

中国农业实用技术丛书

图说养蜂及蜂产品加工新技术

杜桃柱 冯旭芳 武原忻 编著
张映生 武原红

科学出版社

1999

前 言

养蜂和蜂产品加工是投资少、效益高、发展快,专业、副业都可经营的养殖、加工业产业。其特点是利用植物生长发育过程中产生的花蜜、花粉等,经过蜜蜂采集、酿制、吸收而转化成蜂蜜、蜂王浆(蜂乳)、蜂花粉、蜂蜡、蜂胶、蜂毒,以及蜂体等多种蜂产品。蜂产品在工、农业生产和食品、医药卫生行业中有很高的利用价值和经济价值;蜂产品如果经过初加工和深加工,可以成倍或成几倍地增值、增效。蜜蜂具有采集专一、能够训练和可运输移动等特点,是最理想的传粉昆虫,对农、林、果、菜的增产效果显著。由此可见,发展养蜂和蜂产品加工业是农村科技致富的重要途径,也是使农业生产增产的重要措施,还是发展现代化大农业的重要组成部分。

我国疆域辽阔,植物种类繁多,一年四季花开不断,蜜源资源十分丰富。能够提供商品蜜的主要蜜源植物有 50 多种,能维持蜜蜂生息繁衍的辅助蜜源植物有 10000 多种。我国集中连片的栽培蜜源植物约有 3330 万公顷(5 亿亩),发展养蜂业的潜力很大。据 1994 年统计,我国年产蜂蜜近 20 万吨、蜂王浆 1000 多吨、蜂花粉约 8000 吨,并且年产大量的其它蜂产品,如果将这些蜂产品资源加工增值,其前景将十分可观。

为了普及养蜂和蜂产品加工的科技知识,促进蜂业生产的可持续发展,开拓科技致富途径,我们在教学、科研、生产三结合,以及养殖、加工、营销三结合的基础上,参考了国内外大量文献资料,以图文并茂、图表兼顾的形式,编写成本书。书中

系统简要地介绍了国内外蜂业生产发展概况,蜂体结构、生理,蜜蜂的生物学特性、饲养管理、良种繁育,蜂病防治,蜜源植物与传粉,以及蜂蜜、蜂王浆、蜂花粉和其它蜂产品的开发利用等方面的基础知识和操作技术。本书可供广大农民朋友,乡、镇企业厂家,蜂业生产及营销人员在科教兴农、科技致富的进程中学习和参考。

本书在编写过程中得到科学出版社、山西农业大学教材科和动物科学系的大力支持与帮助,刘美云、李晓明绘制本书插图,特在此一并表示衷心的感谢。由于水平所限,错误之处在所难免,敬请读者批评指正。

目 录

第一章 绪论	1
一、养蜂在国民经济中的意义	1
二、国内外养蜂业概况	3
三、蜂产品的特性和加工原则	8
第二章 蜜蜂的生理解剖	13
一、外部形态	13
二、内部结构	19
第三章 蜜蜂的分类和品种	28
一、蜜蜂的生物学分类	28
二、蜜蜂的重要品种	33
三、蜂种的引进和推广	41
第四章 蜜蜂的生物学特性	45
一、蜂群和蜂巢	45
二、蜜蜂的发育	49
三、蜜蜂的生活与职能	50
四、自然分蜂	56
五、蜜蜂的行为	58
第五章 蜂具设备	61
一、蜂箱	61
二、巢础	66
三、饲养管理工具	71

