

兰花的传粉

C. 达尔文

科学出版社

内 容 简 介

“兰花的传粉”是达尔文生平重要著作之一，出版于1862年。第二版（1890）与第一版相隔了二十八年之久，在内容上无疑是更加充实、更加丰富了。本中译本是根据第二版译出的。

本书是在极其细致的试验、观察和研究的基础上，并批判地总结了其他学者的研究成果而写成的。作者旨在通过对兰科植物适应于异花传粉的高度技巧的系统介绍，以说明异花传粉对植物有利，因而为自然选择保存下来这一普遍原理。他是用这样一句话来结束本书的：“未必是夸大其词地说，大自然断然告诉我们，她厌恶永恒的自花传粉。”

本书计分九章，导言部分对兰科植物花的一般构造及术语作了简要的说明；第一章至第七章以及第八章的一部分详细讨论了各族代表花的构造及其适应昆虫传粉的技巧；第八章的另一部分对同源性作了探讨；第九章综述了花各部分的进化及其适应意义。

从这里，我们不但可以学习到有关兰科植物及其传粉方面极其丰富的知识，而且，可以窥见这位伟大学者的学说、思想以及严谨的治学精神。本书可供大专学校及研究机关的生物学工作者以及兰花爱好者的参考。

兰 花 的 传 粉

C. 达尔文著

唐 进 汪发纘等译

*

科学出版社出版

北京朝阳门内大街117号

北京市书刊出版业营业许可证出字第061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

*

1965年3月第一版 开本：850×1168 1/32

1965年3月第一次印刷 印张：7 3/8 插页：4

印数：0001—2,450 字数：190,000

统一书号：13031·2070

本社书号：3213·13—6

定价：[科七] 1.80元

第二版序言

本书第一版早在 1862 年刊布,并且已經絕版一个时期了。在本书出版后的两三年中,承世界各地各方面通信朋友們的好意,我接到許許多多信件,特別是南巴西的 F. 米勒 (Fritz Müller) 先生,他告訴我許多新奇的事實,并提醒我注意一些錯誤之處。而且从那以后,各种关于兰科植物传粉方面的論文已經发表了,我也亲自研究了若干新的、突出的类型。这样,在我手边已經积聚了大量的資料,但是若一一加以介紹,便会使本书的篇幅过于冗长。因此,我只选择了一些比較有意义的事實,并把几篇已发表过的文章作了簡短的摘要。本书就这样改写了;增补与修正之处是如此之多,因而我感觉到要按老办法开列其目录是不可能的。然而,我已按照发表年代的順序,附录了从本书第一版問世以来所发表过的有关兰科植物传粉方面所有文章的題目和书名。最后,我要說明的是,任何讀者,如果只想知道兰科植物在传粉方面的适应具有何等惊人之复杂与完善,最好去閱讀第七章論龙須兰亚族(Catasetidae)。若是把导言后面的術語解释先瀏覽一遍,我想对于这个族花的构造和各部分作用的叙述則更易于理解。

