

花是器官吗

白书农^(✉)

北京大学生命科学学院, 北京, 100871

摘要: 长期以来, 在国内主流教科书和研究论文中, 有关花的属性一直存在两种描述方式: 一种是“花是变态枝条”; 另一种是“花是生殖器官”。花是一种客观存在, 研究者应该对这种客观存在提出一个合理的描述, 否则, 很难想象在不合理的概念基础上能提出合理的问题, 并对研究过程中的发现给出合理的解释。值得注意的是, 在国内主流教科书中为什么会长期存在两种含义如此不同的描述方式呢? 这些描述来自哪里? 它们各自的合理性在哪里? 为找到这些问题的答案, 作者对历史上的植物学教科书做了一点考证, 发现“花是生殖器官”的描述源于19世纪末20世纪初一本在美国因写作优美轻松而被广泛采用, 但在学术上是非主流的教科书。随着20世纪植物解剖学和发育生物学的发展, 早在19世纪末由德国植物学家提出的“花是变态枝条”的概念已经成为当今国际植物科学领域普遍认可的概念。建议国内学界认真面对这个问题, 对目前各学科、领域存在的一些彼此冲突的概念进行认真地梳理, 以便我们在描述客观存在的自然现象时能使用尽可能准确的概念, 起码不要在教科书中长期存在彼此不兼容的描述方式。

关键词: 花, 器官, 枝条

Is A Flower An Organ

BAI Shu-nong^(✉)

College of Life Sciences, Peking University, Beijing 100871, China

1 问题的提出

为了解释为什么要研究“器官形成”这个问题, 首先应该给器官下一个定义。我们实验室主要以雄蕊早期发育调控为研究对象, 从形态建成的角度讲, 雄蕊自然是一个植物器官。可是这就带来一个逻辑问题: 如果我们将雄蕊定义为器官, 那么花是什么? 在很多国内的植物学或植物生物学教科书中, 都将花定义为生殖器官。学过植物学的人都知道, 花通常由四部分组成: 萼片、花瓣、雄蕊和心皮。显然, 从形式逻辑上, 我们不可能同时将整体(如花)和整体的一部

分(如雄蕊)用同一个概念来定义。

这个困惑在35年前本人读大学时就曾经出现过, 到1993年在美国加州大学伯克利分校宋仁美实验室做博士后期间开始思考“植物发育单位”^[1]问题, 并为此查阅过当时主流的植物学教科书及专著。了解到在这些文献中, 花都是被定义为缩短的枝条, 花的各部分分别被定义为器官(见附件中所列相关教科书)。因此, 从1998年开始在北京大学开设植物发育生物学课程时, 本人始终在课堂上强调这个观点, 还在本人撰写的《植物发育生物学》一书中专门讨论了这个问题^[2]。后来在教学和研究的过程中接触了越来越多的历史文献, 包括连续出版36版、前后传承119年的 *Strasburger's Textbook of Botany*, 发现从歌德开始的德国植物形态学传统从来就是将花作为枝来定义。尽管

如此，那时本人仍没有意识到需要了解一下究竟是谁、在什么时候将花定义为器官。

2 追根溯源

首先，本人翻阅了手头和学校图书馆可以随时查阅的各种中文植物学教科书，发现一个很有趣的现象。即从出版时间来看，现在比较容易查到的较早的国内植物学教科书大致可以分为三个系列：北大系，如高信曾的《植物学》、杨继等的《植物生物学》和吴相钰主编的《陈阅增普通生物学》；师大系，以周云龙的《植物生物学》、陆时万等的《植物学》为代表；农大系，以李扬汉的《植物学》为代表。在这三大系列中，师大系的教科书中都将花定义为枝，而北大系和农大系则都将花定义为生殖器官。请教了北大系的几位相关老师，了解到他们的定义主要来自于当年植物所王伏雄先生主编的词典。农大系则因为李扬汉先生已经去世而无从讨教，但有幸在网络中能查到有关李扬汉先生的生平。从中我们了解到，李先生求学期间，他用的教材是Holman和Robbins主编的*A Textbook of General Botany*。他曾经在20世纪40年代独立翻译过这本教材，这大概奠定了他在1949年后负责组织全国农业院校植物学统编教材的权威地位。这个经历提出一种可能，即是不是李先生在教材中将花定义为生殖器官是源于Holman和Robbins的教材呢？

