



实用蜂

产品加工技术

SHIYONG FENG CHANPIN JIAGONG JISHU

孙丽萍 主编 田文礼 副主编



化学工业出版社



实用蜂

产品加工技术

SHIYONG FENG CHANPIN JIAGONG JISHU

孙丽萍 主编 田文礼 副主编



化学工业出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

实用蜂产品加工技术/孙丽萍主编. —北京: 化学工业出版社, 2009. 2

ISBN 978-7-122-03904-0

I. 实… II. 孙… III. 蜂产品-加工 IV. S896

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 163582 号

责任编辑: 彭爱铭
责任校对: 王素芹

装帧设计: 刘丽华

出版发行: 化学工业出版社

(北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 刷: 北京永鑫印刷有限责任公司

装 订: 三河市万龙印装有限公司

850mm×1168mm 1/32 印张 6½ 字数 140 千字

2009 年 1 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686)

售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 22.00 元

版权所有 违者必究



前言

中国是世界第一养蜂大国，蜂群饲养量为 700 多万群，养蜂生产为人类带来社会效益、生态效益，其直接的经济效益也极为可观。据统计，我国全年生产的蜂蜜产量约 29.3 万吨、蜂王浆产量约 3000 吨、蜂胶产量约 300 吨、蜂花粉产量约 3500 吨，年总产值约 80 亿元。

蜂产品是健康天然的保健品。科学研究表明，保健品的功能因子，主要包括活性多糖类、低聚糖、皂苷类、黄酮类、功能性油脂、自由基清除剂、活性肽等，这些功能因子蜂产品几乎全部涵盖，是天然的营养宝库。科学实验证明，蜂产品不但能够调节人体生理机能，提高免疫力，具有增强体质、抗衰老、抗疲劳、美容养颜、抑制肿瘤等作用，而且还能治疗和辅助治疗多种疾病。

随着我国国民经济的快速发展和人民生活水平不断提高，人民群众的保健意识也在不断增强，蜂产品作为一种纯天然的保健食品越来越受到广大消费者的青睐。近几年来，全国各主要蜂产品生产加工企业也加大了蜂产品开发力度，向市场推出了种类繁多的蜂产品。为适应我国蜂产品加工业发展的需求，中国农业科学院蜜蜂研究所组织一线的蜂产品研究人员孙丽萍、田文礼、何薇莉、徐响、薛晓峰、张红城、朱晓丽在参阅大量中外蜂产品加工技术文献并结合自身



科研实践的基础上编写了这本书。

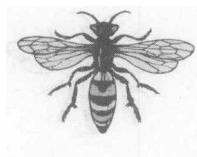
本书分4章，分别介绍了蜂蜜、蜂王浆、蜂胶和蜂花粉这4类主要商用蜂产品的成分、医疗保健作用和深加工技术，重点介绍了各种产品的应用技术，具有广泛的适用性、可操作性和先进性。

本书适合蜂产品加工、流通和蜂业管理人员阅读，也可供蜂产品爱好者和注重天然保健人士参考。

本书力求反映当今世界蜂产品加工业最新发展趋势与加工技术，但由于时间紧迫，编者自身学识与水平有限，书中不足之处在所难免，恳请读者批评指正。

编者

2008. 10



目 录

第一章 蜂蜜类产品的加工技术	1
第一节 蜂蜜概述	3
一、蜂蜜的物理特性	3
二、蜂蜜的主要化学成分	3
三、蜂蜜的生理功能	9
第二节 蜂蜜的加工技术	12
一、蜂蜜浓缩加工技术	12
二、固体蜂蜜加工技术	14
三、超滤蜂蜜的加工技术	17
第三节 蜂蜜产品的加工技术	20
一、蜂蜜饮料类	20
二、蜂蜜酒	33
三、蜂蜜醋类	47
四、蜂蜜休闲食品类	51
五、蜂蜜保健品类	57
第二章 蜂王浆加工技术	69
第一节 蜂王浆概述	71
一、蜂王浆的主要化学成分	71
二、蜂王浆的生理功能	75
第二节 蜂王浆的加工技术	82



