

养蜂丛书

花粉

房柱

农业出版社

养 蜂 丛 书

花 粉

房 柱

农 业 出 版 社

养蜂丛书

花粉

房柱

* * *
责任编辑 诸葛群

农业出版社出版 (北京朝内大街130号)

新华书店北京发行所发行 农业出版社印刷厂印刷

787×1092 毫米 32 开本 3.25 印张 65 千字
1985 年 5 月第 1 版 1985 年 5 月北京第 1 次印刷
印数 1—8,000 册

统一书号 13144·295 定价 0.43 元

出版者的话

自古以来，人们都知道养蜂是为了收取蜜和蜡，但蜜蜂采集的另一种营养佳品——花粉，直到近年才开始重视和利用。

最近几年，国际上开发利用花粉资源正在形成热潮，许多国家大兴花粉产业。我国是养蜂大国，蜜源植物丰富；从1974年开始，国产花粉已远销欧、亚诸国，花粉的生产潜力很大。本书作者早在五十年代就撰文介绍花粉的营养和医疗效用，现在特请他根据多年研究利用蜂产品的实践经验，参考古今中外文献(计137种)，写成此书。编写和出版此书的目的，是希望有助于养蜂工作者发掘花粉生产潜力，增加收益，为四化建设作出更大的贡献；同时也希望引起各有关方面的关注，进一步促进我国花粉生产和应用。

本书先简明地介绍了花粉与蜜蜂互相依存的密切关系，养蜂业中生产、加工和贮存花粉的方法，花粉检测与质量控制要点；然后论述了花粉的成分和作用，花粉促进人体健康长寿、增进人体免疫力和增强运动员耐力等效用。书末列举了用于医药、食品、化妆品和蜜蜂饲料的各类花粉加工产品。书中还有值得注意的一点，是作者根据大量资料，论证了我国是世界上最早人工采集和利用花粉作食疗和养生佳品的国

家之一。

专题论述蜜蜂生产花粉以及花粉的加工和综合利用的书，这在国内还是第一本。本书可供广大养蜂工作者、食品、化妆品和医药行业，退离休老人和体育界人士阅读，亦可供植物学、孢粉学、营养学和其它生命科学有关专业工作者参考。

在写作和出版过程中，得到养蜂界和医药界许多同志的支持帮助，特别是中国养蜂学会于1984年3月在江苏连云港市召开的、以花粉为重点的讲习会上，广泛地吸取了国内有关单位研究利用和生产花粉的新经验，中国科学院学部委员、九十岁高龄的著名医药学家叶桔泉教授为本书作序，作者和出版者在此敬表谢意。

作者诚恳地表明，由于对花粉的认识肤浅，实践经验有限，书中会有欠妥和失误之处，欢迎读者批评指正。

1985.1.

叶 序

蜜蜂如果缺少花粉，就不能生存和繁殖。工蜂食用花粉后，分泌一种蜂乳（王浆），喂饲幼虫和蜂王，促使蜂王大量产卵、繁衍蜂群。蜜蜂生产蜂蜜、蜂蜡等等也需要花粉作为其营养源。近年来科学研究发现，花粉是一种营养最全面的食疗佳品，具有强体力、增精神、迅速消除疲劳和美容、抗老等作用。在国外，成功地利用蜜蜂大量收集花粉，作为人们保健食品，大搞花粉食谱，形成一股花粉研究的热潮。

祖国医药，对于花粉的应用，很早就有丰富的经验。两千年前的《神农本草经》记载，香蒲花粉，又名蒲黄，列为上品，味甘平，消瘀，止血，聪耳明目，久服轻身耐老。唐《新修本草》记载松花花粉，一名松黄，“甘温无毒，润心肺，除风止血，亦可酿酒”，酒服令人轻身。日本花粉学代表者岩波洋造博士在其所著《植物的性》一书中强调，“花粉细胞所含的营养成分和价值，超过该植物的根、茎、叶细胞的好多倍”。这一科学的论断，我国的药学家在一千多年前早就有了认识。花粉供食用，也不是今日始。宋代寇宗奭《本草衍义》说：“蒲黄以蜜调如膏，食之，以解虚热。”明代李时珍说：“松花和白糖印成糕饼，食之甚佳。”明周櫛王的《普济方》中，居然有以花粉所制的“美容方”，系以红、白莲花蕊及桃花、

