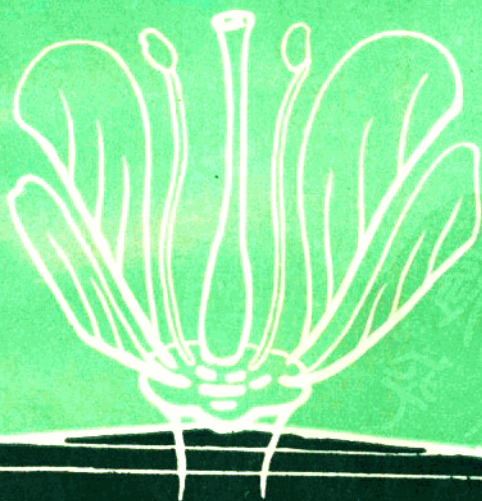


花粉食品生产技术

王秉谦 巩淑英 编著



山东大学出版社

花粉食品生产技术

王秉谦 巩淑英 编著

山东大学出版社

花粉食品生产技术

王秉谦 巩淑英 编著

山东大学出版社

烟台新华印刷厂印刷

787×1092毫米 1/32开本 10.25印张 字数222千字

1990年6月第一版 1990年7月第一次印刷

印数 1—5,000册

ISBN 7-5607-0349-6/N·8

定价：4.00元

绪 论

花粉是植物的雄性生殖细胞，含有食物的基本要素，具备机体生存所需要的各种物质。花粉的营养成分高于所有天然食品，每颗小小的花粉都象个微型的“营养宝库”，蕴藏着各种有益健康的物质。不同的花粉各种营养成分含量不同。一般说来，花粉含多种糖，最高达40%；含有蛋白质10—40%，胜过酪蛋白；含有14种维生素，特别是维生素E、C和P，能增强人体免疫功能，保健延年益寿，软化血管，预防动脉粥样硬化和冠心病；含有二十余种氨基酸，含量多于牛奶、鸡蛋4~6倍，必需氨基酸赖氨酸含量特别丰富，有利于儿童生长发育；含有人体所需的数十种矿物质及50种以上的天然活性物质，酶、辅酶、激素和抗生素等，均是生命活动过程中的重要物质；还含有大量的核酸，故花粉具有抗衰老，保青春的作用。因此花粉被誉为“微型营养库”、“完全营养食品”、“食品王国的明星”、“青春和健身的源泉”。

七十年代，国际上各种花粉制品风靡各国。如南斯拉夫生产的“复方花粉片”；阿根廷的“维他保尔”；西德的“花粉糖丸”；瑞典的“寿你尔通”；罗马尼亚的“保灵维他”、“花粉晶”；日本的“内补灵”、“阿福保灵”、“花粉蜜膏”等。

我国将花粉用于医疗、美容、食品的历史悠久，在二千多年以前的《神农本草经》就有香蒲花粉和松花粉的记

载，前者名“蒲黄”，能消瘀、止血、利便，后者名“松黄”，有祛风益气，收敛止血的功用。《神农本草经》列蒲黄为健身滋补的上品。唐代诗人姚合（755—854）任荆州刺史时，患头旋眩晕、中虚胃疼等病，有一位懂医的道士告诉他服用松花粉，经服用一段时间，病果然好了。有一次他亲自去采松花粉，翻掉一个雀巢，因而写了一首七绝：“拟服松花无处学，嵩阳道士忽相教。朝来试上高枝采，不觉翻倾仙鹤巢”。公元847年间，唐代李商隐官途失意，抑郁寡欢，身患黄肿和阳萎等病，百药无效，后食玉米花粉而愈。他有“标林蜀黍满山岗，穗条迎风散异香，借问健身何物好？天心摇落玉花黄。”之句。

