

## 甘肃鼯鼠幼仔活动节律

徐世才<sup>1</sup>, 王瑾<sup>1</sup>, 王瑛瑛<sup>2</sup>, 奚增军<sup>1</sup>, 沈雪建<sup>1</sup>

(1. 延安大学生命科学学院, 陕西延安 716000; 2. 陕西科技大学化学与化工学院, 西安 710021)

**摘要:** 2014年6—7月, 对处于断奶前甘肃鼯鼠幼仔的活动节律进行了研究。结果表明, 甘肃鼯鼠幼仔的发育行为种类具有明显的阶段性, 且逐阶段增多。第一阶段主要以觅乳、睡觉和嗅闻为主; 第二阶段增加爬行; 第三阶段增加挖掘; 第四阶段增加嬉戏和行走等; 第五阶段增加贮食、食草、探视、修饰等。每阶段行为具有不同的昼夜节律。其中各个阶段24 h内, 睡觉和进食(包括觅乳和食草)时间在该阶段所占的比例均较大, 依次为96.12%、82.41%、73.35%、66.24%、47.57%。第五阶段的行为种类与成年鼯鼠接近, 该阶段具有1个活动高峰期和2个次高峰期, 依次为07:00、12:30、19:00, 高峰期的主要行为有挖掘、行走、进食、贮食、嬉戏等。

**关键词:** 甘肃鼯鼠; 幼仔; 行为; 活动节律

**中图分类号:** Q959.837 **文献标志码:** A **文章编号:** 1000-7083(2015)03-0394-05

## Daily Activity Rhythm of Cubs of Gansu Zokor

XU Shicai<sup>1</sup>, WANG Jin<sup>1</sup>, WANG Yingying<sup>2</sup>, XI Zengjun<sup>1</sup>, SHEN Xuejian<sup>1</sup>

(1. College of Life Sciences, Yan'an University, Yan'an, Shaanxi Province 716000, China;

2. College of Chemistry & Chemical Engineering, Shaanxi University of Science & Technology, Xi'an 710021, China)

**Abstract:** The daily activity rhythms of cubs of Gansu zokor (*Myospalax cansus*) before ablactation was investigated in laboratory during June to July in 2014. The results showed that: the cubs' behaviors had obvious periodicities. Their behavior types would increase stage by stage. The major behaviors during the first stage were sucking, sleeping and smelling. Creeping was arisen in the second stage. Digging was emerged in the third stage then playing and walking were arisen in the fourth stage. There were some other behaviors in the fifth stage, such as garnering food, browsing, peeking and grooming. There were different daily activity rhythms among different stages. The proportions of sleeping and eating (including sucking and grooming) in 24 h was higher than that of others among the five stages. Cubs' behaviors during the fifth stage were similar to those of the adults with one activity peak on 07:00 and two secondary peaks, on 12:30 and 19:00. The major behaviors in the activity peak were digging, walking, eating, garnering food and playing, etc.

**Key words:** *Myospa cansus*; cub; behavior; activity rhythm

甘肃鼯鼠 *Myospalax cansus* 在当地被称为“瞎狽”, 隶属于啮齿目 Rodentia 仓鼠科 Circetidae 鼯鼠亚科 Myospalacinae 凸颅鼯鼠亚属 *Eospalax* (冯纪年, 2006; 张向东等, 2007; 张三亮等, 2008; 苏军虎等, 2011)。它具有区域分布的特性, 是典型的草食性啮齿动物, 由于终生营地下独居生活, 致其生活规律不易掌握, 给灭鼠工作造成很大困难。李金刚等(1999)对繁殖期甘肃鼯鼠的活动节律进行过报道, 但是并未见甘肃鼯鼠幼仔的相关报道。甘肃鼯鼠幼仔是甘肃鼯鼠种群的重要组成部分, 也是其种群扩大的重要对象(楚彬等, 2014)。故了解其发育活动节律尤为重要, 因此, 笔者于2014年6—7月对它的活动节律进

行了初步研究, 以期揭示其活动节律, 为甘肃鼯鼠的深入研究和灭鼠工作提供科学依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 实验动物

甘肃鼯鼠幼仔是由2014年5月采自陕西省北部志丹县受孕的成年甘肃鼯鼠所产, 共计9雌9雄。每窝幼仔同其母鼠在一个笼中(50 cm × 50 cm × 30 cm)饲养于鼠房(砖砌, 2 m × 4 m × 2.5 m)内, 笼内用干黄土面作衬垫, 棉花作巢材, 饲以中华苦苣菜 *Ixeris chinensis*, 苣荬菜 *Sonchus brachyotus* 等多乳汁的当地常见无毒植物, 各窝分开饲养。鼠房采用自