下面所列关于兰科植物传粉方面的論文和书籍是在本书1862年第一版出版以后所发表的,悉按年代順序編排。



- Bronn, H. G.—'Charles Darwin, über die Einrichtungen zur Befruchtung britischer und ausländischer Orchideen.' With an Appendix by the Translator on *Sianhoepa devoniensis*. Stuttgart, 1862.
- Gray, Asa.—On *Platanthera* (*Habenaria*) and *Gymnadenia* in 'Enumeration of Plants of the Rocky Mountains.'—American Journal of Science and Arts, Second Series, vol. xxxiv., No. 101, Sept. 1862, p. 33.
- Gray, Asa.—On *Platanthera hookeri*, in a review of the first edition of the present work.—American Journal of Science and Arts, vol. xxxiv. July 1862, p. 143.
- Anderson, J.—'Fertilisation of Orchids.'—Journal of Horticulture and Cottage Gardener, April 21, 1863, p. 287.
- Gosse, P. H.—'Microscopic Observation on some Seeds of Orchids.'—Journal of Horticulture and Cottage Gardener, April 21, 1863, p. 287.
- Gray, Asa.—On *Platanthera* (*Habenaria*) *flava* and *Gymnadenia tridentata*.—American Journal of Science and Arts, vol. xxxvi. Sept. 1863, p. 292.
- Journal of Horticulture and Cottage Gardener.—March 17, 1863, p. 206. 'On Orchid Cultivation, Cross-breeding, and Hybridising.'
- Scudder, J. H.—On *Pogonia ophioglossoides*. Proceedings of the Boston Society of Natural History, vol. ix. April, 1863.
- Treviranus.—'Ueber Dichogamie nach C. C. Sprengel und Ch. Darwin. §3. Orchideen.'—Botanische Zeitung, No. 2, 1863, p. 9.
- Treviranus.—'Nachträgliche Bemerkungen über die Befruchtung einiger Orchideen.'—Botanische Zeitung, No. 32, 1863, p. 241.
- Trimen, R.—'On the Fertilisation of *Disa grandiflora*, Linn.'—Journal of Linnean Society, Botany, vol. vii. 1863, p. 144.
- West of Scotland Horticultural Magazine.—'Fertilisation of Orchids,' Sept. 1863, p. 65.
- Crüger.—'A few Notes on the Fecundation of Orchids, and their Morphology.'—Journal of Linnean Society, Botany, vol. viii. No. 31, 1864, p. 127.
- Scott, J.—'On the Individual Sterility and Cross-impregnation of certain Species of *Oncidium*.'—Journal of Linnean Society, vol. viii. No. 31, 1864, p. 162.
- Moggridge, J. Traherne.—'Observations on some Orchids of the South of France.'—Journal of Linnean Society, Botany, vol. viii. No. 32, 1865, p. 256.

- Trimcn, R.—'On the Structure of *Bonatea speciosa*, Linn., with reference to its Fertilisation.'—Journal of Linnean Society, vol. ix. 1865, p. 156.
- Rohrbach, P.—'Ueber *Epipogium gmelini*.'—Gekrönte Preisschrift, Göttingen, 1866.
- Delpino.—'Sugli Apparecchi della Fecondazione nelle Piante antocarpee.' Florence, 1867.
- Hildebrand, F.—'Die Geschlechter-Vertheilung bei den Pflanzen,' &c. Leipzig, 1867, p. 51, *et seq.*
- Hildebrand, F.—'Frederigo Delpino's Beobachtungen über die Bestäubungsvorrichtungen bei den Phanerogamen.'—Botanische Zeitung, No. 34, 1867, p. 265.
- Moggridge, J. Traherne, on *Ophrys*.—'Flora of Mentone,' 1867(?). Plates 43, 44, 45.
- Weale, J. P. Mansel.—'Notes on the Structure and Fertilisation of the Genus *Bonatea*, with a special description of a Species found at Bedford, South Africa.'—Journal of Linnean Society, Botany, vol. x. 1867, p. 470.
- Hildebrand.—'Notizen über die Geschlechtsverhältnisse brasilianischer Pflanzen. Aus einem Briefe von Fritz Müller.'—Botanische Zeitung, No. 8, 1868, p. 113.
- Müller, Fritz.—'Ueber Befruchtungserscheinungen bei Orchideen.'—Botanische Zeitung, No. 39, 1868, p. 629.
- Müller, Hermann.—'Beobachtungen an westfälischen Orchideen.'—Verhandlungen des nat. Vereins für Pr. Rheinl. u. Westf. 1868 and 1869.
- Darwin, Charles.—'Notes on the Fertilisation of Orchids.'—Annals and Magazine of Natural History, Sept. 1869.
- Delpino.—'Ulteriori Osservazioni sulla Dicogamia nel Regno vegetale.' Parte prima. Milan, 1868—69, pp. 175—78.
- Moggridge, J. Traherne.—'Ueber *Ophrys insectifera*, L. (part).—Verhandlungen der Kaiserl. Leop. Carol. Akad. (Nova Acta), tom. xxxv. 1869.
- Müller, Fritz.—'Ueber einige Befruchtungserscheinungen.'—Botanische Zeitung, No. 14, 1869, p. 224.
- Müller, Fritz.—'Umwandlung von Staubgefässen in Stempel bei *Begonia*. Uebergang von Zwitterblüthigkeit in Getrenntblüthigkeit bei *Chamissoa*. Triandrische Varietät eines monandrischen *Epidendrum*.'—Botanische Zeitung, No. 10, 1870, p. 149.
- Weale, J. P. Mansel.—'Note on a Species of *Disperis* found on the Kageberg, South Africa.'—Journal of Linnean Society, Botany, vol. xiii. 1871, p. 42.
- Weale, J. P. Mansel.—'Some Observations on the Fertilisation of *Disa macrantha*.'—Journal of Linnean Society, vol. xiii. 1871, p. 45.
- Weale, J. P. Mansel.—'Notes on some Species of *Habenaria* found in South Africa.'—Journal of Linnean Society, vol. xiii. 1871, p. 47.
- Cheeseman, T. F.—'On the Fertilisation of the New Zealand Species of *Ptero-*