一、蜂王浆过滤	82
二、蜂王浆冻干	82
第三节 蜂王浆产品的加工技术	86
一、蜜乳类	86
二、口服液类	89
三、胶囊类	91
四、片剂类	98
五、饮料类	101
六、滋补酒类	101
第三章 蜂胶类产品的加工技术	117
第一节 蜂胶概述	119
一、蜂胶的物理特性	119
二、蜂胶的主要化学成分	120
三、蜂胶的生理功能	121
第二节 蜂胶的加工技术	124
一、蜂胶的提纯工艺	124
二、蜂胶微胶囊的加工技术	130
第三节 蜂胶产品的加工技术	132
一、口服液	132
二、胶囊	134
三、酏剂类	137
四、口腔清洁剂	137
五、软膏	142
六、其他	146



七、日用化妆品	152
第四章 蜂花粉类产品的加工技术	163
第一节 蜂花粉概述	165
一、蜂花粉的物理特性	165
二、蜂花粉的主要化学成分	166
三、蜂花粉的生理功能	167
第二节 蜂花粉加工工艺	169
一、蜂花粉干燥	169
二、蜂花粉去杂	171
三、蜂花粉灭菌	171
四、蜂花粉破壁	172
五、蜂花粉中有效成分的提取	175
第三节 蜂花粉产品加工工艺	178
一、饮料类	179
二、蜂花粉酒类	183
三、休闲食品类	186
四、保健食品类	189
五、美容产品类	198
参考文献	200



第一章

蜂蜜类产品的加工技术

第一节 蜂蜜概述

一、蜂蜜的物理特性

从蜂巢里分离出来的新鲜蜂蜜，大都是黏稠的透明或半透明的胶状液体。纯正蜂蜜有特有的清香味，味道甜而微酸，口感绵软细腻，余味轻悠长久。而单花蜜具有蜜源花种本身独特的气味，如龙眼、荔枝、野桂花、柑橘、洋槐等蜜种色泽浅白透明、气味清香或浓郁、回味悠长；而桉树、乌柏、荞麦、油菜等蜜种色泽较深、香气浓重。新鲜的蜂蜜在常温下是透明或半透明液体，温度较低时可发生结晶现象，结晶的蜂蜜只是从液态变为固态，颜色从深到浅，其中的成分并没有改变。蜂蜜结晶与蜂蜜中葡萄糖与水分的比值、温度、蜂蜜品种等多种因素有关。如大多数蜂蜜在较低温度下结晶，少数蜂蜜长时间不结晶，不易结晶的蜂蜜有洋槐蜜、枣花蜜等。易结晶的蜂蜜有荆条蜜、油菜蜜、椴树蜜等。结晶的蜂蜜形态上有细腻油脂状、细粒状、粗粒状之分。若蜂蜜中结晶核的数量多且密集，果糖含量多，在形成结晶的过程中很快地全面展开，就形成了油脂状；若结晶核稍少，结晶又快，就形成细粒状；若结晶核的数量少，结晶又慢时，葡萄糖含量多，每个结晶核都有足够的葡萄糖分子使其成长起来，这样就能形成粗粒状或块状结晶。不同品种的蜂蜜结晶有各种各样的形态，但只是物理性状不同而已，不会影响其内在质量。

二、蜂蜜的主要化学成分

蜂蜜是一种高度复杂的糖类饱和溶液，成分比较复杂，





糖分约占 $3/4$ ，水分约占 $1/4$ 以下。蜂蜜中还含有蛋白质、氨基酸、维生素、微量元素、有机酸、色素、芳香物质的高级醇、胶质物、酵素、花粉、激素等。到目前为止，在蜂蜜中已经被鉴定出的物质有 180 多种，有少量物质尚待确认。蜂蜜中的各种成分和含量随蜜种不同而异。即使是同一种类的蜂蜜，采自不同地区，由于受气候条件、土壤性质、养蜂技术等诸多环境因素的影响，也极少出现有完全相同成分和相同含量的分析结果。