第六章 蜂群的基础管理	80
一、场地选择和蜂群布置	80
二、蜂群检查	81
三、蜂群的饲喂	84
四、巢脾配备和保存	86
五、蜂群合并	88
六、人工分蜂	90
七、蜂王的诱入	90
八、盗蜂的防止	92
九、蜂群的收捕	94
十、转地饲养	96
第七章 蜂群的四季管理	100
一、春季管理	100
二、夏季管理	103
三、秋季管理	107
四、冬季管理	109
附录 蜂蜜、蜂王浆优质高产技术规程	113
第八章 蜜蜂的繁育	123
一、蜜蜂繁育的特点和条件	123
二、育种材料的鉴定	124
三、纯种繁育	132
四、杂交育种与杂优利用	135
五、人工育王	140
六、蜂王的人工授精	145
第九章 蜜蜂病害与防治	151
一、传染病	151
二、非传染性病害	163

第十章 蜜源植物和传粉	169
一、花蜜分泌的一般规律	169
二、主要蜜源植物	171
三、辅助蜜源植物	195
四、蜜源植物的调查利用	205
五、利用蜜蜂传粉	208
第十一章 蜂蜜的加工利用	212
一、蜂蜜的成分和特性	212
二、蜂蜜的标准	214
三、蜂蜜的检验	217
四、蜂蜜的加工	224
五、蜂蜜复合制品的加工	236
六、蜂蜜的用途	239
七、提高蜂蜜质量的措施	241
八、真空浓缩设备	241
第十二章 蜂王浆的加工利用	248
一、蜂王浆的来源与特性	248
二、蜂王浆的成分	249
三、蜂王浆的保健作用	249
四、蜂王浆的生产技术	253
五、蜂王浆的一般保鲜	258
六、蜂王浆的标准	261
七、蜂王浆的检验	264
八、蜂王浆制品与利用	271
第十三章 蜂花粉的加工利用	280
一、蜂花粉的来源与成分	280
二、蜂花粉的生产	282

三、蜂花粉的质量标准	285
四、蜂花粉的检验	287
五、蜂花粉的品种鉴别	290
六、蜂花粉的干燥	305
七、蜂花粉的贮存保鲜	310
八、蜂花粉加工前的处理	311
九、蜂花粉制品加工	316
第十四章 其它蜂产品的加工和利用	325
一、蜂蜡	325
二、蜂胶	330
三、蜂毒	335
四、蜂蛹	339
参考文献	346

第一章 绪 论

一、养蜂在国民经济中的意义

养蜂是一项投资小、见效快,不争粮(肥)、不占地,平川山区都可发展的养殖业,在国民经济中具有重要的意义。

1. 充分利用自然资源,生产多种产品

蜜蜂可利用野生或栽培植物的花蜜和花粉,经过采集酿制而转化成蜂蜜、蜂蜡、蜂乳、蜂胶、蜂毒、蜂花粉等蜂产品。

(1) 蜂蜜

蜂蜜是蜜蜂的主要产品,营养丰富,含有多种维生素和酶。蜂蜜容易被人体消化吸收,食后不到1小时即可转化为体能,发挥作用。经常服用可调节机体代谢过程,恢复体力和脑力,起到强壮身体和提高免疫力的作用。蜂蜜含果糖高达35%以上,比砂糖甜度大(以蔗糖甜度为100,则蜂蜜为130,果糖为175,葡萄糖为75)。蜂蜜常用于食品加工,如制作面包、糕点、水果糖等,味美可口,经久耐存。

蜂蜜具有稳定的理化特性和厌气环境,对一些好气性球菌、杆菌和癌细胞有抑制和杀灭作用。可用于防治肺炎、肝炎、高血压、糖尿病和烧伤、冻伤等多种疾病。并可作为离体组织、精液天然保存剂和中药辅助剂。

(2) 蜂蜡

蜂蜡在农业上可作果树嫁接、防治病虫害的保护层和粘

附剂,并可用其制作三十烷醇,是动植物生长的促进剂。工业上可用蜂蜡作润滑、防锈、上光和绝缘的材料,并可制作蜡纸、蜡笔、胶布,也可用于包装密封等。

(3) 蜂乳

蜂乳又称为王浆,含有近 20 种氨基酸和生物激素,特别是含有丰富的雌性激素和保幼激素。可用于提高动物繁殖机能,并通过刺激环-磷酸腺甙的合成,使蛋白质、氨基酸特别是 DNA 的螺旋体结构序列正常化,促进机体组织细胞的形成和恢复。因而蜂乳可调节人体新陈代谢和生理机能,治疗多种疾病,延长某些细胞特别是脑细胞的寿命,具有延年益寿的作用。

