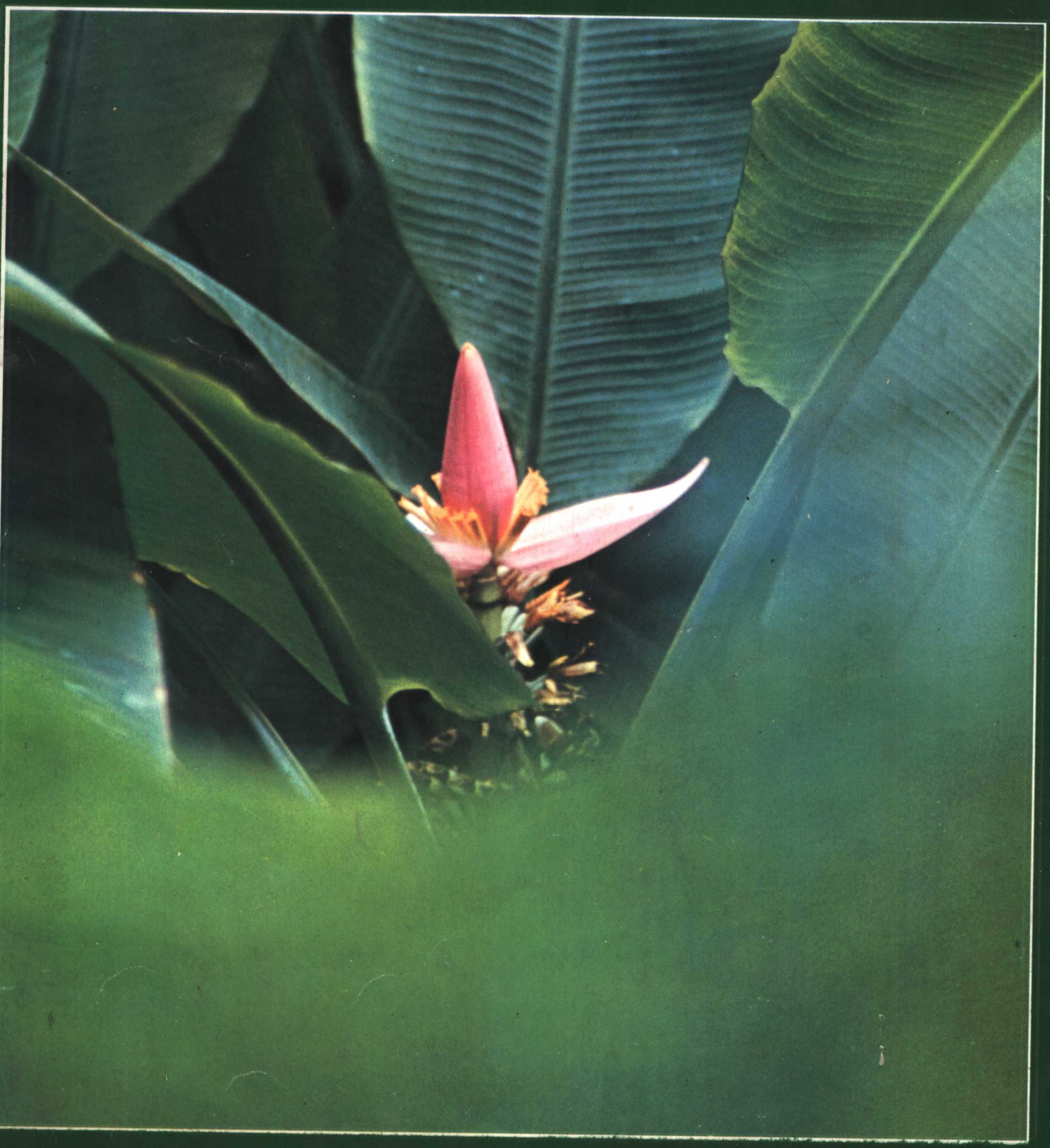
生活自然文库

植物

植物



生活自然文库

植物

生活自然文库

植物

弗里茨·W·温特
与时代－生活丛书编辑合著

原出版者：时代公司
特辑版出版者：科学出版社
时代公司

目录

时代－生活丛书

总编辑：George Constable

生活自然文库特辑版
校订者：胡昌序
编辑：王龙华

本书译者：吴应详

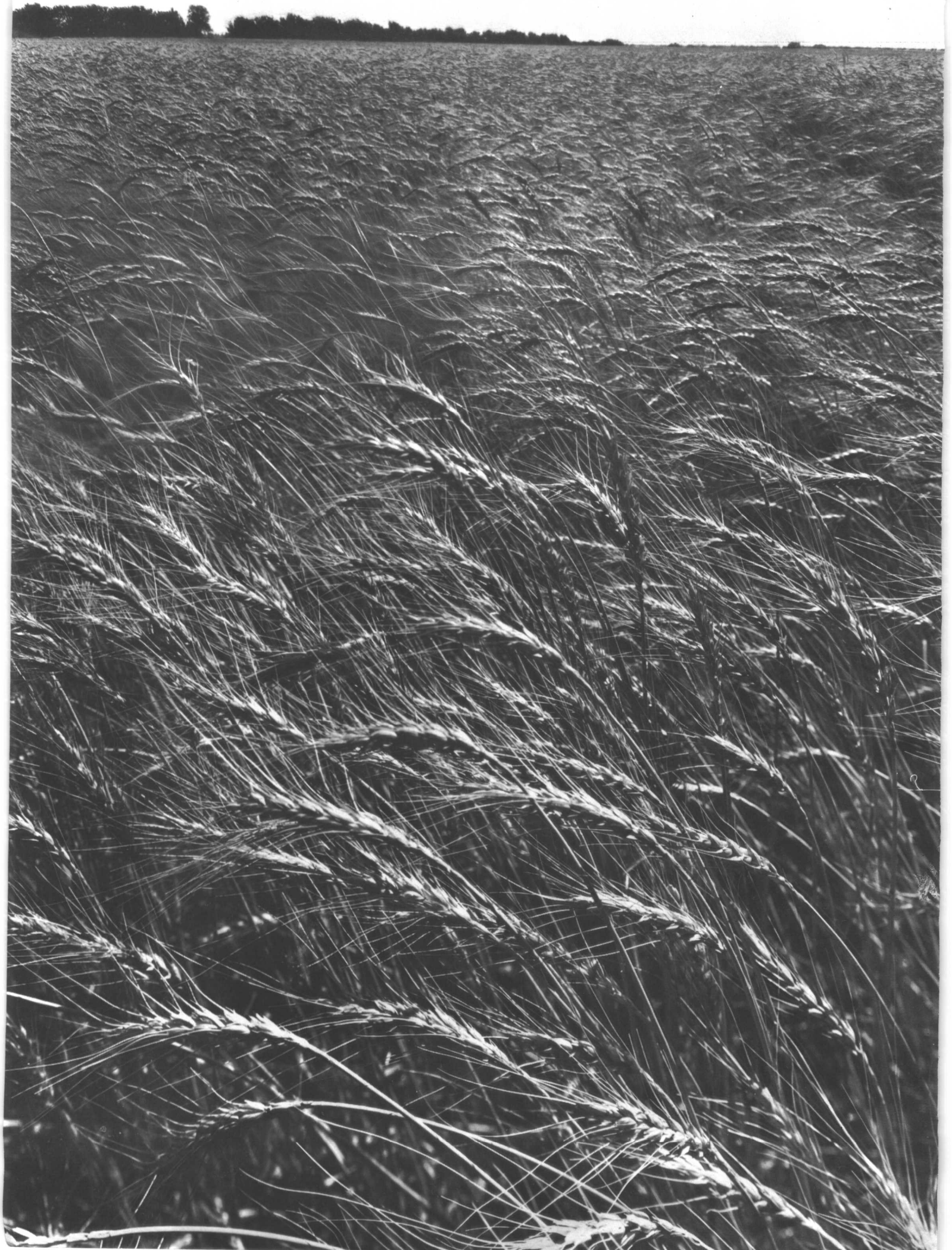
Second edition. First printing.

作者

弗里茨·W·温特（Frits W. Went）是一位博物学家的儿子，也是另外一位博物学家的父亲。他的青年时代是在荷兰乌得勒支度过的，他父亲在乌得勒支大学的植物园及植物研究所任教。温特经常与植物学家和植物研究工作接触，他决定从事科学工作。他在乌得勒支得到博士学位之后不久，就到印度尼西亚，在爪哇布列佐（茂物）的著名植物园度过了5年时间。1933年，温特博士到了美国加利福尼亚理工学院，在那里他成为植物生理学教授，一直到1958年。

后来，温特博士这位探索植物激素的先驱者，变成了研究环境对植物生长的影响的学生。他在他的《实验控制植物生长》一书中总结了在此领域为时15年以上的工作。他在圣路易斯的密苏里植物园当主任的时候，设计了人工气候室——气候受到控制的展览温室，在这种气候室内人们可观察研究产地不同而又品种繁多的植物。1963年他在圣路易斯的华盛顿大学任植物学教授，重返研究和教学岗位。自1965年以来，他任内华达大学植物学讲座教授，和该校沙漠研究所沙漠生物实验室主任。

