

蜜蜂病理学

杜芝兰 贾福相 编著

蜜蜂病理学

杜芝兰 贾福相 编著



大学出版社

北京大学出版社

蜜蜂病理学

杜芝兰 贾福相 编著

北京农业大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

蜜蜂病理学/杜芝兰,贾福相编著. —北京:北京大学出版社,1996.3

ISBN 7-301-02836-9

I. 蜜… I. ①杜… ②贾… II. 蜜蜂疾病-病理学
IV. S895

书 名: 蜜蜂病理学

著作责任者: 杜芝兰 贾福相

责任编辑: 李宝屏

标准书号: ISBN 7-301-02836-9/Q · 65

出版者: 北京大学出版社

地 址: 北京市海淀区中关村北京大学校内 100871

电 话: 出版部 2752015 发行部 2559712 编辑部 2752032

排 印 者: 北京经纬印刷厂印刷

发 行 者: 北京大学出版社

经 销 者: 新华书店

787×1092 毫米 32 开本 5 印张 110 千字

1996 年 3 月第一版 1996 年 3 月第一次印刷

定 价: 6.50 元

内 容 简 介

本书根据国内外最新资料汇编而成,主要包括蜜蜂病毒病、细菌病、真菌病、寄生虫病、蜜蜂非传染性病害以及蜜蜂敌害等的生物学、病理学以及防治方法。本书可供从事蜜蜂研究的科研人员和养蜂生产专业人员使用,也可供大专院校相关专业师生参考。

前 言

根据《史记》记载,我国古代劳动人民有着丰富的养蜂经验。远在 2400 年前,楚国范蠡所著的《致富全书》中就记载了有关采蜜、收蜂和驱逐虫害的方法。刘基(约 1320—1400)在《四库全书提要》中描述了蜜蜂饲养管理、防治蜂病和敌害的一整套系统的经验,促进和发展了养蜂业。

早在希腊神话中就已经提到,阿波罗儿子饲养的蜜蜂曾因感染疾病而全部死亡。希腊哲学家亚理斯多德(公元前 330—323)在他所著《动物的历史》一书中也记述了各种各样的蜜蜂疾病。罗马诗人瓦奇尔以“Georgics”为题的诗中也有“蜜蜂不幸与人间,无限烦恼恨病重”的诗句。

16 世纪以来,在有关养蜂的诗词和书籍中,谈到的疾病很多,观察逐渐精细起来,似乎已认识到因疾病种类不同而出现的不同症状。

随着养蜂业的发展和科学的进步以及不同科学领域之间的相互渗透,蜜蜂研究的范围不断开拓与深入,学科的分支越分越细,蜜蜂形态学、蜜蜂分类学、蜜蜂解剖学、蜜蜂生态学、蜜蜂病理学等应运而生。蜜蜂病理学就是蜜蜂理论的研究与实验病理学的结合而产生的一门新兴的学科。

本书以蜜蜂的病毒病、细菌病、真菌病和寄生虫病为主,此外还介绍了非传染性病害和蜜蜂敌害等内容。本书的编写得到加拿大阿尔伯塔大学动物系的 R. Koss 先生的协助,北

京市农林科学院李举怀先生热情提供了某些有关资料和宝贵意见。本书的出版得到北京大学出版社的支持和王义道教授的鼓励。谨此深表感谢。

由于水平有限,书中难免有缺点和错误,衷心欢迎读者批评指正。

编 者

目 录

第一章	蜜蜂生物学	(1)
第二章	蜜蜂病毒病	(19)
第三章	蜜蜂细菌病	(39)
第四章	蜜蜂真菌病	(51)
第五章	蜜蜂寄生虫病	(58)
第六章	非传染性病害	(85)
第七章	蜜蜂的敌害	(102)

第一章 蜜蜂生物学

蜜蜂在动物界中属节肢动物门、昆虫纲、膜翅目、蜜蜂科、蜜蜂属。

蜜蜂蜂群是一个高度组织起来的社会性集体，营群居生活，群体由三种形态和职能不同的蜂组成，即一只蜂王（母蜂）、大批的工蜂和少数的雄蜂，它们共同生活在一个群体里，既有不同的分工，又相互依赖。

蜂王是蜂群中唯一生殖器官发育完全的雌性蜂。它与工蜂和雄蜂是容易区别的，它的身体比工蜂大得多，虽然没有雄蜂宽，但比雄蜂长。产卵蜂王体长 20—25mm，体重 200—300mg。蜂王的翅长与体长的比例比工蜂和雄蜂的小得多，事实上，它的翅比工蜂长。由于蜂王的腹部呈长圆锥形，末端稍尖，使其比雄蜂或工蜂更像胡蜂。蜂王弯曲的螫针与工蜂不同，仅略为有点倒刺，只有与竞争的蜂王搏斗时才使用。

