

# 西伯利亚蟋行为谱的初步建立

柯学, 田伟, 崔梦梦, 董琳, 王月, 刘锋, 景冬和, 杨松, 唐梅萍, 马丽滨\*

(东北师范大学 生命科学学院, 吉林 长春, 130024)

**摘要:** 在观察西伯利亚蟋行为的基础上, 对其主要行为类型用标准化的行为术语进行了定义、描述以及频率统计, 共区分和定义了8种行为类型, 包括摄食、梳理、排遗、休息、运动、隐藏、阳具外漏、鸣叫, 每种行为都有其固有的模式, 且每种行为之间都有一定的相关性。分别对雌性、雄性成虫和若虫的各种行为出现的次数与所有行为出现的总次数的比值进行了比较, 研究结果表明: 若虫与成虫各种行为比例有很大差异, 而雌雄成虫之间差异较小。

**关键词:** 蟋蟀亚科; 蟋蟀属; 西伯利亚蟋; 行为谱; 行为类型

**中图分类号:** TM 344.1 **文献标志码:** A

## 引言

行为是动物在一定环境条件下, 为了完成摄食排遗、体温调节、生存繁殖及满足个体其他生理需求而以一定的姿势完成的一系列动作。行为有3个要素: 姿势、动作和环境, 这里的环境条件包括空间和时间、动物所处的生物环境与非生物环境<sup>[1]</sup>。行为是动物适应生态环境的方式, 也是人们了解动物进化的途径。在研究动物行为的基础上而慢慢发展起来的动物行为学主要是研究动物的活动方式、功能及其机制, 是生理学、组织形态学、生态学、进化论等学科所必不可少的知识。在研究动物行为中, 最常用的方式就是建立该种动物的行为谱, 行为谱是一种或一类动物正常行为的全部名录或记录<sup>[2-5]</sup>。本文观察西伯利亚蟋 *Gryllus sibiricus* (Chopard, 1925) 行为动作并建立其行为谱。西伯利亚蟋 *Gryllus sibiricus* 属于蟋蟀亚科 Gryllinae 蟋蟀属 *Gryllus*, 其成虫个体较小, 体长约 20mm, 体黑色, 前翅短, 仅达到腹部长度的一半, 后翅退化, 仅为短的翅芽, 雌性产卵瓣约与体长相等。主要分布于中国 (内蒙古, 黑龙江, 吉林), 朝鲜及俄罗斯远东地区。

## 1 材料和方法

### 1.1 实验材料

实验所用的西伯利亚蟋采自吉林省抚松县五道江口, 采集时根据鸣声用捕虫网捕捉。捕捉到的西伯利亚蟋单独置于塑料盒中, 内置宠物饲料和口端塞住医用消毒棉的装水离心管用于取食和饮水。可选择性放置一些碎纸等。采集时观察到西伯利亚蟋喜好阴凉潮湿的生活环境, 因此将其置于温度约 20°C、避阴、较安静培养室内。

### 1.2 实验方法

随机选取雌雄成虫、若虫各 2 只, 通过透明塑料盒直接观察 24 小时, 细致动作的观察可借助放大镜。观察期间, 白天使其处于自然光下, 晚上使其处于照明灯下, 考虑到西伯利亚蟋适合阴暗环境, 可用报纸遮挡。记录并描述其行为姿势和动作。

## 2 结果

\*指导教师: 马丽滨, 讲师, 从事昆虫学研究。

## 2.1 西伯利亚蟋的行为类型

通过观察，并参照贾志云（1999）和魏朝明（2009）等人对昆虫行为的研究，西伯利亚蟋的行为归为8类，分述如下：

（1）摄食行为：在食物上方用头前下方的口器咬食食物，配合有上唇须和下唇须的运动，一般伴有清理口器、清理触角、清理面颊等梳理行为，一般摄食是一次连贯过程，很少有爬行行为。另外还有饮水行为，饮水后会清理口器。

### （2）梳理行为

清理触角：包括左右触角，用前足将单侧触角压至口器旁，依靠下唇须和上颚须与前肢配合，可见触角在两大颚之间移动，清理方向由基部向端部进行，一侧触角清理完后，可能再清理另一侧触角或同侧触角。

清理面颊：用单侧前肢的跗节分别摩擦左右侧面颊，常伴有清理附肢和口器行为

清理附肢：指用口器啮咬前、中、后足，主要以上颚须和下唇须环抱住附肢，在两大颚之间移动，一般清理前、中足的股节胫节和跗节，后足的胫节和跗节。清理方向由基部向端部进行。

