

# 植物利用

盛诚桂 编著  
中国农业出版社

# 漫话



# 植 物 利 用 漫 話

盛誠桂 編著

中 国 农 业 出 版 社

# 目 录

|     |                    |    |
|-----|--------------------|----|
| 一   | 伟大的植物.....         | 1  |
| (一) | 生命起源——千锤百炼的产物..... | 1  |
| (二) | 绿色植物的起源.....       | 5  |
| (三) | 植物的类别.....         | 8  |
| (四) | 绚丽多彩的世界 .....      | 10 |
| (五) | 植物的巨大作用 .....      | 16 |
| 1   | 植物是地球上生命的源泉.....   | 16 |
| 2   | 植物是诞生文化的基础.....    | 17 |
| 3   | 植物是生活环境的卫士.....    | 21 |
| 二   | 生活之本——粮食植物 .....   | 27 |
| (一) | 禾谷类粮食作物 .....      | 28 |
| 1   | 稻.....             | 28 |
| 2   | 麦.....             | 31 |
| 3   | 玉米.....            | 36 |
| 4   | 高粱.....            | 39 |
| 5   | 其它小谷类植物 .....      | 41 |
| (二) | 非禾谷类粮食作物 .....     | 42 |
| 1   | 马铃薯.....           | 42 |
| 2   | 甘薯.....            | 44 |
| 3   | 其它薯类作物 .....       | 46 |
| 4   | 香蕉.....            | 48 |

|          |                         |           |
|----------|-------------------------|-----------|
| <b>三</b> | <b>浓缩的能源植物 .....</b>    | <b>50</b> |
| (一)      | 东方的奇迹——大豆 .....         | 51        |
| (二)      | 花生 .....                | 55        |
| (三)      | 油菜 .....                | 57        |
| (四)      | 芳香的食用油植物——芝麻 .....      | 60        |
| (五)      | 向日葵 .....               | 61        |
| (六)      | 棉花 .....                | 63        |
| (七)      | 红花 .....                | 63        |
| (八)      | 四大木本油料植物 .....          | 65        |
| 1        | 椰子 .....                | 65        |
| 2        | 油棕 .....                | 66        |
| 3        | 油橄榄 .....               | 68        |
| 4        | 油茶 .....                | 70        |
| <b>四</b> | <b>森林和树木的多功能性 .....</b> | <b>72</b> |
| (一)      | 森林的颂歌 .....             | 72        |
| (二)      | 丰富的森林树种 .....           | 74        |
| (三)      | 森林利用的多样性 .....          | 77        |
| (四)      | 保护森林资源 .....            | 81        |
| <b>五</b> | <b>众香世界 .....</b>       | <b>83</b> |
| (一)      | 历史浅叙 .....              | 83        |
| (二)      | 香料争夺战 .....             | 85        |
| (三)      | 香料生产 .....              | 87        |
| (四)      | 芳香成分和提取 .....           | 89        |
| <b>六</b> | <b>医药宝库 .....</b>       | <b>93</b> |
| (一)      | 我国医药学的财富 .....          | 93        |
| (二)      | 我国药用植物栽培的经验 .....       | 96        |

|          |                       |     |
|----------|-----------------------|-----|
| (三)      | “草药的文艺复兴” .....       | 100 |
| (四)      | 生物碱、糖苷和激素类药物 .....    | 102 |
| (五)      | 民族药用植物学的兴起 .....      | 108 |
| <b>七</b> | <b>五洲佳饮</b> .....     | 112 |
| (一)      | 茶 .....               | 113 |
| (二)      | 咖啡 .....              | 117 |
| (三)      | 可可 .....              | 119 |
| (四)      | 酒精饮料 .....            | 120 |
| (五)      | 嗜好植物 .....            | 126 |
| <b>八</b> | <b>副食品植物</b> .....    | 130 |
| (一)      | 果树植物 .....            | 130 |
| (二)      | 蔬菜植物 .....            | 142 |
| <b>九</b> | <b>园林植物</b> .....     | 148 |
| (一)      | 经济意义 .....            | 148 |
| (二)      | 园林植物的母国 .....         | 149 |
| (三)      | 国外的园林植物发展状况 .....     | 152 |
| (四)      | 引种和种质保存 .....         | 156 |
| (五)      | 种类的选择 .....           | 161 |
| <b>十</b> | <b>21 世纪的展望</b> ..... | 166 |
| (一)      | 国外情况 .....            | 167 |
| 1        | 高产、高抗、优质作物的培育 .....   | 167 |
| 2        | 野生植物资源和新作物 .....      | 167 |
| 3        | 森林资源的开发、利用和保护 .....   | 168 |
| 4        | 石油代用品的寻找 .....        | 168 |
| 5        | 藻类、地衣、苔藓及蕨类植物 .....   | 169 |
| 6        | 民族植物学 .....           | 169 |

