

鼎突多刺蚁 (*Polyrhachis vicina* Roger) 蚁群的采收与恢复效应

王金福¹, 陈 睿², 陆绍红²

(1. 浙江大学生命科学学院, 杭州 310012; 2. 浙江省医学科学院, 杭州 310013)

摘要:通过对鼎突多刺蚁(*Polyrhachis vicina* Roger)野生资源的不同采收技术试验,研究采收季节、采收方式、采收强度和人为增加食物源的措施对蚁群恢复程度的影响。结果表明,夏季为最佳采收季节;以采收副巢为主,适当保留主巢有利于蚁群的恢复;在采收中以野生蚁群的 25%~35%采收强度采集为宜;人为地在蚂蚁资源较为丰富的山地种植一些能产蜜露昆虫的经济作物,既为蚁群的快速恢复提供了食物保证,也增加额外的经济收入。

关键词:鼎突多刺蚁;采收;蚁群恢复;资源保护

Effects of nest collecting on the population recovery of *Polyrhachis vicina* Roger (Hymenoptera: Formicidae)

WANG Jin-Fu¹, CHEN Rui², LU Shao-Hong² (1. College of Life Sciences, Zhejiang University, Hangzhou 310012, China; 2. Zhejinag Academy of Medical Sciences, Hangzhou 310013, China)

Abstract: *Polyrhachis vicina* Roger, a species of ant in the south of Chinese mainland, is used as Chinese medicine for rheumatoid arthritis. In mountain areas of Zhejiang Province, those mountain slopes nested by this ant were enclosed by local peasants for protection and collection of this ant. But how and when to collect this ant in the case of keeping the equilibrium of population and of reaching the highest harvest yield in a mountain slope need to be investigated.

In this paper, effects of different nest collecting measures on the population recovery of the ant *P. vicina* Roger were studied in Yongkang and Pingyang counties of Zhejiang Province. Each mountain slope selected as the measured site located on the hill, with the size of about 2000 m². The vegetation on the hill includes mason pine, China fir and other plants, such as *Quercus fabri*, *Smilax china*, *Ilex cornute*, *Rosa bracteata*, *Symplocos caudate*, *Glochidion puberum*, *Lespedeza formosa*, and *Arundinella setosa*. The secretion from *Matsucoccus* spp. on the mason pine and from *Lachuns tropicalis* on *Quercus fabri* is the major food resource for this ant.

3~4 ant nests were collected each month, and the caste composition in each colony was measured. For the colony, the population was grown from winter to summer and descended after early autumn. Egg, larva, worker, queen and alate male appeared yearly, but pupa appeared only from April to November and gyne only from September to November. The colonial individual in the maternal-nest is more abundant than that in the side-nest.

50% of nest density was moved from different mountain slopes in spring (April), summer (July) and

基金项目:浙江省科委 1997 年度计划资助项目

收稿日期:1999-08-29;修订日期:1999-12-10

研究过程中得到浙江大学农学院唐觉教授的精心指导,并得到平阳凤巢乡朱鉴明同志、永康石柱乡郑武义同志以及平阳凤巢乡政府和永康石柱乡农技站工作人员的大力协助,在此特致以谢意。

作者简介:王金福,男,浙江常山人,博士,教授。主要从事昆虫学研究。

万方数据

autumn(October)respectively. Then their recovery rates of nest density show that the summer is the most suitable season for collecting nests and the spring collection is harmful for population equilibrium of ant. During collecting, it is best to collect the side-nests and to keep the maternal nest as intact as possible.

18 mountain slopes were selected as measured sites of collection intensity (0%, 25%, 50%, and 75% of nest density in a slope were moved out respectively) in the summer (August). The result shows that the nest density in the 75% collection intensity dropped rapidly after two months and remained only 20% of nest density. Fortunately, in the 25% collection intensity the nest density increased instead of decreased in four months after collection. It is inferred that the population decreased appropriately in a mountain slope would compensate the population growth. It is suggested that 25%~35% collection of total nest density should be favorable to keep the population equilibrium.

Cash crops hosted by aphids, such as cowpea and cucumber, were planted in 9 mountain slopes. After one month, *Aphis gossypii* and *Aphis craccivora* were found on these cash crops. For comparison of population recovery between the mountain slopes with and without this plantation, it shows that plantation of cash crops hosted by aphids in the field with the ant is beneficial to increase the ant population growth rate.