北京大学图书馆由于空间限制，20世纪70年代之前的图书很多都存放到昌平园区的书库中了。从电脑系统的检索中，本人发现书库中有Holman和Robbins主编的*A Textbook of General Botany*的1924年、1927年、1934年和1939年等的多个版本。本人有幸看到了1939年的第四版。出乎预料，在这本书中，作者非常明确地提出花是一种枝条。这样一来，李扬汉先生为什么在书中将花定义为生殖器官就无法找到答案了。

既然北大系作者说他们书中有关花的定义来自于王伏雄先生主编的词典，而王先生也已仙逝，植物所编的《王伏雄文集》中又查不到线索，本人只能再上网查询。在对王伏雄先生生平事迹的了解中，本人发现他与我国早期植物学家李继侗、张景钺有师承关系。李、张曾将他们与吴韞珍先生在西南联大授课用的普通植物学讲义整理过教科书，王先生的定义是否与他们有关呢？可惜在检索中只在国家图书馆的微缩文献中找到张景钺先生的《普通植物学 形态之部》，找

不到他们三人编著的《高等植物学》的任何版本，因此，这条线索到此终结。但在检索过程中还发现，我国第一本植物学教科书是邹秉文、胡先 和钱崇澍编著于1923年由商务印书馆出版的《高等植物学》，在国家图书馆的微缩文献部有馆藏。从国家图书馆获得的还原电子版中，本人终于找到了一个源头：在邹、胡、钱的《高等植物学》教科书中的第140页清楚地写到：“就作用上言之，花为高等植物之主要生殖器官”。张景钺先生的《普通植物学 形态之部》从标题上看是形态学，但从内容上看，是以系统学为主，从中查不到有关花的定义。但可以看出，当时对花的定义可能比较模糊，因为在此书中，作者将裸子植物的生殖结构也称为花。由于李继侗与钱崇澍之间存在一定的师承关系，相信李、张、吴在西南联大的教学中有关花的定义会受到邹、胡、钱的影响。可是，邹、胡、钱《高等植物学》中的定义又是从哪里来的呢？

细读三人出版于1923年的《普通植物学》前言，发现他们在编书时，主要参考了Ganong的*A Textbook of Botany for Colleges*, Coulter等的*A Textbook of Botany for Colleges and Universities*。虽然在前言中他们也提到了Strasburger的教科书，但如果他们有关花的定义不是他们自己提出来的，那么就应该来源于Ganong或者Coulter等的教科书，答案只能从原著中去找。感谢北京大学图书馆的丰富馆藏，从这两本书中，本人终于找到了更早的源头：Ganong的教科书。在这本出版于1916年的教科书中，Ganong明确地提出，植物由根、茎、叶、花、果实、种子等6部分构成，而花是生殖器官。

有趣的是，当时在芝加哥大学当植物学系主任的Coulter对花的定义是灵活的。一方面，他从功能上将花看作是一个器官（Ecologically speaking, a flower is an organ whose role is pollination）；另一方面又从结构上清晰地指出其作为枝的特征（Structurally, a flower is a shortened shoot with spore-bearing organs, which usually are subtended by one or more leaf like structures）。考虑到最早出版于1894年、代表德国植物形态学传统的Strasburger的*Textbook of Botany*非常清晰地定义植物的基本结构只有根、茎、叶，花是变态的枝，为什么Ganong会认定植物由6个部分构成呢？从维基百科所能查到的有关Ganong的信息来看，这可能与他所处的年代及与他长期在Smith College教书，除了管理学校的植物园之外，没有从事过什么系统深入的研究工作有关。但这只能是一点推测，很可能与事实不符。可

是，从来自当时美国第一流研究型大学如芝加哥大学和加州大学教授撰写的教科书，以及后来英国、德国、苏联的教科书和专著，直到近年对植物生物学产生过重大影响的有关花发育的ABC模型来看，花是枝条的观点得到越来越多证据的支持和学界的认可，而Ganong将花定义为生殖器官的观点虽然在西方学术界并没有成为主流^[3]，却由于其被邹、胡、钱三位前辈选为撰写《高等植物学》教科书的主要参考书而影响中国植物学界长达90年之久，以致于成为我国从中学生到大学教授们谈到植物器官时几乎都会脱口而出的一种“共识”。