梨花、梅花等花蕊配制的复方，专门用来治面黥、粉刺、雀斑等面部皮肤病。花粉的营养作用，现代科学研究的发现，说明了来自群众实践的祖国医药的正确性。祖先们的药学工作是科学的。我们在花粉学方面必须迎头赶上，认真研究，继承和发扬先辈光荣传统。我国养蜂事业日渐发达，花粉资源丰富，应当及时开发，充分利用，以便为人民健康、为社会主义现代化建设服务。

花粉的营养不同寻常，它是植物的生殖细胞，植物与蜜蜂，以花粉为物质基础，相互依赖、世代繁衍，这是自然界的巧妙安排。花粉的研究，是一门“生命科学”，探索花粉营养源的生物活性物质，将窥测到大自然的奥秘。中国养蜂学会副理事长房柱同志，持其近著《花粉》一稿，嘱为审阅，展读之下，不胜欣慰。该书对“花粉与蜜蜂”的关系、花粉的成分和作用，以及花粉的采收、干燥、贮存和检测，质量控制等等，作了系统的详细的阐述。相信此书出版后，必将对我们所希望的深入开展花粉资源的开发利用和研究起到推动的作用，因而不计工拙，高兴地为《花粉》专著写了这篇赘言。

九十老人 叶桔泉

一九八五年一月于南京

目 录

出版者的话

叶序

一、绪论	1
二、花粉与蜜蜂	5
(一) 花粉的定义与分类	5
(二) 蜜蜂采集花粉	7
(三) 蜜蜂是理想的植物授粉者	8
(四) 花粉与蜜蜂营养	10
(五) 补饲花粉养强群夺高产	12
三、花粉的成分和作用	14
(一) 蛋白质和氨基酸	15
(二) 碳水化合物	18
(三) 类脂	19
(四) 维生素	22
1. 维生素A (22) 2. 维生素B ₁ (23) 3. 维生素B ₂ (23) 4. 维 生素B ₃ (24) 5. 维生素B ₅ (24) 6. 维生素B ₆ (25) 7. 维生素B ₇ (25) 8. 维生素Bc (26) 9. 胆碱 (26) 10. 肌醇 (27) 11. 维生素C (27) 12. 维生素D (27) 13. 维生素E (27) 14. 维生素P (28)	
(五) 常量元素和微量元素	28
(六) 其它活性物质	30
1. 黄酮类化合物 (30) 2. 有机酸 (31) 3. 酶 (33) 4. 激	

四、蜜源花粉的采收、干燥和贮存.....	34
(一) 蜂场采收花粉的方法	34
1. 箱底脱粉器 (34) 2. 巢门脱粉器 (37) 3. 花粉生产期的管	
理 (39) 4. 生产花粉对蜂群的影响 (40)	
(二) 花粉的干燥处理	42
(三) 花粉的清洁、包装、贮存	46
五、花粉检测与质量控制	49
(一) 花和花粉粒	49
(二) 花粉形态检测	53
(三) 蜂蜜中花粉的检测	59
(四) 花粉的质量控制	61
六、花粉与人体健康	65
(一) 天然营养食物和养生抗老佳品	65
(二) 运动健儿的强力补剂	69
(三) 机体免疫功能促进剂	73
(四) 疗效卓著的药物	75
(五) 花粉过敏	80
七、花粉产品	83
(一) 医药类	83
(二) 食品类	87
(三) 化妆品类	90
(四) 蜜蜂饲料类	93

一、绪 论

花粉是有花植物雄性器官——雄蕊中的生殖细胞，是一些很细小的粉末。花粉粒的形状、大小、颜色和外壁上的萌发沟（或萌发孔）及纹饰的形态特征，可用于鉴别植物种类。花粉的外壁非常坚固，堪称花粉的盔甲。因此，被风吹到各处，埋在泥炭内，它的外壁也能经久不变，甚至形成化石保存几亿年。因而花粉成为地质学考古学研究的对象。花粉和蕨类植物等的孢子的形态学研究，已形成一门专门学科，即“孢子花粉学”，简称孢粉学；它是植物学的一个分支学科，是近数十年来逐渐发展起来的。孢粉学又有两个分支，研究地层中化石孢粉的称“古孢粉学”；研究现代植物孢粉的基础理论及其应用的称“新孢粉学”。孢粉学广泛地应用于许多科学领域。有关蜜源植物花粉形态、蜂蜜的花粉分析、花粉与蜜蜂营养、花粉与人体健康以及花粉在医药、食品和化妆品工业中的利用等研究都属于“新孢粉学”的范畴。

