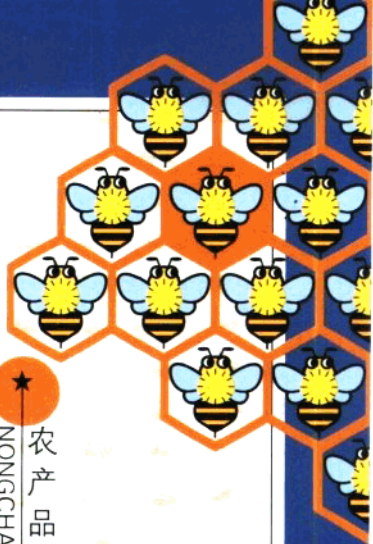




★
农产品加工技术
NONGCHANPIN JIAGONG JISHU

蜂产品加工

黄伟坤 编著

HUANGWEIKUN BIANZHU

中国轻工业出版社



农产品加工技术

蜂产品加工

黄伟坤 编著



中国轻工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

农产品加工技术/黄伟坤编著. —北京: 中国轻工业出版社, 2001. 1
ISBN 7-5019-2996-3

Ⅰ. 农… Ⅱ. 黄… Ⅲ. 农产品-加工 N. S37

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 56561 号

责任编辑: 熊慧珊 责任终审: 滕炎福 封面设计: 张 颖
版式设计: 赵益东 责任校对: 李 靖 责任监印: 胡 兵

*

出版发行: 中国轻工业出版社 (北京东长安街 6 号, 邮编: 100710)

网 址: <http://www.chlip.com.cn>

联系电话: 010-65241695

印 刷: 中国人民警官大学印刷厂

经 销: 各地新华书店

版 次: 2001 年 1 月第 1 版 2001 年 1 月第 1 次印刷

开 本: 850×1168 1/32 印张: 61.25

字 数: 1376 千字 印数: 1—4000

书 号: ISBN 7-5019-2996-3/TS·1815

定 价: 120.00 元 (共 10 册), 本册 12.00 元

·如发现图书残缺请直接与我社发行部联系调换·

内 容 简 介

本书比较系统地介绍了蜂蜜的来源、基本成分、特性、营养价值；蜂蜜的加工方法和等级标准；蜂蜜的分析检验方法和掺假蜂蜜鉴定方法；蜂蜜的卫生要求及出口蜂蜜标准。此外还介绍了花粉、王浆、蜂胶、蜂蜡、蜂毒等其它蜂产品的来源、基本成分、功效、用途、加工方法和质量指标及部分产品配方等。

本书可供食品加工厂和蜂产品加工厂的管理人员、技术人员及生产人员，养蜂专业户，外贸、商检、卫生、医药部门有关人员及有关院校师生参考。

前言

养蜂业是我国古老的传统养殖业。养蜂业生产大量蜂蜜以及其他产品，如花粉、王浆、蜂胶、蜂蜡和蜂毒，不但为我国的食品工业、医药工业和人民生活用品提供大量的原料，而且为我国提高农作物的产量和质量带来巨大的益处。

早在几千年前，我们的祖先就了解蜂蜜的医疗性能。《本草纲目》记载了“蜂蜜生则性凉，故能清热。熟则性温，故能补中。甘而平和，故能解毒”的疗效。

随着科学技术和养蜂事业的发展，人们对蜂产品的本质的认识也日益加深。蜂蜜是一种天然性食品，是人们的青春之友。花粉是另一种营养佳品，目前国内外正形成利用花粉的热潮。王浆已成为大家所欢迎的一种高级营养佳品。近年来，蜂胶已成为医药、食品和化工方面重要利用的珍贵原料。蜂蜡是化妆品的重要原料。蜂毒是治疗风湿病、关节炎和神经痛的特效药品。

随着世界工业的发展，伴随而来的环境污染和食品污染带给人类的危害，使人们产生强烈回归大自然的愿望。人们向往大自然，渴望大自然赐予人类天然性食品。蜂蜜及其蜂产品正是蜜蜂通过辛勤的劳动，绝妙的酿造，向大自然索取了人类所需要的天然性食品。

我国是养蜂大国，蜜源植物非常丰富。我国出口蜂蜜的数量占世界之首。我国生产的花粉、王浆、蜂胶、蜂蜡也是国际市场上的紧俏商品，并在国际市场上赢得了信誉。但是，既然蜂产品是一种天然性食品，应该保持其天然的特性，无论在收购、加工、贮藏和运输中都要使其免受其它损害，这样才能使我国的蜂产品保持优质，在国际市场中保持其传统产品的信誉。

