

日本弓背蚁生物学特性及捕食 马尾松毛虫作用的研究*

王常禄 吴 坚 萧刚柔

(中国林业科学研究院林业研究所)

摘要 日本弓背蚁在地下筑巢,最深达1.40 m,每巢有卵0~953个,幼虫29~2302条,蛹0~953个,工蚁42~4012只,无翅雌蚁1~3只。秋季产生有性蚁,每年4月底至5月初婚飞。各阶段发育历期分别为:卵期16~19天,幼虫期10~28天,预蛹期6~7天,蛹期14~19天。疑蚁蟋蟀和跳虫科昆虫与之共生。地面爬行的1~3龄松毛虫幼虫被蚂蚁发现后分别有70%、23.3%和10%被捕食,树上1~2龄幼虫被蚂蚁发现后分别有48%和10%被捕食。每亩有56个蚁巢的马尾松林,对1~2龄期松毛虫捕食效果达23.7%。

关键词 日本弓背蚁;生物学特性;捕食作用;马尾松毛虫

日本弓背蚁 *Camponotus japonicus* Mayr. 属膜翅目蚁科,在我国大多数地区均有分布^[1],是最为常见的蚁种,是马尾松毛虫 *Dendrolimus punctatus* Walker 常见的捕食性天敌,但对其生物学的研究仅见于戴德纯等、尹绍竑等^[2,3]的报告。而对其捕食能力的定量研究前人尚无报道。为配合“七五”国家攻关项目“二、三代类型区马尾松毛虫综合管理研究”,于1987年3月至1990年7月在安徽省潜山县对该蚁进行了较系统的观察和试验,兹将结果报道如下。

1 研究内容与方法

1.1 发育历期观察

室内常温下在蚂蚁盒中饲养蚂蚁成虫及幼体,喂以20%蜂蜜水和昆虫尸体。蚂蚁盒参照 Carney、Wheeler^[4],大小为17 cm×11 cm,内侧高1.8 cm,外侧高2.3 cm。木板制成,盒底铺3~5 mm石膏,以保持湿润,上盖玻璃。盒隔为两室,分别为蚂蚁的居住室和活动室。隔板中间和四壁具直径5 mm的通气孔,用纱网盖住。如图1所示。各阶段发育历期按如下方法观察:卵期——在一盒内饲养1蚁后和20只工蚁,将每天所产卵分别放入一装有20只工蚁的盒内,记录卵的孵化日期。幼虫期——将不同日期孵化的幼虫分别放入装有20只工蚁的蚁盒内,记录结茧日期。预蛹期——将不同日期开始结茧的老熟幼虫放入装有20只工蚁的盒内,记录化蛹

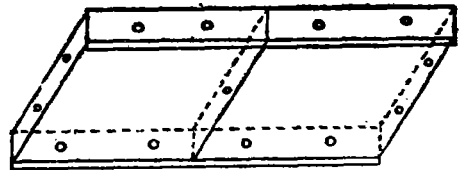


图1 示蚂蚁饲养盒

本文于1990年1月20日收到。

*本文部分内容为第一作者的硕士论文。

日期。蛹期——将不同日期化蛹茧放在装有20只工蚁的盒内，记录羽化日期。以上各设20个重复，同时记录日气温变化。

1.2 蚁巢及蚁群变动规律

在3月至10月蚂蚁活动期，每月挖两巢蚁，记录各虫态数量、共生昆虫、蚁巢形状、深度等。

1.3 食性

在巢口定时观察回巢蚁携带食物的类别。

1.4 活动规律

固定蚁巢于6~22时每隔2h观察一次蚂蚁的活动情况，每次观察0.5h。用糖纸引诱蚂蚁，观察蚂蚁活动的最远距离。

1.5 对松毛虫的捕食作用

从三个方面观察：①统计30只蚂蚁上树遇到松毛虫后的结果，分捕食、惊落和无影响三种情况。②分别将各龄松毛虫幼虫30条放在蚂蚁附近，观察蚂蚁遇到松毛虫后的反应。③选两块日本弓背蚁较多的标准地，每块地设标准树60株，树高1.5~2.5m。其中30株为无蚁树(对照)，在其干基涂胶环，阻止蚂蚁上树；另外30株为有蚁树，蚂蚁可自由上树活动。于松毛虫孵化盛期，标准树上各放初孵幼虫60条，分别于第7、14、21天检查数量，计算其死亡率。④选择两个蚁巢，在松毛虫1~3龄期，观察一天捕获量。于6~22时，每隔2h观察15min。

