

花粉

花粉的采收和它的特性与利用

〔法〕A. 卡亚 著

科学出版社



花 粉

花粉的采收和它的特性与利用

(法) A. 卡亚 著

张进珠 译

李平沅 张金谈 校

科 学 出 版 社

1 9 8 1

内 容 简 介

本书是一部关于花粉的著作，书中介绍了蜜蜂如何采集植物的花粉，分析了花粉中所含的各种成分，介绍了一些人工采收和处理花粉的方法，并较详细地阐述了花粉在医学和营养学方面的重要作用。

可供从事植物学、医学、养蜂学工作者参考。

Alin Caillas

LE POLLEN

Sa Récolte Ses Propriétés et ses Usages

Pensée Moderne, 1976

花 粉

花粉的采收和它的特性与利用

[法] A. 卡亚 著

张进珠 译

李平沅 张金谈 校

责任编辑 翟汝康

科 学 出 版 社 出 版

北京朝阳门内大街 137 号

中 国 科 学 院 印 刷 厂 印 刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1981年8月第一版 开本：787×1092 1/32

1981年8月第一次印刷 印张：3 1/2

印数：0001—4,250 字数：71,000

统一书号：13031·1638

本社书号：2246·13—8

定 价： 0.60 元

第一版序言

我们最优秀的养蜂学推广者之一 Alin Caillas 最近完成了一部关于花粉的著作。这部著作在所有的养蜂者的藏书中都应当有一本，我们希望在他们的藏书中也收集了这位作者的其它著作。

养蜂技术同人类一样具有悠久的历史，它不断地为好奇的研究者提供新的东西；在这些新的东西中，A. Caillas 看出花粉是最有发展前途的一种。

应当指出，花粉作为人类的食物来利用，自有人类以来这无疑是第一次，因为只是在亚洲有一个部落的居民将一种芦苇的极其丰富的花粉收集在篮子中，并用这些花粉做成各式糕点；我相信这在人种学中是一个独一无二的例子。许多部落的居民将蜂巢内的花粉同蜂蜜一起食用，他们把蜂巢当作一种涂了奶油或果酱的面包片一样来吃，而不预先进行什么提取处理。只是在不久前法国才采用了可以大量收获花粉的花粉采集器，揭示了花粉的营养学特性。

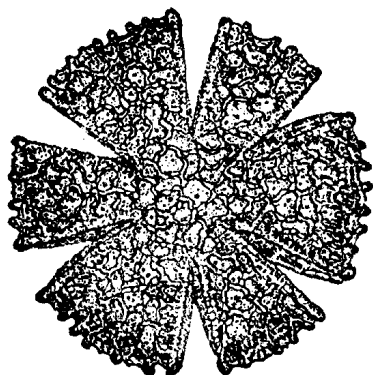
Louveaux 的著作中提出的法国花粉生产的可能性是很大的；的确，蜂箱的这一新产品在不久的将来有可能成为养蜂者们获得巨大收入的一个来源。

正如 A. Caillas 自己做的那样，应使养蜂者们注意防止出售未经检查的产品。出售加工不良和变质的蜂蜜，其味道令人作呕，使消费者感到不舒服；如花粉因干燥处理不好而发酵和发霉，则将造成非常严重的事故，若经常发生此类事故，必然会使一种大有前途的产品失去人们的信任。

读者将从 A. Caillas 的著作中学会如何采收、干燥以及妥善地贮存花粉；可以预料，由于科学和 A. Caillas 精辟透彻的阐述，养蜂者们将如同收获蜂蜜一样熟练地采收花粉，从而使我国在世界养蜂业中居于首位。