花粉是制造蜂粮的主要原料，是蜜蜂所需蛋白质的唯一来源。花粉对蜜蜂的生活、幼虫和幼蜂的生长发育、培育蜂王、蜂群繁殖、蜜蜂体质、泌蜡造脾、生产王浆和蜂群产蜜的关系很大。培育一只蜜蜂需要花粉100—120毫克，一年培育20万只蜂儿的蜂群约需花粉22公斤，再加上成年蜜蜂食

用和泌蜡产浆的需要，每群蜂每年采集花粉约 30 多公斤。人们在蜂箱出入口处放置花粉截留器（脱粉器），可以截留十分之一花粉，大多数蜂群每年使用花粉截留器的花粉收获量为 3 公斤左右。1 公斤花粉可培育出 1 公斤蜜蜂，而 1 公斤蜜蜂在椴树花期可产蜜 10 公斤以上。我国蜜粉源植物十分丰富，土地辽阔，气候差别大；仅油菜一种，南北花期可持续 6—7 个月时间。连续易地放牧油菜花，一群蜂可生产商品花粉 6 公斤以上；同时又能加速蜂群繁殖，提高蜂蜜产量。目前我国约有活框箱饲养的蜜蜂 400 万群，按每年产花粉 2 公斤计算，即可得商品花粉 8,000 吨。这是保守的估计，实际可能达到的产量远远超过此数。由此可见，研究和普及花粉的生产和利用是养蜂业增产挖潜的重要途径。

我们的祖先早就认识和利用花粉。二千多年前，我国已食用香蒲花粉，在古药书《神农本草经》中称“蒲黄”，列为上品药，说它“味甘、平。主心腹膀胱寒热，利小便，止血，消瘀血”。著名药学家苏颂（1020—1101 年）在《图经本草》中介绍蜜制蒲黄作果品甚佳。柳树是遍布全国的蜜源和粉源植物，柳花（柳蕊）也是传统中药，《神农本草经》说它主治风水黄疸。我国宋代药材学专著《本草衍义》（1116 年版）明确指出“柳花即是初生有黄蕊者也”。松是长寿的象征，松花粉是松树精英，自古被我国人民视为延年益寿的佳品。第一部中国药典《新修本草》（659 年版）记述松花粉可食用和疗病，“松花名松黄，拂取似蒲黄。酒服轻身疗病”。伟大的医药学家李时珍（1518—1593 年）在《本草纲目》中论述松黄“润肺，益气，除风，止血，亦可酿酒”。“松花，今人收花和白砂

糖印为膏饼，充果品食之”。唐代诗人李商隐，25岁中进士，做过一些小官不得志，长期抑郁寡欢。公元847年间，他身患黄肿和阳萎等病，百药无效，后食玉米花粉而愈。《古今秘苑》一书中收载他介绍玉米花粉药用价值的诗句：“借问健身何物好，天心摇落玉花黄。”我国古代不仅应用人工采集的花粉，而且也利用蜜蜂采集的花粉。早在一千一百多年前，唐代诗人孟郊（751—814年）曾食用蜜蜂花粉治病。孟郊50岁中进士，任溧阳县尉时患头晕健忘症，有人送蜜蜂花粉给他食用，后来在清明节前，他去济源，亲眼见到养蜂人家收集花粉，兴奋中写下了《济源寒食七首》。其中有：“蜜蜂辛苦踏花来，抛却黄糜一瓷碗”，这“黄糜”正是蜜蜂采集来的油菜花粉。

花粉在国外也不陌生。中美洲和南美洲最古老的居民印第安人以玉米为粮食，他们不仅吃玉米的籽粒，连玉米的花粉也被他们做成味美而富于营养的汤食用。犹太教大法规，圣经和古兰经，以及希腊、罗马、中东、斯拉夫和亚洲其它地区的古书中，都赞美花粉是永葆青春和健康的源泉。1945年4月15日伦敦《星期日快报》刊登了一篇有趣的文章，苏联科学院院士、生物学家奇钦（H. B. Цицин）教授向二百多位年龄超过百岁的老人发信调查他们的年龄、工种和主食情况。他从150封回信中得知，这些百岁老人大多数是养蜂者，他们的主要食物总是蜂蜜。进一步研究发现，这些百岁老人吃的并不是真正的蜂蜜，以往他们很贫穷，比较纯淳的蜂蜜都送到市场上去卖，留下的是些蜂蜜沉渣，他们所吃的几乎是纯的蜜源花粉。奇钦院士曾经预言：在不久的将来，人们会广泛利用花粉这种生物制剂。

