

植物演化形态学问题

A. J. 塔赫他间 著

匡任译
石 录



青海省科学技术协会

1979年

植物演化形态学问题

A.П.塔赫他间 著

匡可任 岩 铸 合译

匡可任 校

青海省科学技术协会

一九七九年五月

译校者序言

本书是一本论述植物演化形态学上某些关系方面的主要理论原理问题的著作，是塔赫他间教授所著的ВЫСШИЕ РАСТЕНИЯ, (I, 1956) (中译本“高等植物”，卷I，1963年)一书的主要理论基础。从本书中可以看到“高等植物”一书中的分类系统所依据的诸原则的较为明确的解说而与后者几乎不可分割，故译者认为也有把它译出的必要，大概读者亦会有同感。

近代的植物大系统发育的研究主要是根据各个植物大类群之间的形态关系有关证据及其地质年史中的化石事实加以精密的观察以及合乎逻辑的分析而予以综合。化石虽为直接证据，但不能用实验的方法来研究。如此得出的关于系统发育的结论，或者由于所发现的客观事物不完整而有局限性，或者由于各个著者的观点相异而或多或少都带有一定的主观性，因此远不是一致的，这关于被子植物尤其为然，因为在被子植物，作为直接证据的化石资料更为缺乏。达尔文之后，近一百年以来，生物学上总的理论问题可以说是探研生物界的演化，其中主要包括生物的系统发育问题，而且形态学始终是探研这一问题的主要手段之一。不论是狭义的植物分类学或广义的植物分类学，即植物系统学工作者，在他作具体的研究工作中不能没有分类理论上的原则作为指针。但是现时系统发育的概念及形态学上的理论是依学派相异而大不一致的，按本书对某些重大问题的理论观点来看，是目前较为普遍被承认的学派之一。在我国植物学上，这一领域还是空白或还是处于萌芽时期。本书只是作为我们学习的资料而译出的，它也可以作为我们现时实际工作中的理论指导。科学上的任何理论首先必须完整地理解了它，并且还要理解其它各学派对同一问题的观点；然后依据自己具体研究的大量可靠事实来反复验证而批判地运用，断章取义，主观片面都会得到错误的结论。关于其它重要学派的著者，译者若有机会将继续逐一译出。

本书内容简要但讨论问题极为繁杂，其中原著者引用了许多动物演化理论上的术语，故创译了不少新的中译术语，这些新译术语是否妥当，有待读者批评指教。

译校者匡可任于北京1965年

主 编 者 附 言

在本书中探讨的是植物演化形态学上现代理论原理、植物适应性演化的途径及方式、植物界前进发展及后退发展、高等植物的个体发育和系统发育的关系、演化上的畸形学。本书最后一章是讨论被子植物的适应性演化问题。

本书拟供作科学研究工作者及高等学校学生等植物学工作者，同时也供作一切对于演化学说一般问题有兴趣的人们所参考之用。

责任主编 立别杰夫 (Д.В.ЛЕБЕДЕВ)

序 言

在现在发表的本书中，著者没有给自己提出任务来作植物演化形态理论基础的系统叙述。其中仅仅叙述一些为著者科学兴趣范围内的演化形态学上的诸主要问题。这些问题是：关于适应性演化的方式问题、植物的征状在演化上增长度的相异现象及其在系统发育上的意义、个体发育和演化的相互关系上的共通问题以及被子植物的演化问题。与著者先前的著作相比较，则对于所谓“生物发生律”（“биогенетический закон”）的态度已有了极大的改变，而对重演理论（теория рекапитуляции）则在这里作了较为精确的阐明。

特别需要加以说明的是，本书第一章是高等植物形态学发展的基本道路的简略记述。在这较为简短的一章中，著者未能给以其与人类文化经济历史有关的植物形态学历史详细的叙述，诚然，这本来就不在本任务之列。此外，我们的终旨本来并不是叙述使人迷惑的历史，而是阐明有主要成就的形态学历史。然而无论如何这一章也不应当因此而认为是一篇独立的植物形态学历史的研究，只不过是本书中的历史性的绪论而已。由于俄国以及外国的植物学史文献的贫乏，也由于专门的植物形态学历史的著述几乎全然缺如，我们希望这一章将不是没有用处的。

著者在本书中虽未曾触及植物本身在演化过程中的前进动力（движущая сила）问题，但，却是坚定地站在达尔文主义原则的自然选择立场之上而断然与反达尔文主义者的错误见解分歧的，这种错误的见解也包括新拉马克主义者的见解，他们假想着变异一下子就造成植物的适应性，而并非是由于自然选择所创造的工作。演化可能只有在群体（популяция）通过复杂和矛盾的过程，变化它的形态而形成新类型，这样的自然选择的原理基础上来理解。任何一个适应环境的类型只有在自然选择的结果中形成。

著者衷心感谢曾经提供了精确的意见及建议的所有本事业的同志们。

目 次

译校者序言

主编者附言

序言

| | |
|--------------------------------|--------|
| I. 关于高等植物形态学发展史 | (1) |
| 1. 植物形态学成立之前的历史 | (1) |
| 2. 记载植物形态学的发生和发展 (15世纪至18世纪) | (3) |
| 3. 植物的形态蜕变学说, 沃尔夫及歌德 | (7) |
| 4. 比较形态学和演化形态学的发展 | (14) |
| 5. 顶枝理论和“新形态学” | (31) |
| 6. 关于高等植物基本器官起源的近代概念 | (34) |
| II. 适应性演化的方式 | (39) |
| 1. 前进演化 | (39) |
| 2. 特化 (专化) | (42) |
| 3. 后退演化 (总的减退) | (47) |
| III. 诱征状在演化上的增长度的相异性 | (49) |
| IV. 个体发展的特性和植物个体的概念 | (55) |
| 1. 高等植物个体发育的某些特性 | (55) |
| 2. 植物的个体问题 | (57) |
| V. 植物演化在个体发育上的基础 | (60) |
| 1. 个体发展进程偏离的方式 | (62) |
| 晚期偏离 (终期偏离) | (62) |
| 中期偏离 | (63) |
| 早期偏离 (原基期偏离) | (66) |
| 2. 幼态成熟及幼态成熟在植物界演化上的意义 | (68) |
| 苔藓植物部 | (69) |
| 石松植物部 | (70) |

