



## 子午沙鼠的室内繁殖特征

徐艺玫<sup>1</sup>, 廖力夫<sup>1</sup>, 史深<sup>1</sup>, 叶尔兰<sup>2</sup>, 罗芸<sup>1</sup>, 赵红琼<sup>2</sup>,

(1. 新疆实验动物研究中心, 乌鲁木齐 830002; 2. 新疆农业大学, 畜牧科学院, 乌鲁木齐 830002)

**【摘要】** 目的 了解和掌握子午沙鼠在实验室内繁殖特征。方法 根据1996~2002年实验室饲养的子午沙鼠记录数据, 推导雌雄体的性成熟期和雌体妊娠期, 统计分析不同胎次和月份每窝产仔数、离乳数、成活率和性比结果。结果 雌雄体的性成熟期分别为(109.3±21.0)d和(106.3±21.7)d, 妊娠期为(21.3±1.4)d; 1~7胎各胎次之间出生数和离乳数差异不显著( $P>0.05$ ), 而第4胎和第6胎的成活率低于平均胎仔数, 但差异无显著性( $P>0.05$ ); 1~7胎之间雌雄百分比差异没有显著性( $P>0.05$ ), 各胎次平均雌雄比例为1.4:1.0。在12个月份中, 9月~11月停止繁殖, 其它各月份之间每窝出生数之间差异不显著( $P>0.05$ ), 每窝离乳数和成活率在部分月份之间差异有显著性( $P<0.05$ )。结论 与野生子午沙鼠繁殖数据比较, 实验室驯化对子午沙鼠繁殖有影响, 主要为季节繁殖提前到12月, 繁殖窝数增加1~2窝。本结果为该鼠种实验动物化研究提供参考。

**【关键词】** 子午沙鼠; 繁殖; 性成熟期; 成活率; 性别

**【中图分类号】** R-33 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1671-7856(2016) 02-0067-04

doi: 10.3969/j.issn.1671-7856.2016.02.014

## Reproductive performance of indoor-housed *Meriones meridianus*

XU Yi-mei<sup>1</sup>, LIAO Li-fu<sup>1</sup>, SHI Shen<sup>1</sup>, YE Er-lan<sup>2</sup>, LUO Yun<sup>1</sup>, ZHAO Hong-qiong<sup>2</sup>

(1. Center for Laboratory Animal Research of Xinjiang, Urumqi 830002, China.

2. Agricultural University of Xinjiang, Academy of Animal Husbandry Sciences, Urumqi 830002)

**【Abstract】** **Objective** The purpose of this study was to investigate the reproductive characteristics of indoor-housed *Meriones meridianus*. **Methods** According to the data of *Meriones meridianus* from 1996 to 2002 in the Center for Laboratory Animal research of Xinjiang, the sexual maturity period of male and female animals, the gestation period of female animals, the litter size, weaning rate, survival rate, sex ratio per month and different fetal times were statistically analyzed. **Results** Sexual maturity period of male and female animals was 109.3±21.0 days and 106.3±21.7 days, and gestation period of female animals was 21.3±1.4 days. The litter size, weaning rate of different fetal times showed no significant difference compared between those of the first to seventh litter ( $P>0.05$ ), and the survival rate of fourth and sixth litter were lower than that of the average offspring per litter, but the difference was no significant ( $P>0.05$ ). The sex ratio of from first to sixth litter indicated no significant difference ( $P>0.05$ ), and the average proportion of male and female was 1.4:1.0. During a year, the animals almost stopped to reproduce from September to November, however, the differences of litter size between the other months were statistically not significant ( $P>0.05$ ), the weaning rate and survival rate per month suggested a significant difference ( $P<0.05$ ) between some of the months. **Conclusions** Compared with the background data of wild *Meriones meridianus*, the laboratory reproduction of *Meriones meridianus* show some differences, mainly, the season of breeding is shifted to December, and the number of reproduction increased by one or two litters. Our results provide useful reference for laboratory animalization of *Meriones meridianus*.