收稿日期: 2014-11-24 接受日期: 2015-02-04 基金项目: 国家自然科学基金项目(31370541); 陕西省教育厅专项基金项目(14JK1837); 延安市科学技术惠民项目(2014HM-04); 陕西省高水平大学建设专项资金生态学(2012SXTS03)

作者简介: 徐世才(1973—), 男, 硕士, 副教授, 硕导, 研究方向: 昆虫生态与综合防治, E-mail: shicaixu@163.com

然光照,温度保持在  $22\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

## 1.2 实验方法

实验于6月18日—7月31日进行。将甘肃鼯鼠幼仔分为雌、雄2组,每组9只,从幼仔出生就对其进行标记、记录,每只鼠每天观察24 h,1 h内定时(每小时的第20分钟开始)观察记录15 min,每只鼯鼠连续观察31 d,每人一次观察1~2只,用相机拍摄记录幼仔的各种行为。然后将行为信息转输到计算机,用OBS行为软件对各种行为发生的频次、持续时间等进行记录整理。数据分析采用SPSS 17.0和Excel 2007。

## 1.3 行为分类

**觅乳:**幼仔从母鼠的体侧或后方用头挤到母鼠的腹部下面,含住母鼠乳头,360°调整身体姿势(侧躺或仰卧),前足抓着母鼠腹部,发出“啾啾”的吮吸声;

**睡觉:**安静地伏地较长时间,身体呈侧卧或蜷缩姿势,呼吸均匀,偶尔会发出“吱吱”的叫声;

**嗅闻:**鼻子伸向某一部位并保持不动,持续5 s以上;

**翻身:**身体一侧贴着饲养笼底,另一侧前肢抬起,高于饲养笼底;

**爬行:**身体和四肢贴着饲养笼底,向前移动;

**嬉戏:**幼仔特有的行为,表现为推挤、踩踏、假咬对方,抢占对方的食物等;

**挠痒:**用爪或嘴抓挠身体表面;

**修饰:**用爪或嘴抓咬身体表面,梳理体毛;

**探视:**当有外来刺激时,身体其他部位基本保持不动,头部向四周转动或张望;

**挖掘:**头部扎入土中,2只前足向后掘土,然后2只后足将前足掘的土拨向后方,重复动作;

**行走:**头、前肩和整个背部处于水平状态,四肢着地,有节奏地向前移动四肢;

**食草:**身体蹲着,前肩高于身体水平线,前足抱着食物,并快速往嘴里送食,伴随着“噌噌”的咀嚼声;

**排便和排尿:**在经常排便或排尿的地方,前肩高于身体水平线,做爬行姿势,将体内的废物或废液经肛门排出体外。

## 2 结果

根据行为类型的不同,幼仔的发育明显分为5个阶段(表1):第一阶段从出生到第3日龄,主要行为包括觅乳、睡觉和嗅闻。该阶段,雌雄行为活动时

间具有一定差异,雌鼠较雄鼠睡觉时间长,觅乳和嗅闻时间较雄鼠短;第二阶段从第4日龄到第11日龄,主要行为有睡觉、觅乳、爬行和嗅闻等;第三阶段从第12日龄到第17日龄,主要行为有睡觉、嗅闻、觅乳、挖掘和爬行等;第四阶段是从第18日龄到第24日龄,该阶段甘肃鼯鼠幼仔能够行走,行走持续时间占总时间的百分比为14.52%,其中雌性为13.73%,雄性为15.31%;第五阶段是从第25日龄开始到31日龄,主要行为有睡觉、进食、挖掘、行走、贮食、挠痒、嬉戏、嗅闻、修饰和探视等,该阶段的幼仔行为类型与成年鼯鼠相近,开始食草,24 h内活动时间增加,约占总时间的76.06%。

睡觉是甘肃鼯鼠幼仔重要的行为,持续时间占总时间的百分比比较高,第一阶段为42.63%,第二阶段为44.19%,第三阶段为44.32%,第四阶段为42.83%,第五阶段为23.94%(表1)。前3个阶段中雌、雄鼠的睡觉时间在00:00—07:00差异不明显,08:00以后雌、雄的睡觉时间有差异(图1~3)。在第一、二、五阶段甘肃鼯鼠在晚上11 h的睡觉时间比白天的睡觉时间少,依次为46.85%、48.28%、49.47%,而第三、四阶段的晚上睡觉时间比白天多,依此为53.20%、50.09%。