| | |
|--------------------------------------|---------|
| 羽叶植物部：蕨类植物纲 | (71) |
| 羽叶植物部：裸子植物纲 | (72) |
| 羽叶植物部：被子植物纲 | (72) |
| 3. 特化和幼态成熟 | (79) |
| 4. 幼态成熟和演化上的间断性 | (80) |
| VI. 植物个体发育在历史上的见解 | (83) |
| 1. 对于个体发育的理解在历史上的发展 | (83) |
| 2. 个体发展和演化 | (89) |
| 重演在形体发生上的原因 | (90) |
| 重演在生态生理上的原因 | (91) |
| 3. 植物的诸重演现象 | (92) |
| 阶段性重演 | (92) |
| 系列性重演 (保守性) | (99) |
| 叶子系列中的系列性重演 | (100) |
| 花内的系列性重演 | (112) |
| 输导系统中的系列性重演 (中心柱的保守性) | (112) |
| 机能上的系列性重演 | (119) |
| VII. 不正常现象和返祖现象 (演化性畸形学的原理) | (121) |
| 苔藓植物部 | (126) |
| 石松植物部 | (126) |
| 松叶兰植物部 | (127) |
| 羽叶植物部：蕨类植物纲 | (127) |
| 羽叶植物部：裸子植物纲 | (130) |
| 羽叶植物部：被子植物纲 | (133) |
| 植物畸形学上的确定作用问题 | (140) |
| VIII. 植物形态学上的个体发育学方法 | (143) |
| IX. 被子植物适应性演化的基本方向 | (145) |
| 1. 从木本到草本 | (145) |
| 2. 输导系统的完善化 | (146) |
| 3. 叶子的演化 | (152) |
| 4. 花的演化 | (155) |
| 5. 种子适应性演化上的一些方向 | (158) |
| 参考文献 | (161) |

I. 关于高等植物形态学发展史

1. 植物形态学成立之前的历史

关于植物的形态及构造的研究，远在伟大的歌德（Гете）称这一研究作为“形态学”（“морфология”）之前就已开始发展了。观察以及描述植物的技艺早已远在古代的埃及、波斯、巴比伦、印度和中国存在了，但是关于植物构造上的科学知识的萌芽是在古代希腊发生的。

把关于植物的许多零星观察和狭隘的实践知识加以系统化和总括化的第一次尝试是亚里斯多德（Аристотель）的学生同时也是他的朋友推奥弗拉斯脱（Теофраст，纪元前370—285年）所作出的。推奥弗拉斯脱与其以前的人不同的地方，在于他以观察的方法和以感性地领悟周围环境为首要的方法来认识自然界。推奥弗拉斯脱首先是面向那些与植物界有紧密关系的人们的经验，面向农夫、家畜饲养者、樵夫、旅行者等等人的经验（参看Криштофович 1951年的著作）。但他却批判地和严正地对待了这些散布在农业实践家中的许多成见，并且曾检验了为他自己特别精密而正确的观察所累积起来的知识。他的特点就是用严格分析的办法来研究植物。他主要的植物学著作“植物的研究”（“Исследование о растениях”）是纪元前300年以前写出的，他在开端写道：

“研究诸植物的各种部分、特点、发生和生活时，应当对诸植物之间的诸差异点以及对它们的本质作总括的观察”。推奥弗拉斯脱曾经把他自己所认识的全部植物分别成四大类群：乔木、灌木、小灌木及草本，虽则植物的分类法还是根据它们的习性差异来分类的、极为原始的尝试，但这是首次出现的分类法。在推奥弗拉斯脱的书中我们可以找到植物形态学的萌芽，同样也可以找到植物地理学及生态学的萌芽。推奥弗拉斯脱曾区别植物体为根、茎及叶，区分皮部、木质部及髓部，他还了解到叶子内叶脉的作用，但他曾常常把果实和种子混淆不清，并未曾了解花和果实之间的关系。推奥弗拉斯脱所记述的若干植物叶子的记载是意外地确切的，使我们在其文字中很容易了解其所指的是何种植物。推奥弗拉斯脱是认识极其多量植物的人（在他的书中大约记载了五百种植物）。再加以他并未局限于希腊一地的植物，而且同时也记载了不少欧洲别一些国家的植物，例如叙利亚、巴勒斯坦、阿拉伯以及甚至远达由马其顿的亚历山大远征印度及伊朗一带带回去的植物。植物界曾使推奥弗拉斯脱从事的工作，不仅是作为纯知识的对象，其对于人类有利害关系的植物亦非常感到兴趣。他曾经大力注意过木材工艺，注意过菜园、花园及田间管理问题，注意过产生油脂、香料及药用物质的、产生毒物和抗毒物的植物。整个来看，推奥弗拉斯脱的著作对于植物学向前发展具有如此巨大意义，以致林奈

