

王开发 等著

花粉的功能 与应用



Chemical Industry Press



化学工业出版社
环境科学与工程出版中心

花粉的功能与应用

王开发 等著

上海市自然科学基金资助项目

上海市科委发展基金资助项目

上海市科委现代生物与新药产业发展基金资助项目

“九五”国家重点科技（攻关）资助项目



化学工业出版社
环境科学与工程出版中心

· 北 京 ·

(京)新登字 039 号

图书在版编目(CIP)数据

花粉的功能与应用/王开发等著. —北京:化学工业出版社, 2004.2
ISBN 7-5025-5192-1

I. 花… II. 王… III. 花粉-营养成分-研究
IV. Q944.42

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 006189 号

花粉的功能与应用

王开发 等著

责任编辑:刘俊之

文字编辑:周 寒

责任校对:陈 静 宋 玮

封面设计:关 飞

*

化学工业出版社 出版发行
环境科学与工程出版中心

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

发行电话:(010) 64982530

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销

北京云浩印刷有限责任公司印刷

三河市前程装订厂装订

开本 787 毫米×1092 毫米 1/16 印张 15 字数 370 千字

2004 年 4 月第 1 版 2004 年 4 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-5192-1/TS·154

定 价: 48.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责退换

前 言

花粉是植物的雄性生殖细胞,是传宗接代的物质,其营养成分和药用成分非常丰富,而且配比平衡,国际上誉为“完全营养食品”(perfect foods),在国内外已广泛应用于食品、药品、化妆品和饲料添加剂等领域。科技是促进各行业发展的关键,随着新世纪科技的发展,经济全球化的进程加速和市场竞争的激烈,产品的科技含量越来越高,将来生产和市场的竞争,实际上是科技的竞争。我国花粉资源极其丰富,居世界首位,目前开发利用不到1/200,因此,我国花粉事业的发展必须要科技先行。

本书为多年来承担上海市自然科学基金项目:“蜜源花粉资源与营养成分研究”(1987~1990年);“花粉对机体免疫功能影响”(1987~1990年);“花粉对机体消化系统疗效的研究”(1992~1995年);“花粉多糖提取纯化与药理作用研究”(1996~1998年);“花粉黄酮提取纯化与药理作用研究”(1998~2000年);上海市科委发展基金项目:“花粉作为奶牛饲料添加剂研究”(1991~1993年);上海科委现代生物与新药产业发展基金项目:“983(花粉多糖)新药研制的前期研究”(1999~2001年)以及国家重点科技(攻关)项目:“新型花粉饲料添加剂研究与应用”(1996~1998年)等研究成果的汇总。

书中内容不仅对花粉的各种有效成分和生物活性作了深入的探讨,对我国常见花粉有效成分开展全面而系统的测试和研究,且对花粉重点功效进行了动物模型的药理药效试验和某些临床观察,在花粉对机体的免疫功能调节,消化系统的疗效,抗癌、抗辐射、降血脂、抗自由基和美容等方面进行系统而深入的研究。对花粉的扩大应用也开展多方面的探索,不仅在食品、药品研制的配方和工艺,花粉在化妆品的应用,花粉在奶牛(泌乳奶牛、犊奶牛)、公牛、肉鸡、蛋鸡、鸵鸟等新型饲料添加剂的试验和研究,均能获得提高产量和质量的效果,花粉作为花卉营养肥也开展了有效的试验,大大扩大了花粉的应用范围。书中对我国花粉事业发展的基础理论和应用研究的开展,对产品生产和市场分析,以及花粉科技人才的培养提出许多创造性的建议,推动了我国花粉科学研究的深入开展,促进了我国花粉的开发利用迅速向前发展。

为了更好发挥研究成果的作用,特此把近几年的研究成果集结出版,以供食品、医药、化妆品、饲料添加剂工业以及养蜂业、动物学、植物学、孢粉学、生物化学、营养学等方面的生产、科研、教学单位和人员参考。书中目录的标题原为发表或未刊单篇论文题目,仅归类编排,并无章节的前后系统联系,特此说明。

在多年的科研项目开展过程中,得到许多单位的大力支持和帮助,除论文中有署名发表的单位和人员外,还有不少相关单位和人员给予关心和支持,借此机会特表示衷心的感谢!

作 者

2003年11月

内 容 提 要

本书是对花粉资源研究成果的汇总,不仅对花粉的各种有效成分和生物活性做了深入探讨,也对我国常见花粉的有效成分开展了全面而系统的测试和研究,并对花粉的重点功效进行了动物模型的药理药效实验和某些临床观察,在花粉对机体的免疫功能调节,消化系统治疗,抗癌、抗辐射、降血脂、抗自由基和美容等方面进行了系统而深入的研究。

