

# 两栖爬行动物学研究

ACTA HERPETOLOGICA

SINICA

第四、五辑

中国动物学会两栖爬行动物学分会 编  
遵 义 医 学 院

贵州科技出版社

1995. 6

祝 贺

中国两栖爬行动物学分会

第四次(1995)代表大会暨学术讨论会

回首过去，硕果累累，  
继往开来，引人入胜。

中国科学院院士  
中国动物学会名誉理事长

郑作新  
1995年6月





祝贺中国动物学会两栖爬行动物  
学分会第四次会员代表大会暨  
学术讨论会

团结奋进  
成绩卓著

丁汉波

一九九五年七月

原福建师范大学副校长、中国两栖爬行动物学会名誉理事长、博士生导师丁汉波教授题词

# 热烈庆贺

中国两栖爬行动物学分会  
第四届会员代表大会  
暨学术年会在遵义召开

中国两栖爬行动物学分会理事会  
贵州遵义医学院

1995、6、20

# 两栖爬行动物学研究(第4、5辑)

(中国两栖爬行动物学会第四届会员代表大会暨学术年会论文专辑)

## 目 录

### 形态学

- 武夷山五步蛇 *Agkistrodon acutus*(Guenther)肾性节的结构及其组织化学年周期变化的研究 ..... 吴美锡(1)
- 武夷山五步蛇 *Agkistrodon acutus*(Guenther)雄性生殖周期和睾丸组织化学年周期变化的研究 ..... 吴美锡(6)
- 扬子鳄中轴骨骼连接的初步研究 ..... 花兆合 华田苗 陈壁辉(11)
- 烙铁头属及其近缘属八种的头部肌肉与毒器形态比较研究 ..... 张服基(16)
- 五步蛇背鳞显微皮纹学研究 ..... 顾肃敏 董福明 王 平(25)
- 中国大鲵端脑的组织学研究 ..... 张育辉 梁 刚(30)
- 贵州疣螈皮肤结构的光镜和电镜观察 ..... 罗素元 李方智 郑建州等(35)
- 新疆北鲵皮肤的组织学观察 ..... 吴 敏 侯水薇 王秀玲等(39)
- 草原沙蜥生殖系统的组织学观察 ..... 陈伟腾 张爱香 邱小琮(43)
- 金线蛙冬眠期与冬眠后期表皮比较细胞学研究 ..... 嵇 庆 陈世超(48)
- 中国林蛙数量性状的统计分析 ..... 刘玉文 刘治国 马鸣久(51)
- 鳄蜥肾组织光镜与电镜观察 ..... 张玉霞 班瑞禧(55)
- 新疆北鲵血液的组织学观察 ..... 侯水薇 王秀玲 王志勇等(58)
- 支配中华大蟾蜍舌内肌运动神经纤维的起源——HRP法研究.....  
..... 崔希云 朱卫平 张春英等(62)

### 区系与分类学

- 髭蟾属的分类及其系统发育的研究(两栖纲:锄足蟾科) .....  
..... 费 梁 叶昌媛 江建平等(65)
- 我国小型角蟾 *Megophrys* 的分类研究及其新种(新亚种)的描述 .....  
..... 叶昌媛 费 梁(72)
- 我国日本林蛙(*Rana japonica* Guenther)分类的研究 .....  
..... 叶昌媛 费 梁 松井正文(82)
- 我国林蛙属 *Rana* 的分类现状 ..... 谢 锋 费 梁 叶昌媛(88)
- 湖南省的无尾两栖动物 ..... 沈猷慧(98)
- 四种两栖爬行动物在内蒙古的首次发现及其在动物地理区划中的意义 .....  
..... 赵肯堂 毕俊怀(102)

- 烙铁头蛇类的属间系统发育关系探讨(蛇亚目:蝰科) ..... 张服基(105)
- 泸州地区两栖爬行动物初步调查 ..... 黄永昭 陈晓暖(112)
- 四川木里县两栖爬行动物调查 ..... 陈晓暖 黄永昭(117)
- 江苏蛇类地理分布及地理区划研究 ..... 常青 徐惠强 李悦民等(124)
- 浙江蝮蛇资源调查 ..... 黄美华 杨友金 蔡春抹(133)
- 广西的蛤蚧资源及地理分布 ..... 唐振杰 李汉华 庚太林等(139)
- 拟异双盘吸虫 *Paradistomoides* Travassos, 1994 一新种的记述 .....

..... 张剑英 黎振昌(146)

- 华盖山缙云山和金城山爬行动物调查 ..... 胡光伟 邓其祥(149)

### 行为与生态学

- 两种蜥蜴的胚胎代谢率 ..... 王培潮 计翔(152)

- 西藏沙蜥(*Phrynocephalus theobaldi*)生殖决策生殖行为的初步研究.....