2 结果与分析

2.1 蚁巢

日本弓背蚁在地面或石块下营地下巢，每巢有巢口1~14个，一般为2~5个，直径为3.5~6.2mm。由土粒或虫粪堆成坟状、火山口状、扇状等。蚁居住处一般离地面10cm以下。蚁巢深度为0.36~1.40m，在植被稀疏、土层深厚处蚁巢分布较为丰富。

2.2 蚁巢组成及变化

在夏季和秋季，卵、幼虫、蛹和成虫均同存一蚁巢中，冬季和早春只有成虫和幼虫同存。成虫包括工蚁、雌蚁(有翅、无翅)和雄蚁。一般每巢有1~3个无翅雌蚁(蚁后)，有翅雌蚁和雄蚁仅在秋末出现，且数量很大。曾挖到一巢内有翅雌蚁56只，雄蚁482只。次年4月下旬至5月上旬婚飞交配。交配后雄蚁很快死亡，雌蚁脱翅后寻找适宜场所建立新巢。根据30个蚁巢的调查，每蚁巢有卵0~953个，幼虫29~2302条，茧0~1357只，工蚁42~4012只，无翅雌蚁1~3只。蚁巢内常有疑蚁蟋蟀¹*Myrmecophilus dubius*(Saussure)和蚁巢跳虫科Cyphodridae昆虫居住。当蚁巢增大到一定程度时，部分工蚁迁走建立新巢。

2.3 生长发育与生活习性

在室内自然变温(平均温度25℃)下饲养的日本弓背蚁，其卵期16~19天，幼虫期10~28天，预蛹期6~7天，蛹期14~19天。完成一代约需两个月。幼体历期受食物、幼体与工蚁比例的影响。在安徽，日本弓背蚁活动期为3月下旬至11月上旬，活动范围最远记录为17.8m。对其活动规律野外观察了5天，选取代表性的两天，说明日本弓背蚁昼夜活动规律(见图2)，夏秋两季午后气温高时，外出活动减少，雨前及小雨时蚂蚁筑巢活动频繁。

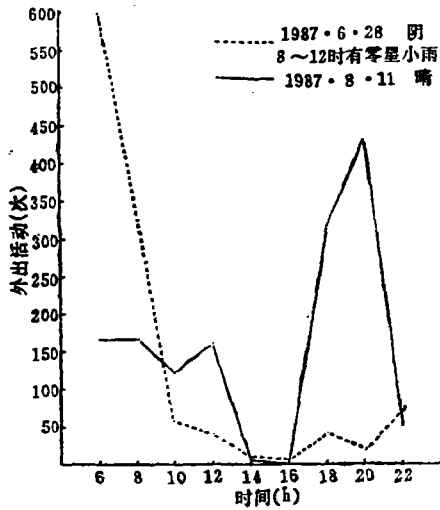


图2 日本弓背蚁的日活动规律

表1 日本弓背蚁上树活动对马尾松毛虫的影响

(1990年7月)

虫龄	观察蚂蚁 (只)	蚂蚁对松毛虫的影响(%)		
		惊落	捕食	无影响
1	50	34	48	18
2	30	70	10	20
3	30	50	0	50

比增加。蚜虫蜜露是蚂蚁的主要食物之一,因此蚜虫能吸引更多的蚂蚁上树,有利于提高蚂蚁的捕食效果。但蚜虫过多可降低上树蚂蚁进攻松毛虫的比例,不利于提高蚂蚁的控制效果。

2.5.1.2 野外试验 结果见表2。释放松毛虫14天后死亡率略有增长,21天与14天无明显差异。此时马尾松毛虫为3~4龄,说明日本弓背蚁主要在松毛虫低龄期起控制作用。

表2 日本弓背蚁对马尾松毛虫的捕食作用

(1989年7月)

标准地	无蚁树虫口密度(条/株)			有蚁树虫口密度(条/株)			校正死亡率(%)			蚁巢数 (个/亩)
	7 d	14 d	21 d	7 d	14 d	21 d	7 d	14 d	21 d	
1	22.47	14.60	11.73	28.03	22.50	20.90	17.39	21.07	23.45	56
2	21.87	12.87	10.67	28.73	22.73	20.90	21.94	26.46	26.16	56

2.5.2 对地面爬行松毛虫的捕食作用 从表3看出:随虫龄增大,被捕杀比例减小,1~3龄幼虫被捕杀比例分别为70%、23.3%、10%。而不被进攻的比例则随之增大,分别为10%、23.3%、56.7%。

