

中国植物种质资源保护:历史、现状与未来

Past, Present and Future of Plant Germplasm Resources Conservation in China

谷建田

(北京农学院园艺系 北京 102208)

地球上有记载的植物约 30 余万种,被人类利用的大约有 2 500 种,其中 1 500 种是栽培植物,而栽培植物中的粮食、蔬菜、果树及工业原料作物共 660 种。这浩瀚的绿色植物是地球上有机物质的第一生产者,它能为比自身多 10~30 倍的异养生物提供必需的食物,它养育着人类,是人类食物、药物和工业生产原料的重要源泉。它是维护生态平衡的主导因素,为地球上各类生物提供了孕育繁衍的良好环境。实际上,没有植物就没有我们这个生机勃勃的星球,也就没有我们人类自己。

然而,由于人口的不断增长和人类不合理的开发利用,大量植物的生存面临着严重的威胁。据国际自然监测中心估计,现在生存受到不同程度威胁的植物已有 6 万种之多。拥有全球 50%物种的热带雨林已有一半被毁掉,现存的约 1 000 万平方公里仍在以每年 1 700~2 000 万公顷的速度递减。在温带,有 10%的植物受到不同程度的威胁。据 1985 年的调查统计,大部分栽培作物原产地的野生资源及其缘种都濒临灭绝。植物资源的破坏,带来自然环境的恶化,自然灾害频繁,水土流失严重。目前世界上每年被侵蚀的土壤达 250 亿吨,沙漠化土地每年以 600 万公顷的速度蔓延。

我国是生物多样性最丰富的国家之一,植物的丰富程度占世界第三位,亚洲第一位。分布在我国版图上的植物约 3 万种,其中特有种占 5%以上。我国又是世界栽培作物的起源中心之一,有 1/5 的作物起源于中国。然而,我国也是植物种质资源破坏最严重的国家之一,面临灭绝危险的植物有 3000 余种。由于大量的森林和草地植被被毁,造成水土流失,现在黄河的含沙量达 37 公斤/立方米,跃居世界之冠,而长江的含沙量也已达 1 公斤/立方米,正在步黄河的后尘。我国的沙漠化土地占 153.3 万平方公里,占国土面积的 1/6,到 2000 年还将增加 7 万平方公里。现有 393 万公顷农田和 493 万公顷草场处于沙漠化威胁中。

植物种质资源保存早已不是陌生的话题,但也绝非老生常谈,它与人类的生存与发展息息相关,毁灭植物资源,人类也就毁灭了自己。本文将阐述植物种质资源保存的历史与现状,并对未来的发展前景提出讨论,以求抛砖引玉。

一、原地保存:自然保护区与国家公园

原地保存是在植物原来的生态环境下就地保存与繁殖野生植物,因此被看作“天然基因库”。自然保护区虽然是近代才有的概念,我国古代人民早就有朴素的保护自然与自然资源的思想,并意识到它与人类生存发展的关系。许多古代文献都有关于自然保护的记载。历代帝王的禁猎区、庙宇园林,虽以统治者享乐和维护宗教神权为目的,但客观上起到了保护自然环境和保存物种的作用。我国的许多名山大川如五岳、黄山、庐山、天目山等,由于长期封山,也保存了一些植物资源。

然而,作为科学的自然保护区的建设是从 19 世纪开始的。15 世纪起欧洲人开发美洲、澳洲、非洲,大肆破坏自然资源,大片森林被毁,很多植物及野兽因此灭绝。几个世纪后,这严重的恶果终于引起了人类的警觉,一些有识之士发起保护运动。19 世纪初德国博物学家首倡建立天然纪念物以保护自然生态。1872 年美国建立世界上第一座自然保护区黄石国家公园。世界上第二个自然保护区是澳大利亚的皇家国家公园,建于 1879 年。此后的一个多世纪里,世界各地纷纷开辟自然保护区与自然公园,目前全世界的自然保护区总数已达上万个,国家公园 1 200 多个。美国现有 400 多个自然保护区和 300 多个自然公园,总面积占国土面积的 10%。澳大利亚有自然保护区 1 200 多个及国家公园 600 多个,总面积占国土面积的 2.2%。自然保护区建设较多的还有英国和日本等,总面积都占国土面积的 10%以上。从本世纪 50 年代起,自然保护区的数量

