

民盟中央科技委员会选编



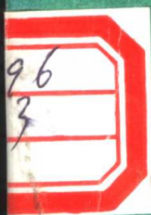
农村实用
生产技术丛书

商品蜂蜜的 加工存贮与 开发

● 陈其秀 王建基 赵利新 吴利平



中国农业出版社





封面设计: 张志明

农村实用生产技术丛书

ISBN 7-80026-400-9/S · 303

定 价: 2.00元

农村实用技术丛书

商品蜂蜜的加工存贮与开发

陈其秀 王基建
赵利新 吴利平

(京)新登字061号

内 容 提 要

精制蜂蜜商品是深受国内外消费者欢迎的营养滋补良品。开展蜂蜜产品深加工研制,可以提高其使用性能及商品价值。本书收集了国内外蜂蜜商品在加工、存贮与开发中的多种先进技术,重点叙述了一些典型产品的工艺流程及主要机械设备,并逐一介绍了加工蜂蜜、强化蜂蜜、常见蜂蜜制品等数十种待开发产品的配方及性能。本书文字浅显易读,具有工艺新、用途广、资料全等特点,是蜂产品研制人员、乡镇企业家的指导用书,也是广大消费者必备的科普读物。

商品蜂蜜的加工存贮与开发

陈其秀 王基建 编著
赵利新 吴利平
责任编辑 姚 枫

中国农业出版社出版(北京海淀区白石桥路30号)

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

北京市京东印刷厂印刷

开本: 787×1092毫米1/32 印张: 2.375 字数: 53 千字

1993年2月第一版 1993年2月第一次印刷

印数: 1—2100册 定价: 2.00元

ISBN 7-80026-400-9/S·303

志在富民

費孝通

一九九一年十月

全国人民代表大会常务委员会副委员长

中国民主同盟中央委员会主席费孝通教授为本丛书题词

为《农村实用生产技术》丛书题

做好事做实事

钱伟长
一九九一年五月

全国政治协商会议副主席

中国民主同盟中央委员会副主席钱伟长教授为本丛书题词

《农村实用生产技术》丛书

编委会名单

- | | | | |
|-------|-----|-----|-----|
| 主 任 | 钱伟长 | 马大猷 | |
| 副 主 任 | 叶培大 | 叶笃庄 | 邢其毅 |
| | 林宗彩 | 冯之浚 | 沈 元 |
| | 池际尚 | 焦 彬 | |
| 委 员 | 沈淑敏 | 刘远嵘 | 张英会 |
| | 张 锋 | 陈家葆 | 姚耀文 |
| | 梁雄建 | 傅仙罗 | 曹广才 |
| | 郝心仁 | | |
| 特邀顾问 | 王 健 | | |

出版说明

为配合与推进党的深化改革的进程，贯彻科学技术是第一生产力的精神，让农民兄弟尽快脱贫致富，中国民主同盟中央科技委员会，充分发挥人才济济，知识密集的优势，发动盟员撰写了《农村实用生产技术》丛书。内容着重介绍有关种植、养殖、农副产品加工、农村建设以及适用于乡镇企业经营管理 and 日常生活等方面的知识和技能。具有科学性、实用性和普及性，深入浅出，通俗易懂，重在实用。

至今，我们已收到书稿800余种，1990年曾由福建教育出版社出版50种，深受广大读者的欢迎。为满足需要，今后将陆续修订和组织书稿，并从1991年开始由中国农业科技出版社出版发行。

我们真诚地希望这套丛书能为农村的经济发展起到促进作用。同时希望广大读者对这套丛书提出宝贵意见和要求，以调整和提高以后书稿的内容和质量，共同为社会主义中国的繁荣奉献智慧和力量。

对于中国农业科技出版社为继续出版这套丛书所给予的合作及付出的努力，谨表谢意。

钱伟长

1991年11月21日

前 言

商品蜂蜜既是消费者欢迎的营养滋补良品，亦是祛患良药。中国蜂蜜产量居世界第二位，但人均蜂蜜占有量仅为西方发达国家的十分之一，所产蜂蜜主要以原料形式出口，出口量居世界第一位。显然，商品蜂蜜的深加工开发研究亟待加强，中国潜在的巨大蜂产品消费市场也亟待开发。我们在多年研究蜂蜜改性产品的过程中，搜集了国内外商品蜂蜜在加工存贮与开发中的多种先进技术资料，也深知国内在这方面的专著匮乏，认为有义务把这方面的科技信息介绍给广大蜂农、厂家及外贸有关人员，以促进我国商品蜂蜜的深加工水平，提高商品蜂蜜的使用价值及商品价值。由于篇幅所限，只能在扼要介绍蜂蜜特性、收购检验办法后，重点讲述一些关键的加工存贮技术、典型产品的生产工艺流程。为满足广大乡镇企业开发新产品的要求，书中还列举了固体、干粉、半凝胶蜂蜜等加工新产品，玉浆花粉、调味、有疗效的强化蜂蜜新产品，用蜂蜜制造的酒、醋、奶、黄油、美容剂、保健剂、保鲜剂等多种新制品的配方，以待开发。由于本书资料全、工艺技术新的特点，不失为蜂产品研制人员、大学师生的参考书。我们诚挚欢迎读者对本书提出意见，共同研究出更好的开发产品。