觅乳是甘肃鼯鼠幼仔的另一个重要行为,发生在幼仔发育的各个时间段,活动持续时间从出生到断奶呈现减少趋势,雄鼠觅乳的时间比雌鼠长(图4)。在幼仔发育的第一、二、五阶段中(图5~图7),06:00是甘肃鼯鼠幼仔的觅乳高峰期。在发育的第三、四阶段中没有明显的高峰期,但06:00的觅乳占百分比仍然相对较高(图8,图9)。

地下掘土动物的挖掘活动是它们最主要的行为特征之一(王权业等,1994),挖掘是甘肃鼯鼠的天生行为,自幼仔能够爬行时就开始挖掘活动。挖掘行为发生在各时间段内,06:30是其挖掘高峰期(图8,图9)。刚开始,雌鼠比雄鼠挖掘活动时间长(表3),之后,雄性比雌性的挖掘活动时间长。

甘肃鼯鼠幼仔的行为类型具有阶段性,每个发育阶段的行为类型不同,其活动高峰期的行为包括进食、翻身、爬行、行走、挖掘、嗅闻和嬉戏等。在幼仔发育的第一至第五阶段中,06:00—08:00是其活动频繁期,高峰期约在07:00(图5~9);其中第五阶段有2个次高峰期,分别为12:30和19:00(图7)。

## 3 讨论

甘肃鼯鼠幼仔的活动具有昼夜节律,这与成年

表 1 甘肃鼯鼠幼仔 5 个发育阶段各行行为活动时间分配 (%)  
Table 1 Time distribution of behaviors of the cub of *Myospalax cansus* during the five stages (%)

发育阶段		行为分类									
		睡觉	觅乳	嗅闻	爬行或行走	挖掘	嬉戏	挠痒	贮食	修饰	探视
第一阶段	T	42.63	53.49	4.06							
	F	44.88	52.10	3.36							
	M	40.37	54.88	4.75							
第二阶段	T	44.19	38.23	4.15	13.46						
	F	43.49	37.56	4.60	14.35						
	M	44.88	38.89	3.70	12.56						
第三阶段	T	44.32	29.03	3.12	14.74	8.78					
	F	44.10	27.93	3.64	15.00	9.29					
	M	44.54	30.12	2.59	14.48	8.27					
第四阶段	T	42.83	23.42	2.33	14.52	10.53	3.44	4.14			
	F	45.49	21.30	2.28	13.73	10.34	3.18	3.67			
	M	40.16	25.53	2.38	15.31	10.71	3.70	4.60			
第五阶段	T	23.94	23.63	6.38	11.72	11.61	6.14	5.72	5.34	3.78	1.75
	F	29.26	21.64	4.61	10.54	10.54	5.37	6.68	5.06	3.85	2.44
	M	18.61	25.62	8.15	12.90	12.67	6.91	4.75	5.62	3.70	1.06

注：1. T. 总体，F. 雌性，M. 雄性；2. 表中的数据均为各行行为活动 24 h 内持续的时间百分比。  
Notes: 1. T. Total, F. Female, M. Male; 2. The data in the table were the proportion of each behavior duration time in 24 h.

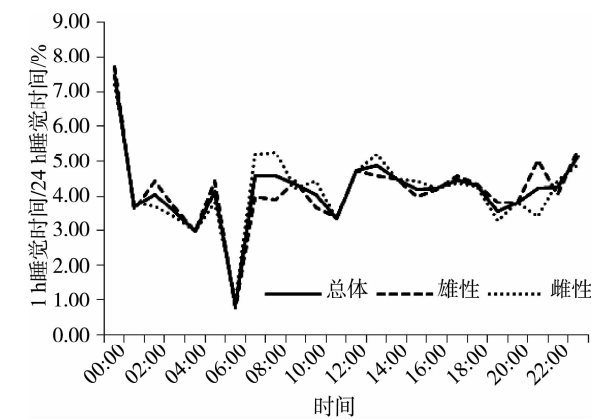


图 1 甘肃鼯鼠幼仔第一阶段睡觉节律  
Fig. 1 The daily activity rhythm of sleeping of the cub of *Myospalax cansus* in the first stage

