



现代自然科学普及丛书

植物的“驯服”

盛诚桂 张宇和 编著



上海科学技术出版社

9-49

出版说明

《现代自然科学普及丛书》是一套中级科普读物。为了发展我国的科学技术,赶超世界先进水平,有必要以辩证唯物主义的观点为指导,及时介绍当代一些基本理论问题、基础学科和发展较快的新兴学科、边缘学科,包括其基本内容、发展历史、目前进展概况和今后动向,供有关的干部、青年和科技人员参阅。

这套读物有数、理、化、生、天、地(包括气象、海洋),以及有关现代农业、现代医学基础理论的选题多种,力求有中等文化水平的读者即能读懂。本丛书将陆续出版,欢迎同志们提出宝贵意见。

现代自然科学普及丛书

植物的“驯服”

盛诚桂 张宇和 编著

上海科学技术出版社出版

(上海瑞金二路450号)

新华书店上海发行所发行 上海日历印刷厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 5.75 字数 125,000

1979年6月第1版 1979年8月第1次印刷

印数 1—45,000

书号: 13119·784 定价: 0.42元

目 录

一、历史回顾·····	1
(一)农业的诞生·····	1
(二)从利用到改造·····	3
(三)栽培植物队伍的壮大·····	6
(四)植物的长途旅行·····	8
(五)画地为牢·····	11
(六)名副其实的落泪树·····	14
(七)我国植物引种驯化的简单回顾·····	16
1. 国内引种时期·····	17
2. 陆路引种时期·····	17
3. 海路引种时期·····	18
4. 计划引种时期·····	18
二、主要成就·····	22
(一)栽培植物的发迹·····	22
(二)我国的卓越贡献·····	25
(三)各类经济植物引种驯化的硕果·····	28
1. 粮食作物·····	28
2. 纤维植物·····	34
3. 油料植物·····	40
4. 饮料植物及其他技术作物·····	46
5. 蔬菜·····	55
6. 果树·····	59

7. 林木·····	64
8. 药用植物·····	69
9. 观赏植物·····	74
三、理论基础·····	77
(一)植物引种驯化与达尔文学说·····	77
(二)植物引种驯化的其他理论·····	82
1. 气候相似论·····	82
2. 米丘林学说·····	84
3. 生态历史方法·····	84
(三)引种驯化的开始——农业的起源·····	85
(四)人驯化了植物,被驯化了的植物依赖人而生存 ·····	90
(五)农业的摇篮和栽培植物演变中心·····	95
四、途径和方法·····	102
(一)利用植物原有的适应性·····	104
(二)采用特殊的栽培技术措施·····	109
1. 关键时刻的保护·····	109
2. 改变生长发育节奏·····	112
3. 改变植物的体态结构·····	113
4. 左右植物生理特性·····	114
(三)改造植物的适应性·····	115
1. 杂交育种·····	115
2. 多倍体育种·····	117
3. 突变育种·····	118
(四)找出影响成败的关键·····	120
(五)几类经济植物的引种驯化·····	123
1. 豆科绿肥·····	123

2. 林木·····	128
3. 药用植物·····	133
(六)国外植物引种驯化工作一瞥·····	139
1. 美国·····	139
2. 苏联·····	143
3. 英国、澳大利亚和加拿大·····	147
五、近况和前景·····	150
(一)还会在自然界找到比现代主要作物更好的作物 吗? ·····	150
(二)一个重要的课题——种质资源的保护·····	152
(三)现在的栽培植物是从哪些野生植物驯化来的? ·····	158
(四)新作物的探索·····	164
(五)低等植物的引种驯化·····	168
(六)植物在改造严酷环境中的力量·····	170
1. 攻占海滩的尖兵·····	170
2. 盐碱地的利用·····	171
3. 改造沙漠·····	174
4. 防治环境污染·····	176