曾称他为“植物学之父”。推奥弗拉斯脱无疑是伟大的古代自然知识的革新者，他的工作标志着科学的植物学的开始发生，是植物学的一线光明。

在古代时期，几乎未曾把我们现时所看到的推奥弗拉斯脱的著作加以增订过。在希腊，尤其在罗马，植物的研究主要是与医学和农业有关的纯粹实用为目的，而未能更进一步发展成为独立的植物学科学。它仅仅是为医学服务的学科。因此在古代，推奥弗拉斯脱以后的学者们，在他们的著作中接触到植物学的，例如泼林尼（Плиний）、狄奥斯科利特（Диоскорид）、瓦龙（Варрон）、科龙梅尔（Колумелл）以及其他等等人，无论在植物形态学上，无论在植物分类法上，无论在了解植物与其环境条件的相互关系上，都未能超过推奥弗拉斯脱。

中世纪以其宗教狂热、严厉的教条、迫害、拷打、火刑、镇压一切思想自由的表现，未曾促进科学发展。根据保禄（Павл）的圣约使徒行传的说法：“今世有学识即是上帝面的愚钝”，许多正教会的代表们曾经绝对否定科学，而且认为科学是最邪恶的灾难。在中世纪，仅仅满足于翻译亚里斯多德、推奥弗拉斯脱、狄奥斯科利特以及其他古代作者们的著作和编纂工作，因而植物学的研究只是照书本研究而已。故中世纪植物学的发展，正如一切自然科学一样，是停滞时期。古代的科学仅仅在伊斯兰教国家中继续保存着，尤其在阿拉伯人中，阿拉伯人的启蒙性活动大大影响了九世纪至十二世纪的科学哲学思想。虽然阿拉伯学者对植物学的兴趣几乎专门限于药用植物，然而曾经继续累积了新的事实。例如阿部·苏莱曼（Абу Сулейман）到印度和中国的旅行，曾经作出了这些国家的许多植物的新报导。

然而甚至就在中世纪时代，在最偏僻的地方，科学思想上的工作并未完全废止。科学之光在个别教堂的教士中，还是微弱地显现着微光的；少数上层社会的贵族代表曾经也是对科学有兴趣的人。到第8世纪，科学知识的兴趣开始普及到相当广泛的社会集团。曾经笼罩欧洲的精神上的蒙昧逐渐消逝，大胆而独立的科学思想的曙光重新萌发了。百科学者出现了，他们仍旧是以自己的大部分编纂性质的著作来适应扩大知识的要求。他们中间对我们特别有关系的是最卓越的烦琐哲学者代表之一阿贝尔脱（Альберт Больштадский）（1193—1280年），还在其在世的时候，人们称他为大阿贝尔脱（Альберт Великий—Albertus Magnus）。他的植物论文集（“植物论”—“De vegetabilibus”）被认为是第8世纪最好的最有价值的自然历史文集之一，类似一部普通植物学教程。在这本依旧受到古典博物学者的极强烈影响下写成的书中，已经可以看到有他自己实际观察和自己的结论的倾向。当然，在阿贝尔脱的植物学书中，许多是幼稚而且是错误的。因为他天真地相信随着外界生活条件的改变，经过两三年，大麦会变成小麦，而相反小麦会变成大麦。在这方面，甚至推奥弗拉斯脱也有过如此的错误，推奥弗拉斯脱也曾写过关于大麦生长出小麦，小麦生长出大麦以及大麦和小麦二者从同一根株上生出来的记述，这应当认为是神话。但是阿贝尔脱和推奥弗拉斯脱一样，确实地连系到植物的机构和生命活动与它周围环境条件的关系，这是他著作的主要价值之一。其著作的特点是，许多植物的记载很正确而往往是根据他亲自的观察。阿贝尔脱首先注意单子叶植物和双子叶植物之间的区别，而在记载花的形态上，他超过了推奥弗拉斯脱。例如他曾指出花中各轮器官的互生状态，了解到棘刺与皮刺的区别及其形态上的本

质，同样也曾了解到葡萄卷须的本质，在百合花，他已分别出花柱和柱头区以及花丝和花药。然而阿贝尔脱的整个著作还是象第13世纪的百科学者（ученые—энциклопедисты）一样，没有脱出古代科学观念的范围，并且其中很少有原则上的新见解。这仅仅是植物学持续了差不多一千八百年的长期停滞，在15世纪末16世纪初开始复兴的黎明时的曙光而已。

2. 记载植物形态学的发生和发展

（15世纪至18世纪）

旅行、新大陆的发现及探查、贸易的扩张、国际间联系的繁盛以及称为人文主义的复兴时代总的思潮急剧地促进了从15世纪下半叶开始的自然科学的发展。

在15世纪末16世纪初，欧洲人开始研究美洲、非洲及印度的植物。在这些植物中，有一些是使人感到惊奇的药用植物，有一些是提供有价值的资源的植物。先在意大利而后在欧洲其它国家开始建立了植物园，在植物园中生长着各种外来植物，而且为了好高温气候的热带和亚热带植物，建立了温室和花房。

在16世纪初叶，意大利人路加·吉尼（Лука Гини，1490? —1556），波伦尼埃城（Болонье）植物学教授，他首次发明使植物干燥而成干植物形式的方法，这就是制作腊叶标本的开端。腊叶标本的发生，急剧地促进了植物学知识的发展。