全书共分四章:综述、花粉的有效成分和生物活性、花粉的药理药效、花粉的应用。在理论研究的基础上进行了大量的实验和测试,使用了大量的表格,条理清晰,内容详细而全面。

本书可供从事食品、医药、化妆品、保健品、食品添加剂、饲料添加剂及药品研究、开发、生产的研究人员及工程技术人员参考。

目 录

第 1 章 综述	1
1.1 把握机遇促进入世后我国花粉事业的发展	1
1.2 迈向新世纪的花粉研究与开发	4
1.3 我国花粉研究与开发的回顾与展望	6
1.4 我国花粉研究与开发若干问题探讨	8
1.5 我国蜂花粉资源开发利用现状与前景	10
1.6 花粉药用研究进展	13
1.7 花粉的常量和微量元素研究进展	15
1.8 花粉多糖物质的研究进展	18
1.9 花粉黄酮类物质研究进展	20
1.10 花粉多不饱和脂肪酸研究与展望	22
第 2 章 花粉的有效成分和生物活性	26
2.1 花粉中的蛋白质与氨基酸	26
2.2 花粉中的碳水化合物	30
2.3 花粉中的脂类	33
2.4 花粉中的常量和微量元素	38
2.5 蜜源花粉中矿物质数量分类	40
2.6 花粉中微量元素 Fe、Zn、Cu、Mn 的蛋白质结合态	43
2.7 花粉中 Fe、Zn、Cu、Mn 元素可溶性糖类结合态及脂肪结合态	44
2.8 花粉中的维生素	46
2.9 高效液相色谱法同步测定花粉中的水溶性维生素	50
2.10 花粉中的维生素 A、维生素 C、维生素 E	52
2.11 花粉中酶的研究	55
2.12 花粉中的酶	57
2.13 花粉中的核酸	60
2.14 花粉中的黄酮类	61
2.15 花粉中的胡萝卜素及我国蜂花粉的胡萝卜素分析	66
2.16 花粉中的生长素	69
2.17 花粉中的雌二醇和甾酮含量	71
2.18 花粉中的孢粉素	73
2.19 我国常见种类花粉营养成分	75
2.20 油松、白皮松和青杆花粉的营养成分	98
2.21 黄刺莓花粉和金针花粉的营养成分	101

2.22	江西广昌白莲花粉的成分与形态·····	104
2.23	蜜源植物花粉中的矿物质成分·····	106
2.24	40种常见花粉相对营养价值评价·····	113
第3章	花粉的药理药效·····	119
3.1	5种花粉对小鼠免疫功能的影响·····	119
3.2	蜂花粉对小鼠腹腔巨噬细胞酶活性的影响·····	122
3.3	蜂花粉对小鼠腹腔巨噬细胞乳酸脱氢酶活性及其同工酶谱的影响·····	124
3.4	蜂花粉对放疗鼻咽癌患者细胞免疫功能的影响·····	126
3.5	花粉对运动员血清免疫球蛋白变化观察·····	128
3.6	花粉加放射治疗鼻咽癌38例的前瞻性随机研究·····	130
3.7	检测花粉细胞免疫功能的简易方法—— ³ H-TDR掺入法淋巴细胞转化试验·····	133
3.8	玉米花粉多糖的结构·····	134
3.9	玉米花粉多糖的免疫学作用分析·····	146
3.10	玉米花粉多糖对大鼠肺泡巨噬细胞的激活作用·····	150
3.11	玉米花粉多糖抑制肿瘤的作用·····	153
3.12	花粉、花粉多糖、灵芝孢子抑制肿瘤作用的对比研究·····	154
3.13	花粉多糖注射剂临床前抗肿瘤药效学预试·····	156
3.14	花粉多糖对小鼠急性毒性预试·····	159
3.15	玉米花粉黄酮类物质对SD大鼠降血脂作用·····	160
3.16	玉米花粉黄酮类物质对清除自由基的作用·····	163
3.17	油菜花粉多不饱和脂肪酸(PUFAs)对高血脂症大鼠血脂主要指标的影响·····	166
3.18	体外模拟花粉消化过程实验观察·····	175
3.19	蜂花粉水提取物对实验性胃黏膜GSH与LPO水平变化的影响·····	178
3.20	花粉治疗慢性胃炎的临床观察·····	181
3.21	黑松花粉治疗便秘的可能机制·····	183
3.22	花粉治疗功能性便秘的临床观察及机理探讨·····	186
3.23	花粉抗辐射效应·····	190
3.24	花粉多糖注射剂质量标准中几个项目测定·····	197
3.25	蜂花粉的微波灭菌和辐照灭菌效果的比较·····	198
第4章	花粉的应用·····	202
4.1	保尔康口服液的免疫药理作用·····	202
4.2	花粉螺旋藻片生产工艺·····	204
4.3	花粉化妆品的应用与前景·····	206
4.4	卞灵(pollen)霜系列化妆品研制·····	209
4.5	花粉饲料添加剂研究与应用·····	211
4.6	复方花粉饲料添加剂研究与应用·····	214
4.7	新型复方花粉家畜饲料添加剂研究与应用·····	217
4.8	花粉作为奶牛饲料添加剂的研究与应用·····	220
4.9	花粉提高公猪配种率试验研究·····	222
4.10	蜂花粉饲料添加剂饲喂蛋鸡的效果·····	223

4.11	花粉饲料添加剂在肉鸡饲喂中的使用.....	225
4.12	复方花粉饲料添加剂饲养鸵鸟试验.....	226
4.13	复方花粉提取液作为花卉营养肥的试验.....	227
4.14	花粉分析在刑事侦察中的应用.....	229

第 1 章 综 述

1.1 把握机遇促进入世后我国花粉事业的发展

新世纪科技将迅猛改变人们生活、工作和思维方式,以科技为核心的经济发展将成为人类 21 世纪很重要的任务。联合国工业规划署通过大量的调查,认定 21 世纪以电子科技发展为基础的信息产业和以生命科学发展为基础的健康产业,是 21 世纪代表人类社会经济发展方向的两大朝阳产业。而医药和保健品产业是健康产业的主要构成部分,花粉广泛应用于医药和保健食品工业。

随着新世纪科技的发展,经济全球化进程的加速和市场竞争的激烈,产品的科技含量要求越来越高,将来市场的竞争实质上是科技的竞争。我国加入世界贸易组织(WTO),意味着我国经济融入世界经济的主流中,对我国的花粉事业而言,既是机遇也是挑战,面对新的形势我们必须整合科技资源,多学科多领域的联合,采用高新技术,加强花粉的基础研究和应用研究,提高花粉产品的科技含量,促进花粉事业的发展。

