

# 秦岭滑蜥消化系统组织结构及消化管嗜银细胞观察

王丽敏 杨纯\* 郭俐

山西师范大学生命科学学院 临汾 041004

**摘要:** 为揭示秦岭滑蜥 (*Scincella tsinlingensis*) 消化系统的基本特征, 运用大体解剖与组织切片技术、Grimelius 浸银法对其消化系统组织结构以及消化管嗜银细胞的分布、形态和密度进行了观察。除舌外, 消化管的管壁分为黏膜层、黏膜下层、肌层和外膜。消化管各部分的差异主要在管壁厚度和黏膜皱襞数量。各段管壁厚度以胃幽门部最厚, 达  $(221.03 \pm 5.94) \mu\text{m}$ , 而十二指肠最薄, 仅  $(63.59 \pm 1.17) \mu\text{m}$ 。各段黏膜皱襞的形态和数量明显不同, 空肠多达 17 ~ 20 个, 其次为回肠和十二指肠, 分别为 15 ~ 17 个和 11 ~ 13 个。此外, 消化管各部分肌层的相对厚度及腺体的分布也存在差异。肝组织无典型的肝小叶分化, 胰腺中胰岛不发达。在秦岭滑蜥的消化管中, 锥形、椭圆形、圆形或不规则形的嗜银细胞广泛分布于固有膜和黏膜上皮细胞之间, 胃体部的密度最高。上述结果表明, 秦岭滑蜥消化系统结构与大多数爬行类相比, 无明显差异。消化管中嗜银细胞分布、形态和密度可能与其在该物种中的功能有关。

**关键词:** 秦岭滑蜥; 消化系统; 组织学; 嗜银细胞

中图分类号: Q954 文献标志码: A 文章编号: 0250-3263 (2016) 04-614-09

## Histology of Digestive System and Argyrophil Cells in Digestive Tube of Tsinling Dwarf Skink (*Scincella tsinlingensis*)

WANG Li-Min YANG Chun\* GUO Li

*School of Life Sciences, Shanxi Normal University, Linfen 041004, China*

**Abstract:** To reveal the basic characteristics of the digestive system of Tsinling Dwarf Skink (*Scincella tsinlingensis*), gross anatomy, paraffin section, H.E staining and Grimelius silver staining were used to observe the histomorphology of digestive system, the distribution density and the morphology of argyrophil cells in digestive tube. Statistical analysis was performed using Duncan multiple comparison test (SPSS 17.0 software). The H.E staining shows that the tissue structure of digestive tube can be divided into mucosa, submucosa, muscularis and adventitia, in addition to the tongue. The tube thickness of the pyloric part of

**基金项目** 国家级大学生创新创业训练计划项目 (No. 201510118001);

\* 通讯作者, E-mail: yangchun774@163.com;

**第一作者介绍** 王丽敏, 女, 硕士研究生; 研究方向: 动物结构与机能; E-mail: 18203472865@163.com。

收稿日期: 2015-08-10, 修回日期: 2015-12-10 DOI: 10.13859/j.cjz.201604013

stomach is the highest ( $221.03 \pm 5.94 \mu\text{m}$ ) (Fig. 2e) and the duodenum is the thinnest ( $63.59 \pm 1.17 \mu\text{m}$ ) (Fig. 2f). The numbers of mucosal folds are different among digestive tubes. There are 17 - 20 folds in jejunum (Fig. 2h), followed by ileum (15 - 17) (Fig. 2i) and duodenum (11 - 13) (Fig. 2f). The thicknesses of muscularis are also different in different parts of the digestive tube, and the pyloric part of stomach is the thickest ( $145.19 \pm 3.27 \mu\text{m}$ ) (Fig. 2e). There are many gastric glands in the lamina propria of gastric mucos, such as cardiac glands, fundic glands and pyloric glands (Fig. 2c - e) and some intestinal glands in the lamina propria of the duodenum (Fig. 2f). Moreover, the epithelium mucosa of duodenum contains a little amount of goblet cells (Fig. 2g). The hepar parenchyma is composed of liver cells and the boundaries among hepatic lobule are not distinct. Some blood sinus, pigment cells, interlobular veins and interlobular bile ducts can be observed in the hepar's connective tissue (Fig. 3a, b). The islets of pancreas are poorly developed (Fig. 3c). The Grimelius silver staining shows that argyrophil cells are widely distributed in the digestive tube except for pharynx (Fig. 4a). The argyrophil cells are mainly distributed in the lamina propria, mucosal epithelium and glandular epithelium (Fig. 4). The argyrophil cells display cone-like, oval, round or other irregular shapes (Fig. 4). The density of argyrophil cells in the body of stomach is the highest ( $16.80 \pm 1.24$ ), and that in the jejunum is the lowest ( $1.40 \pm 0.24$ ). There is extremely significant difference between the two parts ( $P < 0.01$ ) (Table. 1). Compared with most reptiles, the digestive system of the Tsinling Dwarf Skink shows little structural difference. The distribution and morphology of argyrophil cells in the digestive tube are likely consistent with their function in Tsinling Dwarf Skink.

