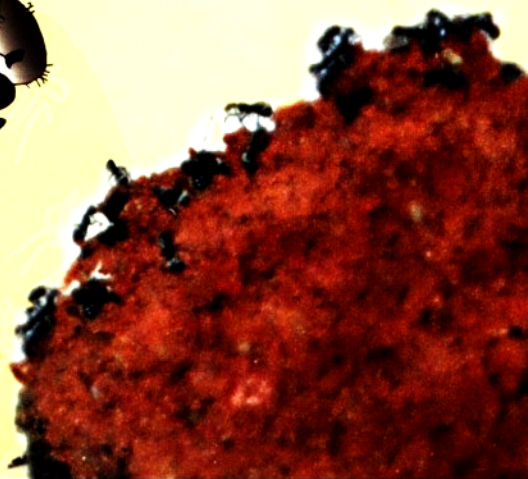


蚂蚁



杨冠煌 李旭海 编著

蚂蚁的分类及形态特征、蚂蚁的生活、
蚂蚁的开发与利用，鼎突多刺蚁的养殖及育
种技术，大白蚁的养殖技术及利用





虫族数宝

系列二

蚂

蚁

杨冠煌 李旭海 编著

中国农业出版社

图书在版编目(CIP)数据

蚂蚁/杨冠煌,李旭海编著. —北京:中国农业出版社,
2001. 11

(虫族数宝系列;2)

ISBN 7-109-07235-5

I. 蚂... II. ①杨... ②李... III. 蚁科-
普及读物 IV. S899.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 070047 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100026)

出版人:沈镇昭

责任编辑 蔡彬 钟海梅

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2002 年 2 月第 1 版 2002 年 2 月北京第 1 次印刷

开本:850mm × 1168mm 1/32 印张:3.375 插页:2

字数:83 千字 印数:1~6 000 册

定价:6.60 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误,请向出版社发行部调换)



前言

蚂蚁是大家常见的昆虫。由于它的数量多、分布广,而且营社会性生活,有许多特殊的行为,一直引人关注。早在8000多年前的白垩纪,古蚂蚁种族就出现在地球上,以后经历各种气候和地质灾害,它们没有如恐龙那样被灭绝,反而更加多样化、更具适应力,而今已是地球上的优势物种。有人计算,蚂蚁的个体总重量超过地球上所有动物总重量。

由于有些蚂蚁经常进入人们的居室,在食物上爬行、污染食品,干扰人们的生活;有的蚂蚁还毁坏房屋和大坝基,造成灾难。因此,人们讨厌蚂蚁并设法消灭它们。其实绝大多数蚂蚁种类不影响人类,它们在自然界中捕捉害虫、保护森林、在地下筑巢、疏松土壤,它们到处寻找小动物尸体,搬迁和消化小动物尸体以净化环境。因此,蚂蚁是自然生态体系中有重要作用的动物种群。

随着科学的发展,人们逐渐发现有不少蚂蚁种类可作为我们的食物和药物原料。因此,我们参考了大量的有关科研成果,并结合自己的养殖实践编写了《蚂蚁》一书,希望能为立志于开发蚂蚁的同行,提供有益的帮助;同时欢迎批评指正。

在本书编写中得到了深圳市冠煌科技有限公司和李桂祥、王建国、谢日飞、张廷军、陆战平、罗海珠等先生的大力帮助,在此特表谢意!

编 者

2001年7月



录

前言

一、蚂蚁的分类及形态特征.....	1
(一) 蚂蚁	1
(二) 白蚁	3
二、蚂蚁的生活	5
(一) 个体的品级及分化	5
(二) 有翅蚁与无翅蚁	6
(三) 蚁巢及蚁群的温度调节	7
(四) 蚁群的信息系统	8
(五) 蚁客与蚁奴	9
三、鼎突多刺蚁的养殖技术	11
(一) 发育历期及内部器官	11
(二) 人工养殖的环境条件	13
(三) 人工饲料种类	14
(四) 人工饲料的配合及配方	18
(五) 饲养技术	21
(六) 日常管理	41
(七) 四季管理	44
(八) 病虫害防治	46
(九) 产品的加工与贮藏	48