..... 王跃招 曾晓茂 刘志君(157)

- 中国林蛙卵期有效积温和蝌蚪食性的研究 ..... 刘玉文 刘治国(163)

- 贵州疣螈繁殖生态的研究 ..... 田应洲 孙爱群 李松(167)

- 甘肃榆中中国林蛙(*Rana chensinensis*)两居群研究 ..... 高燕玲 姚崇勇(174)

- 无蹼壁虎雌性生殖周期的初步研究 ..... 李宗芸 冯照军 盛莉等(179)

- 石龙子行为生态的初步观察 ..... 赛道建 刘林英 韩云池等(183)

### 生殖发育生物学

- 渔游蛇(*Natrix piscator*)精子形成的电镜观察 ..... 张彦定 高建民(188)

- 渔游蛇(*Natrix piscator*)精子发生周期中生精上皮季节性变化的超微结构研究

..... 张彦定 高建民(193)

- 泽蛙(*Rana limnocharis*)雄核单倍体胚胎细胞内大分子代谢 .....

..... 许志建 丁汉波(198)

- 中国林蛙与黑龙江林蛙杂种胚胎的发育 ..... 赵文阁 李蔚 马晓东等(204)

- 草原沙蜥性腺发育研究 ..... 陈伟腾 邱小琮(213)

### 生理学及生物化学

- 中华鳖(*Trionyx sinensis*)潜水时水呼吸交换量与交换比的研究 .....

..... 孙宁珍 王昭贤(219)

- 几种龟类能量代谢的比较研究 ..... 陈才法 邹寿昌 朱卫中(225)

- 锄足蟾科四属 21 种(亚种)眼晶体蛋白电泳研究 .....

..... 费梁 江建平 叶昌媛等(230)

- 六种两栖动物几种组织中乳酸脱氢酶(LDH)同工酶的比较研究 .....

..... 冯照军 杨克合 季丽萍等(238)

- 七种蜥蜴几种组织中乳酸脱氢酶(LDH)同工酶的比较研究 .....

..... 冯照军 杨克合 季丽萍等(245)

贵州三种蛇类的乳酸脱氢酶同工酶的比较研究 .....	李永通 李若贤 李德俊(250)
蝮蛇毒抗凝组份——蛋白 C 激活蛋白的分离和活性测定 .....	黄美华 瞿国伟 顾肃敏等(253)
绞花林蛇( <i>Boiga kraepelini</i> Stejneger)毒腺排毒量及分泌物性质的初探 .....	顾肃敏 黄美华 瞿国伟等(258)
四种不同类型爬行动物心电图的研究 .....	阮蓉文 顾辉清(262)
粤桂地区黑眶蟾蜍周血红细胞微核天然本底值研究 .....	何海晏(266)
云南五种蛙亚科动物的核型、C 带和 Ag-NOR 研究 .....	李树深 胡健生(270)
中华大蟾蜍骨髓细胞和睾丸细胞染色体 .....	张维道(273)
中国石龙子和长鬣蜥染色体组型研究 .....	张玉霞 吴昌谋 陈志坚(278)
黑斑蛙染色体高分辨 G 带及制备的简便方法 .....	张维道(284)

### 古生物学

记山东昌乐一泥龟化石 .....	叶祥奎(287)
------------------	----------

### 综 述

影响爬行类能量收支的主要生态因素 .....	张廷军 牛翠打 孙儒泳(291)
------------------------	------------------

### 资源保护与开发

关于海龟的考察和研究 .....	翟 红 黄祝坚(299)
中国爬行动物的地理分布和开发利用 .....	陆含华(303)
新疆北鲵 <i>Ranodon sibiricus</i> 的资源现状及保护对策 .....	王秀玲 吴 敏(313)
金头闭壳龟的繁殖资料及保护对策 .....	陈才法 邹寿昌 杨克合(316)
白眉蝮乌苏里亚种蛇伤治疗中的几个问题 .....	张希昌 刘素玉(319)

### 简 报

江苏省蛇类二种新记录 .....	常 青 徐惠强 李悦民等(321)
攀枝花市爬行动物调查报告 .....	吴光举 王仕昭 曹发君等(323)
攀枝花市两栖动物调查报告 .....	王仕昭 吴光举 曹发君等(327)
广东省龙潭角自然保护区两栖爬行动物初步调查 .....	黎振昌(330)
丽斑麻蜥断尾再生的研究 .....	陈绍军(333)
义乌小鲵骨骼解剖 .....	唐国起 张鸾笙 张重光(338)
尾斑瘰螈核型初步研究 .....	谷晓明(342)
隐耳林虎的核型观察 .....	吴 敏 卢 菲 张丽萍(346)
扬子鳄的蛔虫病 .....	汪仁平 聂继山 王朝林(350)