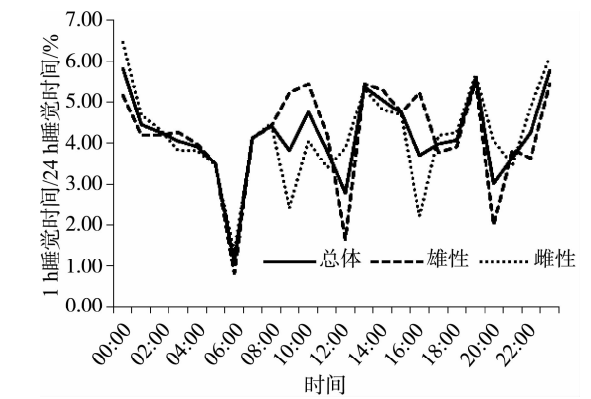


图 2 甘肃鼯鼠幼仔第二阶段睡觉节律  
Fig. 2 The daily activity rhythm of sleeping of the cub of *Myospalax cansus* in the second stage

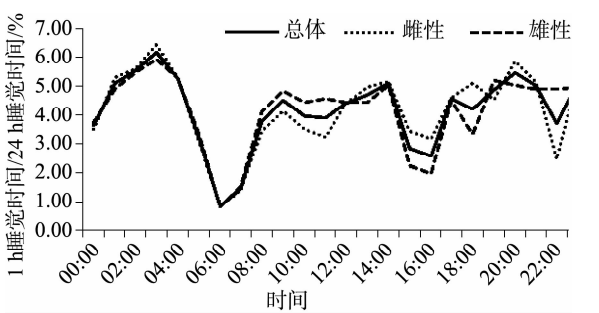


图 3 甘肃鼯鼠幼仔第三阶段睡觉节律  
Fig. 3 The daily activity rhythm of sleeping of the cub of *Myospalax cansus* in the third stage

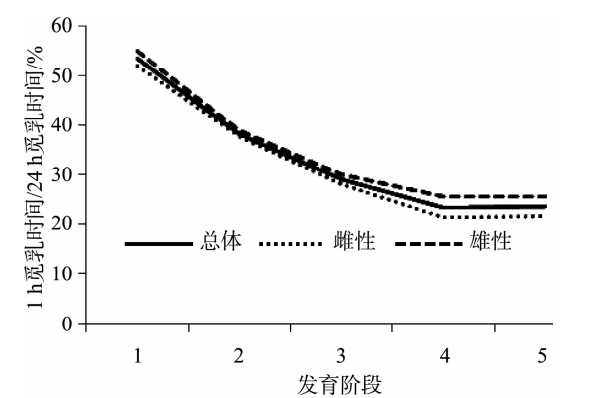


图 4 甘肃鼯鼠幼仔 5 个发育阶段的觅乳趋势  
Fig. 4 The tendency of sucking of the cub of *Myospalax cansus* during the five stages

个体的活动节律研究结果一致(李金钢等,2003)。幼仔昼间平均活动时间占昼夜活动时间的 49.58%，夜间活动时间占昼夜活动时间的50.42%，这与李金

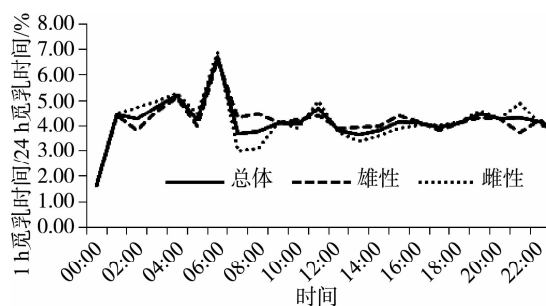


图5 第一阶段甘肃鼯鼠幼仔的觅乳活动节律

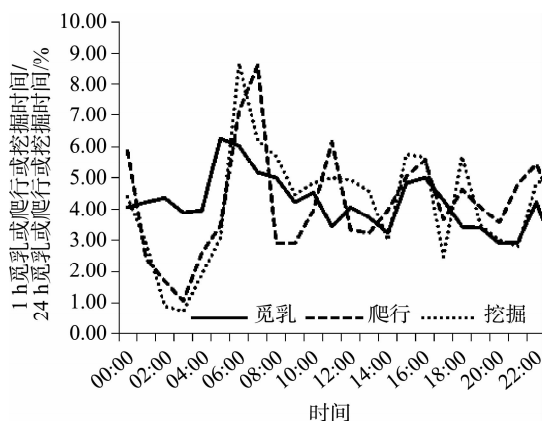
Fig. 5 Sucking daily activity rhythm of the cub of *Myospalax cansus* in the first stage