温特博士是美国国家科学院院士和很多其他科学协会的成员，又是美国植物学会和美国植物生理学会的主席，写过150多篇科学技术论文。



丰产的小麦仅是禾本科大约10,000种植物中的一种；禾本科是分布很广、对人类至关重要的一个科。除小麦之外，它包括各种最常见的、供食用的谷类。

1

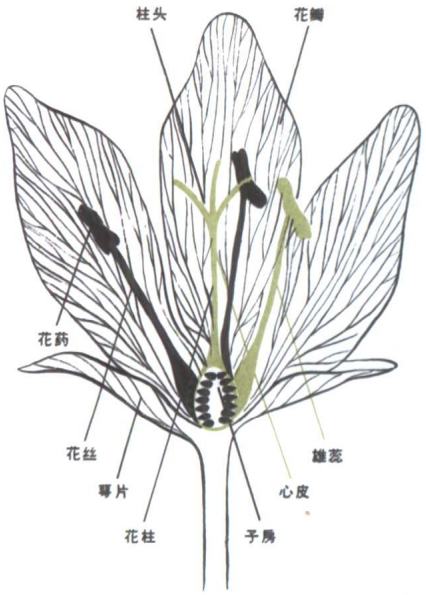
绿色世界

植物学是研究植物的科学，在人类知识的历史中占有特殊地位。植物学在以往的成千上万年中是唯一的这样一个知识领域：人们对它总多多少少有些认识，比一片混沌好些。今天，我们不可能知道石器时代的祖先对于植物知道些什么，但从我们能够观察到的、迄今仍存在着的某些原始社会可看出，人肯定很早就对植物和它的特性有了详细的了解。这是自然而然、合乎逻辑的。植物是所有生物（甚至包括其他植物）的食物金字塔的根基。它们对人类的幸福始终是非常重要的，不但在食物方面，而且在衣着、武器、工具、染料、药物、房屋和许许多多其他方面都很重要。现居住在亚马孙河丛林中的部落人确实认识几百种植物，并知道每一种的许多特性。对于他们来说，植物学之类的学问根本没有名称，甚至可能根本不被承认为“知识”的一个特殊分支。对于他们，植物学是更为基本的东西，是生活本身的一部分。

遗憾的是，我们越文明，与植物的直接联系就越远，而且我们的植物学知识增长得也越不明显。然而，每个人都会不自觉地积累起可观的植物学知识，很少有人会不认识玫瑰花、苹果或兰花。约10,000年前，居住在中东的新石器

时代的人发现了某些能够收获的禾草，而把它们的种子种下后能在下一季度得到更多的收成，这样，植物与人类的新结合迈出了最初的一大步。谷物被发现了，从而出现了神奇的农业：栽培作物。从那时起，人的生活日益有赖于少数植物的生产管理，而不是从这种野生植物中收一些，又从那种野生植物中拿一点——于是若干万年对野生植物的经验所累积下来的知识及对野生植物的亲近感开始渐渐淡漠了。

十八世纪初，植物学这门科学主要与植物的编目和命名有关。在那时写的一本教科书（当然是拉丁文的）对植物学下的定义为，“人们能用来以最轻松和最迅速的方法给大量植物命名的一门学科”。这一定义简直不能介绍给以后的学生。的确，如果认为经济学是沉闷的学科，那么经典植物学在学生中无疑被认为是另一门最枯燥乏味的学科。我强调“经典”植物学，是因为大约在上一世纪我们对这个课题的研究有了深刻的变化。今天，植物学内引进了从生物化学到地理学的许多其他学科的知识。它在许多地方涉及到人类历史、社会学和经济学。它使我们洞悉了生命的起源和进化的过程。它是一个使人非常感兴趣的题目，但是，很少人有机会认识到它已经有了巨大的改变。因此，我对下面这件事一点不惊奇：当我带领一组开始学习植物学的学生，第一次到野外的时候，我发现他们厌烦，渴望很快学完这门功课，从而得到学分，继续去学一些更重要的东西。



花的解剖

上图是一朵有代表性的花的剖面图，指出花的不同部分的名称和位置。两种性器官用绿颜色来表示。在中央的是雌性心皮，和其基部含种子的子房、以及在细长的、起支持作用的花柱的顶端专司授粉的柱头（在此例中有三个柱头）。每一雄蕊由两部分组成：起支撑作用的花丝和产生花粉的花药。心皮和雄蕊被花瓣包围，所有这些又为萼片包围，开花前，萼片把整个复杂的构造包成一个小小的芽。

我在野外观察的习惯是，开始总要问新学生们所见的每一种植物名称是什么。当然，因为他们大多数是城市生长的，所以几乎不认识任何植物。他们越来越无精打采，并且很快变为闷闷不乐，说：“我不知道。”这个时候正是要使他们的情绪活跃起来的时候，因此我捡起一根草。