**Key words:** Tsinling Dwarf Skink, *Scincella tsinlingensis*; Digestive system; Histomorphology; Argyrophil cells

脊椎动物消化系统的主要功能是摄食、消化和吸收。消化管的内分泌细胞——嗜银细胞 (argyrophil cell) 可分泌单胺类物质 5-羟色胺 (5-hydroxy tryptamine, 5-HT), 对消化功能有很强的调节作用 (张盛周等 1999)。针对丽斑麻蜥 (*Eremias argus*) (李洁等 1999)、绿海龟 (*Chelonia mydas*) (甘文强等 2011)、扬子鳄 (*Alligator sinensis*) (张盛周等 2003) 等爬行动物消化系统的组织结构进行了大量的研究。从鱼类到哺乳类的脊椎动物消化系统中广泛分布有嗜银细胞 (唐晓雯等 1991)。对爬行类嗜银细胞的分布、形态及密度亦有广泛的研究报道, 结果分歧较大, 这可能与不同物种的生活环境、食性等的差异有关 (邓振旭等 2006, 栾颖等 2006, 王立平等 2008)。

秦岭滑蜥 (*Scincella tsinlingensis*) 隶属爬行纲 (Reptilia) 有鳞目 (Squamata) 蜥蜴亚目 (Sauria) 石龙子科 (Scincidae) 滑蜥属, 为卵

胎生蜥蜴, 是我国特有种, 生活于海拔 900 ~ 1 800 m 的向阳土坡, 捕食小型昆虫, 被《国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的野生动物名录》所收录 (王志宝 2000)。秦岭滑蜥作为典型的卵胎生蜥蜴, 仅对其中脑视叶 (谢权等 2012)、排泄系统 (王丽敏等 2015) 和舌 (Yang et al. 2016) 进行了组织形态学研究, 尚无消化系统的相关报道。本文以采自山西临汾霍山地区的秦岭滑蜥为材料, 对其消化系统组织结构及消化管嗜银细胞的分布、形态和密度进行相关形态学观察及统计学分析, 以期丰富爬行动物消化系统结构与功能研究的基础资料。

## 1 材料与amp;方法

随机选取采自山西省霍山七里峪林区 ( $36^{\circ}21' \sim 36^{\circ}45' \text{N}$ ,  $110^{\circ}40' \sim 112^{\circ}21' \text{E}$ ) 的秦岭滑蜥成体 8 只, 雌雄各半, 体重 ( $2.73 \pm$

0.45) g, 体长 ( $98.36 \pm 11.58$ ) mm。乙醚麻醉处死, 迅速解剖取消化管各部分(咽、食管、胃贲门部、胃体部、胃幽门部、十二指肠、空肠、回肠、直肠、肝和胰)组织块, Bouin's 液固定, 常规石蜡包埋切片。4 条 (2♀, 2♂) 进行组织学观察: 切片脱蜡后复水, H.E 染色, 脱水透明, 封片。4 条 (2♀, 2♂) 进行嗜银细胞观察: 切片脱蜡后复水, 经 Grimelius 银染法处理 (Grimelius 1968), 脱水透明, 封片, 各器官切片随机选取 20 个视野 (物镜 40 ×, 目镜 10 ×), 光镜下观察并对不同部位嗜银细胞计数, 取平均值 ± 标准误 (Mean ± SE) 表示其分布密度, 采用 SPSS17.0 软件对密度数据用 Duncan 多重比较法进行统计学分析。Olympus BX51 数码成像系统采集图像。

## 2 实验结果

### 2.1 消化系统解剖学和组织学特征

秦岭滑蜥的消化系统包括消化管和消化腺两大部分 (图 1)。

#### 2.1.1 消化管 消化管包括口腔、咽、食管、

胃、小肠和直肠, 各部分管壁由内至外可分为黏膜层、黏膜下层、肌层和外膜。

口腔 为消化道开口部位, 有大小均匀的侧生齿沿上、下颌边缘内侧分布。肌肉质的舌着生于下颌舌骨, 分为舌尖、舌体和舌根三部分。舌表及两翼遍布鳞状乳头, 包括丝状乳头与菌状乳头。舌腹面有发达的舌肌。

咽 与口腔相连的膨大的短管, 长 ( $3.12 \pm 0.27$ ) mm, 管壁厚 ( $47.39 \pm 2.61$ ) μm。黏膜上皮由单层柱状细胞构成, 表面有明显的波状缘; 管腔内有少量低矮皱襞; 固有层较厚, 为致密结缔组织, 分布有血管; 黏膜肌层不明显; 黏膜下层为薄的疏松结缔组织; 肌层为一薄层环形肌; 外膜薄, 由疏松结缔组织构成 (图 2a)。

食管 位于咽后, 长 ( $6.85 \pm 1.24$ ) mm, 管壁厚 ( $89.63 \pm 3.45$ ) μm。黏膜上皮为单层柱状上皮, 富含杯状细胞; 管腔内有 5 ~ 7 个高低不齐的纵行粗大皱襞; 固有层为疏松结缔组织; 黏膜肌层较薄; 黏膜下层为较厚的疏松结缔组织, 分布有血管和淋巴管, 无食管腺; 肌层较厚, 由内环肌和外纵肌构成, 以内环肌为