一、历史回顾

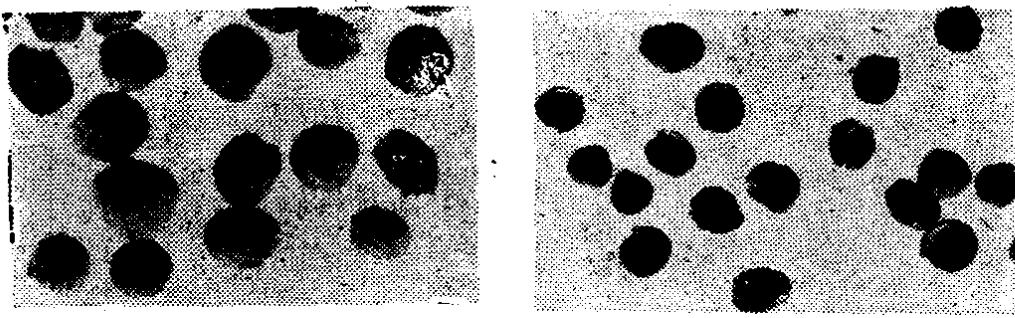
(一) 农业的诞生

火的利用和农业的发明被认为是构成人类文化基础的两大大革命。农业起源于新石器时代,距今不过一万年,从人类历史来看,还只是相当近代的事。

人们当初是怎样开始驯化野生植物、学会栽培的呢?对此,现在了解得还很不够。根据已有资料,植物驯化活动主要是从采集食用种子(包括地下根茎等)开始的。我国新石器时期的仰韶文化——西安半坡遗址中,还保存着氏族社会采集经济的痕迹。在居室内发现陶罐盛装的粟粒,并且还有窖藏的粟



陕西省西安市东郊十余里半坡村发现的原始氏族公社时期的聚落遗址,照片为居住区的建筑遗迹。



半坡村遗址居住区发现的粟的朽粒(右)和榛子(左)

堆。这清楚地说明,远在六千年前,人的生活已离不开谷物了。

应该承认,人们通过播种或栽植根、茎等植物体的一部分来保证获得大量食物,是一项了不起的发明。很显然,在这之前,单纯依赖渔猎取得食物并不是那么可靠的,作为辅助,妇女们还从事采集活动。植物的种子,象松子、榛子、栗子和朴树子都被采来充饥;有些植物的块根和菌类更是合适的食物。她们在采集和保管野生植物的活动中,不断观察、尝试和摸索。可以设想新石器时代居民点的生活情景:男子出外去打猎,靠猎犬的帮助搜捕野兽。女子因为丢不下孩子等原因,在附近找一切可以果腹的东西。虽然有时也捕捉一些小动物,而最使她们注意的还是植物。她们从草丛中搜集种子,从树上采摘果实,还从土壤里挖掘可以吃的根、块茎和球茎等。搜罗到的这类食物吃掉一部分,剩下的堆放在住所。种子和块根等偶然撒在地上,也有发芽的,便在那里生长起来。这种情况重复了无数次之后,终于使她们认识到:如果把种子撒在土壤里,就能够发芽生长,后来还会产生大量的种子。这样可以不必费很多时间跑出去搜集种子,只要在住所附近把它种在地里就行了。就是这样,人们终于学会了栽培植物,使野草慢慢地变成了作物。

从采集野生有用植物进而保护、管理野生有用植物,实际

上是向原始农业过渡，是一种很慢的转变。这种转变所产生的后果便是：人和土地的关系密切起来了。人们可以花费较少的力量获得较多的食物，可以腾出时间从事别的工作。

植物引种驯化是人类与自然斗争的产物，通过它又产生了农业。农业是开发和利用阳光能源的最重要的方法。自从发明了农业，人类就获得了较多的太阳光能。

随着农业的发明，诞生了与它相适应的文化，成为人类文化发展史上的一个里程碑。

(二) 从利用到改造

现代农业中，人类赖以生活的栽培植物共约 2000 种(不包括观赏植物)。但是一万年前可并没有这些栽培植物。它们都是引种驯化的成果。人们把野生植物培育成栽培植物的过程，称为驯化。本书名用“驯服”，意在通俗化和形象化些呢。