“这是什么？”我问。

“无论什么草我们都不认识。”有人会说。

我说：“好，你说对了，它就是草。它是禾本科的。我自己也只知道几种草，并不比你们知道的多多少。但象你们一样，我能把玉米和竹子区分开，把水稻和小麦区分开。现在你们如果只用肉眼，稍微再仔细些，看这棵草，你们就会看到它有小小的、但美丽而娇柔的花。更仔细地观察，你们会看到微小的柱头伸出到花顶部的外面，准备接受随风而来的花粉粒，这样，这棵草才可以受精并能繁殖。你们还可以看到花药或花粉囊，挂在线一样的花丝上，在微风中荡来荡去，散布它们的花粉，使邻近的其他草受精。”

这个时候，几位学生伏低身子、手按地面，认真地观察草，我则提出另一个问题：“为什么有些植物有大而美丽的花，草却只有如此细小、并不显眼的花？”这个问题通常也得不到任何回答，于是我解释说这与授粉有关。“所有的有花植物都必须接受授粉，才能产生可育性的种子。一些植物自花授粉，一些植物由昆虫或鸟类以至蝙蝠传授花粉，一些植物由风传授花粉。如果靠昆虫

做传粉的工作，植物必须有醒目的花或香的花来引诱它们，但风就不需要这一套了，不管怎样它总会起作用，因此靠风传粉的植物不需要生长大而美丽的花。”

我又捡起一株根本没有花的植物。我刚才所能引起的对草的所有兴趣似乎消失了。但当我说明了一个好的植物学家应当用全部感觉器官、而非单是用眼睛去识别植物之后，几位学生极为小心地采下有叶枝条，嗅一嗅，惊讶地说：“它的气味象薄荷。”据此，我肯定他们确实正确地鉴别出了这株植物，它就是薄荷，拉丁名是Mentha。

我举起来查看的下一株植物引起了更大的兴趣。现在我的学生在思量着：除了能看见的或能嗅到的那些特征之外，还有无什么其他的植物征状可以作为识别的线索。他们嗅着这株植物，感到它并无气味。我叫他们揉搓叶子后再嗅。仍然没有什么特殊气味。但是正当他们要丢掉叶子的时候，他们终于发现一种微弱的气味，这气味越来越浓，而且对它似曾相识。有一、两个学生终于嗅出来了：这气味是苦杏仁的气味，是由苯甲醛产生的，任何一个实验室工作人员都熟知苯甲醛是一种化学制品。这株植物原是一种野樱桃，这种特殊的气味使它被列入蔷薇科。

但是为什么苯甲醛的气味不是一嗅就有呢？答案在于植物的化学组成。蔷薇科内许多种植物含有一种名叫苦杏仁苷的物质，它是很多种所谓糖苷即含糖物中的一种。糖苷是复杂的化合物，是糖与氰氢酸及苯甲醛或其他化合物相化合的产物。糖本身是不易挥发的，因此它没有气味。如果糖苷保持完整，也没有气味，正如在野樱桃叶中的苦杏仁苷一样。但若将叶片放在手指间用劲搓来揉去，就会释放出某些酶，酶起催化剂的作用，裂解苦杏仁苷的分子，释放出氰氢酸及苯甲醛，于是就有了典型的苦杏仁气味。通过这类叶子，我们不单找出一个鉴定植物科别的方法，还上了植物化学的第一课。

其他的植物能通过尝一尝来识别。例如，大多数十字花科植物含有芥子油，可以由舌头来鉴定，它们即使在幼苗时期，也有芥末一样的味道。伞形科植物可以由一种比较强烈的、香的气味来识别，很容易在小茴香、茴芹、芹菜、欧洲防风中了解到。在这一点上，我向学生们说明，还没有植物含有如此可怕的剧毒，以致只尝一下也会出危险。当然，某些蘑菇如果咀嚼并咽下去是有毒的。但是，野漆树、栎叶漆树和美国毒漆，即使接触到也是危险的——大多数人都会因此引起严重的皮肤炎症。还有许多植物非常苦，所以在嚼之前应先在切边上小心地舐舐，尝了一点之后不要咽下，而要吐出。

这样，在植物学的第一堂实习课结束的时候，我的学生学会了能够简单地运用他们的感觉和已有的必要知识，说出生长在野外或森林中的一半植物的属名或科名。这是重要的一课，因为它具体表现出简单而快速的植物分类所依据的单纯原理：当你发现一株你不认识的植物时，观察它，嗅一嗅，揉一揉，尝一尝，找出它有什么与你所认识的植物相同的特征。

