

阿拉善黄鼠模式产地标本染色体核型

付和平 武晓东* 张福顺 袁帅 张晓东 赖双英

(内蒙古农业大学生态环境学院 呼和浩特 010019;

内蒙古农业大学动物科学与医学学院 呼和浩特 010018)

摘要:采用骨髓细胞直接制备染色体的方法,对采自阿拉善黄鼠(*Spermophilus alaschanicus* Buchner, 1888)模式标本产地,内蒙古阿拉善南部典型荒漠区的5号黄鼠(*Spermophilus* spp.)标本进行染色体研究。结果表明,该种二倍体体细胞的染色体数为 $2n = 38$,与达乌尔黄鼠(草原黄鼠)(*S. dauricus* Brandt, 1843)二倍体体细胞的染色体数 $2n = 36$,完全不同,且形态特征与达乌尔黄鼠具有明显差异。基于该种的染色体和形态特征以及分布区域,并与国内外相关研究比较的结果,确认该种为阿拉善黄鼠。

关键词:阿拉善黄鼠;染色体;核型;荒漠区

中图分类号:Q959 **文献标识码:**A **文章编号:**0250-3263(2009)06-31-05

Karyotype of *Spermophilus alaschanicus*

FU He-Ping WU Xiao-Dong* ZHANG Fu-Shun YUAN Shuai

ZHANG Xiao-Dong LAI Shuang-Ying

(College of Ecology and Environmental Science, Inner Mongolia Agricultural University, Hohhot 010019;

College of Animal Science and Veterinary Medicine, Inner Mongolia Agricultural University, Hohhot 010018, China)

Abstract: The chromosome karyotype of the Ground Squirrel (*Spermophilus* spp.) was studied by using bone marrow cell to lining-up chromosome directly. The five samples were collected in the typical desert of southern Alashan, Inner Mongolia. The results showed that the chromosome number of diploid somatic cells was $2n = 38$, different from that of Daurian Ground Squirrel (*S. dauricus* Brandt, 1843) whose chromosome number was $2n = 36$. Chromosome morphological characteristics were also different between the two species. Base on the chromosome number and morphology as well as distribution region, the samples were identified as Alashan Ground Squirrel (*S. alaschanicus* Buchner, 1888).

Key words: Alashan Ground Squirrel (*Spermophilus alaschanicus*); Chromosome; Karyotype; Desert

阿拉善黄鼠(*Spermophilus alaschanicus* Buchner, 1888)是根据 Przewalskii 1880年采自中国内蒙古阿拉善南部荒漠中的标本发表的新种,模式标本仅有一张动物皮和一个破碎的头骨。20世纪中叶国内外学者多以其形态特征与达乌尔黄鼠(草原黄鼠)(*S. dauricus*)的 *S. dauricus obscurus* 亚种相近,而将其归为达乌尔黄鼠的亚种^[1~3],但少数学者坚持认为阿拉善黄鼠是独立种^[4]。Tsvirka等研究了蒙古国的阿拉善黄鼠染色体核型,二倍体体细胞染色体数

$2n = 38$,而达乌尔黄鼠的为 $2n = 36$,支持阿拉善黄鼠是独立种的观点^[5]。当代世界哺乳动物分类学著作都承认阿拉善黄鼠为独立物种^[6,7]。但是,我国学者对国内此二种染色体核型研究

基金项目 国家自然科学基金项目(No. 30560028, 30760044), 内蒙古高等学校科学研究项目(No. ZJ03086, NJZY07047);

* 通讯作者, E-mail: wuxiaodong_hgb@163.com;

第一作者介绍 付和平,男,博士;研究方向:草原啮齿动物生态与草地保护; E-mail: fuheping@126.com.

