

请输入关键词...



兰大校报 兰大微博 兰大微信 RSS

首页 校园动态 校园公告 图片 视频 音频 专题 校报 媒体看兰大 新闻博览

手机版 兰大主页

兰大首页 &gt; 新闻网 &gt; 校园动态 &gt; 学术科研 &gt; 正文

## 兰州大学通过基因组学手段揭示中国境内鼯鼠的系统发育和成种动力

日期: 2022-05-09 阅读: 2206 来源: 生态学院

一直以来，甘肃、青海、宁夏、内蒙和东北等地鼠害严重，对农作物、树木和草皮造成大面积破坏。过去五十年来，当地群众一直采用地箭射杀或者投毒等手段进行鼠害控制，但是无法有效控制其种群密度。地箭射杀成功率低，耗费大量的人力物力财力；投毒会误杀以其为食的物种，破坏食物链平衡，药物也会造成土壤、地下水污染，危害人类健康，与保护环境的基本国策和“两山论”相悖，急需寻找科学有效地控制害鼠种群大小的方法。

5月6日，由兰州大学牵头、联合中国科学院西北高原生物研究所和以色列海法大学等在国际期刊Proceedings of the National Academy of Sciences在线发表了题为“Genomic insights into zokors' phylogeny and speciation”的研究成果。该研究通过群体遗传学手段阐明了鼯鼠亚科在鼯形鼠科中的分类学地位，以及分布在中国境内的凸颅鼯鼠属的系统发育和成种动力；发现不完全谱系分选是导致近期快速辐射产生新物种的系统发育树不稳定的主要原因，而祖先基因流是导致古老节点位置的系统发育树不一致的主要原因；推测祖先多态性和搭桥效应是基因组岛屿形成的原因。总的来说，气候、地质事件和C4植物的扩张塑造了中国境内鼯鼠的适应和进化。

鼯鼠亚科隶属于啮齿目，鼯形鼠科，营地下生活，分为平颅鼯鼠属和凸颅鼯鼠属，其中凸颅鼯鼠属6个物种仅分布在我国：包括中华鼯鼠，甘肃鼯鼠，罗氏鼯鼠，秦岭鼯鼠，高原鼯鼠和斯氏鼯鼠，平颅鼯鼠属中有两个物种分布在我国：东北鼯鼠和草原鼯鼠。鼯鼠在鼯形鼠科中的分类学地位以及鼯鼠亚科内部各物种之间的系统发育关系一直是分类学家和动物学家争论的焦点，研究者们利用线粒体基因组，单基因序列或者形态数据构建出来的进化树形大相径庭。凸颅鼯鼠属真实的系统发育关系以及导致系统发育树不一致的原因尚缺乏定论。

本研究通过全基因组HiFi+Hi-C测序构建了中华鼯鼠完整的染色体水平的基因组，基因组大小为2.70G，ContigN50=59.2M，Hi-C挂载后构建出31条染色体，与文献报道的2n=62的核型一致。比较基因组学分析阐明：在鼯形鼠科中，鼯鼠亚科与竹鼠亚科的亲缘关系更近，二者的分化时间大约在26.9Mya，而鼯形鼠亚科的分化比它们早2Mya左右，导致鼯形鼠科中三个亚科系统发育关系混乱的主要原因是种间渐渗。