多年来我国花粉的基础研究和应用研究已全面深入地展开,并获多方面可喜的成果,有些方面已进入国际研究的前沿,从全国第七次“花粉资源开发与利用研讨会”所提交的研究成果和出席的代表可以看出,我国花粉研究是从不同的角度、多学科、多领域的参与、综合开展研究的,从花粉资源,花粉有效成分和物质组成,花粉的保健、药理、药效,花粉的扩大应用,花粉的生产技术,花粉产品加工工艺,新产品开发利用等都展开了广泛而深入的研究,获得大量的研究成果,显示了我国花粉学学科的特色,促进了花粉事业大大向前推进,入世后更要做好以下方面。

1.1.1 加强基础理论研究、为超前花粉开发提供坚实基础

入世后我国经济融入世界经济的主流中,而作为经济发展超前的科学研究,更应全面和国际接轨,虽然我国的花粉研究已取得可喜成果,基础理论研究今后更应加强,对花粉的保健功能因子和药用功能因子的深入研究,国际上保健品的发展方向是强化保健功能的第三代保健品,而功能因子的研究是其基础研究的重中之重,如花粉中的黄酮、核酸、多糖、多肽、多不饱和脂肪酸、胡萝卜素、植物生长素等的物质组成、含量、构效、量效关系;体内的吸收、代谢途径研究,探索花粉中的未知因子。花粉的药理、药效研究虽然已全方位展开,但在其双向调节效果研究方面有待加强和深入,花粉的品种众多,效用各异,单种花粉的效用、花粉组方和相关物质复方研究今后也必须加强,花粉可能是国际上正在寻找的预防和修复基因损伤的营养素,也有待于做更多的试验和研究,花粉中植物生长素是人体抑制前列腺体增大的机理亦待深入研究和探索,只有基础研究做得深入踏实,花粉的应用开发才能更好地发展。

1.1.2 不断扩大花粉的应用领域,产品推陈出新

创新是科技发展的灵魂,是今后科技发展的方向,应用研究更需大力的创新,大力开拓

新领域的探索,扩大花粉的应用范围,开发花粉新产品,推动花粉事业不断发展。花粉的应用研究正在不断地扩大和深入,花粉除主要在食品(保健品)应用外,花粉药品、化妆品、饲料添加剂、植物促生长剂等方面的应用已日益深入,随着入世之后市场发展的新要求,我国花粉事业必然朝国际上第三代保健品发展,加强新产品工艺研究,按国际要求 GMP(操作规范)和 HACCP(食品危害关键控制点)研究产品工艺,以高新技术如先进灭菌技术、提取工艺、微囊技术、纳米技术等等的采用,不断提高花粉新产品的科技含量,才能具有国内外市场的竞争能力。回顾近几年国内的应用研究,对花粉的加工工艺研究有所削弱,重视不够,工艺研究的新成果很少,花粉新产品新工艺研究应引起同行重视,它是花粉新产品开发的最重要环节之一。

多年来(几届会议)到会代表都呼吁大力发展花粉普通食品,国外对花粉普通食品很重视,卫生部公布了几种药食均可用花粉之后,为花粉普通食品发展提供了有利条件。花粉普通食品应该具有广阔的市场潜力,虽然产品利润不如保健品,但其销售量大,经济效益应是可观的,希望研究者在花粉普通食品的新产品开发、新工艺研究方面投入更多力量。

药品研究比食品研究开发的投入大、时间长、花精力多,以往新药研制困难重重,近来政府在政策上给予大力鼓励和扶植,新药研制在国内蓬勃发展起来,花粉新药研制也应运而生,已有不少单位按新药要求开展花粉新药的研究,如抗肿瘤、提高白细胞含量、抗前列腺增生、心血管病和消化道系统方面的新药研制,有的已上报新药待批。花粉新药研制是花粉应用研究发展中值得注意之领域。

花粉化妆品的应用研究较早,但在相当长的时间内处于停滞不前的状态,近来对花粉美容机理探讨较为深入,促进花粉化妆品新产品的开发,目前已出现发展的势头。花粉饲料添加剂研究,经过几年来各方面的努力,通过广泛的饲养应用试验,其效用已日益成熟,近来已有新产品问世,显示花粉饲料添加剂的应用已上了新台阶。花粉植物促生长的应用研究已有近 10 年时间了,获可喜成果,应属出新产品的前夕,有望不久能成功投放市场。

总的看来花粉应用研究在不断扩大和深入,新产品新工艺研究在广泛展开,为我国花粉开发利用在国际竞争中打下了坚实的基础。

1.1.3 提高产品科技含量,全面开发花粉产品

从目前我国市场上的花粉产品分析,国外进入国内市场的花粉保健品只有美国的“巨日”花粉,而花粉药品是从瑞典研制在南京美瑞制药公司包装的“舍尼通”(治前列腺增生),然而我国花粉每年约有 40%~50% 的产量依靠出口,因此在加入世界贸易组织(WTO)之后,WTO 的规则可能对花粉的生产有一定的影响和制约,这需要我们加以注意。但我国国内市场广阔,花粉市场应特别注意内销的扩大。花粉原料产品的销售,近年来在国内市场有了很大的发展。就以上海而言,目前花粉原料产品销售的连锁店或柜台遍布上海的大超市和各角落,销售量日益增加,每年约 10 多吨,知名度已大为提高。但花粉制品的发展相对较差,“舒仲花粉精”为国家卫生部批准为保健品第一号(保健品整顿后),是花粉界的光荣,但卫生部批准保健品的品种资料显示,在 2000 年以前经卫生部正式获准的花粉制品计有 29 种(见表 1-1),然而市场上大量流通者仅有 1/2 左右,产值超亿元者几乎没有,而且近年新产品开发相对较少,和相近产品如蜂皇浆和灵芝孢子粉的制品相比较差,2000 年以前获准蜂皇浆制品仅有 15 种,比花粉制品少,但到 2002 年获准蜂皇浆制品已达 53 种。到 2002 年花粉新产品仅增加 4 种(见表 1-1),灵芝孢子粉制品 2000 年以前获准产品仅有 7 种,到 2002 年灵芝孢子粉获准产品已达 33 种,显示近年来全国花粉新产品的开发