1. 水分

通常蜂蜜中水分含量在 $12\% \sim 27\%$ ，平均含量 18% 。我国规定蜂蜜中的水分含量小于等于 25% ，出口蜂蜜要求小于等于 18% 。蜂蜜中水分含量的高低主要受气候条件和生产技术的影响。例如，我国南方早春为荔枝、龙眼开花季节，正逢雨季，阴雨绵绵，即便取的是封盖蜜，其水分也偏高。相反，在干旱季节生产的蜂蜜水分含量偏低。生产技术对水分含量的影响极大，有相当多的蜂农为了获得高产，蜂箱内的蜂蜜水分还没有被蒸发到一定的程度，就急于取蜜，当然水分偏高。蜂蜜的水分是来自于花蜜，是花蜜经过酿造成蜂蜜时残留下来的。蜂蜜含水量的高低是标志蜂蜜的成熟度。一般蜜脾封盖率在 80% 以上，被认为蜂蜜已经酿造成熟，这时的水分含量不超过 20% 。蜂蜜中水分含量对它的耐藏性、结晶和黏稠度影响很大。低水分的蜂蜜可长期贮存不变质。

2. 糖类

蜂蜜的主要成分是碳水化合物。蜂蜜中的糖类占总成分的 $70\% \sim 80\%$ 。蜂蜜中的这些糖分以单糖为主（即葡萄糖和果糖），通常占蜂蜜总成分的 65% 以上。其次是双糖，双

糖中以蔗糖占绝对优势，其含量从零点几到8%，其余的有麦芽糖、曲二糖、异麦芽糖、海藻糖、松二糖、昆布二糖、黑曲霉二糖、龙胆二糖等。此外，还有少量的多糖，如松三糖、麦芽三糖、蔗果三糖、棉子三糖、果糖麦芽糖、异麦芽四糖、异麦芽五糖等。

蜂蜜中的葡萄糖和果糖因为它具有还原性，所以称之为还原糖，来自于花蜜中，是花蜜中的蔗糖通过蜜蜂分泌的转化酶的作用而产生。它赋予蜂蜜的甜味、吸湿性、能量及其他特性。在一般的情况下，蜂蜜中的葡萄糖和果糖含量大致相同，但果糖含量要偏高些，只有那些结晶很快的蜂蜜，如油菜蜜，其葡萄糖含量比果糖高。蜂蜜中含量较少的糖分大多数都不存在于花蜜里，它们可能是在蜂蜜的酿造过程中通过各种酶和酸类的作用下形成的。蜂蜜中的糖分和水分在不同的国家或同一个国家不同的地区由于蜜源植物的不同，环境和气候不一样，其含量也不相同，有的差异甚大。

3. 酸类化合物

蜂蜜中的酸类化合物包括有机酸、无机酸和氨基酸。有机酸的平均含量约占蜂蜜的0.1%，其中最主要是柠檬酸和葡萄糖酸，此外还含有醋酸、丁酸、苹果酸、琥珀酸及少量的甲酸和乳酸等。蜂蜜中的无机酸包括磷酸、硼酸、碳酸和盐酸等。蜂蜜中的氨基酸大约有17种，含量为0.1%~0.78%，其中最主要的氨基酸是脯氨酸，其次是天门冬氨酸和赖氨酸，此外还有组氨酸、精氨酸、苏氨酸、丝氨酸、谷氨酸、甘氨酸、胱氨酸、缬氨酸、蛋氨酸、亮氨酸、异亮氨酸等。蜂蜜中的氨基酸的含量随花蜜、花粉的种类不同而异。由于蜂蜜中的酸类化合物种类较多，蜂蜜呈酸性，pH为4~5，但是蜂蜜是高浓度的糖溶液，甜度很高，其酸味





