

林善祥 编著

白蚁 农林



农业出版社

农 林 白 蚁

（农业出版社）

林善祥 编著

389858

农业出版社

封面设计 赵之公

5763.35
8.12A

农 林 白 蚁

林善祥 编著

* * *

责任编辑 郭秉德

农业出版社出版 (北京朝阳区枣营路)

新华书店北京发行所发行 农业出版社印刷厂印刷

787×1092毫米 32开本 8.25印张 170千字

1988年2月第1版 1988年2月北京第1次印刷

印数 1—1,700册 定价 1.80元

ISBN 7-109-00188-1/S·134

前 言

白蚁是世界性重要害虫之一。在我国南方危害特别严重，有“无牙老虎”之誉。近年来我国北方也有蚁害发生。白蚁危害房屋建筑、农林作物、水库堤坝、园林果树、铁道枕木等等，给国民经济造成很大的损失。因此，积极做好白蚁的防治工作，对于发展生产，保障人民生命财产的安全有着重要的意义。

在长期的白蚁调查工作中，深入农林基层单位，接触到许多植保人员、基层干部和知识青年等，了解到他们迫切需要关于农林白蚁方面的科学知识。为满足读者需要，把我长期收集的有关资料，系统整理成册，供有关人员参考。

在我从事白蚁研究工作过程中，得到了中国科学院动物研究所蔡邦华教授的热情指导，黄复生教授和上海昆虫所夏凯龄教授经常帮助。在本书编写过程中又得到上海复旦大学忻介六教授和中山大学副校长蒲蛰龙教授、华南农学院院长赵善欢教授的勉励，许多兄弟单位提供宝贵的资料，谭昆智同志绘制插图。在此一并致谢。

由于时间仓促，水平有限，难免有错漏之处，希读者批评指正。

林善祥

目 录

前 言

一、概况	1
(一) 白蚁与国民经济的关系	1
(二) 中国白蚁的分布区	2
(三) 我国古代对白蚁的记载	3
(四) 我国白蚁研究近况	5
二、白蚁的外部形态	7
(一) 头部	8
(二) 胸部	12
(三) 腹部	16
三、白蚁的类型与品级	17
(一) 生殖型	17
(二) 非生殖型	20
四、白蚁的生活史	22
五、白蚁的习性	24
(一) 地栖性白蚁	24
(二) 木栖性白蚁	25
(三) 土木栖性白蚁	26
六、我国主要农林白蚁种类	27
(一) 白蚁的分类概况	27
(二) 我国白蚁种类与分布	27
(三) 白蚁分类的重要特征和测量标准	37

• 1 •

(四) 我国白蚁的科属检索	41
七、我国农林白蚁重要种记载	58
(一) 黑翅土白蚁	58
(二) 海南土白蚁	74
(三) 黔阳土白蚁	76
(四) 黄翅大白蚁	77
(五) 土垄大白蚁	88
(六) 罗坑大白蚁	91
(七) 小头蛮白蚁	95
(八) 恒春新白蚁	97
(九) 截头堆砂白蚁	100
(十) 铲头堆砂白蚁	103
(十一) 黑树白蚁	106
(十二) 赤桉白蚁	107
(十三) 黑胸散白蚁	109
(十四) 黄胸散白蚁	112
(十五) 家白蚁	114
(十六) 歪白蚁	120
(十七) 山林原白蚁	122
(十八) 印度象白蚁	124
八、白蚁的生物学和生态学特性	127
(一) 关于白蚁品级分化问题	127
(二) 白蚁的生活习性	131
(三) 白蚁与土壤的关系	136
(四) 白蚁与温度的关系	136
(五) 白蚁与水分的关系	139
九、农林白蚁的防治方法	141
(一) 生态预防法	141
(二) 生物防除法	154

(三) 物理及机械防治法	159
(四) 化学防治法	167
十、几类作物及林木、果树白蚁的防治	189
(一) 甘蔗白蚁的防治	189
(二) 木薯白蚁的防治	198
(三) 水稻白蚁的防治	198
(四) 果树白蚁的防治	200
(五) 桑树白蚁的防治	202
(六) 茶树白蚁的防治	203
(七) 橡胶白蚁的防治	204
(八) 林木白蚁的防治	207
(九) 苗圃、山林地白蚁的防治	213
(十) 木材白蚁的防治	214
十一、土栖白蚁及其防治	225
(一) 江河、水库堤坝白蚁的防治	225
(二) 林地土栖白蚁的防治	233
十二、家白蚁的防治	239
十三、堆砂白蚁的防治	247
十四、散白蚁的防治	249
十五、白蚁的培养及调查采集	251
(一) 白蚁的培养	251
(二) 农林白蚁的调查和标本的采集与保存	256

