

药用动植物种养加工技术

主编 肖培根 杨世林

蜜蜂

孙玉霞 等 编著

3



中国中医药出版社

《药用动植物种养加工技术》编辑委员会

主 编:肖培根 杨世林

执行主编:闫志民 赵永华

副主编(按姓氏笔画排序):

石俭省 刘塔斯 刘德军 杨玉成

宛志沪 徐鸿华 黄仁录 蒋万春

编委(按姓氏笔画排序):

于澍仁 孔令武 王树安 王永革

刘建勳 刘铁城 刘国钧 闫志安

李占永 李青利 李彦军 李向高

杜云良 杨春清 孟玉刚 陈 志

陈毓亨 陈伟平 张永清 张明理

张树发 夏中生 夏 泉 高海泉

徐锦堂 康辰香 谢宗万 程相朝

学术秘书:李占永

序

中药是我国历代医家和人民群众防病治病的主要武器,几千年来为保证人民健康和中华民族的繁衍昌盛做出了卓越贡献,成为中华民族医学宝库中一颗璀璨明珠。

中药资源绝大部分是植物和动物,对这些宝贵资源的保护、开发与利用是至关重要的问题。当前,随着我国社会经济的不断发展,人民对中医药的医疗保健服务需求不断提高,随着疾病谱的变化和健康观念的改变,在提倡回归自然的大潮中,世界各国人民对中医药倍加关注,对优质中药材的需求日益扩大,仅靠采集和传统种养的中药材从数量、质量上都难以满足国内外市场的需要。当前,要大力提倡把传统的栽培、养殖、加工技术与现代科技相结合,生产优质药材,以保证中药材资源的可持续利用和市场对优质药材的需求。在此之际,中国中医药出版社经过精心策划,组织有关专家学者,编写出版了《药用动植物种养加工技术》丛书,

系统地介绍了七十余种药用植物、动物的栽培、
豢养、加工技术,有较强的科学性和实用性。这
部丛书的出版是科技面向经济,为经济服务的
实际行动,也是为提高中药质量,提高中药产业
科技含量做的一项基础性工作。

我相信,《药用动植物种养加工技术》丛书
的出版,对药用植物、动物种养加工技术的研究
和推广应用会起到促进作用,希望这套丛书能
成为广大中药科技工作者、中药产业从业人员
和农民朋友的良师益友。

余 靖

二〇〇〇年十一月八日

前 言

我国幅员辽阔,地大物博,具有多种地理环境和气候条件,非常适宜多种药用动植物的栽培和养殖。中华民族数千年来积累了丰富的中药种植养殖加工经验,并且随着现代科学技术的发展和各学科之间的渗透,药用动植物种植养殖加工技术不断发展和完善,已形成相对独立而完整的学科。

目前,随着人类对生存环境的日益重视和回归自然浪潮的兴起,具有悠久历史和独特疗效的中医药备受瞩目,并且随着我国即将加入世贸组织,为中医药走向世界提供了良好机遇。另一方面,中药的应用范围也日益扩大,除用于医疗外,也已成功地用于食品、饮料、化妆品、日用品、饲料添加剂、肥料、杀虫剂等领域。因此中药材的市场需求日益扩大。但是,目前在中药的生产中也存在着一系列问题。首先是前些年毁林开荒,破坏了许多动植物天然的生存环境,对一些中药品种的过度采集和捕杀,使其资源受到严重破坏,影响了资源再生,造成许多中药品种短缺;另外,不规范的种养和加工,使药材质量降低,原药材的农药和重金属含量超标,影响了中药的临床疗效和原料药及成药出口。

充分利用我国的自然条件和丰富的种质资源,科学发展药用动植物的种养与综合加工利用,是广开药源、提高中药质量的有效途径,也是减少对野生药用动植物过度采集和无节制捕杀,维持生态环境和保护物种的重要措施。尤其是现阶段在全国范围内正在开展农业产业结构调整,大力发展药用动植物的种养与综合加工利用,使其向集约化、规模化、科学化、产业化方向发展,对广大农民和本行业的专业人员也是极好的机遇,是具有极

大潜力的致富途径。

为适应中医药发展和社会的需要,我们组织了药用动植物种养、加工利用、营销各方面的专家教授,本着理论联系实际,介绍实用技术为主的原则编写了这套丛书。书中对常见药用动植物的种养及加工利用现状、品种及其生物学特性、繁育栽培及管理技术、疾病的诊断及防治、综合加工利用、市场行情及发展趋势等内容进行了系统介绍。本套书的编写力求技术准确实用,简明扼要,通俗易懂,为易于理解辅以必要的附图。本书可供从事药用动植物种养及采收加工、营销、综合利用的人员使用,也可供医药工作者、防疫检疫人员及农业和医药院校师生阅读参考。

在本套丛书出版之际,卫生部副部长兼国家中医药管理局局长、中国中医药学会会长余靖同志欣然作序,我们在此表示衷心的感谢!

