

# 崇安草蜥舌的显微和超微结构

唐鑫生<sup>①②</sup> 聂刘旺<sup>②\*</sup>

(① 黄山学院生命与环境科学学院 黄山 245041; ② 安徽师范大学生命科学学院 芜湖 241000)

**摘要:** 采用显微技术观察了崇安草蜥(*Takydromus sylvaticus*)舌的显微和超微结构。舌腹面黏膜光滑;背面黏膜粗糙,由丝状乳头和轮廓乳头组成。丝状乳头锥体形,数量较多,排列成行,分布于舌体背面两侧和侧翼的腹面。在舌的横切片上有3~7个轮廓乳头,其表面平整,周围有环形沟,舌腺开口于环形沟中。舌肌肉发达。超微结构显示,舌上皮细胞间具有紧密连接,舌乳头细胞表面具有丰富的微绒毛。舌腺为单管泡状腺,分泌管由单层柱状上皮构成。柱状上皮细胞有两种,一种为分泌细胞,一种为暗细胞。分泌细胞内有典型的分泌颗粒,可协助食物的吞咽。暗细胞内无分泌颗粒,是否与离子分泌以及渗透压调节有关,尚需进一步证实。

**关键词:** 崇安草蜥; 舌; 显微结构; 超微结构

中图分类号: Q954.6 文献标识码: A 文章编号: 0250-3263(2009)06-109-04

## Microstructure and Ultrastructure of Tongue in *Takydromus sylvaticus*

TANG Xir Sheng<sup>①②</sup> NIE Liu Wang<sup>②\*</sup>

(① College of Life and Environment Science, Huangshan University, Huangshan 245041;

② College of Life Science, Anhui Normal University, Wuhu 241000, China)

**Abstract:** Microstructure and ultrastructure of the tongue in *Takydromus sylvaticus* was observed. The ventral mucosa is smooth, while the dorsal mucosa is rough, with filiform papilla and circumvallate papilla. The filiform papilla is large and cone shaped. It is distributed in line, and located in dorsal part and both sides of ventral part of the tongue. In the cross section, its surface is smooth with a circular ditch, and the tongue gland opens in the ring ditch on the outline of three to seven circumvallate papillae. The muscle of tongue is developed. There exist tight junctions between epithelial cells and rich microvilli on the nipple surface. Tongue gland is simple tubuloacinar. Secretory duct is consisted of simple columnar epithelium. There are two kinds of columnar epithelial cells, secretory cells and dark cells. Secretory cells have typical secretory particles, and the mucilage can be propitious to swallow food. The secretory particles are not found in the dark cells. These dark cells maybe associated with the ion exudation and osmotic pressure regulation, but this needs further experimental verification.

**Key words:** *Takydromus sylvaticus*; Tongue; Microstructure; Ultrastructure

崇安草蜥(*Takydromus sylvaticus*)原称崇安地蜥,属爬行纲有鳞目(Squamata)蜥蜴亚目(Lacertilia)蜥蜴科(Lacertidae)<sup>[1~4]</sup>,2004年以易危(VU)等级被列入《中国物种红色名录》<sup>[5]</sup>。在观察崇安草蜥生活习性时,发现其舌具有以下3种功能:收集空气中的气味分子,借助犁鼻器的分析实现嗅觉功能;舔取水珠实现其饮水

功能;协助捕食和吞咽实现其摄食功能。为了

基金项目 安徽省教育厅自然科学基金项目(No. 2004kj329);

\* 通讯作者, E-mail: lwnie@mail.ahnu.edu.cn;

第一作者介绍 唐鑫生,男,教授;研究方向:两栖爬行动物学; E-mail: xstang@hsu.edu.cn.

收稿日期: 2009-05-07, 修回日期: 2009-09-01

解实现以上功能的结构基础,对崇安草蜥舌的显微、超微结构进行了观察。

## 1 材料与方法

选取活体崇安草蜥 2 条(1♀, 1♂),均采集于安徽省黄山市休宁县岭南乡(29.45°N, 118.15°E),放入有酒精棉球的密闭塑料袋中处死,取出舌固定于 10% 中性福尔马林中 12 h,常规石蜡切片,厚度 6 μm, H. E 染色, Olympus CX21 显微镜观察并拍照。电镜材料首先用 PBS 清洗,取舌中部的背面组织置于 2.5% 戊二醛中续固定 2 h,然后再用 1% 锇酸固定 2 h,丙酮梯度脱水, Epon 812 树脂包埋,包埋材料经半薄片(厚度 3 μm)对舌腺定位,甲苯胺蓝染色观察,然后做超薄切片,醋酸双氧铀和枸橼酸铅双重染色,日立 H-600 型透射电镜观察、摄影。