[基金项目] 国家自然科学基金(编号:31460579)。

[作者简介] 徐艺玫(1973-), 女, 研究方向: 实验动物管理与动物模型。E-mail: xymeimei@163.com。

[通讯作者] 廖力夫(1957-), 男, 研究方向: 鼠类控制与驯化 Email: Liaolif@21cn.com。

**【Key words】** *Meriones meridianus*; Breeding; Sexual maturity period; Survival rate; gender; Indoor housing

子午沙鼠 (*Meriones meridianus*) 属啮齿目 (*Rodentia*), 仓鼠科 (*Cricetidae*), 沙鼠亚科 (*Gerbillinae*), 沙鼠属 (*Meriones*) 小型啮齿动物, 分布于欧亚大陆中部荒漠、半荒漠区, 子午沙鼠是沙鼠种类中分布最广的鼠种之一<sup>[1]</sup>, 亚种分类不下十种<sup>[2]</sup>。目前实验室繁殖的是叶氏亚种 (*M. meridianus*, Jie Wang 1964)<sup>[1,3]</sup> 和叶城亚种 (*M. m. cryptorhinus* Blanford 1875)<sup>[4,5]</sup>, 前者体重只有后者体重三分之二, 体长在 105 ~ 155 mm, 体躯背面毛浅棕黄色至沙黄色, 基部暗灰色, 中段沙黄色, 毛尖黑色; 腹面从毛基到毛尖为纯白色或黑色; 尾毛上下一色棕黄或棕色, 有的尾下面稍淡或杂生白毛。在沙鼠属中, 子午沙鼠具有体积小、性情温和、繁殖力强、性成熟早、易驯养等特点<sup>[5]</sup>。虽然子午沙鼠人工驯化已有 20 多年, 并已成功开展了多项动物实验研究<sup>[3,6-9]</sup>, 但到目前为止, 尚无子午沙鼠叶氏亚种的详细实验室内繁殖的相关报道。本文就新疆实验动物研究中心 1996 ~ 2002 年子午沙鼠叶氏亚种繁殖和发育等情况进行统计和分析, 以期为该鼠的实验动物化和生物学研究提供基础资料。

## 1 材料和方法

### 1.1 动物来源及饲养过程

子午沙鼠叶氏亚种 13 只 (7 ♀, 6 ♂), 1996 年捕捉于新疆吐鲁番盆地, 饲养在新疆实验动物研究中心动物饲养室内。饲养环境温度 18℃ ~ 23℃, 相对湿度 30% ~ 50%, 光照与黑暗的比为 12:12 光循环。饲养室定期清扫消毒, 保持空气流通。野外捕获的子午沙鼠配对中易发生打斗, 造成受伤或死亡, 所以配对时选择一雌一雄或二雌一雄配对, 观察几个小时如没有打斗, 可以确定并填写记录。子午沙鼠的繁殖卡片记录包括编号、出生年月日、合笼日期、配对日期、产仔日期、产仔数、成活数和性别等。

### 1.2 饲料和垫料

饲料为新疆实验动物研究中心提供的鼠繁殖饲料 (饲料生产许可证号: SCXK (新) 2002 - 0002, 其中每公斤粗蛋白 ≥ 200 g, 粗脂肪 ≥ 40 g, 粗纤维 ≤ 50 g 等); 垫料为新疆实验动物研究中心提供的木屑垫料; 饮用水为自制纯化水。饲料经传递窗消毒后使用; 垫料、纯化水经蒸汽高压消毒后使用。

### 1.3 统计指标及方法

数据来源于 1996 年 - 2002 年间新疆实验动物研究中心饲养繁殖子午沙鼠, 主要指标: (1) 窝仔数: 指每窝产仔数 (只/窝); (2) 胎仔数: 指每只雌体解剖看到的子宫斑或胚胎数 (个/只); (3) 离乳数: 指 20 d ~ 30 d 断奶时每窝成活的幼鼠数量; (4) 成活率: 离乳数/出生数 × 100%; (5) 妊娠期: 指每只雌体受孕后至胎仔出生的时期; (6) 雄体性成熟期: 指雄体自出生到具有正常繁殖能力的发育阶段; (7) 雌体性成熟期: 指雌体出生到具有正常繁殖能力的发育阶段。统计结果以平均值 ± 标准误 (Mean ± SEM) 表示, 各指标之间差异比较用 SPSS 16.0 软件进行统计, 差异显著具有统计学意义用  $P < 0.05$  表示。