# 武夷山五步蛇 *Agkistrodon acutus* (Guenther)肾性节的结构及其组织 化学年周期变化的研究\*

吴美锡

(福建师范大学生物系发育生物研究室,福州 350007)

## 内容提要

五步蛇的肾性节为肾的集合管前端膨大的部分。出蛰后,肾性节明显可见,为肾小管的2.5~3.5倍。5~6月,肾性节ACP反应为“++”至“+++”。6~9月,AKP反应稍弱于ACP,但亦为“+++”。5~10月,脂肪反应弱,但至11月时则上升为“++”。5~11月,PAS反应为“++”至“+++”,酸性粘多糖为阴性反应。7~11月,肾的近曲小管的近腔缘酸性粘多糖反应为“+++”,其余管道为阴性反应。

关键词:五步蛇,肾性节,组织化学,酸性磷酸酶

关于爬行类肾性节的研究有 Bishop(1959),Burtner(1965),Kühnel et. al. (1974),Weil(1982,1984),Abts(1988),吴(1989,1992)。但对五步蛇 *Agkistrodon acutus* (Guenther)肾性节的研究,则尚未见报道。本文拟通过对五步蛇肾性节的结构和组织化学的年周期变化的研究,为了解陆生蛇类的生殖生理提供一定的科学资料。

## 材料与方法

从1987年5月~1988年11月隔月(次年轮换月份)或每月于福建武夷山采到雄蛇32条雌蛇10条,处死后,取雌雄肾脏进行测量观察和实验研究以及对比分析。

1. 组织学方法 取左侧1/3肾脏的前部或底部,以波恩氏(Bouin)液或10%中性福马林固定,石蜡切片,HE染色。

2. 组织化学方法 取右侧1/3肾脏的前部或底部(方法详见陈,1982)。组织化学反应的强弱,以三级分法表示,“O”示阴性,“+”示弱反应,“++”示中等反应,“+++”示强反应。

## 实验结果

### 1. 组织学

\* 福建省自然科学基金资助项目。

本文摘要曾在1990年11月召开的全国两爬动物学术年会上宣读。



五步蛇的肾性节为肾的集合管前端膨大部分。非生殖季节睾丸内大部分为精原细胞,肾性节与其他肾小管或集合管的直径大小有着明显的区别(图版1.2),肾性节的管径约为肾小管的2.5~3.5倍。肾性节由单层柱状上皮组成。

2. 组织化学

①酸性磷酸酶(ACP) 5~11月,肾性节内有深兰色颗粒“++”至“+++”,其它月份反应为“++”(图版3.4,图1)。

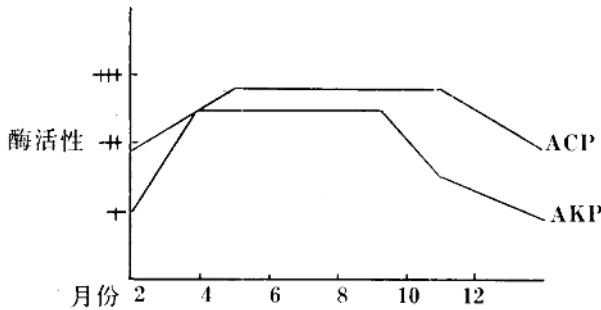


图1 五步蛇肾性节酶活性的全年变化

5月,有的肾管底色,有的管膜有着棕黑色颗粒“++”。7月,近曲小管腔颗粒“+”至“++”,其他管道无色。8月,有的少数肾管腔膜呈兰色反应,其他管道底色。10月以后,肾小管呈底色反应。

②碱性磷酸酶(AKP) 5月,肾性节分泌兰色颗粒“++”。6—9月,肾性节反应为“++”至“+++”,以基底为最浓。在10月份后,逐渐变弱。11月中后期为“+”(图版5、6图1)。

③脂肪 五步蛇的肾性节于5~10月呈弱反应即“+”。11月后,肾性节呈褐色反应,为“+”至“++-”。5~10月,肾小管有的为褐色反应“++”,或略有增加为“++”至“+++”(图版7,图2)。