群体遗传学分析表明，高海拔的高原鼯鼠和斯氏鼯鼠聚为一枝 (clade A)，其它四个物种中华鼯鼠、甘肃鼯鼠、秦岭鼯鼠和罗氏鼯鼠聚为一枝 (clade B)。在树形构建过程中，研究人员发现全基因组SNP树和线粒体树存在不一致，物种树和溯祖树也不一致的情况，且主要是中华鼯鼠在系统发育树上的位置多变。据文献报道，导致树形结构不稳定的主要原因有不完全谱系分选 (ILS)、渐渗、基因水平转移等。因此，本研究利用D-statistics (ABBA-BABA) 计算了种间渐渗，发现物种间的基因流虽然普遍但是数值较小，不足以解释中华鼯鼠系统发育位置的不一致。分析表明中华鼯鼠所在节点的不一致树形的成因仍然是渐渗，而不完全谱系分选更多的是导致近期快速辐射成种的节点产生不一致树形。利用DFOIL和fastsimcoal我们鉴定出中华鼯鼠与斯氏鼯鼠和高原鼯鼠的祖先，中华鼯鼠和秦岭鼯鼠与罗氏鼯鼠的祖先之间的祖先基因流很大，充分解释了中华鼯鼠在系统发育树上位置的不稳定。

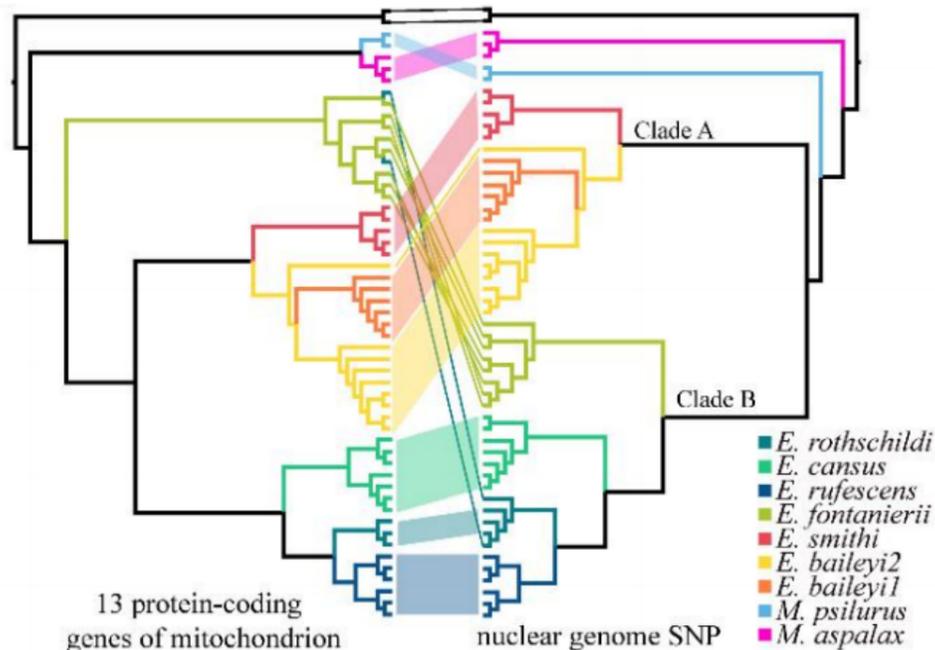


图1：线粒体13个蛋白编码基因最大似然树（左）和核基因组SNP邻接树（右）

### 图片



兰大一院选手在全国科普讲解大赛...

### 视频



【校园快报-1】校长严纯华为2023级博士研究...

### 最近更新

- 11-13 兰大一院选手在全国科普讲解大赛中喜获佳绩
- 11-13 兰大一院举办2023年第八届中华医学会消化内镜学年会外科学组分会场学术会议
- 11-13 兰大一院在全省医疗机构临床检验结果互认与质控技能大赛上荣获佳绩
- 11-13 兰大一院举办2023年度甘肃省卫生健康行业首届出生缺陷防控技能大赛总决赛
- 11-13 兰大一院举办2023甘肃急诊学术年会
- 11-13 兰大二院举行2023年世糖日大型义诊宣教活动
- 11-13 加拿大白求恩医学发展协会专家代表与兰大二院心脏外科开展学术交流活动
- 11-13 凝聚商科力量 见证品牌荣耀——兰州大学管理学院荣获“2023年度品牌影响力商学院”
- 11-13 信息科学与工程学院召开教职工大会暨迎接教育部本科教育教学审核评估工作动员部署大会