大部分被掩盖住，然而，它仍然赋予蜂蜜味道上的复杂性。

4. 酶类化合物

酶和生物活性物质在有机体的生命活动中起着重要的作用，是不可缺少的物质。蜂蜜中主要的酶是蔗糖酶（转化酶）和淀粉酶。蔗糖酶能将花蜜中的蔗糖转化为具有旋光性的单糖，故称之为转化酶。蜂蜜的淀粉酶在蜂蜜中的作用尚不清楚，但它和其他酶一样对热不稳定，长期贮藏酶值会下降，在常温下贮藏 17 个月后，淀粉酶的含量可能会失去一半。所以，淀粉酶值的高低，可表示蜂蜜的新鲜度和成熟度，由于淀粉酶易于测定，目前世界各国都以淀粉酶值作为蜂蜜质量的重要指标之一。

蜂蜜中还含有较为重要的酶，如葡萄糖氧化酶、过氧化氢酶、磷酸酶以及还原酶、类蛋白酶和酯酶等。这些酶主要来自于蜜蜂的唾液，它们是在酿造蜂蜜的过程中加入到蜂蜜中去的。

5. 维生素

蜂蜜中的维生素以 B 族最为丰富，其次是维生素 C。常见的维生素有硫胺素（维生素 B₁）、核黄素（维生素 B₂）、泛酸（维生素 B₅）、吡多醇（维生素 B₆）、烟酸（维生素 B₃）、叶酸、抗坏血酸（维生素 C）。此外，还含有生物素、生育酚（维生素 E）和抗出血维生素（维生素 K）。

蜂蜜中的维生素主要来自于蜂蜜中的花粉，少量来自于花蜜。由于蜂蜜呈酸性，所以，蜂蜜中的维生素很少被破坏。但在加工过程中，过滤、澄清会导致维生素减少 33%~50%，因为这一过程花粉被除去相当部分，加热灭菌的同时，也会使维生素遭到破坏。

6. 矿物质

蜂蜜中的矿物质含量在不同品种，同一品种来自不同地区的蜂蜜之间差别为 0.02%~1.0%，平均为 0.17%，主要有硅、镁、磷、锰、铁、钙、铜、钠、钾、铝、硼、铬、镍等。这些矿物质主要来自于花蜜，与蜜源植物生长的土壤和周围的大气有很大的关系，如土壤中缺钙时，蜂蜜中含钙量也低，有些矿物质会影响花蜜的生化过程，例如给土壤增施硼，不但会增加蜂蜜中的蔗糖和葡萄糖的含量，而且还会增加花蜜的流量量。

矿物质在人体新陈代谢的生命活动中是不可缺乏的物质，但其含量太多会引起中毒，太少了，因人体缺乏这些微量元素会引起各起各样的疾病。应该值得注意的是，蜂蜜中的矿物质种类和含量与人体血液中的种类及含量十分相近，这是蔗糖不能相比的，因此，用蜂蜜代替白糖使人体摄取更多的矿物质，从这一角度而言，是蜂蜜的又一种新的营养价值。

7. 蛋白质和胶体蛋白

蜂蜜中的蛋白质有 4~7 种，含量少，其中有 3 种来自于花蜜，另外 4 种来自于蜜蜂。蜂蜜中的蛋白质通常以胶体物质的形式存在，它由蛋白质、蜡类、戊聚糖类和无机物组成的，通常被称之胶体蛋白。它是分散在蜂蜜中的介于分子和悬浮颗粒（如花粉粒）之间不能用过滤方法除去的质粒。这种胶体物质在浅色蜂蜜中含量约 0.2%，深色蜂蜜中含量约 1%，它对蜂蜜的色泽和混浊度有一定的影响，并能促使蜂蜜起泡沫，影响蜂蜜的商品性。