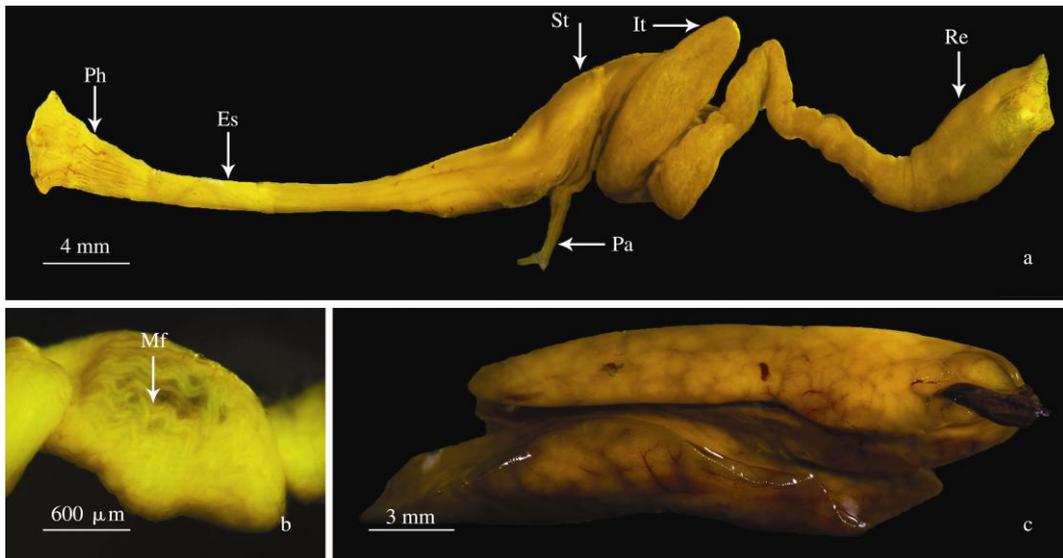


图 1 秦岭滑蜥消化系统大体解剖结构

Fig. 1 The gross anatomy structure of the digestive system of Tsinling Dwarf Skink

a. 消化管整体; b. 小肠的黏膜皱襞; c. 肝。a. The digestive tract as a whole; b. Mucosal fold of intestine tenue; c. Hepar.

Es. 食管; It. 小肠; Mf. 黏膜皱襞; Pa. 胰; Ph. 咽; Re. 直肠; St. 胃。

Es. Esophagus; It. Intestine tenue; Mf. Mucosal fold; Pa. Pancreas; Ph. Pharynx; Re. Rectum; St. Stomach.

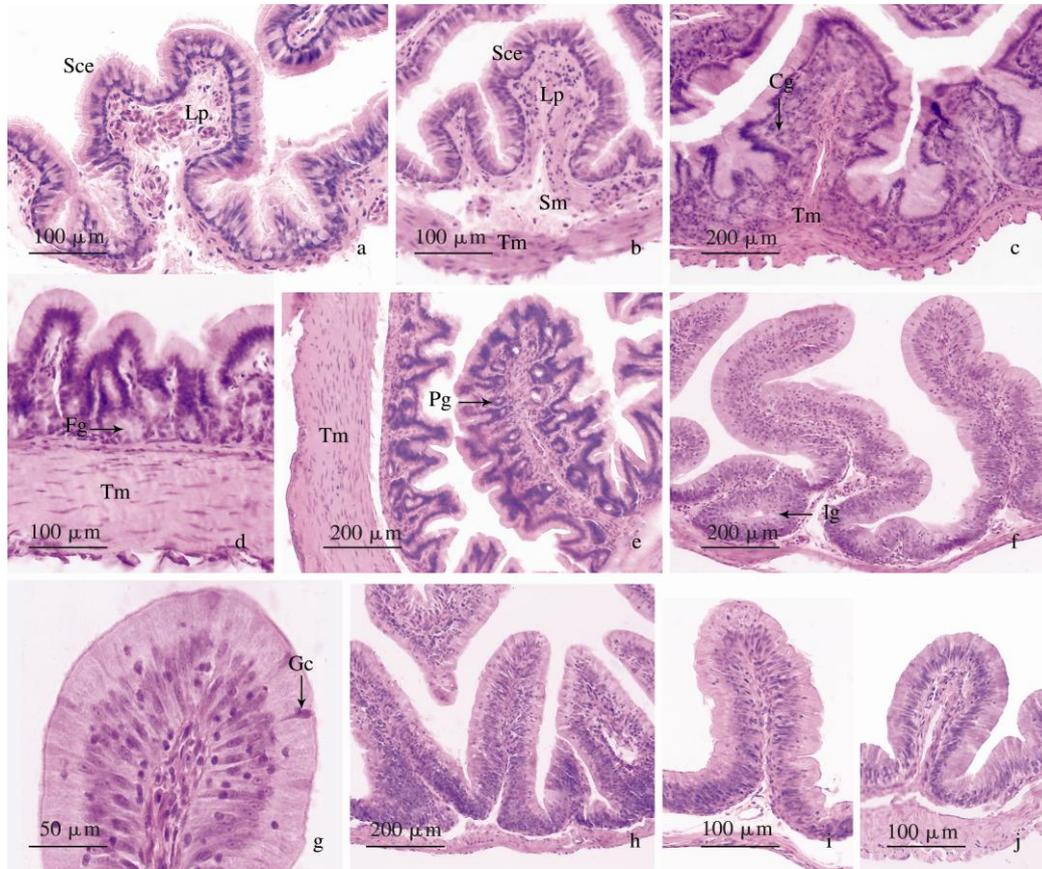


图 2 秦岭滑蜥消化管各部分显微结构

Fig. 2 The microstructure in each part of the digestive tract of Tsingling Dwarf Skink