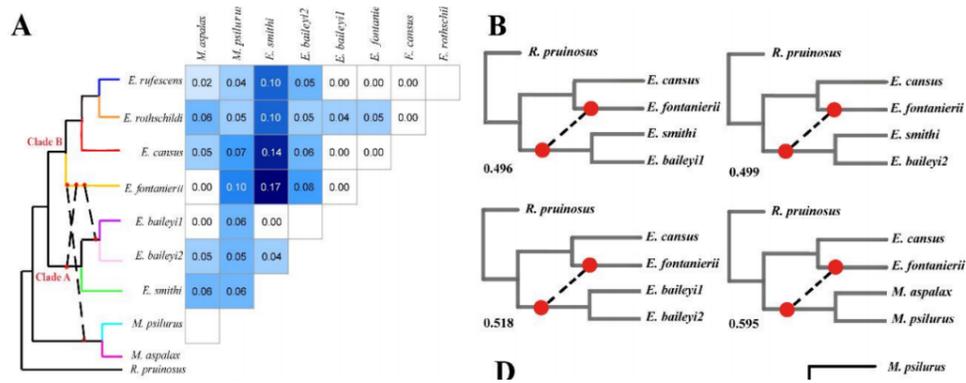


图2: D-statistics鉴定种间渐渗(左)和DFOIL祖先渐渗(右)

群体历史研究表明,冰期显著影响了凸颅鼯鼠属有效种群大小,海拔高度通过影响植被进而影响鼯鼠的有效群体大小波动。360万年前,凸颅鼯鼠属的部分群体随青藏高原隆升至高海拔地区,在~3.22Mya分化产生高原鼯鼠一支,后在Naynayxungla冰期(NG, 0.5~0.78 Mya)时,部分鼯鼠群体为获得更好的食物资源迁至更加温暖的秦淮以南,在75万年前分化产生斯氏鼯鼠;位于低海拔的谱系在240万年前分化出中华鼯鼠;160万年前黄土高原C4植物出现了扩张,以C4植物为食的鼯鼠为获取食物从秦岭地区向北部黄土高原扩张,在146万年前分化产生甘肃鼯鼠;Penultimate glaciation冰期(PG, 135~194 kya)时,秦岭地区被冰川覆盖,部分鼯鼠群体为获取食物迁到秦淮以南,在44万年前分化出罗氏鼯鼠。