四、鼎突多刺蚁的育种技术	51
(一) 交配活动	51
(二) 影响繁殖能力的因素	53
(三) 种源引进	54
(四) 种蚁场的建设	59
(五) 种蚁的饲养管理	61
(六) 蚁后培育与人工蚁群	63
(七) 种巢的销售与包装运输	65
五、大白蚁的养殖技术与利用	67
(一) 内部器官	67
(二) 品级、类型及功能	69
(三) 土垄大白蚁的蚁巢	70
(四) 婚飞活动	71
(五) 饲养技术	72
(六) 大白蚁的利用	78
六、蚂蚁的开发与利用	80
(一) 生物防治的利用	80
(二) 国内外食蚁风俗	82
(三) 蚂蚁的营养成分	84
(四) 蚂蚁食谱	86
(五) 国内外蚂蚁药用状况	88
(六) 鼎突多刺蚁的药用研究	89
(七) 蚂蚁验方	95
参考文献	102





一、蚂蚁的分类及形态特征

蚂蚁是地球上最常见,数量最多的昆虫种类。从人们的家居到自然界的任何角落都有蚂蚁的踪迹。由于各种蚂蚁都是营社会性生活的群体,在古代通称为“蚁”。古人医药学者李时珍著的《本草纲目》中对“蚁”的解释是:“蚁,有君居之义,故字从义”。“蚁,处处有之,有小、黑、白、黄、赤数种,穴居卵生,其居有等,其行有队,能知雨候,春出冬蛰,土成封,曰‘蚁封’”。由于受当时的科学水平限制,无法对蚁再进行详细分类。据现代形态科学分类,蚁可分两大种群:一种称蚂蚁类,另一种为白蚁类。

(一) 蚂 蚁

分类上属于节肢动物门,昆虫纲,膜翅目,蚁科。外部形态基本特征是:工蚁体长 0.5~25 毫米,有各种颜色,但无白色。头部呈球形,触角为膝状,两侧各有 1 个大的复眼。头部与胸部之间有一细颈相连,使头左右上下活动自由。3 个胸节合并成一个整体,称为胸部。胸部背板与侧板间生有 2 对膜质翅,前翅大,后翅小,前后翅用翅钩相连。翅脉退化,形成多个翅室。胸部腹板与侧板间着生 3 对足。腹部第一节并入胸部,成并胸腹节;第一节后部与第二节合并形成结节又称腹柄;第三节到第八节合并成一个整体即腹部,末端的 9~11 节演变成雌性产卵管或者工蚁的螫针;螫针后部有毒囊相连,螫刺时由毒囊分泌出蚁酸以毒杀来敌。

蚁科可分为 16 个亚科,国际上已定名的有 9 000 多种,我

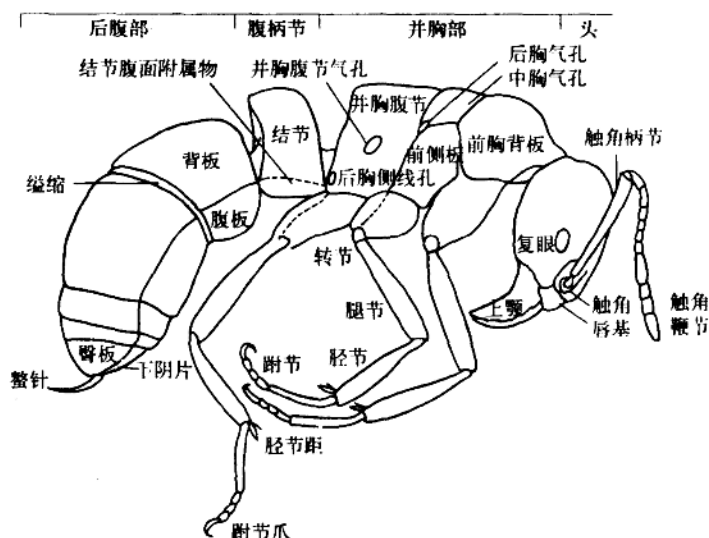


图1 蚂蚁外部形态

(仿吴坚)

国内已确定的蚂蚁有 600 多种。

小黄家蚁 (*Monomorium pharaonis* Linnaeus) 又叫厨蚁, 属切叶蚁亚科 (*Myrmicinae*), 小家蚁属 (*Monomorium*)。工蚁体长 1.0~1.3 毫米, 体黄色, 口器、触角及足黑褐色。建巢于家居附近的土壤中。喜爱甜味食物, 常在厨房的食物上爬行, 还叮咬儿童及重病人, 携带及传播多种有害病菌, 是人类生活中一大害虫。