- stylis.'—Transactions of the New Zealand Institute, vol. v. 1873, p. 352.
- Müller, Hermann.—'Die Befruchtung der Blumen durch Insekten,' &c. Leipzig, 1873, pp. 74—86.
- Cheeseman, T. F.—'On the Fertilisation of *Acianthus cyrtostilis*.'—Transactions of the New Zealand Institute, vol. vii. 1874 (issued 1875), p. 349.
- Müller, Hermann.—'Alpine Orchids adapted to Cross-fertilisation by Butterflies.'—Nature, Dec. 31, 1874.
- Delpino.—'Ulteriori Osservazioni sulla Dicogamia nel Regno vegetale.' Parte seconda, fasc. ii. Milan, 1875, pp. 149, 150.
- Lubbock, Sir J.—'British Wild Flowers.' London 1875, pp. 162—175.
- Fitzgerald, R. D.—'Australian Orchids.' Part I. 1875, Part II. 1876. Sydney, New South Wales.

目 录

第二版序言	vii
导言	1
第一章 眉兰族	5
早生紅門兰花的构造——花粉块的运动能力——金字塔穗紅門兰各部分的完善适应——紅門兰属的与某些近緣属的其它种——关于寻訪几种兰花的昆虫和它們寻訪的頻度——关于各种兰科植物的能育性和不育性——关于花蜜的分泌, 以及有目的地使昆虫在吸取花蜜时耽擱时间	5
第二章 眉兰族(續前)	35
蝇眉兰和蜘蛛眉兰——蜜蜂眉兰似乎是适应于永久自花受粉, 但又具有自相矛盾的同种异花交配技巧——角盘兰的花粉块附着在昆虫的前腿上——綠萼闊蕊兰的传粉是借唇瓣的三个部分所分泌的花蜜間接完成的——手参和其他的种——綠花玉凤兰和二叶玉凤兰, 它們的花粉块附着于鳞翅目昆虫的复眼上——玉凤兰属其他的种——美兰属——蒂沙兰属——关于花粉块运动能力的总结	35
第三章 旭兰族	61
碩花头蕊兰; 蕊喙发育不全; 花粉管早期穿入; 不完全自花传粉的例子; 异花传粉是昆虫嚙咬唇瓣的結果——剑叶头蕊兰——朱兰属; 翅柱兰属和其他具触觉唇瓣的澳洲产兰科植物——香果兰属——折叶兰属	61
第四章 鳥巢兰族	71
沼地火烧兰; 唇瓣的奇妙形状和它对于花结实的重要性——其他火烧兰属的种——虎舌兰属——斑叶兰——秋花綬草; 使較幼的花朵的花粉运送到另一植株上較老的花朵的柱头上的完美适应性——卵叶对叶兰; 蕊喙的敏感性; 粘性物質的爆裂; 昆虫所起的作用; 几个器官的完美适应性——心叶对叶兰——鳥巢兰; 其传粉之	

完成一如对叶兰属——始花兰属, 自花传粉·····	71
第五章 沼兰族和树兰族·····	97
沼兰——细瓣兰属, 奇妙的闭合花——石豆兰属, 唇瓣每经一阵微风不断地摇动——石斛属, 自花传粉的技巧——抱柱兰属, 简单的传粉方式——树兰属——自花传粉的树兰族·····	97
第六章 万带兰族·····	113
蕊柱和花粉块的构造——蕊喙柄弹性的重要性; 蕊喙柄运动能力——花粉块柄的弹性和力量——具侧生柱头的虾脊兰属, 它的传粉方式——长距武夷兰, 蜜腺异常的长度——通入柱头腔的入口非常窄小的一些种, 这种狭窄入口使得花粉团几乎不能插入——盔兰属, 它的特殊传粉方式·····	113
第七章 万带兰族(續前)——龙须兰亚族·····	134
龙须兰亚族, 所有兰科植物中最奇特的亚族——龙须兰属的花粉块投射得远以及由昆虫运送所依赖的机制——蕊喙触角的敏感性——三齿龙须兰的雄性型、雌性型和两性型之间的巨大差别——火焰旋柱兰花朵的奇妙结构; 花粉块的射出——旋柱兰——胀花唇兰, 传粉的方式·····	134
第八章 杓兰族——兰科植物花的同源性·····	167
杓兰属迥异于其他一切兰科植物——拖鞋形状的唇瓣具两小孔, 昆虫可由这两小孔脱逃——传粉是通过地花蜂属的小型蜂进行的——兰科植物花朵的几个部分的同源性质——兰科植物经历了惊人的变化·····	167
第九章 器官的阶梯及其它——结束语·····	183
器官、蕊喙及花粉团的阶梯——花粉块柄的形成——谱系上的亲缘关系——花蜜的分泌——花粉块运动的机制——花瓣的用处——种子的产生——细微结构的重要性——兰科植物花结构巨大差异性的原因——各种技巧之所以完善的原因——昆虫媒介作用概述——大自然厌恶永恒自花传粉·····	183
索引·····	216
植物中名索引——拉丁植物学名索引——昆虫中名索引——拉丁昆虫学名索引——人名索引——地名索引	