在利用野生植物方面，人们的祖先显示了不可思议的智慧。例如我国西南特产的魔芋，其块根是有毒的，而人们很早就发现了用石灰同煮去毒的方法，于是变成了一种美味的食物。又如木薯根部富含淀粉，而周皮和皮层中有致人死命的氰氢酸。人们通过破碎、压榨、煮熟和其他方法将毒汁清除。在南非等地至今还作为主要粮食。这类今天看来很简单的办法是来之不易的，可以想象，曾付出极为可观的生命的代价！

在改造植物方面就更加精湛了。通过栽培，有些植物变化很大。这是由于种间、变种间、生态型间分化和杂交所引起，而人的选择也是起了很大作用的。这些栽培植物变得跟它们野生祖先已大不相同，有的竟已“面目全非”，以致不少栽培植物的原始种直到今天还很难肯定。

野生植物通过人们的选择，对人类有利的性状突出了；而

不受欢迎的性状逐渐消失了。

人所需用的植物器官特别畸形发展的例子是最习见的了。当我们吃着硕大甜美的梨或苹果时，简直很难相信那些又酸又涩、既硬且小的果实竟会是它们的祖先！

开花结实期和种子成熟期的参差不一，有些种子要通过休眠，和种子发芽不整齐等，本来都是野生植物争取自然生存的有力保证。但对于栽培植物来说，这些性状是很不足取的。我国古代备受珍视的雕胡米是一种野茭的种子，据说很好吃，因为种子成熟期不一致，又容易散落，后来就被改良过的稻、麦等取而代之以了。



野茭穗(左)和稻穗(右)

植物由于驯化所引起的变异是多方面的。有了这些变异

后,往往使它们在野生状况下反而不大能适应。很显然:失去了毛茸或针刺,失去了保护性覆盖物,失去了种子的休眠性,也就失去了对不良自然环境条件的抵抗力;果实、种子增大了,往往降低了散布种子的效率;风味改进了,更容易被野生动物吃掉;雄蕊变成花瓣,出现了重瓣花,产生无籽的单性结果,都损害了自然的繁殖能力。

很显然,人们把野生植物的两个主要负担都接过来了,那就是自卫和繁殖。

在人类有意识的选择下,不仅外形,还包括植物发育生理方面,发生了相当大的改变。据研究,栽培植物的野生祖先,其光合作用产物大部分用于营养根系;现在我们长期把植物栽培在湿润条件下,或者充分灌溉供水,光合作用产物就大部转移到花序中去了。原始的小麦单靠穗部和附近叶片所进行的光合作用,就可以提供贮藏于麦粒的大部分物质,而多倍体的栽培型具有大粒种子,养分的贮藏大大增加,就更多地依靠植物下部叶片来支持了。

改变植物体各部分的化学成分,也是驯化下进化的重要结果。很多野生植物含有特殊成分,如果没有这类自然的化学保护就很难生存。热带的大量木本豆科植物,要不是种子里含有氰化物,90%以上的种子都要给象鼻虫吃光。菜豆富含有毒的氰化盐才免得它具有高蛋白的种子给动物吃掉。在豆类的驯化中,很重要的一个方面就是选择含这类有毒物质少的遗传型。与此相反,原始的烟草,本来只在幼叶中含有烟碱,因为人们需要,选择就偏重于提高其含量并使其整个生长期的叶中都含有这种生物碱。栽培改变了自然选择的条件,使植物按照人类需要的方向前进。

上述这些变化逐渐把野生植物和栽培植物区分开来,开

始有了“野生性状”和“栽培性状”。随着农业的不断发展，这种变化还在继续着。例如近代农业机械化对栽培植物农艺性状的选择又有了新的要求。

从今天的大多数经济植物看，野生植物只是进一步由人类选择和改造的出发点。而改造植物的速度，主要看植物世代的长短。禾谷类一个世代一般是一年，比较容易改变。而甘薯、马铃薯、香蕉等用营养器官繁殖的植物就不能指望它们会迅速发生改变。有人估计，小麦、大麦的全部主要性状的改变发生在 2000 年之内。