一、概 况

(一) 白蚁与国民经济的关系

白蚁是热带亚热带地区的重要害虫。我国南方受害最重。近年来，发现北方地区也有白蚁危害。白蚁危害面涉及到农林、建筑、水电、交通、商业、化工、粮食等部门。

农林作物受白蚁危害十分严重。如山地甘蔗因白蚁危害难以种植，平原地区甘蔗受害也不浅。据报道，全世界甘蔗白蚁有60种，我国有8属10种。由于白蚁的蛀食，使甘蔗形成空壳。蔗苗受害，由于输导组织严重破坏，养料、水分供应中断，蔗芽难以萌发而枯死。甘蔗受害率高达95%，蔗芽受害率达67.5%，以至不得不翻犁重种。一般受害率也达5—10%。山地木薯一般受害率达15—20%，个别地区受害达40%以上。危害果树的白蚁有11种，约20多种果树遭受其害。在湖北家白蚁发生区，近90%古老桑树上有蚁巢。在海南岛、云南、广西等地危害橡胶树的白蚁有9种。受害橡胶树达3.2—43.5%。危害林木的白蚁，全世界约有50余种。我国有3科6属10种。受害树达100多种，重的造成死亡、空心，轻则影响林木的正常生长。据湖南省普查杉、松、樟等60多种主要用材林，都有不同程度的蚁害。

其中杉木林被害最重，被害率达60%，个别地区，被害率高达80—90%。

水库、江河堤坝也常遭白蚁侵害。据调查，南方水库蚁患一般占土坝段的40—50%，重则达90%，严重的要拆坝重修。否则造成漏水决堤，使人民生命财产受到巨大损失。

据多年来调查结果表明，长江以南地区有蚁患的房屋一般占房屋总数的40—50%，重则达70—80%；北方地区，如北京市通县，房屋蚁患也占5%。各地因蚁害至使房屋倒塌的已屡见不鲜。杭州地区4年内倒塌172间，伤亡达97人。甚至广州、上海等城市的一些大饭店也受到白蚁危害。蚁害严重地区，每年因房屋被蛀蚀而花去的修理费用和木材数量都很大。

此外，白蚁对电讯器材、铁道枕木、船舶桥梁、文物资料、橡胶塑料、布匹、药材和某些军用物资，也都有不同程度的危害。

(二) 中国白蚁的分布区

白蚁是有翅昆虫中比较原始的昆虫。中国科学院动物研究所蔡邦华教授根据我国白蚁分布划分为五大区系。

1. 散白蚁区 分布于北纬40°以南，南界不明显。主要分布危害区为长江流域，北达北京通县、辽宁丹东一带。

2. 土白蚁区 分布于北至北纬35°的洛阳一带，南及北纬20°的江苏海安一带。

3. 家白蚁区 分布北界为北纬32—33°，南至海南岛。

4. 木白蚁区 分布于北纬 25° 以南, 东起台湾, 经福建南部、广东韶关以南, 西至广西金城以南至云南西双版纳, 南至海南岛。据作者近年调查, 堆砂白蚁在湖南衡山等地亦有发现, 所以北界应位于北纬 27° 左右。

5. 土白蚁区 分布于广西南宁西南, 西至云南南部及西南部 (约北纬 25° 以南), 南达海南岛。凡筑土白蚁, 如土垄大白蚁 (*Macrotermes annandalei*)、云南土白蚁 (*Odontotermes yunnanensis*)、黄球白蚁 (*Globitermes audax*) 及大锯白蚁 (*Microcerotermes burmanicus*) 均在该区。

我国的 134 种白蚁中, 愈南其种类愈丰富, 愈北种类愈稀少。其中以云南最多 (46 种), 其次广东 (33 种)、福建 (28 种)、海南 (26 种)、四川 (25 种)、广西 (21 种), 10 种以上 20 种以下的有台湾、湖南、浙江和西藏。2—6 种的有湖北、江西、江苏、贵州、安徽、河南、陕西、甘肃、河北、辽宁。而山西、山东各有一种。

(三) 我国古代对白蚁的记载

我国早在二、三千年前已有白蚁的记载, 特别对白蚁的生活习性及家白蚁与土白蚁的危害与防治记载。公元 100 年前, 王充的《论衡》: “天将雨, 蚁出”。蚁即白蚁。公元 864 年前后, 唐代段成式《酉阳杂俎》: “野中蚁楼, 高三尺余”。这是对白蚁活动与气候条件关系的记述。约二、三千年前《诗经》: “鸛鸣于垤”, 《毛传》: “垤蚁塚也, 将阴雨则穴处

