

食用蜜蜂花粉

王维义 编著

黑龙江科学技术出版社



食用蜜蜂花粉

王维义 编著

黑龙江科学技术出版社

一九八六年 · 哈尔滨

封面设计： 冰

食用蜜蜂花粉

王维义 编著

黑龙江科学技术出版社出版

(哈尔滨市南岗区建设街 35 号)

黑龙江新华印刷厂附属厂印刷·黑龙江省新华书店发行

787×1092毫米 32 开本 5.25 印张 2 插页 110 千字

1986年10月第1版·1986年10月第1次印刷

印数：1—5,000册

书号：15217·210 定价：1.25 元

前 言

大自然中到底有没有一种具有高效营养和能抗衰老的活性物质，这个问题是历来世界上许多科学家全神贯注研究的课题之一。今天人们终于用科学的方法证明，这种物质是有的，那就是蜜蜂花粉。

花粉是植物花药里面的细小的颗粒粉末。它不是一种普通的物质，而是有花植物的雄性生殖器官中含有的繁衍后代的生殖细胞，就是植物的“精子”。是它完成了植物传宗接代的自然造化之功。近代植物学的研究使人们科学地认识了那小小的花粉粒的性质和作用，因而大开眼界。

然而花粉的秘密直到第二次世界大战时期才有所揭示。当时的苏联科学院院士，著名的生物学家兹依津，为了探索长寿之谜，向二百位百岁以上的老寿星们发出了调查信。当他读完这些老人的一封封复信以后，惊奇地发现，这些老寿星竟绝大部分是养蜂人，都有每天吃花粉的习惯。兹依津因而得出了花粉能使人长寿的结论，并在1945¹/₂年发表了他的调查报告，这份报告在当时全世界的生物学家中引起了一阵轰动。蜜蜂花粉作为一种能使人长寿的食品，开始被发现。

此后的几十年，蜜蜂花粉作为长寿食品，其高效、丰富的营养成分和神奇的保健功能，及其他有关特性被逐步科学地认识。从人体机制看，衰老首先是机体调控中枢神经系统和内分泌系统的衰老，中枢的衰老和功能下降势必引起人体

各种调控器官的衰老和功能下降。因此防止衰老就要控制和延缓机体调控中枢的衰老。花粉就具有这种作用。免疫系统功能的衰退也是机体衰老的原因，花粉就因为能使胸腺增重和T_H淋巴细胞增加而能够使免疫功能增强。另外，花粉丰富高效的营养成分远远高于其他的营养物质，因而对人体各器官的保健作用是神奇的，特别是对当前对人类威胁最大的脑血管病、恶性肿瘤和心脏病的疗效是高的。因此花粉无愧是一种抗衰老的长寿食品。

我国在古代就曾把花粉作为养生良药，应用较早，但是在当代的花粉研究热中却起步较晚，广大群众对花粉的认识和应用也仅仅开始。这种现状与我国丰富的花粉资源情况和人民健康的需要极不相称。因此我们应该充分重视起来，大力开发我国的花粉资源和发展花粉加工业，使之造福人民。

本书在编写过程中，得到了我国著名中医药学家叶桔泉教授，中国农科院养蜂研究所黄文诚副研究员的热情指导。

湖南养蜂研究所李忠谱为本书提供了我国古代应用花粉的资料，杭州大学科研处柏林为本书绘制了全部插图，浙江省科委测试中心电镜室蔡继炯协助拍摄了花粉电镜照片。在此一并感谢！

由于作者水平有限和编写时间仓促，书中难免有错漏之处，望读者批评指正。

目 录

一、花与花粉	(1)
(一) 花的组成与形态结构	(1)
(二) 花药的发育与花粉粒的形成	(3)
(三) 开花与传粉	(9)
(四) 花粉粒与花粉团	(11)
二、花粉的营养成分	(20)
(一) 蛋白质和氨基酸	(21)
(二) 碳水化合物	(25)
(三) 脂类	(26)
(四) 维生素	(29)
(五) 常量元素与微量元素	(37)
(六) 生物活性物质	(40)
三、花粉的特殊营养保健功能	(44)
(一) 对心血管系统的作用	(44)
(二) 对神经系统的作用	(47)
(三) 对内分泌系统的作用	(49)
(四) 体力增强剂与抗疲劳剂	(51)
(五) 对消化系统的作用	(56)
(六) 护肝作用	(56)
(七) 对造血功能的作用	(62)