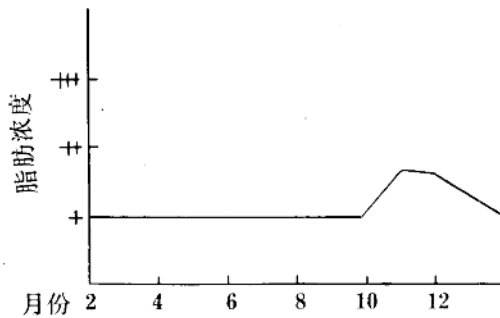


图2 五步蛇肾性节脂肪的全年变化

④胆固醇 Schultz 法显示:肾性节各月无反应(5月呈微绿色);肾管各月无反应;10月,有少数管膜呈蓝绿色,其他管道无色。

⑤糖类 a 糖原,PAS 反应显示:肾性节于5月至11月 PAS 反应为“++”至“+++”;肾小管反应也为“++”至“+++”。b 酸性粘多糖:5~11月,肾性节内为阴性反应;近曲小管的近腔缘于7~11月的反应为“+++”。其余管道为阴性反应。

## 讨 论

### 1. 关于不同蛇类的肾性节年周期出现迟早不同的问题

Gan(1971)曾认为蜥蜴类于睾丸内精子发生活跃期,其肾性节明显可见,而当其精子发生静止期,其肾性节卷曲。可是蛇类肾性节的年周期变化,并不象蜥蜴类那样有卷曲与不卷曲的剧烈变化之分。从五步蛇的肾性节与渔游蛇对比,情况却完全不同,五步蛇出蛰后,其肾性节即明显可见,直径为肾小管的2.5~3.5倍,而有的蛇类则与五步蛇不同,例如雄渔游蛇 *Natrix Piscator* 出蛰后无明显的肾性节,直至7~9月,上皮才逐渐增厚,见有2.5倍于肾小管的肾性节。

### 2. 关于不同蛇类肾性节内化学物质含量不同的问题

①酸性磷酸酶(ACP) 5~11月,五步蛇的肾性节呈阳性反应,这与 Kühnel et. al. (1974)提出的 *Natrix* 肾性节的 ACP 呈阳性反应,与 Bishop(1959)认为 *Thomnophis* 在生殖季节时,其肾性节于细胞基部呈较强反应,都是基本相同的。相反,中国水蛇的肾性节于1~12月 ACP 的反应都呈阴性,这其中的原因是什么? 肾性节的出现与成熟的雄蛇睾酮有着密切的关系,如果将雄蛇阉割,则肾脏内的肾性节卷缩,如果将阉割雄蛇注射睾酮,则肾性节又重新肥大(Bishop 1959, Gerrad 1974, Weil 1984)。以上五步蛇与中国水蛇肾性节 ACP 的反应能力截然不同,这是不是由于激素的成份和比例的不同造成的呢,还是与种别或生殖型式有关呢,这些问题均有待进一步探索研究。

②碱性磷酸酶(AKP) 五步蛇肾性节的 AKP 于精子发生活跃期呈阳性反应为“++”至“+++”。这与中国水蛇肾性节的 AKP 于精子发生活跃期呈阳性反应相同,而与 Kühnel et. al. (1974)提出的于 *Natrix* 精子发生活跃期 AKP 呈阴性反应则不同。

③糖类 五步蛇肾性节的 PAS 呈阳性反应,这与一般蛇类肾性节相同(糖原可作为精子的营养物质),但与 Kühnel et. al. 提出的 *Natrix* 的肾性节呈阴性反应则不同。

五步蛇肾性节酸性粘多糖于精子发生活跃期呈阴性反应,而中国水蛇的肾性节,其酸性粘多糖则呈中等阳性反应为“+”至“++”,于冬眠期呈阴性反应,可见不同蛇类的肾性节内其酸性粘多糖的含量是不同的。Moore(1977)曾对几种不同蛇类 *Naja Tripudians*、*Zamenis mucosus*、*Vipera russelli*(陆生)、*Tropedouotass piscaton*(水生)、*Enhydrina schistosa*(海洋种类)等肾脏的粘多糖进行组织化学研究,认为由于生态习性(陆生、水生和海洋种类)的不同而有质和量(中性粘多糖和酸性粘多糖)的不同,这与以上分析有着相似之处。

④脂肪 五步蛇肾性节的脂肪于5月以后只有“+”,但是至11月以后则增加为“++”,估计这可能与冬眠期较长,需要增加脂肪积累,以适应能量代谢之用有关,出蛰后,脂肪含量又降低至“+”。这与中国水蛇冬眠期较短,其肾性节脂肪含量较微或为阴性反应,则不相同。

总的看来,蛇类水生(中国水蛇)与陆生(五步蛇)、有毒蛇类与无毒蛇类的种别、生态环境与肾性节内所含的化学物质变化各有不同,不能一概而论。

从我们对五步蛇肾性节和睾丸化学物质年周期变化的研究,并与中国水蛇的研究对比,可以认为肾性节分泌物渗入精液,成为精液的组成部分;交配时,同时进入雌体的生殖道内。因此,可以认为睾丸的化学物质和肾性节的化学物质二者有一定的关系,具有互补性和相关性,其对于维持精子的营养和生存时间以及延长受精能力都有一定的作用。

参考文献

吴美锡,傅福英.1989.中国水蛇生殖周期与生殖型式的研究.动物学报,35(1):82—88.