## 2 结果

### 2.1 妊娠期

16 窝统计结果显示, 平均妊娠期为 (21.3 ± 1.4) d, 其中产后孕占 12.6% (16/127)。

### 2.2 雄体性成熟期

16 只雄体统计结果显示, 平均雄体性成熟为 (106.3 ± 21.7) d (65 ~ 134)。

### 2.3 雌体性成熟期

13 只雌体统计结果显示, 平均雌体性成熟为 (109.3 ± 21.0) d (65 ~ 144)。

### 2.4 窝仔数分布状况

218 窝繁殖结果显示 (表 1), 4 只/窝所占比例最高, 达 22.48%, 其次为 3、5 和 6 只/窝。

表 1 子午沙鼠室内繁殖产仔数分布比例

Tab. 1 Distribution and proportion of litter size of *M. meridianus* in indoor breeding

只/窝 Num/Litter	窝数 Number	比例 (%) Ratio
1	22	2.75
2	20	9.17
3	40	18.35
4	49	22.48
5	40	18.35
6	30	13.76
7	13	5.96
8	4	1.83
合计 total	218	100

**表 2** 胎次对实验室繁殖的子午沙鼠的出生数量、离乳数和成活率的影响

**Tab. 2** The effect of birth order on the birth number, weaning number and survival rate of *M. meridianus* in indoor breeding

胎次 Parity	样本量(n) Sample size	平均值 ± 标准差 (mean ± sem)		
		出生数* Birth number	离乳数* Weaning number	成活率* survival rate
第 1 胎 First	157	4.0 ± 0.1	2.5 ± 0.2	62.8 ± 3.4
第 2 胎 Second	104	4.2 ± 0.1	2.6 ± 0.2	59.4 ± 4.2
第 3 胎 Third	60	4.0 ± 0.3	2.4 ± 0.3	60.2 ± 8.2
第 4 胎 Fourth	39	4.2 ± 0.3	1.9 ± 0.3	45.7 ± 7.2
第 5 胎 Fifth	20	4.4 ± 0.0	2.4 ± 0.0	63.1 ± 10
第 6 胎 Sixth	10	4.9 ± 0.0	2.3 ± 1.0	45.2 ± 13
第 7 胎 Seventh	5	5.2 ± 1.0	3.6 ± 1.0	73.3 ± 19

\*:各胎次之间出生数量,离乳数和成活率差异无显著性( $P > 0.05$ )。

Note. No significant differences between the birth numbers, weaning numbers, survival rates among different parities ( $P > 0.05$ ).

**表 3** 月份对室内子午沙鼠出生数量、离乳数和成活率的影响

**Tab. 3** The effect of the month on the birth number, weaning number and survival rate of *M. meridianus* in indoor breeding

月份 Month	繁殖雌鼠数(只) Number of breeding females (n)	只/窝 (Number / litter)		平均成活率(%) Average survival rate(%)
		平均窝出生数 Average number of a litter	平均离乳数 Average weaning number	
1 月	35	4.5	1.7	42.4 <sup>3,4,5,6,7</sup>
2 月	77	4.2	2.6	60.6
3 月	46	4.0	2.7	64.7 <sup>1</sup>
4 月	50	4.4	2.2	46.5 <sup>1,5,7</sup>
5 月	51	4.1	2.71	64.8 <sup>1,4</sup>
6 月	60	4.0	2.3	62.2 <sup>1</sup>
7 月	51	3.9	2.61	68.1 <sup>1,4</sup>
8 月	22	4.5	3.01	67.7
9 月	1	2.0	2.0	100.0
10 月	0	0	0	0
11 月	0	0	0	0
12 月	19	4.1	1.8	49.8

注:上标数字表示同相应月份(除了9月~11月外)差异显著( $P < 0.05$ )。

Note. Superscript numbers indicate that the same corresponding months (except from September to November) with significant difference ( $P < 0.05$ ).