清理体侧：用单侧或双侧后足跗节摩擦腹部体侧

梳理尾须：用单侧或双侧后足跗节前后摩擦尾须

梳理产卵瓣（仅见于雌性）：用单侧或双侧后足跗节前后摩擦产卵瓣

后足摩擦：两后足跗节前后相互摩擦

中足摩擦后足：由中足跗节摩擦后足的股节处，一般发生在附肢的清理时。

（3）排遗行为：身体保持站立，腹部和尾部向后拉伸，尾部用力下坠排出粪便

### （4）休息行为

完全静止：身体几乎不动，不时清理口器，两触角张开，几乎与身体垂直，伴随腹部上下颤动。

身体弯曲：静止时，身体呈拱形，尾部贴地，腹部几乎离开地面，可见前翅与腹部分开。与此相反，还存在腹部向上翘，中间向下压，身体伸缩颤动。

伸懒腰行为：腹部向下压，身体呈拱形，后足伸直，全身用力向后伸直后足，似人伸懒腰的动作

展翅静立：身体静止，触角直立与身体保持垂直，展开前翅约 30°

（5）运动行为：特指其爬行，爬行时两触角上下交换摆动，会碰触身体前方物质，同时下唇须和上颚须也交替抖动，似探路状。前方遇到障碍物时会前中足爬上障碍物，而后足一般起支撑作用。经常以单侧前中足靠在盒壁上，呈向外张望状。

（6）隐藏行为：当有较强的光照或干扰时，蟋蟀会爬到报纸底下静止，在干扰消除一段时间后才重新爬出来。

（7）阳具外漏：发生在遇见雌性个体和单独存在时，表现为生殖孔张开，可见阳具复合体蠕动，有时向外突出，有规律的随腹部一起前后收缩，阳具复合体随时间慢慢收缩，直至完全收回，或者吐出白色精包。

（8）鸣叫：鸣叫是由雄性成虫摩擦前翅产生的，一般分为单独存在、打斗、求偶3种，单独存在时鸣叫声大，持续时间长，打斗时鸣叫声大而急促，持续时间短，求偶时鸣声音小而低沉，持续时间短，伴随有清理行为。

## 2.2 西伯利亚蟋的行为频次

本次研究连续观察西伯利亚蟋24小时，其中记录雄虫行为1524次，雌虫行为1380次，若虫1025次。

在西伯利亚蟋的日常行为中，静止、爬行、梳理等是其主要行为，其行为发生比例如图 1 所示。

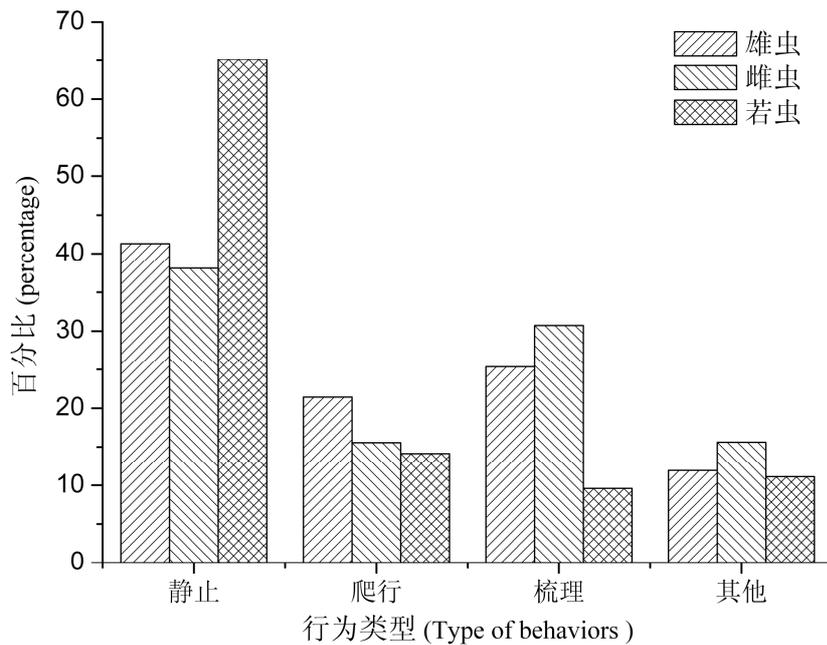


图 1 雄虫、雌虫、若虫行为比例对比

Fig1. The behavior proportion of female, male and larve

从图 1 可看出，西伯利亚蟋的雄虫、雌虫、若虫的各行为比例具有较大差异。雄性、雌性、若虫一天当中最多的行为都是静止，其中若虫 60% 以上的行为都处于静止状态，考虑到成虫与若虫所处生长阶段不同，若虫更多的静止可能与其生长发育、蜕皮准备有关。因此若虫的爬行、梳理和其它行为均比成虫频率低。而雄虫和雌虫的各行为频率并没有类似若虫的明显差别，成虫之间的活动和静止发生比例几乎相同，雄虫的爬行比例稍高于雌虫，而雌虫的梳理比例高于雄虫，其他行为发生比例几乎无差别，可看出，雄虫较雌虫更乐于爬行，而雌虫较于雄虫更喜欢梳理，这与雌雄虫的生活习性和身体结构有密切的关系。