者先知，故蚁出蛭而鸛歛食之，逐鸣于其上也”。说明垤就是白蚁垤，而且也说明阴雨的天气白蚁在垤内等待分飞，一出来就被鸟类所食，说明了生物间的制约关系，也是生物防治现象的最早记载。西周汉代年间《尔雅·释虫》记载：“蜚飞蚁”。公元1174年南宋罗愿《尔雅翼》说屋柱的基础不高，则白蚁生于柱中，记载白蚁“以泥为房，洁曲而上”。这充分说明白蚁在木柱上建筑泥被泥线，而危害房梁屋柱。春秋战国间，古人对于隄防的溃决，已有许多经验，公元前约241年吕氏春秋《慎小篇》记载：“千丈之隄，以蝼蚁之穴溃”，“巨防容蝼，而漂邑杀人”。韩非子《喻老篇》记载魏国魏惠王时，有个著名的大臣白圭（名丹），他不仅是个大商人，而且也是个建筑隄防的专家。据说他所主持修筑的隄防能够细密到“塞其（蝼蚁的）穴”。约2100年前淮南子《人间训》：“千里之隄以蝼蚁之穴漏，百寻之室，以突隙之烟焚，尧戒日战战慄慄日慎一日，人莫溃于山而溃于垤”。约1600年前葛洪《抱朴子》：“夫百寻之室焚于分寸之隙，千丈之隄溃于一蚁之穴，何可不深防乎，何可不改张乎。”以上这些都突出地说明了白蚁为害的严重性。

明末方以智《物理小识》：“青梔子实晒黄，能消白蚁，为水、泾活树。去皮顶，注桐油竖置一、二日，水尽去，以为梁柱，蚁不生。”详细记载了使用土农药灭蚁的用法和效果。近年来，广西、广东、湖北等地都有人使用土农药防治土白蚁，效果也较好。但并非用青梔子，而有关青梔子的灭蚁效果，尚待试验。宋代苏东坡《后集》记载“独有石盐木白蚁不敢跻”。公元1700年，屈大均《广东新语》中记载白蚁“不

能食铁力木与根木”。据研究考证，石盐木即铁力木，而根木可能为蚬木，均为坚硬的树种，这些都是树木抗白蚁的一些记载。公元 1807 年徐端《安澜纪要》和公元 1840 年俞昌烈《楚北水利隄防纪要》中的笠堤探蚁挖巢法，几乎与现在使用的方法无多大差别，不一一细列。

(四) 我国白蚁研究近况

近年来我国对白蚁研究在防治、分类、生物学特性、生态等方面都有较大的进展。目前我国南方一些省市陆续建立起一批防治机构，展开了对白蚁的防治工作，取得了可喜的成绩。广东省成立了白蚁学会，白蚁专家李始美任理事长，每年进行白蚁防治经验与科研的学术会议，这对推动广东白蚁防治与研究起了积极的作用，也与省外交流了宝贵的经验。以前多侧重于房屋建筑物的白蚁，现在已开始注意水库、农林作物等白蚁的防治。上海昆虫研究所筛选出灭蚁灵(Mirex)得到推广应用，为防治白蚁增添了新药剂，防治效果很好，受到广大灭蚁人员的好评。在防治工作中还有待于继续贯彻“预防为主，综合治理”的方针。

分类方面，在我国可以说，自 1964 年蔡邦华教授等在系统整理我国南方白蚁的论文发表后，才真正走上了白蚁区系分类的轨道，那时我国白蚁只为 60 种，蔡老不但在我国白蚁分类上作出了杰出的贡献，而且他还毫无保留地培养了一批中青年的白蚁分类工作者。夏凯龄教授，黄复生教授，已故尤其伟教授和广东省昆虫研究所对白蚁的分类也做了大

量工作。自那以后，白蚁分类工作得到了迅速的发展。

白蚁外激素的研究逐渐深入，其中以白蚁腹板腺所分泌的一种跟踪物质研究较多。这种由工蚁分泌的外激素能引诱同种白蚁跟踪。据最近的研究证明，这种外激素与木材被褐腐菌腐败后所产生的一种物质极为近似，这种跟踪物质结构为 *n*-cis-3, cis, Trans-8-dodecatriene-1-01，它的生物学活性非常敏感，即使 10 毫升正己烷中放入小于 1×10^{-12} 克跟踪物质，在玻璃上划线测验，亦能引诱同种白蚁跟踪。利用外激素防治白蚁虽然还没有取得很大成功，但由于化学防治对环境的污染，继续探索利用激素防治白蚁，仍有重要的意义。