(4) 蜂毒和蜂胶

蜂毒对治疗风湿性关节炎有特效。蜂胶可用作局部麻醉剂,并可治疗鸡眼、牙科疾病,调节人体生理机能,增强机体活力,延缓衰老,并有美容作用。

2. 增加经济收入,开拓致富途径

蜂产品是国内外比较稳定的畅销产品。1994 年全国有蜂群 700 多万群,生产蜂蜜 20 万吨,分别比 1949 年增长 13 倍和 18 倍。全国生产王浆 1000 多吨。平均每群蜂产蜜 28.6 千克,产浆 0.15 千克。山西省 1994 年有蜂 13.5 万群,产蜜 3500 吨,平均每群蜂产蜜 26 千克。每群蜂年产值为 150~250 元,相当于 4~10 只蛋鸡的产值。两群蜂相当于 1 头猪的收入。每个专业人员可管 30 群蜂,年产值 4500~7500 元。如果进行初加工和深加工,产值可增加 1~2 倍。

蜂产品也是我国的重要出口物资。

3. 传粉授精,促进农业增产

蜜蜂具有采集专一,可运输移动和训练等特点,是最理想的传粉昆虫。每群蜂的传粉效率相当于 50 个人工,经过训练后则可相当于 500 个人工,而且可将花粉传到花的深部,授粉充分。据克希勒统计,大约有 80% 的被子植物的花是虫媒花,大部分传粉工作由蜜蜂来完成,如 70%~80% 的果树和油料作物传粉都是由蜜蜂完成的。经蜜蜂传粉后,增产效果十分显著。

二、国内外养蜂业概况

1. 世界养蜂业概况

1994 年全世界约有蜜蜂 5500 万群,总产蜜量约为 100 万吨,比 60 年代末增长 92%,平均每群蜂产蜜量为 18 千克。国际贸易量分别为 20 万吨和 25 万吨左右。养蜂和产蜜量最多的是中国,养蜂约为 700 多万群,产蜜约 20 万吨。美国养蜂 300 万群左右,产蜜约为 10 万吨。单群蜂平均产蜜量最高的是加拿大,平均每群蜂产蜜为 65.2 千克。劳动生产率最高的是澳大利亚,每个养蜂专业人员平均年产蜂蜜 18 吨。蜂群分布密度最高的地区是欧洲,平均每平方公里为 3 群,其它地区都不到 1 群。主要蜂蜜出口国是中国(6 万~8 万吨/年)、墨西哥(4 万~5 万吨/年)和阿根廷(3 万~4 万吨/年)。主要进口国是德国(6 万~8 万吨/年)、日本(4 万~6 万吨/年)和美国(4 万~6 万吨/年)。世界蜂蜜产量见表 1.1。

表 1.1 1992~1994 年¹⁾7 国蜂蜜产量、出口数量

国家	年份	蜂群总数 (1000 群)	每群产量 (千克)	蜂蜜总产量 (吨)	出口数量 (吨)
中国	1992	7012	25.4	178000	91745
	1993	6500	27.1	176000	96538
	1994	6200	27.4	170000	90000
美国	1992	3030	33.0	100055	4729
	1993	2880	36.3	104493	3874
	1994	2700	36.5	100000	3100
俄罗斯	1992	4500	10.4	47000	1325
	1993	4700	10.6	49600	345
	1994	5000	11.0	54000	200
阿根廷	1992	1700	35.9	61000	55165
	1993	1700	34.7	59000	55000
	1994	1700	26.5	45000	40000
墨西哥	1992	2400	20.4	48852	36868
	1993	2150	22.3	48000	34950
	1994	2100	22.1	46500	34500
德国	1992	1180	21.0	24677	11090
	1993	1110	23.7	26357	8353
	1994	1110	20.7	23000	7250
加拿大	1992	501	60.6	30339	13227
	1993	505	61.2	30901	13805
	1994	506	65.2	33000	15000

