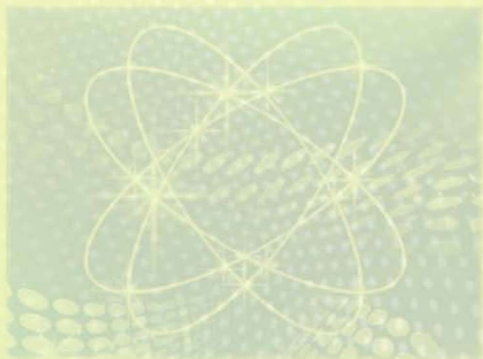


世界科技百科

现 代 农 业

宋 涛 主 编



辽 海 出 版 社

世界科技百科

现代农业

宋涛 主编

辽海出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

世界科技百科——现代农业/宋涛主编. —沈阳:
辽海出版社, 2009. 12
(世界科技百科: 23)
ISBN 978-7-5451-0386-1

I. 青… II. 冯… III. 故事—作品集—世界
IV. I14

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 016258 号

出 版: 辽海出版社	地 址: 沈阳市和平区十一纬路 25 号
印 刷: 河北省三河市延风印装厂	装 帧: 翟俊峰
开 本: 850×1168mm 1/32	经 销: 全国各地新华书店
版 次: 2010 年 1 月第 1 版	印 张: 160 字数: 4800 千字
书 号: ISBN 978-7-5451-0386-1	印 次: 2010 年 1 月第 1 次印刷
	定 价: 953.60 元 (全 32 册)

如发现印装质量问题, 影响阅读, 请与印刷厂联系调换。



前 言

科学是人类进步的第一推动力，而科学知识的普及则是实现这一推动的必由之路。在新的时代，社会的进步、科技的发展、人们生活水平的不断提高，为我们青少年的科普教育提供了新的契机。抓住这个契机，大力普及科学知识，传播科学精神，提高青少年的科学素质，是我们全社会的重要课题。

科学教育，是提高青少年素质的重要因素，是现代教育的核心，这不仅能使青少年获得生活和未来所需的知识与技能，更重要的是能使青少年获得科学思想、科学精神、科学态度及科学方法的熏陶和培养。

科学教育，让广大青少年树立这样一个牢固的信念：科学总是在寻求、发现和了解世界的新现象，研究和掌握新规律，它是创造性的，它又是在不懈地追求真理，需要我們不断地努力奋斗。

在新的世纪，随着高科技领域新技术的不断发展，为我们的科普教育提供了一个广阔的天地。纵观人类文明史的发展，科学技术的每一次重大突破，都会引起生产力的深刻变革和人类社会的巨大进步。随着科学技术日益渗透于经济发展和社会生活的各个领域，成为推动现代社会发展的最活跃因素，并且是现代社会进步的决定性力量。发达国家经济的增长点、现代化的战争、通



讯传媒事业的日益发达，处处都体现出高科技的威力，同时也迅速地改变着人们的传统观念，使得人们对于科学知识充满了强烈渴求。

对迅猛发展的高新科学技术知识的普及，不仅可以使青少年了解当今科技发展的现状，而且可以使之从小树立崇高的理想：学好科学知识，长大为人类文明作出自己应有的贡献。

为此，我们特别编辑了这套“青少年科普知识丛书”，主要包括《战机大观》、《舰艇博览》、《导弹百科》、《火炮之库》、《战车王国》、《军事先锋》、《武器前沿》、《太空世纪》、《登月传真》、《空间站之窗》、《航空档案》、《宇航时代》、《时间奥秘》、《气象缩影》、《激光聚焦》、《通信展望》、《纳米研究》、《材料世家》、《核能前景》、《能源宝库》、《建筑奇观》、《仿生试验》、《农业新空》、《环保结锦》、《医疗革命》、《民航之窗》、《交通纵横》、《电脑新秀》、《网络世界》、《微生物迷码》、《生活新探》、《人类未来》。这些内容主要精选现代前沿科技的各个项目或领域，介绍其研究过程、科学原理、发展方向和应用前景等，使青少年站在当今科技的新起点寻找未来科学技术的契入点和突破口，不断追求新兴的未来科学技术。

本套青少年科普知识读物综合了中外最新科技的研究成果，具有很强的科学性、知识性、前沿性、可读性和系统性，是青少年了解科技、增长知识、开阔视野、提高素质、激发探索和启迪智慧的良好科普读物，也是各级图书馆珍藏的最佳版本。