### 2.5 胎次对窝仔数、离乳数和成活率的影响

各胎次间每窝出生数量和离乳数量差异无显著性( $P > 0.05$ ),窝出生数量和离乳数均值分别为  $4.1 \pm 0.1$  只/窝和  $2.4 \pm 0.1$  只/窝,结果见表 2。第 4 和第 6 胎次的成活率明显低于其它胎次,差异无显著性( $P > 0.05$ ),7 个胎次平均成活率为  $59.5 \pm 2.3\%$ ,结果见表 3。

### 2.6 胎次对性别的影响

如图 1 所示,各胎次雌雄之间差异无显著性( $P > 0.05$ ),雌雄比为 1.4:1.0,雌性明显大于雄性。

### 2.7 季节对繁殖和成活率的影响

结果显示(表 2),每年 2 月和 6 月各有一个繁殖高峰期,9 月份仅有 1 只子午沙鼠产仔,10 月和 11 月份停止繁殖。除了 9 月~11 月外,各月份之间每窝出生数量之间差异不显著( $P > 0.05$ ),而每胎离乳数和成活率在部分月份之间有显著差异( $P < 0.05$ ),平均成活率为  $59.5 \pm 2.3\%$ ,其中 12 月,1 月和 4 月的成活率低于 50%。

## 3 讨论

### 3.1 子午沙鼠妊娠期和性成熟期的判定

本实验所得到的 21.3 d 妊娠期与蒋卫等<sup>[4]</sup>对子午沙鼠叶城亚种的结果(29.7 d)相差较大,可能是蒋卫等<sup>[4]</sup>以配对日到产仔日的间隔时间为依据,而本实验是以雌体子午沙鼠生产两窝间隔日的最短时间为依据,即产后孕,用产后孕作为妊娠的起始日,得到的妊娠期结果应该更准确。

影响观察性成熟的因素较多,在繁殖期,雄体或雌体任何一方没有进入繁殖状态,或一方没有性成熟,配对后不可能怀孕,因此本文以雄体出生日到配对后,雌体产仔日期的最短间隔时间减去妊娠期作为雄体的性成熟期,以雌体出生日至配对后,雌体产仔日期的最短间隔时间减去妊娠期作为雌体性成熟期。从野外解剖的子午沙鼠繁殖<sup>[13]</sup>记录结果看,每年夏末部分当年早春出生的个体参与当年繁殖的现象,可以作为验证本实验雌雄个体性成熟的野外依据。

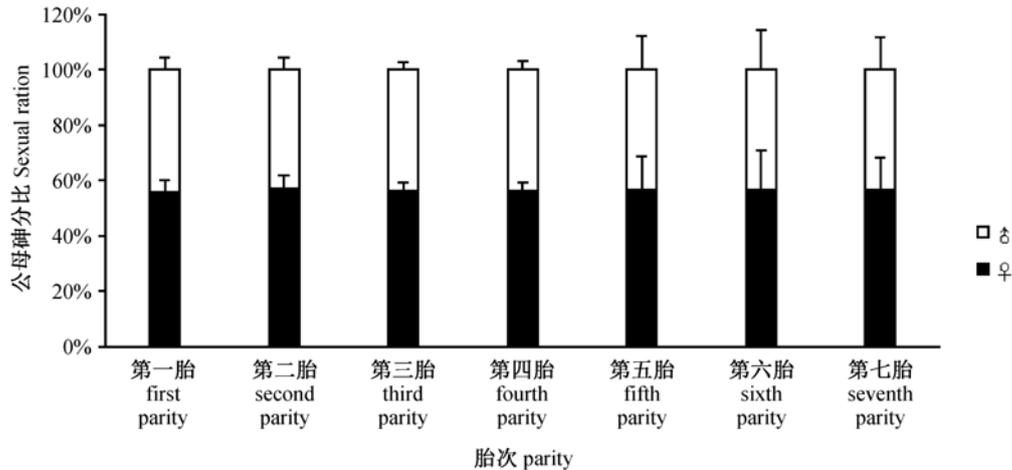


图 1 胎次对性别的影响

Fig. 1 The effect of birth order on the gender of *M. meridianus*

### 3.2 子午沙鼠窝仔数与胎仔数的区别

1996~2002 年实验室共繁殖子午沙鼠叶氏亚种 901 只,窝仔数范围为 1-8 只,平均窝仔数为 4.1 只,明显少于内蒙古北部草原(6.04 只)<sup>[6]</sup>、宁夏灵武县(5.47 只)<sup>[7]</sup>、内蒙西部荒漠(5.12 只)<sup>[11]</sup>、蒙古国境内(5.0 只)<sup>[12]</sup>和甘肃(4.9 只)<sup>[12]</sup>等野外调查的胎仔数结果<sup>[15]</sup>,其差异主要是实验室是以窝仔数来衡量,主要观察每窝实际出生幼体数量,死胎或吸收胎数量一般无法获得,而野外是以解剖的子宫斑或胚胎数为准,死胎或吸收胎数据都能得到,也就是胎仔数为观察依据,因此才会出现胎仔数高于窝仔数的结果。