大大落后，必须奋起直追。从长远的国际市场看，我国花粉应力争从花粉原料产品出口逐渐转变为花粉制品出口，这样可以大大提高经济效益，当然其难度很大，但必须努力去争取。

表 1-1 已获卫生部批准的花粉保健品

品 种	功 能	单 位
舒仲花粉精	免疫	西安舒仲花粉有限公司
国珍牌松花粉	免疫	烟台新时代天然营养品公司
贺尔康久宁膏(花粉王浆美容)	免疫	云南贺尔康保健品
巨鹏牌花粉冲剂	免疫	北京巨鹏生物工程技术开发公司
大渊花粉胶囊	免疫	南京大渊美容保健品
大渊果味花粉	免疫	南京大渊美容保健品
大渊天然花粉粒	免疫	南京大渊美容保健品
宝生园蜂花粉	调血脂	广州宝生园蜂产品厂
大渊花粉豆	免疫	南京大渊美容保健品
云润松花粉	抗疲劳、调血脂	云南科工贸有限公司
每家健天然花粉饮品(每家健天然花粉养生奶)	调血脂	南阳台阳保健品有限公司
炳章牌松花粉胶囊	抗疲劳	富阳松宝保健食品实验所
新田花粉胶囊	免疫	武汉新田保健品公司
正和花粉胶囊	免疫	苏州正和美容保健品
灵康花粉胶囊	免疫	成都市市长寿宝保健品公司
舒仲花粉胶囊	免疫	西安舒仲花粉有限公司
复合花粉精	免疫	石家庄富德龙保健品公司
华神天然蜂花粉	免疫	中国空气动力技术开发中心
康帝牌花粉精(康帝活性花粉)	免疫	济南开发区天康科技发展中心
金王纯花粉(伴侣二合一)	免疫	北京金王营养补品有限公司
百路圣花粉生力胶囊(百合圣花粉高能素)	抗疲劳	陕西夸克生物科技有限公司
正和花粉豆	免疫	苏州正和美容保健品有限公司
正和果味花粉冲剂	免疫	苏州正和美容保健品有限公司
正和天然花粉冲剂	免疫	苏州正和美容保健品有限公司
巨日花粉	免疫(进口)	深圳市巨日商贸有限公司
贺尔康久宁膏(花粉王浆天麻蜜)	免疫	云南贺尔康保健品有限公司
宏达牌靛靛花粉胶囊	免疫	昆明宏达药厂(昆明市人民西路 170 号)
可瑞牌蜂花粉片	免疫	北京可瑞生物公司
花颜花粉	免疫	深圳太太药业有限公司
国珍牌松花粉参宝片	抗疲劳	烟台新时代天然营养品公司
超牌破壁纯花粉	免疫	佛山市超越研磨有限公司保健品开发中心
华兴牌蜂花粉颗粒	延缓衰老	北京中农蜂业公司
大渊牌法罗拉花粉胶囊	免疫	南京大渊美容保健品

花粉药品在市场上已占有重要的位置，据统计我国花粉制品被卫生部批准为准字号的花粉药品有 7 种，当前在市场上流通的主要有浙江的“前列康”，安徽的“花粉片”，进口的“舍尼通”花粉片以及复方的“消渴丸”（治糖尿病）。其中“前列康”每年药用花粉原料约 300t 左右，占到国内市场花粉用量近 1/3，“舍尼通”年产值在 5000 万元左右，可见花粉药品在我国花粉市场中的重要性，目前花粉药品产品的开发已引起人们重视，有几种花粉新药（单方或复方）正在研制或待批中，也是我国当前花粉市场发展的特点之一。

我国花粉市场的发展，除上述花粉保健品、花粉药品外，近年花粉饲料添加剂产品也日益崭露头角。前几年花粉饲料添加剂处于研究和饲养试验中，近年来浙江金华“大得快”动物保健品公司出品的“快大素”花粉饲料添加剂，不仅在浙江省内应用，且销售推广到全国各地，已具有相当的规模，花粉饲料添加剂制品应是花粉开发中亟待发展、潜力很大的领

域,在国际市场上也将是有望发展的花粉制品。

近年来花粉化妆品也有相应的发展,由于花粉化妆品不仅润肤、护肤效果甚佳,而且可祛皱、消斑、保湿、防晒、治青春痘等,日益引起广大消费者的喜爱。近年来上海宝润堂的花粉菁华养颜霜、花粉赋活洗面奶等系列化妆品,甘肃天水的花粉营养霜、花粉沐浴露等系列产品在市场上日益显示活力,呈现良好发展的势头。

综上所述我国花粉市场还是相当活跃的,只要我们能很好利用加入世界贸易组织(WTO)之后的机遇,注意利用WTO的规则,发挥我国花粉研究和开发既有的优势,就能更好地推动我国花粉事业向前发展。