对于书中可能存在的错误或疏漏,恳请广大读者批评指正。

内 容 提 要

本书对我国传统的药用动物——蜜蜂的养殖及加工利用现状,品种及其生物学特性,繁育技术,饲养管理,疾病的诊断与防治,加工利用、市场行情及发展趋势等内容进行了系统阐述。通俗易懂,技术科学实用。本书可供广大蜜蜂养殖场、专业户及加工利用企业工作人员使用,也可供蜜蜂防疫人员、蜜蜂产品营销人员及农业院校师生参考阅读。

目 录

蜜 蜂

第一章 概述	(1)
第一节 蜂群的组成及其分工	(1)
第二节 蜜蜂的形态、解剖和生理	(7)
第三节 养蜂的历史、现状及前景	(13)
第四节 蜜蜂的药用价值和经济价值	(16)
第二章 蜜蜂的生物学特性及生活习性	(19)
第一节 品种及特性	(19)
第二节 蜜蜂的生产性能和生活习惯	(25)
第三节 蜜蜂的生活环境	(35)
第三章 蜜粉源植物及蜜蜂授粉	(43)
第一节 蜜粉源植物	(43)
第二节 蜜蜂授粉	(56)
第四章 育种与繁殖	(58)
第一节 繁殖	(58)
第二节 良种选育	(64)
第三节 育种	(66)
第五章 蜂场与蜂具	(80)
第一节 蜂场	(80)
第二节 蜂箱	(82)
第三节 蜂具	(86)
第四节 蜂群的排列	(92)
第六章 饲养管理	(94)

第一节	蜜蜂的营养物质	(94)
第二节	蜜蜂的饲养管理	(99)
第三节	周年管理	(118)
第四节	养蜂放牧的方式	(135)
第七章	疾病的诊断与防治	(139)
第一节	常见传染性病害的诊断及防治	(139)
第二节	常见非传染性病害、农药中毒的诊断 及防治	(147)
第三节	常见虫害的诊断及防治	(148)
第四节	蜂具消毒	(156)
第八章	蜜蜂产品	(158)
第一节	蜂蜜	(158)
第二节	蜂王浆	(178)
第三节	蜂花粉	(196)
第四节	蜂胶	(206)
第五节	蜂毒	(209)
第六节	蜂蜡	(215)
第七节	蜜蜂躯体	(216)
第八节	蜂巢	(223)
第九章	市场行情及发展趋势	(227)
第一节	市场行情	(227)
第二节	蜂产品的发展趋势	(231)
主要参考文献		(238)

第一章 概 述

蜜蜂的发展历史十分悠久。据被子植物起源于中国西南这一事实,“新的亚洲蜜蜂起源学说”推测,东西方蜜蜂在 1.5 亿年以前起源于中国西南,在公元前 7000 年的中石器时代,人类就留下了攀藤采蜜的图(我国养蜂已有 3000 年的历史)。人类采食野生蜜蜂的蜂蜜、幼虫、蜂蛹的年代远远早于养蜂,在距今 300 万~12000 年的旧石器时代我国劳动人民就采集树洞、石洞中的蜂蜜等作为食用。

我国是世界第一养蜂大国,目前我国生产的蜂产品居世界之冠,畅销于世界各国。但同国外市场相比,国内市场还存在一定的距离,因此当前乃至今后,一项十分重要的任务是开发国内市场。

蜜蜂是一种有益又有趣的昆虫,是昆虫世界中一个有组织的伟大集体。一群蜜蜂好像一个王国,整个蜂国的一切生活,分工合作、勤劳团结、井然有序。一群有生活能力的蜜蜂都是由蜂王、雄蜂和工蜂组成的,它们各有各的生活史。

第一节 蜂群的组成及其分工

蜜蜂在昆虫分类学上为节肢动物门膜翅目(Hymenoptera)、细腰亚目(Apocrita)、蜜蜂总科(Apidae)的一个属,即蜜蜂属(Apis),通称蜜蜂。蜜蜂是人类饲养的,可生产蜂蜜、蜂蜡等,并可为植物授粉。蜜蜂属中的部分种类是处于野生状态