目 录

农业的起源	(1)
陆地上最早的植物	(6)
植物与光合作用	(8)
农作物减产的原因	(11)
节水灌溉	(13)
集雨节灌	(15)
滴灌技术	(17)
人工降水	(19)
持续农业	(21)
农业的持续发展	(23)
有机农业	(24)
生态农业	(26)
土壤的来源	(28)
各司其责的矿质元素	(32)
土壤的颜色	(34)
土壤有机质	(36)
土壤酶	(37)
土壤的水分	(38)
征服盐碱地	(42)
人工土壤	(45)
无机化肥	(46)



农 药	(49)
阿斯匹林与新型除草剂	(53)
污水淤泥肥料	(54)
无毒农药	(55)
科学施肥	(57)
化肥增产	(60)
化肥的功过	(63)
植物特有的“化学武器”	(66)
以菌治虫	(69)
以虫治虫	(71)
用昆虫激素杀虫	(73)
昆虫除草	(75)
农田里的害虫屡除不尽	(76)
破解植物固氮的谜团	(78)
科学家们渴望知道它的答案。	(82)
种植“绿肥”能改良土壤	(83)
种子的种类	(85)
种子富含营养的原因	(87)
种子的寿命	(89)
种子的传播	(91)
种子的力量	(93)
种子发芽与阳光	(94)
奇妙的叶子	(96)
千变万化的果实	(97)
根之力	(99)
果实的“后熟作用”	(101)



神秘的果树修剪	(104)
果树的矮化栽培	(106)
蘑菇生长无需阳光	(108)
黄麻北移产量会增高	(109)
醋对植物生长的“保健”作用	(111)
遗传育种	(113)
辐射育种	(115)
免耕的土地能获得高产	(117)
“基因开关”助作物提高产量	(119)
增产的“秘密武器”	(120)
计算机能帮助农业增产	(129)
离开土壤种庄稼	(131)
人工种子	(133)
贮存种子的新方法	(136)
谷 子	(138)
高 粱	(140)
冬小麦	(142)
大 麦	(144)
籼米、粳米、糯米的区别	(146)
现代玉米的祖先	(148)
燕麦的眼睛	(151)



农业的起源

正是寻求各种可食植物的努力，促使人类逐渐获得了对各种可食植物和许多不可食植物的种种经验和知识，慢慢地，随着人类植物学知识的不断积累，原始的农业诞生了。

人们普遍认为，原始农业起源于新石器时代，距今不过 1 万年的历史。从人类的整个历史来看，1 万年前已经是距现代很近的事了。

人们当初是怎样开始驯化野生植物、学会栽培的呢？由于遗留下来的古代资料比较少，我们现在了解的还很不够，根据已有资料显示，原始人类进行植物驯化活动主要是从采集食用种子（包括植物的根茎等）开始的。在我国新石器时代的仰韶文化——西安半坡遗址中，还保存着原始的氏族社会采集经济的痕迹——人们在他们的居室内发现了陶罐盛装的粟粒，并且还有窖藏的粟堆。这清楚地证明，远在 6000 年以前，我们祖先的生活便离不开谷物了。

应该承认，人们通过播种和栽培植物来保证获得大量食物，是一项非常了不起的发明。在这以前，男人们四出去捕鱼打猎，以作为人们食物的来源。但是，仅仅



靠渔猎获得食物并不是那么可靠的，为了不饿肚子，女人们就在居住点附近寻找一些可以充饥的东西作为补充。她们从草丛中搜集种子，从树上采集果实，还从土壤里挖掘可以吃的根、块茎和球茎等。有的时候，人们无意中掉在地上或者因吃不完而埋藏在土里的植物种子竟然发了芽，并在那里生长起来。后来，人们终于认识到：如果把种子撒到土壤里，植物就能够发芽生长，还会产生更多的种子，这样就可以不必费很多时间跑很远的路去采集了。

经过了无数代人的观察和探索，人类关于植物种植的知识终于积累到了一个新的水平。大约在 1 万多年以前，人们便开始有意将一些植物的种子播撒在土壤里，让它们生长、开花、结果。人们发现，运用这种方法比到处寻找采集既方便、又可靠，于是就产生了“原始种植技术”。到新石器时代，人们终于将一些可供食用的野生植物，逐步驯化培育成为更符合人类要求的栽培植物，使野草慢慢变成了人们需要的作物，原始农业终于走上了历史的舞台。

原始的农业被称为“刀耕火种农业”，因为那时候人们赖以生产的工具主要是石器和火。人们用简陋的石斧之类的原始工具将树丛砍倒，把枝叶丢弃在地上晒干以后，连同地面的野草一并烧掉，然后在地面上撒上植物种子，或者用石锄、削尖的木棒之类的工具在地上挖坑播种，任其生长。作物成熟后，人们用石镰或蚌镰等