花粉除了含有多营养物质外，还有脂肪和芳香物质，这对保护皮肤和增添体表气味也是十分有益的。“当户理云鬓，对镜贴花黄”，这是“木兰词”中的一句。这“花黄”就是粉黛，似乎是黄色的花粉调以树脂、蜂蜜或乳汁，用以敷面填额。南宋张炎撰的“山中白云词”中有一首“清平乐”，他把蜜蜂采的黄色花粉，用于美容，作了这样的描述：“脂痕淡扫蜂黄，可怜独倚新妆……”。后魏贾思勰的《齐民要术》卷五“种红兰花”一节中，有胭脂、香泽（润发油）、面脂、采药（润肤膏）、香粉等制作方法，这些方法的配料中都提到了花朵，实际上就是花粉。花粉是天然的美容物质，在我国古代的应用中，起到了独特的美容作用。

用花粉作食品，在我国古代有更多的动人记载。“春初携酒春深散，无目花间不醉狂”，白居易是一个爱在花下饮酒的诗人。“把酒承花落频，花香酒味相和春”，写的就是古代人在花下饮酒，把花粉摇落在酒中的浓厚兴味。白居

易特地写了一首“花酒”诗：“为报落城花酒道，莫辞送老二三年。”李商隐的“花下醉”写的更贴切：“寻芳不觉醉流霞，倚树沉眠日已斜。客散酒醒深夜后，更持红烛赏残花”。

利用花粉做酒曲和酿酒原料，做成了各种花粉酒。梁朝宗慤所著的《荆楚时记》提到了楚国有饮菊花酒的风俗，唐代郭元振有“延年菊花酒之句。北宋欧阳修有赞颂花粉酒可以健身的名句：“欲知却老延龄药，百草摧时始见花”。这里的花即指花粉。

“菊花花粉酒”治好了陆游的晕眩、目赤等病，他写道：“我病得霜健，每却童子扶，蜜与菊同性，故能老不枯。今朝唤父老，采菊陈酒壶。”

花粉做糕饼的有松花粉糕。“本草纲目”和“随惠居饮食谱”载：“待白砂糖加水熬炼好时，加入松花粉。”清代潘崇陛的《燕京岁时记》中用花粉作糕饼的有“榆钱糕”、“玫瑰饼”、“藤萝花粉饼”、“九花饼”。也有的只称“花糕”二字的。也有不用花名的如“春饼”。

唐代武则天是一个花粉嗜癖者，每逢盛花期，令宫女在御花园里采集花粉和米捣碎，蒸制成“花精糕”享用。她治理朝政，日理万机，但精力充沛，思路敏捷，终年81岁高龄。唐代元宰之妾薛瑶英，幼小的时候，她母亲长期给她食用“香丸”，此人长大之后，肌肤柔润，至老不衰。还说她笑的时候和谈话时口有香气，元宰称她为“香珠”。实际上她吃的“香丸”，就是用花粉为主料做的高级营养丸。

古代有把花粉调汤、调粥的记述，也见于多处。如《本草纲目》和《泉州本草》中有“月季花粉汤”，把月季花粉

冲入糖水中服用，可治闭经、痛经、疮疖肿毒，以及创伤性肿胀等症。元代蒙古族营养学家忽思慧曾任饮膳大臣，他著的《饮膳正要》中有“松黄汤”，能补中益气壮筋骨。

花粉蜂蜜浆也是我国古代的传统产品，《便民图纂》中的“干蜜法”，就是制成花粉蜂蜜浆的方法：每十斤蜂蜜中加一斤花粉。先将蜂蜜在砂锅中炼沸，待滴水不散，再将花粉加入即成。

我国对花粉的利用虽然早于外国，但对花粉的营养成分、药理、制品及用现代科学方法研究花粉制品，还是近二、三年的事。但我国科研工作者对花粉的研究已做了大量的工作，取得了令人振奋的成效。如七项全能运动员叶联英服花粉前，血色素只有8克（严重贫血），服花粉一个月，血色素上升到13.5克，体力、耐力也随着明显增加，并一举夺得了五届全运会女子七项全能冠军。一九八四年二月国家体委规定，花粉为奥运会运动员的营养补品之一。