Key words: *Polyrhachis vicina* Roger; nest collecting; population recovery; resource conservation.

文章编号:1000-0933(2001)07-1153-05 中图分类号:Q968 文献标识码:A

鼎突多刺蚁(*Polyrhachis vicina* Roger)在食用和药用上得到广泛的开发和利用^[1],但野外无节制的采集已经极大地破坏了该种蚂蚁的野生资源。

近年在浙江省南部一些山区,当地农民圈定野外蚂蚁生长丰富的一些山坡,采取“适量采集和保留蚁群”的办法采收蚂蚁,这较盲目采收有很大进步。为指导人们有计划地采集和保护这种蚂蚁的自然资源,本文对蚂蚁增殖和自然资源保护中的最佳采收方式、最适采收量、最适采收时间以及人为条件对采收后蚁群的“补偿”效应等进行了探讨。

1 材料和方法

1.1 研究场所和环境条件

本研究于1997~1999年在浙江省平阳县凤巢乡和永康县石柱乡两地进行,其地理环境均为低山、丘陵状,海拔高度约为150~250m。

试验巢区内均分布有马尾松和杉树。植被的下层为灌木和杂草。灌木包括白栎(*Quercus fabri*)、菝葜(*Smilax china*)、枸骨(*Ilex cornute*)、野蔷薇(*Rosa bracteata*)、山矾(*Symplocos caudata*)、算盘子(*Glochidion puberum*)和美丽胡枝子(*Lespedeza formaosa*);杂草主要是刺芒野古草(*Arundinella setosa*)。马尾松上的松干蚧(*Matsucoccus* spp.)和白栎上的栗大蚜(*Lachnus tropicalis*)分泌的蜜露是蚂蚁的重要食物。

1.2 调查和研究方法

1.2.1 蚁巢内群体动态测定 每月野外随机选取3~4个蚂蚁主巢和副巢,在早上蚂蚁大批外出觅食之前,用采集箱罩住蚁巢,用脱脂棉浸渍乙醚对巢内蚂蚁进行麻醉。然后挖取整个蚁巢,带回室内解剖,统计巢内各品级的数量。

1.2.2 蚁巢调查方法 该种蚁巢的地上巢部分都较大^[2],在植被覆盖较少的冬、春季比较容易发现;在灌木和杂草枝茂叶盛的夏、秋季,借助蚂蚁活动时的跟踪观察来确定巢位以及主巢和副巢的数量^[3]。采收试验前一个月对巢区采取人为增减方法确定试验的巢区蚁巢密度,并在巢区内蚁巢可能迁移的巢区四周区域清除所有的原有蚁巢,以免影响试验结果。采收试验后定期调查各巢区内蚁巢的变化动态。

(1)采收季节试验 在永康石柱调查点选定9个巢区,每巢区面积约为2000m²,分别于春(4月份)、夏(7月)、秋(10月份)三季,按巢区内已有的主巢和副巢数的50%采收量进行采收,每次采取3个巢区。采收前各巢区的蚁巢数据 28~32个。

(2)主、副巢采收试验 在永康石柱选取6个巢区,每巢区面积约为1800~1900m²。于夏委(7月份)其中

的 3 个巢区以副巢密度的 50% 采收强度采收副巢, 但不破坏主巢; 另 3 个巢区以主巢密度的 50% 采收强度采收主巢, 但不破坏副巢。采收前每个巢区的主巢为 8~10 个、副巢为 24~28 个。

(3) 采收强度试验 在平阳凤巢选取 18 个巢区, 每巢区面积约为 2000m²。于夏季(8 月)分别进行主巢和副巢密度的 0%、25%、50% 和 75 的采收强度进行采收。每个巢区的蚁巢初始密度为 30~36 个。

(4) 蚂蚁食物源试验 分别在两地各选取 9 个朝南坡向的巢区, 每个巢区面积约为 2000m²。采收强度为 50%。在有人工食物源巢区的四周, 于 4 月份开始陆续种植能生长蚜虫的豆科植物和蔬菜(其中每个巢区中黄瓜 150 株, 豇豆 200 株, 其上寄生有瓜蚜 *Aphis gossypii* 和豇豆蚜 *Aphis craccivora* 等蚜虫), 采收时间为夏季(8 月份)。