参 考 文 献

- 1 王开发. 迈向新世纪的花粉研究与开发. 食品科技, 2000, (1): 1~3
- 2 王开发. 我国花粉研究与开发之回顾和展望. 第四届花粉资源开发与利用研讨会论文集, 1998, 8~10
- 3 王开发. 花粉药用研究进展. 中药现代化, 2000, (2): 51~53
- 4 颜志立. 我国蜂业现状及加入WTO后的对策. 中国蜂产品报, 2000-2-18
- 5 卢长庆. 把握机遇, 迎接入世后的挑战. 中国保健食品, 2002, (4): 9~10
- 6 胥文钰. 21世纪中国蜂业经济面临九大转变. 蜜蜂杂志, 2001, (7): 24~25
- 7 左玲. 日本功能性食品的最新研究状况. 中国食品报, 2000-2-18
- 8 范青生. 入世引发保健食品行业十大变革. 中国食品报, 2002-1-26
- 9 王开发等. 花粉营养成分与花粉资源利用. 上海: 复旦大学出版社, 1993, 1~52
- 10 唐式国. 国外花粉开发过程对我国中药研究的启示. 药学进展, 1997, (21): 299~330
- 11 金宗濂. 中国保健食品的现状、存在问题和发展趋势. 中国保健食品, 2000, (2): 3~4
- 12 刘进祖. 试论加入WTO与中国蜂业发展. 中国蜂业研讨会论文集, 2001, 41~44
- 13 Rugendorff. E. W, Weidner. W, Ebeling. L, Buok A. C. Results of treatment with pollen extract in chronic prostatitis and prostatodynia. Books. Linkout. 1993, 129~131

王开发. 食品科技. 2003年, (8)

1.2 迈向新世纪的花粉研究与开发

20世纪末开始迈向知识经济时代,在21世纪,科技将更迅猛地改变人们的生活、工作和思维方式。以技术为核心的人类如何发展,怎样把握人类文明的发展,成为人类进入新世纪的重要任务。而生命科学将是21世纪科学发展的最重要部分,如何更好地开发利用生物资源为人们的健康服务,花粉是众多保健资源中值得重视的资源之一,被认为是21世纪有前景的食物资源。如何更好地开展花粉研究和开发是我们面临的最重要的课题。

1.2.1 花粉研究是花粉资源开发利用之本

随着经济的发展,人们越来越认识到资源的开发、产业的发展必须依靠科技,而科技的发展,创新是根本。科技的创新首先应有牢固的基础理论研究。自20世纪80年代以来我国花粉的研究(基础理论和应用研究)已取得很显著的成绩,全国对花粉的物质组成、营养与药用成分开展了较为系统的研究,对国产常见的花粉品种都进行了测试和研究,花粉的保健、疗效、药理探讨亦普遍的开展,并获广泛的成果,花粉采集技术、产品加工工艺、新产品开发研究都有较快的发展。全国已出版花粉(资源利用方面)专著20多本,发表的论文在300篇以上。研究内容涉及花粉基础理论和应用研究的各方面,而且是多学科配合和交

叉,显示出我国花粉研究的特色,成绩显著。随着新世纪的到来,花粉研究面临许多新的要求和任务。

① 花粉保健功能因子的深入研究 在原有花粉营养成分研究的基础上,深入对花粉中一些功效明显的保健功能因子(如黄酮、多糖、多肽、核酸、胡萝卜素、生长素、脂肪酸)的物质组成、构效、在体内代谢途径进行检测,以及对微量元素钴、硒、锌等的功效开展全面的研究。

② 单种花粉的保健功能和药用效果的探讨 目前单种花粉功效的介绍均为书上原来提及的那些种类,不仅涉及面狭窄而且种类不多,应全面加以探讨。我国常见的花粉品种都应有明确的功效,以便为食用、医疗和开发作依据。

③ 花粉组方的研究 花粉属于中药范畴,各种花粉成分、功效有别,如何选择配比、组方,更好发挥其作用,是值得注意的方面之一。

④ 花粉双向调节效用研究 花粉的特点是营养丰富而全面,配比平衡,且具有双向调节功效,如对人体血清免疫球蛋白偏高、偏低均起调节作用,对便秘和大便不成形治疗等都有效果,但以往对花粉的双向调节效用注意研究不够,今后应加强。

⑤ 大力开拓新领域,扩大花粉的应用 创新是今后科技发展的方向,大力开拓新领域,推动花粉研究向前发展,如花粉有效成分中尚有2%的未知的成分有待人们研究和探索。在饲料添加剂方面的研究已开始实际应用,但花粉作为育苗、兽药的应用尚待去探索。创新在产品开发研究上是花粉新产品的研究,从已批准的花粉保健品看,其功能仅限于提高免疫力、抗疲劳、调节血脂保健功能,上述以外诸多功能的花粉新产品亟待于去研究和开发,才能促进花粉业的发展。

1.2.2 全面深入的花粉开发利用

自20世纪80年代以来,我国花粉产品开发几经波浪起伏的发展,但总的来看发展速度是快的,随着全国保健品的整顿和发展,花粉产品开发利用也走上正轨,呈稳步上升趋势,原材料产品销售迅速扩大,新的花粉产品不断涌现,品牌产品逐步形成,花粉应用领域大为扩展,花粉市场前途广阔。

① 花粉作为普通健康食品,特别是花粉原材料产品的销售,在国内市场蓬勃地发展起来。以上海市为例,前几年人们不知何处可以买到花粉,而近些年上海市场花粉(蜂产品)的连锁店或专卖柜台已有几十至近百个,人们已普遍了解花粉的营养保健效果,认识到原材料花粉是实惠的健康食品,全国其他城市也出现同样情况,如大连、北京、广州等,国内市场广阔,是花粉市场开发值得注意的方面。