黄猄蚁 (*Oecophylla smaragolina* Fabricius) 又叫黄柑蚁, 属蚁亚科 (*Formicinae*), 织叶蚁属 (*Oecophylla*)。工蚁体长 7.0~8.0 毫米, 体锈红色, 前胸背板长大于宽。建巢在树杈上。主要取食柑橘类果树的害虫如大绿蝽、天牛、橘红潜叶甲等, 是一种防治柑橘害虫的益虫, 人类的朋友。



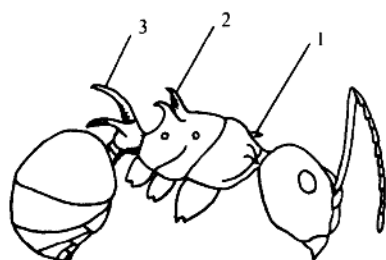


图2 鼎突多刺蚁的刺突

1. 前胸背板刺突
2. 并胸腹节板刺突 3. 结节上的刺突

(仿吴坚)

鼎突多刺蚁

(*Polyrhachis dives* Smith)

又称拟黑多刺蚁、双齿多刺蚁,属蚁亚科,多刺蚁属

(*Polyrhachis*)。工蚁体长

5.5~7.0毫米,体重6~

11毫克,体黑色,在结节

背板上有2个直刺,刺间

有2~3个齿状突起,前胸

背板突起2小刺突向前

伸,刺尖略向外下弯,并胸

节背板也有2个小突起,

长6~7毫米,故又名双齿多刺蚁。雄蚁有翅2对,体重10~18

毫克,前胸背板无刺突,并胸节背板有1对长刺。雌蚁长7.5~

9.0毫米,体重16~28毫克,各种刺突均有,但不如工蚁明显

(图2)。建巢在松树上,冬季常迁到地面越冬。捕食松毛虫的

1~3龄幼虫,是松毛虫的天敌。同时该蚁体内含有多钟有益于

人体健康的物质,具治疗及保健作用,故医用价值比其他蚁种

都高。

(二) 白 蚁

又称白蚂蚁,分类上属于节肢动物门,昆虫纲,等翅目,白

蚁总科。体长2.0~6.0毫米,体以白色为主兼有其他颜色。头

部圆形或卵圆形,由一个短小的颈与胸部相连,可自由转动。触

角念珠状,1对复眼不发达,有的种类无复眼。足、翅有不同色

泽。3个胸节分开,中胸和后胸的背板与侧板上各着生1对狭

长、膜质的翅。前、后翅大小相似,无翅钩相连,为此被称为等翅

目,互相覆盖在腹部上,翅脉无分叉,不形成翅室,腹部与后胸

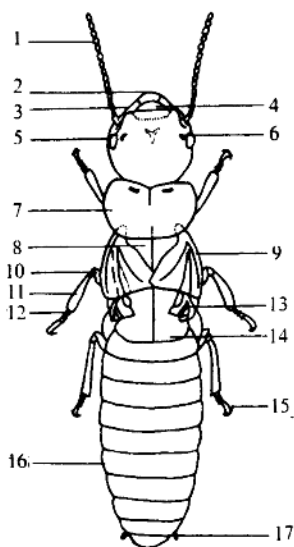


图3 大白蚁外部形态

1. 触角 2. 上唇
3. 上颌 4. 唇基 5. 复眼
6. 单眼 7. 前胸背板
8. 中胸背板 9. 前翅鳞
10. 腿节 11. 胫节 12. 附节
13. 后翅鳞 14. 后胸背板
15. 爪 16. 腹节 17. 尾须

无并胸腹节相连。雄性生殖孔开口于第八、第九腹板间，雌性生殖孔开口于第七腹板下。末端有1对尾须(图3)。

白蚁总科的鼻白蚁科(Rhinotermitidae)所属种类多为害建筑物，常见的如台湾乳白蚁(*Coptotermes formosanus shiraki*)，是人类的严重敌害。在此不作描述。

以下是两种常见于野外的，可供食用、药用的白蚁。

土垄大白蚁〔*Macrotermes annandalei* (slivestri)〕又名土白蚁，属于白蚁科(Termitidae)，大白蚁属(*Macrotermes*)。主要分布在云南、广西一带。工蚁体长3~4毫米。筑巢一部分在地下，一部分隆出地面。该蚁体内含有丰富的氨基酸、油酸、棕榈酸，无毒可供食用及制药。

黄翅大白蚁〔*Macrotermes barneyi* (light)〕分布在长江流域山区，体长3.0~4.0毫米，白色，头部微褐色，翅微黄色，筑巢于地下0.8~2.0米处，巢内有菌圃。蚁体内含有丰富的氨基酸及多种微量元素，可供食用及制药。