最近应用硫酰氟防治水库土栖白蚁，经广东省昆虫研究所等单位试验与在水库堤坝上应用，取得相当好的效果。但是，包装笨重，缺乏气体流量指标，限制了使用的范围，因此，有关包装设计和应用上还有待进一步改进。

目前，白蚁防治所使用的药剂，一般对人体健康有害，对水源、空气都有不同程度污染。因此，筛选高效低毒的药剂，是进一步搞好白蚁防治工作迫切需要解决的问题。同时，土农药成本低廉，药源广泛，能因地制宜取材制造，对于群防群治将起重要作用，应该引起重视。

二、白蚁的外部形态

白蚁属于昆虫纲的等翅目，是一种小形或大形的体壁柔软的社会性昆虫。不完全变态。行集体生活，一个群体中有严格的组织和分工，一般由一个蚁王、一个蚁后和非生殖型蚁（许多兵蚁及数量极多的工蚁）、生殖型蚁（有大翅型、短翅型和无翅型）等品级组成。它们不但分工不同，而且在外部形态上亦有显著的差别。即使同一种的同一品级，工蚁或兵蚁，在形态上亦有显著的差异。有的分为大工蚁、小工蚁，大兵蚁和小兵蚁；有的分为大工蚁、中工蚁、小工蚁和大兵蚁、中兵蚁、小兵蚁等。因此，在叙述它的形态时，必须在各个品级上加以描述，才能掌握一个群体中各品级的形态特征。

白蚁也和其他昆虫一样，分为头部、胸部和腹部三大部分。头部上主要长有一对线状的触角，发达的咀嚼式口器和眼等重要器官。胸部分三节，每个胸节长有一对足；有翅成虫还长有两对大小、形状及脉序相同、等长的翅。脉序简单，有少数横脉，亦有复杂的网状，并有基裂缝，翅由此脱落。腹部10节，一般较柔软，有些种类在腹末长有尾须一对。雄虫腹部第9与第10腹板间长有生殖孔一个。雌虫生殖孔开口于第7腹板下方。在有翅成虫交尾后，雌虫腹部渐膨大，形成长囊状，长度在60—70毫米以上。一般工、兵蚁个体

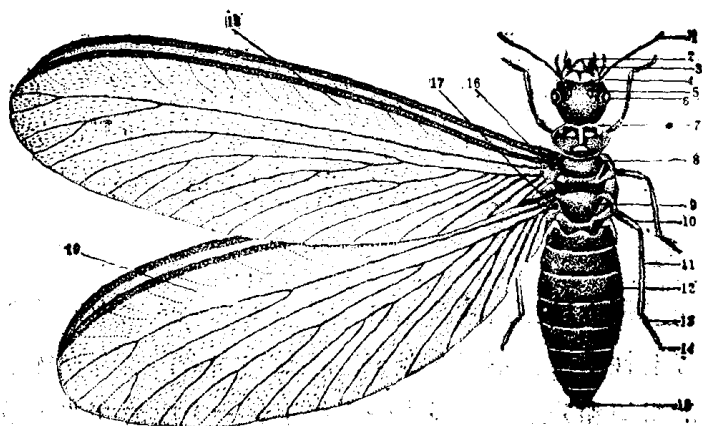


图1 罗坑大白蚁有翅成虫的外部形态

- 1.触角 2.上唇 3.上颚 4.唇基 5.单眼 6.复眼 7.前胸背板
8.中胸背板 9.后胸背板 10.腿节 11.胫节 12.腹节 13.附节
14.爪 15.尾须 16.前翅鳞 17.后翅鳞 18.前翅 19.后翅

较小，但种类不同，大小差异由几毫米到十几毫米之间，有翅成虫为10—30毫米。

白蚁的体色，一般多为浅色，最多者为淡黄、棕褐甚至黑色不等。但幼蚁一般为乳白色。

(一) 头 部

白蚁的头部一般为圆形、卵圆形，有的成长方形。但兵蚁头部变化特别显著。头部背面部分为头盖，有一头盖缝（蜕裂线），一般成T形或Y形。但有些种类头盖缝不明显，不易看到。在头盖缝汇合处有凹或凸的额腺开口，称为囟。有些种类囟不明显，有些种类囟特别显著，如家白蚁属

