

### 3种鼯鼠牙齿釉质超微结构的比较

李晓晨, 李娜, 王冬, 杨章民

(陕西师范大学生命科学院, 陕西西安 710062)

**摘要:**为探讨中华鼯鼠、甘肃鼯鼠和斯氏鼯鼠的分类地位, 对它们牙齿釉质的超微结构做了分析比较。结果表明: 3种鼯鼠的釉柱均属于釉柱分类中的第Ⅱ型, 种间差异不明显; 在中华鼯鼠的牙齿釉质中有许多彼此平行的纵行管道, 但在甘肃鼯鼠和斯氏鼯鼠中未发现这种管道。这一发现有力地支持了甘肃鼯鼠和中华鼯鼠是两个不同种的观点。

**关键词:** 中华鼯鼠; 甘肃鼯鼠; 斯氏鼯鼠; 釉质; 超微结构

**中图分类号:** Q954 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-274X(2001)03-0249-03

鼯鼠属(*Myospalax*)分类, 特别是甘肃鼯鼠(*M. cansus*)和中华鼯鼠(*M. fontanieri*)的分类颇有争议, 有人认为甘肃鼯鼠是中华鼯鼠的一个亚种<sup>[1~3]</sup>, 多数人偏向于二者为两个独立的种<sup>[4~6]</sup>。上述两种不同观点, 是建立在来自宏观形态特征或核型分析及地理分布资料的证据之上的。

本文对甘肃鼯鼠、中华鼯鼠和斯氏鼯鼠(*M. smithi*)牙齿釉质的超微结构进行了比较, 以期发现有助于确立甘肃鼯鼠和中华鼯鼠分类关系的新证据。

## 1 材料和方法

### 1.1 材料

鼯鼠属啮齿类, 仅门齿前面(唇侧面)有一层釉质, 其余牙齿无釉质层, 用于分析的釉质层样品均来自上门齿。提供上门齿的鼯鼠标本来源是: 中华鼯鼠, 采自山西省吉县, 2雄1雌; 甘肃鼯鼠, 采自陕西省富县, 2雄2雌; 斯氏鼯鼠, 采自陕西省宁陕县, 1雄1雌。

### 1.2 方法

将牙齿标本清洗, 干燥后用环氧树脂包埋, 并切割成小块, 再将切面磨平、抛光, 在超声波洗槽内清洗干净。用0.1 mol/L磷酸溶液对切面处理20 s, 再清洗干净。烘干后置于真空镀膜机内喷镀厚度约30

nm的金膜, 在JSM-T200型扫描电镜下观察, 加速电压为25 kV。

## 2 结果与分析

在5 000到6 000倍放大图像上可看到, 三种鼯鼠釉柱的横切面均呈多角型, 属于釉柱分类中的第Ⅱ型, 并且在种间看不出什么显著的差异。在800~3 000倍的放大范围内, 可看到釉柱的排列方式为: 在横切面上从齿质和釉质接合处开始, 釉柱呈竖直和水平两种方向有规律的排列(见图1 B, D, F); 竖直方向的釉柱成行紧密排列, 在两列竖直排列的釉柱之间; 水平方向的釉柱横向紧密排列, 如同铁轨的枕木一样, 而且这种排列的规律性接近釉质表面时变得逐渐不明显。釉柱的这两种相间排列, 在纵切面上形成显著的施氏明暗带(Hunter-Schreger bands)。斯氏鼯鼠和甘肃鼯鼠的施氏明暗带宽度由7~12条釉柱组成。3种鼯鼠釉柱的两端为近似钝圆的棒状结构, 构成釉柱的磷灰石晶体长轴与釉柱长轴互相平行, 釉柱之间填充着柱间质。由于釉柱的结构形态在3种鼯鼠中既无个体差异, 也无明显的种间差异, 因此其分类意义不大。但是, 在矢状面的纵切面照片上可清楚地看到中华鼯鼠与其他两种鼯鼠的区别, 在中华鼯鼠的釉质中有许多发达的纵行管道贯穿整个釉质层, 这些管道之间以及它们与施氏

收稿日期: 2000-05-10

基金项目: 陕西省自然科学基金资助项目(98H16)

作者简介: 李晓晨(1962-), 男, 陕西咸阳人, 陕西师范大学副教授, 从事动物生态学研究。

明暗带之间相互平行,而在斯氏鼯鼠和甘肃鼯鼠的釉质各层次纵切面上则看不到这种管道(见图 1 A, C, E)。此外,中华鼯鼠的柱间质较另外两种鼯鼠发达,经磷酸溶液侵蚀后,斯氏鼯鼠和甘肃鼯鼠的釉质表面柱间质基本被溶解,使得照片上釉柱的形态特