二、蚂蚁的生活

蚂蚁和白蚁都是以群体形式存在于自然界中，通称蚁群。任何个体离开群体都无法生存。在群体内的个体间有严格分工，互相间有复杂的信息传递系统，以维持群体内各个体有序的活动和种族的繁衍。

（一）个体的品级及分化

任何一种蚁群内都具有三种品级的个性：即雄蚁、蚁后（雌蚁）及工蚁。每种品级又可分化出不同的类型，如雄蚁可分有翅雄蚁、无翅雄蚁；雌蚁可分蚁后、准雌蚁；工蚁可分出兵蚁、贮藏蚁等。每种蚁群内各品级的个体数量及分化的类型程度受遗传及外界环境的影响，也就是说不同种类的蚁群具有分化不同类型的个体，无固定的模式。以下介绍蚁群中三个基本类型的生活规律。

雄蚁：雄蚁是由不受精卵发育而成。细胞核内染色体是不成双的单倍体，称单倍体个性。这种个体只有蚁后的基因无父代基因，生活能力较低。雄蚁分有翅雄蚁及无翅雄蚁。通常在蚁群中存有少量的无翅雄蚁，这种雄蚁不与蚁后交配，但分泌一些激素以维持蚁群的活动。在交配季节，蚁后大量繁殖有翅雄蚁。有翅雄蚁专司与雌蚁交配。也有的种类交配后的有翅雄蚁脱落双翅伴随雌蚁共建新蚁群。

蚁后：蚁后由交配后的雌蚁演化而来。由受精卵发育而成。细胞核内的染色体是成双的双倍体，称双倍体个体，生活能力很强。蚁后专司产卵，腹部膨大成囊状，体躯比工蚁大 10 倍

以上。多数蚁种的蚁群内除一只或几只产卵的蚁后外，还存在一些准雌蚁。这种准雌蚁虽然生殖系统发达，也有精子贮藏，但不产卵。当蚁后死亡或者产卵能力衰退时，便开始产卵。蚁后寿命长，一般都在5年以上。

工蚁：工蚁是由交配后雌蚁产下的受精卵发育而成。虽然也是双倍体个体，但其生殖系统发育不完善，卵巢退化。工蚁专司巢内外各种活动，如捕食、筑巢、哺育幼虫、饲喂蚁后、保卫蚁群、迁移等。工蚁中常分化出上颚很大的兵蚁。兵蚁专司保卫和与其他蚁群的战斗。黄猱蚁的兵蚁演变为大型工蚁，这种工蚁体躯比一般工蚁长2毫米，达11.0毫米。有许多种蚂蚁从工蚁中分化出一种贮藏蚁。贮藏蚁腹部变成囊状，贮藏甜汁，又称贮蜜蚁。当外部食物缺乏时，贮藏蚁分泌甜汁供蚁群的个体食用。

工蚁寿命较短，一般100~180天，在北方的越冬季节，工蚁寿命可达200天以上。

（二）有翅蚁与无翅蚁

在春季，风和日暖的日子里，常见到许多有翅的各种蚂蚁在空中飞翔，这是在空中进行交配。交配后，雄蚁很快死亡。雌蚁脱落双翅后，寻找一个比较隐蔽的地方产第一批卵，并哺育幼虫至发育成第一批工蚁。第一批工蚁筑巢、取食、哺育幼虫。这时有翅雌蚁开始膨大腹部，不再爬行，变成专门产卵的蚁后。蚁后不断产卵，羽化出许多工蚁，形成蚁群，并不断扩大。由于工蚁可以通过爬行，寻找到各种食物，完成各项活动，又不需要交配，双翅退化，形成无翅的蚂蚁。因此，可以说无翅蚁是一个蚁群中担负日常工作的蚂蚁，而有翅蚁是为了繁衍新蚁群的婚蚁。多数没有交配成功的有翅雌、雄蚁的寿命只有5~7天。

蚁群是不是每年都产生有翅蚁呢？这主要取决于蚁群的群





体大小，只有当蚁群扩大到一定数量之后，蚁后分泌的“女皇信息素”不够工蚁使用时，蚁后才会产出有翅蚁。也就是说产生有翅蚁的主要是老蚁群，当年新蚁群很少产生有翅蚁。

如果蚁后老了，产卵少了，蚁群会不会消失？在蚂蚁世界中，常见有2种形式产生新蚁后：一种是巢内其他准雌蚁变成蚁后，专司产卵，另一种是新交配后的有翅雌蚁到蚁巢中形成新蚁后代替老蚁后。