② 和其他保健制品相比花粉保健制品相对显少,应用功能亦较少。自1996年全国保健品整顿以来,至1999年底已批准的食品约2000多种,花粉制品已批准为29种,生产厂家22个,其中提高免疫功能24种,抗疲劳3种(其中一种为抗疲劳、调节血脂),调节血脂2种,从数量看花粉制品仅占全部保健品的1.3%,与相近的螺旋藻、灵芝、银杏制品相比也显数量较少(螺旋藻制品78种、灵芝和灵芝孢子粉53种、银杏30种),从保健品审批的26个功能看,花粉保健品功能集中在3个方面,而花粉的保健和药理研究,其功能是相当广泛的,花粉很多方面的保健疗效是相当显著的,今后应重视上述以外功能产品的开发。

③ 国外营养保健品的发展方向是将具有相似功能的保健因子综合在一起,使其保健功能更有针对性,更有效,我们应在花粉保健功能因子深入研究的基础上朝该方面努力,发展国际第三代保健品,为我国竞争国际市场提供实力。

④ 重视保健品以外的花粉产品开发,目前花粉作为药品和化妆品的产品不多,但就国内花粉原料的供应来看,药品所占的比例甚大,可见发展花粉药品的重要性。花粉作为饲料添加剂生产也有较快的发展,花粉促生长剂也将投产,显示出我国花粉产品开发已朝全面发展。

⑤ 配合国家西部的大开发,促进西部花粉产品的发展。我国西部花粉资源非常丰富,蜂花粉产量比重甚大,但花粉制品发展相对较差,上述已获批准的花粉保健品数量不多,有待于在国家西部大开发的影响下加速发展。

我国花粉的开发利用正朝纵深发展,花粉界要研究我国加入世界贸易组织(WTO)对花粉生产和开发的影响与对策,在原料生产和市场产品开发上应加强联合,互相支持,使我国花粉事业的发展更上一层楼。

参 考 文 献

- 1 王开发.我国花粉研究与开发若干问题探讨.五届全国花粉资源开发与利用研讨会论文集,1998
- 2 骆尚华等.蜂花粉研究及开发利用进展.第五届全国花粉资源、开发与利用研讨会论文集,1998
- 3 任杰.保健食品与保健功能因子.中国食品报,1999-12-4
- 4 王开发.我国蜂花粉资源开发现状和前景.资源昆虫学研究进展.昆明:云南科学技术出版社,1999
- 5 王开发.花粉药用研究进展.中药现代化,2000,(1)
- 6 王开发.花粉黄酮物质研究进展.中国保健食品,2000,(2)
- 7 颜志立.我国蜂业现状及加入WTO后的对策.中国蜂产品报,2000-4-10
- 8 金宗谦.中国保健食品现状、存在问题和发展趋势.中国保健食品,2000,(2)
- 9 姜岩.1999年,新世纪门槛前的思索.千年挑战.北京:科学出版社,1999
- 10 卢欣石.参与国际大角逐农业需做大手术.中国食品报,2000.4.10

王开发.食品科技.2000(6)

1.3 我国花粉研究与开发的回顾与展望

自1990年在上海举行首届全国花粉资源开发与利用研讨会以来,我国在花粉研究与开发方面均取得了不少成绩并向前发展,进一步展现了我国花粉开发利用的广阔前景。

1.3.1 回顾

这几年来全国花粉研究和开发在下述几方面获得明显的进展。

① 我国花粉资源状况进一步查明 不仅对全国的蜜(粉)源植物的数量、分布、蜂花粉资源量基本摸清,而且对丰产花粉的马尾松、黑松、赤松、油松以及玉米人工采集的资源量也初步查明,为我国花粉资源开发利用提供了宏观发展的依据。

② 花粉营养成分、保健疗效、药理功能等基础理论研究逐步深入 近些年已对我国近50种常见花粉进行了系统的蛋白质、氨基酸、糖类、磷脂、维生素、常量和微量元素、活性酶、胡萝卜素、黄酮类、生长素、雌二醇、纤维素、半纤维素等成分的测试,并探讨其营养的合理配比,对油菜花粉不同地区生长的营养成分对比研究,为花粉的产品开发利用提供了基础资料。与此同时全国许多单位和学者对花粉的疗效及其机理进行了多方面的研究。为以下几个方面:心血管系统;提高机体免疫功能;抗衰老;抗辐射、抑癌;血液系统;消化系统;前列腺、糖尿病;调节内分泌、治疗更年期综合症、不育症以及美容等。

对上述疗效的研究,且采用供试花粉的成分分析,动物模型试验,人体临床观察获得疗效,探讨其机理的全面而系统的研究和探索,尤其在心血管疗效和提高免疫功能方面更为突出。

在心血管方面研究得出花粉可减少肠道对胆固醇的吸收并增加其排泄,可抑制高脂肪主动脉平滑肌细胞的增殖,显示其抑制 SMC 增殖,对减轻斑块形成起了重要作用,且能调节机体前列环素和血栓素 A₂ 的代谢,它对前列腺素代谢酶类转化以及胆固醇的吸收排泄均有调节作用。花粉具有抑制血小板聚集,改善血流畅通性,激活单核巨噬细胞功能,保护细胞内膜,防止纤维蛋白损伤等较系统的药理作用。

在提高免疫功能方面做了多种花粉对机体提高免疫功能效果的对比试验,进行体重、胸腺、脾重、淋巴细胞转化、巨噬细胞吞噬试验、NK 细胞活性、外周血 IgG,脾腔空斑溶血试验、外周血补体活性以及腹腔巨噬细胞内乳酸脱氢酶、酸性磷酸酶、精氨酸酶等多种指标的研究,研究表明花粉对机体具有促进免疫器官发育,增强免疫细胞活性,提高机体免疫功能的良好效果,并获得常见花粉种类中以玉米花粉疗效最佳的结论。