鉴于我国出口蜂蜜量大，其他蜂产品的销路刚刚开始，而蜂产品的销售在国际市场中变化多端，对其品质的要求越来越高。因此，我们结合日常的蜂产品检验、教学和工作的实践经验和国际蜂产品销售中的要求，并搜集了国内外有关资料编写成《蜂产品加工技术》一书。我们从蜂蜜的基本知识，即蜂蜜的来源、成分和特性入手，介绍了我国蜜源植物的分布和我国蜂蜜的种类，进一步阐述了我国蜂蜜的特性；从国际上蜂蜜的等级标准，介绍了相适应的检测蜂蜜的方法，特别是介绍了适合我国蜂蜜收购单位使用的真假蜂蜜的简易鉴定法。另外，还介绍了其他蜂产品的来源和成分、功效和用途以及产品加工的质量要求。

本书在昆山三友蜂蜜厂的协助下，由黄伟坤高级工程师具体组织编写，参加本书编著的还有李熙源、唐英章、袁定敏、徐昌华、童晓纲、陈小弟等。并且承蒙国家进出口商品检验局、上海进出口商品检验局、苏州进出口商品检验局、昆山三友蜂蜜厂、上海市蜂制品厂有关同志的审阅和大力支持，谨此表示谢意。

编著者



第一章 我国的蜂蜜	1
第一节 蜂蜜的来源	1
一 蜜蜂	1
二 花蜜或分泌物	4
三 蜂蜜的酿成	7
第二节 蜜源植物	8
一 我国主要的蜜源植物	9
二 辅助蜜源植物	14
第三节 蜂蜜的种类和级别	16
一 以花蜜来源为主进行分类	16
二 依生产方法分类	17
三 按蜂蜜的浓度分级	18
四 按蜂蜜色泽分级	18
第四节 我国蜂蜜的特点以及蜂蜜收购和加工中应注意的问题	20
一 我国蜂蜜的特点	20
二 蜂蜜在收购和加工中应注意的问题	23
第五节 蜂蜜的经济价值	29
一 世界蜂蜜产量	30
二 蜂蜜的贸易情况	30
三 蜂蜜生产在我国经济中的地位	31
第二章 蜂蜜的基本成分	32
第一节 蜂蜜的物理性状	32
一 吸湿性	32

二 稠度	33
三 折射性	33
四 旋光性	33
五 色泽特性	34
第二节 蜂蜜的化学成分	34
一 水分	35
二 糖类	37
三 酸度	38
四 矿物质	39
五 酶类	41
六 维生素	41
七 糊精和胶体	42
八 蛋白质和氨基酸	43
九 天然香气和滋味	43
十 其他物质	44
第三章 蜂蜜是一种天然性食品	47
第一节 蜜蜂需要的营养物质	47
一 花粉	47
二 花蜜	49
三 脂肪、维生素和矿物质	50
第二节 蜂蜜的营养价值	51
一 蜂蜜中的碳水化合物	52
二 蜂蜜中的蛋白质和氨基酸	53
三 蜂蜜中的维生素	55
四 蜂蜜中的微量元素	56
五 蜂蜜中的酶类	57
第三节 蜂蜜在食品中的应用	58
一 蜂蜜在饮料中的应用	58
二 蜂蜜在焙烤食品中的应用	59

三 蜂蜜酒和蜂蜜醋	60
第四节 蜂蜜在医疗上的应用	62
一 治疗胃肠道疾病	62
二 治疗烧伤和褥疮性溃疡	62
三 对呼吸系统疾病的作用	63
四 对心脏及神经系统的作用	63
五 在外科手术中的新用途	63
六 防腐作用	63
七 滋润皮肤及护肤作用	64
第四章 蜂蜜的特性	65
第一节 蜂蜜的结晶	65
一 蜂蜜结晶与葡萄糖结晶核的关系	65
二 蜂蜜结晶速度与温度的关系	66
三 蜂蜜结晶与水分的关系	66
四 蜂蜜结晶与其他成分的关系	67
第二节 蜂蜜的发酵	68
一 蜂蜜发酵与其含水量	68
二 蜂蜜发酵与贮藏条件	69
第三节 蜂蜜的贮藏	70
第五章 蜂蜜的加工	72
第一节 蜂蜜的收购	72
一 蜂蜜在收购中应注意的问题	72
二 蜂蜜的外观评定	74
三 蜂蜜中外加物质的检验	78
四 蜂蜜检测箱的使用说明	81
第二节 蜂蜜加工的意义	86
第三节 一般蜂蜜加工工艺	88
一 蜂蜜加工工艺流程	88
二 蜂蜜加工工艺	88