各种蚂蚁、白蚁都是通过有翅蚁阶段来增加群体数量的。这种产生有翅蚁的现象是再现蚁类祖先一雌一雄交配后，由雌性单独哺育后代的个体繁衍功能。这种繁衍新蚁群的过程体现不出原来蚁群的群体作用。而在昆虫界中蜜蜂繁衍新群体却体现了原有群体的功能，通过分蜂将原来的群体一分为二，每个群体中都有工蜂、雄蜂及雌蜂。新群体的工蜂促使新雌蜂在空中与雄蜂交配，交配成功后专司产卵，其他一切工作由原有群体分出来的工蜂完成，体现出群体的繁衍作用。这类具有繁衍新群体功能的社会化群体，其社会化程度远远高于蚂蚁类的群体。

（三）蚁巢及蚁群的温度调节

蚁巢是蚁群栖息的主要场所，也是繁育幼蚁、抵御外界不良环境和敌害的场所。常见的蚁巢有土巢、悬巢及木巢。

多数种类的蚁群都把巢穴建在地下的土层中，这种巢称土巢。小黄家蚁的地下巢可分蚁后室、哺育幼虫室及废物堆放室，在地面有几处出口。地巢的保温性能好，能保护蚁群度过严寒的冬季。其主要缺点是容易受水淹没及出口孔容易被堵塞。而土垄大白蚁的巢除地下之外，还在地面隆起1米高的土堆，看起来像小土丘。地下筑巢可以任意扩大，深度也可达2米以上，把出口放在土堆上部，既防止了水淹又防止出孔被堵，是一种

比较完善的蚁巢。

悬巢是把巢筑在树杈上,用树叶或者枯叶、草屑、土粒织成一个袋包。黄猢蚁的工蚁切割柑橘叶,带回筑巢地后,用大龄幼虫吐的丝将叶片黏织起来,一层包一层,中间为蚁后产卵室。鼎突多刺蚁即用地面上的草屑、松针、土粒黏连成悬巢。悬巢不易保温,因此鼎突多刺蚁虽然分布在南亚热带地区,但在较冷的山区,冬季常将巢移到地面过冬。

木巢是北方林区的蚁属、毛蚁属等种类,利用伐倒的腐木段所营之巢;或者分泌一些物质溶化其中,木质形成多层蚁巢。木巢保温性能优于土巢,而且能防水,使蚁群顺利度过寒冷的冬季。

蚂蚁群内的温度随外界气温变化而改变。隔阻条件好的蚁巢,巢内能保持与外界不同的温度差。但是由于蚂蚁自身不能发热,无法主动调节群内的温度。这种被动保温的效果有限,因而大部分蚂蚁种类都只能生存在热带、亚热带地区,而北温带以上地区几乎没有蚁种。也使其由卵到成蚁的发育历期很不稳定,外界气温高发育历期短,气温低发育历期长。而蜜蜂的群体,由于工蜂能通过自身活动主动发热及降温,能调节群体内保持恒定的温度,从而保证群体顺利过冬及各类个体发育历期的稳定。由此可见,蚁群的群体功能不及蜜蜂群体,还是处于比较散松的社会化阶段。

(四) 蚁群的信息系统

一群蚂蚁至少有几万个工蚁在工作。这些工蚁互相间是如何协作、联系的呢?群中蚁后的产卵量又受什么影响?除了蚁后外,其他准雌蚁又如何辅助蚁后呢?经昆虫学家的研究证明,蚁群主要是通过化学信息素来调节行为的。

其中最主要的化学信息素是蚁后及准雌蚁的上颚腺释放





的“女皇信息素”，又称“女皇物质”。这种“女皇物质”散发在蚁群内，能够抑制工蚁的卵巢及生殖系统发育，使工蚁专致于除产卵外的一切群内外工作。其次是工蚁的上颚腺分泌物，这种分泌物起防卫、报警作用，又称报警信息素。工蚁的直肠附近有一个直肠腺能分泌示踪激素，混在粪便中来标记蚁群的领地。腹腺分泌物起着对近距离物体的定位作用。毒囊附近有一种杜氏腺，其分泌物起报警、召集作用，常与毒液一起从螫针泌出（图4）。