2.5.3 对松毛虫总的捕食作用 如表4所示,在松毛虫1龄、虫口密度80条/株的松林,平均每巢日本弓背蚁日捕食74条松毛虫。随虫龄增大,松毛虫种群密度迅速降低,虫体也增

日本弓背蚁食性较广,其食物可分三大类:植物腺体分泌物、昆虫蜜露和各种节肢动物。林下植被缺乏的松林,蚜虫蜜露是蚂蚁的主要食物来源,蚂蚁还偶尔把蚜虫叼回蚁巢。大、中、小型工蚁都外出取食,对松毛虫1~3龄幼虫进攻能力强,不取食松毛虫卵。

2.4 天敌

试验区日本弓背蚁的主要天敌是中华蟾蜍 *Bufo gargarizans* Cantor 和蜘蛛。中华蟾蜍在5~10月活动频繁,晚上取食。解剖其胃可见大量蚁尸,林地常见蟾蜍排泄物。

2.5 蚂蚁的捕食试验

2.5.1 对树上松毛虫的捕食作用

2.5.1.1 野外观察 上树活动的日本弓背蚁对松毛虫的影响见表1。三种影响的比例与松毛虫虫龄有关,惊落与捕食均同龄期成反比,3龄以上松毛虫很少被惊落。被惊落地的松毛虫部分被蚂蚁捕食,部分被其它天敌捕食或饿死。

树上蚜虫和松毛虫的数量与蚂蚁上树觅食行为有密切关系。虫口密度增加后,捕食和惊落松毛虫数量均有增加,同时惊落/捕食

大, 蚂蚁日捕食量减小。3龄阶段每天仅捕食松毛虫12条。

表3 日本弓背蚁对地面松毛虫的捕食作用

(单位: 条, 1989年7月)

虫龄	虫数	被捕杀	被进攻但未致死	不被进攻
1	30	21	6	3
2	30	7	16	7
3	30	3	10	17

表4 日本弓背蚁对马尾松毛虫日捕食量

(1990年7月)

虫龄	虫口密度 (条/株)	平均日捕食量 (条/巢)
1	80	74
2	57	28
3	34	12

3 讨论

(1) 树上蚜虫数量少, 上树活动的弓背蚁也少, 但其进攻松毛虫的比例大; 树上蚜虫多, 上树活动的弓背蚁也多, 但其进攻松毛虫的比例可能变小。可见要使弓背蚁捕食松毛虫的数量较大, 树上蚜虫数不能太大。至于以多少数量为好, 值得进一步研究。

(2) 日本弓背蚁营地下巢, 且筑巢很深, 挖巢助迁是行不通的。该蚁通过分巢和单个雌蚁建立新巢。因此, 每年4月底至5月初, 可利用雌蚁爬出地面寻找建巢场所的机会大量收集, 再释放到目的地, 以增加蚂蚁对松毛虫的捕食数量, 提高控制松毛虫的效果。

参 考 文 献

- [1] 王常禄等, 1989, 中国弓背蚁属昆虫研究, 林业科学研究, 2(3): 221~228.
 [2] 戴德纯等, 1986, 日本弓背蚁及其对松毛虫控制机制的研究, 森林病虫通讯, (1): 4~6.
 [3] 尹绍斌等, 1986, 大黑蚁的形态及生活习性的初步观察, 昆虫知识, 23(5): 215~217.
 [4] Wheeler, G. C. et al., 1963, *Ants of North Dakota*, University of North Dakota Press, 321.

A Study on the Bionomics and Predatory Effect of Camponotus japonicus to Dendrolimus punctatus

Wang Changlu Wu Jian Xiao Gangrou

(The Research Institute of Forestry CAF)

Abstract *Camponotus japonicus* Mayr nests under ground. In one colony, there are eggs from 0 to 953, larvae from 29 to 2302, pupae from 0 to 1357, workers from 42 to 4012 and dealate females from 1 to 3. The males and females usually appear in autumn and they will come out for marriage flight from last ten days of April to the first ten days of May next year. The growth time from egg to adult is as follows: 16 to 19 days for eggs, 10 to 28 days for larvae, 6 to 7 days for prepupae and 14 to 19 days for pupae. Placing larvae of the *Dendrolimus punctatus* Walker in the near of the ant, the ratio of 1 to 3 instar larvae by ants is 70%, 23.3% and 10% respectively. When the first and second instar larvae on trees were found by the ant, they will be preyed by 48% and 10% respectively. After 14 days experiment, the populations of the *D. punctatus* in trees with ants decreased than those without ants by an average rate of 23.7%.

Key words *Camponotus japonicus*; bionomics; predatory effect; *Dendrolimus punctatus*