和面积已作为国家发达程度的重要标志之一。

我国的自然保护区工作从 50 年代起步。1956 年一届人大,一些著名科学家提出提案,“请政府在全国各省(区)划定天然森林禁伐区,保护自然植被以供科学研究的需要”。当年在广东鼎湖山建立我国第一个自然保护区,保护南亚热带季雨林。1957 年建立万木自然保护区(福建),保护中亚热带常绿阔叶林。1958 年建立西双版纳自然保护区(云南),保护热带雨林、季雨林。1965 年全国有 19 个自然保护区,总面积占国土面积的 0.07%。到 1991 年,自然保护区数量发展到 708 处,总面积占国土面积的 5.83%。表 1 是我国自然保护区发展状况。

表 1 我国自然保护区发展状况

时间	数量	面积(万公顷)	占国土面积比例(%)
1965	19	64.88	0.07
1978	34	126.50	0.13
1982	119	408.19	0.43
1987	481	2 374.95	2.47
1989	573	2 470.30	2.58
1991	708	5 600.00	5.83

(引自《中国环境年鉴》1992.P172--179)

按《自然保护区与物种保护“八五”规划和十年计划》,我国的自然保护区到“八五”末期将发展到 700 处,总面积 4 000 万公顷。表 1 的统计数据表明,1991 年就已提前超过预定目标。我国还将建立或完善国家重点珍稀濒危生物保存繁育中心 21 处。中国科学院植物研究所从 1982 年 7 月开始着手,经过 7 年多的考察研究,于 1989 年编出《中国珍稀濒危植物》,对我国的 388 种珍稀濒危植物的现状、形状特征、地理分布、生态学和植物学特征、保护价值、保护措施及栽培特点作了详细的记载。这是我国植物种质资源保护工作的一个重要里程碑。

台湾省是我国植物资源最丰富的地区之一,拥有维管植物 3 577 种(其中 1/4 是台湾省特有的),故享有“天然植物园”之称。由于人口和经济的发展,台湾一些本地特有的植物也濒于灭绝的危机。为此,台湾当局制定了文化资产保护法和国家公园法,提出台湾稀有、濒危的植物 380 余种,亟待保护的 14 种。目前台湾省有自然保护区 10 个,1982 年起先后划定了垦丁、阳阴山、玉山及太鲁阁四个国家公园。垦丁国家公园位于台湾省最南部的恒春半岛,拥有维管植物 1 000 余种,占台湾省总数的 30%,其中 41 种稀有植物,还有 5 种垦丁特有植物。

二、迁地保存(一):植物园、树木园和种质圃

迁地保存即在植物原产地以外的地方保存和

繁育植物种质材料。迁地保存包括两类保存方法:一类是以保存野生植物为主的植物园、树木园或种质圃;另一类是保存栽培作物种质资源的种子库。

植物园(或树木园)的起源可以追溯到古代中国和地中海附近的一些国家,最初是作为药圃和医学教学场所。我国宋代的司马迁在《独乐园记》中描写了他的独乐园中的采药圃。其中有 120 畦种植“草药”,并挂有药名牌,有腾蔓的“蔓药”攀缘竹上,形成步廊,四周种植“木药”。16~17 世纪欧洲也有少数学者在私园中种植药草。许多植物园都是由药圃或种质苗圃发展起来的。如英国的约翰·杰勒绕药用植物园,意大利的比萨植物园。以现代科学技术为基础建立起来的植物园(树木园)已经远远超出了“药圃”范畴,但仍有一部分是专为保存中草药种质资源用的。