|     |                       |     |
|-----|-----------------------|-----|
| 7   | 种质保存和自然保护区 .....      | 169 |
| 8   | 植物资源开发的工业化 .....      | 170 |
| (二) | 国内情况 .....            | 170 |
| 1   | 食用植物资源的开发利用 .....     | 171 |
| 2   | 药用植物资源的开发利用 .....     | 171 |
| 3   | 工业用植物资源的开发利用 .....    | 171 |
| 4   | 开展种质保存和自然保护区的工作 ..... | 172 |
| (三) | 21 世纪的展望 .....        | 173 |

## — 伟大的植物

在浩渺的宇宙中，我们所寄居的星球——地球不过是一粒微不足道的尘埃，即使在太阳系中，它也不过是一个面积只有  $510 \times 10^6$  平方公里的小星体。最新的科学成就证明，在月球和火星上没有生命，它们是万古死寂的星球，拿有没有生命这一点来对比，地球确实是一个充满生机和活力的世界。

在一层绿色的袈裟笼罩下，地球上生活着芸芸众生。据估计，地球上至今还活着的生物有 200 万种，其中植物约有 50 多万种。许多在地质史上曾经称霸一时的远古植物已经从地球上消失了，有些在化石上留下了它们的痕迹，有的残骸还深埋在地层中间，在植物学和技术科学发达时才发现了它们。经过几十亿年漫长的错综复杂的发展，地球上诞生出几十万种植物，给自身裹上了绿色的盛装，赋予了活跃的生命，滋养着千万种生物。

### （一）生命起源——千锤百炼的产物

植物是在大自然的熔炉里千锤百炼的产物。

地球已经约有 47 亿年的历史。要知道植物在地球上出现的时间，必先追溯生命诞生的年代和简况。

关于生命的来源有多种说法。对于这个问题，当人类还处在蒙昧的阶段时，恐怕没有人想过它。在自然科学还不发达的

古代,东西方的学者们开始思索这个玄妙的问题,有过幼稚的想法,作过主观的臆测。中国的古代学者管仲(公元前?—公元前645年)、荀况(约公元前313年—公元前238年)、孔子(公元前551年—公元前479年)分别提出过“气化论”、“天命论”,西方学者也提出过“神创论”、“目的论”、“自然发生论”等说法。嗣后,为了这个生命起源的问题,哲学家、科学家们曾为此而思考、实验和争论了十七、八个世纪,众说纷芸,莫衷一是,但归根到底,仍然逾越不了唯心的“生命不可知论”。一直到19世纪80年代,恩格斯总结了当时的科学成就,他运用了辩证唯物主义的观点,概括出“生命的起源必然是通过化学的途径出现的”,“生命是蛋白质的存在方式”等一系列有关生命起源的科学论断,这个光辉的论断说明,地球发展到一定的阶段,物质化学进行到了一定的程度,地球上的非生命物质就会转化成有生命的物质。

地球在她的青春期迸发出原始生命时那种伟大、壮丽和震天撼地的景观,作为人这个物种,由于他们是生命界中的后起之秀,自然没有身历其境和亲眼目睹的可能(图1)。美国著名的植物学家彼德·雷文教授曾经做过比喻,假如我们用24个小时的尺度去衡量地球的历史,那么有生命的细胞大约在拂晓时光在温暖的海洋里出现,多细胞生命最早出现的时间大概是黑夜降临好久之后,而最早出现人的时候(约100万年前)大概在一天終了之前不到半分钟的时间。