事实上，现在每年已有数以百吨计的花粉被用于医药和食品工业，在许多国家有多种花粉药剂问世，如阿根廷的“维他保尔”(Vitapol)、瑞典的“寿你尔通”(Cernilton)、日本的内补灵(Napolen)和阿福保灵(Aptopolen)、罗马尼亚的保灵花粉片(Polenapin)和保灵维他(Polenvital)、德意志联邦共和国的花粉糖丸1号和前列腺维他(Vitaprosta-ta)等等。

1958年2月14日《人民日报》发表作者写的“蜜蜂——健康之友”稿，文中介绍蜜蜂采集的花粉含有丰富的营养素，蜜浸花粉是深受欢迎的民间药物。六十年代初，朱德委员长曾两次视察中国农业科学院养蜂研究所，并亲自写信给党中央、毛主席，信中称赞蜜蜂是各种农作物授粉的“月下老人”，又是人类的健康之友。近年来，蜜蜂授粉的重要性和花粉的保健功效逐渐为我国各有关方面重视。1974年开始，江西省高安县华林蜂场等还生产商品花粉支援外贸出口。1979年7月中国养蜂学会成立大会和此后历年学术讨论会上均有花粉研究和利用的报告。1982年以来，中国科学院学部委员、中医药学家叶桔泉教授热情呼吁研究利用蜜源花粉，由连云港蜜蜂医疗研究室牵头，成立了江苏省蜜源花粉制剂协作组。年近九旬的叶桔泉教授为协作组顾问。协作组对花粉的采收、干燥、保鲜、分成、效用和制剂进行系统的研究。在我国其它省、市，亦有一些制药厂、营养补剂厂和食品行业试制和生产多种花粉产品，深受人们欢迎。花粉作为养蜂产品的价值正在日益增高。终有一天，我们会将目前失去的千百万吨花粉用来为人类保健和发展养蜂业服务。

二、花粉与蜜蜂

(一) 花粉的定义与分类

花粉是被子植物雄蕊花药或裸子植物小孢子叶上的小孢子囊内的粉状物。英语“pollen”(花粉)这个词引自拉丁文,它的原意是“强大的,元气充沛的”。花粉的个体称“花粉粒”。未成熟的花粉粒也叫小孢子,是一个单核细胞。成熟的花粉粒,被子植物一般具有营养细胞和生殖细胞;裸子植物(如松)除具营养细胞和生殖细胞外,尚有两个原叶体细胞。成熟的花粉粒有两层壁,即内壁和外壁,有时在外壁外还有周壁。由于种类不同而呈现出从洁白到浓黑色的各种颜色。但大部分花粉是淡黄色或淡栗色的。

花粉的传播方式有水媒、风媒和动物媒三种。水生植物的花粉传播以水流为媒介。几乎所有水生植物都是单子叶的。水生植物用特殊的构造使花粉能防水,或使其能适应淡水、海水环境。如海草(*Amphibolis antarctica*)失去花粉粒的外壁而呈丝状,象棉絮一样散播在海水中,寻找躲躲闪闪的雌花。水媒是原始的传粉方式,随着植物的进化,风媒逐渐代替了水媒。被子植物的前身——裸子植物都是风媒植物。动物媒介传粉作用比水媒、风媒先进,其中鸟类、蝙蝠和一些小哺乳动物传粉远不如个体小、数量多、善飞翔的昆虫。也

只有当有翅昆虫参与植物授粉时，虫媒植物与传粉昆虫才开始双方面并行的演化，植物界的面貌才大大改观。通常将陆地植物花粉分为两大类型：风媒花粉和虫媒花粉。

风媒花粉：是借风力传粉的植物花粉，其特点是干燥，质轻，量多，花粉粒外壁光滑。风媒花特征是花小、不鲜明；花被退化或不存，一般无香气和蜜腺。某些风媒花具有羽状的柱头和细长下垂的花丝（如稻）；或具有柔软倒挂的柔荑花序（如杨）；或有先叶开花的现象（如桦）。这些都是对风媒的适应。风媒植物约占有花植物的五分之一，木本植物中，如松、柏、桦、榛、栎、杨等。草本植物中，如玉米、高粱、水稻、豕草、薹草、车前等，都属风媒植物。