Rémy Chauvin

塞纳-瓦兹 (Seine-et-Oise)
比尔絮伊维特 (Bures-sur-Yvette)
养蜂研究站主任



第一版前言

法国的养蜂业参与了我们新的原子时代发起的运动，它正在以巨人的步伐在变革的道路上坚定地朝着越来越专门化的生产方向前进。养蜂业发展迅速，但稍微有些混乱，而且可能不太协调，但事实是：为了避免象古话说的“把全部财产都用来经营一件事情”，所以，4、5年前还不曾想到生产蜂蜜以外的其它东西的养蜂者，现在几乎把全部的蜂箱（往往有几百个）都用来生产蜂王浆和花粉了，有时这两种产品都生产过剩，甚至蜂蜜也过剩。

我们把养蜂业的这一迅速发展大部分归功于一些研究人员，特别要归功于一些学者，如国立比尔絮伊维特（塞纳-瓦兹）实验室的 Rémy Chauvin 和 Louveaux, Lenormand 博士；还有其他许多法国及外国学者，如美国的学者，特别是 Parker、Percival、Casteel、Eckert、Haydack；德国的学者，如 De Groot、Gontarski、Von Frisch、Meyer；瑞士的学者，如 Maurizio 和 Kollmann。其他的学者就不一一列举了，因为单单把将近十五年来对花粉、花粉的成分、性质及其利用这项巨大的研究作出贡献的人的名字开列出来，就需要写好几页。

这些科学研究和学者的实验结果，总的来说已经超出了实验室的范围，对于一些外行人和大部分惯于使用吸烟器的养蜂者来说，这实在是一个启示。

但这也是我们养蜂杂志的一项功劳，因为养蜂杂志通过它们最好的撰稿人的笔，宣传和普及了这些研究和发明的要点。所有人的注意力都被深深地吸引到花粉的重要成分以及

收获花粉,尤其是贮存花粉和服用花粉的现代化方式上来了。这方面的成绩是卓越的,而且往往是十分巨大的!

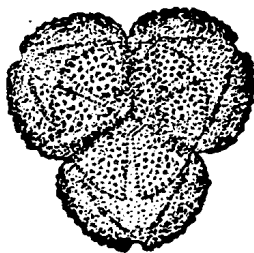
但是,过去还没有一本关于花粉、花粉的采收和贮存等方面的真正实用的手册。所有这方面的材料均分散在无数的文章之中;此外,在这项充满前途的、使那么多的养蜂者和消费者感兴趣的活动上,还看不到有任何联系和任何基本的原则。

我深深相信,由于可能拥有大量的顾客,所以,花粉的采收与出售会促使无数的业余养蜂者及所有的职业养蜂者从事一种真正有生产成效和收益的养蜂事业。这项工作是非常赚钱的,因为仅以每个蜂箱收获 3 公斤花粉计算,每年获得的总产量就价值好几千法郎。

为了达到这个结果,则显然应当对这方面的问题有所了解,而且要在某种程度上熟悉花粉的操作技术。正如我在前面所讲的,在目前还没有出版过任何一本综合所有必需掌握的要点的手册。

我愿意填补这个空白。我没有其它目的,我只是希望这本小册子能够为大家服务,对大多数人都有用,而不使任何读者感到失望,我希望所有的读者对这本书也象对我以前写的著作那样表示欢迎,同样地喜欢阅读和同样地信任。

吉昂(Gien)[瓦尔(Var)], 1958年11月



第二版前言

我知道现在对花粉的采收和商业化感兴趣的养蜂者是非常之多的,因为他们中的许多人曾给我写信说,该书的第一版给他们帮了很大的忙,使他们的养蜂场获得了很高的产量。

由于第一版已经售完,所以,我认为有必要进行再版,何况自从本书出版后又进行了许多更正,在过去的9年中,在技术方面也发生了相当明显的变化,同时,由于花粉的合理食用带来的不可否认的好处现在更为明显,所以值得在大众面前广泛加以宣传。

《花粉——花粉的采收和它的特性与利用》一书的再版恰好符合这两个目的。还有一个目的是,在没有重大困难的情况下,简化获得优质产品所使用的材料。这不仅仅是职业养蜂者的需要,而且也是业余养蜂者的需要;业余养蜂者始终是愿意把目前需要量越来越大的花粉的生产纳入蜂蜜的生产中的,所以对于花粉的采收,他是可以从本书中获得有用的建议的。