三 蜂蜜加工工艺探讨	93
第四节 出口蜂蜜及其加工厂的卫生要求	95
一 工厂、库区环境卫生	95
二 车间、库房、设备卫生	95
三 加工人员卫生	96
四 加工卫生	97
五 包装及运输卫生	97
六 检验管理	98
第五节 蜂产品化验室的设备和管理	98
一 化验室装备	98
二 工作人员	99
三 化验室管理	99
第六章 蜂蜜的标准	101
第一节 我国蜂蜜标准	101
一 行业标准	101
二 出口蜂蜜标准	103
三 出口蜂蜜标准及规定	103
第二节 国际组织及其他国家和地区标准	104
一 粮农组织欧洲地区标准	104
二 拉丁美洲蜂蜜标准	105
三 墨西哥蜂蜜标准	105
四 澳大利亚蜂蜜标准	106
五 日本蜂蜜标准	106
六 加拿大蜂蜜标准	106
七 美国蜂蜜标准	107
第七章 蜂蜜的化学分析与检验	108
第一节 蜂蜜的采样	108
一 取样数量	108
二 取样工具	108

三 取样方法	109
四 试验制备	109
第二节 蜂蜜的感官检验	109
第三节 蜂蜜的物理检验	110
一 色泽	110
二 水分	111
第四节 酸度检验	115
一 碱滴定法	115
二 pH 测定	116
第五节 淀粉酶值的测定	117
一 蜂蜜中淀粉酶值的测定	117
二 目光比色法 (试管法)	118
三 紫外分光光度法	120
第六节 羟甲基糠醛的测定	122
一 蜂蜜中羟甲基糠醛测定的意义	122
二 定性方法 (费氏反应)	124
三 巴比妥酸比色法	125
四 紫外分光光度法	126
第七节 灰分的测定	127
一 蜂蜜中灰分测定的意义	127
二 总灰分的测定方法	128
第八节 糖分的测定	129
一 蜂蜜中糖分测定的意义	129
二 总还原糖含量的测定	130
三 蔗糖含量的测定	135
四 葡萄糖和果糖的测定	137
五 蜂蜜中多种糖的测定 (液相色谱法)	140
第九节 花粉的测定	142
一 蜂蜜中花粉测定的意义	142

二 花粉测定方法	142
第十节 脯氨酸的测定	144
一 蜂蜜中脯氨酸测定的意义	144
二 蜂蜜中脯氨酸的测定	144
第十一节 蜂蜜及王浆中抗生素物质（四环素族） 的测定	146
一 蜂蜜及王浆中抗生素物质测定的意义	146
二 四环素族的测定——微生物蝶杯法	147
三 四环素族的测定——液相色谱法	153
第十二节 微量元素的测定	156
一 蜂蜜中微量元素测定的意义	156
二 铅的测定	157
三 锌的测定	158
四 铁的测定	160
五 蜂蜜中铁和钙的测定——原子吸收分光光度计	162
第十三节 蜂蜜中农药残留量的测定	165
一 蜂蜜中农药残留量测定的意义	165
二 蜂蜜中杀虫脒的测定	166
三 蜂蜜中二溴乙烷的测定	168
第十四节 出口蜂王浆中 10-羟基- α -癸烯酸的测定	170
一 王浆中 10-羟基- α -癸烯酸测定的意义	170
二 出口蜂王浆中 10-羟基- α -癸烯酸的测定方法——气相色谱法	170
三 10-HDA 测定法——高效液相色谱法	172
第八章 蜂群的其他产品	175
第一节 花粉	175
一 花粉的来源、成分和性质	175
二 花粉的功效和用途	179
三 花粉的收集、加工和质量指标	180

第二节 王浆	182
一 王浆的来源、成分和性质	182
二 王浆的功效和用途	183
三 王浆的加工和质量指标	185
第三节 蜂胶	189
一 蜂胶的来源及成分	189
二 蜂胶的用途	190
三 蜂胶的加工和质量指标	191
第四节 蜂蜡	192
一 蜂蜡的来源及成分	192
二 蜂蜡的用途	193
三 蜂蜡的加工和质量指标	193
四 蜂蜡掺假鉴定法	194
第五节 蜂毒	197
一 蜂毒的来源及其基本成分	197
二 蜂毒的生物学效应和在医药上的应用	198
三 蜂毒的收集及特征	199