收稿日期:2009-06-19, 修回日期:2009-09-07

的结果,都是染色体数为 $2n = 36^{[8-10]}$,仅郑涛等认为兰州地区黄鼠的染色体分型与达乌尔黄鼠明显不同,应是阿拉善黄鼠^[10]。因此,长期以来形成对阿拉善黄鼠学名的争议,马勇等认为其分类地位有待深入研究^[11]。为此本文作者于 2008 年在阿拉善黄鼠的模式产地——内蒙古阿拉善南部典型荒漠区采集了黄鼠标本,进行体细胞染色体研究,现将结果报道如下。

1 研究地概况

研究地点位于内蒙古阿拉善盟阿拉善左旗南部典型荒漠区,嘉尔嘎勒赛汉镇(李井滩),地理位置 E 104°10' ~ 105°30', N 37°24' ~ 38°25',地处腾格里沙漠东缘。该地区的草地类型是典型的温性荒漠,植被稀疏,植物种类贫乏,主要以旱生、超旱生和盐生的灌木、半灌木、小灌木和小半灌木为主。气候为典型的高原大陆性气候,冬季严寒、干燥,夏季酷热,昼夜温差大,极端最低气温 -36℃,最高气温 42℃。年平均气温 8.3℃,无霜期 156 d。年降水量 45 ~ 215 mm,且降水极不均匀,主要集中在 7 ~ 8 月份。年蒸发量 3 000 ~ 4 700 mm。土壤为棕漠土,淋溶作用微弱,土质松散、瘠薄,表土有机质含量 1% ~ 1.5%,含有较多的可溶性盐。

2 材料与方法

2.1 材料 活体标本 5 号(2, 3),于 2008 年 4 ~ 9 月采自嘉尔嘎勒赛汉镇荒漠草场。

2.2 染色体制备方法 采用骨髓细胞直接制备染色体的方法,主要步骤如下:动物腹腔注射秋水仙素,剂量为 2 μg/g 活重。2 ~ 3 h 后断颈处死取股骨,剔净余肉,切去股骨两端,露出骨髓腔;用注射器吸取 0.85% 生理盐水 5 ml 冲出骨髓,接入 5 ml 离心管内。以 1 000 r/min 离心 10 min,弃去上清液。加 1% 柠檬酸钠溶液 5 ml,置 37℃ 低渗 20 min。以 1 000 r/min 离心 10 min,弃去上清液。

第一次固定,加入 3:1 的甲醇冰乙酸混合

液 5 ml (现用现配) 固定 15 min。以 1 000 r/min 离心 10 min,弃去上清液;第二次固定,方法与第一次固定相同。弃去上清液,留 0.5 ~ 1 ml 左右制成细胞悬液,用吸管吸取,滴在冰冷的洁净载玻片上,每一滴间要避免重叠。热风吹干载玻片;用 1:9 的 Gemsa 液 (pH = 7.4 的磷酸缓冲液) 染色 15 ~ 20 min。流水冲洗染液,吹干。镜检,对形态特征清晰,分散良好、完整的中期相染色体进行显微照相。

染色体数码图像采用 iphoto Express 软件处理。标本测量工具采用 DK 型电子数显卡尺,头骨测量参考杨奇森等和夏霖等的测量方法^[12,13]。

3 结果

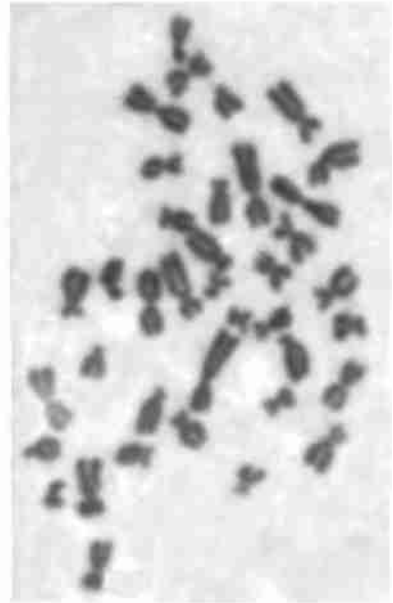
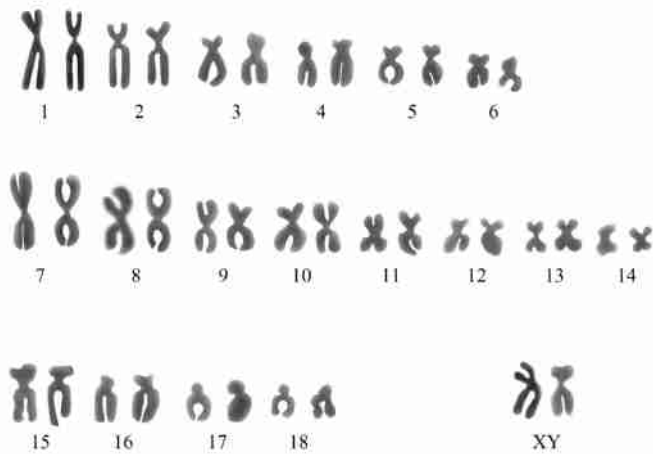
3.1 形态特征 成体体长 182 ~ 198 mm,尾长 55 ~ 66 mm,耳廓长 3 ~ 5 mm,后足长 32 ~ 40 mm;头骨的颅全长 42.50 ~ 43.86 mm,颅基长 40.17 ~ 42.03 mm,上齿列长 9.62 ~ 10.96 mm,上齿隙长 8.63 ~ 9.93 mm,听泡长 9.47 ~ 10.33 mm,听泡宽 6.90 ~ 8.32 mm,眶间宽 8.70 ~ 10.19 mm,颧宽 27.40 ~ 28.48 mm。头骨的眶间较宽,眼眶上缘略向上拱起,且在其眶间形成马鞍形的凹陷,人字嵴明显;上门齿内侧基部无明显的门齿坑。下颌、咽喉部及眼睛周围白色;背毛沙黄色,毛尖黄色,毛基灰黑色;背毛与腹毛界线明显,在体侧中央较为平直;腹毛较背毛长,毛尖淡黄色,毛基灰黑色;尾毛上一色,为沙黄色,无黑色环纹间隔。雌体具乳头 4 对。具体测量指标见表 1。