《农村实用生产技术丛书》

已出版书目 定价 (元)

一年四季种西瓜	2.00	瘦肉型猪的科学饲养	2.00
科学养猪	2.85	果园杂草与化学除草技术	1.80
科学巧养鸡	2.35	家禽疾病的防治	1.80
大白菜栽培与抗灾防病	2.40	科学养鹌鹑	1.60
小型拖拉机和农具使用		盆栽葡萄	1.20
技术问答	2.35	葡萄早结高产栽培与加工	1.90
棉花病害的诊断与防治	2.40	石英钟表的维修技术	1.75
番茄新品种与四季栽培技术	2.85	果蔬蜜饯加工技术	2.00
汽车拖拉机的性能和使用	2.20	中华猕猴桃的贮藏和加工	1.60
汽车的维护保养与调整	2.85		
专业户财务管理	2.20		

即将出版书目

淡水鱼类新品种的选育	室外袋栽香菇技术
金鱼的科学饲养	60种病的气功辨证治疗
实用畜禽产品加工技术	软罐头食品的生产与管理
啤酒大麦仓储及综合利用	微量元素与老年保健
咽炎及扁桃体的防治	育儿科学与教子艺术
中老年保健食疗药膳	乡村医生按摩基础
全身性疾病的皮肤表现	机械手表及其修理
热带作物栽培	商品蜂蜜的加工存贮与开发

目

录

一、蜂蜜的特性·····	(1)
(一)蜂蜜的成分·····	(1)
(二)蜂蜜的性质·····	(5)
(三)蜂蜜的营养价值·····	(10)
二、蜂蜜的收购与检验·····	(11)
(一)蜂蜜的技术指标·····	(12)
(二)蜂蜜的检验·····	(15)
(三)鉴别蜂蜜掺假的检测技术·····	(22)
三、商品蜂蜜的加工·····	(25)
(一)一般液体蜂蜜商品的加工工艺·····	(25)
(二)蜂蜜加工中的质量控制·····	(32)
(三)膏状蜜的生产工艺·····	(36)
(四)脱色脱味蜜的生产·····	(39)
(五)蜂蜜加工常用的设备·····	(40)
四、蜂蜜的存贮与销售·····	(45)
(一)原蜜与大包装加工蜜的储存·····	(45)
(二)液体包装蜂蜜的存贮·····	(47)
(三)包装材料与装璜·····	(48)
(四)国内外蜂蜜市场况·····	(49)
五、蜂蜜产品的开发·····	(50)
(一)蜂蜜在膳食及保健食品中的应用·····	(50)
(二)加工蜂蜜新产品·····	(52)
(三)强化蜂蜜产品·····	(54)
(四)蜂蜜制品·····	(56)

一、蜂蜜的特性

(一) 蜂蜜的成分

蜂蜜的化学成分比较复杂，是多种化学物质的复合物，成分及组成并不稳定。即使是同一种蜂蜜的两个样品也极少出现完全相同的分析结果，这是因为蜂蜜的成分要受到蜜源植物的种类、气候条件和土壤性质等因素的影响。一般说来，蜂蜜中含葡萄糖和果糖65~80%，蔗糖含量较少，不超过8%；麦芽糖占1%左右；水分占16~25%；高糖酸、蛋白质、矿物质、有机酸等物质的含量在5%左右。此外，还含有少量的酶、芳香物质和维生素等。现列出一种美国文献报导的分离蜜的成分（表1）。

