

7-10      Q969.554.2 (7)

## 宁夏荒漠草原优势蚁类行为生态学特性的初步研究\*

长有德 贺答汉 李秋霞

(宁夏农学院农学系, 750105, 宁夏永宁)

**摘要** 宁夏荒漠半荒漠地区蚂蚁种类达20余种。根据种群数量和分布地域, 针毛收获蚁 *Messor aciculatus* (smith)、艾箭蚁 *Cataglyphis aenescens* (Nylander)、铺道蚁 *Tetramorium caespitum* L. 亮毛蚁 *Lasius fuliginosus* L. 掘穴蚁 *Formica cunicularia* Latreille、佐村悍蚁 *Polyergus samurai* Yano、阿祿斜结蚁 *Plagiolepis alluaudi* Emery 和蒙古原蚁 *Proformica mongolica* Emery 为优势种。本文以野外调查和室内饲养相结合, 较为系统地记述了以上优势蚁类穴巢结构、活动节律、食性、产卵、穴巢位点选择及栖境与植被的关系等行为生态学特性。并讨论了艾箭蚁作为害虫天敌在草原生态系统中的作用及针毛收获蚁种子收获行为和掘穴蚁营巢行为对草地、特别是人工固沙林草地荒漠化的影响。

**关键词** 宁夏; 荒漠草原; 优势蚁类; 行为生态

**中图分类号** Q969.540.8

蚂蚁属社会性昆虫, 对其生物学、行为学和行为生态学的研究在揭示其社会生活机理<sup>[1-3]</sup>和评价其在生态系统中的作用<sup>[4-8, 11]</sup>具有重要意义。初步调查宁夏荒漠草原蚂蚁种类达20余种<sup>[12]</sup>, 依其种群数量和分布地域, 针毛收获蚁 *Messor aciculatus* (smith) 等8种蚂蚁为蚂蚁群落优势种。为探讨蚁类在荒漠草原生态系统中的地位和作用, 作者从1997年9月起, 结合野外观察和室内饲养对优势蚁类行为生态学特性进行了研究, 现将结果报道如下:

## 1 研究方法

### 1.1 野外观察

自1997年9月起, 每月野外调查1~2次, 确认各优势蚁类社群, 并进行观察。内容包括越冬期、入春活动期、活动节律、食性、穴巢位点选择、营巢土粒堆放特性、巢口数量及大小。通过挖巢, 观察穴巢空间结构、主隧道走向、直径和深度、贮食、社群蚁量、蚁后数等。记录种群分布与环境植被的关系。

### 1.2 室内饲养

用玻璃缸(25cm×35cm×15cm、25cm×35cm×9cm、25cm×35cm×6cm、30cm×6cm×4cm)装土, 厚度分别为6cm、4cm、3cm、25cm, 对针毛收获蚁和艾箭蚁 *Cataglyphis aenescens*

\* 国家自然科学基金资助项目部分内容

收稿日期: 1998-10-23

(Nylander)进行室内饲养。材料于1998年3月采自沙坡头红卫固定沙丘区。供试食物有野生植物种子、蝇蛆、稀释蜂蜜(1:4)、白砂糖等。社群均在蚁缸底部营巢,活动亦集中于此。补充调查两者生物学和行为学特性。

## 2 结果

### 2.1 针毛收获蚁 *Messor aciculatus* (smith)

食种子类,3月下旬在沙坡头人工固沙草地对其越冬穴巢的剖挖显示,其冬贮食物均为种子类,主要有狗尾草 *Setaria aviridis*、蒿属类 *Artemisia* spp. 和猪毛菜 *Salsola pestifer* 等。前两者深层贮藏,后者浅层贮藏。8月内蒙乌海荒漠草原发现其亦大量收获针茅类 *Stipa* spp. 种子。室内饲养可收获藜 *Chenopodium album*、早熟禾 *Poa annua* 及取食稀释蜂蜜和白砂糖。

活动节律为7:00~9:00和16:00~20:00,4~5月和9~11月为活动高峰期。巢口单一,主隧道垂直。营巢土粒在巢口一侧呈扇形堆放。社群蚁量400~1200头,蚁后4~27头,随季节变化。4月上旬开始产卵,蚁后年产卵4~6次,每次卵量60~120粒。11月下旬开始越冬。针毛收获蚁多分布于以针茅属占绝对优势、伴生有少数旱生短禾草和杂类草的干草原及以黑沙蒿、猪毛菜为建群种伴生有中间锦鸡儿等灌木和半灌木的人工固沙草地。