1) 1994 年为预计数。

2. 我国养蜂业概况与展望

我国的蜜源植物和种蜂资源都很丰富,全国能提供商品蜜的主要蜜源植物有 50 多种,辅助蜜源植物有万余种,栽培蜜源植物约为 2667 万~3333 万公顷。按每群蜂占有作物蜜源 3 公顷,每群蜂产蜜 30 千克计,可养蜂 1000 万群,年产蜜 30 万吨。

我国养蜂历史悠久,1949 年全国仅有蜜蜂 50 万群,产品蜜不到 1 万吨。解放后特别是近 10 年来,养蜂业有了很大发展。1994 年全国共有蜜蜂 700 多万群,产蜜 20 万吨,分别比 1949 年增长 12 倍和 18 倍。王浆产量达 1000 吨,产花粉 3000 多吨,占世界首位。蜂产品总产值近 15 亿元。近年来,蜜蜂人工授精、普及良种、利用杂优、蜂病防治和蜂具改革等新技术,也得到推广和运用。

近年来,我国的蜂产品加工业发展很快,蜂蜜、蜂王浆已广泛应用于食品、饮料和医药卫生行业。服用蜂产品者,平均每年递增 100 万人次。目前全国每年消费蜂蜜 5 万~10 万吨,其中 50%用于制造中成药和其它医药保健事业;20%加工装瓶或用于制作面包、糕点、水果糖、蜜饯、汽水等食品和饮料;30%作为天然食品直接食用。全国年消费蜂王浆 400~600 吨,绝大部分加工为高级滋补品。目前全国有 300 多家食品加工厂和 150 多家制药厂建有蜂王浆制品车间,生产王浆蜜和人参蜂王浆等多种制品,1987 年总产量达 10 亿支,并打入香港市场,以及日本等国际市场。1987 年北京市蜂产品出口额已占全市食品工业出口总值的 14.3%。1992 年全国蜂蜜产量见表 1.2。

表 1.2 1992 年全国蜂蜜产量和蜂群数

省(市、区)	蜂群数(万箱)	总产(万吨)	单产(千克)
北 京	4.9	0.1	20.4
天 津	0.4	0.2	
河 北	15.8	0.5	31.6
山 西	13.4	0.3	22.4
内 蒙 古	5.6	0.3	22.4
辽 宁	7.7	0.2	26.0
吉 林	7.5	0.2	26.7
黑 龙 江	7.1	0.3	42.3
上 海	1.3		
江 苏	23.5	1.0	42.6
浙 江	108.4	5.3	48.9
安 徽	22.1	0.8	36.2
福 建	24.9	0.7	28.1
江 西	28.3	0.9	31.8
山 东	17.7	0.8	45.2
河 南	45.9	1.5	32.7
湖 南	29.9	0.5	16.7
广 东	25.6	0.8	31.3
广 西	21.4	0.3	14.0
四 川	114.2	1.8	15.8
贵 州	16.9	0.1	5.9
云 南	85.3	0.3	3.5
西 藏	0.1		
陕 西	31.2	0.5	16.0
甘 肃	25.0	0.2	8.0
青 海	0.5		
宁 夏	1.9		
新 疆	4.0	0.2	50.0
海 南	2.7		
全 国	701.2	17.8	25.4

3. 我国养蜂业存在的主要问题

1) 蜂种退化,生产力低。我国目前的蜂种以意蜂为主,由于缺乏科学的繁育体系,野交乱配,近亲繁殖,导致蜂种退化、生产力低。据北京市养蜂研究所资料,目前每框意蜂的产蜜量仅为 30 年代的 70%。