(八) 抗辐射与抗化疗作用·····	(63)
(九) 提高免疫功能与抗肿瘤作用·····	(69)
(十) 慢性前列腺炎的克星·····	(72)
(十一) 抗衰老功能·····	(73)
(十二) 天然美容剂·····	(75)
四、花粉的采收、干燥与贮存·····	(76)
(一) 蜂场采收花粉的方法·····	(76)
(二) 怎样提高花粉采集量·····	(80)
(三) 生产花粉对蜂群的影响·····	(83)
(四) 花粉的干燥处理·····	(84)
(五) 花粉的贮存·····	(88)
五、花粉的鉴定·····	(90)
(一) 花粉种类的鉴定·····	(90)
(二) 花粉质量的鉴定·····	(100)
六、花粉过敏症与花粉的毒性·····	(113)
(一) 关于花粉过敏症·····	(113)
(二) 关于花粉的毒性·····	(116)
七、花粉的破壁与灭菌·····	(118)
(一) 人体对不破壁花粉营养成分的吸收情况·····	(118)
(二) 加工花粉制品须用破壁花粉吗? ·····	(119)
(三) 花粉破壁的方法·····	(121)
(四) 花粉灭菌的方法·····	(122)
八、食用花粉制作法·····	(125)
(一) 发酵花粉制作·····	(125)
(二) 花粉浸膏制作·····	(129)

(三) 强化花粉冲剂制作.....	(130)
(四) 花粉酒制作.....	(131)
(五) 花粉饮料制作.....	(133)
(六) 花粉华夫制作.....	(134)
九、家制花粉食品.....	(136)
(一) 花粉蜜制作.....	(137)
花粉内补酒制作.....	(137)
花粉露制作.....	(138)
花粉桔汁制作.....	(139)
花粉番茄酱制作.....	(140)
花粉冰淇淋制作.....	(140)
附： (一) 我国古代对花粉的应用.....	(142)
(二) 花粉化妆品的制作.....	(147)
(三) 国内部分花粉制剂一览表.....	(153)
参考资料.....	(155)

一、花与花粉

(一) 花的组成与形态结构

花是由花柄、花托、花萼、花冠、雄蕊群、雌蕊群几部分所组成的。(图 1—1)

1. 花柄和花托

花柄是每一朵花所着生的小枝，它支持着花，使花位于一定空间，同时又是茎和花相连的通道。

花托是花柄顶端花萼、花冠、雄蕊、雌蕊着生的部分，通常是枝的顶端，但也有不少植物的花托特化膨大呈各种形状。例如草莓花托膨大呈圆锥形，莲的花托呈倒圆锥形，形成莲蓬；桃花的花托呈杯状。

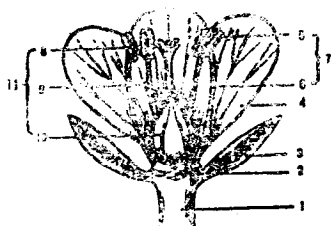


图1—1 花的结构图

- | | | |
|--------|--------|-------|
| 1. 花柄 | 2. 花托 | 3. 萼片 |
| 4. 花瓣 | 5. 花药 | 6. 花丝 |
| 7. 雄蕊 | 8. 柱头 | 9. 花柱 |
| 10. 子房 | 11. 雌蕊 | |

2. 花被

花被是花萼和花冠的总称。很多植物的花、花萼和花冠形成内外两轮，形状、大小和颜色不同，彼此呈分明的内外两轮，叫做重被花。例如油菜、蚕豆、棉花、桃、梨等植物的

花。只有一轮花被，大多数只有花萼，没有花冠的，叫做单被花，例如桑、荞麦等植物的花。有时花被完全不存在或是存在于不发育的状态，称无被花，例如白杨、柳、胡椒、杜仲的花。

在花冠茎部的旁边，即在每个花瓣的茎部旁侧或是在花托上，时常会发现分泌甜液以招引昆虫的蜜腺。花的香味是由花瓣分泌的挥发香精油散发出的。花冠的主要作用是以它的鲜艳颜色、香味和花蜜的存在招引蜜蜂及其它各种昆虫传粉。

(1) 花萼的形态与功能

花萼是由若干萼片所组成的。萼片一般为绿色的叶状薄片，其内部充满了含叶绿体的薄壁细胞。花萼包在花的最外面，在花蕾时期有保护花的其它部分的作用。有的花萼大而且颜色鲜艳，类似花冠，具有吸引昆虫传粉的作用，如铁线莲和绣球花的花萼。