8. 芳香类化合物

蜂蜜中的芳香物质主要是醇和醛的衍生物及酯类化合





物。这些芳香物质大部分来自于花蜜，少部分在酿制蜂蜜的过程中产生的，它赋予蜂蜜的独特的香气。例如，椴树蜜同椴树花一样含挥发油，挥发性成分中有倍半萜类化合物，也就是使蜂蜜具有特殊芳香的麝子油醇。薄荷蜜和薄荷花都含有同样的挥发油，其成分有薄荷醇、薄荷呋喃、 γ -蒎烯、水芹烯、柠檬烯、乙醛、樟脑油、香荆芥酚和麝香草酚等，这些挥发油使薄荷蜜具有特殊的风味。

9. 其他物质

蜂蜜中还含有糊精、色素、花粉、糖醇类、单宁类、树脂、羟甲基糠醛以及抗菌和生物活性物质。

蜂蜜中糊精的含量为2%~4%，在甘露蜜中糊精含量还要高，因而糊精也常被称为“甘露物质”。蜂蜜中的糊精不是一般概念的糊精，因而称之为“蜂蜜糊精”，它与淀粉糊精截然不同，淀粉糊精是葡萄糖的长链化合物，而蜂蜜糊精则是果糖的长链化合物。更确切地说，蜂蜜糊精应该属于蜂蜜成分中糖类化合物的“多糖”，蜂蜜糊精具有黏稠性，可延缓蜂蜜结晶。

蜂蜜中还存在着一种叫做过氧化氢的抗菌物质，它是蜂蜜中的葡萄糖氧化酶在对蜂蜜中的葡萄糖起作用时所形成葡萄糖酸内酯时所产生的。它具有抑菌作用，但对热十分敏感，其作用大小因蜂蜜受热程度及花蜜来源的不同而异。在加工过程中加热过度，会失去蜂蜜的抗菌作用。此外，蜂蜜中还发现有其他的抗菌物质，如苯甲醇、茨烯、桉叶油等。

蜂蜜中还存在着生物活性物质，如蜂蜜能促进植物的生根作用；使豚鼠关节变硬的改善；引起春情作用；酵母生长效应以及食物的促进作用和类胆碱作用。类胆碱作用被认为是蜂蜜中的胆碱和乙酰胆碱所引起的。

三、蜂蜜的生理功能

现代医学临床证实，服用蜂蜜可促进消化吸收，增进食欲，镇静安眠，提高机体免疫力，抗癌，抗衰。特别是对虚弱无力、神经衰弱、病后恢复期、老年体虚、营养不良等辅助疗效更佳。

1. 增强免疫功能

分别给小鼠灌胃 1% 和 5% 的椴树蜜或杂花蜜，每日 1 次连续 7d，经溶血空斑试验表明，1% 和 5% 的椴树蜜均能使抗体分泌细胞的数量增加，其中 5% 剂量组与对照组比较差异显著，表明有增强体液免疫功能的作用；而 1% 的杂花蜜使抗体分泌细胞数明显减少，有抑制抗体产生的作用。

2. 保护心血管系统

蜂蜜经处理后给犬静脉注射，可使其血压下降、冠脉扩张，但当血压下降时，则有升高血压的作用，降压作用的有效成分为乙酰胆碱。蜂蜜使大鼠、豚鼠和猫心脏制备的乳头肌收缩幅度加大，冠脉流量增加。蜂蜜中含有一种能增加心肌细胞通透性的不耐热成分和对心脏有抑制作用的耐热成分。临床研究证明，蜂蜜有营养心肌、改善心肌代谢过程、调节心脏功能并使其正常化的作用，其有效成分可能是其所含的营养物质，如氨基酸、酶和维生素等。

3. 对糖代谢的影响

蜂蜜能使正常人和糖尿病患者的血糖降低，但也有使血糖暂时升高的报道。给麻醉兔连续滴注低浓度的蜂蜜 [4mg/(kg·min)] 时血糖降低，而高浓度 [10mg/(kg·min)] 时则血糖升高。在蜂蜜中使血糖降低的成分为乙酰胆碱，使血糖升高的因素为葡萄糖。给予低剂量蜂蜜时，乙