兰科植物的昆虫传粉

导 言

本书旨在说明兰科植物传粉所凭借的技巧(*contrivance*), 这种技巧的多种多样, 而且几乎尽善尽美, 实无异于动物界中任何最巧妙的适应。其次, 要说明的是, 这些技巧的主要目的在于使昆虫从别的植株上运来花粉进行授粉。在我的“物种起源”(On the Origin of Species) 一书中, 只提出了一般的理由, 相信高等生物要求和另一个体的偶然杂交, 几乎是一个普遍的自然规律; 同样, 没有一个两性花的植物是世世代代自花受粉的。就因为我提出了这个论点, 而没有举出充分的事实加以申述, 曾遭到责难。这是因为“物种起源”那本书的篇幅所限, 现在我想表白一下, 对这一论点, 我并不是语焉不详。

如果, 把这篇短文与其他论文合在一起发表会嫌篇幅过大, 因此, 我把它单独发表。因为在植物界中兰科植物被普遍认为属于最奇特、且变化最大类型之列, 我相信所举的一些事实, 可能会引起某些观察者, 更精细地去研究我国几种土产兰科植物的习性。对于兰花的许多奇妙的技巧经过研究后, 将使大多数人对于整个植物界的评价大大提高。然而, 我担心, 对于博物学没有浓厚兴趣的人来说, 兰花中一些不可避免的细致构造会被认为太微小, 太复杂了。本文也使我有机会试图说明, 研究生物对于十分相信每一构造都是遵循第二性法则(*secondary laws*) 而出现的观察者, 或许就象对于那些把每一细微构造悉视为造物主直接安排的结果的人一样是有意义的。

我必须先提一下, C. K. 斯白伦格尔(*Christian Konrad Sprengel*) 在他 1793 年出版的精湛而有价值的“揭露自然界秘密”(Das entdeckte Geheimniss der Natur) 一书中, 出色地叙述了红门兰属(*Orchis*) 花的几个组成部分的作用的梗概; 因为他对柱头位置的清楚了解,

而且,他发现昆虫对搬运花粉团是必不可少的¹⁾。但是,他忽视了花中许多奇妙的技巧,看来,这是由于他相信兰花柱头,通常是从同一朵花中得到花粉的。斯白伦格尔也曾部分地描写了火烧兰属(*Epipactis*)花的构造,但是,关于对叶兰属(*Listera*),他完全误解了该属特有的显著现象,虎克博士(Dr. Hooker)曾在1854年的哲学汇报(Philosophical Transactions)中对这属作过完美的描述。他把花中各部分的构造作了完整而正确的记载,并附有图;但是,由于他没有注意到昆虫的作用,所以,他还是不完全了解他所研究的对象。R. 勃朗(Robert Brown)在他发表于林奈学会汇报²⁾上的著名文章中表明他相信,昆虫对于大多数兰科植物的结实是必不可少的;但是他又说,在密集的穗状花序上全部蒴果都产生种子并不是少见的,这一事实似乎与上述信念不大一致;以后我们会发现这个疑问是没有根据的。还有许多别的作者也曾举出一些事实,并表示他们或多或少篤信虫媒作用对于兰科植物受粉的必要性。