科学家现在已经找到约有32亿年历史的含有微小的简单细胞的化石。许多事实说明,最早的细胞是经过一系列变化以后才产生的。它的原料是碳、氢、氧、氮四种元素,这些原料构成今天所有有机体组织的98%,而这些原料在原始的大气层里早已存在了(图2)。



图1 地球的原始时代

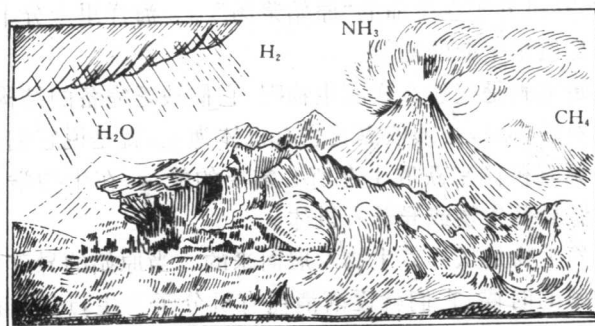


图2 原始的大气层中含有  $\text{NH}_3$ 、 $\text{H}_2$ 、 $\text{CH}_4$  和  $\text{H}_2\text{O}$

把无机原料合成有生命的过程不是静悄悄的，而是通过一个激烈的巨变。那时，太阳的光线透过稀薄的大气，用光、热和紫外线冲击着年轻地球上粗旷裸露的表面。在大气上层的水蒸气冷凝成雨，向大地倾泻下来，阳光的热量又把雨水转化成水蒸气，直冲到天际。猛烈的狂飙和交轰的雷电释放出大量电能。地面上火山咆哮，地壳里的放射物、滚沸的熔岩和浆液从巨大的熔炉里突奔而出，巨大的能量把大气中的简单气体

撕裂开来，把它们锤炼成比较复杂的分子，拉开了生命活动创世纪的帷幕。

根据现代的假说，在大气中形成的化合物很容易被驱洗入海。当地球冷却的时候，海洋更见浩瀚，海洋里富含有机分子的混合物，它们中的有些分子有聚集成团的倾向，它们在原始海洋里大概形成球形，好象是浮在水面上的油花，就是那些球状的有机分子似乎就是原始细胞的先行者，也似乎就是生命的雏形。有了原始生命的诞生，地球发展史的新纪元就开始了。根据现代的理论，替最早的生命提供能源的就是这些有机分子。所谓最早的生命形式是指那些原始细胞或细胞状结构。那些有机分子在生命的“原始浆汤”——海洋里十分丰富，足够满足最早生命的需要。

原始细胞是些怎么样的生物呢？它们缺乏完备的结构，自己不能养活自己，必须依靠其它有机体为生，就是说它们必须依赖外源有机体来获取生存所必需的能量，在生物学上它们被称做异养生物或异养有机体。

自养生物是从异养生物发展而来的。当原始的异养生物大量增殖的时候，它们就逐渐消耗有机分子为生，这样，在原始海洋里的有机分子就愈来愈少。物以稀为贵，竞争就开始了。在竞争的压力下凡是能够有效地利用有限能源的细胞，不具有这种能力的细胞容易生存下来，走上了物竞天择的必然道路。经过漫长的时间，缓慢地进行着淘汰弱者的过程，酝酿出能够利用简单无机物并且自身能够合成高能量分子的细胞，这样的有机体就是自养生物。自养生物的诞生是生命发展史中重要的过程。假如没有自养生物的进化，地球上的生命就会烟消云散。有了自养生物，还有异养生物，就具备了合成和分解的环节，使地球产生一个完整的生态系统。

自养生物中最成功的是那些能够直接利用光能的种类。最早的光合有机体和现代植物比较起来要简单得多,但和原始的异养生物相比则又复杂得多。要捕捉和利用太阳能首先需要有一个能捕获和关住光能的复杂的色素体系,和这个体系有关的,还必须有把能量束缚在有机分子中的途径。光合作用的产生是一种生物革命。