3.2 染色体核型 将染色体标本置于显微镜下观察其形态、类型并记数。标本体细胞 38 个中期分裂相中,染色体数目为 $2n = 38$ 的占 97.6%,其中,亚中部着丝点 (sm) 染色体 6 对 (1 ~ 6 号),中部着丝点 (m) 染色体 8 对 (7 ~ 14 号),近端部着丝点 (st) 染色体 4 对 (15 ~ 18 号),性染色体 1 对为中部着丝点染色体。具体形态特征及染色体核型见表 2 和图 1。

表 1 阿拉善黄鼠外形及头骨测量(mm)

Table 1 The measurement and appearance of skull of *Spermophilus alaschanicus*

	标本号 Specimen number				
	0806001	0806002	0806003	0807112	0804481
性别 Sex					
体长 Body length	187	182	198	192	192
尾长 Tail length	66	55	62	59	62
耳长 Ear length	4	5	5	3	5
后足长 Rear foot length	32	33	34	40	34
颅全长 Greatest length of skull	43.08	42.50	43.86	43.18	43.69
齿隙长 Diastema length	9.93	9.37	9.61	8.63	9.75
听泡长 Length of auditory bulla	9.47	10.33	10.17	10.01	10.31
听泡宽 Width of auditory bulla	6.90	8.18	7.76	8.32	7.42
颧宽 Zygomatic width	27.40	27.74	28.23	26.51	28.48
颅基长 Basal length of skull	41.51	40.17	42.03	41.31	41.67
眶间宽 Interorbital width	8.70	10.19	9.34	9.04	9.73
上齿列长 Length of maxillary molar row	9.62	10.09	10.30	10.96	10.87

图 1 阿拉善黄鼠染色体核型 ($2n = 38$)Fig. 1 The chromosome karyotype of *Spermophilus alaschanicus*

4 讨论

马继霞等对达尔黄鼠的染色体组型进行了分析,证明该种的染色体数 $2n = 36$, 占 89.17%, 其中,中部着丝点染色体 12 对,亚中部着丝点染色体 5 对,性染色体 1 对^[8]。晁玉庆等报道了内蒙古地区草原黄鼠(达尔黄鼠)

染色体核型,同样证明该种的染色体数 $2n = 36$, 占 94.87%, 其中,中部着丝点染色体 11 对,亚中部着丝点染色体 6 对,性染色体 1 对(图 2)^[9]。郑涛等对甘肃及其附近地区黄鼠的染色体组型进行了研究,证明其染色体数 $2n = 36$, 占 94%, 其中,中部着丝点染色体 3 对,亚中部着丝点染色体 14 对,性染色体 1 对^[10]。然而,

表 2 阿拉善黄鼠染色体形态特征

Table 2 The chromosome morphological characteristics of *Spermophilus alaschanicus*