3 反思与启示

找到中国植物学教科书中“花是生殖器官”的源头之后，终于了却了存在心头30多年的疑惑，有如释重负之感。但从故纸堆中走出来的时候，又让人不得不面对一个值得反思的有趣现象：为什么在国内的植物学教科书中对同一种重要的自然现象——所有对植物感兴趣的人都会承认花的重要性——会长期存在两种定义并存的现象？

从时间的尺度来看，尽管在邹、胡、钱三位撰写《高等植物学》时已经有了Strasburger和Coulter等人的教科书，但在当时的美国，Ganong的教科书可能比较流行，因为Ganong本人曾经在1907年担任过美国植物学会的主席，而对后来植物学科体系形成有重要影响的Holman和Robbins的教科书当时还没有出版，当时已经出版的Coulter等的教科书涉及面宽，篇幅庞大。以他们三人当时的阅历，选择Ganong的教科书为主要参考书是情理之中的。之后的中国社会长期动荡，1949年之后中国植物学家又与国际同行长时间隔绝，几位前辈引进的有关“花是生殖器官”的观点在国内教科书中长期存在确实情有可原。

但是，为什么师大系的教科书中还是明确地表述了“花是枝条”的观念呢？现在能了解到的情况是，在20世纪50年代全面学习苏联的阶段，所用的苏联教科书中讲的全部是这个概念。在这个系统中学习过来的人，在他们的教科书写作中也就像当年邹、胡、钱三位前辈撰写《高等植物学》时传承Ganong的定义方式那样，自然传承了苏联教科书的定义方式。可是，对于同一种如此重要的自然现象出现了不同的定义，不同教科书的作者之间为什么没有交流探讨一番呢？是因

为大家认为这个概念不重要？还是大家不希望为了探讨一个概念而伤了彼此的和气？我们作为历史的旁观者实在无从揣度。

在钻故纸堆的这段时间中，和同事探讨过上面提到的这些困惑，可能很多人认为教科书不过是传递前人的知识，只要言出有据，作者并不需要为所传递知识的合理性承担责任，教科书中这些过去的知识大概没有什么人愿意为它们花时间。可是在查阅教科书时，本人翻阅了一本实验室研究生在读本科时用过的教科书，看到上面密密麻麻写满了笔记和心得，这让我心头为之一震：无论编书的人是不是用心对待自己写的书，读者是用心的。

写到这里，本人想起Volkmann等^[4]在一篇纪念Strasburger逝世100周年的文章中特别推崇他当年的一个理念：通过科学而教育（education through science）。到北京大学工作这十多年中，本人一直在思考一个问题：大学教育究竟能为学生提供什么帮助？从很多前辈所著的教科书中可以看到，很多年以来，大家都认为高等教育，特别是在北京大学这样的地方，就是为社会培养科学家或者大学教师。在那个年代，中国科学研究和大学教育正在经历一个从无到有的过程，社会确实需要大量的科学和教育人才。可是，任何一个社会对科学和教育人才的需求都不是无限的。在当今的大学教育中，大部分的学生将来不可能也不应该都去做科学家和大学教师。那么他们学习这些科学课程对他们有什么帮助？混学分以换文凭而找工作？当然不应该是这样。在本人看来，大学教育，特别是科学教育对一个社会发展最重要的意义并不是培育专家，而是为社会培养具有理性思维能力的人。回顾人类演化历史可以看出，人类之所以能从一种位于生物圈食物网络中层的动物发展为这个地球上最有影响力的特殊生物，靠的既不是其超凡的体力（如力量、速度、感官灵敏度），也不是超凡的情感（如喜怒哀乐），而是认知能力。而认知能力的核心就是以逻辑思维为特征的理性^[5]。在人类所有的知识体系中，自然科学由于其人与自然对话的特征而使得其研究过程中的理性思维可以得到客观检验，因此是培育理性思维能力最为有效的途径。从这个角度看，自然科学教育本身，就应该特别注意学科体系内概念的准确和逻辑体系的严谨。而且，随着人类对自然现象了解的深入，人们对自然现象的研究也逐步从人作为旁观者由表及里地理解，逐步转变为站到研究对象的角度，跟随现象发生