欧洲以及外来植物的加紧研究，导致了新知识的累积。这一时代是以纯粹的记载植物学为主。从事研究植物学的已经不仅仅是修道士，而主要是收集和记载药用植物的医生及药剂师。“本草学书籍”（“травники”）开始出现了，在本草书中揭载着植物的记载和绘图，起初，记载是很幼稚的，并附加有应用方法的指示。在欧洲，本草书籍的出现是在15世纪末叶开始的，但是在中国，早在1406年就已出现了（朱橚的本草〔травник принца Чоу〕）^①。编著本草书籍当然需要形态术语学（морфологическая терминология）。在福克斯（Л.Фукс，1542年）的本草书中，具有占着四页按字母顺序列举的他所应用的术语及其解释。但是科学的植物形态学术语的修订工作，实际上的进步还是在其后的意大利契萨尔比诺（Андре Чезальпино 1519—1603年）的著作中作出的。在他的1583年出版的著作，“十六卷本的植物记”（“De plantis libri XVI” — “XVI Книг о растениях”）中，契萨尔比诺不但在植物形态学和生理学上，而且在植物的分类法上都远远地超过了他的前人。契萨尔比诺所修订的植物形态学术语比本草书的著者们的为优越，他已经极力企图按照植物体各部的位置及其发育情况来把植物体各部对等起来。例如他把花瓣及种子中的子叶与叶子对等。他曾对叶序有了确切概念，并且他远较歌德早得多，认为花是叶子变化的结果。但是他同推奥弗拉斯脱

^① 按即指朱橚的“救荒本草”一书，朱橚是明太祖朱元璋的第五子，封于周（即今之河南一带）称周定王，故救荒本草中所收录的植物都是河南一带所产者。近代植物学上的一些中文术语亦有自救荒本草中借用来的，例如蒴果、蓇葖果是曾由日本宇田川榕菴译著“植学启原”一书（1835年出版）时，自救荒本草借用而来，但该书中原作“蒴儿”、“蓇葵”略加修改而成“蒴果”、“蓇葵果”，其中花萼这个术语，亦出于救荒本草，原字是“亭”经宇田川榕菴改写成“萼”而已——译者注。

一样，认为叶子的存在是为了保护花、果实、以及保护植物的软弱部分，未曾有任何关于叶子对于植物生活上的真正作用的叙述。契萨尔比诺无疑是一个具有综合智能和哲学头脑的人，他曾有过企图想接合原事实材料来总括地理解科学上的基本概念。契萨尔比诺的工作在植物形态学和植物分类学进一步的发展上，曾经是有重大影响的。与契萨尔比诺有许多共通之点的是捷克植物学者阿达姆·柴路席安斯基(Адам Залузианский, 1558—1613年)，他的著作“本草学方法论三卷”(“Methodi herbariae libri tres”) 1592年在布拉格出版。其书开头是植物学的一般方法，俨然是一门独立的科学，已经不仅仅是单纯的医学的一分支而作为医学的附庸。

曾经在植物形态学的发展上及形态学术语的拟订上起了重大作用的人是约金·荣格(Иоахим Юнг, 1587—1657年)。他的两部植物学著作“植物观察小引”(“Isagoge phytoscopica”)及“植物观察典范”(“De plantis doxoscopiae”)是在他去世后才出版的。他是完全基于古代学者和契萨尔比诺的见解上来理解植物界的。荣格对形态学的见解的特点是极端静态的观点，他没有注意到植物的发育。荣格在植物形态学发展上的作用，主要在于术语学上的工作，他曾大力注意过术语，曾提出了许多新术语，尤其关于叶子的形状。后来林奈引用的术语在颇大程度上是以荣格的概念为基础的。

与荣格同时代而较年青的人是马尔比奇(Марчелло Мальпиги, 1628—1694年)和格留(Неэмия Грю, 1641—1712年)在植物形态学的工作上显著地前进了一步。在这些年代里，阿里斯多德的影响已经大大衰退了，因而格留和马尔比奇两人都大大地有了可能性来发表他们自己的创造性的论见。马尔比奇和格留两人继胡克(Роберт Гук)之后发现了植物体的细胞结构。除此以外，格留还确立了植物组织的概念。他们两人与荣格相异之处是在于在植物的发育过程中来研究植物，就是说，是动态观地而不是静态观地研究。照阿培尔女士(Арбер, 1950年)的话说，在这一点上，他们的工作与其说是象在17世纪工作的荣格，不如说象在16世纪工作的博克(Трагус Бок)。按照她的意见，马尔比奇及格留两人对于有机体的发育有兴趣，就证明他们是按习惯于注意人体生命循环的医生身份来工作的。马尔比奇曾在动物胚胎学上作了许多工作，以致当他转向植物学时，他的注意点也就集中到了植物的发育形态学上。这特别是由于受到采用扩大镜和显微镜的影响，因为扩大镜和显微镜在格留和马尔比奇时代已经成了必用之品。但更为重要的，或许是从当时权威思想的重重压迫下解放了的时代的精神情绪的影响。

格留的第一篇植物解剖学工作是在1672年出版的，但他的“植物解剖学”(“Анатомия растений” — “The anatomy of plants”)是在1682年问世的。他对用显微镜研究的兴趣是在胡克的影响下发生的，他借用了胡克的细胞概念。格留记载植物的细胞(称“空泡”(“пузырьки”))，而他是第一个人把同种类的细胞份子的集团称为组织。例如他引用了薄壁组织的概念(薄壁组织是他首创的术语)。他发现并记载了导管、气孔和花粉粒。格留对于植物发育的兴趣曾表现在记载实生幼苗尤其是记载豌豆的实生幼苗的这些工作上。他同样也对芽的本质和叶子的发育亦曾有过兴趣。他发现了营养叶与花部的诸部分之间的相同点。诚然，如阿培尔女士(1950年)所特别指出的那样，即，推奥弗拉斯脱早已采用叶子[лист(филлон)]这个字来指花瓣，而唐脱(Данте)也在他的“神的喜剧”，(“Божественная комедия”)一书中曾使用过如下的一