纯种、良种意蜂和喀蜂普及不广,杂种优势利用不够。今后应建立蜂种保护区和繁育体系,推广良种,利用杂种优势改良中蜂,使蜂群生产力不断提高。

2) 蜜种混合,掺杂掺假。各种花蜜酿成的蜂蜜品质不同,如若混合摇取后存放,则会影响蜂蜜的品质、销路和价格。我国蜂蜜按蜜源花种和色、香、味,以及浓度分为三等四级。各种花种蜂蜜混合后,价格降低 20%~30%,并且不易外销。不成熟的蜂蜜浓度小,等级低,易发酵变质。所以商业部规定蜂蜜的收购起点为:黄河以北波美 40 度(含水 23%),黄河以南为 39 度(含水 25%)。出口蜂蜜要求达到 43 度以上。

3) 病害扩散,影响群蜂发展。近年来,蜂螨、美洲幼虫病、囊状幼虫病等群蜂传染病有所扩散,不仅使产蜂量降低,而且造成群蜂死亡。今后需加强转地放蜂,购蜂和购蜜检疫、检查,研究和推广有效的防治办法,以利养蜂生产的持续和发展。

4) 有关政策、法规不健全,蜂农利益没有充分保证。目前,由于有关蜂种引进、放蜂、检疫,产品价格,以及购销加工、质量检测等方面的政策和法规还不够健全,从而使蜂农利益没有充分保证,影响了养蜂业发展。1986 年农牧渔业部制定了《养蜂管理暂行规定》,各地应坚决认真贯彻执行,以促进养蜂业健康发展。

三、蜂产品的特性和加工原则

蜜是蜂之本。俗话说：“蜜蜂，蜜蜂，有蜜才有蜂。”但如果只有蜜源，没有粉源，蜂王就停止产卵，幼虫也不能孵化，则后继无蜂。因此也可以说“蜜蜂，蜜蜂，蜜粉不可分。”花蜜和花粉都是蜜蜂的“粮食”，是蜂产品的原料。有了充裕的“粮食”，工蜂才酿蜜泌浆；有了王浆才有蜂王；有了蜂王才有蜂子。因此蜜蜂产品是蜜粉源植物及蜜蜂天赋行为、作用的产物，是植物的百花精英在蜂箱这个“生化工厂”里，经“蜜蜂工人”复杂而又严密的生化作用所制造的特殊的生物产品或蜜蜂生物工程产品。其生物来源的相互依赖关系及形成程序如图 1.1 所示。