由于逐步掌握了改造植物的知识和现代技术，在前人经验的基础上采用人工诱导变异、倍数体育种、远缘杂交，甚至将来可以指望的细胞融合等，现在人们已经能使植物的改造比过去快得多了。

(三) 栽培植物队伍的壮大

现在还很难断言首先被驯化的是那些植物。一般认为最先驯化的植物很可能是那些在一个生长季节内就能收获的种类，也就是最容易改造的种类。

据说在干旱和半干旱地区禾谷类是首先被驯化的；而在东南亚那样潮湿的热带，最先栽培的植物可能是那些用块根、地下茎繁殖的种类。

但有些人认为第一个出现的作物并不一定是食用作物，而可能是那些用来涂饰身体、消除疲劳、含毒或和祭祀有关的植物。也有人认为象竹筒、葫芦等可以当容器或做绳索的植物是最先被驯化的。但是，绝大多数的科学家还是相信食用作物是首先被驯化的植物。

最早诞生的作物是谷类。有些野生禾草特别适合于驯化。

• 5 •

它们生长健旺,结大量果实,可以供食用,能集中收获,容易贮藏,叶子又是优质饲料,这些都是它们的有利条件。其次,豆类作物紧随禾谷类之后很快地跟了上来,随后绿叶类、油料作物、根类作物、草本果实、纤维作物、木本植物——主要是果树,都相继加入了栽培植物的行列。随着城市的兴起,园艺植物和调味用植物纷纷问世,而工商业和交通的发展,又使各种特用经济植物迅速崛起。一百多年前在美洲亚马逊河畔默默无闻的巴西胶树,如今已一跃而为世界性主要经济树木和重要战略物资就是一例。而所有这些植物的栽培型同样都是从引种开始再通过选择发展出来的。

新的栽培植物一直不断出现。而有些栽培植物却又会被淘汰。例如公元前我国用为蔬菜的植物有40多种,其中栽培或人工保护的16种。《齐民要术》所记1500年前黄河流域栽培的蔬菜有甜瓜、冬瓜、茄、瓠、芋、菰等31种。其中葵、泽蒜、蓼、马芹等9种已经退出了菜圃不再被栽培了。而现在我国栽培的蔬菜已超过100种。

世界上显花植物有十多万种,而目前被栽培的不过是它的千分之几。没有利用的野生植物还浩如烟海。植物驯化的前景是极其广阔的。工业发展后,对原料提出了更多的要求。近年来,应用现代化学和其他应用技术比较系统地从植物中筛选工业原料,虽然还只是开端,但由此来发现植物原料的新特性、新成分,已经取得相当成功。

六十年代开始的新作物的发掘研究,对纸浆原料、植物油、蛋白质、鞣酸等资源进行了广泛的筛选。例如植物油中的芥酸,由于在工业上有其特殊价值,可用来合成新的聚酰胺纤维、醇酸树脂、聚脂、增塑剂,特别是用于连续铸钢和喷气式飞机引擎的润滑剂,因而越来越受到重视。过去的来源是油