### 3 讨论

西伯利亚蟋是高纬度地区特有的蟋蟀物种，尚无有关其行为谱方面的报道，本研究通过观察，对西伯利亚蟋的行为进行归纳总结，并通过总结的行为类型结果得到如下规律：（1）西伯利亚蟋的各种行为都具有特定的适应意义，且彼此具有一定关联。例如，将雌雄西伯利亚蟋成虫放在一起后会引发雄性蟋蟀的鸣叫行为，动物行为学中认为这是一种求偶行为，通过鸣叫提高了雄性成虫交配成功的几率。（2）某些行为之间具有相关性，如西伯利亚蟋在进食后往往会伴随着梳理行为和排泄行为，在受到周围环境刺激后会伴随隐藏行为。（3）西伯利亚蟋的行为具有时间特异性，即某些行为的出现会集中在某几段时间，如鸣叫一般发生在傍晚和凌晨，而梳理行为多发生在下午。

此外，在雄性、雌性、若虫的行为比例对比中可看出，处于不同生长阶段的西伯利亚蟋各行为发生比例具有较大的差异，处于生长发育期的若虫静止的行为明显多于已经发育成熟的成虫，一天当中运动的时间较少，推测的原因有二，其一是若虫积累能量用于自身发育生长，正如人类处于成长阶段时，每天睡觉、休息的时间明显多于老年人。其二是若虫一些与运动有关的身体结构并未发育完全，所以频率自然较低。成虫中雌雄成虫的行为发生比例区别较小，只在行为类型中因雌雄成虫具有不同的结构而有不同的行为动作，如雌虫有产卵瓣，所以雌虫有梳理产卵瓣的行为，而雄虫的前翅可以摩擦鸣叫，所以雌雄成虫的主要区别是行为类型而不是行为发生比例。

最后，由于本次研究所观察的西伯利亚蟋并非在其真实生境而是在模拟生境中进行，因此行为谱的建立具有偶然性和局限性，但仍然为西伯利亚蟋的行为研究提供了一定的理论依据。

#### 参考文献:

- [1] 贾志云, 蒋志刚. 迷卡斗蟋和短翅鸣螽的行为谱及交配行为[J]. 动物学报, 1999, 45(1): 49-56.
- [2] 魏朝明, 孔光耀, 郭丽娟等. 家蝇行为谱的初步建立[J]. 陕西师范大学学报(自然科学版), 2006, 34(3): 77-79.
- [3] 魏朝明, 丁明艳, 顾蔚等. 黑腹果蝇梳理行为谱及行为序列研究[J]. 西安交通大学学报(医学版), 2006, 27(1): 23-26.
- [4] 田丽, 周材权, 吴孔菊等. 圈养金钱豹行为谱[J]. 四川动物, 2009, 28(1): 107-110.
- [5] 陈道海, 丘占锋, 李洁萍等. 黑色油葫芦(*Gryllus testaceus* Walker) 行为谱及鸣声结构的实验分析[J]. 湛江师范学院学报, 2006, 27(3): 50-54

## A primary study on ethogram of *Gryllus sibiricus*

KE Xue, TIAN Wei, CHUI Meng-meng, DONG Lin, WANG Yue, JING Dong-he, YANG Song, TANG Mei-pin,

Ma Li-bin

(Northeast Normal University, The School of Life Sciences, Changchun, China, 130024)

**Abstract:** On the basis of observing the behaviors of *Gryllus sibiricus*, the major behavior types for *Gryllus sibiricus* were defined, described and frequently counted. The behavior types were divided into eight ones including feeding, combing, droppings, rest, sports, hide, penis leakage, chirping. Each behavior type has its inherent model and adaptation meaning. Some behavior still has the certain relevance. Comparing all behaviors of female, male, larva of *Gryllus sibiricus*, it is distinct between adults and larva, while what in those females and males is indistinct.

**Key words:** Gryllinae; *Gryllus*; *Gryllus sibiricus*; ethogram; behavior type