## 2 结果

### 2.1 显微结构 崇安草蜥的舌长而薄,前 1/5

为分叉的舌尖,中间 3/5 为舌体,后 1/5 为舌根。舌腹面黏膜光滑,背面黏膜粗糙。双开放大镜(2×5×)下可观察到舌的背面有鳞状乳突,在光镜下可分辨出该鳞状乳突是由丝状乳头与轮廓乳头组成(图 1)。丝状乳头数量较多,锥体形,大致排列成行,主要分布于舌体的两侧,包括侧翼的腹面。丝状乳头表面覆以角化不全的复层鳞状上皮,上皮细胞内可见固缩核,未见味蕾。轮廓乳头数量较少,在舌中部的纵切片上可见有 3~7 个,其表面平整,周围有环行沟,舌腺开口于环行沟中。轮廓乳头侧壁上皮内有一些着色深的结构,疑似味蕾。此外,崇安草蜥的舌肌发达,尤其是舌腹面的纵肌,纵、横和垂直走向的肌肉运动使舌在口腔内转动自如。

2.2 超微结构 透射电镜下可见崇安草蜥舌上皮细胞间具有紧密连接,舌乳头细胞表面具有丰富的微绒毛。舌中部背面上皮下固有层内约有 80~100 个舌腺,为单管泡状腺(图 2)。

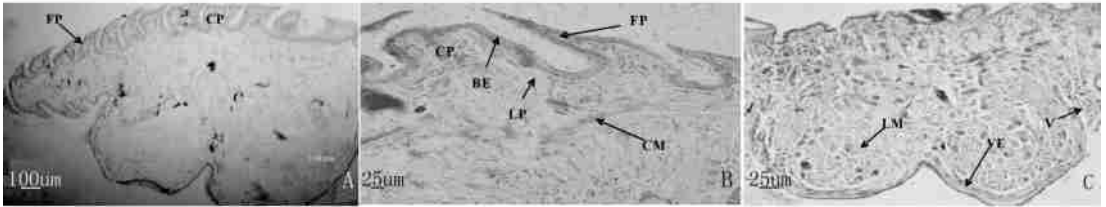


图 1 崇安草蜥舌的组织结构

Fig. 1 Microstructure of tongue in *Takydromus sylvaticus*

A. 舌横切 ×100; B. 舌背面放大 ×400; C. 舌腹面放大, ×400。

A. Cross section of tongue, ×100; B. Dorsal part, ×400; C. Ventral part, ×400.

FP. 丝状乳头; CP. 轮廓乳头; BE. 背面上皮; LP. 固有层; CM. 环肌; VE. 腹面上皮; LM. 纵肌; V. 血管。

FP. Filiform papilla; CP. Circumvallate papilla; BE. Back of epithelia; LP. Lamina propria; CM. Circular muscle;

VE. Ventral epithelia; LM. Longitudinal muscle; V. Vascular.

崇安草蜥舌腺导管为少分枝的单管泡状,舌腺分泌物由单一导管开口于舌表面的环形沟中,导管由单层立方上皮细胞组成,胞核圆形位于中央,不含分泌颗粒。舌腺分泌部由单层柱状上皮细胞构成,依据形态结构不同,柱状上皮细胞有两种,一种为分泌细胞,另一种为暗细胞。分泌细胞的细胞核呈扁平形,被分泌物挤

压到细胞的基部。细胞靠近游离端有大量圆形或椭圆形的分泌颗粒,每个分泌颗粒都有膜包被,颗粒电子致密度较低,该物质占据颗粒的大部分空间。颗粒的直径为 1~2 μm,颗粒的性质不明。此外,在细胞的游离面有丰富的微绒毛,有的细胞表面形成树枝状微绒毛。分泌细胞胞质致密,细胞之间可见紧密连接,紧密连接