趁本书写作期中,我谨愉快地向不断把新鲜标本寄给我的几位先生们致以衷心的感谢,没有这些标本的帮助,本书便不可能写成。同时,在我亲密的助手中,有好几位是极其任劳任怨的,当我请求他们帮助或向他们要资料时,从没有一次他们不以极慷慨的心情尽可能惠予我的。

名詞說明

如果有人从没有听过植物学课,而要看这篇论文时,那末,本文中所用的普通名词的词义说明,可能对他们是有帮助的。在大

1) 德尔宾诺(Delpino)曾获得(“对植物界雌雄蕊异熟现象的进一步观察”[“Ult. Osservazioni sulla Dicogamia”] 第二部,1875年150页)韦奇(Waetcher)的学术报告,这篇报告于1801年发表于罗曼(Roemer)的“植物记录”(“Archiv. für die Botanik”)2卷第11页上面,看来别人还没有见到过。似乎韦奇还不曾见到斯白伦格尔的著作,所以在这篇报告里指出:昆虫对各种不同兰科植物的传粉是必要的,他还详尽地描述了鸟巢兰属(*Neottia*)的奇异构造。

2) “Linnaen Transactions”, 1833, vol. XVI, p. 704.

多数植物的花中,雄蕊(stamen)或雄性器官成为一輪,围绕着一个或多个叫雌蕊(pistil)的雌性器官。在所有普通兰科植物的花中,只有一个完全发育的雄蕊,它和雌蕊汇合成为蕊柱(column)。平常雄蕊有一根花絲(filament),或叫支持綫(在英国产的兰科植物中很少看到)。这根花絲或支持綫把花药举起来。花药中有花粉(pollen)或雄性生殖物质。花药分两室,在大多数兰科植物中,两个室非常清楚,在有些种类中甚至象是两个分离的花药。所有普通植物的花粉都是細小的粒状粉末,然而,大多数兰科植物的花粉粒却粘合成团块。这些团块常常被一个极其特別的附属物支持着,此附属物叫花粉块柄(caudicle)。这个部分和所有其它器官,将在后面第一个种早生紅門兰(*Orchis mascula*)項下更詳細地描述,并用图表示。花粉团,連同花粉块柄和其它附属物,合称花粉块(pollinia)。

兰科植物原有三个雌蕊或雌性器官,它們联合在一起,其中两个雌蕊上前方的表面形成两个柱头。但是,这两个柱头常常完全愈合而象一个結構。在受粉过程中,从花粉粒发出来的长管穿透了柱头。这个长管把花粉粒中的內含物,运送給子房內的胚珠(ovule)或幼小种子。

位于上面的一个柱头变成一个异常的器官叫作蕊喙(rostellum);在許多兰科植物中,蕊喙不象一个真正的柱头。蕊喙在成熟时或者含有粘性物质,或者全然为粘性物质所組成。在許多种中,花粉团牢固地附着在蕊喙一部分的外膜上。当昆虫寻訪兰花时,它就和花粉团一起被昆虫带走。这个被带走部分,在許多英国兰科植物中,仅有一小片薄膜,以及在膜片下的一层或一团粘性物质,或称它为“粘盘”(viscid disc);但是,在許多外来种中,这个被带走部分是很大的,而且是很重要的,致使其中一部分象前面一样仍应称为粘盘,而另一部分就必须称它为蕊喙柄(pedicel of the rostellum),蕊喙柄末端联着花粉团。专家们把被带走的蕊喙部分称作“腺”(gland)或“着粉腺”(retinaculum),就是由于这个腺的明

显功能而得以保持花粉团不失其原来位置。在许多外来种中，这个连着花粉团的蕊喙柄或蕊喙延长物，若用花粉块柄这一名称的话，一般说来，似乎会与真正的花粉团的花粉块柄混淆起来，其实，蕊喙柄和花粉块柄的性质和来源是完全不同的。蕊喙是粘盘和粘性物质被带走后所剩下的那个部分，有时叫作“粘囊”(bursicula)或叫作“穴”(fovea)或“囊”(pouch)。但是，为了方便起见，避免用这些名词而把整个变形的柱头叫作蕊喙，有时再加上一个形容词来表示它的形状；和花粉块一起被带走的部分称作粘盘，有时连蕊喙柄也在内。