2 研究结果

2.1 蚁巢内蚁群结构和动态

鼎突多刺蚁群体的品级可分蚁后、卵、幼虫、蛹、工蚁、有翅雄蚁和有翅雌蚁^[4,5](表 1 和表 2)。

表 1 主巢中平均蚁群总数和各品级个体数
Table 1 The caste composition of colony in the maternal nest

月份 Month	总蚁数 Total	工蚁 Worker	蚁后 Queen	雄蚁 Male	雌蚁 Female	卵 Egg	幼虫 Larvae	蛹 Pupae
1	9016.5	7526.6	59.9	193.1		142.8	1094.1	
2	9305.6	8182.8	49.8	133.3		295.6	644.1	
3	10655.6	9494.5	38.5	78.3		756.1	288.2	
4	12253.1	9453.0	87.3	993.4		643.5	1056.4	19.5
5	17743.9	8710.5	71.0	1073.1		3239.6	1357.2	3292.5
6	17346.1	7046.1	93.1	34.3		4036.6	2990.3	3145.7
7	18209.3	10088.9	60.3	72.2		1354.5	4342.0	2291.4
8	15684.1	9687.5	63.1	771.0		965.6	3937.0	1259.9
9	17139.9	9935.9	98.0	909.4	25.7	1108.6	2977.3	2085.0
10	15668.2	7239.8	218.7	708.4	669.5	1738.1	1697.2	3396.5
11	10532.0	7095.5	103.8	587.1	12.3	664.5	867.3	1201.5
12	8684.5	7149.6	54.2	328.1		131.1	989.8	3.17

表 2 副巢中平均蚁群总数和各品级个体数
Table 2 The caste composition of colony in the side-nest

月份 Month	总蚁数 Total	工蚁 Worker	蚁后 Queen	雄蚁 Male	雌蚁 Female	卵 Egg	幼虫 Larvae	蛹 Pupae
1	4118.3	3463.6	11.7	64.3		35.5	543.2	
2	4019.7	3780.5	9.3	11.9		121.6	96.4	
3	5080.7	4864.6	7.2	19.2		111.7	78.0	
4	5160.7	4719.9	12.7	109.1		162.8	156.2	
5	6259.6	4542.8	18.2	78.1		978.8	142.8	498.9
6	6001.5	3879.1	17.7	1.3		765.1	539.8	798.5
7	6659.1	5163.8	12.3	4.5		153.3	745.5	579.7
8	6532.4	4132.5	13.7	17.8		462.8	1087.3	818.3
9	6144.1	3784.5	16.2	115.6	2.7	552.5	896.3	776.3
10	4920.9	3542.6	34.5	146.8	67.8	217.8	212.7	698.7
11	3623.9	3312.9	21.7	96.3	1.3	15.9	119.3	56.5
12	3473.6	3178.6	16.5	45.5		24.3	208.7	

该蚂蚁一年一个世代, 但蚁后只要气候条件适合就能长年产卵^[3]。有翅雌蚁只在 9~11 月份才出现。工蚁在温度较适宜的季节月经两个月就可完成一个“世代”, 在群体中最优势的品级。冬季找不到蛹。卵和幼虫整年都有发生。

蚁群中蚂蚁总数在夏季(7~8 月份)最高。蚂蚁主巢的群体明显大于副巢, 前者的群体总蚁数约为后者的 2~3 倍之多。

2.2 不同季节采收对蚁群影响的研究

在永康石柱选取的 9 个巢区进行的不同季节采收试验结果见表 3。

根据试 育 养 数 据, 春季的采收明显是不利于蚁群恢复, 8 个月主巢数量还是没有恢复到采收前的程度。夏季的采收则对蚁群的恢复程度影响较小, 在 5 个月逐步恢复到原有的蚁群密度。秋季的恢复程

度最小,这可能是恢复时间较短而造成恢复程度小。

表 3 不同季节采收对蚁群恢复程度的影响(平均巢数/每巢区)
Table 3 Effects of collection season on the population equilibrium
(Average nest no./each site, M. N=maternal nest, S. N=side nest)