a. 咽,  $\times 200$ ; b. 食管,  $\times 200$ ; c. 胃贲门部,  $\times 100$ ; d. 胃体部,  $\times 200$ ; e. 胃幽门部,  $\times 100$ ; f. 十二指肠,  $\times 100$ ; g. 十二指肠,  $\times 400$ ; h. 空肠,  $\times 100$ ; i. 回肠,  $\times 200$ ; j. 直肠,  $\times 200$ 。

a. Pharynx,  $\times 200$ ; b. Esophagus,  $\times 200$ ; c. Cardiac part of stomach,  $\times 100$ ; d. Body of stomach,  $\times 200$ ; e. Pyloric part of stomach,  $\times 100$ ; f. Duodenum,  $\times 100$ ; g. Duodenum,  $\times 400$ ; h. Jejunum,  $\times 100$ ; i. Ileum,  $\times 200$ ; j. Rectum,  $\times 200$ 。

Cg. 贲门腺; Fg. 胃底腺; Gc. 杯状细胞; Ig. 肠腺; Lp. 固有层; Pg. 幽门腺; Sce. 单层柱状上皮; Sm. 黏膜下层; Tm. 肌层。

Cg. Cardiac gland; Fg. Fundic gland; Gc. Goblet cell; Ig. Intestinal gland; Lp. Lamina propria; Pg. Pyloric gland; Sce. Simple columnar epithelium; Sm. Submucosa; Tm. Tunica muscularis.

主; 外膜与肌层的分界明显, 由薄层的疏松结缔组织构成(图 2b)。

胃 消化道膨大的部分, 长 ( $11.33 \pm 0.71$ ) mm, 包括贲门(图 2c)、胃体(图 2d)和幽门(图 2e), 各部无明显界限。管壁厚依次为 ( $122.31 \pm 4.95$ )  $\mu\text{m}$ 、( $174.62 \pm 4.09$ )  $\mu\text{m}$  和 ( $221.03 \pm 5.94$ )  $\mu\text{m}$ 。黏膜上皮由单层柱状上皮细胞构成, 排列规则, 未见杯状细胞。贲门部较细, 与食道的分界明显, 管腔内有 6~8

个低矮的粗大皱襞, 排列规则且分枝较少。胃体部最粗, 管腔内有 4~5 个粗大的纵形皱襞和许多低矮且排列规则的小皱襞。幽门部管径逐渐缩小, 与十二指肠界限明显, 管腔内有一个分枝较多的粗大纵行皱襞和许多排列规则的低矮皱襞。胃黏膜固有层的疏松结缔组织中均分布有胃腺, 贲门部分布有大量的贲门腺, 胃底腺位于胃体部, 数量较多, 幽门部有发达的幽门腺。黏膜肌层薄且明显。黏膜下层由疏

疏松结缔组织构成, 分布有血管和淋巴组织。胃各部分肌层均很发达, 由内侧较厚的环形肌和外侧较薄的纵行肌组成, 平均 ( $107.05 \pm 3.64$ )  $\mu\text{m}$ , 幽门部厚达 ( $145.19 \pm 3.27$ )  $\mu\text{m}$ 。外膜为薄的疏松结缔组织, 与肌层分界明显。

**小肠** 从胃幽门部骤细处开始, 全长 ( $23.66 \pm 1.82$ ) mm, 由前至后分十二指肠(图 2f, g)、空肠(图 2h)和回肠(图 2i), 各段分界不明显。十二指肠长 ( $5.85 \pm 1.24$ ) mm, 管径较粗, 管壁厚 ( $63.59 \pm 1.17$ )  $\mu\text{m}$ , 肠壁上附着有胰。空肠长 ( $5.41 \pm 0.93$ ) mm, 管径较十二指肠略粗, 管壁厚 ( $81.43 \pm 2.85$ )  $\mu\text{m}$ 。回肠长 ( $4.34 \pm 1.38$ ) mm, 管壁厚 ( $76.38 \pm 2.48$ )  $\mu\text{m}$ 。黏膜上皮由单层柱状上皮细胞组成, 含少量的杯状细胞。十二指肠绒毛呈长短不一的细长指状突起, 约 11 ~ 13 个, 无分枝; 空肠绒毛长且稠密, 高低不一, 多呈弯曲指状, 约 17 ~ 20 个; 回肠绒毛约 15 ~ 17 个。十二指肠和空肠固有层中分布有少量的管泡状肠腺, 黏膜肌层薄且明显; 黏膜下层分布有血管和淋巴管; 肌层和外膜均较薄。

**直肠** 管径明显增粗, 长 ( $8.62 \pm 1.41$ ) mm, 管壁厚 ( $127.09 \pm 2.68$ )  $\mu\text{m}$ 。黏膜上皮为柱状细胞, 杯状细胞明显; 管腔内有 12 ~ 15 个低矮宽大的黏膜皱襞, 固有层中分布有