最后，兰花的外轮三片花被片称为萼片(sepal)，它们合起来组成花萼(calyx)；但是，它们不象普通植物花的萼片那样是绿色的，而是常常跟它内轮的三片花瓣(petal)一样，通常是有色彩的。几乎在所有兰科植物的种中，三片花瓣中的一片比其它两片大，它的位置本来是在上方的，现在却位居下方来了，这就给昆虫一个降落的地方，这片花瓣实由于子房经过扭转之后而被转到下方来的，它被称为下唇或唇瓣(labellum)，唇瓣常常呈现种种非常奇妙的形状。还分泌花蜜来吸引昆虫，并往往拉长而成一个距状蜜腺。

第一章 眉兰族(Ophreae)

早生红门兰 (*Orchis mascula*) 花的构造——花粉块的运动能力——金字塔穗红门兰 (*Orchis pyramidalis*)* 各部分的完善适应——红门兰属的与某些近缘属的其它种——关于寻访几种兰花的昆虫和它们寻访的频率——关于各种兰科植物的能育性和不育性——关于花蜜的分泌, 以及有目的地使昆虫在吸取花蜜时耽擱时间

我尽可能使全书各章适当地按照林特来 (Lindley) 所规定的兰科排列次序。英国的一些种分隶于他所规定的五个族, 即: 眉兰族 (Ophreae)、鸟巢兰族 (Neotteeae)、旭兰族 (Arethuseae)、沼兰族 (Malaxeeae) 和杓兰族 (Cypripedeae), 但在后两族中, 每族只有一个属。前八章我描述了分隶于几个族的、各不相同的、国内外产的种。第八章中还有一段是关于兰科植物花朵同源性的讨论。第九章专供杂论和总论。

眉兰族包括大多数普通的英国的种, 我们将从红门兰属开始。读者可能会感到下面所介绍的兰花的一些细小结构很不易了解; 但是, 我能保证, 如果他肯耐心地把第一种的结构搞清楚, 那末以后各种结构就易于领悟。所附插图 (图 1, 第 6 页) 系说明在早生红门兰 (*O. mascula*) 花中较重要器官的相关部位。花中萼片与花瓣已经去掉, 只留下具有蜜腺距 (nectary) 的唇瓣。蜜腺距仅示侧面图 (图 1, A, n), 蜜腺距扩大的口部几乎隐藏在正面图 (B) 的阴影里。柱头 (*s*) 二浅裂, 系由两个几乎愈合的柱头组成; 它位于囊状蕊喙 (*r*) 之下。花药 (图 1, A 与 B, a) 由两个远远分开的药室组成, 药室前面纵裂, 各室有一花粉团或花粉块。

图 1, C 表示由两个药室之一取出来的一个花粉块, 它由一些楔形的花粉粒束组成 (见图 1, F, 图中各束是强制分开的), 这些楔

* 近代学者均认为此种应置于另一个属 (*Anacamptis*) 中, 其学名为 *Anacamptis pyramidalis* (L.) Rich. (译者注)。

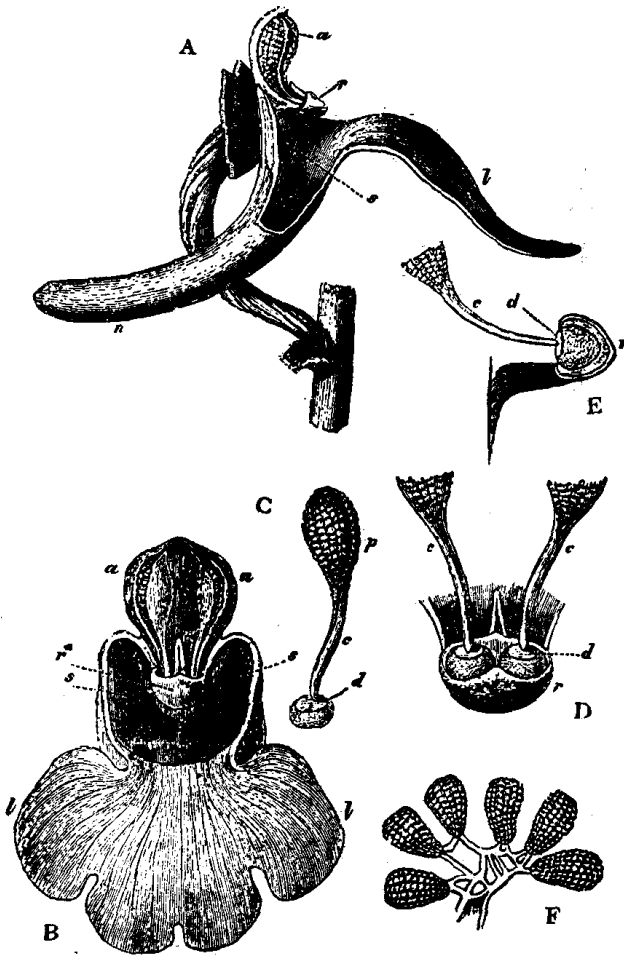


图1 早生红门兰 (*Orchis mascula*)