月份 Month	采收季节 Collection season								
	春季 Spring			夏季 Summer			秋季 Autumn		
	主巢 M. N	副巢 S. N	总数 Total	主巢 M. N	副巢 S. N	总数 Total	主巢 M. N	副巢 S. N	总数 Total
4	9.0	21.3	30.3						
6	3.7	6.0	10.7						
7				9.7	20.0	29.7			
8	3.7	15.7	19.3	5.3	17.0	22.3			
10	3.7	14.7	18.3	6.0	16.7	22.7	9.0	21.3	30.3
12	4.7	15.7	20.3	8.7	14.0	22.7	2.7	12.7	15.3

2.3 主、副巢采收对蚁群影响的研究

采集主巢明显不利于蚁群的恢复(表 4)。主巢采集后 2 个月内不但主巢没有恢复数量的趋势,反而副巢也随之减少。5 个月后蚁巢总数还是低于采收前的蚁巢总数。在采收副巢的巢区中,采收 2 个月后,主巢略有增加,而副巢很快就恢复并接近采收前水平;5 个月后,主巢和副巢的数量都逐步递增,似乎副巢的减少有利于刺激主巢的增长,从而再带动副巢的增加。

表 4 主、副巢采收对蚁群恢复程度的影响(平均巢数/每巢区)
Table 4 Effects of collecting the maternal nest or the side nest on the population equilibrium
(Average nest no./each site, M. N=maternal nest, S. N=side nest)

月份 Month	采收主巢 Collection of maternal nest			采收副巢 Collection of side nest		
	主巢 M. N	副巢 S. N	总数 Total	主巢 M. N	副巢 S. N	总数 Total
	7	9.3	26.3	35.7	8.7	27.0
9	4.3	14.7	29.0	9.0	25.7	34.7
11	5.3	16.0	21.3	14.0	30.0	44.0
12	5.7	22.7	28.3	14.7	29.0	43.7

2.4 不同采收强度对蚁群恢复程度的影响

适当地减少蚁巢的空间压力会有利于蚁群的增长,但过分采集则会大大影响蚁群的恢复能力(表 5)。

75%采收强度的巢区恢复速度很慢,采收后 2 个月内每个巢区的主巢仅剩 1~2 个,平均每巢区的蚁巢总数也不到 10 个。在 25%采收强度的巢区内蚁群恢复很快,4 个月后主巢数和副巢数都已超出原有的水平。对 50%采收强度的巢区来说,恢复相对较慢一些。

表 5 不同采收强度对蚁群恢复程度的影响(平均巢数/每巢区)
Table 5 Effects of collection proportions on the population equilibrium
(Average nest no./each site, M. N=maternal nest, S. N=side nest)

月份 Month	采收强度 Collection proportion											
	0%			25%			50%			75%		
	主巢 M. N	副巢 S. N	总数 Total	主巢 M. N	副巢 S. N	总数 Total	主巢 M. N	副巢 S. N	总数 Total	主巢 M. N	副巢 S. N	总数 Total
8	11.3	24.0	35.3	10.3	21.7	32.0	11.0	20.0	31.0	11.7	23.3	35.0
10	10.7	22.0	32.7	10.7	22.0	32.7	8.0	32.7	29.7	1.3	7.7	9.0
12	13.0	19.7	32.7	17.0	24.7	41.7	9.3	16.0	25.3	2.7	5.0	7.7

2.5 人工蚂蚁食物源的作用研究

由分泌蜜露的昆虫(如蚜虫和蚧壳虫等)所分泌的蜜露是蚂蚁的重要依物^[6,7]。为此适当地增加蚂蚁的蜜源食物有利于蚁群加快恢复速度,其结果如表 6 和 7。

在没有增加食物源的巢区内,经过 50%采收强度处理后 1 年的时间内蚁群恢复很慢,特别是对主巢的影响尤为明显。

在同样有食物源,但一个是经过 50%采集,另一个是未采集的两个处理中,增加食物源似乎对蚁群受

一定采集影响的巢区更有一种“超补偿”作用,特别是对主巢的“超补偿”作用。而对于蚁群未受采集影响的巢区来说,增加食物源似乎对蚁群意义不大。这两者的差异有待进一步的深入研究。

表 6 平阳凤巢蚂蚁食物源对蚁群恢复程度的影响(蚁巢数/每巢区)

Table 6 Effects of artificial food source on the population equilibrium in Pingyang
(Average nest no./each site, M. N=maternal nest, S. N=side nest)