1. 蜂蜜中的糖类

蜂蜜中的糖类占总成分的70~80%，占固体物质的95~99.9%，其中葡萄糖和果糖是主要成分，占总成分的65~80%，平均在75%左右，占总糖量的80~90%。

蜂蜜是一种复杂的糖类混合物，除葡萄糖、果糖、蔗糖、麦芽糖外，还有曲二糖、异麦芽糖、黑曲霉二糖等。大多数以花为蜜源的蜂蜜里果糖的含量比葡萄糖的含量多。果糖是左

表1 分离蜜的成分

主 要 成 分	百 分 数	
水(天然水分)		17.20
蜜蜂中的糖类:		
左旋糖(d-果糖; 果糖)	38.19	
右旋糖(d-葡萄糖; 葡萄糖)	31.28	
蔗糖(普通食用糖)	1.31	
麦芽糖和其它还原二糖	7.31	
高糖类	1.51	
糖类共计	79.59	79.59
酸类(葡萄糖酸、柠檬酸、苹果酸、琥珀酸、甲酸、醋酸、 丁酸、乳酸、焦谷氨酸, 氨基酸类)总酸量作葡萄糖 酸计算	0.57	
蛋白质类(氮 $\times 6.25$)	0.26	
灰分(矿物质: 钾、钠、钙、镁、氯化物类、硫酸盐、 硅石等)	0.17	
酸类, 蛋白质, 灰分共计	1.00	1.00
次要成分: 色素, 滋味和香气物质, 糖醇类		2.21
单宁类: 乙酰胆碱		
酶类: 转化酶、淀粉酶、葡萄糖氧化酶, 催化酶、磷 酸酯酶	微量	
维生素类: 硫胺类、核黄素、烟酸、维生素k等 共计		100

旋糖不容易结晶; 葡萄糖是右旋糖, 容易结晶。一般来说, 蜂蜜中的果糖与葡萄糖的含量相差无几, 这是因为蜂蜜中的蔗糖在分解时, 产生了等量的果糖和葡萄糖, 而二者含量上的差异, 是在花蜜中就存在的。几乎所有花卉蜜都是果糖含量高于葡萄糖, 只有属于很快结晶类型的蒲公英蜜和油菜蜜等才是葡萄糖含量多的。

蔗糖和麦芽糖都是二糖, 在花蜜转化为蜂蜜的过程中,

蔗糖的转化是其中的一个主要方面，不过这种转化不会完全，总有低于8%的蔗糖留了下来。因此，未成熟的蜂蜜中，蔗糖在总糖量中所占的比重肯定要大一些。

2. 酸类

蜂蜜中的酸类包括有机酸和无机酸。有机酸的平均含量约占蜂蜜的0.1%，无机酸一般统计在矿物质里。由于蜂蜜的甜度很高，它的酸味大部分被掩盖住了。蜂蜜的pH值大约在3.5~5之间。

蜂蜜中的有机酸种类较多，最重要的酸类是从葡萄糖而来的葡萄糖酸，它在蜂蜜中含量最多；其次是诸如柠檬酸、醋酸、苹果酸、乳酸、琥珀酸等类有机酸。另外还含有少量的氨基酸，其中已经鉴定的就有16种，如脯氨酸、谷氨酸等。

蜂蜜中的无机酸为磷酸、盐酸、硼酸和碳酸。

3. 矿物质

矿物质又名无机盐或灰分。蜂蜜中的灰分平均约为其重量的0.17%，但有很大的差异，在0.02%到1.0%间波动。一般深色蜜的矿物质含量大。矿物质的种类很多，常见的为硅、钾、氯、硫、钙、钠、镁、铁、锰、铜等。蜂蜜中矿物质的种类和含量与人体血液中的矿物质分布很相似，有些微量元素是人从常见食物中不易吸取到的，用蜂蜜代替白糖就可以提高人对矿物质的摄取量。因此矿物质是蜂蜜中的一种营养成分。

4. 蜂蜜中的酶类

酶是生物体活细胞产生的具有催化能力的蛋白质。蜂蜜中最重要的酶类是转化酶，这种酶把花蜜中的蔗糖转化为蜂蜜中的“转化糖”，即右旋糖（葡萄糖）和左旋糖（果糖）。

另一种重要的酶是蜂蜜中的淀粉酶，它是商品蜂蜜的重要检验指标，因为它易于测量，也因其对热的不稳定性，可以用来作为蜂蜜受热程度和贮存时间的质量指标。蜂蜜中还有一种葡萄糖氧化酶，这种酶是由蜂蜜的咽头腺分泌的，它把葡萄糖氧化为葡萄糖酸和过氧化氢。另外，蜂蜜中还有催化酶等。