工具割下谷穗，再用石磨或石碾加工成可口的食物。后来，人们又逐渐学会了制造和使用石耜和石犁等农具，并认识到经过人为耕锄的土地会明显改善作物的生长，增加收成，于是，原始农业就发展成为“耕锄农业”。

在植物中，最早受人们青睐的是一些籽粒好吃又容易保存的禾谷类植物的种子，其中粟就是最早被原始人类驯化的栽培植物之一，在河北省武安县磁山遗址上，考古学家发现了距今已经有 7000 多年的粟粒，除此之外，我国的考古学家还在江苏、江西、湖北、广东，安徽、河南、云南等地发现了碳化的稻谷，其年代距今都在 4000~7000 年之间。类似的发现在国外也有很多报道，可见，在六七千年以前，当时的人们对于这些禾谷类植物已经是非常熟悉了。

那么，是不是这些植物一开始就是非常适宜于种植呢？并不是。古人早就注意到了这样一种现象：植物的开花结实期和种子成熟期是不一致的，有些种子还要通过休眠才能够发芽，而且种子发芽也都不是很整齐的，这就是野生植物的“野性”。野生植物的这种“野性”是长期适应自然的进化的结果，是野生植物争取在自然界中生存的法宝，但是对于植物栽培来说，这些性状就不符合人们的要求了，于是，我们的祖先就对它们进行了改造。

通过人工选择和栽培，人们使植物对人类有利的性状逐渐突出，而不受欢迎的性状逐渐消失，使野生植物



逐渐向着有益于人类的方向发展。其实，原始人类所种植的栽培植物与现在我们所种植的同类植物许多方面已经大不相同，有的甚至“面目全非”了，当我们吃着硕大、甜美的梨或苹果时，你肯定不会相信它们的祖先仅仅是一些又酸又涩、既硬且小的果实；而现在播种后发芽整齐、种子成熟一致、非常便于人们收获和栽培管理的禾谷类，其祖先不过是一些果穗脆弱、籽粒成熟期不一致、成熟后又很容易散落的“杂草”罢了；豆类的野生祖先，其荚果成熟后几乎全部自行裂开，把种子全部散播掉了，根本无法大面积收集；我国的芍药、牡丹富丽华贵，其中牡丹又被我们定为“国花”，而在很早以前，它们的祖先却是很不中看的；还有，菜豆的祖先富含有毒的氰化物，这样才会免得它具有高蛋白的种子给动物们吃掉，因此人们在驯化时就选择了含这类有毒物质少的品种；与此相反，原始的烟草本来只在幼叶中含有烟碱，人们因为需要，选择就偏重于提高其烟碱含量，并使其叶子在整个生长期中都含有这种生物碱

再譬如，番茄又叫西红柿，是现今人们非常喜爱的蔬菜之一。番茄原产于南美洲安第斯山区的北部，随着新大陆的发现，被西班牙殖民者带到了欧洲。当年，首次见到这种植物的希腊人说它是“狐狸吃的桃子”，英国人怀疑吃了它会得绝症，更有不少人认为它有毒，所以都不敢尝试去吃。说实话，如果我们看到番茄当年的外貌，也不会对它有多大兴趣的。因为它的枝叶有一种



难闻的气味，果实也很小，又有棱角，而且种籽还很多。但是，经过了人们的长期培育以后，番茄的果实由小变大，外形由多角变为圆形，果肉变厚，种籽也变少了，逐渐就变成了我们现在所见到的样子。谁会想到，当年如此“丑陋”的番茄，居然会有朝一日风靡全世界，成为人们喜欢的日常蔬菜呢！

这些变化说起来似乎很容易，但却是我们的祖先付出了多少劳动、流出了多少汗水、又历经了多少代人的努力才得到的。

现今，世界上许多主要的农作物，如小麦、大麦、水稻、玉米、甘蔗、亚麻、棉花和多种蔬菜、豆类等等，都是在很早很早以前的原始社会就被人们所种植了。现在，人类赖以生存的栽培植物共约 2000 种（不包括观赏植物），这些栽培植物在 1 万多年以前并不存在于自然界中，可见，在利用野生植物方面，我们的祖先付出了多少难以数计的艰辛，显示了多么不可思议的智慧，给我们留下了多么丰富而宝贵的遗产！