月份 Month	处理 Treatment								
	有食物源并 50% 采集 50% collection with source			有食物源但不采集 No collection with source			无食物源而 50% 采集 50% collection without source		
	主巢 M. N	副巢 S. N	总数 Total	主巢 M. N	副巢 S. N	总数 Total	主巢 M. N	副巢 S. N	总数 Total
8	10.3	22.0	32.3	10.0	24.0	34.0	10.3	24.3	34.7
12	18.3	29.3	47.7	11.7	26.0	37.7	8.7	20.0	28.7
4	16.7	32.0	48.7	11.3	22.0	33.3	8.0	22.3	30.3
8	15.3	37.7	53.0	10.0	25.3	35.3	6.0	23.0	29.0

表 7 永康石柱蚂蚁食物源对蚁群恢复程度的影响(蚁巢数/每巢区)

Table 7 Effects of artificial food source on the population equilibrium in Yongkang
(Average nest no./each site, M. N=maternal nest, S. N=side nest)

月份 Month	处理 Treatment								
	有食物源并 50% 采集 50% collection with source			有食物源但不采集 No collection with source			无食物源而 50% 采集 50% collection without source		
	主巢 M. N	副巢 S. N	总数 Total	主巢 M. N	副巢 S. N	总数 Total	主巢 M. N	副巢 S. N	总数 Total
8	12.3	22.0	34.3	10.3	24.0	34.0	14.7	22.0	36.7
12	19.3	29.3	48.7	13.0	21.0	34.7	9.7	18.0	27.7
4	19.7	30.0	49.7	12.3	24.0	36.3	7.3	20.7	28.0
8	17.0	33.7	50.7	11.0	25.3	36.3	7.0	23.3	30.3

3 讨论

从适当地开发和利用这种蚂蚁,保护野生的蚂蚁资源的目的出发,最好的采收季节是夏季。在该季节,因温度适宜、蚂蚁繁殖速度快、繁殖量大,适当的采集对群体影响较小,利于蚁群的恢复。

副巢往往是主巢派生出来的^[5],副巢被采收后主巢中的蚂蚁会出来再建立相应数量的副巢,而主巢破坏后则难以再恢复或恢复时间较长。建议在采收中以采收副巢为主,少量采收主巢,这样留存的主巢会较快地再次重建其相应的副巢,从而加快蚁群的恢复速度,由此会带来冬季可能的再一次采集机会。

25%的采收强度似乎不但不减少蚁群的数量,反而对蚁群的增长有一定的刺激作用,这可能与适当减少蚁巢定位的空间压力有关^[8],50%的采收强度也可考虑,但应注意冬季的蚁群恢复程度。建议采收时应以较低的采收强度(25%~35%)进行采收。夏季的低强度采集也为当年冬季的两次采集提供了机会。

增加食物源似乎对采集过的巢区更有一种“超补偿”作用。增加食物源不但为夏季 50%采收强度的采收提供了保证,而且也为冬季的两次采收提供了机会。所以对于该蚂蚁资源比较丰富的地区,在有条件的情况下,适当种植一些有助于蚜虫生长的经济作物,这样不但有利于提高蚂蚁的采集量,而且增加了经济作物带来的额外收入。

参考文献

- [1] 沈立荣,任玉翠.我国食用和药用蚂蚁的开发利用进展.昆虫知识,1999,36(4):251~253.
- [2] 陈益,唐觉.鼎突多刺蚁的营养习性.昆虫学报,1990,33(2):193~199.
- [3] 王金福.鼎突多刺蚁群体社会生物学的研究.浙江农业大学博士论文,1991.26~66.
- [4] 陈益,唐觉.鼎突多刺蚁群体结构和生活史的研究.动物学研究,1989,19(1):57~63.
- [5] Wang J F and Tang J. The spatial patterns on nest and the population dynamics of *Polyrhachis vicina* Roger. *Zoological Research*, 1996, 17: 129~137.
- [6] 陈益,唐觉.鼎突多刺蚁取食习性的观察.浙江农业大学学报,1989,15(2):203~208.
- [7] Wang J F and Tang J. Food abundance and foraging patterns of natural colonies of *Polyrhachis vicina* Roger. *Insectes Sociaux*, 1994, 41: 141~151.
- [8] Harrison and Gentry J B. Foraging pattern, colony distribution, and foraging range of the Florida harvester and, *Pogonomyrmex badius*. *Ecology*, 1981, 62: 1467~1473.