第一章

我国的蜂蜜

第一节

蜂蜜的来源

所谓蜂蜜是指蜜蜂采集植物的花蜜或分泌物，经自身含有的特殊物质进行充分酿造而成的甜物质。

根据 1969 年《联合国粮食及农业组织和世界卫生组织联合食品标准大纲》的《欧洲地区蜂蜜推荐标准》，对蜂蜜所下定义是：“蜂蜜系蜜蜂采集花朵中的花蜜或植物有生部分的分泌物，经蜜蜂使用特殊物质的加工、酿造、混合并储存于蜂巢中的一种甜蜜物质。

上述蜂蜜的定义大同小异，归纳起来，蜂蜜的来源包括三种来意，主体是蜜蜂，客体是花蜜，植物中的花蜜是通过蜜蜂来采集的，并且，这些花蜜经过蜜蜂中所含有的特殊物质进行酿造而成甜物质，即蜂蜜。为了更好地了解蜂蜜及其他蜂产品，这里需要叙述一下有关蜜蜂、花蜜或分泌物以及其自身的特殊物质。

蜜 蜂

（一）蜜蜂的种类

蜜蜂属于节肢动物，昆虫纲，膜翅目，蜜蜂科（*Apidae*）。蜜蜂科中有五个亚科，蜜蜂亚科又分为若干蜜蜂属，蜜蜂属中分为四个种即为东方蜜蜂、西方蜜蜂、大蜜蜂和小蜜蜂。我国各地饲养的蜜蜂有东方蜜蜂、西方蜜蜂以及其他许多变种。

东方蜜蜂（*Apis Cerana Fab.*）在我国南北方都有饲养，不过北方的东方蜜蜂的体形比南方蜜蜂的大，且耐寒性强，而南方的

东方蜜蜂对湿热的适应力强。这些蜜蜂都具有采集花蜜和造脾能力强的特点，但易发生分蜂和飞逃现象。

西方蜜蜂 (*Apis mellifera*) 自然分布在欧洲、非洲和中东地区。但我国各地饲养的西方蜜蜂主要是意大利蜂和东北黑蜂。此外还有喀尼阿兰蜂、高加索蜂和塞浦路蜂等。意大利蜂 (*Apis mellifera ligustica*) 性情温驯，容易饲养，而且采集能力强，但越冬性差，爱发生盗蜂现象，因此它适合于我国蜜源植物丰富的温带地区饲养。而东北黑蜂采集能力强，能采集流蜜最大的椴树蜜源，而且还具有很强的耐寒性，它在我国东北地区有较长的饲养历史。

此外还有大蜜蜂 (*megapis dorsata* Fab.)，它是野生蜜蜂，多数生长在云南和海南岛地区，其颜色为金黄色的大蜜蜂称为排蜂。多数生长在云南、西藏和广西地区，又属黑色大蜜蜂的，称为大挂蜂。这些大蜜蜂在露天筑巢生活，在大树上或悬崖下筑造巨大的单张蜡质巢脾，生产出数量多、品质好的蜂蜜和蜂蜡。而小蜜蜂 (*micrapis florea* Fab.) 主要生长在我国南方地区，特别是西南地区，它体形小而细长，在灌木或草丛中筑巢，生产出的蜂蜜及蜂蜡质量都很好，但数量较少。

以上说明了我国是蜂种资源丰富的国家之一，不但具有饲养很多世代，表现出优良生产性能的意大利蜂和东北黑蜂，而且有土生土长的、野生的大蜜蜂和小蜜蜂。同时这些蜜蜂经过不断的提纯、变代，又生产出一代又一代质量好、产蜜量高的新一代蜜蜂。这些蜜蜂为我国酿造出优质、高产的蜂蜜及其他蜂产品。

(二) 蜜蜂的职能

蜜蜂是过着群体生活的昆虫。这种群居生活是在自然界长期生存发展过程中形成的。一群蜜蜂是由三种形态和职能不同的蜜蜂组成的。群蜂是由一只母蜂、大批不等的工蜂和在繁殖期培育的少数雄蜂组成的。

母蜂是蜂群中唯一生殖器官发育完全的雌性蜂。母蜂的职能

是产卵，它的生殖器官特别发达，一只优良的母蜂在产卵盛期，每天能产 1500~2000 多粒卵。母蜂的品种和它的产卵能力对蜂群的强弱及其遗传性具有决定性作用，所以人们要很好地培育母蜂。