吴美锡,张梅芬.1992.中国水蛇生殖周期肾性节的形态结构和组织化学的研究.福建师范大学学报(自然科学版),8(2):96—102.

陈啸梅等.1982.组织化学手册.人民卫生出版社.

Hishop J. E. 1959. A Histological and Histochemical Study of the Kidney Tubule of the Common Garter Snake, *Thamnophis Sirtalis*, With Special Reference to the Sexual Segment in the Male. *J. Morph.* 104:307—358.

Burtner H. J., A. D. Hoyd and J. B. Longey. 1965. Histochemistry of the "Sexual Segment" Granules of the Male Rattlesnake Kidney. *J. Morph.* 116:189—196

Gans C. 1977. *Biology of the Reptilia*, vol. 6 Academic Press.

Gerrad A. M. 1974. Interaction of Growth Hormone with Testosterone in Stimulating the Renal Sexual Segment of *Anolis Carolinensis*. *General and Comparative Endocrinology* 22:281—288.

Kühnel W. and Krisch B. 1974. On the Sexual Segment of the Kidney in the Snake (*Natrix natrix*). *Cell Tiss. Res.* 148:417—419.

Moore N. K. 1977. Histochemistry of Mucopolysaccharide from Snake Kidney and their possible Role in Excretion. *Cell Mol. Biology*, 22(2):151—192.

Prasad M. R. N. and P. R. K. Reddy 1972. Physiology of the Sexual Segment of the Kidney in Reptiles. *General and Comparative Endocrinology Supplement* 3:649—662.

Reddy P. R. K., M. R. N. Prasad and U. K. Misra. 1972. Seasonal Varieties in the Pattern of Lipids in the Sexual Segment, Kidney and Liver of the Indian House Lizard, *Hemidactylus Flaviviridis* Ruppell. *Com. Biloh. Physiol.* Vol. 41A. 63—76.

Weil M. R. 1984. Seasonal Histochemistry of the Renal Sexual Segment in Male Common Water Snakes. *Nerodia sipedon* (L.) *Can. J. Zool.* 62:1737—1740.

图版说明

1. 肾脏横切面 ♂, HE, 5月, 示肾性节, 大管为肾性节, 小管为肾小管。 ×55
2. 肾脏横切面 ♂, HE, 11月, 示肾性节, 大管为肾性节, 小管为肾小管。 ×55
3. 肾脏横切面 ♂, 示肾性节, 7月, 酸性磷酸酶为强阳性反应。 ×55
4. 肾脏横切面 ♂, 示肾性节, 10月, 酸性磷酸酶为强阳性反应。 ×145
5. 肾脏横切面 ♂, 示肾性节, 7月, 碱性磷酸酶呈中等至强反应。 ×145
6. 肾脏横切面 ♂, 示肾性节, 8月, 碱性磷酸酶呈中等至强反应。 ×55
7. 肾脏横切面 ♂, 示肾性节, 11月, 苏丹黑, 示脂肪。 ×55
8. 肾脏横切面 ♂, 无肾性节, 示肾小管, 7月, 有的肾小管的近腔缘碱性磷酸酶反应较强。 ×55

## HISTOLOGY AND HISTOCHEMISTRY OF THE RENAL SEX SEGMENT OF MALE *AGKISTRODON ACUTUS* IN WU YI MOUNTAIN DURING THE REPRODUCTIVE CYCLE

Wu Meixi

(Department of Biology, Fujian Normal University, Fuzhou 350007)

### Abstract

The sexual segment of kidney of male *Agkistrodon acutus* in the mountain of Wu Yi had been investigated histologically and histochemically throughout the reproductive cycle. The renal sex segment had a single layer of columnar epithelium and it was the hypertrophied segment of the renal distal tubul at the time that testes became active. Histochemically, the sex segment exhibited a high activity of acid and alkaline phasphatase and glycogen during spermatogenesis. The acid mucosubstances were negative. The fat was moderative weak before hibernation and lowest after emerged from hibernation. The variety of ACP's reactions in different species of snakes' sex segment were discussed.