5. 蜂蜜中的维生素

蜂蜜中含有微量但可以测量出来的维生素，如：硫胺素（ B_1 ）、核黄素（ B_2 ）、抗坏血酸（C）、吡哆醇（ B_6 ），泛酸（ B_5 ）和烟酸等，其中以B族维生素含量丰富，维生素C也较多。蜂蜜中的维生素主要来源于花粉。蜂蜜本是酸性的，因此这样的酸性环境可以减缓蜂蜜在贮藏中维生素的破坏。蜜在澄清加工时由于除去花粉减少了维生素30~50%，过热加工也会使维生素受到破坏。

6. 蜂蜜中的蛋白质

蜂蜜中同时含有蛋白质和自由氨基酸，这些都是含氮物质，其含量在0.1~0.6%之间，平均约0.45%。蜂蜜中的蛋白质有4~7种。

7. 微量成分

不同的单花蜜具有不同的香和味，这是由于其形形色色的芳香物质含量造成的。芳香物质是由一百多种分子组成的复合物，挥发性的香精油和酸是其重要的成分。芳香物质的主要组成是酯、醛、酮、醇和游离酸。芳香物质的一些成分如苯甲酸、苯乙酸的甲基和乙基酯是芳香物质的特殊载体，缺乏这类物质，或者缺乏维生素 B_1 、 B_2 、 B_6 ，就会使蜂蜜平淡无味。蜂蜜中的芳香物质大多来自花朵或花蜜。一般来

说，蜜香和花香是一致的。

蜂蜜中含有胶体物质，它们不能被普通的过滤介质滤出来。蜂蜜胶体是胶状非结晶形的物质，是由蛋白质类、蜡类、戎聚糖类和无机物质所组成的，对蜂蜜起的泡沫、颜色和混浊度等性质有一定的影响。浅色蜂蜜的胶体物质含量一般在0.2%左右，而深色蜂蜜则可能含到1%。

除此而外，蜂蜜中还含有色素，如胡萝卜素、叶绿素及其衍生物、叶黄素等；含有糖醇类，如甘露糖醇、卫矛醇；含有胆碱和乙酰胆碱；含有单宁类；含有蜡树脂和羟甲基糠醛等，最近国外文献还在报道其新的成分。

（二）蜂蜜的性质

1. 蜂蜜的光学特性

当光线从空气中进入蜂蜜时，就会发生折射现象，一种物质的折射率实际上是光在那个物体里的速度和光在空气里的速度之比。测定蜂蜜的折射率是鉴定蜂蜜含水量的简单精确的方法。

蜂蜜的另一重要的光学特性是具有旋光性，用旋光度来量度。蜂蜜旋光度的大小与其本身的成份，溶液的浓度、液层的厚度、光的波长测定温度等因素有关。表2列出了按国际糖业委员会规定的测试标准办法（低于20℃，200毫米长的旋光管，白光用重铬酸钾盐滤光）测定的蜂蜜的旋光度。

一个有旋光性的溶液放置一段时间后，旋光度会发生变化的现象叫变旋光性，原因是糖从 α -型变到 β -型，或者相反。一切单糖都有变旋光现象，蜂蜜含葡萄糖和果糖，自然

表2 几种蜂蜜的旋光度

直接旋光度	美国产的蜂蜜			墨西哥、古巴、海地的蜂蜜		
	最大	最小	平均	最大	最小	平均
立时的旋光度	-21.90	+3.70	-11.24	-22.90	-6.05	-13.31
不变的旋光度	-21.80	-0.30	-14.73	-21.15	-8.50	-14.52

也不例外。准备测旋光度的蜂蜜溶液，刚刚配好后，其旋光度就开始变化，到几小时后才能恒定。为了加速达到平衡，可以加热，或使溶液呈碱性。溶液配好后立即测定得到立时的直接旋光度，达到平衡后得到的是不变直接旋光度。果糖和转化糖是左旋的，正常的蜂蜜所含的糖类是左旋的。如果蜂蜜中加入蔗糖和葡萄糖，就会引起左旋度的减少，甚至变为右旋的。此外，甘露蜜也是右旋的。因此，利用旋光性测定的方法可以鉴别蜂蜜掺糖和含有甘露蜜。

颜色也是蜂蜜的一种光学特性。由于蜂蜜的不同成分对不同波长的光线吸收程度有所不同，蜂蜜的颜色可由无色变为深红色，其间包括不同深度的黄色、琥珀色和棕色（表3）。

2. 蜂蜜的比重、吸湿性和粘滞度

比重是一种物质的重量和同体积水的重量的比率。由于比重与温度相关，所以说明物质比重时，必须说明测定该物质时的温度 and 水的温度，在4℃的水相比时，则可能说明该物质在测定时的温度。蜂蜜的比重与其含水量有关，不成熟蜜由于其水份含量大，其比重就小。在20℃时，40~43波