### 2.2 艾箭蚁 *Cataglyphis aenescens* (Nylander)

捕食性,捕食蝗蝻、叶蝉、蜻类、蛾类、金龟类及天牛类幼成虫。饲养时喜食1~3龄蝗蝻、蝇蛆及其成虫、蜻蜓,亦取食稀释蜂蜜和白砂糖,对毒蛾类和柳裳夜蛾 *Catocala electa* 等不取食。4月中旬开始产卵,5月中下旬至6月上旬见茧,化蛹时将茧搬运至表层巢室内,借光热羽化。当穴巢被毁,幼蚁(茧)暴露时,工蚁及时将幼蚁就地浅埋或搬运至避光土室内,以免阳光暴晒,对光热具正趋性。活动节律为10:00~16:00,6~9月为高峰期,阴雨天、清晨和傍晚活动明显减少。在干草原、荒漠草原及人工固沙草地均广泛分布。穴巢位点多选择在高耸土包、承水地梁等高位地势上,避水特性明显。巢口一或多个,主隧道浅层段常曲折延伸,深层段垂直直径10~12mm。社群蚁量1200~1600头,蚁后1头。10月下旬至11月上旬封巢越冬。

### 2.3 铺道蚁 *Tetramorium caespitum* L.

杂食性,取食节肢动物尸体、植物汁液、碎片及种子、食物碎粒等。在农田—草地—林地—村舍等广泛分布。喜在石隙、砖缝、石块、朽木下营巢。筑巢土粒堆积无固定形状,有些社群则为典型火山口形,巢口一或多个,直径1.3~1.5mm。社群蚁量数百头至几千头。3月上旬产卵,7月下旬见蚕,10月中旬后巢外活动逐渐减少,11月上旬越冬。

### 2.4 蒙古原蚁 *Proformica mongolica* Emery

捕食性,取食蝗虫、叶蝉等昆虫。身体纤细、光亮,工蚁二型。喜分布于典型干草原和轻度浮沙的草地,为典型荒漠蚁类。巢口单一,直径2~3mm,穴巢深20~40cm,筑巢土粒紧绕巢口高耸堆积,呈典型火山口形,外围边界圆而清晰,基部直径7~11cm,高4~8cm。社群蚁量几十至上百头,蚁后1头。

### 2.5 亮毛蚁 *Lasius fuliginosus* L.

食昆虫、蜜露为主,广泛搬运抚育根蚜。喜朽木、石块下营巢,位点常选在灌丛基部风蚀土包上。多分布于人工栽植区、固沙区和草场围栏封育区等植被良好的环境中。5月上旬产卵,可持续至10月上旬,成虫和幼虫共同越冬。

### 2.6 掘穴蚁 *Formica cunicularia* Latreille

捕食性,巢口圆形、椭圆形或半圆形,主隧道斜伸于土层 30~50cm,然后水平向四周远距离延伸,中途多分支,部分分支末端开口于地表,从而形成多穴巢社群。穴外土粒常在巢口一侧呈平缓馒头状,基部直径 17~33cm,高 4~10cm。5 月中旬产卵,10 月中旬封巢越冬。喜分布于黑沙蒿、籽蒿、中间锦鸡儿为建群种、伴生有牛枝子、叉枝鸦葱、雾冰藜、猪毛菜等杂类草的荒漠与流沙丘过渡区、半固定沙丘链地带、人工固沙区等。

### 2.7 佐村悍蚁 *Polyergus samurai* Yano

上颚退化呈细镰刀状,工蚁无觅食能力,营寄生生活,以掘穴蚁为奴蚁。成熟奴蚁社群中无奴蚁蚁后,未成熟社群奴蚁蚁后仍然存活,社群蚁量数千头。6 月下旬开始搬运幼蚁迁居新巢,常在清晨或雨后阴天进行,新巢离旧巢可达 30m 远。搬运通道 40~60cm,运载工蚁与返回工蚁在通道两侧相向而行,互不相撞,搬运有序快速。载运个体受惊扰时弃幼蚁潜逃,但很快又返回再次搬运,并不脱道返回。搬运时间约 5~7h。佐村悍蚁在荒漠区的分布与掘穴蚁相伴随。

### 2.8 阿禄斜结蚁 *Plagiolepis alluandi* Emery

微小型种类,嗜食甜食,趋向蜜露性昆虫。巢口单一,主隧道垂直,直径 0.7~0.9mm,深 10~20cm,社群蚁量几十头至上百头。多分布于石质、砾质性干旱荒漠和潮湿盐碱滩地,对温湿度具有很强的适应性。具明显共生行为,常栖居于蒙古原蚁巢内。

## 3 结论

### 3.1 食性类别

艾箭蚁、蒙古原蚁、掘穴蚁为捕食性,取食多种草原害虫;针毛收获蚁为食种子类,收获狗尾草、蒿类、猪毛菜、早熟禾、雾冰藜、针茅等多种植物种子,亮毛蚁、阿禄斜结蚁嗜食蜜露,趋向蜜露性昆虫,搬运并抚育根蚜;佐村悍蚁为营寄生种类,取食奴蚁幼蚁、成体及其食物。

### 3.2 栖境与环境植被的关系

针毛收获蚁、阿禄斜结蚁、蒙古原蚁为典型荒漠蚁类,前两者多分布于干草原和人工固沙区,而后者则多分布于具轻度浮沙的干草原;铺道蚁、艾箭蚁为农田、林地、荒漠广布种;亮毛蚁多分布在人工栽植区、固沙区和草场围栏区;掘穴蚁多分布于流沙丘边缘带及人工固沙区;佐村悍蚁分布与掘穴蚁相伴随。