的。

蜜蜂是社会性昆虫，过着群体生活，蜂群是蜜蜂赖以生存的生物单位，单只蜜蜂虽然也是一个独立生物体，但是如果脱离群体就不能生存。蜜蜂的这种社会化的群居生活是在长期的进化发展过程中形成的，蜂群也是生产各种蜂产品和执行为植物授粉职能的生产单位。

蜜蜂群已发展到社会性昆虫的高级阶段。一群（箱）蜜蜂通常由一只蜂王、大批的工蜂和少量的雄蜂组成。它们的形态和职能各不相同，它们分工合作，互相依存，正像人类社会中的一个大家庭乃至一个家一样。

一、蜂王

蜂王是蜂群中唯一生殖器官发育完全的雌蜂。由王台里的受精卵发育而成。蜂王的身体比工蜂长 $1/4$ （中华蜜蜂）至 1 倍（意大利蜂）。腹部长圆锥形，约占体长的 $3/4$ ，翅较短，仅盖着腹部的一半，螫针不像工蜂的那样，仅略有点倒刺，只在与竞争的蜂王搏斗时才使用。行动虽然显得缓慢，不慌不忙，但必要时运动非常敏捷。中华蜜蜂（中蜂）产卵蜂王体长 18~22 毫米，体重 250 毫克左右。意大利蜜蜂（意蜂）初生蜂王体重 170~240 毫克，产卵蜂王体长 20~25 毫米，体重 250~300 毫克。蜂王的职能是产卵。一只优良的蜂王在产卵期每昼夜可产卵 1500 粒左右。蜂王的品质和它的产卵能力，对于蜂群的强弱及其遗传性状具有决定性的作用。在生产中只有选育优良健壮的蜂王，才能使蜂群保持强大的群势和较高的生产性能。

蜂群一般只有一只蜂王，如果群内出现封盖王台时，蜜蜂就要分群（自然分群），出现两只蜂王就会互相争斗，直到剩

下一只为止。但在自然交替时，老蜂王也可能与新蜂王同巢居住一段时间。

蜂群内不可没有蜂王，卫蜂通过在蜂巢内传递蜂王分泌的蜂王物质，知道本群蜂王是否存在，如果蜂王不在，经过几十分钟，蜂群中工作秩序就会受到严重影响，工蜂就会显得焦急不安，这时只要给失去了蜂王的蜂群诱入一只蜂王或补上一个成熟的王台，蜂群躁动不安的状况很快就会改变，恢复正常的活动。

蜂王一生得到工蜂的特别爱护，尤其在产卵时期更是受到特殊照料，通常情况下四周总有由幼年工蜂组成的侍卫蜂环护着它，侍卫工蜂面向蜂王不断用触角触摸蜂王，舐它，搬走它的排泄物。工蜂以蜂王浆饲喂蜂王，如果无工蜂，蜂王的产卵职能就无法实现。蜂王停止产卵以后，工蜂对它照料就差些。有时为迫使蜂王停止产卵（如蜂群准备分群时期），工蜂就不再给蜂王喂蜂王浆，这时蜂王只得自己到贮蜜的巢房去取蜜。蜂王已经丧失了抚育蜂子（含卵、幼虫和蛹）的能力，因此由工蜂担负抚育蜂子的职能。

处女蜂王通常不产卵，如果 20 日龄以上的处女王仍未交配，就会产未受精卵，因此过期未交配的处女王应淘汰。

交配成功的蜂王寿命为 3~5 年，最长的可达 8~9 年，通常 2 年以上的蜂王其产卵能力将逐渐下降，生产上不使用两年以上的蜂王，随时更换衰老、残伤、产量下降的蜂王。