光合作用和氧的产生有密切的关系。当光合有机体的数量不断增加后就改变了地球的表面。光合作用的关键部分是所有活的自养生物能把水分子分解,放出了氧,也就是说,由于光合作用的结果,大气中氧的含量增加了,这就产生了两个重要结果:第一,在大气外层的有些氧分子转化成臭氧( $O_3$ )分子,当它达到充分数量时就能滤去短波长的紫外线,而紫外线对生物有机体有高度的破坏性。约在 4500 万年以前,生在水面上和陆地上的有机体,受到臭氧层的保护生存下来。第二,游离氧的增加使光合作用形成的富含能量的分子在利用率方面有了扩大。呼吸作用所产生的能量远比任何缺氧过程中提取的能量要多。原来,在大气中产生需要氧的细胞之前,只有一些原核细胞,就是指那些缺乏细胞核和遗传物质还没有形成染色体的简单细胞。这种简单细胞至今还有,象细菌和蓝绿藻。根据化石的记录,当游离的氧比较丰富的时候,除了出现真核细胞外,还有具备染色体,核的外面有膜,还有被膜包裹着的细胞器的细胞。

## (二) 绿色植物的起源

生命在原始海洋里诞生以后,逐渐向海岸靠拢。原来,早期的光合有机体主要是那些在有阳光照射的水面上浮游的微

小细胞。那时的能源象碳、氢、氧一样的丰富,但是好景不长,由于细胞群体的不断增殖,它们很快地掠夺了海洋中的矿物质资源。于是生命不得不开始向海岸靠拢,因为那里的水中富含硝酸盐和矿物质,那是从山上冲洗下来的,有的是被浪潮打击下从海岸上括下来的。

多石的海岸比起开阔的海洋更能提供复杂的环境,生物有机体对这些环境压力作出了反应,有机体在构造上越趋复杂,形式上更具有多样性。这样的有机体出现在大约 6500 万年以前,它们是由多数原生质联系起来的细胞,它们联系起来形成不可分割的多细胞体。有了这些原始的有机体,就开始分化出现代的动植物。

海岸上波涛汹涌,那些向海岸靠拢的多细胞的光合有机体能比较适应抵制海浪的冲击,在海岸上稳定了它们的滩头阵地,并且面对多石海岸的无情挑战,发展出新的形式。这些有机体生出比较坚强的外壁和扎根到多石地面的特殊结构。有机体的形式就不免要扩大。于是难题又产生了,怎样把制造的食物提供到不能进行光合作用的部分呢?有压力就会有反应,它们产生了能够运输食物的特殊组织,这种组织贯穿植物的中央,把能够光合的部分和下面不能光合的部分联系起来。

植物靠上了海岸以后继续向陆地推进。这个战斗遇到了一系列新的进化压力,需要亿万年漫长的历史过程。光合有机体的要求是比较简单的,它们需要的光线、水分、二氧化碳,还需要供呼吸用的氧和几种矿物质。在陆地上,光、氧、二氧化碳都是充足的,后两者的流通,在陆地上要比水里方便得多,土壤中的矿物质一般也很富裕。决定性的因素是水,因为植物不能象动物那样到处寻找饮水,要获得土壤中的水分,植物必须

采取一种进化上的战略。根扎在土壤中收集水分，水流连续进入大量细微的根毛，经由根和茎上升到叶肉。水是宝贵的，所以植物地上部的光合部分都具有阻止水分蒸发的蜡质角质层，当然，角质层也会阻碍植物和周围空气间的气体交换。解决这种进退两难的矛盾可以借助于一种叫做气孔的特殊通道，它们会随着环境的生理讯息而开闭，这样就可以帮助植物在失水、失氧和二氧化碳的供需之间保持平衡。

幼年植物和一年生植物的茎也是光合的器官。多年生植物的茎则增加厚度而木质化，还覆盖着木栓层，以防失水。不论是一年生或多年生植物，茎既能支撑重要的光合器官，又能安装复杂和有效的维管束系统。这个系统又有两大部分，一是木质部，水分借此经过植物体上升，二是韧皮部，叶子和植物其它光合部分所制造的食物经此输送到植物体的各个部分。由于这种有效的输导系统，使现代植物获得了维管束植物的称号。