征清晰可辨,而中华鼯鼠的釉质切面上则存留较多的柱间质,因此釉柱的构造轮廓不甚分明(见图 1 B, D, F)。中华鼯鼠釉质中管道系统的存在及柱间质的发达,表明其釉柱排列不紧密,抗压强度较小,应属一种原始特征。

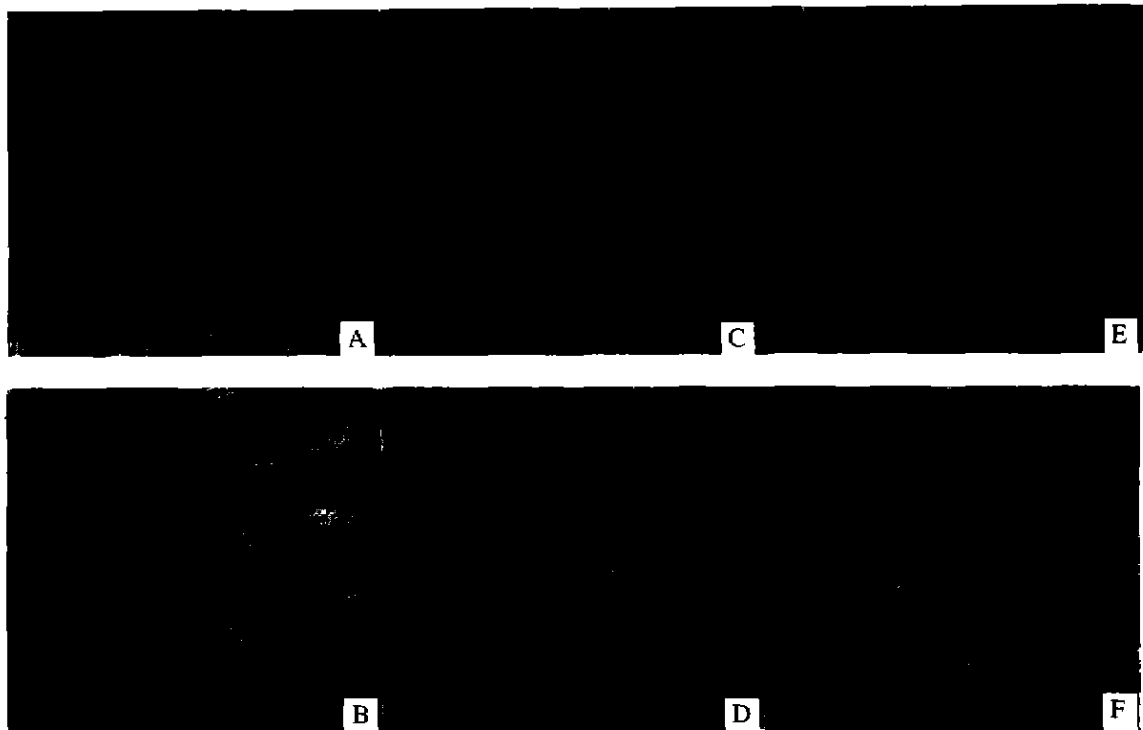


图 1 3种鼯鼠上门齿釉质超微结构的电镜照片

Fig. 1 Scanning electron microscopies of the enamel of the upper incisors of three species of zokors

A, B 中华鼯鼠 C, D 斯氏鼯鼠 E, F 甘肃鼯鼠; A, C, E 釉质矢状面纵切 B, D, F 釉质横切面

放大倍数: A  $\times 2000$  B, D  $\times 1000$  C  $\times 3000$  E  $\times 1500$  F  $\times 800$

### 3 讨 论

判断种的标准很多,如遗传学标准、行为学标准等。就目前发展水平,确立一个种是否成立,主要依据形态学和生物地理学标准。牙齿釉质的超微结构,是种的形态学判断标准的一个依据。甘肃鼯鼠和中华鼯鼠牙齿釉质超微结构的差异,支持二者之间的分类关系应是种间关系的观点。就釉质超微结构而言,甘肃鼯鼠更接近斯氏鼯鼠。从地理分布看,中华