句词句“花以及其它别的叶子”〔“цветы и другие листья (“……di fiorie e d’ altra fronda”)〕,但叶子和花的诸部分的这种直觉上的相同性,在格留的著作中才触及到实际的论证。例如他曾用解剖学的方法研究了花的诸部分而发现了与叶子相同性的确实特征。果实的构造同样也曾引起了他的兴趣。

马尔比奇的第一部植物学著作“植物解剖学概念”(“Anatomiae plantarum idea”)是在1671年伦敦王家学会上发表的一篇小小的学术报告,有趣的是和马尔比奇的工作同时代的格留的论文也同样提出来了,他的对植物体构造的论文包括与马尔比奇相似的见解,但其论文的写成稍稍较晚于马尔比奇的报告。在马尔比奇的这一著作中,表达了他自己的关于植物体构造的观念。他指出植物体极不相同的诸部分是由微细的纤维〔волокны (fibra)〕、“空泡”〔“пузырьки” (utriculi)〕及纤维状“管”〔волокновидные “трубки” (fistulae)〕组成。马尔比奇的“空泡”是相当于细胞(клетки),而“管”相当于导管。木栓组织的细胞构造早已为医师胡克所发现(1667年),但马尔比奇查明了“空泡”也存在于植物体的别些组织中。然而正如哈洛脱科夫斯基(Холодковский)在他的随笔集“马尔哲洛·马尔比奇”(“Марчелло Мальпиги”(1923年)中记载着说,“在当其时,至于细胞学说还是没有成熟,而马尔比奇恰恰就没有作出或许是比一切都重要的那些总结”,就是说他并没有充分认识到细胞在植物体构造上的真正价值。

有趣的是,植物解剖学使马尔比奇感到兴趣的,并不是植物解剖学本身,他不过是为了要与动物体的构造作比较而已。他写道“物质的本质是为蒙昧包围着的,只有用对比的方法才能揭开它;必需要用我们比较容易感觉到的最简单的生物机制来全面研究它,这样就将能够了解更为复杂的生物机制”。他又说道,研究工作者们最初自然是注意较完全的生物机制的本质,只是后来才把注意力转向到较简单的机制,这就是马尔比奇为什么反而在研究人体及高等动物体各部的构造以后,转到昆虫的解剖,而后转向更简单的生物体——即转向到植物。关于这一点,哈洛脱科夫斯基写道,“在这里我们看到了对于17世纪来说是不可思议的比较研究法的理解,这种方法就暗示着生物发展上的途径是由简单的改进到复杂的”。

又经过了若干年,马尔比奇发表了两卷本的专门的植物解剖学(Anatome plantarum, 1675、1679年)。这无疑是在全部植物学历史上的最卓越的著作之一。这一著作不仅是按现今的文字含义写作的植物解剖学,而且还是完全的植物形态学,并且基本上是著者独立研究的产物。在马尔比奇的“植物解剖学”中,我们可以看到按茎、芽、叶子、花、种子及果实等的顺序描述其构造。他从茎及其皮部的描述开始,如他所指出的,茎及其皮部是由“空泡”组成,这就是说由细胞组成。在木质部,他区别出纤维、管以及其它组成分子。按照马尔比奇的见解,在树木的木材部分,新的年轮的形成是由于树皮的内层循环不断地变化成纤维及导管系。他并没有知道形成层。马尔比奇还发现了并且实验地证实了上升液和下降液。照他的观念,纤维是通导水分用的,而导管是通导与动物一样对于植物不可缺的空气。他采用 трахей (trachea) 这一名称,用来指木质部的导管分子,同时也用来指昆虫的气管。这就是他所考虑的植物和动物相互之间的类似性的显明实例之一。根据动植物的类似性,他甚至认定在植物的导管系中是在缓慢

地运动着的——这一概念显然是在他的时代发生的。在叶子和幼嫩枝条中各层组织是主茎的组织的延续，这是马尔比奇的重大的发现。

马尔比奇还曾大大地注意到叶子的外部形态和其内部构造与其在茎上的排列形式及机能。按照马尔比奇的意见，叶子仅发生在茎的上端部分，是轴上的侧生性附属物，决不从茎上的较老部分的组织形成。他认为，“叶子的真正的本质是转运包含在空泡内的借助于木质部的纤维输导到空泡的汁液用的”。马尔比奇在叶子上看到了气孔，并且达到某种程度地了解它们的机能。他细致地描述根的各种不同的形状，并正确地指出根状茎、鳞茎、及块茎不应当与根混淆起来，因为它们只不过是生在地下的变了形的茎而已。他曾把某些植物体上的棘刺称为桠枝，因为他找到了棘刺与枝条两者之间的过渡形式。马尔比奇同样也注意到了毛茸、皮刺、卷须及鞭状匍枝。

马尔比奇详尽地描述了花蕾和花的构造及其各个部位，甚至还探究了花粉粒的各种不同形状。但同时他没有能够看出一朵单一的花和菊科植物的花序之间的区别，并且完全没有想象到花的机能作用。关于此点，他作出了极端空想的推论，荒诞到把植物的开花与妇女的月经相比拟。因此他同样也未曾弄清楚种子及果实的形成的历程。按照他的见解，“种子是一种着生在植物体上的后来能自植物体脱离并且能够移植而生存于别处的芽之类的东西”。而且同时马尔比奇也曾把植物的种子与动物作过比拟。但是他对于种子的构造却研究得非常详尽，而且卓越地描述了子叶及种皮。种子的发芽使他非常感到兴趣，而且他完全瞭然地懂得了子叶在种子萌发过程中的作用。