维管束植物天生和动物不同。前者的特点是它们的固定性，而且能够在整个生命过程中继续生长，有些植物的长寿命是惊人的。植物的所有生长来源于局部的胚性组织，称之为分生组织，位于根尖、茎顶的分生组织称为顶端分生组织，它们和植物的延长生长有关。因此，根部就连续向水源方向移动，而光合部分则继续向光线扩展。来源于顶端分生组织的生长方式称做初生生长。另一方面，使茎、枝和根加粗的生长方式叫做次生生长，这种生长起源于第二类分生组织，叫做维管束形成层。

总的说来，维管束植物的特征是有一个把植物固定在地下并从土壤中吸收水分和矿物质的根系，一个把植物的光合部分提高到面向太阳能的茎，还有特殊的光合器官——叶。

根、茎、叶三个部分被一个输送食物和水分的复杂有效的系统互相连通。所有这些特征都是陆地上绿色植物进行光合作用所需要的。

概括起来说,地球是生命的母亲,生命从海洋里孕育。产生原始生命的化学进化过程是:首先是由无机的小分子物质生成有机的小分子,它们聚合起来成为生物大分子(蛋白质和核酸),再由生物大分子组成多分子体系,最后由这个体系转化为原始生命。从原始海洋里诞生原始生命,一直到陆地上演化成 30 多万种植物,一共经历了 30 多亿年漫长曲折的道路,就拿有花植物花器部分的分化以及对称结构的变化来说,就花了约两亿年的时光,才形成今天花朵的多样性。

### (三) 植物的类别

在地球上最早出现的原始植物是低等的菌藻类。蓝藻和细菌大概在 30 亿年前已经出现了,这个时代叫做菌藻植物时代,长达 28 亿年,在地质史上正是太古代的晚期和整个元古代到早古生代。在菌藻植物中,已知的细菌约 1350 种,现在还存在的已经发现的约有 1500 种,绿藻类有 6700 多种,真菌约有 12 万种之多(图 3—a)。

继菌藻植物时代之后出现的是裸蕨植物时代,时间大概是在距今近 4.4 亿年到 3.5 亿年之前,在地质史上正当古生代的泥盆纪初期到中泥盆纪的晚期。在这个时代,植物界经过长期曲折的演化终于扩展到陆地。裸蕨植物是高等植物的始祖,裸蕨植物的出现,突破了 20 亿年来生物在水中生活的局面。

蕨类植物(图 3—b)出现在裸蕨植物时代之后,大约在距

今 3.5 亿年到 2.7 亿年之前,在地质史上正是中生代晚泥盆世到二叠世时期。当时蕨类植物是地球上植被的主角,高大的树蕨组成古代的沼泽森林。蕨类植物是造煤的原料。

当古生代的末期,即距今约 2.7 亿年之前,前后约 1.4 亿年左右,地球上的自然环境发生了很大的变动,很多古蕨类随之灭绝,于是兴起了裸子植物(图 3—c)的时代。有名的裸子植物有苏铁、银杏、水杉、银杉、水松,北美洲的巨杉、红杉、落羽杉等。裸子植物兴旺发达的中生代,也是地质史上重要的造煤时代之一。

