法氏囊中的杂交结果(x100)

a. 内胚层上皮细胞, b. 附着滤泡上皮细胞,
c. 滤泡间表面上皮细胞, d. 网状细胞,
N. 淋巴上皮结节