(2) 花冠的形态与功能

花冠位于花萼的里面，由若干花瓣所组成。花瓣细胞内含有花青素或有色体，因而具有鲜艳的颜色。含花青素的花瓣则显现出红、蓝、紫各色；含有色体的则呈黄色、橙色或橙红色；有的花瓣二者都有，则呈现出各种色彩；两者都没有则呈白色。在花瓣中常有分泌组织挥发出油类，放出特殊香味。

3. 雄蕊群

一朵花中具有许多雄蕊，这些雄蕊的总称叫做雄蕊群。雄蕊位于花冠的里面，一般直接着生在花托上，也有的茎部和花冠愈合，因而着生在花冠上。一朵花的雄蕊数目多少在各

种植物中不同。有些植物雄蕊很多、没有定数，如棉、桃、梨等，有些植物雄蕊少而有定数，如油菜、蚕豆、小麦、蕃茄等。

每一雄蕊由花丝和花药两部分组成。花丝细长呈柄状，具有支持花药的作用。花药是雄蕊的主要部分，通常由四个或两个花粉囊组成，花粉囊里产生许多花粉粒，花粉成熟后，花粉囊裂开，花粉就散出来。（图1—2）花粉大多数是黄色的极细的粉末。也有少数植物的花粉是白色或红色，往往数量很多，只要用手指在花药上面抹一下，手指周围就会沾满花粉。蜜蜂就是从这些花药里采集花粉的。

4. 雌蕊群

雌蕊位于花的中央部分，由柱头、花柱和子房三部分组成。一朵花中的雌蕊总称为雌蕊群。

（二）花药的发育与花粉粒的形成

1. 花药的发育

花药在发育初期，构造很简单，外围为一层幼龄的表皮，内侧为一群形态相同的分生细胞。不久在花药四角的表皮内方，出现一纵列孢原细胞，其细胞较大，核也较大，细胞质较浓，分裂能力很强。（图1—3）

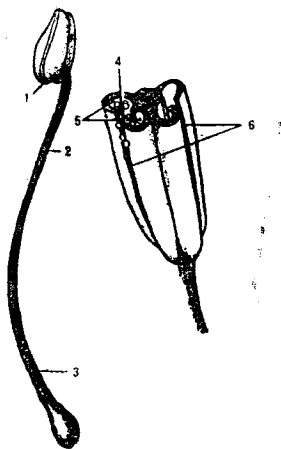


图 1—2

1. 花药；2. 雄蕊；
3. 花丝；4. 花粉粒；
5. 花粉；6. 开裂线

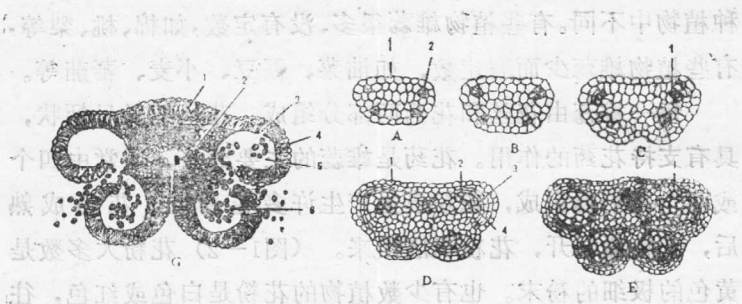
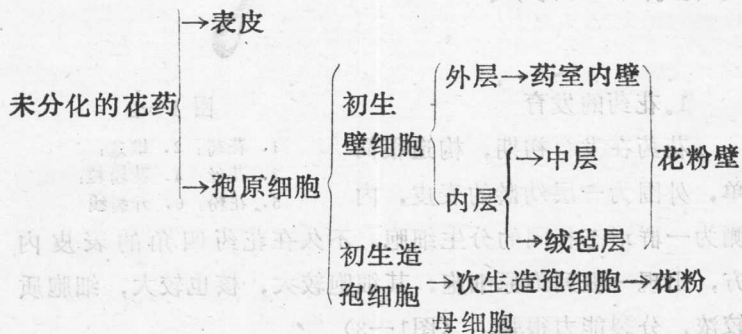