a. 花药, 由两个药室组成; r. 蕊喙; s. 柱头; l. 唇瓣; n. 蜜腺距;
p. 花粉团; c. 花粉块柄; d. 花粉块的粘盘

A. 花的侧面图, 除唇瓣外所有萼片和花瓣均已切除, 不独将近一半的唇瓣, 而且蜜腺距上部亦被切除; B. 花的正面图, 除唇瓣外, 全部萼片和花瓣均已切除; C. 一个花粉块, 示花粉粒的束、花粉块柄和粘盘; D. 两个花粉块的花粉块柄正面图, 花粉块柄带有粘盘, 粘盘位于蕊喙里, 蕊喙唇被压下来了; E. 通过蕊喙的侧切面图, 示一个被藏在蕊喙里的粘盘和一个花粉块柄, 蕊喙唇并未被压下。 F. 示各花粉粒束(此处各束被展开了)被弹丝系在一起

(根据 Bauer 的图复制)

形的束是由非常有弹性的細絲把它們联結在一起的。这些細絲在每一个花粉团的下端汇合为一，构成有弹性的、直的花粉块柄(1, C, *c*)。花粉块柄的末端牢固地附着于粘盘(1, C, *d*)，粘盘(見插图 E, 从囊状蕊喙的縱切面可以看到)是由一个微小的、广椭圆形膜片組成,在其下面各有一个粘質球。每个花粉块有其各自的粘盘;这两个粘質球一起被包藏在(图 1, D)蕊喙里。

蕊喙是一个近于球形而微尖的突起(見图 1, A 与 B 中的 *r*)，悬在两个近愈合的柱头上方,我們必須詳尽地描述它,因为它的每一个細微結構都是十分重要的。图 1, E 示其中一个粘盘和一个粘質球的切面;图 1, D 示藏在蕊喙中的两个粘盘的正面观。用图 1, D 來說明蕊喙的結構,也許是再好也沒有了;但必須知道:此处蕊喙的前唇是大大地被下压了。花药的最下部是和蕊喙的背部連在一起,見图 1, B。在生长初期,这个蕊喙是由一羣多角形的細胞組成,細胞中充滿着帶棕色的物質,这些細胞不久就自行溶化为极粘的、半流質的、无結構的两个球。这两个粘球稍稍伸长,在它們頂部几乎是并行的,下部是凸的。除背部外,它們在蕊喙中是完全分离的(都被流質包围着),每个粘球的背部,粘着于蕊喙外膜的一小部分,換句話說即蕊喙外膜的盘上。两个花粉块柄的末端,在外面牢固地附着于蕊喙外膜的两个小盘上。

組成蕊喙整个外表面的薄膜起初是連續的,但当花一經开放后,即使是最輕微的触动,立即使薄膜橫裂而为一条弧形縫綫,这条縫綫位于药室的前面,同时,也在药室間的膜質小鸡冠状突起或小褶片的前面(見图 1, D)。这种开裂的动作,对蕊喙形状毫无影响,但它使蕊喙前部变为唇状而易被压下。图 1, D 表示它已大大往下压了,图 1, B 表示蕊喙唇的边緣正面观。当前唇完全被压下去时,两个粘質球就显露出来。由于蕊喙后部有弹性,这个唇或囊在压过后,馬上弹回,又把两个粘質球包起来。

我不敢断言:蕊喙外膜从不自己发生破裂;当然,这层外膜是作好破裂准备的,因为它沿着特定的綫已变得十分柔弱;但是,有

好几次,我见到这个破裂的发生,是由于极轻微地触动了它,甚至轻微到使我断定,这种破裂并不是单纯机械性的;由于没有较好的名词,我就叫它活的动作(vital)。我们以后会发现其他的例子,象极轻微地一触或是一阵氯仿蒸气的影响,就能使蕊喙外膜沿着一些特定的缝线破裂。