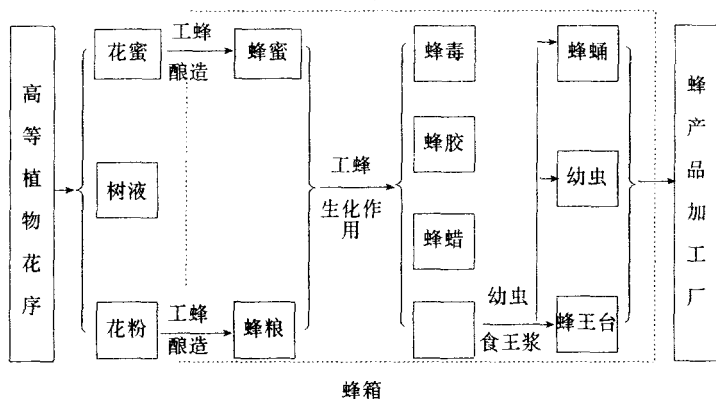


图 1.1 蜂产品的来源与分类

1. 蜂产品的特性

从蜜蜂产品的生物来源及生物学作用来看，食用蜂产品

具有以下 3 个特点。

1) 天然营养性。蜜蜂产品来源于大自然,是被蜜蜂采集的高等植物花粉与蜜腺分泌物经蜜蜂加工而成的大自然产品,具有天然的性质,天然的色、香、味,天然的活性营养成分。

食用蜂产品都含有蛋白质、氨基酸、脂类、糖类等动植物有效营养素,以及具有药理作用的酶、激素、核酸、维生素、黄酮、有机酸、胆碱类等生物活性成分和微量元素。这类活性物质,可用活性指标来表示。如蜂蜜的淀粉酶值,是表示蜂蜜热加工和鲜度的一个指标;蜂王浆中的 10-羟基- Δ^2 -癸烯酸含量系王浆鲜度指标;蜂花粉的酶活性系花粉的活力指标;蜂王台、蜂蛹、蜂幼虫等也有活性指标的要求。因此必须建立无污染的蜜粉源植物基地、生产优质成熟蜂蜜的基地、天然花粉基地,扩大利用森林蜜源,控制使用抗生素,防止农药污染,以及坚持低温低度加工,低温保鲜贮藏等,才能有效地保持食用蜂产品的天然性,才能使食用蜂产品在人类营养保健方面发挥出天然营养价值和天然保健特有的效用。

2) 功能相关性。由于蜜蜂产品的生物来源性,具有天然的活性营养成分和独特的药理作用,所以在营养保健、医疗效用上,一般都具有营养补充、辅助疗效和机体调节的作用。表现了营养保健功能的相关性。

通过研究和临床资料表明,成熟的蜂蜜、纯净的蜂花粉、新鲜的蜂王浆以及蜂王台等食用蜂产品,在食用或临床上都表现有改善睡眠、促进食欲、祛除疲劳、增强体力和延缓衰老等作用。包括蜂毒在内,都具有程度不同的“四抗效应”,即抗辐射、抗肿瘤、抗疲劳、抗衰老效应。对神经系统(如神经衰弱)、消化系统(如胃、肠病)、内分泌系统、造血系统(如贫血、肝胆病)、心血管系统(如高血压、高血脂)等病症都有一定的

医疗保健作用。

蜂产品具有营养保健作用和广泛的医疗效能,除蜂产品中的各种成分协同作用外,相关的生物活性物质对机体的新陈代谢和生理活动起着重要的调节作用,能激活、调节和维持机体正常生理机能,赋予机体防病保健的效益。临床资料表明,蜂王浆、蜂王台能双向调节中枢神经系统,改善机体代谢机能。既能振奋精神、增加食欲、增强体力,又能益智安神、改善睡眠。蜂花粉也是神经系统、内分泌系统和造血功能的一种双向调节剂。蜂蜜具有清热补中的双向调节功能,既可增强人体机能活力,又能解毒润燥。总之,通过增进或调整人体免疫功能而达到医疗保健之目的,是蜂产品的最可贵之处。

3) 医食同一性。食用蜂产品是药食同源、药食兼优的一大类特殊物质。因此,食用蜂产品既可以单独或组合制成滋补型药品,如口服蜂乳、双宝素、蜂王浆、王浆干粉、蜂王台片、前列康花粉晶等,又可加工成营养保健性食品,如净化精制活性蜜、花粉蜜、花粉酒、蜂台酒和蜂蛹蛋白粉等。另外,蜂产品可制成营养型化妆品,还可以综合利用蜂产品开发特种饲料添加剂等。

2. 食用蜂产品的加工原则

食用蜂产品通常都经过工蜂(蜂箱)的前加工、蜂场的后加工及工厂(制药厂、食品厂和蜂产品加工厂)的再加工过程。其加工原则是根据食用蜂产品的特点,在总结加工实践的基础上制定出来的,以达到有效地保全蜂产品的自然成分和天然特性,以最大限度地保持蜂产品加工制品的营养价值和保健作用的目的。食用蜂产品的加工应考虑以下两个原则:

1) 低温原则。即低温加工、低温贮藏。热加工是食品加