**Key words:** *Agkistrodon acutus*(Guenther), Renal sex segment, Histochemistry, ACP

# 武夷山五步蛇 *Agkistrodon acutus* (Guenther) 雄性生殖周期和睾丸组织 化学年周期变化的研究\*

吴美锡

(福建师范大学生物系发育生物研究室, 福州 350007)

## 内容提要

五步蛇睾丸内 8 月始见有精子, 9、10 月精子形成活跃, 11 月精子形成开始停顿并逐渐进入冬眠期。睾丸内 ACP 和 AKP、脂肪、糖类年周期的变化也同时报道和讨论。

关键词: 蝮科, 五步蛇, 睾丸, 生殖周期, 组织化学

关于爬行类生殖问题的研究有 Lofts (1966), Males (1971), Saint Giron (1982), Weil (1984), Alts (1988), 吴 (1988, 1989, 1992) 等, 但对五步蛇雄性生殖周期及睾丸组织化学年周期变化的研究尚未见报道。近年来, 因滥捕而致生态失衡, 五步蛇等蛇类资源明显减少, 急待进行人工繁殖和饲养。因此, 开展五步蛇等蛇类生殖问题的研究, 具有一定的理论价值与经济意义。

## 材料与方法

自 1987 年 5 月至 1988 年 11 月隔月(次年轮换月份)或每月于福建武夷山采集五步蛇共 42 条, 其中 32♂♂, 10♀♀。处死后, 取左侧睾丸、输精管、卵巢和输卵管, 以波恩氏(Bonin)液或 10% 中性福马林固定, 石蜡切片, HE 染色。组织化学取右侧睾丸以 10% 中性福马林固定, 冰冻切片, 其方法详见陈(1982)。其反应的强弱以三级分法表示, “O”示阴性, “+”示弱反应, “++”示中等反应, “+++”示强反应。

## 实验结果

### 1. 组织学

5 月, 出蛰不久, 睾丸内曲细精管中大部分为精原细胞, 为 5~8 层, 极少数为初级精母细

\* 福建省自然科学基金资助项目。

本文摘要曾于 1990 年 11 月在全国两爬学术年会上宣读。



胞,两个曲细精管之间,具有一定的间隔。7月,曲细精管内只有2~4层精原细胞,管内一半以上为初级精母细胞,以及少数的次级精母细胞,曲细精管之间已逐步靠拢(图版1)。8月,始见有精子(图版2)。9月,两曲细精管紧靠,管内有1/2至1/3为精子,精子形成进入活跃期,次级精母细胞体积小,约为初级精母细胞的1/4。10月,精子形成仍较活跃,曲细精管内尚有1/2~1/3为精子和变态中的精细胞,其余为初级和次级精母细胞,两曲细精管紧靠。11月中旬,曲细精管底部1~3层为精原细胞,有的管内尚有少数次级精母细胞,个别腔中尚有精子,两曲细精管间隙增大(图版3),输精管中贮有大量精子(图版4,图1)。精子发生分期(见 Saint Giron 1982)。