虫媒花粉：以昆虫为传粉媒介的植物花粉。其特点是花粉粒较大，质重，外壁有突起或粘质，易附着在昆虫体上。虫媒花适应虫媒的特征是：花大或有集中成簇的花序；花被发达，颜色鲜明；花的形态多样；有香气和蜜腺。我们日常看到的花，极大部分是虫媒花。如桃、李、杏、樱、梨、苹果、蔷薇、金鱼草、千屈菜等五色缤纷，鲜艳夺目；向日葵和菊花集成头状花序，荔枝、龙眼花集成圆锥花序，胡萝卜呈伞状花序，油菜、芥菜、荞麦丛集为总状花序，乌柏花聚成下垂的穗状花序；甘薯、薤菜的漏斗状花冠，刺槐、大豆的蝶形花冠，薄荷、益母草的唇形花冠；枳、桂花、香薷、百里香、柑桔类和兰科植物等散发特别的香气，都有诱导昆虫传粉的作用。

(二) 蜜蜂采集花粉

蜜蜂采集花粉的动作敏捷而巧妙，就连最留心的观察者的眼睛也难以分辨。如果不是花粉团的体积在逐渐增大的话，时断时续的观察就一点也觉察不到。只有快速摄影装置才能记录下蜜蜂采粉过程中大量而又迅速的连续动作（可参阅蜜蜂生物学专著）。

蜜蜂根据它所采访的花的不同形态，而使用不同的方法采集花粉：对于开放花，如苹果、桃、梨、枫树和荞麦等，蜜蜂咬住花药，并将花药拉向自己，然后在花药上来回滚动，集成花粉团；采访闭锁花，如刺槐、苦刺、金合欢、三叶草等，蜜蜂强行进入花冠，用颚和前足采集花粉；蜜蜂采集穗状或菜萼花序的花粉，如柳、杨、松、栎和胡桃树等，与前述在玉米上采粉的情况一样；采访筒状花，如刺黄连、丁香、草木樨、苜蓿等，蜜蜂停在花冠上，把喙插入花冠筒中吸吮花蜜，花粉多粘附在头部和前足上，所得粉量较少。

瑞士莫里奇奥(A. Maurizio)博士1953年报道，对由蜜蜂采集的35个植物种或种群几万个花粉团重量的研究结果，最小重量为4.2毫克，如春欧石南，最大重量为10.7毫克，如地杨梅，平均重量为7.57毫克。假设一只工蜂每次飞行可采集15毫克的花粉（两个花粉团），由此推算每只工蜂需要完成66,666次飞行才能为蜂群带回1公斤花粉。

采集花粉的工蜂一飞回蜂群，就把花粉储藏在空巢房或半空的巢房里。工蜂把后足伸进巢房孔，用中足挤出花粉团，

就离去了。内勤蜂用头捣碎花粉，并填实于巢房底部，表面涂上一层蜂蜜，借以防腐。每个巢房可装 15—20 次量，一次量为 7—15 毫克花粉。这样储存的花粉叫蜂粮。花粉储存作蜂粮，发生生物化学变化，如酸性增加，花粉蔗糖转化，组胺酸产生组胺等，这些变化与其中特殊的菌群和酶有关。

(三) 蜜蜂是理想的植物授粉者

蜜蜂是所有传粉昆虫中进化程度最高的昆虫。蜜蜂的足具有专门适应采集花粉的特殊构造，如花粉刷、花粉带、花粉耙和花粉筐。蜜蜂周身密生绒毛，有的呈分叉羽毛状，便于粘附花粉。这种形态构造上的高度特化，在动物界十分罕见。蜜蜂采集花粉时，六只足、口器以及全身的绒毛都参与了。据计算，一只蜜蜂周身携带花粉可达 500 万粒之多。虽然采粉工蜂认真紧张地刷集蜂体上粘附的花粉，但每只蜂体表仍可附着 1 万—2.5 万粒花粉。这个可观的数量在植物授粉上具有特殊意义。蜜蜂从这一朵花采访到另一朵花，授粉工作便随之完成。

蜜蜂仅采访同种植物的花粉及花蜜，这种专一性对授粉特别有利。还可以利用条件反射原理，诱引蜜蜂到需要传粉的植物花上去工作。据报道，一只蜜蜂需要采访 84 朵桃花、346 朵红三叶花或 585 朵白三叶花才能获得一次携带量。前已计算过，一只蜜蜂每次运粉量平均 15 毫克，每个壮群蜜蜂每年要采集 30 公斤花粉，因此每群每年采集花粉约 200 万次，按上述数字计算，需采桃花一亿六千八百万次，采红三叶花