较多的管泡状肠腺; 黏膜下层有血管分布; 肌层较厚, 由内环、外纵的平滑肌构成, 环形肌较厚; 外膜为扁平的上皮细胞(图 2j)。

### 2.1.2 消化腺 消化腺包括肝和胰。

**肝** 肝占整个腹腔前部大半, 分为左右两叶, 中间厚边缘薄, 褐色, 左叶较发达, 长 ( $18.57 \pm 2.63$ ) mm, 宽 ( $7.93 \pm 0.85$ ) mm(图 1c)。肝右叶背面下缘有胆囊, 绿色圆形, 直径 ( $2.38 \pm 0.44$ ) mm。肝实质由肝细胞组成, 无典型的肝小叶分化, 有血窦、色素细胞和血管。肝细胞呈多角形, 细胞间界限清晰, 聚集形成网状的肝细胞索, 占整个肝实质的 80% 以上。肝血窦发达, 形状不规则, 充满血细胞。色素细胞较多, 呈黑色, 大小不等。中央静脉管腔较粗, 呈椭圆形, 由单层扁平上皮细胞组成。此外, 小叶间静脉和小叶间胆管分布于结缔组织中(图 3a, b)。

**胰** 呈弥散状的乳白色长条形, 附着于肝与小肠壁上, 长 ( $6.36 \pm 0.72$ ) mm, 宽 ( $1.84 \pm 0.41$ ) mm(图 1a)。被膜结缔组织延伸进入胰腺实质, 将其分隔成胰腺小叶。胰腺呈分枝的管泡状, 由腺细胞构成; 导管管径相对较粗, 管腔形状不规则, 由单层立方上皮构成; 胰岛不发达(图 3c)。

### 2.2 消化管嗜银细胞的分布、形态和密度

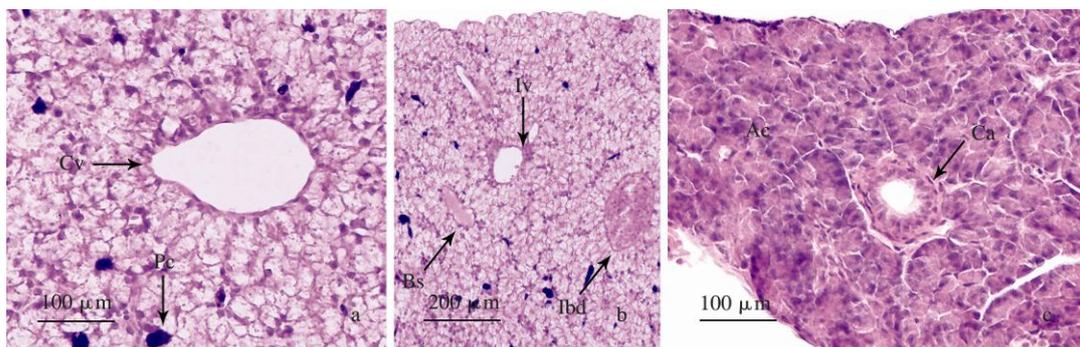


图 3 秦岭滑蜥消化腺各部分显微结构

Fig. 3 The microstructure in each part of the digestive gland of Tsingling Dwarf Skink

a. 肝,  $\times 200$ ; b. 肝,  $\times 100$ ; c. 胰,  $\times 200$ 。a. Hepar,  $\times 200$ ; b. Hepar,  $\times 100$ ; c. Pancreas,  $\times 200$ 。

Ac. 腺泡; Bs. 血窦; Ca. 导管; Cv. 中央静脉; Ibd. 小叶间胆管; Iv. 小叶间静脉; Pc. 色素细胞。

Ac. Acinus; Bs. Blood sinus; Ca. Catheter; Cv. Central vein; Ibd. Interlobular bile duct; Iv. Interlobular vein; Pc. Pigment cell.

### 2.2.1 消化管嗜银细胞的分布及形态学特征

光镜下消化管背景呈浅黄色, 嗜银细胞呈深棕色。嗜银细胞常位于固有膜、黏膜上皮细胞之间或基部, 腺泡细胞之间。嗜银细胞形态多样, 富含嗜银颗粒。光镜下可见嗜银颗粒自嗜银细胞释放。咽无嗜银细胞分布(图 4a)。在食管, 嗜银细胞位于黏膜上皮细胞基部, 呈圆形(图 4b)。胃贲门部嗜银细胞位于上皮细胞之间, 呈锥形, 亦分布于腺泡细胞之间, 呈圆形(图 4c)。胃体部嗜银细胞大多位于腺泡细胞之间, 呈圆形或椭圆形, 也有少量分布在固有层(图 4d, e)。胃幽门部嗜银细胞大多呈椭圆形, 位

于腺泡细胞之间(图 4f)。十二指肠的嗜银细胞位于黏膜上皮细胞之间或基部, 呈锥形(图 4g)。空肠的嗜银细胞位于黏膜上皮细胞之间, 呈椭圆形(图 4h)。回肠的嗜银细胞位于黏膜上皮细胞之间或者基部, 呈锥形(图 4i)。直肠的嗜银细胞位于黏膜固有层, 呈圆形或椭圆形(图 4j)。

**2.2.2 消化管各段嗜银细胞的分布密度** 在秦岭滑蜥, 胃体部嗜银细胞分布密度高达  $16.80 \pm 1.24$ , 空肠的嗜银细胞分布密度仅为  $1.40 \pm 0.24$ , 其他部位嗜银细胞分布密度见表 1。由食管下行直肠, 消化管嗜银细胞分布密度曲线