鼯鼠与甘肃鼯鼠的分布区以黄河中游为界,中华鼯鼠分布在黄河以东地区,甘肃鼯鼠则分布在黄河以西地区,黄河成为隔离两个种之间基因交流的天然屏障。根据异域成种原理,甘肃鼯鼠在新的环境中独立演化,最终发展成为一个独立的种。甘肃鼯鼠和斯氏鼯鼠牙齿釉质超微结构上的相似性,可能暗示着甘肃鼯鼠扩散至秦岭地区适应新环境后演化出斯氏鼯鼠,斯氏鼯鼠继续向南扩散可能演化出罗氏鼯鼠(*Myospalax rothschildi*),向西部高原地区扩散可能演化出高原鼯鼠(*Myospalax beiley*)。

#### 参考文献:

- [1] 李保国,陈服官. 鼯鼠属凸颊亚属(*Eospalax*)的分类研究及一新亚种[J]. 动物学报, 1989, 35(1): 89-94.
- [2] ALLEN G M. The mammals of China and Mongolia. part 1 & 2[M]. New York: Amer Mus Nat Hist, 1938-1940. 861-890.

(下转第 254 页)

对稳定的。通过对 BL391 菌株与离子注入诱变处理后筛选到的 HL115 菌株的酯酶同工酶谱的分析,进一步说明离子注入具有致突变的作用。

感谢北京迪尔塔生物技术有限公司孙狄博士及中国科学院等离子体物理研究所袁成凌博士生给予本实验的大力帮助。

### 参考文献:

- [1] 宋道军,余 汛,姚建铭,等. 低能离子束对微生物细胞的刻蚀与损伤研究[J]. 生物化学与生物物理学报,1998,30(6): 570-574.
- [2] RUTH E G, WILLIAM C H. C Hor-Nay Pang. 芽孢杆菌属[M]. 蔡妙贤,刘聿太译. 北京:农业出版社,1973. 119-126.
- [3] 陈 伟,何秉旺,杨家兴,等.  $\alpha$ -乙酰乳酸脱羧酶的研究[J]. 微生物学通报,1994, 21(2): 82-85.
- [4] 管 萍. 同工酶技术在微生物和植物杂交育种鉴定中的应用[D]. 西安:西北大学生物学系,1993. 15-16.

(编 辑 张银玲)

## Selective breeding of microbial strain with high yield of $\alpha$ -acetolactate decarboxylase by ion implantation

HUI You-quan<sup>1</sup>, HUANG Jian-xin<sup>1</sup>, KONG Suo-xian<sup>2</sup>

(1. College of Life Science, Northwest University, Xi'an 710069, China, 2. The Factory of Baoji Beer, Shaanxi Guozhen 721300, China)

**Abstract:** A study was made on *Bacillus Licheniformis* strain BL391 with the production of  $\alpha$ -acetolactate decarboxylase by the technology of ion implantation. The result showed that the optimal mutagenic effect was at the ion dose of  $50 \times 10^{15} \text{N}^+$  per  $\text{cm}^2$ . After lots of screening tests, a mutant strain was gotted named HL115 whose activity of  $\alpha$ -ALDC was about 40% higher than that of the original strain BL391. And it was found that the yield of  $\alpha$ -ALDC by the strain HL115 was rather stable through successive transfer of cultures. Ion implantation is a new effective means of mutagenesis.

**Key words:** Ion implantation;  $\alpha$ -ALDC; *Bacillus Licheniformis*

(上接第 250 页)

- [3] CORBET G. The Mammals of the Palaearctic Region: A Taxonomic Review[M]. London & Ithaca: Brit Mus Nat Hist, 1978. 157.
- [4] 樊乃昌,施银柱. 中国鼯鼠 (*Eospalax*) 亚属分类研究[J]. 兽类学报,1982,2(2):183-197.
- [5] 宋世英. 两种鼯鼠的分类订正[J]. 动物世界,1986,3(2~3):31-39.
- [6] 王廷正. 陕西省啮齿动物区系与区划[J]. 兽类学报,1990,10(2):128-136.

(编 辑 张银玲)

## Comparisons of microstructure of enamel in three species of zokors

LI Xiao-chen, LI Na, WANG Dong, YANG Zhang-min

(College of Life Science, Shaanxi Normal University, Xi'an 710062, China)

**Abstract:** Microstructure of enamel in the common Chinese zokor, Gansu zokor and Smith's zokor was compared here. The enamel prisms in all the three species of zokor belong to the pattern III prism without species differences in them. There are many tunnels in the enamel of the common Chinese zokor, and these tunnels are parallel to each other, while the tunnel was not found in Smith's zokor or Gansu zokor. This difference of microstructure of the enamel between the common Chinese zokor and Gansu zokor supports the more popular view that Gansu zokor is an independent species from the common Chinese zokor but not a subspecies to the latter.

**Key words:** Chinese zokor; Gansu zokor; Smith's zokor; enamel; microstructure