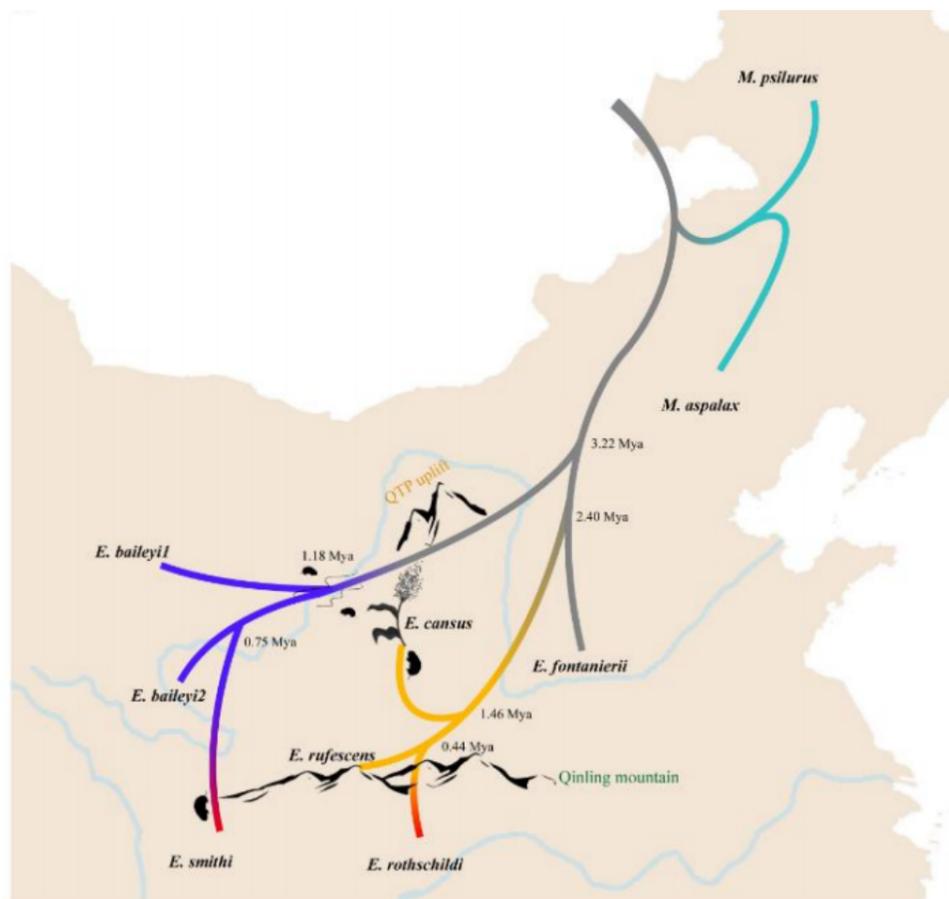


图3: 凸颅鼯鼠属有效种群大小波动和物种形成

本研究还推断出不同物种之间的基因组分化岛屿区的成因是祖先多态性和搭载效应。因为长期生活在地下,而且高原和斯氏鼯鼠生活在高海拔地区,与心室大小、心脏发育、血管生成、免疫、DNA修复、神经系统发育和抗肿瘤等相关的基因受到选择。

本研究解决了困扰学界已久的鼯鼠系统发育问题,深入探讨了系统发育混乱的生物学原因,解析了凸颅鼯鼠的进化路线和成种动因。兰州大学生态学院硕士生刘希、张上哲、西高所副研究员蔡振媛和生态学院硕士生匡卓然为文章并列第一作者,李克欣教授为文章通讯作者,该研究得到国家自然科学基金、十四五重点研发计划、甘肃省基础研究创新群体等基金支持。

文章链接: <https://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.2121819119>



发现错误? [报错](#)

文:刘希 图:刘希 编辑:魏丽红 责任编辑:彭倩

## 推荐关注

- 11-12 学校领导率团访问意大利高校
- 11-12 兰州大学邬大光教授获“2023年新时代中国杰出教育家”称号
- 11-10 【学习时报】严纯华:构建中西部科技创新骨干网络的关键点



11-10 学校领导访问罗马尼亚、希腊高校

11-10 再获佳绩！兰州大学高水平田径队彭丽勇夺学青会女子5000米竞走亚军

11-10 兰州大学举办2023年“好新闻奖”颁奖典礼暨新闻宣传培训交流会

[阅读下一篇](#)

## 兰州大学召开文科学院院长圆桌会议

聚焦落实国家“十四五”时期哲学社会科学发展规划，5月5日下午，文科学院院长圆桌会议在城关校区西区逸夫科学馆114会议室召开，校长严纯华出席，会议由副校长沙勇忠主持。严纯华强调，中国特色社会主义进入新时代，机遇和挑战都有新的发展变化，哲学社会科学工作要从时代大潮中深刻洞... [阅读详细内容 >>](#)

[返回兰大主页](#)

[返回新闻网首页](#)



通知公告



学术讲座



我们兰大人



萃英史苑



图讯兰大

[兰大主页](#) | [新闻网首页](#) | [关于我们](#) | [新闻搜索](#)

兰州大学党委宣传部（新闻中心）运营 电子邮箱: [news@lzu.edu.cn](mailto:news@lzu.edu.cn)

版权所有©兰州大学 All rights reserved.

[兰大校报](#) [兰大微博](#) [兰大微信](#) [RSS](#)