小麦

微风或蜜蜂

所有松柏类及许多有花植物是所谓风媒花，例如小麦（上图）。它有不显著的花(见详图)，从花中伸出雄蕊，在风中释放它的花粉，同时伸出羽毛状雌性柱头等待由风自邻近的小麦植株上携来的花粉。虫媒花植物如郁金香（下图），经常会开出颜色鲜艳的花并可能分泌蜜汁。以这种有效方法受精的植物，比起依赖难以预测的风来传粉的植物来产生花粉的量较少，雌性器官也更简单。

郁金香

这种分类方法仍旧是民间常用的方法。特别是原始的民族，他们的生活依赖于周围自然环境中的动植物，显而易见，他们必定能够区别出各种草木：他们必定知道哪些植物有可以吃的叶子或果实，哪些植物能用来做绳索，哪些植物含箭毒或鱼毒，和哪些植物可用来做药。从这些日常应用中，产生了很多能表示植物特征的描述性名称，如苦艾、荆芥、血根草等。

在森林中采集草药的人，就是进行这类野外识别工作的，十六世纪以前，就这样在世界大部分地区形成了植物学的基础。大约在十六世纪，这种传统的方法开始有了改变，因而能够在大学里为医科学生讲授植物学，而且能够使用课本教学。口尝、鼻嗅及感觉逐步让位给用文字或图能够更容易描述的特性了，诸如叶的形状、颜色或花的特征。以拉丁文名字 Linnaeus 闻名于世的、著名的瑞典植物学家林奈（Carl von Linné），终于发现一种简单而非常有用的植物鉴定方法。他指出，在同一类植物中一朵花的雄蕊数目总是相同的。例如，在石蒜科中无论什么花总是有 6 个雄蕊，旋花科的植物总有 5 个雄蕊，鸢尾科的花有 3 个雄蕊。

林奈的分类系统曾极为有效，但他自己也承认它并不是“自然的”分类系统。困难在于有同样数目雄蕊的植物并不必然是亲缘最近的——反之亦然。例如，薄荷有强烈香气，对生叶、方茎、两唇的花和 4 个雄蕊，显然与鼠尾草有密切的亲缘关系——鼠尾草除了只有两个雄蕊之外，其他特征完全与薄荷相同。更为自然、也是更为准确的系统，是一个靠植物的世系及进化发展来分类的系统。这正是现代普遍接受的系统，植物分类学家逐渐地发展出这一系统。它反映出，比较复杂的植物看来是由比较原始的、亿万年以前最初繁衍在地球上的植物发展进化而来的。

能制造氧气的最简单植物——可能与大约在35亿年前地球上最先产生的那些植物相似——是一般所知的藻类。几类藻中最原始的是蓝藻，它们是大部分生活在淡水里的极小的生物。这种藻类在一些由于周围地区过量的矿物质流入而污染或过肥的池塘水面，形成独特的深绿色泡沫。蓝藻有时是单细胞的，但多半结合成团、成线或成链。不过，它们决不会形成更复杂的组织，也不能进行有性繁殖。它们的细胞不到0.01毫米长，只有当它们为数很多的时候，才能为肉眼所看到。

显然复杂些的，而且种类多得多的，是在淡水或咸水中发现的绿藻。绿藻在水中漂浮或附着在水中随便什么东西上，有时也用摆动的鞭毛游动。它们还在水面上季节性地开所谓的“花”。

为什么不是所有湖泊、所有海洋都充满绿藻呢？理由是绿藻象玉米和棉花一样，为了生长及繁殖需要营养。只有在有大量磷酸盐和硝酸盐自邻近陆地冲刷到水中来的水域内，藻类才能大量繁殖。它们可以生长在近岸的海洋中，却不能生活在远海，因为在那里几乎没有可供它们吸收的任何营养物，这就说明

地质年代表

地质学的年代划分，先分为“代”，次一级分为“纪”，再次一级分为“世”。许多年来专家们对地质年代的分期甚有争论。多年来被普遍接受的一种年代表是哥伦比亚大学 J·劳伦斯·克勃(J. Laurence Kulp，又译作J.劳伦斯·库尔普）制订的。近年有一个由厄塞维科学出版社制订的年代表也被广泛采用。本书采用的是一个修订过的克勃年代表；它与厄塞维年代表的对比如下。

	年期（百万年前）	
	克勃年代表	厄塞维年代表
古生代		
寒武纪	600	570
奥陶纪	500	500
志留纪	440	435
泥盆纪	400	395
石炭纪		
密西西比世	350	345
宾夕法尼亚世	325	310
二迭纪	270	280
中生代		
三迭纪	225	230
侏罗纪	180	195
白垩纪	135	141
新生代		
第三纪		
古新世	70	65
始新世	60	55
渐新世	40	35
中新世	25	22.5
上新世	10	5
第四纪		
更新世	2	1.8