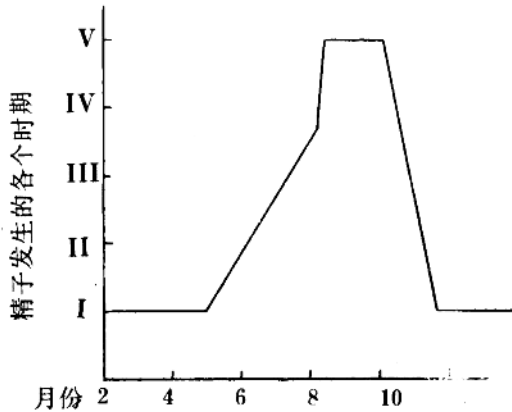


图1 五步蛇雄性的生殖周期

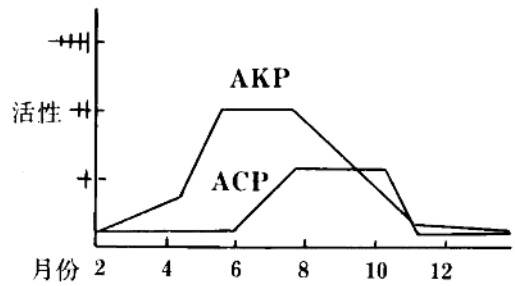


图2 五步蛇睾丸曲细精管上皮酶活性的全年变化

## 2. 组织化学

a. 酸性磷酸酶(ACP) 5月,曲细精管为底色,上有残余细胞“+”。7月,有的曲细精管膜“+”。8月以后,管膜反应稍增,次级精母细胞“+”至“++”,有少数精子呈微蓝色,间质组织“++”(图版5)。10月下旬以后,曲细精管全部无反应,或反应极为微弱,间质组织“++”(图2)。b. 碱性磷酸酶(AKP) 5月,曲细精管膜无色,曲细精管内的生殖细胞有蓝色颗粒“+”,残余细胞为红棕色“+”。6、8月,曲细精管膜蓝色颗粒“++”至“+++”,其他生殖细胞有的有蓝色颗粒“+”至“++”,有的细胞无反应。8月,精子尾部为兰绿色“+”至“++”,间质细胞内蓝色颗粒为“++”至“+++”(图版6图2)。

c. 脂肪 5月,曲细精管内脂肪反应弱为“+”(图版7)。8、9、10月,曲细精管呈兰黑色为“++”(图版8),输精管无色。11月,睾丸脂肪为“+++”,以后逐渐消失(图3)。d. 胆固醇 Schultz法显示。5月,睾丸细胞内反应微弱。6月,睾丸内无反应。7~10月睾丸内反应微弱。

e. 糖类 (1)糖原: PAS反应显示: 2~6月,睾丸内反应较弱为“+”至“++”, 7~11月,为“++”至“+++”,其余月份均反应较弱。(2)酸性粘多糖: 各月份均为阴性反应。

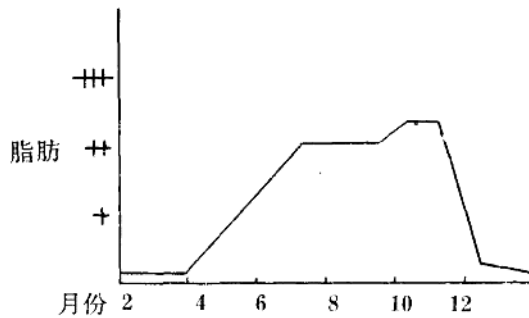


图 3 五步蛇睾丸曲细精管上皮脂肪含量的全年变化

## 讨 论

### (一) 蛇类精子发生的起始时间和持续时间的长短随种别和生态环境的不同而不同

与生活于福州近郊水中的中国水蛇(吴 1989)对比,五步蛇在 8 月曲细精管中始见有精子,9、10 月为精子形成的活跃期,11 月精子发生便开始停顿,逐步进入冬眠期,而中国水蛇的曲细精管内,于 7 月便见有精子一直延续至次年 1 月上旬尚有少量精子,至中、下旬才进入冬眠期。又如 Johnsol. L. F. et. al. (1982)对美国 Alabama 的蝮蛇 *Aqikstrodon piscivorusus* 进行研究,发现其精子形成于 6 月开始,7、8 月为精子形成活跃期,蝮蛇与五步蛇乃同属不同种,Alabama 的蝮蛇精子形成时间早于武夷山的五步蛇,其原因可能是地处美国南部的 Alabama 气温比武夷山高缘故。以上的分析对比,说明影响蛇类雄性生殖的因素,在同一物种,以气温(栖息地)为主要因素,在不同的物种,则以种别为主要因素。

### (二) 性成熟蛇类精子形成的起始时间与其体积的大小及体的长短无关。

成熟的五步蛇长约 137cm,而中国水蛇雄体长仅 32~50cm,二者相比,五步蛇约 3 倍于中国水蛇,可见精子形成的时间迟早主要是由种别决定的,与其体积大小和体形长短无关或关系不大。

### (三) 蛇类睾丸内 ACP 酶的反应能力与睾丸的内激素的关系

五步蛇睾丸在精子形成活跃期 ACP 反应不强,而中国水蛇睾丸在精子形成活跃期 ACP 反应则较强。一般说,精子的发生与性激素水平的提高密切相关,Males(1971)认为哺乳类睾丸内精子发生活跃期,睾丸内溶酶体 ACP 酶是受激素控制的,并认为精子发生活跃时,睾丸内 ACP 酶的活性便增加。Weil(1984)认为 *Nerodia sipidon* 的性激素与哺乳类相似,有 FSH 与 LH 之分。五步蛇和中国水蛇在睾丸内精子形成的活跃期,其 ACP 的反应能力的高低不同,这是什么原因,受何因素影响,蛇类睾丸内 ACP 年周期的变化到底与性激素有什么关系,蛇类性激素与哺乳类的性激素是否有 FSH 和 LH 之分,或这其中的成份比例各有所不同,是不是因蛇类的品种不同因而反应能力有所不同,或随着其栖息地的气候不同而有所不同,凡此等等均有待于进一步探索研究。