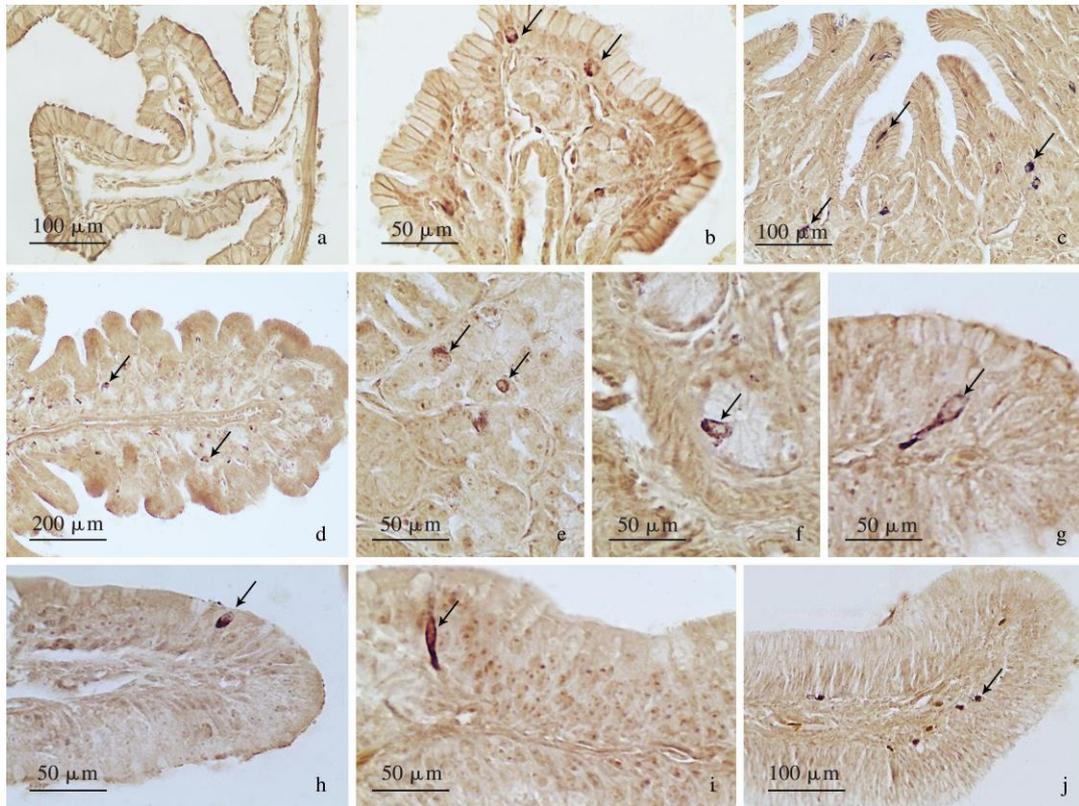


图 4 秦岭滑蜥消化管各部分嗜银细胞分布

Fig.4 Argyrophil cell distribution in each part of the digestive tract of Tsingling Dwarf Skink

a. 咽,  $\times 200$ ; b. 食管,  $\times 400$ ; c. 胃贲门部,  $\times 200$ ; d. 胃体部,  $\times 100$ ; e. 胃底腺,  $\times 400$ ; f. 胃幽门部,  $\times 400$ ; g. 十二指肠,  $\times 400$ ; h. 空肠,  $\times 400$ ; i. 回肠,  $\times 400$ ; j. 直肠,  $\times 200$ ; 箭头: 嗜银细胞。

a. Pharynx,  $\times 200$ ; b. Esophagus,  $\times 400$ ; c. Cardiac part of stomach,  $\times 200$ ; d. Body of stomach,  $\times 100$ ; e. Fundic gland,  $\times 400$ ; f. Pyloric part of stomach,  $\times 400$ ; g. Duodenum,  $\times 400$ ; h. Jejunum,  $\times 400$ ; i. Ileum,  $\times 400$ ; j. Rectum,  $\times 200$ ; Arrow: Argyrophil cellular.

表 1 消化管各段嗜银细胞的分布密度 (物镜 40 ×, 目镜 10 ×)

Table 1 Argyrophil cell distribution density in each part of the digestive tract (objective 40 ×, eyepiece 10 ×)

| 部位<br>Region                 | 分布密度平均数 (单位: 个/视野, 平均值 ± 标准误)<br>The average of distribution density (number/field of vision, Mean ± SE) | 显著水平<br>Conspicuous level |      |
|------------------------------|--|---------------------------|------|
|                              |  | 0.05                      | 0.01 |
| 胃体部 Body of stomach          | 16.80 ± 1.24   | a                         | A    |
| 胃贲门部 Cardiac part of stomach | 16.20 ± 0.58   | ab                        | A    |
| 胃幽门部 Pyloric part of stomach | 13.60 ± 1.17   | bc                        | AB   |
| 食管 Esophagus                 | 13.00 ± 1.76   | c                         | AB   |
| 直肠 Rectum                    | 10.00 ± 0.71   | d                         | B    |
| 十二指肠 Duodenum                | 4.80 ± 0.86  | e                         | C    |
| 回肠 Ileum                     | 1.60 ± 0.24  | f                         | C    |
| 空肠 Jejunum                   | 1.40 ± 0.24  | f                         | C    |

同列数据, 含相同小写字母表示差异不显著 ( $P > 0.05$ ), 含完全不同的小写字母表示差异显著 ( $P < 0.05$ ), 含完全不同的大写字母表示差异极显著 ( $P < 0.01$ )。

In the same column, difference is not significant with same lowercase letters ( $P > 0.05$ ) while significant with the different lowercase letters ( $P < 0.05$ ). Difference is extremely significant as indicated by different capital letters ( $P < 0.01$ ).