我国地域辽阔，地处亚热、温、寒三个地带，既有大量野生花粉资源，又有大量农作物花粉资源。如油菜花粉、柑桔花粉、洋槐花粉、玉米花粉、高粱花粉、马尾松花粉等，一年四季都有花粉生长。这是一个巨大的营养库，仅蜜源花粉一项，全国有六百万蜂群，每个蜂群每年可收集花粉三公斤，全国一年可供食用的有一万多吨，目前开发利用数量约占百分之五，据行家估计，1985年全国花粉采收量六百吨。

我国花粉资源丰富，品种多，数量大，花粉制品的研制历史短，品种少，我国花粉制品活力很大，前途是非常广阔的。搞好花粉制品的研究和开发，对增强我国人民身体健康，为出口创汇，有着重要意义。

由于花粉的化学成分极为丰富复杂，因此对花粉营养成分的性质、分离、提取等加工处理和花粉食品的研制等，都涉及到食品营养学，所以本书第一章就简述食品营养学的基本知识，为花粉与花粉食品研究的理论基础，以便读者全面而深入地理解花粉及其食品的完全营养价值，并以此指导花粉食品的科学研究和生产。

目 录

绪 论	(1)
-----	-------

第一章 花粉的营养成分与保健疗效	(1)
------------------	-------

第一节 花粉的生物学特征	(1)
第二节 花粉的营养成分	(9)
第三节 花粉的保健功能	(37)
第四节 花粉营养成分的消化吸收	(67)

第二章 花粉的采收与加工	(72)
--------------	--------

第一节 花粉的采收	(72)
第二节 花粉的干燥与贮存	(81)
第三节 花粉的质量鉴定	(84)
第四节 花粉的脱敏处理	(94)
第五节 花粉的净化处理	(100)
第六节 花粉的破壁方法	(104)
第七节 花粉营养成分的提取	(120)

第三章 花粉食品常用添加剂	(129)
---------------	---------

第一节 乳化剂	(129)
第二节 发泡剂	(135)
第三节 酸味剂	(136)
第四节 甜味剂	(140)

第五节	色素.....	(145)
第六节	香精香料.....	(148)
第七节	环状糊精.....	(150)
第八节	食用明胶.....	(151)
第九节	褐藻胶.....	(154)
第十节	磷脂.....	(157)
第十一节	防腐剂.....	(159)
第四章	花粉饮料.....	(161)
第一节	饮料生产用水的处理.....	(161)
第二节	碳酸型花粉饮料.....	(170)
第三节	花粉果汁饮料.....	(200)
第四节	运动员花粉饮料.....	(205)
第五节	几种新型花粉软饮料配方.....	(215)
第六节	花粉饮料粉.....	(229)
第五章	花粉酒	(232)
第一节	松花蜜酒.....	(232)
第二节	菊花花粉酒.....	(239)
第三节	松黄延寿酒.....	(243)
第六章	花粉糖果.....	(246)
第一节	花粉巧克力.....	(246)
第二节	花粉夹心糖.....	(265)
第七章	花粉保健品.....	(276)
第一节	花粉片.....	(276)

第二节	花粉胶囊·····	(285)
第三节	花粉晶·····	(288)
第四节	花粉蜜丸·····	(291)
第五节	花粉山楂糕·····	(297)
第六节	花粉口服液·····	(301)
第七节	花粉酱·····	(303)
第八节	天然花粉粒·····	(307)
第九节	花粉高级美容品·····	(309)

第一章 花粉的营养成分与保健疗效

第一节 花粉的生物学特征

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。花粉的个体称“花粉粒”。未成熟的花粉粒，也叫小孢子，是一个单细胞。成熟的花粉粒，在被子植物一般具有营养细胞和生殖细胞；在裸子植物如松，除具有营养细胞和生殖细胞外，尚有两原叶体细胞。成熟花粉粒有两层壁，即内壁和外壁，有时在外壁外还有周壁。花粉的发育形成过程是这样的：雄蕊由变形叶形成，并分化为花丝和花药。