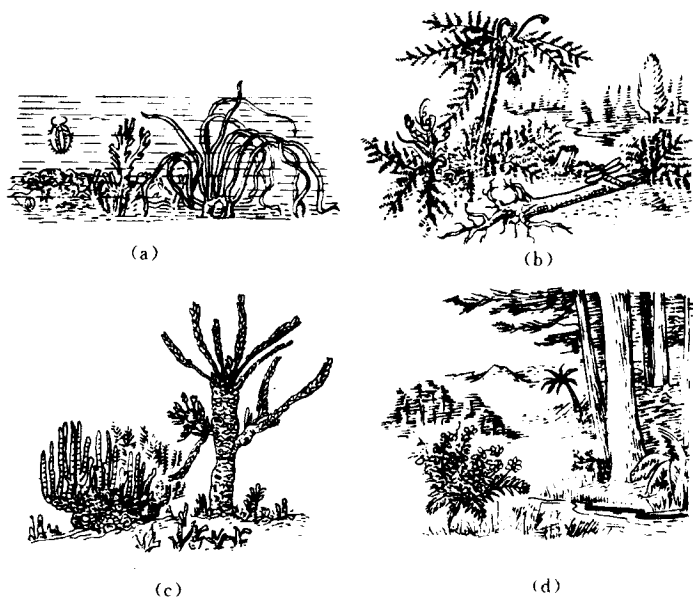


图 3 植物类别的崛起

(a)原始植物 (b)蕨类植物 (c)裸子植物 (d)被子植物

最后崛起的是被子植物时代。这个时代出现在地质史上中生代晚期的白垩纪,距今约 7000 万年到 1 亿年以前。被子植物(图 3—d)取代了裸子植物,成为当今地球上最兴旺发达和绚丽多彩的植物界的优势类群,它们不但装饰了绿色的星球,还养活了约 200 万个物种。

上面这个最简单的概括说明在 30 多亿年中,植物界的发展也是从低级到高级,由简单到复杂的过程,是一个不断运动和不断新旧交替的过程。一部植物的发展史也是一部辩证唯物主义的历史。

#### (四) 绚丽多彩的世界

多样性在自然界和人类社会中都是存在的和必需的。多样性一词无论用来概括动植物界成员的种类、个体的宏观和微观结构、群体生态和生长习性、生理功能、化学组成、营养方式、遗传机制、应用价值等多方面客观的情况都是符合的。有机界中如果没有多样性,也就没有有机界的存在。单一性在自然界中是不存在的,因为它和自然界发展的规律不相符合。如果人们只顾自己的需要和方便,对自己所处的生物圈作一个随心所欲的安排,那末在随时随地,或久而久之,都会给生产、生态环境带来不幸的结局。可是,这一客观的真理,恐怕还没有被大多数人所考虑或觉察。

和多样性对立的一面是单一性,单一性在植物生产和利用上毫不足取。

粮食作物的育种家以提高产量为主要目标,本来无可非议,推广高产品种也向来受到农民的欢迎。但当前世界农业产区常常发生一种通病,就是当高产品种一旦被推广以后,很多

地方品种受到奚落冷遇,终于被淘汰排挤掉。殊不知,当作物育种家在组合他们的高产品种时,不可避免地要选择集中高产的基因,但一个高产品种不可能同时汇集抗病、抗虫和优质等优点,因此,一个高产品种从它缺点方面看,常常是一个在遗传物质上贫乏和在生态上不稳固的体系,常常带来基因流失。所以,高产品种的“入侵”和地方品种的消失所造成的不良后果是难以想象的。有远见的作物育种家认为,既要培育高产品种,同时又要妥为保存乡土品种的遗传资源,否则,育种工作将会逐渐走向山穷水尽的困境。

除了育种工作需要多样性的遗传资源外,在一个地区的作物布局上,单种和单品种的布局对国民经济的发展和人民的生活都是不利的。关于这一点,现在已有不少人认识到了。

林业经营同样需要多样性。用一种树种营造单纯林对于人民需要多样性木材,对改良土壤,对病虫害的有效控制,对多种经营的发展,对其它生物的繁衍增殖,对产生一个良好的生态环境都是不利的。我国南方人工营造的单纯马尾松林,它们的处境是不妙的:第一,没有伴生的阔叶树种,林地土壤的肥力得不到改善;第二,单纯林缺乏依赖多样性植物为生的天敌,于是,松毛虫、松干蚧、线虫等威胁性敌害横行无忌,到处肆虐;第三,单纯林发生病虫害时大量喷射药剂,浪费钱财,造成污染,害虫、益虫玉石俱焚,同归于尽。但林业上单一性栽培所带来的损失,还没有引起大多数人们的注意。

现在把讨论的问题回到植物界的多样性方面来,着重概括植物在种类上的多样性,这是综合利用植物的基础。

首先从细菌讲起。细菌是低等的单细胞植物,已知的种类约有 1350 种。细菌的体形呈球状、杆状或螺旋状,几乎在所有的生态环境里都有,在 1 克肥沃的土壤里,约有细菌 20 亿个,