(*Coptotermes*)，凶生长于头部前端，很发达，当遇敌时，能分泌出乳白色液体，以作自卫。有的凶位于头部正中等不同的部位。

1. 触角 触角是白蚁的重要感觉器官。很多无眼的白蚁品级都由触角感受外界刺激，用以指导行动。触角生于头部两侧的前端，多为圆珠形、椭圆形或念珠状的环节组成，一般9—30节，上面生长很多感觉毛。触角的生长由第3触角节的分裂而来，因此，同一种内，有翅成虫的触角节数较多。

2. 眼 在有翅成虫中，头部的两侧都有复眼一对。在复眼的背方或背前方有无色透明的单眼一对，少数种类缺单眼。短翅补充生殖蚁的复眼较小，无翅补充生殖蚁的复眼很不发达。工蚁和兵蚁通常无复眼，亦无单眼。

3. 口器 白蚁为标准的咀嚼型口器，位于头部前端，但也有些口退化成象鼻状。上颚小，正常，或特别强大成大颚型兵蚁。唇基窄狭，上唇发达，常有各种变化，如半圆形、方形、长三角形等。唇基又分为前唇基和后唇基两部分。后唇基常较几丁化，横形，常在其中间有一条纵缝线。前唇基一般为半透明乳白色的膜。在低等的科属中，后唇基极不发达；而在高等的科、属中，如土白蚁的有翅成虫和工蚁常显著隆起。象白蚁属兵蚁上唇很小，而长鼻白蚁属兵蚁上唇极发达，延伸至大颚末端。在上唇之下的上颚，有齿，坚强，常不对称，变化极多。

根据上颚的发达程度和形状，可以把兵蚁分成两大类。

(1) 上颚兵 上颚发达，一般呈镰刀状，坚硬，有齿。依种不同齿的数目、位置等也不相同，常不对称，除象白蚁

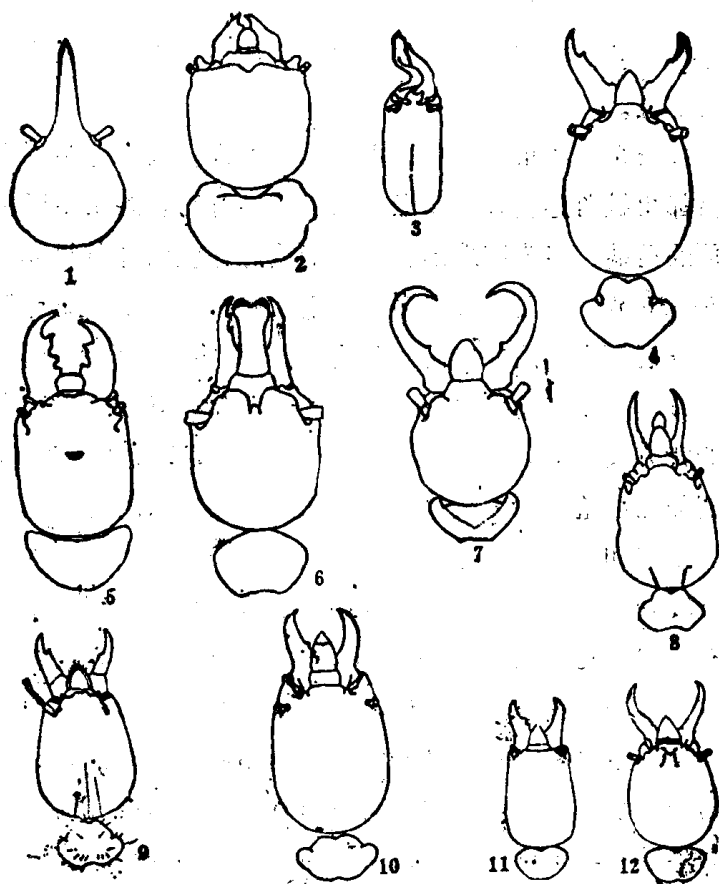


图2 12种白蚁兵蚁的头部外形

1. 印度象白蚁 2. 截头堆砂白蚁 3. 歪白蚁 4. 黑翅土白蚁 5. 山林原白蚁 6. 大长鼻白蚁 7. 黄球白蚁 8. 罗坑大白蚁 9. 黔阳土白蚁 10. 黄翅大白蚁 11. 黑胸散白蚁 12. 家白蚁

亚科外，所有白蚁的兵蚁均属于这一类。但也有些种其上颚歪扭或呈长棒状，而有些则宽短而钝。

(2) 象鼻兵 象鼻兵的特点是上颚退化，极不明显，而