蜂王的职能是产卵，因此，它的生殖器官特别发达。通常处女王在羽化后第三天开始出巢试飞，4—7 天性成熟并进行交尾飞行，10 天左右交尾成功，交尾后隔 1.5—2 天开始产卵。一只优良的蜂王在产卵盛期，每天能产 1500—2000 粒卵，这些卵的总重量往往超过蜂王本身的体重。蜂王在一年中的产卵数可达 15—20 万粒。蜂王的质量是决定蜂群生产力的关键，在生产中只有选择具有优良遗传性状的蜂王，蜂群才能保持强大的群势和较高的生产性能。

蜂王产的卵分受精卵和未受精卵。受精卵产在工蜂房或王台里,未受精卵产在雄蜂房内。受精卵从孵化为幼虫之日开始直到它的巢房封盖为止,在这段时间如果哺育蜂始终以营养极其丰富的蜂乳饲喂它,发育变态的结果就成了蜂王。倘若雌性幼虫只吃两天多的蜂乳,而从第三天起饲喂乳糜(由蜂蜜和蜂粮混合而成),发育后就成了工蜂。未受精卵经过发育变态,均羽化成雄蜂。

蜂王的平均寿命为四五年,但一般超过了两年的蜂王其生殖机能显著衰退,失去生产应用价值,因此需要每年换王。

工蜂又称职蜂,它是生殖器官发育不完全的雌性蜜蜂。它的卵巢小,一般除在蜂群成为无蜂王时以外,它们不产卵。工蜂体型较小,体长 10—15mm,初生体重 80—90mg,是群体中个体最小的成员,占群体的绝大多数,在繁殖旺季,一个强的蜂群会有 5—6 万只工蜂。工蜂负担正常蜂巢内外除产卵以外的各种任务,如采集花蜜和花粉、酿制蜂粮、哺育蜂儿、饲喂母蜂、清理巢房、筑巢、守卫、调节巢内温湿度等。

工蜂的平均寿命在繁忙的流蜜期约活 40 天,但在北方,当蜂群进入越冬期以后,大多数可以活到第二年的春季,存活时间长达半年左右。

雄蜂是蜂群中的雄性个体,身体粗壮,体长 15—17mm,体重 200mg,没有保护自己的螫针,后足没有花粉篮,也没有蜡腺和产生气味的臭腺。雄蜂在巢内不作工,它唯一的职能只是在巢外寻找适龄的处女王,并与之交配,交配之后立即死亡。

雄蜂的平均寿命一般为两个月左右,在越冬蜂群内,雄蜂可活 4—5 个月。

一、蜜蜂的外部形态

蜜蜂的身体分为头部、胸部和腹部三个部分。身体表面具有几丁质的外骨骼,由各体节的骨板组成,体节之间有节间膜相连,躯壳内充塞着流动的血液(血淋巴),所有的内脏皆浸浴在血液内。这个由躯壳包成的腔,称为血腔。

蜜蜂的体表被许多绒毛覆盖着,大部分绒毛呈羽状,每根毛有许多短的分枝(图 1-1)。

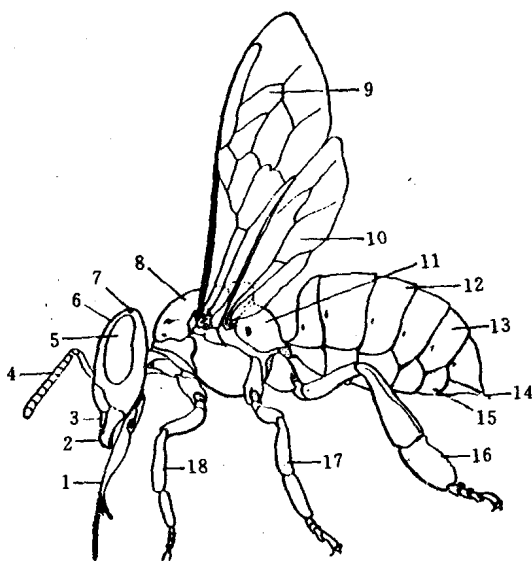


图 1-1 蜜蜂的外部形态

1. 喙 2. 上颚 3. 唇基 4. 触角 5. 复眼 6. 头部 7. 单眼
8. 胸部 9. 前翅 10. 后翅 11. 并胸腹节 12. 腹部 13. 背板
14. 螫针 15. 腹板 16. 后足 17. 中足 18. 前足