图8 第三阶段甘肃鼯鼠幼仔的觅乳、爬行和挖掘活动节律

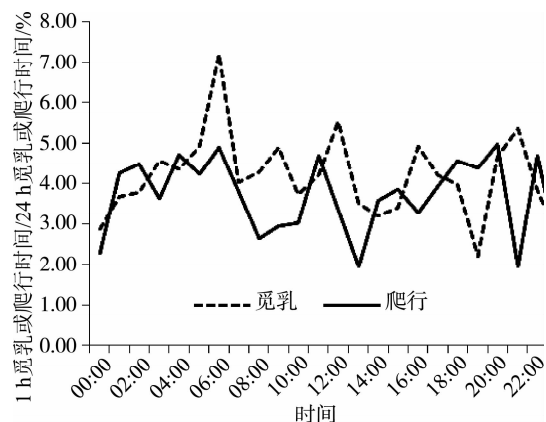
Fig. 8 Daily activity rhythm of sucking, creeping and digging of the cub of *Myospalax cansus* in the third stage

图6 第二阶段甘肃鼯鼠幼仔的觅乳和爬行的活动节律

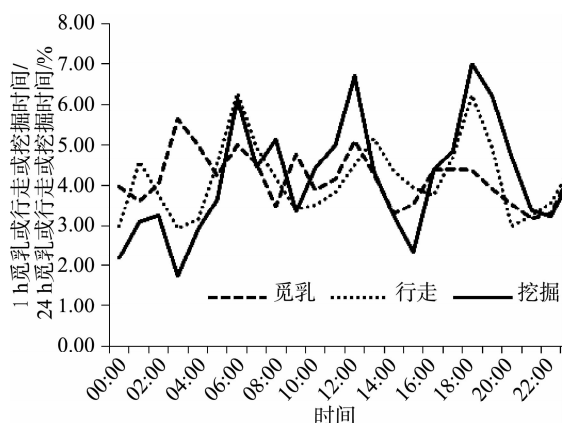
Fig. 6 Sucking and creeping daily activity rhythm of the cub of *Myospalax cansus* in the second stage

图9 第四阶段甘肃鼯鼠幼仔的觅乳、行走和挖掘活动节律

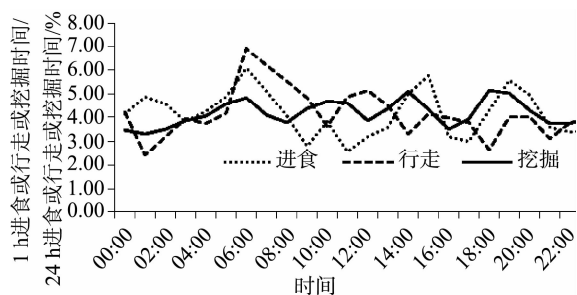
Fig. 9 Daily activity rhythm of sucking, walking and digging of the cub of *Myospalax cansus* in the fourth stage

图7 第五阶段甘肃鼯鼠幼仔的进食、行走和挖掘活动节律

Fig. 7 Daily activity rhythm of eating, walking and digging of the cub of *Myospalax cansus* in the fifth stage

钢等(1999)的研究结果甘肃鼯鼠夜间活动多于白天一致。成年甘肃鼯鼠日活动节律有2个频繁期,分别在04:00—08:00和19:00—22:00,高峰期分别在06:00和20:00,雌雄活动一般存在差异(李金钢等,1999),而在幼仔的发育过程中,其活动高峰期在07:00,比成年晚1h,雌雄差异不明显,这可能与发育阶段和不同年龄阶段的甘肃鼯鼠行为的类型不同有关,虽然在发育的第五阶段,幼仔的行为类型与成年相近,06:00—08:00是其活动频繁期,但由于有母鼠的照顾,幼仔的行为活动与成年的行为活动有所差异。

从研究结果可以看出,甘肃鼯鼠幼仔的某些行为存在性别差异,如睡觉、觅乳、进食、挖掘、行走、嬉戏、修饰和嗅闻等。总体上,雌性比雄性喜睡觉,少进食;雄性比雌性好挖掘、嗅闻和行走,修饰活动少。这符合甘肃鼯鼠的生态对策,只有生长期获得足够的能量,才能保证繁殖期将自己优良的基因遗传给下一代的能量。高原鼯鼠 *M. baileyi* 是非社会性动物,除了繁殖期外均营独居生活(杨生妹等,2007),甘肃鼯鼠与其类似,它生活在独立的洞道中,除了繁殖季节外,几乎不与其他个体接触(郝琳,2005;安永平等,2007),因此雄性个体必须在其幼仔时期为繁殖期储备搜寻配偶和传宗接代的能量,这样才能使种群得以延续。动物通过嗅闻对个体气味进行识别(郝琳,2005),嗅闻行为自甘肃鼯鼠幼仔出生就一直存在,并发生在幼仔发育的各个阶段,这与甘肃鼯鼠具有发达的嗅觉功能(王智,2013)完全一致。此外,甘肃鼯鼠幼仔的某些行为之间具有相关性,比如嗅闻和觅乳、行走有关;挖掘和行走、贮食