了为什么辽阔的大洋并不是绿色的。

在进化过程中，大的更复杂的生物开始由较简单的生物发展出来，多细胞的藻类逐渐出现了。它们的若干个细胞或者松散地连结起来——如团藻，是由可在淡水池中见到的绿色有鞭毛的细胞小群体组成——或者连结成长头发一样的线，如水绵，这是水塘或水溪中的普通藻类。以后，更复杂的绿藻种类发生了——例如名叫海莴苣的石莼及轮藻。所有这些，因为都是绿色的，所以都列在绿藻门中。

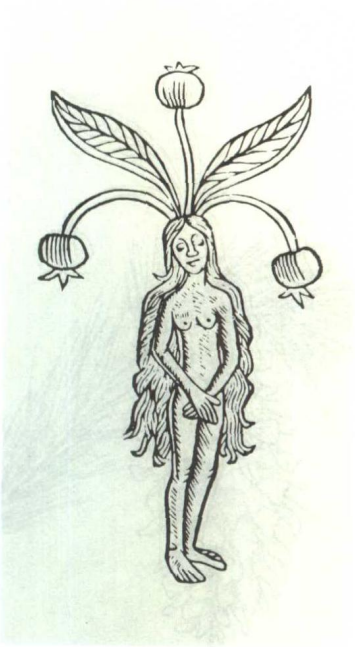
另外一个类群通常是褐色的，因此称为褐藻。巨藻——现有最大的海藻就属于这一类。沿着比较寒冷的海岸边可以发现它们附着在岩石上；在稍离海岸的海床里，它们形成长柄，有些种长达90米。在潮汐池中也有短茎的褐藻。第四个类群是红色的，因此就称为红藻。它们也长在海岸边，常与褐藻混杂在一起，但不会长到象巨藻那样大。最后，在不流动的水池中有裸藻；另外，还有硅藻及双鞭甲藻，组成海洋浮游生物的最大部分；以及金黄藻，是淡水中的浮游生物。

有一个合乎逻辑的问题自己出现了：如果藻类是如此古老和如此原始，其他植物又是从它们进化来的，为什么它们依然存在？答案是：藻类在其他进化发生的同时完全适应了藻类的环境条件。其他植物可能以无穷的方法利用别的环境条件。但这不是说同样老而有效的、没有变化的藻类就不能够象过去那样继续生长，只要有水，水中溶解有化合物，并且有阳光，它们就能生存。藻类和其他大多数的植物有一个共同的特征：它们含有绿的色素，通称为叶绿素，这种重要的色素能吸收日光能，并能把光能转变为植物生长需要的化学能。

能用日光自己制造养分的植物是自养植物。显然，它们只有在有足够光线的地方才能生长，并且毫无例外地都含有叶绿素，即使它们完全没有以人所熟悉的彩色来表明这一点。例如，很多颜色不同的藻类有叶绿素，但为褐色或红色色素所遮掩，如果含有这些色素的细胞死亡了的话，这类掩盖住绿色的颜色常常会褪掉，显出绿色的叶绿素之所在。

除了一些细菌之外，没有叶绿素的植物不能为本身制造养分。象动物一样，它们必须完全从绿色植物获得能量。这样的植物不需要生活在阳光之下，它们可以生长在土壤内或其他黑暗的地方。它们属于两大组。一组是细菌，用显微镜才能看见它们的大小，结构和最简单的藻类一样简单，另一组是大得多也复杂得多的真菌。

真菌在植物进化表上的位置也是低的；它们在一定程度上已发展为与藻类并行，但不同的是它们没有叶绿素。一个真菌基本上由一定数量的头发一样的丝组成，如有时可在一块剩面包上发现的、绒毛状的“霉”。有时，这些丝（或称菌丝）结合在一起形成一个大的组织结构——例如蘑菇。但是，人们看见的从林地上伸出头来的蘑菇或伞菌，只是真菌可见的、产生孢子的部分。真菌准备繁殖的时候才形成蘑菇，而蘑菇延续的、更基本的部分是看不见的、藏在土



神秘的曼陀罗

最古老的“神秘”植物——曼陀罗，在远古创世纪时就被人尊为有刺激性欲的作用，直到今天仍用来入药。在希腊，荷马史诗《奥德赛》中的女魔塞西挤出曼陀罗汁配制毒药使人变为痴呆。曼陀罗分叉的根象是人腿，因此它在中世纪的欧洲常被描绘成小小的人形，上为1498年法国人画的“雌性”根。

壤中的菌丝网。这些细小的菌丝能够穿过最小的孔眼生长，因此真菌就有可能钻入植物体和动物体表面任何一个地方，只要那个地方有伤口。菌丝一旦进入动植物内，便到处伸展，侵染机体，并从寄主的个体细胞中吸取养料。数百种植物病害，包括黑穗病、锈病、萎蔫病及晚疫病等，都是真菌以这种方式侵害而带来的恶果，动物和人的几十种病的病因也是如此。