1. 头部

蜜蜂的头部由坚硬的几丁质的头壳构成,以膜质的细颈与前胸相连接,是感觉和摄食的中心。蜂王、工蜂和雄蜂的头部形状各不相同,蜂王的头部呈心脏形,工蜂的头部呈三角形,雄蜂的头部近似圆形(图版 I-1(a))。

复眼和单眼 蜜蜂的感光器官十分发达,包括复眼和单眼两部分。头部两侧有一对复眼,头顶布有三个单眼,呈三角形排列于两个复眼之间。复眼是由许多单独的小眼构成的,小眼呈六角形小眼面。每个复眼所含的小眼数目,在三种不同形态的蜂中很不一致,蜂王的复眼约有 5000 个小眼,工蜂的复眼约有 4000 个小眼,雄蜂的复眼约有 8000 个小眼。工蜂小眼面之间具有粗状的长毛,为机械感受器,感受工蜂飞行的速度和风向(图版 I-2)。

触角 触角是蜜蜂的嗅觉和触觉的感觉器官。一对触角位于两个复眼之间的触角窝内。触角呈膝状,由柄节、梗节和若干鞭节组成。中华蜜蜂的蜂王和工蜂触角的鞭节为 10 个亚节,雄蜂的触角鞭节为 11 个亚节。触角上面密布各种感受器,可分为三类:机械感受器、化学感受器和温湿度感受器(图版 I-2)。

蜜蜂的口器为嚼吸式口器,适于咀嚼花粉和吸吮蜜汁。口器由上唇、上颚、下颚和特化的下唇组成(图 I-2)。

上唇 呈长方形,是一块硬化的几丁质口盖,与唇基相连,上唇表面有许多短毛覆盖。

上颚 呈靴状,两个上颚交叉抱握中唇舌和外颚叶的近端部分,上颚边缘有长的毛形感器,提供上颚伸缩程度的信息,调节两个上颚的接触。上颚边缘有锐利的小齿,上颚具有

咀嚼花粉、造巢、咬破巢房盖和自卫防御等功能(图版 I-1)。
雄蜂的上颚不发达,蜂王的上颚比较发达。

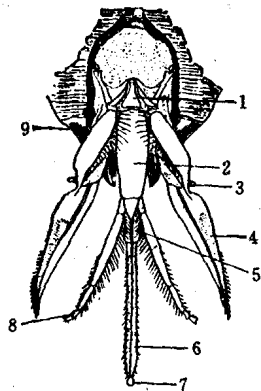


图 1-2 蜜蜂的口器(腹面)

1. 颊基 2. 颊 3. 下颚须 4. 下颚 5. 侧唇舌
6. 舌 7. 唇瓣 8. 下唇须 9. 上颚

下颚 位于下唇的两侧。下颚的外颚叶延长成刀片状,边缘有许多环形纹的结构,覆盖在中唇舌的背面和侧面形成食物道,下颚基部呈细长柄状,端部较宽大,下颚须不发达。

下唇 下唇发达,由颊和中唇舌组成。下唇的端部两侧悬挂着负唇须节,四个长短不等分节的下唇须悬挂于负唇须节上。一对下颚与一对下唇须组成长管状的喙,管内有一根遍生细毛、长而多节的中唇舌,末端有一圆形的唇瓣,可吸取花蜜。中唇舌的长度对采蜜非常重要,中唇舌愈长就愈能从那些难于深入的花朵里采取花蜜(图版 I-3)。

上颚腺 位于上颚基部颊内,开口于上颚内侧。工蜂的上颚腺能分泌一些软化蜡质的物质。蜂王的上颚腺最大,雄蜂的

上顎腺已退化成小囊(图版 I-1)。

2. 胸部

蜜蜂的胸部是运动的中心,由前胸、中胸和后胸三节组成,每节都由背板、腹板和两侧的侧板所构成,前、中、后胸的腹板分别着生一对足,称为前足、中足和后足,中胸和后胸的背侧分别着生一对膜质的翅,称为前翅和后翅。

蜜蜂的足 由基节、转节、腿节、胫节和跗节所构成,跗节再分为 5 个小部分,称跗分节,最后一节是跗基节,是很小的节,具有一对侧爪和一个悬垫。

工蜂足 前足短小、灵活,在跗基节的基部有一个净角器,用来清除触角上粘附的花粉或其他不洁之物。净角器呈半圆形凹窝,凹窝里密生针状的毛,胫节末端有一姆指状的距,当前足抬起时姆指状距恰好盖在凹窝的缺口上,以便清扫被扣在缺口内触角鞭节上的花粉(图版 I-4)。