## 4 讨论

1)食种子类蚂蚁的觅食、贮食等行为对环境、特别是荒漠草原的植被组成和动态及土壤种子动态有着十分重要的影响<sup>[8~10]</sup>。针毛收获蚁的分布与环境植被有着很大的相关性,其收获多种荒漠植物的种子。作者初步研究表明,其冬贮种子萌发率仅 5%~10%,显著低于同期表层土壤种子萌发率,冬贮量达 2.6g/100 头,固沙区社群密度 >200 colony/ha,这对植被稀少,种子产量本来很低的荒漠草原植被的恢复与演替是十分不利的。

2)艾箭蚁社群密度约 110 colony/ha,蚁量 8000 头以上,繁殖力迅速,可捕食多种草原害虫,属耐热种类,具有较宽的时空生态位,因而在害虫综合治理中有着很大的潜力。

3)掘穴蚁为多蚁巢社群,单一社群蚁巢可达几十个,密度约 2.1nest/m<sup>2</sup>。蚁冢积沙量 1.8~2.5kg,积沙在植被稀疏,风力较大的荒漠区极易被风扩散形成浮沙,尤其是人工固沙区影响更大。

4)亮毛蚁在荒漠草原嗜食蜜露,并广泛搬运和抚育根蚜,与危害植物的同翅目昆虫共生,应视为草原害虫加以防治。

## 参考文献

- 1 Dumpert .K. 1978. The social biology of ants. Putman Advanced Publishing Program
- 2 Holldobler, B. and E. O. Wilson, 1990. The ants. the Belknap Press of Harvard Univ. Press, Cambridge, Mass. USA
- 3 谭声江, 刘志斌, 郑哲民. 蚂蚁亲系识别及研究方法进展. 昆虫知识, 1998, 35(4): 246~249
- 4 吴坚. 森林害虫重要天敌——中国蚁属昆虫的研究. 林业科学研究, 1990, 3(1): 1~8
- 5 刘雨芳, 古德祥. 蚂蚁在森林害虫管理中的作用. 昆虫天敌, 1996, 18(4): 187~190
- 6 侯有明等. 蚂蚁在同翅目害虫综合治理中的应用前景. 昆虫知识, 1992, 29(5): 31~34
- 7 T. O. and A. M. James, 1992. Harvester ant foraging and shrub-steppe seeds: interactions of seed resources and seed use *Ecology*, 73(5): 1768~1779
- 8 Steven, W. R. 1986. Indirect effects of granivory by harvester ants: plant species composition and reproductive increase near ant nests. *Oecologia* (Berlin), 68: 231~234
- 9 Hobbs, R. J. .1985. Harvester ant foraging and plant species distribution in annual grassland. *Oecologia* (Berlin), 67: 519~523
- 10 Robert, H. A. .1981. Seed banks in Soil. *Advances in Applied Biology*, 6: 1~55
- 11 Wright D. J. .1997. Root aphid associated with the ant *Lasius flavus* (Fabricius) (Hymenoptera : Formicidae) On chalk grassland in the south of England. *Entomology* .16(2): 144~150
- 12 吴坚, 王常禄. 中国蚂蚁. 北京: 中国林业出版社, 1995
- 13 长有德, 贺达汉. 宁夏荒漠半荒漠区蚂蚁种类及分布. 宁夏农学院学报. 1998, 19(4): 13~14

责任编辑: 刚 琴

## A PRELIMINARY STUDY ON BEHAVIORAL ECOLOGICAL CHARACTERISTICS OF ANT DOMINANT SPECIES ON THE DESERT GRASSLAND IN NINGXIA

Chang Youde    He Dahan    Li Qiuxia

(Agronomy Dept. , Ningxia Agricultural college, Yongning, Ningxia 750105)

**Abstract:** There are more than 20 ant species in the desert and semi-desert regions of Ningxia. *Messor aciculatus* (Smith), *Cataglyphis aenescens* (Nylander), *Tetramorium caespitum* L., *Lasius fuliginosus* L., *Formica cunicularia* Latreille, *Polyergus samurai* Yano, *Plagiolepis alluaudi* Emery and *Proformica mongolica* Emery are dominant species according to their colony individual number and population distribution. In this paper, the behavioral ecological characteristics of the eight species involving nest structure, nest site selecting mechanism, food, foraging, activity patterns and the relationship between ecological distribution and environmental vegetation were descriptively recorded. In addition, the ecological position of *C. aenescens* with large colony individuals and extensive geographic distribution as predator to pests in desert ecosystem and the effects of seed-harvesting behavior of *M. aciculatus* and crazily nest-digging behavior of *F. cunicularia* on the desertification of grassland and especially artificial sand-fixation grassland were discussed.

**Key words:** Ningxia    desert grassland    ant dominant species  
behavioral ecology