不过，并不是所有真菌都有害。它们与细菌一起分解森林地面的植物废物，从枯枝落叶释放出生命攸关的二氧化碳及其他含碳的成分，并遗留下丰富的腐殖质。有一种特殊的真菌——酵母，进行着各种有益的化学作用，如将糖转变成为酒精；同时，另一些真菌使羊乳酪和浓味软干酪具有它们独特的味道。还有一些真菌，产生重要的抗菌素如青霉素，以及虽然不那么动人却同样重要的产品如维生素和柠檬酸。

地衣是另一类表现突出的原始植物，比任何别的原始植物都更耐艰苦。有些地衣在岩石表面形成五色斑烂的痂壳，另一些则覆盖在树皮上。在高山之巅或茫茫北极，其他植物由于极度寒冷而不能生长的地方，地衣却是植物生命的主要形式；的确，在南极洲已发现它们是优势植物。然而，把地衣切成薄片放在显微镜下观察，会发现它不是一种植物，而是由两种不同的植物组成：一种藻（或为蓝绿藻，或为绿藻）和一种真菌，真菌的线状菌丝交织在一起成为一层强韧的皮，包护着藻。藻用它的叶绿素自日光中给同伴提供能量，而真菌提供矿物质养分和适当的庇护。这是一种真正的共生，两种完全不同的生物生活在一起，互相帮助，超过藻和真菌各自独有的能力，产生出一种新的、奇妙的生物。

第一个种子囊

白松的球果在生命的早期指向天空，它有许多螺旋形排列的鳞片，每个鳞片露出卵细胞，等候由风传授花粉受精。一经受精，每一卵细胞就长成一粒种子，在胚中孕育着小小的白松。以后，球果成熟时转而向下，鳞片松开，种子散落在地上，准备发芽和生长。这种繁殖方法远比散播孢子有效，是在大约 3 亿年以前进化出的。从那之后松柏类获得高度成功，但是在种子产生方面又演化出了更大进步（见对页图）。

虽然到现在为止，我们讲到的比较简单的生物全是植物，虽然这些植物广泛生息在海洋和地球表面大半地方，但我们仍没有谈到大多数人心目中的植物这一类有机体。它们是怎么回事？覆盖着大地的乔木、灌木、草本、五颜六色的花和绿叶是怎么回事？它们该摆在什么位置上？它们是什么时候以及如何开始进化的？

就时间上来说，陆生植物的发展比藻类晚得多，最早的痕迹出现在约有20亿年历史的沉积中。陆生植物最初的推测出的遗迹早成了化石，大约已有 4 亿 4 千万年历史，4 亿年以前，湖泊沿岸及其他潮湿地区有过相当进化的植被。这些早期的陆生种普通称为维管束植物，因为它们有内部的维管束系统。它们用茎或叶上的小囊产生的微小孢子进行繁殖。这些孢子植物——裸蕨、蕨、木贼及石松——在地球的陆地区域广泛生长，历时千百万年。终于，象树那么大小的蕨类及大石松发展出来了，它们成为茂密的森林，以后形成今日我们的许多煤床。在那时，植被没有一点有色的花，而且即使是绿色看起来也必定是单调乏味的。

正当这个时期，几个重要的新现象出现了，值得注意的是一种更有效的植

物繁殖方法。相形之下，孢子的效率就太低了——几百万个孢子中只能有少数几个降落在日光和水分搭配适当的地方，萌发并形成有性细胞，这些细胞在结合之后才产生一棵新的蕨或石松。相反，一粒种子——包含有相当充分的营养物质和已经部分发育的幼小植株或胚，全都贮藏在起保护作用的种皮内——却有好得多的机会发育成新的植物。因此，在进化过程中发现一些蕨类及石松开始产生种子是毫不足奇的。回顾过去，不难看到种子是植物进化的伟大“发明”之一，虽然最早产生种子的许多植物早已灭绝，我们仍然能够在遗留给我们的化石记录中清楚了解它们的历史。

生存到今天的最早的种子植物是松柏类，即松科和杉科的种类。它们非常适应于在陆地上生活，因此在它们存在3亿5千万年间，它们身上只发生了相对的来说较小的演化改变。它们居于世界上最成功的植物之列。松、云杉、冷杉大约占现存森林面积的三分之一。在别的植物难于生长的地方——北极、高山上及沙漠边缘——松柏类经常是最前哨树种。在现存的高等植物中，一种有最古老化石记录的植物即银杏，与松柏类有亲缘关系。