染色体号 Chromosome number	相对长度(mm) Relative length	臂比 Ratio of brachial	染色体形态 Chromosome morphology
1	11.33	2.18	sm
2	8.42	2.97	sm
3	5.42	2.38	sm
4	4.70	2.87	sm
5	3.18	2.24	sm
6	2.46	1.96	sm
7	8.76	1.08	m
8	8.61	1.20	m
9	5.42	1.66	m
10	5.31	1.59	m
11	2.99	1.28	m
12	2.69	1.56	m
13	2.58	1.13	m
14	1.82	1.68	m
15	7.16	3.48	st
16	5.00	6.95	st
17	3.83	4.11	st
18	2.43	4.57	st
X	7.88	1.60	m
Y	5.61	1.74	m

该作者据此结合标本形态、头骨特征,经过与达乌尔黄鼠相应特征对比的差异,认为分布于甘肃及其附近地区的黄鼠为阿拉善黄鼠^[10]。由

此可见,该文作者主要依据的是标本的形态特征,而染色体数目没有差异。

据描述,达乌尔黄鼠的尾长不超过体长的 1/3,一般为 1/4 ~ 1/5,阿拉善黄鼠的尾长占体长的 1/3 左右;达乌尔黄鼠的上齿列长小于上齿隙长,两者之比为 1 : 1.11;而阿拉善黄鼠的上齿列长大于上齿隙长,两者之比为 1 : 0.99;同时认为,听泡长远大于听泡宽,可作为鉴定阿拉善黄鼠种的一个重要特征^[14]。

描述,阿拉善黄鼠的眶间宽占颅全长的 22%^[4]。

本文的标本采自阿拉善黄鼠模式标本产地——内蒙古阿拉善南部典型荒漠区。由本文上述形态量度指标可知,在形态特征上,采自内蒙古阿拉善南部典型荒漠区的标本,尾长约占体长的 1/3,上齿列长大于上齿隙长,比例为 1 : 0.9,听泡长度占宽度的 130%,眶间宽占颅全长的 21.9%。本文标本的这些量度特征不仅与^[14]和^[4]所描述的阿拉善黄鼠的相应量度特征非常一致,而且本文标本的体细胞染色体数 $2n = 38$,与前文所述相关染色体研究的结果 $2n = 36$ 截然不同^[8-10],与 Tsvirka 等对阿拉善黄鼠的染色体数研究结果则完全相同^[5]。因此,基于该种的形态和染色体特征以

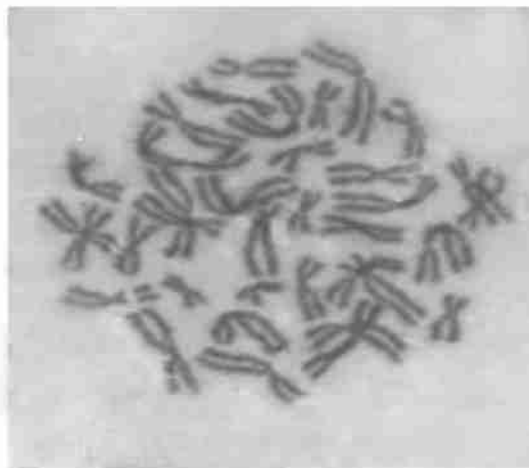
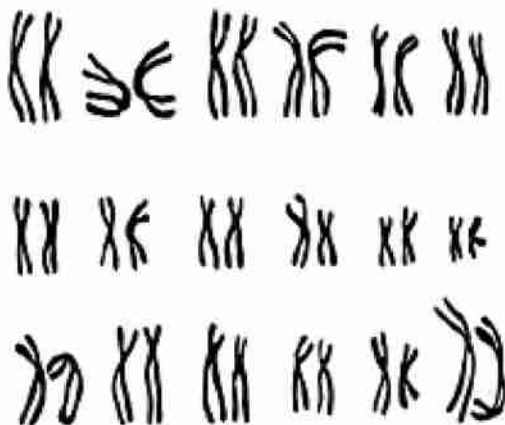


图 2 达乌尔黄鼠(草原黄鼠)染色体核型 ($2n = 36$) (晁玉庆等^[9])

Fig. 2 The chromosome karyotype of *Spermophilus dauricus*

及分布区域,并与国内外相关研究比较,确认采自内蒙古阿拉善南部典型荒漠区的标本为阿拉善黄鼠 (*Spermophilus alaschanicus* Buchner, 1888),是黄鼠属 (*Spermophilus* F Cuvier, 1825) 的一个独立种。