陆地上最早的植物

大家知道，地球上最早的生命是在海洋里，后来逐渐“爬”上了陆地，陆地上才有了植物。可是，哪一种植物最先登上陆地的呢？一涉及到这个具体问题，分歧就大了。有人认为最先登陆的是裸蕨类植物，其理由是这种植物有维管束，它可以把水分输送到植物体的各个部位，供叶片进行光合作用和蒸腾作用。它们把有无维管束作为判断是不是陆地植物的标准。持这种观点的科学家认为，自从裸蕨出世 500 万年以后，便朝着两个方向发展：一类是工蕨属挺水植物，在长期进化过程中，把光秃无叶的枝茎表面细胞突出体外，像突起的鳞片，逐渐变成小型叶的公类植物和楔叶类植物；另一类是莱尼属植物是生长在沼泽地中的半陆生植物，逐渐朝着大叶型方向演化，最后形成真蕨类植物和种子植物。

有人认为最早的陆生植物应该是苔藓。持这种观点的人认为，因为陆地上最早的植物比较原始，不一定非有维管束不可。尽管苔藓类植物的体内结构比较简单，输导组织不发育或不甚发育，但是，植物界从苔藓开始已出现颈卵器与精子器，这是一种保护生殖细胞的复杂的有性生殖器官，尤其是在颈卵器中能发育成幼态植物——胚，胚才是陆生植物特有的象征。

有人认为最早登陆的植物是藻类。持这种观点的人着眼于植物的光合作用。科学家们从藻类中已经发现叶



绿素、岩藻黄素、藻红素和藻蓝素等多种光合色素，其中绿藻门类植物所含的色素种类及组成比例与陆地植物的光合色素比较一致，而且细胞内的贮藏物质也都是淀粉。由此推论，最先登陆的植物应该是绿藻门类。

以上种种假说，还都有不能自圆其说的地方，要想揭开先登陆植物之谜，还需要有力的证据。



植物与光合作用

绿色植物要生存，要繁衍，就必须进行新陈代谢，而要进行新陈代谢就必须利用能量，这个能量就是从自然界中最常见的、最普遍的太阳光中获得的。植物正是利用阳光提供的能量，来完成自然界中最伟大的合成作用——光合作用。

事实上，由于经过长期对生存环境的适应和进化，不同的植物对光的要求也不同。有很多植物只有在较强的光照下才能健壮生长，在阴暗的地方则会发育不良、生长缓慢，这类植物人们叫做阳生植物。我们所见到的许多高大乔木都是阳生植物，例如松、杉、杨、柳、桦、槐等。它们为了获得充足的阳光照射，都努力向空中伸展身姿，接受阳光的洗礼。此外，一般的农作物也都是阳生植物，例如我国北方农民普遍种植的小麦、玉米、棉花等等。阳生植物大多生长在空旷的地方，它们的枝叶一般较疏松，透光性比较好；植株的开花结实率也比较高，生长快。还有，阳生植物的叶片质地较厚，叶面往往有角质层或蜡质层用来反射光线，以避免特强光线的损伤。它们的气孔通常小而密集，叶绿体个头小，但是数量很多。尤其有趣的是，阳生植物叶部的叶绿体在细胞中的位置是可以改变的！当光照过于强烈时，叶绿体就会排列在光线射来的平行方向，以减少强光的伤害；当光照较弱时，叶绿体的排列又可以与光线



射来的方向成直角，以增强照射在叶绿体上的光照强度，进行有效的光合作用。你看，小小的绿色的叶子也有着自己生存的智慧啊

还有一些植物则喜欢生长在光线较弱的地方，它们在弱光下反而比在强光下生长发育得更好，对应于阳生植物，这样的植物就被人们叫做阴生植物。森林中高大树木下生长的许多草本植物、蕨类植物、药用植物以及山毛榉、红豆杉等等，都是阴生植物。当然，称它们为阴生植物，并不是说这类植物对光照的要求越弱越好，它们对弱光的要求也是有一个最低限度的。如果光照低于这个限度，这类植物也不会进行正常的生长和发育，所以阴生植物要求较弱的光照强度也仅仅是相对阳生植物而言的。阴生植物的叶片大都比较平展，叶的上部接收的阳光比较多，叶子上面的颜色较深。阴生植物的叶镶嵌现象特别明显，叶柄有长有短，叶形有大有小，每一片叶子都能充分利用空间，以便更充分地利用阳光。对于这些植物而言，如果光照过强，就会出现植株生长缓慢、叶片变黄、严重时叶子甚至会出现“灼斑”，影响这类植物的生存。因此，在引种这类阴生植物时，如果环境光照较强，就必须采取遮蔽措施来减少植物受到的光照，保护植物顺利生长。

光照对植物的开花也有很重要的影响。科学家们认为，日照强度对植物的开花有决定性的影响。有些植物开花需要较长时间的日照，这样的植物叫做长日照植物，例如作物中的冬小麦、大麦、菠菜、油菜、甜菜、萝卜等；有些植物需要较短的日照长度才会开花，这样的植物类型叫做短日照植物，常见的这类植物有苍耳、