工蜂的中足胫节末端与跗节接合处有一突起,称为距,形似袋状。是用于铲落后足花粉团的结构。

后足是工蜂高度特化的一对附肢,胫节宽扁。胫节的外侧面凹陷,边缘布有弯曲的长毛,称为花粉篮。跗节的内侧面具有九排整齐横列的刚毛,构成后足的花粉刷。在胫节末端有一些像耙的短刚毛,相对的跗节边缘横向扁平,侧面延长,形成一个小三角形唇,称耳形突,周围有毛。当花粉刷装满花粉时,左右足相互摩擦,用胫节末端的耙把对面足跗节花粉刷上的花粉刮下一小团;分离开的花粉粒落在耳形突的上表面,当跗节向胫节合起来时,耳形突上的花粉就被挤向上,并向外压向胫节的外表面,这里又湿又粘,可把花粉粘在花粉篮的底部。这个过程反复进行,左右轮换,从花粉篮的下端装入花粉,直

到两边都装满为止(图版 I-5、6)。花粉篮也用来运输蜂胶。蜂胶是蜜蜂用上颚从树上或其他植物上采集来的。蜜蜂用前足和中足把它收集起来,直接放在后足花粉篮内。

雄蜂足 粗壮,呈黑色,前足比中、后足小,后足最发达。

蜂王足 比雄蜂小,但比工蜂足粗壮,后足发达。

蜜蜂的翅 蜜蜂的翅为膜质翅,是由中胸和后胸背板两侧的体壁向外扩张而成。上下两层体壁互相紧贴,最后表皮细胞消失,但其中有骨化的管状结构,称为翅脉,管内含有神经、气管和血液。蜜蜂的前翅比后翅大得多,脉序也比较坚硬。飞翔时,每侧的两翅一起动作,它们的后翅前缘有一系列向上弯的钩,前翅后缘有一系列向下弯的褶,形成一套连结装置。后翅的钩,钩住前翅的缘褶,保证了前后翅动作一致,增强飞翔能力。蜜蜂的翅除了飞翔外,还能扇动气流,调节蜂箱内的温度和湿度。翅还能振动发声,作为信号传递。不飞行时,翅伸直水平地向后折叠于腹部的上面,前翅覆盖后翅。

雄蜂的翅最大,工蜂的翅次之,蜂王的翅最小。

3. 腹部

蜜蜂的腹部是生殖和新陈代谢的中心。

工蜂、蜂王、雄蜂腹部形状不同。雄蜂腹部宽大,末端呈圆形,可见体节为7节,不具蜡腺。工蜂、蜂王腹部可见体节为6节。蜂王腹部呈椭圆形,末端稍尖。工蜂整个腹部呈卵圆形。前端宽大,后端逐渐尖削成圆锥状,第二腹节前端形成一柄状,其前缘与胸腹节相连,形成一个很细的腰。工蜂的腹部从4—7节的腹板上,有四对蜡腺,每对蜡腺各具有一对膜质透明的蜡镜,蜡镜下方具有泌蜡腺,蜡镜渗出液态蜡质。在蜡镜的表面上凝固形成的蜡片,称为蜡鳞。

螫针 是蜜蜂的自卫器官。由产卵器特化而成，藏于第九腹节内面，主要由一对正方形板、两对载瓣和三对产卵瓣构成。螫针是由两根坚硬刺针相互钳合成的，尖端生有倒钩，基部与毒腺、毒囊相连(图版 I-1(b))。螫针中央呈管状，毒腺细胞分泌出含有蚁酸、盐酸、正磷酸等蜂毒物质，贮存在毒囊中。工蜂在将螫针刺入的时候，两针上下滑动，使针越刺越深，由于倒钩的作用，蜜蜂不能拔出来，以致使螫针、毒腺、毒囊等一起和蜂体分离，这时螫针继续深刺，把毒液全部排出为止。工蜂失去螫针之后，不久就会死亡。

蜂王也有螫针、毒腺和毒囊。但是不如工蜂的发达。雄蜂没有螫针。

腮腺 位于工蜂腹部的第七背板的背部内，从内表面看腺体好像一个大细胞带横伸到背板前缘附近。腺体分泌物通过微小的、独立的导管进入背板基部的囊内。腺体分泌的挥发性物质，用以发出信号(图版 I-7)。

二、蜜蜂的内部结构

1. 消化系统

蜜蜂的消化道分为前肠、中肠和后肠三部分。

前肠 包括口腔、咽喉、食道、蜜胃和前胃(图 1-3)。

咽喉 位于口器的后方，是消化道的最前端，内有唾液腺总管的开口。口器在咀嚼食物时，掺有唾液的消化液进入咽喉和食道内。食道是有肌肉壁的管，前端连接咽喉，后端与蜜胃相接，通过食道的肌肉收缩，将吞下的食物送入蜜胃。