一、花粉的发育

花是植物的繁殖器官，由花柄、花托、花萼、花冠、雄蕊群、雌蕊群所组成（图1—1）。



图 1—1 花的结构图解

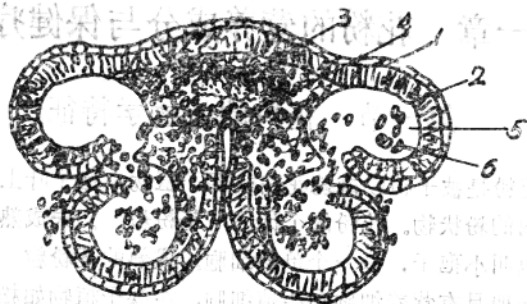


图 1—2 花药横切面

- 1.表皮 2.药室内壁 3.维管束 4.药隔基本组织
5.药室 6.花粉粒

雄蕊在花冠里面，一般直接生长在花托上，也有的茎部和花冠愈合，因而着生在花冠上。雄蕊的花丝细长呈柄状，起支持花药的作用。

1. 花药的发育

花药（图 1—2）是雄蕊花丝顶端膨大呈囊状的部分。由两个药室组成，每个药室又有一或两个花粉囊，花粉囊中产生花粉粒。花药在发育初期，构造很简单，外围为一层幼令表皮，内侧为一群形态相同的分生细胞。接着在花药四角的表皮内方，出现一纵列孢原细胞，其细胞及核较大，细胞汁较浓，分裂能力很强。以后孢原细胞进行一次平周分裂，形成内外两层，外层为细胞壁，内层为造孢细胞。花药中部的细胞逐渐分裂，形成药隔。

初生细胞壁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。

在细胞分裂的同时，花粉囊内造孢细胞也进行分裂，形

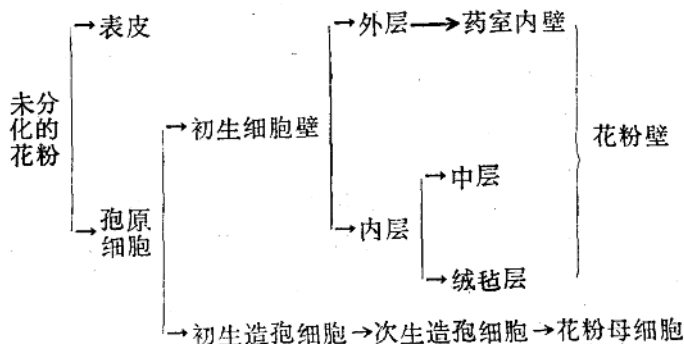
成很多花粉母细胞。每个花粉母细胞经过减数分裂，形成一个四分体。花粉粒由四分体继续发育而成，如（图 1—3）。花药壁和花粉母细胞的发生分化程序如表 1—1。



图 1—3 花粉粒发育过程图解

5. 表示花粉母细胞经过减数分裂形成四分体

表 1—1 花粉母细胞、花粉壁的分化发生



2. 花粉粒的形成

四分体形成四个分散的原核细胞，这是含有一个核、尚未成熟的花粉粒，也叫做小孢子。初形成的单核花粉粒，具有浓厚的细胞汁，一个细胞核和二层细胞壁，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，接着进

行第一次分裂形成双核细胞，其中大的一个是营养核，小的一个是生殖核。生殖核有自己的细胞质，自成一个细胞，叫生殖细胞(图1—4)这时花粉粒发育完全，达到散出传粉阶段。

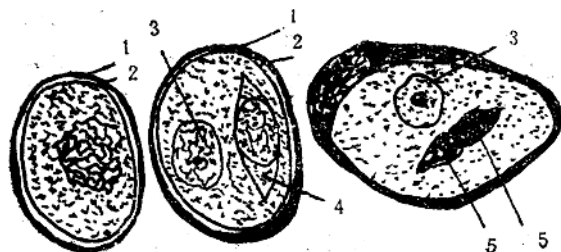


图 1—4 花粉粒的构造

左和中 1.外壁 2.内壁 3.营养核 4.生殖细胞
右5.生殖细胞分裂成两个

花粉粒壁的发育，开始于减数分裂四分体形成后，通常在每个单核花粉粒胼胝质壁的内侧，就有纤维素、微纤维素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。初生外壁不是均匀的产生，在质膜内侧有片状的内质网部分，即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锥状突起，穿过初生外壁，垂直排列于花粉粒的表面，发育成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，孢粉素不断积累，外壁逐渐增厚，各种纹型更加明显，成长为外层。继而在初生壁内侧形成内层。外层厚，内层薄，花粉壁由这两层组成。