### 3.3 室内繁殖和野外繁殖的比较

从野生环境获得的子午沙鼠繁殖规律看,每年 2 月(春季)开始繁殖,10 月(秋季)有少量个体参与繁殖,且各地的繁殖时间略有差别,成体一般每年繁殖 2-3 窝,4 月和 7 月各有一个繁殖高峰,6 月下旬的妊娠率较低<sup>[10-13,16]</sup>。与野生环境的子午沙鼠繁殖规律比较,实验室内的子午沙鼠繁殖时间明显提前,每年 12 月开始繁殖,两个繁殖高峰分别各提前 2 个月(2 月份)和 1 个月(6 月份),只有 10 和 11 月份没繁殖个体。因实验室环境和饲养条件比较稳定,各月份的平均成活率较接近,为 59.5%,只有 12 月,1 月和 4 月的成活率低于 50%。从年繁殖窝数看,室内一般可繁殖 3 窝,多的可以繁殖 5 窝,明显高于野生环境的繁殖窝数。

#### 参考文献:

[1] 张荣祖. 中国哺乳动物分布 [M]. 北京:中国林业出版社.

1997:219-221.

- [2] 王延正. 陕西啮齿动物志 [M]. 西安:陕西师范大学出版社. 1992:140-143.
- [3] 廖力夫,黎唯. 温度光照条件对灰仓鼠和子午沙鼠的繁殖影响 [J]. 上海实验动物科学, 1999, 19(2):27-29.
- [4] 蒋卫,郑强,张兰英. 人工饲养条件下子午沙鼠的繁殖特征 [J]. 兽类学报, 1995, 15(1):75-76.
- [5] 孟雁,关崇谦,周宝忠. 子午沙鼠实验室人工饲养繁殖初探 [J]. 中国实验动物学杂志, 1991, 3(3.4):284.
- [6] 赵素元,廖力夫,邹林樾. 子午沙鼠感染戊型肝炎病毒传代的实验研究 [J]. 中国媒介生物学及其控制杂志, 2001, 12(3):215-217.
- [7] 伊斯拉音,焦伟,廖力夫,等. 子午沙鼠和灰仓鼠实验感染多房棘球蚴的比较观察 [J]. 中国寄生虫学与寄生虫病杂志, 1998, 16(2):130-132.
- [8] 伊斯拉音,焦伟,廖力夫,等. 子午沙鼠和草原兔尾鼠实验感染细粒棘球蚴和多房棘球蚴的实验研究 [J]. 地方病通报, 2000, 15(3):71-74.
- [9] 陈亮,易成朋,谢其鑫,等. 放射治疗对子午沙鼠骨棘球蚴囊病理改变的影响 [J]. 中华地方病学杂志, 2013, 32(4):389-394.
- [10] 周宗汉,刘昌威,罗远才. 河西荒漠子午沙鼠的生态学初步观察 [J]. 四川动物, 1985, (1):10-13.
- [11] 宋恺,刘荣堂. 子午沙鼠的生态研究 [J]. 兽类学报, 1984, 4(4):291-300.
- [12] 赵肯堂. 子午沙鼠的繁殖调查 [J]. 四川动物, 1985, 2:17-19.
- [13] 李枝林,秦长育,韩建芳. 子午沙鼠生态学的初步研究 [J]. 兽类学报, 1988, 8(1):43-48.
- [14] 林纪春,张晓雪,王诚,等. 子午沙鼠生命表和繁殖的研究 [J]. 地方病通报, 2006, 21(2):5-7.
- [15] 周延林,王利民,鲍伟东,等. 子午沙鼠种群繁殖特征分析 [J]. 兽类学报, 1999, 19(1):62-67.
- [16] 张福顺,付和平,武晓东,等. 荒漠区子午沙鼠种群数量动态及其预测 [J]. 草业科学, 2011, 28(3):454-458.

[修回日期]2015-12-17