图 1—3 花药的发育与构造

- A—E: 花粉发育的过程 (A—1. 表皮; 2. 孢原细胞;
C—1. 造孢细胞; D—1. 表皮; 2. 纤维层; 3. 绒毡层;
4. 造孢细胞; E—1. 造孢细胞)
G: 已开裂的花药 (1. 药隔维管束; 2. 药隔基本组织;
3. 纤维层; 4. 表皮; 5. 药室; 6. 花粉)

以后孢原细胞进行一次平周分裂, 形成内外两层, 外层为壁细胞, 内层为造孢细胞。花药中部的细胞逐渐分裂, 形成药隔。

壁细胞进行平周分裂和垂直分裂, 自外而内逐渐形成药



室内壁、中层及绒毡层，和表皮一起组成花粉囊的壁。

在壁细胞分裂的同时，花粉囊的造孢细胞也进行分裂，形成很多花粉母细胞。每个花粉母细胞经过减数分裂，形成4个子细胞，每个子细胞发育成一个花粉粒。花药壁和花粉母细胞的发生分化程序如下：

2. 花粉粒的形成

一个花粉母细胞通过减数分裂，形成4个花粉粒。在形成的初期，4个连在一起称为四分体。由四分体形成4个分散的原核细胞。这是含有一个核的尚未成熟的花粉粒，也叫做小孢子。单核的花粉再经过一次或两次分裂就形成成熟的花粉，也叫做雄配子体。初形成的单核花粉粒，细胞质浓厚，细胞核位于中央。以后随着液泡的扩大，细胞核由中央移向一侧。接着开始进行第一次分裂，形成两个细胞，一个叫营养细胞，另一个叫生殖细胞。（图1—4）。

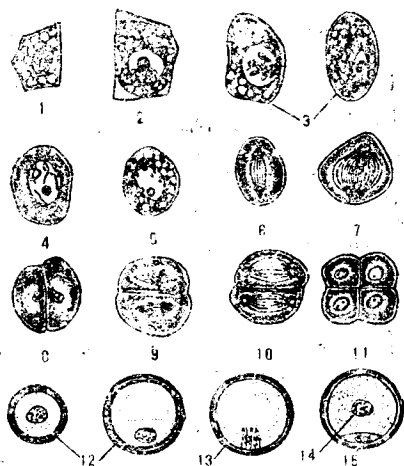


图1—4 花粉粒的发育

1. 细线期；2. 凝线期；3. 合线期；4. 粗线期；5. 终变期；6. 后期；7. 末期；8. 前期；9. 中期；10. 末期；11. 四分体；12. 单核花粉粒（小孢子）；13. 核分裂；14. 营养细胞；15. 生殖细胞

花粉壁的发育，开始于减数分裂结束后不久。减数分裂

中，四分体和每一单核花粉的周围，都要形成胼胝质壁。四分体形成后，通常在每个单核花粉粒胼胝质壁的内侧，就有纤维素微纤维积累在质膜和壁之间，形成初生外壁，它是花粉粒外壁的前身。初生外壁并非均匀地产生，在质膜内侧有片状的内质网部分，即将来要形成萌发孔的地方，不产生外壁。随着初生外壁的发育，在质膜上形成许多圆柱状的突起，穿过初生外壁，垂直地排列于花粉粒的表面。以后，圆柱状突起的不同部位进行生长，形成各种植物花粉粒外壁所特有的纹型——萌发孔或沟缝。通过含孢粉素小颗粒的活动，孢粉素不断堆积，外壁逐渐增厚，各种纹型也更加明显，成为外层。继而在初生壁的内侧形成内层。外层厚，内层薄，它们共同组成花粉粒的外壁。

花粉粒外壁的孢粉素有抗分解的特性。因此，花粉粒能长期保存在沉积物中，甚至化石中。花粉粒外壁的表面，形成各种各样的雕纹，如刺状、颗粒状、瘤状和网状等等这些奇形怪状的雕纹，构成花粉粒外壁美丽的图案。（插页图1—5）

不同植物花粉粒的外壁除具有不同的雕纹以外，其形状、大小、萌发孔的特征也各不相同，构成不同花粉外部的特有形态。花粉的外部形状对鉴定蜜源植物及花粉种类有重要的价值。

花粉粒成熟前，绒毡层细胞膜逐渐解体，在细胞器中合成有色的物质，如类胡萝卜素与类黄酮素及脂类物质。这些物质不仅使花粉具有色彩，同时也使花粉粒具有粘附性，这对吸引蜜蜂采集花粉，传粉具有重要的作用。