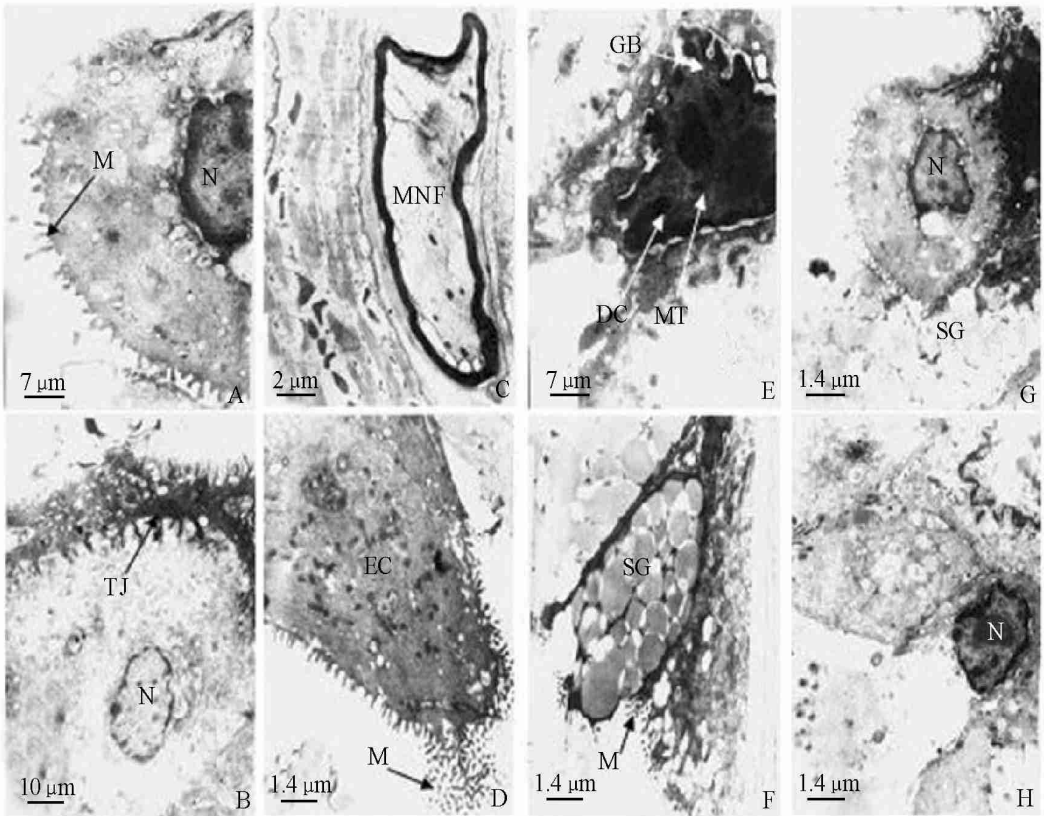


图 2 崇安草蜥舌的超微结构

Fig. 2 Ultrastructure of tongue in *Takydromus sylvaticus*

- A. 舌乳头细胞 × 1 400; B. 舌上皮紧密连接 × 1 000; C. 舌下有髓神经纤维 × 5 800; D. 舌上皮细胞 × 7 200; E. 舌乳头表皮暗细胞 × 1 400; F. 舌腺细胞 × 7 200; G. 舌腺分泌物 × 7 200; H. 舌腺分泌物排出后留下的胞核, × 7 200。
- A. Papilla cells × 1 400; B. Epithelial tight junction × 1 000; C. Sublingual myelinated nerve fibers × 5 800; D. Epithelial cells × 7 200; E. Dark cells on nipple epidem × 1 400; F. Gland cells × 7 200; G. Glandular secretions × 7 200; H. The remaining cell nucleus after secretion, × 7 200
- N. 细胞核; M. 微绒毛; TJ. 紧密连接; MNF. 有髓神经纤维; EC. 上皮细胞; DC. 暗细胞; MT. 线粒体; GB. 高尔基体; SG. 分泌颗粒。
- N. nucleus; M. microvilli; TJ. Tight junction; MNF. myelinated nerve fiber; EC. Epithelial cell; DC. Dark cell; MT. mitochondrion; GB. Golgi body; SG. secretory granule.

的质膜接触区相互融合成复杂的迷路,特别是在基部类似于质膜内褶迷路。在分泌细胞的游离面分泌颗粒成熟后直接释放至舌表面。分泌颗粒释放出来以后,胞质致密度降低,细胞核逐渐恢复成卵圆形,细胞缩小并脱落。暗细胞电子致密度较高,分布于舌腺细胞之间,这种细胞内无类似分泌细胞内的分泌颗粒,细胞呈长椭圆形,内有丰富的线粒体和发达的高尔基体。

在舌腺基底部可见肌上皮细胞分布,细胞核呈扁圆形,细胞内可见少数肌纤维。此外,在

舌腺基底部还可见一些有髓鞘神经纤维分布。

### 3 讨论

蜥蜴类的舌形态各异,壁虎(*Gekko* spp.)的舌尖不分叉,美国避役(*Anolis carolinensis*)的舌尖也不分叉,但能伸出口腔很远。崇安草蜥的舌长而薄,前端分叉,可以收集空气中的气味分子,借助犁鼻器的分析实现嗅觉功能,这一点与蛇类相似;舌体薄,侧翼背腹都具丝状乳头,这