二、工蜂

工蜂是由工蜂房里的受精卵发育而成的雌性个体，但生殖器官发育不完全，它的卵巢小，除在蜂群中出现无蜂王的异常情况外，它们一般不产卵。工蜂是蜂群中个体最小的成员，但

其数量占群体的绝大多数，中蜂的工蜂初生体重约 80 毫克，体长 10 ~ 13 毫米。意蜂的工蜂初生体重约 110 毫克，体长 12 ~ 14 毫米，胸宽加翅基突为 4.4 毫米，每 10000 只约重 1 千克。每只工蜂爬在巢脾上约占三个巢房的面积，一个标准巢框两面爬满工蜂约有 2500 只。工蜂体型小，体暗褐色，头、胸、背面密生灰黄色的细毛。头略呈三角形，有复眼一对，单眼三个，触角一对，膝状弯曲；口器发达，适于咀嚼及吮吸；足三对，股节、胫节及跗节等处均有采集花粉的构造。腹部圆锥形，背面黄褐色，1 ~ 4 节有黑色环节，末端尖锐，有毒腺、螫针；腹上有蜡板四对，内有蜡腺，分泌蜡质。它们具有执行对蜂群发展所需要的各种任务的全部器官，包括花粉筐、臭腺等，因而工蜂担负着全蜂群内外的各项工作。其职能随着日龄不同而变化。这种现象称为异龄异职现象。3 日龄以内的工蜂的主要职务是清理巢房，供蜂王产卵；以后两周内，随着舌腺（营养腺、王浆腺）、上颚腺、蜡腺、毒腺等腺体的发育，它们分泌蜂王浆饲喂蜂王，同时从蜂王处取得蜂王素（蜂王物质，属信息素）饲喂幼虫，调制幼虫浆（蜂王浆加蜂蜜和蜂粮）饲喂大幼虫，调节巢内温湿度，使箱内空气流通，分泌蜂蜡，修筑巢脾，采集树脂涂塞蜂箱缝隙，接收花蜜酿造蜂蜜，守卫蜂巢；在蜂群繁殖旺期，尤其是即将分蜂前，工蜂也对雄蜂进行饲喂，随着职务的变化和日龄的增长，它们由蜂巢中央向蜂巢外侧转移。3 周龄左右的工蜂开始巢外工作，采集花蜜、花粉、水、蜂胶等，或侦察蜜源。但是，它们的职能能够根据环境条件的变化和蜂群的需要而改变，有很大的可塑性。

工蜂的寿命，夏季为 4 ~ 6 周，冬季 3 ~ 6 个月，其寿命的长短，与工作强度、蜂群群势有很大关系。在生产季节工蜂的寿命最短，在冬季和早春，群体中越冬的工蜂逐渐死亡，而春

末，当产生的新工蜂数量超过老工蜂死亡的数量时，群势开始增长。在繁殖旺季，一个强群中工蜂的数量能达到5万~6万只。

三、雄蜂

雄蜂是由雄蜂房中的未受精卵发育而来的，是蜂群的雄性个体。它的体格粗壮，头和尾都几乎成圆形，复眼大而突出，翅宽大，足粗壮，能敏捷地发现和追赶蜂王。中蜂的雄蜂体重150毫克，体长12~15毫米。意蜂的雄蜂体重220毫克，体长15~17毫米。雄蜂的品种和体质的好坏，其精液的数量和活动能力对培育新蜂群后代的遗传性状和品质优劣有直接影响。

雄蜂没有蜇针、毒囊、花粉篮和泌蜡器官，有从巢内贮蜜房中摄食的短舌，无工作本领，专职和处女王交配。大多数雄蜂在7~10日龄内开始飞行，8~14日龄左右性成熟，12~20日龄是交配适龄期。雄蜂飞行和交配，一般在晴天下午1~5时进行，与蜂王交配后，因生殖器官留在雌蜂腹内不久即死亡。

雄蜂消耗饲料量大，幼虫期为工蜂的1~2倍；成蜂消耗饲料更多，平日多在蜜脾上采食蜂蜜，繁殖季节会得到工蜂饲喂花粉、蜂粮等营养丰富的饲料。

雄蜂的寿命可达数月，但大多数早夭折。当北方的秋季、南方的越夏前，蜜源稀少期，在有交配过蜂王的蜂群中工蜂就不让雄蜂吃贮蜜，被工蜂逐出巢外。因为雄蜂不能采食，也不能防卫，离开群体后很快冻饿死亡。而那些无蜂王群或处女王蜂群在花蜜逐渐稀少的季节还是继续容忍雄蜂的存在，还喂它们。雄蜂是否被驱逐出蜂巢的现象是蜜源和蜂巢内的饲料丰欠的信号。早春第一批雄蜂可贵，可暂保留，保证蜂王得以顺利交配。如图1-1。