大致呈倒 V 形。

### 3 讨论

#### 3.1 消化系统组织结构

秦岭滑蜥的舌为长而厚的肌肉质器官, 可有效转运猎物, 舌表面乳头发达, 与化学感应有关。绿海龟食管壁内层布满大量朝向食管后部弯曲的粗刺样倒齿且无常见的黏膜皱襞 (甘文强等 2011), 丽斑麻蜥食管肌层为骨骼肌 (李洁等 1999), 秦岭滑蜥与其均不同, 食管内有黏膜皱襞且肌层为平滑肌, 利于食物吞咽。秦岭滑蜥的胃黏膜皱襞发达, 有效增大了与食物的接触面积; 黏膜固有层分布有贲门腺、胃底腺和幽门腺, 可分泌胃液帮助消化食物, 提高了消化能力, 异于中华鳖 (*Trionyx sinensis*) 腺体无显著差别的研究结果 (苏泽红等 2004)。与蜡皮蜥 (*Leiolepis reevesii*) (洪美玲等 2005) 和扬子鳄 (张盛周等 2003) 空肠缺失不同, 秦岭滑蜥的小肠包括十二指肠、空肠和回肠, 是吸收营养物质的主要场所; 其小肠皱襞和绒毛丰富, 使肠腔表面积大大增加, 较鱼类和两栖类更发达, 提高了对营养物

质的吸收能力, 区别于棕黑锦蛇 (*Elaphe schrenckii*) 小肠短且皱襞数量少 (邵帅等 2012) 以及绿海龟小肠前段无皱襞但绒毛结构发达的结构特点 (甘文强等 2011); 秦岭滑蜥小肠分布有大量肠腺, 消化吸收功能有了较大提升, 明显不同于蜡皮蜥等其他爬行动物。秦岭滑蜥直肠仅有低矮且少量的皱襞, 吸收作用显著降低, 但黏膜上皮分布有较多的杯状细胞, 可分泌黏液润滑肠道, 且较厚的环形肌有规律地收缩促进肠道蠕动, 便于食物残渣排出。秦岭滑蜥的肝分化程度较低, 无肝小叶, 不同于鱼类 (肝胰脏) 和哺乳类 (有肝小叶) (杨国华等 2001), 但与蜡皮蜥 (洪美玲等 2005)、丽斑麻蜥 (李洁等 1999) 等类似, 这体现了脊椎动物的进化历程。秦岭滑蜥的胰腺分化程度不高, 胰岛不明显。

秦岭滑蜥主要以昆虫为食, 消化系统的组织结构与其生活习性和食性相适应, 较鱼类、两栖类以及一些爬行类有了明显进化, 结构进一步完善, 消化吸收功能显著增强, 因此可以更好地适应陆地生活。但与大多数生活环境及食性较为相似的爬行类比较, 无明显差异。

### 3.2 嗜银细胞的分布及功能

脊椎动物消化管中嗜银细胞分布广泛,且在发育的早期阶段均已出现。嗜银细胞的分布类型与动物的进化没有直接的关系(Nilsson 2001),而与其生活环境、食物组成及发育阶段等有关(楚德昌等 2004,付雪枫等 2011)。在秦岭滑蜥,嗜银细胞于咽外的消化管中广泛分布,这一结果与多数爬行类一致,但与东部里海泽龟(*Mauremys caspica caspica*)空肠无嗜银细胞不同(Tarakci et al. 2005)。秦岭滑蜥食管处嗜银细胞较少,少数种类如扬子鳄(吴孝兵等 1999)、无蹼壁虎(*Gekko swinhonis*) (余中宾等 2007)食管有较多嗜银细胞。秦岭滑蜥嗜银细胞于胃体部分布密度最高,可能与其发达的化学和机械消化有关,这与胎生蜥(*Lacerta vivipara*) (栾颖等 2006)和丽斑麻蜥(金琳姊等 2012)等类似,而与金氏胎生蜥(*Egernia kingii*)密度高峰位于胃幽门部(Arena et al. 1990)及蛇岛蝮(*Gloydius shedaoensis*)密度高峰位于胃贲门部的研究结果不同(王立平等 2008)。肠管为消化吸收的主要场所,需嗜银细胞参与调节。在已研究的 23 种爬行动物中,有近 2/5 爬行动物的嗜银细胞分布密度高峰位于十二指肠处,少数位于空肠或者回肠(谢冰楠等 2012),秦岭滑蜥嗜银细胞分布密度在直肠处较高。在小肠的后段或直肠上有嗜银细胞的分布密度高峰,可能与其活跃的排遗活动有关(邓振旭等 2006)。黄威权等(1985)将消化道内分泌细胞的分布密度曲线归纳为 3 种类型,倒 V 形、U 形和波浪形。研究表明,秦岭滑蜥消化管嗜银细胞的密度分布曲线呈倒 V 形,符合第一种类型。总之,秦岭滑蜥与其他爬行动物相比较,其嗜银细胞的分布既有相似性,又存在明显的种间差异。此外,同一物种消化道不同部位嗜银细胞的分布密度也具有较大差异。