吉昂,1968年1月

目 录

第一版序言	ii
第一版前言	iv
第二版前言	vi

第 一 部 分

第一章 花粉的定义与来源	1
第二章 不同种类的花粉及其分布	16
第三章 收获的各种花粉的分析与鉴定	20
第四章 花粉的成分	30

第 二 部 分

第五章 采收花粉的方法	37
第六章 花粉的干燥处理	46
第七章 花粉的清洁、研磨、保管、贮存、出售	52

第 三 部 分

第八章 花粉成分的均衡性及各种成分的作用	59
第九章 如何食用花粉	69
第十章 花粉——奇异的食物	74
第十一章 花粉——食物与药物	80
第十二章 花粉的治疗特性	84
第十三章 花粉的挑选与营养学	93

第 一 部 分

第一章 花粉的定义与来源

1. 花粉是花的雄性器官；是一些很细小的粉末，由于种类的不同而呈现出从洁白到浓黑色的各种颜色。但大部分花粉都是淡黄色或淡栗色的。

除某些种的花粉具有甜味外，花粉的味道一般都是苦涩的，服后给人的口中留下一种后味，但人们是比较容易习惯于这种味道的。

花粉分为两种类型：一种叫做风媒花粉，而其余的花粉都称为虫媒花粉。

下面对这两种花粉做一简单的解释：

风媒花粉的意思是“风的朋友”。风媒花粉的植物只能依靠风来保证其传粉。例如全部松柏类植物都是风媒花粉植物。大量的这种花粉由于在周围空气中的极度散播，使开花季节的空气中充满了这些淡黄色的极微小的尘埃，它们到处飘落，例如飘落在蓝色海岸地区；这些花粉来自于欧洲赤松、科西嘉黑松、南欧海松、阿勒颇松、意大利五针松等等。这种特别的花粉的各种成分不如虫媒花粉的丰富。蜜蜂带到蜂箱中来的花粉，全都是虫媒花粉。

风媒花粉是在空气干燥的情况下花药开裂后的产物。相反，虫媒花粉（意为“昆虫的朋友”）是工蜂专门收集到它足上的花粉篮中的花粉，蜜蜂在这种花粉中加入了一种特殊的腺的分泌物，使之能粘合在一起，形成花粉球。随着花粉球的

增大,蜜蜂不断地在花粉球上涂上少量的唾液和花蜜。这就是花粉球为什么特别坚实的原因,另一方面也说明了养蜂者要获得很干燥的花粉为什么那样困难。因为花粉中渗进了极少量的这种分泌物。这种分泌物的吸湿特性,人们是了解的。

2. 蜜蜂采粉的速度之快,就连最留心的观察者的眼睛也无法分辨出在这种如此敏捷而卓有成效的动作中,哪一种机能在起作用。迄今为止,只有 Beling 在 1931 年使用快速摄影装置才记录下这些大量而又迅速的连续动作。Casteel 在 1912 年曾经对这些动作进行过描述;在 1949 年, Park 曾对此作过简述;我们从 Louveaux 的《关于蜜蜂采集花粉的研究》这篇论文中选录几段如下:

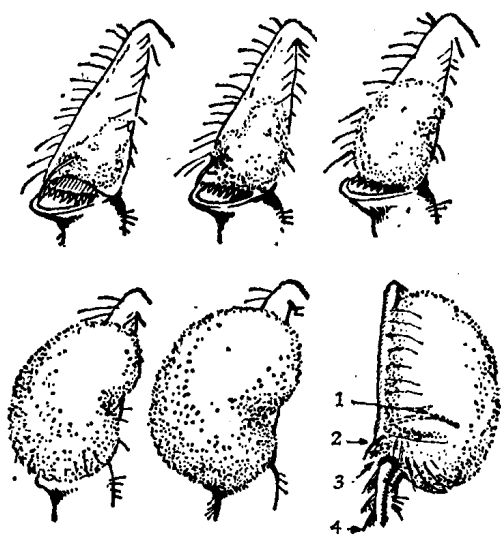


图1 花粉在花粉篮中的逐渐积累(根据 Dorothy Hodges)