马尔比奇的“植物解剖学”的第二册部分是由种子发芽及实生幼苗的发育开始的。他曾描述了双子叶植物和单子叶植物种子的发芽。其次他初次描述许多植物体上的虫瘿及虫瘿的形成。马尔比奇得出结论说，虫瘿大多数是由于各种昆虫产卵于植物体表面部分及其内面部分而引起来的。马尔比奇在当其时已经知道豆科植物根上的根瘤的形成是和昆虫没有关系的。他用专门的一章“关于虫瘿”（“О галлах”）从事详细描述虫瘿及虫瘿的形成。另外有一章“关于附生于其它植物上的植物”同样也极有趣味，在这一章中，他写到了附生植物及寄生植物，其中一部分叙述到欧洲槲寄生（*Tomela* (*Viscum album* L.）），他相当详尽地钻研了这种植物的发育。

这些是马尔比奇在植物形态学方面的主要成就。这些成就是17世纪最出色的学者之一的紧张劳动和精辟的研究工作的结果。马尔比奇的工作对于植物形态学进一步的发展曾起了巨大作用。他的“植物解剖学”是这一门科学史上新纪元的标志。但是在格留和马尔比奇以后的时代里，用显微镜来研究植物机体反而后退了，由于紧张地研究海外各地的区系植物而代替了它的地位。由于资本主义侵占新领土，曾引起研究各地区系植物及其分类的要求，其中一部分要求研究殖民地丰富的植物资源，这样的植物资源的研究，在长时期中，曾阻碍了面向理论植物形态学的兴趣。而植物形态学曾仅仅为了分类学起了辅助的作用而已。

在林奈的时代里，主要是考究形态上的术语，这种术语学曾对于蓬勃发展的分类学是不可缺少的。卡尔·林奈（Карл Линней，1707—1778）本人在这方面曾作出了特别多的工作。在他的“植物学哲学”（“*Philosophia botanica*”，1751年）一书中，他收集了他所理解的全部关于花和叶子构造上的知识，给以更为正确的描述并详尽订定

了术语。他接合了鲁道夫·卡梅尔(Рудольф Камерер, 1665—1721年)的见解,认为雄蕊是雄性器官而雌蕊是雌性器官。林奈把胚珠〔семязачатки(семяпочки)〕称为卵子〔яички(ovula)〕,并且认为胚珠是和动物的卵相当的。但在实质上林奈的“植物学哲学”一书的内容与该书的名称并不名副其实,该书的著者林奈,在实际上是相当肤浅的形态学者。他并不是一个有哲学头脑的人,因而很少关心到理论性植物形态学。他仅仅关心到如何能够利用记载性形态学来记载植物的特征集要,因而他就局限于详细拟订术语而满足于当时流行的描述工作。

3. 植物的形态蜕变学说, 沃尔夫 (К.Ф.Вольф) 及歌德(В.Гете)

卡斯帕尔·弗里特列须·沃尔夫(Каспар Фридрих Вольф, 1733—1794)以及尤其是沃尔夫冈·歌德(Вольфганг Гете, 1749—1832)的工作是植物形态学发展上的一个新阶段。在1759年用拉丁文初次出版的“发生学说”〔“Theoria generationis” (“Теория зарождения”)〕一书中沃尔夫曾阐明了他自己的关于植物器官发育的观点并初次创立了生长点〔точка роста (“punctum vegetationis”)〕的概念。他认为萼片和花瓣是变了形的营养叶。按照沃尔夫的见解,由于在生长中的茎内的导管变成细瘦,营养液的数量进入茎的顶端越来越小,因此叶子不能充分发育而转变成为萼,其次变成花瓣。照他的意见雄蕊是萼片腋内的形成物,而雌蕊是茎端生长点的生出物。然而在1764年的德文版中,沃尔夫更较彻底地叙述了他的关于花的发育学说,他把花看作是叶子的变态。他写道:“结果实的部分不是什么别的东西,实在是发育不完全的叶子……这种不完全性越来越增进。花是由叶子形成,而这种形成花瓣的叶子就比较形成花萼的叶子更加不完全;形成雌蕊的叶子更较形成花瓣的叶子不完全而形成种子的叶子则为最劣等的”。这样看来,在这里,沃尔夫早已认为雌蕊群这部分是叶子质性的。

沃尔夫关于叶子的蜕变学说是1768年在彼得堡(今列宁格勒)出版的“鸡雏胚胎中的内脏形成论”〔“Об образовании кишечника у зародыша цыпленка” (“De formatione intestinorum”)〕这一篇论文中完成的。这篇论文是沃尔夫优良著作之一,卡尔·贝尔(Карл Бэр)认为是“科学研究上最伟大而精辟的范例著作”。沃尔夫在这篇论文中叙述植物的器官蜕变的概念如下:“在一切植物,其各个部分,骤然一看是如此地极其不相同,但照我的深思熟虑的观察,我认为不过就是叶及茎两种东西而已,而且根亦就是属于茎之类的东西……。因而植物体一切的部分,除茎以外,不过就是叶子的变形而已”。其中沃尔夫指出花萼“并不是什么别的东西,不过是多枚较小而没有发育完全的叶子的集合体而已”并指出“心皮是由多枚叶子组成的”。照他的见解,种子也同样“不是别的东西,不过是融合了的叶子而已”。这样说来,要是认为格留仅仅说到萼片和花瓣是叶子本质的看法是深入的,那末沃尔夫则更深入得多了,他认为在植物的发育过程中,由蜕变了的叶子形成花中的一切部分。对于他当时的时代来说,沃尔夫的见解可算是很进步的了。但沃尔夫的著作,尤其是“鸡雏胚胎中的内脏形成论”当时仍然是几乎未曾被人们所理会,而对于植形态学的进一步发展未曾发生重大