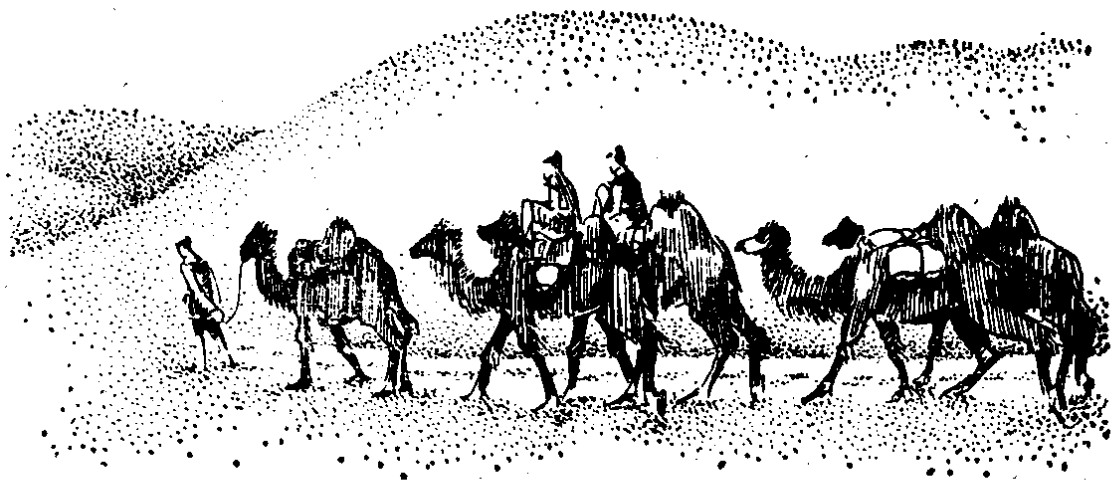
菜。美国油菜很少，为了发掘芥酸含量高的植物资源，分析了十字花科 60 个种，找到了野生的甘比菜。它的种子油中含芥酸高达 55~60%，比油菜(50%)还高，现在已经驯化成为一种新的特用经济作物。象这样一类工作，对于广大的第三世界国家充分开发利用野生和半野生植物资源将格外有意义。

(四) 植物的长途旅行

被驯化了的植物作为生活资料，随着人们的活动逐步迁移原是很自然的事。可是在古代，它们辗转传播所花费的时间之漫长和经历之艰辛，简直令人难以置信。

考古学家不止一次地在大戈壁嶙嶙白骨堆里发现古代植物的种子。可以想象，古代人们迁移时艰苦万状，当那些迷途的旅人杀尽了代步的骆驼，喝完了最后一滴水，绝望地倒毙在一望无垠的沙漠之前，却还珍藏着这些种子。这些自觉或不自觉的植物引种的前驱者并不都能安全到达目的地。然而，毕竟还是有人吃尽了千辛万苦，完成了艰巨的业绩。

很早就为人们驯化的饲料作物苜蓿，于公元前 500 年由



西亚传到希腊，公元前 200 年到达意大利和北非，再经骆驼队来到我国，花了近 400 年的时间。以后途经西班牙，飘洋过海到美洲的墨西哥等地，1851 年才抵达美国，足足花上了 1300 年。至于起源于非洲的油料作物芝麻，传到我国北部，前后几乎用了 3000 年时间！交通困难，行程缓慢固然是事实；而风土驯化需要较长时间也是其主要原因。

栽培植物的传播交流繁荣了经济，使世界各地都能分享人类劳动和智慧果实。现在很多地方借以生活的主要农作物往往并非当地原有的。非洲人主要食用从外洲传过去的玉米、花生和可可；牙买加人吃的香蕉引自热带亚洲；现在成为世界主要作物的大米和果品柑桔、芒果以及调味植物姜，原产亚洲；茶叶起源于我国；烟草来自南美。如果没有植物引种到新区的活动，现代世界科学技术就不可能得到这样的发展。对于开发较迟的北美和澳洲来说更是如此。因为这两大洲的主要经济植物，可以说全部都是引种来的。

更有意思的是，有些栽培植物通过引种往往后来居上，得到比原产地更好的发展。原产南美秘鲁的马铃薯如今已成为东欧的主要粮食；原产地在热带亚洲的甘蔗现在的生产中心在古巴和巴西；原产南美的橡胶现在却让亚洲成为世界生产基地。最有趣的莫过于两种饮料作物：原产巴西的可可现在的生产中心移到了非洲，而东非原产的咖啡反而在巴西得到发展，而且都居世界首位。目前几乎所有经济植物的世界生产中心都远离了它们起源的中心。经济植物随着人们迁移，成功地引种到新区，这是世界农业发展的重要因素，也是引种驯化的成果。然而，其中有些生产中心的迁移往往与帝国主义国家的侵略活动有密切关系。