使松柏类成为这样成功的植物的适应性，就是它的球果。一颗松球果主要不外是一些密集成一个紧密圆锥的、特化了的具孢子的“叶”或鳞片。每一鳞片上形成一或二个大孢子。受精之后，大孢子就将产生种子。球果的结构，以及紧密交结在一起呈螺旋形的硬鳞片，保护着里面的大孢子直至球果成熟。然后，鳞片的顶端分开。此时，假如鸟还没有把种子吃掉的话，实际上种子是能从成熟开裂的球果中散出的。

在松柏树上，产生种子的雌球果明显地比“雄”球果大，“雄”球果是产生精子细胞或花粉的。在受精作用过程里，一粒花粉必须与一个由大孢子产生的雌性卵细胞相接触。松柏类要做到这一点只能靠风。因此，必须产生千百亿粒花粉，以保证其中少数能准确到达恰当的地点。花粉成熟时，如果把一辆汽车停放在松树林间，它将会蒙上一层由数不清的、没有找到目的物的花粉粒组成的金色毯子。在开花时节，同样不可胜数的过量花粉会在湖面覆盖上一层薄薄的黄色薄膜。

松柏类出现在地球表面上之后大约1亿5千万年时，第一批有花植物长出来了。象松柏一样，它们能产生种子，但种子的种类不同。昆虫传粉出现以后，发生了巨变，植物开始产生各种多采多姿的花来引诱昆虫。但是，尽管外貌有别，象木兰那样一类原始的有花植物与松树比较，在繁殖方式方面仍然表现出令人惊奇的相似。重要的不同点在于木兰没有单独的雄球果与雌球果——代之而起的是一朵花里两性一齐出现，并完成它们的功能。

这和自然界大多数的事一样自有道理。只要是由风来做传粉工作，雄球果和雌球果就不一定要长在一起。但如果由昆虫传带花粉，雄性与雌性器官靠近就有意义了。而且如果它们是生在同一朵花上，已携有花粉的一只昆虫做一次

决定性的前进

普通木兰（上图）在有效性上已经远远超过松球果，正象松柏远比孢子植物进化一样。产生花粉和卵的部分一起长在同一朵花的中心螺旋体上。它靠昆虫携带花粉来完成授粉，而不是由风传粉。它即将成熟的种子留藏在肉质的子房里，直到成熟。木兰——最先进化出这样进步的构造的植物之一，是今天世界植物区系中占优势的、进步的有花植物庞大队伍中的一个早期种类。

探访就可能达到传粉的目的，并且它还可以带上新鲜的花粉到下一朵花上去。

由于昆虫依次从一朵花飞到另一朵花，比风传播花粉显然更加有效，按此逻辑推理，有花植物应显示出减少（特别是通过减少产生花粉的雄蕊数目来减少）花粉形成数量的趋势。同时，由于受精作用变为更为有效，雌性胚珠的数目同样因心皮（种子叶片）的数目缩减而减少。十分奇怪，在由原始植物进化到较高级植物的过程中，花的花瓣与萼片（底部或外层的花瓣称为萼片）也有数量减少的趋势。

如要分类，较为原始的松柏类植物和进化得较高的有花植物之间的区别，在于种子着生的方式。在松球果的紧密鳞片上，种子是裸露的，因此得出裸子植物这个名称。木兰则是心皮包在种子外面，形成果实，因此木兰属于被子植物。

在进一步区分25万种有花植物的努力之中，植物学家们抓住十分显著的特征：幼苗叶子的数目。这样我们就可以区别双子叶植物（两片子叶）与单子叶植物（仅有一片子叶）。单子叶植物出现得比双子叶植物晚。在成熟的这两类植物之间，有一些非常显著的不同。例如，大多数单子叶植物的叶子是禾草状的，有平行的叶脉，而双子叶植物多具有宽阔的叶片、人字形的或指掌状的叶脉。在花上也可以发现其他的不同点，单子叶植物通常是3数的花瓣和其他的部分，而双子叶植物大多是4数或5数。

我们再进一步区分，就把有花植物划分成科：至少已区分出300个科。各科的种类太多了，因此从来没有哪一本书或哪一套书能把它们全部列出。如有这样的花名册，就必须描述大约25万种已知的植物；要编纂这本名册，需要全世界的植物分类学家年复一年地一起工作，完成之后也许将达50万页，足够摆满图书馆的整面墙壁。看起来，这把我们从本章开始时简单的植物学漫步带到漫长的路途上来了——但是，实际上，随着我们浏览了由藻类到松柏类再到有花植物这些不同类群的植物，我们已经弄明白如何把它们安放在它们那五花八门的植物界中适当位置上的基本要点。话说回来，正如我们在本章开始时所看到的，单单具备识别植物的能力再也不是现代植物学的唯一目的。下面几章我们的目的是用另一种方式观察植物界——植物是什么组成的，它们如何生活和工作，什么因素控制它们的生长、增殖和在全世界选择生长地。