花粉粒外壁的孢粉素，有抗分解的特性，因此花粉粒可以长期保存在沉积物中，甚至化石中。

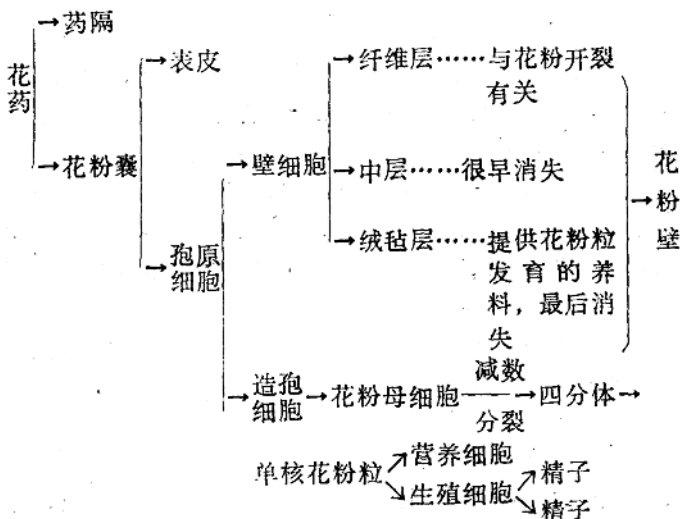
不同植物花粉粒的外壁具有不同的雕纹，花粉粒的形状、大小、萌发孔的特征也各不相同。

花粉粒成熟前，绒毡层细胞膜逐渐解体，在细胞中合成有色物质，如类胡萝卜素与类黄酮素及脂类物质。这些物质使花粉具有不同的色彩，并使花粉粒具有粘附性。

花粉粒成熟时，只含有生殖细胞和营养细胞的叫二核花粉粒，大部分植物如棉花、茶、桃、柑桔、梨等属于这一类。另外如玉米、油菜、小麦、水稻等植物，其花粉粒发育到二核时，其生殖细胞还要进行一次有丝分裂，形成两个精子，成为三个细胞的花粉粒，称为三核花粉粒。

花药的结构与花粉粒的发育形成过程，表解如下：

表 1—2 花粉粒发育过程



3. 花粉粒的形态与结构

不同植物的花粉粒的形状、大小都不同。花粉形态一般为辐射对称的，从赤道面观，有球形、近圆球形、扁圆球形的；从极面观，有三边形、四边形等（图1—5）。紫云

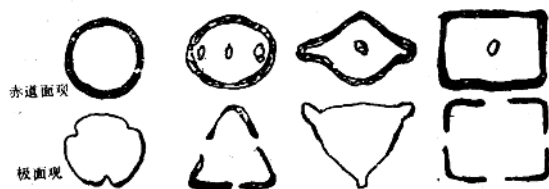


图1—5 花粉的赤道面和极面观模式图

英、柑桔、桃、南瓜、玉米、棉花、小麦、水稻、菜豆等为圆球形；油菜、蚕豆、梨、苹果、百合等为椭圆形；茶花、椴树等为三角形；四边形的较少，如落葵等。

花粉粒的大小不一，大多数植物花粉粒的直径在15—50微米之间。如水稻花粉直径为42~43微米，玉米为77—89微米，桃为50—57微米，荞麦为39.5—50微米。南瓜的花粉粒最大，直径为200微米以上。

萌发孔是外壁不增厚的地方。不同植物的萌发孔数量不同，例如水稻、小麦只有一个萌发孔，桑有5个萌发孔，油菜有4个萌发孔，棉花有6—8个萌发孔。

成熟的花粉壁明显的分为两层，即内壁和外孢壁。内壁较薄，软而有弹性，在萌发孔处常较厚。内壁的主要成分为