过程，由内而外地理解现象产生的机制及其背后的规律。在生物学研究中，基因论的提出及DNA是基因载体现象的发现应该是这种研究模式转换的转折点。在这种对自然现象研究模式的转换过程中，很多早期基于人类感官观察而形成的概念及其内涵必然面临反思和调整。如果这个看法成立，那么有关花究竟是什么，大概还真是一个值得深究的问题。

参考文献

- [1] 白书农. 现象, 对现象的解释与植物发育单位//李承森主编. 植物科学进展. 北京: 高等教育出版, 1998.
- [2] 白书农. 植物发育生物学. 北京: 北京大学出版社, 2003.
- [3] Ford C E. Botany texts: A survey of their development in American higher education, 1643-1906. *History of Education Quarterly*, 1964, 4(1): 59-71.
- [4] Volkman D, Baluska F, Menzel D. Eduard Strasburger (1844-1912): founder of modern plant cell biology. *Protoplasma*, 2012, 249: 1163-1172.
- [5] 巴伯 B. 科学与社会秩序. 顾昕译. 北京: 三联出版社, 1991.

附录：有关花的概念考证涉及的相关文献不完全列表

1. 国内当前主流植物学教科书

- 高信曾. 植物学. 人民教育出版社, 1978
- 杨继, 郭友好, 杨雄, 饶广远. 植物生物学. 高等教育出版社, 1999
- 吴相钰. 陈阅增普通生物学(第2版). 高等教育出版社, 2005,
- 周云龙. 植物生物学. 高等教育出版社, 1999
- 陆时万, 徐祥生, 沈敏健. 植物学(第2版). 高等教育出版社, 1991
- 李扬汉. 植物学. 上海科学技术出版社, 1978
- 杨士杰. 植物生物学(第2版). 高等教育出版社, 2010

2. 国内前辈植物学教科书

- 邹秉文, 胡先骕, 钱崇澍. 高等植物学. 商务印书馆, 1923
- 张景钺. 普通植物学 形态之部. 北京大学出版社, 1950

3. 国外当前主流植物学教科书

Smith A M, Coupland G, Dolan L, Harberd N, Jones J, Martin C, Sablowski R, Amey A. *Plant Biology*. Garland Science, 2010

该书为最新版本的植物学教科书, 作者均为在一线研究中成就斐然的科学家, 从内容到组织方式都是全新的。2012年由科学出版社出版了北京大学瞿礼嘉等人翻译的中译本。

Graham L E, Graham J M, Wilcox L W. *Plant Biology*. Prentice Hall, 2003

该书在2006年出版了第二版。

Raven et al. *Biology of Plants*. Worth Pub. Inc., 1999

该书作者为美国植物学领域广受尊敬的前辈, 因此该书在美国大学被广泛使用。自1971年第一版出版之后, 又在1976、1981、1986、1992、1999和2004年连续出版了7版。

Stern K R. *Introductory Plant Biology*. Wm. C. Brown, 1991

该书是在美国流传比较广泛的另一种教科书, 自1979年出版第一版之后, 又在1982、1985、1988、1991、1994、1997、2000、2004、2006、2008年出版了后续的版本*。

Mauseth J D. *Botany, An Introduction to Plant Biology*. Saunders College Pub., 1991

该书是在美国流传比较广泛的另一种教科书, 自1991年出版第一版之后, 又在1995、2003、2008、2012年出版了后续的版本。

Moore R. *Botany*. Wm. C. Brown, 1995

该书也是在美国流传比较广泛的另一种教科书, 自1995年出版第一版之后, 又在97年出版了第二版。

Ray P M, Steeves T A, Futz S A. *Botany*. Saunders College Pub., 1983

4. 国外早期植物学教科书

Strasburger's *Textbook of Botany* (30th ed). Gustav Fischer Verlag, Stuttgart 1971 (德文版); Longman Gr. Lt., 1976 (译自德文第30版的英文版)