五步蛇的睾丸上皮 AKP 酶的提高先于 ACP 酶的提高,这与中国水蛇睾丸 AKP 酶的提高先于 ACP 酶的提高是相同的,而一般认为 AKP 与发育生长分化有关。

### (四) 五步蛇睾丸内冬眠前脂肪含量可能与其冬眠时间的长短所需的能量有关

五步蛇睾丸的脂肪含量于临冬眠前的 11 月份增至“+++”,多于其他月份,出垫后即减

为“+”，这与中国水蛇冬眠期间相对较短，其睾丸内的脂肪含量呈阴性反应有着明显的不同，这与五步蛇冬眠期较长，所需能量较多，可能不无关系。

总之，雄性蛇类的生殖习性，常因种群、生态环境以及睾丸内化学物质含量的不同而有所差别。

### 参考文献

- 吴美锡,傅福英. 1988. 中国水蛇睾丸组织化学的研究. 两栖爬行动物学报, 2:75—80.
- 吴美锡,傅福英. 1989. 中国水蛇生殖周期与生殖型式的研究. 动物学报, 35(1):82—88.
- 陈啸梅等. 1982. 组织化学手册. 人民卫生出版社.
- 黄美华等. 1990. 浙江动物志(两栖类爬行类). 浙江科学技术出版社.
- Aldridge R. D. 1975. Environmental Control of Spermatogenesis in the Rattlesnake *Crotalus Viridis*. *Copeia*, 3:493—496.
- Abts M L. 1988. Reproduction in the Saxicolous desert Lizard the male reproductive cycles. *Herpetological*, 44(3):404—415.
- Gans C. 1977. *Biology of the Reptilia*. Vol. 6, Academic Press.
- Johnson L. F. JS Jacob and P Torrance. 1982. Annual Testicular and Androgenic Cycles of the Cottonmouth (*Agkistrodon piscivorus*) in Alabama. *Herpetologica*, 38(1):16—25.
- Lofts B. J. G Phillips and W H Tam, 1966. Seasonal Changes in the Testis of the Cobra, *Naja naja* (Linn). *General and Comparative Endocrinology* 6:466—475.
- Males J. L. and Turkington R W. 1971. Hormonal Control of Lysosomal Enzymes During Spermatogenesis in the Rat. *Endocrinology* 88:579—588.
- Saint Girons A. 1982. Reproductive Cycles of Male Snakes and their Relationships with Climate and Female Reproductive Cycles. *Herpetological* 38(1):5—16.
- Weil M R. and R D Aldridge. 1984. Seasonal Androgenesis in the Male Water Snake. *Nerodia Sipedon*. *General and Comparative Endocrinology* 44:44—53.

### 图版说明

1. 睾丸横切面 ↑, HE, 7月中旬, 曲细精管大部分为初级精母细胞。 ×180
2. 睾丸横切面 ↑, HE, 8月, 曲细精管中出现精子。
3. 睾丸横切面 ↑, HE, 11月中下旬, 曲细精管中只剩下一、二层精原细胞。 ×78
4. 输精管横切面 ↑, HE, 11月, 管中贮有大量精子。 ×75
5. 睾丸横切面 ↑, ACP, 9月, 曲细精管膜酸性磷酸酶呈弱反应。 ×78
6. 睾丸横切面 ↑, AKP, 8月, 碱性磷酸酶呈中等至弱反应。 ×78
7. 睾丸横切面 ↑, 苏丹黑, 6月, 示脂肪, 曲细精管的脂肪含量弱。 ×78
8. 睾丸横切面 ↑, 苏丹黑, 11月, 示脂肪, 曲细精管脂肪含量中等。 ×78

**MALE REPRODUCTIVE CYCLE AND THE  
HISLOCHEMISTRY OF TESTLS OF *AGKISTRODON*  
*ACUTUS* IN WU YI MOUNTAIN**

Wu Meixi

(*Department of biology, Fujian Normal University, Fuzhou 350007*)

**Abstract**

Seasonal testicular changes had been investigated of the the snake *Agkistrodon acutus* (Guenther) from 1987. 5—1988. 11. in the Wu Yi Mountain, Fujian province. Testicular re-crudescence began in May. Spermatogenesis appeared in late—May and terminated in early November. Spermiogenesis occurred principally from September to October. Spermatozoa stored in ductus deferens. The ACP, AKP, fat and glycogen of testes were moderate to weak reactions. The relativity, between the different species of the variety of ACP and sex hormone were discussed.

**Key words:** *Agkistrodon acutns*(Guenther), Testis, Reproductive Cycle, Histochemistry