1.单毛; 2.栉; 3.花粉堆; 4.花粉刷

“在玉米的雄穗上采集花粉的蜜蜂沿着这条雄穗,紧贴在下垂的花药上爬行。舌和下颚舐咬花药,这是为了使花粉粒粘

在口器上，用花蜜和唾液将花粉润湿。这样就有好大一部分花粉从花药中取下来，并粘附在蜜蜂的足和身体的绒毛上。蜜蜂身上的绒毛有利于粘连干燥的粉末状的花粉。

“当蜜蜂沿着一些花序爬行时，它就开始清扫它的头部、身体和前足上的花粉，以便将其运送到后足。当蜜蜂还在花上的时候，这些动作可能就完成了。蜜蜂通常是飞到一个固定点上寻找新的花粉粒。蜜蜂用它的第一对足将潮湿的花粉重新送到口器上。它还用第一对足梳刷头部毛上的干花粉，并

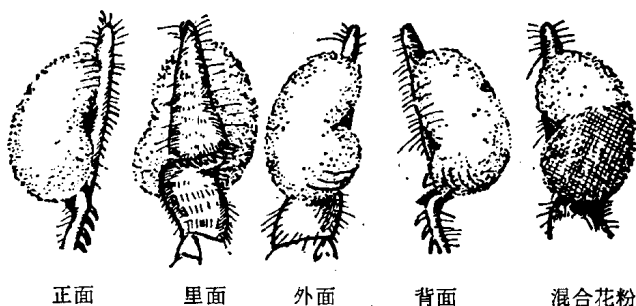


图2 花粉球的各种外观(根据 Dorothy Hodges)

把它与潮湿的花粉放在一起。

“第二对足收集胸部，特别是腹部上的分散的花粉，并接受由第一对足收集到的花粉。在收集第一对足上的花粉时，同一侧的第二对足前伸，它或者被夹在弯曲着的第一对足中，或者在向下或向后伸的第一对足上来回摩擦。就这样在第二对足的宽跗节里面集拢了一些很粘的花粉。

“然后，花粉从两条不同的道路传送到花粉篮中。由于第二对足被用来敲打和固结花粉篮中的花粉，因此有少量的花粉可以直接被带进花粉篮中。但大部分花粉先是被运送到第三对足(跗节的第一节)里面的花粉刷上。第二对足中的一只足(然后换另一只)被夹在第三对足的跗节中，并被向前和向

上拉，用这样的方法来扫刷第二对足上的花粉。然后把粘在第三对足跗节的花粉刷上的花粉运送到第三对足的胫节外面的花粉篮中。

“长在腹部附近的两只后足，一只足的花粉刷由相对应的另一只足的带来回梳刷，象作一种打气的动作。这样，集结在跗节上的花粉就被刮到另一只足的栉的外面，两只足上的花粉刷交替操作。跗节稍向后弯曲，这样使跗节的耳状面与栉的外面相接触。在这个动作中，花粉团被沿着轻微倾斜的胫节的下端推进，最后被推到外面，推到花粉篮的表面，一直到花粉篮的下面。所有新运来的花粉都被推到这个地方，同时，胫节上的花粉团沿着胫节不断增大，但每次增加的花粉量不多。最后，每只足的胫节上的弯曲的长毛都粘着一团花粉。当花粉球很大时，这些毛便向外隆起并被埋没在花粉中，从而使花粉团大大地向外扩大。

“蜜蜂完成这些动作的速度是极快的，要不是花粉球的体积在逐渐增大的话，时断时续地观察就一点也觉察不到。”