在其他动物中并不多见<sup>[6-13]</sup>；舌体背面横切面上有 3~ 7 个轮廓乳头，而人类(*Homo sapiens*)为 10 个左右<sup>[11]</sup>，舌背面和侧翼的舌乳头对其舔取水滴及打扫摄食后口腔、上下颌两侧、眼睛周围的食物残渣(如鳞翅目昆虫的鳞粉等)起着重要作用，这些已在对其行为观察时得到证实；发达的舌肌可能对其捕食以及舌腺分泌的分泌物对其吞咽食物都会起到一定的辅助作用。

爬行类随栖息环境的不同舌腺的结构和生理功能有所差异。生活在海水中的鳄类舌腺为肾外辅助排盐器官<sup>[12]</sup>，陈壁辉等通过组织化学和生理实验证明扬子鳄(*Alligator sinensis*)舌腺除有润滑食物功能外可能还具有退化的泌盐功能<sup>[6]</sup>。潘鸿春等在透射电镜下观察发现扬子鳄舌腺为典型的分支管状腺，其分泌小管上皮细胞可见浆液性腺细胞和暗细胞<sup>[7]</sup>。美国避役的舌腺为浆液性，仅含浆液性腺细胞，不含黏液性腺细胞<sup>[13]</sup>。崇安草蜥舌腺为单管泡状腺，腺细胞内有丰富的分泌颗粒，颗粒性质不明，需通过组织化学手段来进一步鉴定。此外，分布于腺细胞之间的暗细胞，呈长椭圆形，内有丰富的线粒体和发达的高尔基体，无分泌颗粒，细胞底部形态明显与肾小管上皮细胞的质膜内褶类似，可能与离子的分泌以及渗透压的调节有关。综上所述，崇安草蜥舌腺与美国避役和扬子鳄舌腺以及蛇类的唾液腺等有一定的差别。通过对已知资料和本实验结果分析，初步认为爬行类舌腺及舌结构在进化和亲缘关系上似无规律可循，而是与生活习性相关联。

致谢 感谢安徽师范大学生命科学学院蔡亚非教授给予的帮助。

## 参 考 文 献

- [ 1 ] 赵尔宓, 赵肯堂, 周开亚. 中国动物志 爬行纲 第二卷 蜥蜴亚目. 北京: 科学出版社, 1999, 251~ 257.
- [ 2 ] 唐鑫生, 陈启龙. 基于 12S rRNA 基因序列探讨崇安地蜥的分类地位. *动物分类学报*, 2006, **31**(3): 475~ 479.
- [ 3 ] Tang X S, Lu S Q, Chou W H. Description of male *Takydromus sylvaticus* (Squamata: Lacertidae) from China, with notes on sexual dimorphism and a revision of the morphological diagnosis of the species. *Zoological Science*, 2007, **24**(5): 469~ 503.
- [ 4 ] Arnold E N, Aribas O, Carranza S. Systematics of the Palaearctic and Oriental lizard tribe Lacertini (Squamata: Lacertidae: Lacertinae), with descriptions of eight new genera. *Zootaxa*, 2007, **1430**: 1~ 86.
- [ 5 ] 汪松, 解焱主编. 中国物种红色名录 第一卷. 北京: 高等教育出版社, 2004, 212.
- [ 6 ] 陈壁辉, 唐剑云, 魏运鑫. 扬子鳄(*Alligator sinensis*)的舌腺. *动物学报*, 1989, **35**(1): 28.
- [ 7 ] 潘鸿春, 蔡亚非, 陈壁辉. 扬子鳄(*Alligator sinensis*)舌腺的超微结构. *解剖学报*, 1997, **28**(1): 102~ 105.
- [ 8 ] 蔡亚非, 李君, 陈壁辉. 乌梢蛇上唇腺及达氏腺的组织学研究. *动物学杂志*, 1999, **34**(2): 12~ 14.
- [ 9 ] 蔡亚非, 杨超, 李君等. 虎斑颈槽蛇 *Duvernoy* 腺超微结构的研究. *解剖学杂志*, 1999, **22**(6): 492~ 495.
- [ 10 ] 蔡亚非, 刘兆彬, 张利军等. 赤链蛇达氏腺内分泌细胞免疫组织化学研究. *解剖学杂志*, 2004, **27**(2): 184~ 187.
- [ 11 ] 成令忠. 组织学(第二版). 北京: 人民卫生出版社, 1994, 1 042~ 1 055.
- [ 12 ] Taplin L E. Lingual salt glands in *Crocodylus acutus* and *C. johnstoni* and their absence from *Alligator mississippiensis* and *Caiman crocodilus*. *J Comp Physiol*, 1982, **149**(1): 43.
- [ 13 ] Rabinowitz T, Tandler B. Ultrastructure of lingual salivary glands in the American chameleon: *Anolis carolinensis*. *Anat Res*, 1991, **229**(4): 489~ 494.