雄蜂是蜂群中雄性个性，体格粗壮，翅宽大，腿粗壮，能适应于敏捷地发现和追赶母蜂。雄蜂的职能就是与新母蜂交配，所以雄蜂的品种和体质的好坏，对培育新分群的后代遗传性状和品种优劣有直接影响，所以要很好地选择培育雄蜂。

工蜂是雌性生殖器官发育不全的个体，一般是不能产卵的。工蜂职能非常广泛，它担负着蜂群中各项工作，如采集花蜜和花粉、酿制蜂蜜、哺育幼蜂和雄蜂、饲喂母蜂、修造巢房、守卫蜂巢、调节蜂群内的温度和湿度等。蜂群中的采集能力决定于工蜂的数量多少和品种好坏，因此，培育出蜂群中强壮的工蜂才能得到产量高和品质好的蜂蜜和其他蜂产品。

（三）蜜蜂的基本形态结构

蜜蜂的身体由头部、胸部和腹部三部分组成。其躯体、足和触角都是分节现象。为了更好地了解蜂蜜，认识蜂蜜及蜂产品的来源，现就有关蜜蜂的执行器官和生理性能叙述如下。

触角：蜜蜂具有一对触角，它们位于两复眼之间的触角窝内。这对触角是蜜蜂最主要的触觉和嗅觉器官，它能触感到蜜源植物的颜色、气味和形状，使蜜蜂群前去采集花粉和花蜜。曾经发现蜜蜂在离蜂场至少 65km 之内采集花蜜和花粉。

口器：蜜蜂的口器由上唇、上颚、下颚和一个特化了的下唇组成。上唇与唇基相连接。上颚两个，坚固而具有小齿，能左右移动，适合咀嚼食物和咬开巢房盖。吻是由一对下颚和一对下唇须组成管状，管内有一根遍生细毛、长而多节的舌，末端有唇瓣，蜜蜂就是用它来吸取花中的蜜汁。所以蜜蜂的口器是适应咀嚼花粉和吸吮花蜜的嚼吸器官。

上颚腺：它是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软化蜡性物质，还能分泌出

一些生物激素，参与蜂乳的组成。

营养腺：它位于头部，是一对葡萄状的腺体。工蜂的营养腺非常发达，能分泌一种营养丰富的乳浆物质，一般称为蜂乳，其分泌管开口于咽喉处。

足：蜜蜂的前、中、后的足都由基节、转节、腿节、胫节和跗节组成。工蜂前足短而灵活，第一跗节扩大，外侧着生一副刚毛，用来清扫头部的花粉；胫节外侧的刚毛长而分枝，用以收集全身的花粉和清洁口器；中足胫节末端有一刺状突起，称为距，用以将后足上的花粉团铲落在巢房内；工蜂的后足较长，胫节端部宽扁，外侧表面凹陷，边缘有长毛，形成一个可以携带花粉的特殊装置，叫花粉篮，蜜蜂采集到的花粉就集中在这里形成团状。在花粉篮的周围丛生着细长的刚毛，使花粉团不会脱落。后足胫节的末端与跗节的上部共同组成一个夹钳，它能帮助收集来的花粉构成团粒的装置，以便把花粉团装入花粉篮内。

腹部的蜡腺由蜡腺细胞组成，分泌出液状的蜡质于蜡板上，一经和空气接触，就硬化为蜡鳞，用以修筑巢房。工蜂腹部的第六环节背板内，有一个能分泌挥发性物质的臭腺，用以发出信号。腹部的螫针是蜜蜂的自卫器官，它是由两根坚硬的刺针相互钳合而成的，尖端生有倒钩，基部与毒腺、毒囊相连。毒腺细胞分泌出含有蚁酸、盐酸和正磷酸等蜂毒物质，贮存在毒囊中。



花蜜或分泌物

（一）花与花蜜或分泌物

花是显花植物的生殖器官。虫媒花植物的花内具有大量分泌花蜜的蜜腺构造，以吸引昆虫例如蜜蜂来给它们授粉。有些植物还具有花外蜜腺，分泌出甜糖汁。花的种类很多，结构也不相同，有的单生的，有的数朵花聚集在花轴上就形成花序。但一般地说，花是由雌蕊、雄蕊、花冠和花萼组成，共同集生在花梗顶端的花托上。雌蕊由柱头、花柱和子房组成，子房内部有胚珠，其中心