蕊喙在前面发生横裂的时候,亦可能(因为根据各部分的位置,不可能确定这个事实)在后面同时破裂而为两条广椭圆形的缝。这样一来,这两条广椭圆形缝线,就把两个小盘*与蕊喙外表面的其余部分分开,两个花粉块柄就附着于这两个小盘的外面,同时,这两个粘质球就粘着在两个小盘的里面。蕊喙的裂缝虽如此复杂,但却高度准确。

因为这两个药室前面由顶至底纵向开裂,甚至在开花前就是这样,所以,当蕊喙一旦受到轻微触动的影响而完全破裂时,它的前唇就很容易往下压。并且,由于这两个小盘的薄膜已经被分开了,这时,与其相连系的两个花粉块,就处于完全离生的状态,但仍然留在它们原来的位置上。因此,花粉束和花粉块柄依旧处在药室里面;粘盘仍然是蕊喙的一部分,但是已和蕊喙分开了;同时,粘质球还是藏在蕊喙里。

现在,让我们来观察一下关于早生红门兰(图1)的复杂的机制是怎样起作用的。假定有一个昆虫落到一个成为良好降落台的唇瓣上,它就探头向花里面那个背向具有柱头(σ)的腔里(见侧面图A,或正面图B)钻进去,为的是要把它的吻(proboscis)伸到蜜腺距的末端;或者试用一枝削尖了的普通铅笔,极轻巧地送入蜜腺距里去,也会同样完美地把这个动作显示出来。由于这个囊状蕊喙突出于蜜腺距的通道上,因而,要不触动蕊喙而让物体推进到蜜腺距里去,几乎是不可能的。这时蕊喙外薄膜沿着原来的缝线破裂,蕊喙前唇或囊是很容易下压的。当前唇压下去后,一个或两个粘质

* 按达尔文的原来名称应为蕊喙外膜的小盘,为了避免名称冗长起见,此处译为小盘(又称粘盘),以下同。(译者注)

球，几乎会无誤地接触到正在闖进蜜腺距里来的物体。这两个球的粘性很大，任凭什么物体只要和它們一接触就会牢牢粘住。并且，这种粘性物质具有象水泥一样的、在几分鐘内凝固与变干的特殊化学性能。由于药室在正面开裂，当昆虫的头从花中退出时，或是当铅笔被取出时，将带出一个或两个花粉块。花粉块牢固地粘在接触物上，象触角一样向上竖起，如图 2, A 所示。这种水泥般的牢固附着力是非常必要的，因为，假如花粉块向旁边或后面落下，它就永远不能使花受粉。由于花粉块所在的两个药室位置的关系，所以，当它們附着在任何物体上时，两个花粉块位置稍稍叉

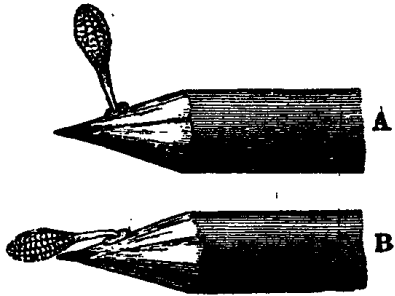


图 2

A. 初接触物体时的早生红门兰的花粉团； B. 在俯降动作后早生红门兰的花粉团。

开。现在，假定这只昆虫飞到另一朵花去，或者，我们把附着有花粉块的铅笔(图 2, A)插到同一朵花或另一朵花的蜜腺距里去，那末牢牢附着的花粉块，将只会被推向或被推进它原来的位置，这就是說被推向或被推进到药室里面去了，我們看看图 1 A 就会明白这点。那么，这朵花怎能受粉呢？受粉作用之能够实现，就靠一种美妙的技巧：虽然这粘质表面仍然固着不动，但是这个粘着于花粉块柄的、似乎不重要的、而且微小的、蕊喙外膜的盘，却具有一种頗堪注意的收缩力量（以后将更精细地描写它）。这种力量使花粉块以近于 90° 角，始终朝着一个方向，亦即向着昆虫吻的尽头或铅笔顶端扫过去，这平均用三十秒钟。图 2, B 示花粉块在这个动作后的位置。在昆虫从这一植株飞到另一植株所需的一段时间以内，这一动作就已完成¹⁾。再回到图 1, A，我們就会看到：假如把这时

1) H. 米勒 (H. Müller) 博士 (“花朵借助于昆虫传粉” [“Die Befruchtung der Blumen durch Insekten”]) 曾经计算过熊蜂 (humble-bee) 在早生红门兰花序上工作的时间，并证明这个记载是正确的。