有关。而成年甘肃鼯鼠的挖掘与贮食、嗅闻等有关(李金钢等,2003)。可见,不同发育阶段甘肃鼯鼠的行为活动相关性有所差异。夏季,高原鼯鼠的挖掘活动高峰期在 06:00—08:00 和午夜前后,在较炎热的夏季几乎不在白天进行挖掘活动(王权业,樊乃昌,1987),而甘肃鼯鼠幼仔的挖掘活动频繁期在 06:00—08:00,其余各时间点均有该活动,二者的挖掘活动节律存在差异,这是否与种间差异有关或者与发育年龄有关,还有待进一步研究。

甘肃鼯鼠的繁殖期在 3—8 月(李金钢等,2001),一般 4 月开始有幼鼠出现,5、6 月达到高峰(王茁,2010),在此期间甘肃鼯鼠幼仔的数量迅速增加。在发育的前 4 个阶段中,幼仔不具有食草能力,仅靠母乳生活。母鼠为了提供给幼仔足够的乳汁,必须加大摄食量,对农田和林果地的危害加大。因此,建议在此期间对甘肃鼯鼠母鼠进行诱捕,使没有食草能力的幼仔无法存活,进一步提高防治效率。

## 参考文献:

- 安永平,郎杏茹,李继光. 2007. 宁夏固原市甘肃鼯鼠生物学习性研究[J]. 中国森林病虫, 26(5): 29-30.
- 楚彬,花立民,纪维红,等. 2014. 地下啮齿动物扩散研究的现状[J]. 四川动物, 33(6): 954-960.
- 冯纪年. 2002. 陕西草地鼠虫害及其防治[M]. 西安:西北农林科技大学出版社: 18, 20-22.
- 郝琳. 2005. 甘肃鼯鼠(*Myospalax gansus*)、根田鼠(*Microtus oeconomus*)梨鼻系统研究[D]. 西安:陕西师范大学.
- 李金钢,何建平,王廷正. 2001. 甘肃鼯鼠求偶和交配行为[J]. 兽类学报, 21(3): 234-235, 233.
- 李金钢,何建平,王廷正. 2003. 笼养条件下甘肃鼯鼠夏秋季行为活动节律[J]. 西北大学学报:自然科学版, 33(2): 217-222.
- 李金钢,王廷正,何建平,等. 1999. 繁殖期甘肃鼯鼠活动节律研究[C]. 中国动物学会成立 65 周年年会: 619-622.
- 苏军虎,王静,刘荣堂,等. 2011. 从线粒体序列分异探讨鼯鼠凸颊亚属(*Eospalax*)种间差异的有效性[J]. 草地学报, 19(4): 694-698.
- 王权业,樊乃昌. 1987. 高原鼯鼠(*Myospalax baileyi*)的挖掘活动及其种群数量统计方法的探讨[J]. 兽类学报, 7(4): 283-290.
- 王权业,周文扬,张堰铭,等. 1994. 高原鼯鼠挖掘活动的观察[J]. 兽类学报, 14(3): 203-208.
- 王智. 2013. 甘肃鼯鼠鼻腔的组织解剖[J]. 山西农业科学, 41(4): 327-329.
- 王茁. 2010. 甘肃鼯鼠的危害现状及防治措施[J]. 安徽农学通报, 16(7): 189-190, 214.
- 杨生妹,魏万红,殷宝法,等. 2007. 高寒草甸生态系统中高原鼠兔和高原鼯鼠的捕食风险及生存对策[J]. 生态学报, 27(12): 4972-4978.
- 张三亮,刘荣堂,寇明君,等. 2008. 甘肃省鼯鼠亚科动物形态学标记多样性研究[J]. 中国森林病虫, 27(5): 1-3.
- 张向东,刘荣堂,张三亮,等. 2007. 凸颊鼯鼠亚属 5 个种的主要形态性状变异及其聚类分析[J]. 草原与草坪, 124(5): 54-56.