致谢 中国科学院动物研究所马勇研究员对本文提出了宝贵意见,澳大利亚籍专家 Victor M Rams 对本文英文部分进行了修改和润色,内蒙古自治区阿拉善盟草原站在野外工作中给予了大力支持,在此一并致以衷心的感谢。

参 考 文 献

- [1] Allen G M. The mammals of China and Mongolia (Natural History of Central Asia, vol. 9, Part). New York: Amer Mus Nat His, 1938, 26: 621 ~ 1 350.
- [2] Ellerman J R, Morrison Scott T C S. Checklist of Palaearctic and Indian Mammals 1758 to 1946. London: Trustees of the British Museum (Natural History), 1951, 109 ~ 123.
- [3] 黄文几, 陈延熹, 温业新. 中国啮齿类. 上海: 复旦大学出版社, 1995, 98 ~ 108.
- [4] , 1954, 45 ~ 46.
- [5] Tsvirka M V, Chelomina G N, Korablev V P. Genetic evidence of hybridization between pale tailed *Spermophilus pallidicauda* Satunin, 1903 and *S. alaschanicus* Buchner, 1888 ground squirrels in Mongolia. *Russian Journal of Genetics*, 2006, 42 (4): 421 ~ 428.
- [6] Pavlinov I Y. Systematic of Recent Mammals. Moscow: Moscow University Publisher, 2003, 1 ~ 287. (in Russian)
- [7] Wilson D E, Reeder A M. Mammals Species of the World (Second ed.). Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 2005, 185 ~ 214.
- [8] 马继霞, 李翔, 李淑莉. 达乌尔黄鼠的染色体组型分析. 兽类学报, 1985, 5(4): 291 ~ 298.
- [9] 晁玉庆, 赖双英, 武晓东等. 草原黄鼠染色体研究. 内蒙古农牧学院学报, 1994, 15(3): 64 ~ 68.
- [10] 郑涛, 王香亭. 甘肃及其附近地区黄鼠分类位置的研究. 兰州大学学报(自然科学版), 1988, 25(2): 124 ~ 128.
- [11] 马勇, 杨奇森, 周立志. 啮齿动物分类学与地理分布. 见: 郑智民, 姜志宽, 陈安国编. 啮齿动物学. 上海: 上海交通大学出版社, 2008, 34 ~ 139.
- [12] 杨奇森, 夏霖, 马勇等. 兽类头骨测量标准 : 基本测量. 动物学杂志, 2005, 40(3): 50 ~ 56.
- [13] 夏霖, 杨奇森, 马勇等. 兽类头骨测量标准 : 啮齿目、兔形目. 动物学杂志, 2006, 41(5): 68 ~ 71.
- [14] O e a () - , 1947, 169 ~ 171.

欢迎订阅《动物学杂志》

《动物学杂志》是中国科学院动物研究所、中国动物学会主办的科技期刊,亦是中國自然科学核心期刊。主要报道动物学领域的最新研究成果,介绍有创见的新思想、新学说、新技术、新方法。报道范围既有宏观生态研究,又有微观实验技术。报道层次既有科学前沿性、资料性的,也有技术性、知识性的。稿件内容涉及范围广,实用性强,主要栏目有:研究报告、珍稀濒危动物、技术与方法、研究简报和快讯、科技动态等等。读者对象为动物科学领域的研究、教学、技术、管理人员及广大业余爱好者。

近年,《动物学杂志》各项统计指标有了很大的提高,是国内各大数据库及国外著名数据库英国《动物学记录》、美国《化学文摘》、俄罗斯《文摘杂志》收录的源期刊。

《动物学杂志》双月刊,16开,112页,2010年每册定价35元,全年210元,国内外公开发行。国内邮发代号:2-422;国外发行代号(Code No.): BM58。全国各地邮局均可订阅。如未能在当地邮局订到,可与编辑部直接联系。本刊对在校学生及个人订户7折优惠(直接与编辑部联系订阅)。

地址:北京市朝阳区北辰西路1号院5号中国科学院动物研究所内《动物学杂志》编辑部

邮编:100101; 电话:(010) 64807162;

E-mail: journal@ioz.ac.cn。网址:bird.chinajournal.net.cn; dwxzz.ioz.ac.cn。

欢迎投稿、欢迎订阅、欢迎刊登广告。