影响。然而德国最伟大的诗人歌德的著作的命运却完全不同。

歌德不是专业的植物学者，更恰当地说，他是作为一个思想家来接触到植物形态学问题的，他曾经渴望在植物的个体发育中，把植物体上的一切器官整理出它们彼此间的一致性和共通性。歌德曾极力企图真实地同时也辩证地了解诸现象的联系性。综合地把握事物的联系性是歌德的特点。歌德写道，“我由整体着手再面向各别部分”。——他领会到围绕我们的宇宙是在不断地运动的。“一切东西是随时在一再改变着的，因而我们即使期望得以稍微了解自然界的生命，那末我们本身也同样应当随着自然界的实例保持那样的可动性和可塑性”。在歌德的宇宙观中，辩证法的因素是非常浓厚的，不是盲目的，而是有意识的。令人深为惊叹的是他的论点：“极端之间的对立（противоположность крайностей）是发生在某种统一之中的，正就是这种统一性造成有加以综合的可能”。而在另一处，我们可以读到：“一切相同的又是相异的，一切有益的又是有害的，一切在言语又是在沉默，一切有理智又是无理智。因而肯定各个个别事物时，常常是有矛盾的”。

歌德的宇宙观是在深刻矛盾的斗争下以及显然不同的哲学思想的思潮影响下形成的。他与霍尔巴赫（Гольбах）的形而上学的粗浅的机械唯物主义的关系最少。而他受到斯宾诺莎（Спиноза）^②的影响却最大。因此他在1785年（10月21日），非偶然地写给马克斯·亚柯伯（Маркс Якобь）的信中写道：“上面提到的那部书，在我所知的所有的书中，是和我的观点最为相符，这一部书应该可以称得上为‘伦理学’”。而在歌德的“诗和真实”（第14卷）中，他写道：“我自己已采纳了一个卓越人物（指斯宾诺莎）的思维形态及体式”，我们再往下读下去，他又写道：“面临着对我全部的思维形态发生如此巨大影响的一个天才并且对我起了决定性作用的人是斯宾诺莎”。诚然如此，他再往下写道：“如象笛卡儿（Декарт）的学生这样的一个人，他凭借数学及犹太律法的教化而升到思维的顶点，看来在我们的现时代里，若不怀着深厚的意念要想完全了解他，无论如何努力思辨还是做不到的”。我看了歌德的这些表白，并不感到惊奇，这纯粹是斯宾诺莎的思想，例如：“自然界是按照永恒的、不可缺的规律行动的，这种行动竟达到如此不可及的程度，即使是神自己也丝毫不能改变这些规律”。在另一处，歌德写道：“物质始终不会脱离精神而单独存在，若脱离精神，物质就无从显现，精神也不能脱离物质”。

这样说来，歌德显然是倾向于斯宾诺莎主义（Спинозизм）者，而斯宾诺莎是当时唯一的哲学家，歌德对他的爱慕终生未曾放弃。斯宾诺莎主义曾引起歌德具有神性内在论的概念，放弃了一切目的论而肯定了生命实在论。斯宾诺莎主义对“直观的”知识所给以高度的评价同样也曾启发了歌德。但他是动态观地而不是静态观地领会斯宾诺莎主义的。利须登须塔德（Лихтенштадт）在1920年写道：“他以动态观代替了静态观，而使现实论的泛神论成为形成论的、运动论的、演变论的泛神论”。歌德已经把动态观的甚至是辩证的泛神论作为他的行动哲学，但未曾作为他的思维哲学。因此他一次说出了全面而明确的关于

^② 斯宾诺莎（Spinoza, 1632—1677）是17世纪荷兰唯物主义哲学家和无神论者，他的祖先是犹太人，曾著有“神学政治论”和“伦理学”，论证神就是实体而实体就是自然，换言之所谓实体也就是客观存在的物质世界——译者注。

真理的实践标准的概念。他在1821年写道：“实践始终是我检验一切理论的试金石”。这就是歌德这个思想家的一些思想特点。在歌德的世界观中，还存在着与他在少年时期和青年时期所受到的宗教影响以及18世纪反革命的社会反应等等的另一些方面。要知道这正是歌德曾亲自说过“应该把人民群众看作是他们的时代里的工具”。但是按利须登须塔德的说法来讲：“歌德的经常健康的自然科学见解始终是他对于这些方面的影响起着强大的平衡作用的力量，这一见解使他永久未脱离世界而退出世界生命之外”。现实主义的倾向是歌德的辩证发展的世界观的基础。就是这些决定了他的形态学研究和生物学观点的方法论基础。

为了说明他对生命了解的动态观的程度如何，今引述如下的摘要：“然而，我们倘若来观察一切类型，尤其是有机体的类型，那末我们能够发现在任何地点都不能遇见任何固定不变的东西、任何静止的东西、任何独立的东西，恰恰相反所遇见的一切东西是在经常的运动中振动着的”（1807年）。而早在1800年，歌德在给耶柯伯（Якобь）的信中，就曾写道：“当直观地观察诸种对象时，最好是用发展的方法来感受，这样的方法从来就是对我有效的，所以提高到动态观概念的方法对我来说，未曾有困难过，当我们观察自然界时，这种动态概念的方法是如此清楚地在向前推动着我们”。歌德曾了解到生命的过程是在其运动之中，而同时也对有机体完善化这一生物学实质有了正确的理解。他写道：“愈不完善的生物，其体躯的各诸部份愈是互相相似，其各诸部份也就与其整体愈相似。愈变成完善的生物，其体躯的各诸部份则变成愈不相似。在前一情况，其整体或多或少与其各诸部份相似，但在后一情况，则其整体不与其各诸部份相似。其各诸部份愈互相相似，则各诸部分相互之间愈不存在有从属关系。其各诸部分的从属性质乃是较为完善的生物特征。”（1807年）。