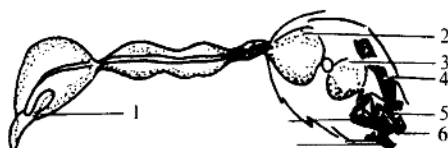


图4 黄猱蚁工蚁的信息激素分泌腺体及
相关器官位置图

1. 大颚腺 2. 毒囊 3. 中肠 4. 毒腺 5. 杜氏腺
6. 直肠 7. 直肠腺 8. 腹腺

除了激素之外，工蚁的动作也可以传递信息，如用触角拍打对方，同时张合上颚将体躯指示一方，即告诉伙伴前方有食物一起去搬取。又如用触角拍打对方而使体躯前后急扭，即告诉伙伴附近有敌害一起去对付。如果较远距离有入侵者，或者进攻其他蚁群，即改用触角接触振动，体躯前后急扭，同时直肠腺放出气味，召集伙伴一起去战斗。

除了动作传递信息外，有的学者还发现工蚁及蚁后能发生一些频率的音波来传递信息。

（五）蚁客与蚁奴

在蚁巢内，常可见栖息着其他种类的昆虫。一般以甲虫类

为主,如埋葬虫属、伪步行虫属的种类,这些共同生活在蚁群内的昆虫被称为蚁客。共栖的蚁客,还常以蚁的卵、幼虫为食,蚁客还学习掌握蚁群内化学信息系统,作为蚁群一个成员长期存在。而群内的工蚁也可以从蚁客身体上享受到甜味分泌物。蚁客现象不单出现在蚁巢内,蚁群活动范围的巢外领地内也常与其他昆虫产生互利关系,如蚜虫分泌甜汁供工蚁食用而工蚁又保护蚜虫免受敌害。有些毛毛虫也是通过分泌甜汁来得到工蚁的保护。

蚁奴,即指一种蚂蚁奴役另一种蚂蚁为本群工作或谋取食物的现象。奴役者又称蚁工奴,被奴役者称蚁奴。如我国的卡氏圆颚切叶蚁 (*Strongylognathaes kasawagewi*)、奴役铺道蚁 (*Tetramorium caespitum*) 利用铺道蚁去偷窃其他蚁群的食物,或者帮助主蚁攻打入侵者等。

许多种类的蚁群都培育着一些菌丝体的菌圃,这些菌圃供蚁群一些营养物质,而又利用蚁群内的粪便等用作自身生长的物质,如我国南方山区的食用鸡枞菇,其菌丝体必需生长在黄翅大白蚁的蚁巢内,由蚁群栽培,才能生长出子实体——鸡枞菇。如果蚁巢被挖去,或者蚁群迁移他处,地面上的鸡枞菇即立即枯萎死去。

蚁群中的蚁客、蚁奴以及与其他种类生物的共生现象是昆虫世界中最有趣味、最奇特的生态现象,也反映蚂蚁和白蚁在进化过程中已有了很高的“智慧”。





三、鼎突多刺蚁的养殖技术

鼎突多刺蚁的人工养殖技术还不完善,依据我们的饲养实践得到以下养殖方法供大家参考。

(一) 发育历期及内部器官

1. 发育历期 鼎突多刺蚁一生历经卵、幼虫、蛹和成虫四个时期,属于全变态昆虫。成虫有多种体型。

(1)卵 椭圆形,长0.9~1.0毫米,宽0.4~0.5毫米。初产时粉红色,以后卵体变长,颜色渐变淡成乳白色,卵粒常数十粒聚集成疏松球状体。在26℃室温下,经21~26天孵化成幼虫。

(2)幼虫 初孵幼虫体长1.0~1.2毫米,宽0.8毫米左右,长椭圆形,以后虫体渐发育成长圆锥形,体壁透明,隐约可见细长的黑色消化道,体前端尖细,弯曲成钩状,体壁上生刚毛。老熟幼虫长7~10毫米,宽2.0~2.5毫米。前期幼虫常数十个聚集在一起,团成疏松的球状体,以后随虫体的长大而逐渐分散。在26℃室温下,幼虫经过16~24天开始化蛹。

(3)蛹 幼虫成熟时,吐丝结茧化蛹,茧棕黄色,椭圆形,长6~8毫米,其中雌蚁茧较大,雄蚁和工蚁的茧较小。蛹为裸蛹,长5~6毫米,宽2毫米,复眼红色,前期体乳白色,后期渐变深呈黑色。在26℃室温下,15~25天便可羽化为成虫。

2. 内部主要器官 通过工蚁躯体纵剖面图(图5)观察,蚂蚁的消化系统、循环系统与一般昆虫的相似。