蜜胃 是暂时贮存花蜜的器官，蜜胃是白色透明的膜质囊，空时很小，吸取花蜜之后则膨大。前胃端部形成 X 形裂口

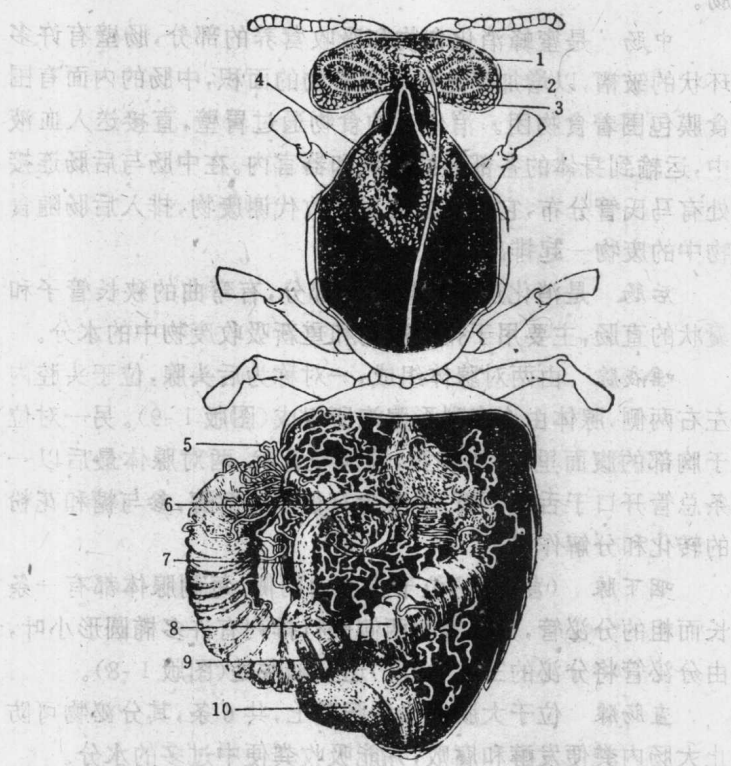


图 1-3 蜜蜂的消化系统和排泄系统

1. 咽喉 2. 后头腺 3. 食道 4. 胸腺 5. 马氏管 6. 蜜囊
7. 小肠 8. 中肠 9. 直肠腺 10. 大肠

的肉唇,有 4 个三角形唇瓣,控制开关,后端有一漏斗形的活动瓣膜,当唇瓣紧闭时食物不能进入中肠,通过蜜胃的收缩把蜜汁或食物吐回口腔,当开放时蜜汁或食物可从蜜胃进入中

肠。

中肠 是蜜蜂消化食物和吸收营养的部分,肠壁有许多环状的皱褶,以增加消化和吸收食物的面积,中肠的内面有围食膜包围着食物团。消化后的食物通过胃壁,直接送入血液中,运输到身体的各部分的组织和器官内。在中肠与后肠连接处有马氏管分布,它们从血液里吸收代谢废物,排入后肠随食物中的废物一起排出体外。

后肠 是消化道中比较小的部分,有弯曲的狭长管子和囊状的直肠,主要用于排泄废物和重新吸收废物中的水分。

唾液腺 由两对腺体组成,一对称为后头腺,位于头腔内左右两侧,腺体由许多梨形腺泡所组成(图版 I-9)。另一对位于胸部的腹面里,称为胸腺,腺泡呈管状,两对腺体最后以一条总管开口于舌根下面。唾液含有很多分解酶,参与糖和花粉的转化和分解作用。

咽下腺 (营养腺) 位于头腔内两侧,每侧腺体都有一条长而粗的分泌管,分泌管的两侧平行排列有许多椭圆形小叶,由分泌管将分泌的王浆(蜂乳)送至咽喉处(图版 I-8)。

直肠腺 位于大肠前缘的肠壁上,共 6 条,其分泌物可防止大肠内粪便发酵和腐败,并能吸收粪便中过多的水分。

2. 循环系统

蜜蜂的循环系统为开放式,在腹部消化道背面有一横隔膜分隔成一纵行的围心窦,只在后端有开口。在围心窦的中央有一条血管称为心脏,在腹部沿背中线上向前延伸。

蜜蜂的心脏 有 5 个心室,每一个心室两侧有心孔,是血液从围心窦流入心脏的地方。心脏前端是一条动脉,伸达头部。心室搏动使血液由后向前流,经动脉至头部,即流入胸腔,