3. 工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。

因此，Parker 在 1926 年根据蜜蜂所采访的花的不同形态，把它们采集花粉的方法分为以下四种：

(1) 开着的花；槭属型植物（枫树）；蜜蜂咬住花药，并将花药拉向自己，然后在花药上面来回滚动制造花粉球；飞走后，再飞回来；

(2) 关闭的花；车轴草属型植物（车轴草）；蜜蜂强行进入花冠；用它的颚和第一对足采集花粉；

(3) 管形花；蜜蜂到这种花上采花粉通常是偶然的，只是为了补充一些花蜜；蜜蜂经常是在熊蜂在花冠上替它钻了一个洞，它才进到里面去；

(4) 茭萸花;柳属型植物(柳树);蜜蜂采集这种花粉,与 Casteel 描述的它在玉米上采粉的情况是一样的(见《关于蜜蜂采集花粉的研究》《Recherches sur la récolte du pollen par les abeilles》)。

4. 世界养蜂界知名人士,瑞士伯尔尼利伯费尔德学院的 Maurizio 博士在 1953 年曾发表了一项有关花粉球重量的很完整的研究报告。

对 35 个种或种群的几万个花粉球进行了计算,平均重量为 7.57 毫克,最小重量为 4.2 毫克,如春欧石南 (*Erica carnea* L.); 最大重量为 10.7 毫克,如地杨梅 (*Luzula*)。

据这位作者说,可以将这些种分为三组。她的分法是根据花粉球的重量而定的:

(1) 花粉球的平均重量低于 7 毫克的种(共有 12 个种或种群);

(2) 花粉球的平均重量在 7 和 9 毫克之间的种(共有 19 个种或种群);

(3) 花粉球的平均重量大于 9 毫克的种(共有 4 种)。

根据 Parker (1926)、Percival (1950)、Synge (1947) 证实的这些数据,前面已提到过的 Louveaux 认为,可以假设一只蜜蜂每次飞行可采集 15 毫克的花粉(两个花粉球)。

因此,每只工蜂需要完成 66666 次飞行才能为蜂箱带回仅仅 1 公斤的花粉;而根据 Hirschfelder 的估计,则仅需要 50000 次飞行即可采回这么多花粉。

5. 一个花粉采集器最多收获 200 克含水量为 12% 的花粉,大约相当于 250 克鲜花粉。Louveaux 指出(见《关于蜜蜂采集花粉的研究》):

“如果所有作者都承认我们亲自证实的这个平均数,即 1 克花粉相当于 125 个含水量为 12% 的花粉球,那么,花粉采

集器中收获的 200 克花粉就是 25000 个花粉球，其花粉球的总收获量即为 250000 个。最后这个数字相当于 125000 只工蜂所携带的数量，因为每只工蜂每次飞行只带回两个花粉球。人们知道，在好的条件下，一只蜜蜂在不到 30 分钟的时间内可采集 15 毫克的花粉，平均每天可完成 20 次飞行。就说每天只飞行 10 次吧，则 12500 只工蜂即可采回与最大的收获量相等的花粉。如果有 50% 的工蜂从事花粉的采集，那么每个蜂群总共要有 50000 只工蜂才能达到我们的数字。在一个很大的蜂箱中，例如为我们提供这些花粉的蜂箱(1953 年的 105 号蜂箱)，拥有约 6 公斤重的蜜蜂，即 60000 只蜂，其中很可能有 25000 只是工蜂，尤其是在蜂群的活动达到最高潮的时期。



图3 雄蕊及含有花粉的花药

“还要提到的是，收获的花粉的绝对最高数量通常几乎只有 100 克，实际上也就是 1 公斤。这只是对具有 30000 只蜂的群体的推测，这种蜂群很普通，在我们进行实验的地区是很常见的。”