该书作者为德国植物学领域受人尊敬的前辈。自1894年第一版出版之后, 一百多年来不断再版。到2008年出版了德文版的第36版, 该版于2012年被翻译为英文出版。

Weier T E. Botany, An introduction to Plant Biology. John Wiley & Sons Inc., 1982

该书作者为美国加州大学戴维斯分校的一批教授。该校为美国植物学研究重镇。这也支持该书从1950年第一版出版之后，又在1957、1964、1970、1974、1982及1986年不断再版。

Robbins and Weier: Botany, an introduction to plant science. John Wiley & Sons Inc., 1950

Robbins是美国加州大学农学和植物学发展的先驱。在他的合作者Holman（见下条）去世后，他与Weier合作开始了新的教科书编写。该书在1965年出版了第二版。

Holman and Robbins. A Textbook of General Botany for Colleges and Universities. John Wiley & Sons Inc., 1938*

该书两位作者是美国加州大学的教授。他们编写的教科书在20世纪初对美国植物学教学有重要的影响。该书于1924年首版之后，在1927、1934和1938年出了4版。由于作者之一Holman去世而没有再版。

Coulter J M, Barnes C R, Cowles H C. A Textbook of Botany for Colleges and Universities. Am. Book Co., 1910*

该书作者之一Coulter为美国芝加哥大学植物学的创立和发展做出了重大贡献。根据Ford对美国植物学教科书发展历史的研究，该书对美国20世纪初植物学概念框架的形成和发展产生过重要影响。该书在1931年出版了第二版。值得注意的是，在该书中，我们现在概念中的“形态学（Morphology）”内容在当时被归在“Ecology（生态学）”的章节中，而该书中的Morphology指的是我们现在概念中的分类、系统学内容。在该书中没有用Taxonomy、classification或者systematics等术语作为章节名称。由此可见张景钺先生《普通植物学 形态之部》中的内容为什么是系统学内容的缘由。

Gray. The Elements of Botany. Am. Book Co., 1887

该书作者是美国19世纪最重要的植物学家。他的著作对美国植物学概念框架从原来“自学成才”的不规范状态到融入源于欧洲的严谨的科学体系做出了重要的贡献。

Ganong. A Textbook of Botany for colleges. MacMillan Co., 1916

虽然维基网站对该书作者的介绍中没有看到他对

美国植物科学发展在研究方面的贡献，该书也只是美国19世纪到20世纪过渡时期众多教科书中的一种，但由该书写作方式比较浅显易读而在一些社区大学中受到欢迎。但该书大概是本文写作时所参考的文献中唯一一本没有引用参考文献的教材。其中有关花的不严谨定义被中国早期植物学家引入而在中国植物学界产生了深刻的影响。

5. 苏联教材翻译

亚历山大罗夫. 植物解剖学（王凯基等根据1954俄文版译）. 高等教育出版社，1960（上册），1964（下册）

6. 国外有关专著

6.1 植物解剖学

Fahn. Plant Anatomy. Pergamon Press, 1982

该书虽然最初由希伯来文出版，但由于其所用材料精美而在欧美学界受到欢迎而被翻译为英文。在1967年首版之后，又在1974、1982和1992年再版。

Cutter. Plant Anatomy, experiment and interpretation. Edward Arnold, 1969 (Part I), 1971 (Part II).

该书大量引用了与植物解剖学相关的原始文献，因此读者可以从中了解各种概念发展的来龙去脉。

Esau K. Plant Anatomy (2nd Ed.). John Wiley & Sons, Inc., 1965

该书作者对美国植物科学发展产生过深远的影响。该书1953年首版之后，就被视为美国植物形态解剖领域的经典之作。目前对植物基本结构的解释基本上都源于此书。

6.2 植物形态学与植物发育

Steeve T A and Sussex I M. Patterns in Plant Development (2nd Ed.) Cambridge Univ. Press. 1989

Gifford E M and Foster A S. Morphology and Evolution of Vascular Plants (3rd Ed.) W. H. Freeman Co. 1989

*有些书的出版年份在不同来源信息中有差别。由于与本文主题没有直接关系，故作者未一一考证。请读者引用时以原书上信息为标准加以核实。

（责编 李融）