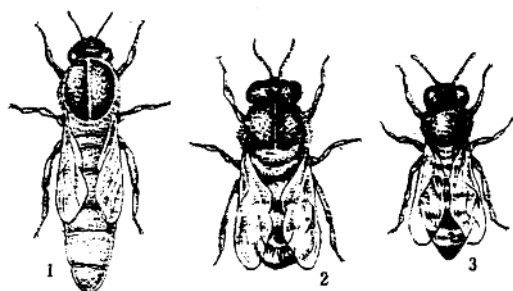


图 1-1 蜂群中的 3 种类型蜜蜂

1. 蜂王 2. 雄蜂 3. 工蜂

四、蜂群之间的关系

蜜蜂虽然过着群体生活，但是蜂群与蜂群之间互不串通。为了防御外群蜜蜂和其他昆虫动物的侵袭，蜜蜂形成了守卫蜂巢的能力。螫针是它们的主要自卫器官。

在蜂巢内蜜蜂凭灵敏的嗅觉，根据气味来识别外群的蜜蜂。在巢门口担任守卫的蜜蜂不准外群蜜蜂进入巢内。如有外群入巢盗蜜的蜜蜂，守卫蜂立即进行搏斗，直到来者被逐出或死亡。在蜂巢外面，如花丛中或饮水处，各个不同群的蜜蜂在一起互不敌视，互不干扰。

飞出交配的蜂王，如错入外群，立刻会被工蜂团团围住刺杀。雄蜂如果错入外群，工蜂不会伤害它。这可能是蜂群为了种族生存得更好，以避免近亲繁殖的生物学特性。

第二节 蜜蜂的形态、解剖和生理

一、外部形态

1. 头部 蜂王、工蜂和雄蜂的头部各不相同，蜂王的头面呈心脏形；工蜂的头面呈三角形；雄蜂的头面由于复眼大而突出近似圆形。

(1) 眼 单眼三个，呈三角形排列于两复眼之间，复眼一对，位于头部两侧，蜂王每只复眼有 3000 ~ 4000 个小眼，工蜂有 4000 ~ 5000 个小眼，雄蜂有 8000 个左右的小眼。

(2) 触角 有一对触角位于两复眼之间的触角窝内，由柄节、梗节和鞭节构成。工蜂和蜂王的鞭节共十一节，雄蜂的十二节。触角为蜜蜂最主要的触感和嗅觉器官。

(3) 口器 蜜蜂的口器是适于咀嚼花粉和吮吸花蜜的嚼吸式口器。由上唇、上颚和特化了的下颚和下唇组成。上唇与唇基相连接。上颚两个，坚固而具有小齿，能够左右移动，适合咀嚼食物和咬开巢房盖。喙较复杂，是由一对下颚和一对下唇须组成的长管状，管内有一根遍生细毛、长而多节的唇舌，末端有唇瓣，蜜蜂就是用它来吸取花中的蜜汁，因此，喙的长短，与蜜蜂的采集能力有很大关系。

(4) 上颚腺 分布在上颚基部颊内的一对囊状腺体，开口于上颚内侧。工蜂的上颚腺能分泌一些轻化蜡质的物质，还能分泌一些激素参与蜂王浆的组成。蜂王的上颚腺比工蜂的发达，能产生大量的蜂王物质，在群体中起外激素的作用。雄蜂上颚腺不发达。以上形态如图 1-2。

(5) 营养腺 蜜蜂的营养腺又称咽腺或舌腺，位于头部，

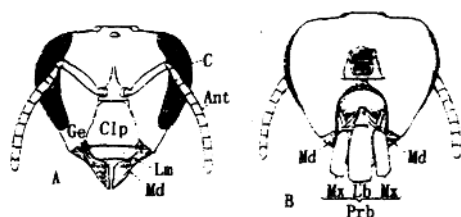


图 1-2 工蜂的头、触角和上颚

A. 头部正面观 B. 头部后面观

Ant. 触角 Clp. 唇基 Ge. 颊

Lm. 上唇 Md. 上颚 Mx. 下颚

Lb. 下唇 Prb. 喙

为一对葡萄状的腺体。工蜂的营养腺非常发达，能分泌一种营养丰富的乳浆，又称蜂王浆，分泌管开口于咽喉处。

(6) 唾液腺 开口在舌基部，一对分布在后头，另一对分布在胸部。

2. 胸部 胸部由三节组成，后胸有关胸腹节，由腹部第一腹节延伸至胸部构成（如图 1-3）。

(1) 翅 前翅大于后翅，膜质透明，翅脉网状，前后翅为翅钩连锁。蜜蜂的翅能扇动气流，调节蜂箱内的温湿度。还能振动发声，作为信号传递。雄蜂的翅最大，工蜂的翅次之，蜂王的最小。

(2) 足 蜜蜂的前、中、后足都由基节、转节、腿节、胫节和跗节组成。跗节又分为五个区节，基跗节扩大是其科的特征。端跗节有一对爪，两爪之间有一柔软的垫盘。足部的这些分节和构造有利于灵活运动。

工蜂的前足短而灵活，第一跗节扩大，外侧着生一系列刚毛，用来清扫头部的花粉；内侧形成半圆形的带有短毛的触角