6. 现在我们可以思考一下，工蜂用多长时间才能满载而归，也就是用多长时间才能携带 15 毫克的花粉回到它的蜂箱中来。

一般地说，采粉的蜜蜂要比采蜜的蜜蜂工作勤奋。

Park 在 1928 年写到，条件有利时，蜜蜂采粉和在蜂箱内停留的整个周期为 12.6 分钟；而条件不利时则为 16.5 分钟。在花粉充足的玉米上，花粉是比较容易采集的。因此我们可以取一个适中的时间，约为 14 分钟。

7. 根据上面这个假定，一只采粉的蜜蜂在一天内能够完

成多少次飞行或者说能够外出几次？

Louveaux 在他的著名的论文中列举了以下几位作者的说法和有关的资料：

Ribbands (1949) 说，在虞美人 (*Papaver rhoeas* L.) 上每天完成 47 次飞行。

Park (1928) 说，在条件有利时，在玉蜀黍 (*Zea mays* L.) 上每天完成 20 次飞行。应当指出，蜜蜂只是在早晨才采集这种花粉。

作为提示，对于那些全天都提供花粉的花，可以估计一只工蜂可进行 50 次飞行，当然这要在天气好的条件下才行 (50 次飞行，每次飞行平均用 14 分钟，共计进行 700 分钟，即 11 小时 40 分钟的理论操作)。

50 次飞行，每次飞行的理论产量为 0.015 克，这相当于每只蜜蜂每天总的采粉量为 0.75 克或四分之三克。这种情况说明一只蜜蜂的力量是多么小，而一个蜂群的力量是多么大。我顺便说一下，蜜蜂采粉的诀窍是：团结就是力量。

8. 以上这些数字没有其它目的，只是提供一个数量等级。实际上，根据情况的不同，例如贪婪的工蜂所利用的品种的不同，花朵生产花粉的数量也有很大的变化。

Percival 在 1950 年和 1955 年发现：

(1) 与虞美人相似的一种观赏植物，近东罌粟的一朵花就能提供 114 毫克的鲜花粉，也就是相当于一只蜜蜂 8 到 10 次所携带的花粉量。

(2) 同一只蜜蜂需要采访 585 朵白车轴草的花才仅能获得一次的携带量；而由于开花期的不同要到 106 至 166 个不同的花序上才能采完这 585 朵花。在后面这种特殊的情况下，我们的花粉供给者进行着一种真正的细致而又耐心的工作，这对于自出生以来未曾做过这种工作的蜜蜂来说是一种快乐

的工作。

9. 一个好的蜂箱每年可以收获多少花粉？请注意，要弄清楚养蜂者能够提取出多少花粉而又不影响蜂群将来的生存！

Todd 和 Bishop 在 1940 年和 1944 年曾对加利福尼亚一些地区蜂箱收获的花粉的数量作过计算。

他们（似乎是第一次）使用一种叫做花粉采集器的工具（这种工具也许是 Eckert 发明的）。Farrar 在 1938 年继续进行了同样的研究。所有这一切工作使他们获得了以下这些结论：

(1) 收获的花粉的重量因蜂群而异，养蜂场中最强壮的蜂群受坏天气的影响比弱蜂群受的影响要小；

(2) 在力量相等的情况下，没有蜂儿的蜂群收获的花粉比有许多蜂儿的蜂群收获的花粉要少得多；

(3) 季节性的花粉不足使蜜蜂去寻找一些粉末状的替代物，尽管这些物质是没有营养价值的；特别在法国东部，蜜蜂常在春天使劲地去采集细心的养蜂者在蜂箱附近为它们放置的面粉；

(4) 前面提到的作者计算了蜜蜂每年采集的花粉量为 13—18 公斤。

我们在本项研究的后面部分将会看到这些数字是非常小的，是与实际情况不符的。实际数字似乎很接近 30—35 公斤。

Eckert 在 1942 年认为，蜜蜂每年的花粉采集量至少为 55 公斤。

Syngc 在 1947 年发表了他于 1945—1946 年在英国罗塔姆斯特德进行的一项重要研究的结果。他得出的结论是，大部分花粉是在有限的一些种的植物上采集的。下面是进行实验的两个蜂箱所提供的结果：