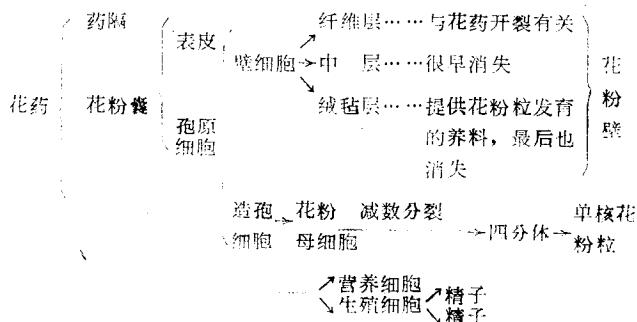
花粉粒成熟时，如只含有生殖细胞和营养细胞，则称为二核花粉粒。大部分植物（约占被子植物的70%）如棉花、茶、桃、梨、柑桔等的花粉粒发育到二核阶段即已成熟；另一些植物如玉米、油菜、小麦、水稻等，它们的花粉粒发育到二核阶段还要进一步发育才能成熟，即生殖细胞再进行一次有丝分裂，形成二个精子。具有3个细胞的花粉粒，称为三核花粉粒（图1—6）。



图 1—6 二核花粉粒与三核花粉粒

二核花粉粒（1.营养细胞；2.生殖细胞；3.二核花粉粒；4.生殖细胞分裂），三核花粉粒（5.精细胞）

花药的结构与花粉粒发育形成过程如下：



3. 花粉粒的形态和结构

不同植物的花粉粒的形状、大小都不相同。以花粉粒的形

状来讲，大体可分为圆形、椭圆形、三角形三类。紫云英、柑桔、桃、南瓜、玉米、棉花、小麦、水稻、菜豆等的花粉为圆球形；油菜、蚕豆、梨、苹果、百合等的为椭圆形；茶花粉、椴树花粉等则为三角形。另外少数植物的花粉是四角形，如落葵等。

就花粉粒的大小讲，大多数植物的花粉粒直径在40—50微米之间。例如水稻花粉直径为40—43微米，玉米花粉为77—89微米，桃花粉为50—57微米，荞麦花粉为39.5—50微米，最大的是南瓜的花粉粒，直径在200微米以上。

花粉粒的外壁较厚、硬，而且缺乏弹性。外壁的纹形变化很大，构成花粉粒美丽的图案。萌发孔和沟缝是外壁不增厚的地方，也是花粉粒萌发时伸出花粉管的地方。不同植物的花粉粒，萌发孔的数量也不相同，例如水稻、玉米花粉粒只有一个萌发孔；桑的花粉粒有5个萌发孔；油菜花粉粒有3个萌发孔；棉花花粉粒有8—16个萌发孔。外壁的主要成份为孢粉素。此外有纤维素、类胡萝卜素、类黄酮素、脂类物质及蛋白质等。孢粉素是一种类似角质或木栓质的脂类物质，抗酸和抗酶能力很强。

花粉粒的内壁较薄、软，而且有弹性、在萌发孔处常较厚。内壁的主要成份为纤维素、果胶质、半纤维素以及蛋白质等。

现已证明：花粉粒的外壁与内壁不同于一般植物的细胞壁，其最大区别在于它们含有具有生物活性的蛋白质。而且外壁蛋白质和内壁蛋白质在性质、来源和功能上又有很大的

不同。外壁蛋白质是由孢子体的绒毡层细胞合成来的。内壁蛋白质是花粉本身细胞合成的。这种特点一般植物细胞是不存在的。

花粉粒内壁蛋白质和外壁蛋白质中酶的种类有很大的区别，这可能与这两种蛋白质有着不同的功能有关。详细可见下表：

存在于花粉内壁与外壁蛋白质中的酶

只存在内壁的酶	存在内壁与外壁的酶	只存在外壁的酶
核糖核酸酶	转化酶	脱氢酶
水解酶	磷酸化酶	琥珀酸 β -NADH
酸性碳酸酶	水解酶	脱氢酶
	淀粉酶	氧化酶
	酯酶	细胞色素氧化酶
	β -呋喃果糖酶	水解酶
	β -1,4-聚糖酶	蛋白酶
	多聚半乳糖醛酸酶	
	变应素	
	草抗原 E	
	禾谷类抗原 I	

(三) 开花与传粉

1. 开花

当植物花的各部分发育成熟后就开放。但开花的习性各