但是歌德是否是生物转化论者呢？他的完善化这一概念是否含有生物演化的历史含义？对于这个问题要给以一个完全肯定的答复是很困难的。然而不应该忘记他是通晓18世纪法国文化而很有成就的人，他是获特罗（Дидро）而尤其是布丰（Бюффон）的崇拜者，他通晓特码利（Де-Малье）的著作“Теллиамед”（1749）和埃拉士姆·达尔文（Эразм Дарвин）的著作，他是海特爾（Гердер）的门人。因此不应该仅仅是一切生物类型演变论的概念和他接近，而且生物转化论的概念亦是和他接近的。根据他自己说的话：“要认识出在不断创造而不断破灭中出现着的惊人的秘密”（1817），他说，这一想法是经常在他思想中冲动着的。但是歌德的生物转化论概念的自觉性发展是缓慢的，是渐进的，而仅仅在他的晚年才确立了起来。歌德对于若弗罗阿·圣提雷尔（Жоффрау Сент-Илер）与户维埃（Кювье）之间的有名的论战的态度是众所周知的，他曾把这一论战看作是“两种思维方法之间的冲突”。他后来临终时的论文就是论述这一事件。在其论文终结时，歌德得出结论说：“发展观的思想方法”获得了绝大多数人的信仰。

歌德的植物学工作曾在其意大利旅行时期中得到了新的促进，在那里植物界的多样性和多变性特别有力地展现在他的面前。而在这里歌德想要加以结合起来并加以综合起来的企图立刻表现出来了，这种结合和综合，歌德本人认定是最深入的本质上的要求。因此他毫不费力地得出结论说：“而正就是各个个别的诸类型显示出明显的亲缘关系而毋

须勉强就可以加以互相比较”。他如下的一个思考是很有意义的：“我越来越逐渐了解到正如这些植物可以归纳在一个概念之下，在这里同样也可以用更高度的方法把生命溶汇成一个直观概念的类型，——那就是照我的想象需要一个超感觉的古元植物〔*прарастение (urpflanze)*〕性质的可感觉的类型。我曾经观察过我所遇到的一切类型，我觉得它们很象是在变化着的，而我已完全了解到植物体所有各个部份是有着本源上的相同性（*первоначальная идентичность*）的，自此以后，我在到处打算探究这一相同性，而且还打算能重新遇见这一相同性，这就是我旅行西西里岛的最终目的”。这一个古元植物概念曾经使得歌德心向神往，他醉心于此，而且认为这是对于了解植物界的锁匙。歌德并未把模糊而带有诗意的古元植物的形象想象为植物的祖先（*предок*）但却想象为植物的模式（*тип*）。这与其说是一个在系统发育上阐明植物界诸类型的亲缘关系的试图，不如说是一个朴素的自然哲学上的产物。因而早在1790年，古元植物的形象已暗示在其明朗的诗意之中了，而他早就只是称之为植物或动物的模式或“概念”。

歌德的模式概念在形态学上起着如此重大作用因而使我们必须较为详细地来讲述这个模式概念。歌德为了容易解决比较解剖学上的问题，因而模式概念亦就不可缺。他在1795年的动物解剖学通论的草稿中倡议说：“要建立一个解剖学上的模式，即解剖学上的概括的形象，最好在这一概括的形象内，能包括一切动物的潜在性类型而就根据这一概括的形象使每一种动物都可以载入已知各目中。在建立这个模式时，恐怕必须尽量从生理学来考虑。根据这个概括的模式概念就可使没有一种动物不可以被列出作为这样的比较解剖学上的规范，亦就是说，没有一个单个的动物不可作为全部动物的形象”。歌德建议把动物的各个种类都按照模式记述。可见歌德所理解的模式并不是什么模糊的自然哲学上的形象，而是为了容易解决解剖学上的问题，是人为地思构工作的概念。因此模式概念是根据经验建立起来的，正如歌德所写的：“经验当然能够使我们学会了解动物体那些部份是全部动物所共同的以及在各种不同的动物体上这些共同的部份相异点如何；然后把它们进行抽象化，以便把它们整理出来而建立概括的形象”（1796年）。

歌德写道：“我曾经不断地探究过在植物界中的本质的变化性，而在1787年在西西里岛，我幸运地或多或少获得了关于植物蜕变（*метаморфоз растений*）的直观的表现并且也获得了抽象的概念”。歌德在欧洲最古老的帕度瓦植物园（*падуанский ботанический сад*）中看到的 *Chamaerops humilis*（欧洲唯一的棕桉科植物，产地中海东部地区）引起他的印象特别深。他观察到 *Chamaerops humilis* 的不分裂的披针形初生叶转变到完全成形的扇状叶之间的逐渐过渡形，然后突然转变成花序，这曾使他大为吃惊。因为在直观感性领会到的这个类型上，在他面前揭开了一幅蜕变的情景。由此达到抽象化的概念也就不远了。歌德的蜕变观念就有意识地逐渐定形了，而早在1790年，他发表了一本小册子“试论植物的蜕变”〔“*Опыт объяснения метаморфоза растений*”（*Versuch die metamorphose der pflanzen zu erklären*）〕，在这本书中，他曾作出了予以解释的试图，按照他自己的话说：“宇宙这个惊奇的园地中多种多样特殊的现象表示出都是向着一个单一的共同原则的”。

要想在歌德的这一著作中，找出阐明植物体诸器官演化的试图，将是错误的。歌德的这本小册子是关于植物个体发育形态的著作，他是纯粹在个体发育的观点上来应用蜕