### 参 考 文 献

Arena P, Richardson K, Yamada J. 1990. An Immunohistochemical

- study of endocrine cells of the alimentary tract of the King's skink (*Egernia kingii*). *Journal of Anatomy*, 170(2): 73–85.
- Grimelius L. 1968. The argyrophil reaction in islet cells of adult human pancreas studies with a new silver nitrate procedure. *Acta Societatis Medicorum Upsaliensis*, 73(5/6): 271–294.
- Nilsson A. 2001. The gut as the largest endocrine organ in the body. *Annals of Oncology*, 12(2): 63–68.
- Tarakci B, Koprucu S, Yaman M. 2005. An immunohistochemical study on the endocrine cells in the gastrointestinal tract of the freshwater turtle, *Mauremys caspica caspica*. *The Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 29(3): 581–587.
- Yang C, Wang L M. 2016. Histological and morphological observations on tongue of *Scincella tsinlingensis* (Reptilia, Squamata, Scincidae). *Micron*, 80(1): 24–33.
- 楚德昌, 邓振旭. 2004. 中华蟾蜍、黑斑蛙冬眠期与非冬眠期消化管嗜银细胞的比较. *动物学杂志*, 39(1): 21–24.
- 邓振旭, 楚德昌. 2006. 3 种爬行动物消化道嗜银细胞的分布密度和形态学观察. *动物学杂志*, 41(5): 107–111.
- 付雪枫, 张志强. 2011. 禁食对东方蝾螈胃肠道嗜银细胞形态和分布密度的影响. *动物学杂志*, 46(2): 114–119.
- 甘文强, 张晓雁, 乔健, 等. 2011. 绿海龟消化道组织学观察. *中国兽医杂志*, 47(11): 23–25.
- 洪美玲, 傅丽荣, 王力军, 等. 2005. 蜡皮蜥消化系统组织学初步研究. *四川动物*, 24(3): 333–336.
- 黄威权, 黄荫乔, 王文超. 1985. 大鼠小肠嗜银、亲银细胞的分布及形态学观察. *解剖学报*, 16(4): 412–416.
- 金琳姊, 张欣, 李淑兰, 等. 2012. 丽斑麻蜥消化道嗜银细胞的分布及形态学观察. *中国农学通报*, 28(32): 119–122.
- 李洁, 尤旭. 1999. 丽斑麻蜥 (*Eremias argus*) 消化系统组织结构研究. *哈尔滨师范大学学报: 自然科学版*, 15(6): 84–86.
- 栾颖, 李淑兰. 2006. 胎生蜥消化道嗜银细胞的分布及形态学观察. *哈尔滨师范大学学报: 自然科学版*, 22(3): 90–94.
- 邵帅, 谢冰楠. 2012. 棕黑锦蛇消化系统及部分器官的组织结构. *科技资讯*, 7(1): 234.
- 苏泽红, 陈秋生. 2004. 鳖消化道组织结构观察. *中国兽医学报*, 24(1): 49–51.
- 唐晓雯, 郑一守. 1991. 不同脊椎动物消化道内 5-羟色胺免疫染色细胞的分布. *动物学研究*, 12(3): 293–298.
- 王立平, 刘鹏, 吴立群, 等. 2008. 蛇岛蝮蛇消化道嗜银细胞的分布及形态学观察. *四川动物*, 27(4): 568–571.

- 王丽敏, 邢向阳, 杨纯. 2015. 秦岭滑蜥排泄系统组织形态学观察. *四川动物*, 34(3): 389-393.
- 王志宝. 2000. 国家林业局令第七号——国家保护的有益的或者具有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物名录. *野生动物*, (5): 19-24.
- 吴孝兵, 张盛周, 陈壁辉. 1999. 扬子鳄消化道内分泌细胞的免疫组织化学研究. *动物学报*, 45(2): 155-161.
- 谢冰楠, 李丕鹏, 陆宇燕. 2012. 爬行动物消化道嗜银细胞的研究进展. *四川动物*, 31(3): 504-507.
- 谢权, 杨纯, 侯姝君. 2012. 秦岭滑蜥中脑视叶组织学结构观察. *山西师范大学学报: 自然科学版*, 26(1): 79-82.
- 杨国华, 程红. 2001. 脊椎动物消化系统的比较. *生物学通报*, 36(6): 8-9.
- 余中宾, 张晓盼, 王智超. 2007. 无蹼壁虎消化道 5-羟色胺细胞的免疫组织化学定位. *中国组织化学与细胞化学杂志*, 16(2): 200-204.
- 张盛周, 吴孝兵, 陈壁辉. 1999. 扬子鳄消化道嗜银细胞的分布及形态学观察. *动物学杂志*, 34(3): 31-34.
- 张盛周, 吴孝兵, 陈壁辉. 2003. 扬子鳄消化系统组织学和细胞学研究概况. *四川动物*, 22(2): 76-78.