③ 花粉应用领域不断扩大 这几年来我国花粉不仅在营养食品的应用中有了明显的发展,在医药和化妆品方面的应用也在增加,最为显著的特点是花粉在农业促生剂和畜牧业的饲料添加剂的试验研究有了进展。如花粉提取的 906 促生物剂,经 3 年的大田试验,使作物、果树、蔬菜等获得了 10%~30% 的增产效果,奶牛花粉饲料添加剂获得增奶 10%~14.5% 的效果。花粉作为对虾饲料添加剂已在逐步推广应用,其他如蛋鸡、肉鸡、仔猪等家禽家畜的饲料添加剂也在试验研究之中。花粉农业促生长剂和饲料添加剂若能推广应用,则其需要量极大,可以开辟花粉广泛应用的新途径。

④ 花粉产品开发有较大发展 前几年我国花粉产品开发曾一度处于低潮,近些年来花粉产品开发已走出低谷,某些地区逐渐形成花粉热,新产品不断涌现,原有产品亦向创名牌方向迈进,剂型、包装亦丰富多彩。国家颁布了蜂花粉标准,建立了检测机构,最近还出台了保健食品管理办法。这些都促进了花粉产品质量的提高,蜂花粉年出口量也在逐年增加,全国花粉产销市场已蓬勃发展起来。

1.3.2 展望

花粉营养全面且平衡,具有多种疗效,我国花粉资源非常丰富,其基础理论研究全面而深入,生产工艺和市场销售也有较好的基础,花粉的开发利用前景广阔、喜人。

① 世界花粉资源丰富,我国位于国际前列 花粉虽小但其产量惊人,1 株玉米可产 5000 万粒花粉,1 株大麻可产 5 亿粒花粉,1 株山毛榉能散发 204.5 亿粒花粉,而欧洲赤松花粉是山毛榉的 15.8 倍,挪威云杉产花粉量是山毛榉的 13.4 倍,据著名花粉学家 G. Erdtan 估算法国南部的松树林每年产花粉 5000t, Hesse Ison 统计瑞典南部一个云杉林,每季每公顷产 7500t,全世界约有 30 多万种高等植物,可见花粉的产量何其丰富,确是世界未来重要的营养源之一。

世界花粉资源丰富,中国处于国际前列,我国土地辽阔,植物种类繁多,已知全国植物种类达 3.5 万种,其中被子植物近 3 万种。目前国内外花粉生产有蜂花粉和人工采集花粉两种,蜂花粉可由蜂群数来估算,据 1995 年统计我国约有 700 万群蜂,居世界首位(以前我国蜂群数仅次于前苏联,前苏联解体后,我国列居国际首位)。每群蜂一般每年可采集 3kg 花粉,如技术水平提高,每群蜂每年最高可采集 30kg 花粉,以低收集量计算,我国每年可生产蜂花粉 2100 万千克,若供需增加,技术水平提高,每年可产蜂花粉 21000 万千克。而

非蜂产花粉更为丰富, 据浙江亚热带林科所调查, 我国秦岭以南的马尾松, 每年可产花粉 3 亿吨, 可见我国花粉资源是极其丰富的。但我国目前每年生产蜂花粉约 1000t, 仅为蜂产花粉一般资源量的 1/21, 为最高资源量的 1/210, 大量的花粉资源亟待我们去开发利用, 是我国花粉开发利用广阔前景的基本条件。

② 我国花粉基础理论研究较系统而深入, 且多学科交叉配合 全国第一至第四届花粉学术研讨会与会代表的专业涉及到 30 多个学科, 研究内容包括花粉资源调查, 花粉形态, 花粉细胞学, 花粉营养成分, 花粉的疗效、病理、药理, 花粉工艺和质量检测, 花粉在食品、药品、化妆品、农业、畜牧业等的应用。在某些方面研究的成果处于国际先进行列, 较全面而深入的花粉基础理论研究, 为我国花粉的大力开发提供了坚实的基础。

③ 市场广阔 我国人口众多, 由于改革开放后人民生活水平普遍提高, 家庭保健意识增强, 对营养品的需求日益增加, 花粉产品是全天然、全营养的, 平衡、易被吸收并有多种特殊疗效, 因此在保健品中日益受到人们青睐。多年来我国每年都有相当数量的原料花粉出口, 在国际原料花粉市场占有相当的比例, 我们如果能提高蜂花粉采收的质量, 减少含砂量, 扩大国际花粉原料出口是大有可为的, 向前发展大有潜力。

④ 具有较成熟的花粉产品生产工艺和市场销售经验 花粉产品生产所要求的技术水平工艺较高, 多年来我国花粉产品生产工艺已从初期低档简陋的生产工艺迈向高科技生产工艺, 积累了多方面较成熟的生产工艺技术, 也是我国花粉开发更好发展的有利条件。

市场销售方面, 随着全国市场经济蓬勃发展, 花粉生产的管理水平提高, 产品的剂型、包装日显新颖多彩, 促销形式多样, 促销宣传广告相当活跃 (当然, 应注意宣传的科学性), 充分发挥了花粉开发的人为因素。

从上述分析可看出我国花粉开发的广阔前景, 为了保证其可持续发展, 仍应大力开展花粉的基础理论研究, 注意探讨各种花粉营养成分、配伍差异性和不同花粉的疗效, 花粉的两向调节功能以及花粉 20% 未知成分 (也许是花粉最重要的成分) 的超前研究。在应用研究方面要继续探讨扩大应用范围, 坚持花粉在农业促生剂和饲料添加剂方面应用的研究, 尽早达到推广应用。在花粉产品开发上, 除主攻花粉在保健食品方面的开发外, 也应大力开发大众化的花粉食品, 复方花粉药品开发也是今后值得注意的方面。随着全国花粉界同仁的共同努力、团结向前, 我国花粉的开发利用前途无量。