世界生产中心远离其起源中心的一些经济作物

作物	目前生产中心	起源中心
 小麦	北美	中亚
 玉米	北美	热带美洲
 马铃薯	东欧	南美
 甘薯	东亚	中美
 花生	亚洲、非洲	南美
 大豆	北美	中国
 向日葵	苏联	北美
 甘蔗	南美	热带亚洲
 橡胶	亚洲	南美
 咖啡	南美	东非
 可可	非洲	南美
 香蕉	南美	东南亚
 凤梨	夏威夷	巴西
 辐射松	澳洲	北美

(五) 画地为牢

神权时代,使用香料是祭司、僧侣神秘仪式的一部分。巍峨殿堂内飘起的袅袅香烟,象征着世俗和天堂间的连系。古代我国把香料当作延年益寿的秘药,埃及人制木乃伊,罗马人沐浴,印度人涂抹身体都使用香料。香料在酒的添香和医药上用得更普遍。但是,无论如何也说不上是极其重要的资源。然而,香料在历史上竟起过如此奇特的作用。它不但是东西方第一个重要的贸易对象,并且是引起无数大小战争的原因之一。由于追求香料,开辟了新航线,发现了新大陆,也写下了血泪斑斑的殖民史。

许多古国都不远千里地追求香料。公元前十几世纪埃及皇后就派远征队向阿拉伯求乳香、没药等香料。希腊、罗马鼎盛时通过近东、阿拉伯使用印度的香料。我国陆路经中亚或者海路迂回马来半岛寻求南海的珍贵香料。

希腊时期早已使用的胡椒,到中世纪在欧洲声誉鹊起。国际贸易中香料简直和黄金等量齐观。公元408年西哥德王阿拉列包围了罗马城,勒索黄金五千磅、白银三万磅和胡椒三千磅作为赎金。十三~十四世纪时,香料竟成为地主榨取农民的对象之一,每户要交纳胡椒一磅。当时一磅姜比一头羊还要贵些;一磅丁香抵上两头牛价,可以想象它们的地位。这一时期阿拉伯控制着



胡椒



海上贸易。其所以造成这种情况，固然是由于路途遥远，航行艰阻；而与有些人有意散布种种荒诞不经的流言也有关。有的人胡说，为取得香料，要冒着与毒龙怪兽搏斗和食人生番袭击的危险。有的双桅三角帆船还故意选择月黑风紧的午夜在荒凉小岛

上发货，更增加了神秘气氛，抬高了它的身价。

在中古的大部分时期，欧洲的生产技术远比东方落后。欧洲人对中国、印度和西亚的特产都很珍视。《马可波罗游记》在欧洲广泛传播后，贪得无厌的统治阶层更醉心于神话般的东方财富，仿佛在中国和印度遍地尽是黄金似的。欧洲兴起后，一直想打破阿拉伯人对香料的垄断。一些航海强国由于追求金银、宝石，东方的丝绸和瓷器，尤其是他们缺乏各种调味香料来腌制肉食品，而不断增长的海运航程更需要香料来保存食品。这些都是促使他们迫切要求同亚洲贸易的原因。所以这些国家纷纷致力于另辟航线。葡萄牙人达·伽马终于在 1498 年找到了绕好望角的航线，运回大量香料、丝绸和宝石，获利竟达航行费用的 60 倍。从此葡萄牙把持了香料贸易近一个世纪。

如人们所熟知的，当时另一个航海强国西班牙资助哥伦布西行，虽然没有能找到东方的香料富源，却在 1492 年发现了美洲。十五、十六世纪葡萄牙和西班牙两国的殖民主义者