参 考 文 献

- 1 王开发. 花粉营养价值与食疗. 北京: 北京大学出版社, 1986
- 2 张金谈. 浅谈花粉开发与利用. 第一届全国花粉资源研讨会论文集, 1990
- 3 王开发. 关于我国花粉资源开发利用中几个问题探讨. 第一届全国花粉资源开发与利用研讨会论文集, 1990
- 4 徐景耀等. 蜜蜂花粉研究与利用. 北京: 中国医药科技出版社, 1991
- 5 王开发等. 花粉营养成分与花粉资源利用. 上海: 复旦大学出版社, 1993
- 6 Stanley. K. G, Linkens. H. F. Pollen, Springer-Verlag. New York: Berlin Heiderg, 1974

王开发. 第四届全国花粉资源开发与利用会议论文集. 1996:

1.4 我国花粉研究与开发若干问题探讨

随着全国改革开放的深入, 国民经济的迅速发展, 保健食品的整顿, 我国花粉资源的开

发与利用已面临新的形势,从而提出更加深入发展花粉的要求。花粉研究与开发均有不少问题有待于深入地开展,我认为当前有以下几方面值得特别注意。

① 加强花粉中特殊成分研究 我国花粉营养成分研究已获得良好的成绩,对国产常见蜜源花粉大多数种类已进行全面营养成分测试,为花粉开发利用提供了重要依据。但对花粉中一些特效成分研究显然不够。如云香戒,它能增加人体毛细血管壁强度,有预防脑溢血、视网膜出血、增强心脏的收缩能力、利尿和降血作用,而迄今国产花粉种类中关于云香戒的数据极少。据国际研究,花粉含近百种的酶,是人体活动中非常重要的成分,而国产花粉中已测酶的种类仅是少数几种。还有花粉多糖、不饱和脂肪酸等,今后花粉成分研究应侧重于特效成分的测定和研究。

② 单种花粉特有疗效的探讨 从花粉营养成分研究可以看出,不同种类花粉的营养等成分有所差别,每种花粉都有其不同的配伍,当然均有其特有食用效果,如油菜花粉能增强毛细血管强性,预防脑中风,预防静脉曲张性溃疡,促生长,治便秘等。玉米花粉提高机体免疫功能效果最佳,且具有抗衰老、抑制肿瘤的作用。又如儿童花粉产品的开发需选择含性激素极少的花粉品种,如紫云英、胡枝子花粉等,它们雌二醇含量很少或不含,而磷脂含量相对较高。随着保健食品的新规定,每种产品应有特定的功能疗效,因此单种花粉特有疗效研究更显迫切和需要,也是花粉资源深入开发利用的必然要求。

③ 花粉有效剂量讨论 花粉服用剂量众说纷纭、差异甚大。法国 A. 卡亚从人体的氨基酸需要量提出维持量 20g/d,增加量为 32g/d,而法国的医生阿里奈拉斯用 2~3g/d 治疗患有遗忘症病人获得效果,西班牙医生勒·帕雷特也用 2~3g/d 剂量治疗神经科病人,罗马尼亚医生用 30g/d 剂量治疗肝炎病人,保加利亚索非亚医院用 45g/d 剂量治疗冠心病病人。德国生产的“赛尔飞”盒装花粉,推荐剂量为 15~30g/d;美国、前苏联、日本、澳大利亚、加拿大等国所提剂量亦相差甚大。国内各种临床结果或产品推荐量也是各种各样,从 1~30g/d 的不同数量皆有。

关于剂量问题,是由服用物质所决定。花粉成分虽然复杂,但不外乎是营养成分和药用成分两大类,所以其服用剂量自然应划分为两种。一种是从营养角度出发的保健剂量,以增加或补充人体维持正常生理功能所需要的营养,达到滋补、强身的目的。另一种是从医疗角度出发的药用剂量,以医治或减缓某些疾病为主要目的。因此不同目的剂量不应一样,剂量数值的大小,科学合理与否,主要是依靠人们食用的自我感觉来衡量,因此应从花粉食用者的具体情况考虑,收集大量各种剂量例症的数据,用统计优选的方法,找出不同剂量的峰值和谷值,再参考食用者的各种因素,确定出食用使用剂量的范围,再回到临床实验中加以验证并确定。国内已有许多临床验证效果的服用剂量数据,五届研讨会的代表应借此机会,共同讨论,取得共识,以便于实际应用和科学的宣传。

④ 稳步发展花粉保健食品,大力开发大众化花粉食品,开拓新应用领域的花粉产品。近年来,我国花粉产品开发稳步上升,名牌产品逐步形成,经过全国保健食品的整顿,花粉产品重新获准的比例在全国保健品种类中应该说是比较大的,整顿促进了花粉产品质量的提高,也避免了走以往大起大落的歧途,保证了花粉保健食品稳步向前发展,前景喜人。在发展保健食品的同时,应大力促进大众化花粉食品的开发,由于我国花粉资源非常丰富,亟待大力开发利用,而大众化花粉食品涉及面广,市场广阔,也是花粉造福人民的重要途径,但目前大众化花粉食品甚少,大家应广为宣传,政府再加以政策鼓励,相信大众化花粉食品会迅速发展起来。近些年来花粉在农业上的促生长剂,畜牧业上的饲料添加剂研究和应用已取