表 2 中国部分植物园概况

植物园	隶属单位	保存种质数量	始建年代
北京植物园(南园)	中科院植物所	5 000	1955 (1972 重建)
武汉植物园	武汉植物所	4 000	1956
华南植物园	华南植物所	5 000	1959
鼎湖山树木园	华南植物所	600	1956
昆明植物园	昆明植物所	4 000	1938 (1975 重建)
西双版纳热带植物园	昆明植物所	3 000	1959
沈阳应用生态所树木园	中科院沈阳应用生态所	406	1955
吐鲁番沙漠植物园	中科院新疆土壤沙漠所	170	1976
北京药用植物园	中国医科院药用植物所	1 300	1955
磴石河生植物园	中国林科院磴石试验局	300	1986
大岗山树木园	大岗山试验局	3 400	1980
广西石山树木园	大青山试验局	560	1981
海南热带经济植物园	农业部华南热带植物所	1 220	1958
南京中山植物园	江苏省科委	3 000	1929
庐山植物园	江西省科委	2 474	1934
恒春热带植物园	台湾省林业试验所	1 391	1906
台北植物园	台湾省林业试验所	1 500	1921

根据《中国植物园旅游指南》1991 年版整理

目前全世界有植物园(树木园)1 400 多个。各国的植物园都把收集和保存种质,特别是本地特有和稀有以及濒危的种类放到重要的位置。国外的植物园一般保存 5 000~8 000 种植物。据《简明不列颠百科全书》(1986 版)记载,目前世界上保存植物

10 000 种(含品种)以上的植物园有 18 个。如英国基尤皇家植物园保存植物 25 000 种,澳大利亚皇家植物园和国立树木园 20 000 种,美国布鲁克林植物园和树木园 15 000 种。

我国现代植物园的发展从 20 年代开始,当时全国只有台北植物园、南京中山植物园、庐山植物园和国立浙江大学农学院植物园等少数几个。50 年代开始迅速发展,60 年代达到 30 个,经过 30 多年的发展,据不完全统计,目前全国植物园总数已达 110 个,除河北、西藏等省(区)外,其余省、市、区都先后建立了植物园。1991 年出版的《中国植物园旅游指南》介绍了全国各地的 72 个植物园(包括台湾省的 3 个)。(见表 2),其中隶属于中国科学院及其它中央科研院所的 13 个,各省、市、区管辖的 33 个,地、市、县所属的 23 个,附属于大专院校的 3 个。目前我国植物园保存的各种高等植物近万种,其中引种的濒危植物占已公布的濒危植物种类的 80%以上。从引种栽植的植物类型看,我国的植物园以综合性植物园和树木园为主,此外还有中草药植物园、沙生植物园及观赏植物园等。我国的植物园体系已初具规模并在继续发展。

三、迁地保存(二):种子库

种子库是将种子放在低温低湿的环境下保存。包括长期库和中期库,一般长期库温度是-18℃,中期库温度 0~10℃,种子含水量控制在 5~8%。这种条件只能贮藏正常型种子,顽拗型种子需要用种质圃、组培技术或液氮技术保存。此外,有些作物的种质是以组织培养物和花粉等形式保存的。

世界上第一座长期库是位于科罗拉多州柯林斯堡的美国国家种子贮藏实验室,于 1958 年落成。它是目前世界保存种质材料最多的种子库,入库种子 23 万份。日本农林省种质贮藏室建于 1965 年平,1982 年迁到筑波,中期库和长期库总容量为 15 万份种子,是目前世界上现代化程度最高的种子库。全世界现在有种子库 400 多座,其中长期库 40 多座,收集保存的作物种质资源总量为 260 万份,估计重复份数占 60%左右,因而实际上是 130 万份。其中 97%是以种子的形式保存的。保存资源较多的有:美国 35.5 万份,前苏联 34.4 万份,中国 30 万份,日本 18.1 万份,印度 7.2 万份。世界 13 个农业研究中心有 9 个与种质资源有关,保存的资源总数为 46.5 万份。

我国的作物种质资源长期保存工作 80 年代初才开始。在此之前都是以纸袋包装,放入有干燥剂的玻璃器皿中,或送到青海省等干旱地区保存。1978 年成立中国农科院品资所。1983 年建成国家种子 1 号库,1984 年开始种子入库,能容纳 25 万份

种子,现作为交换库使用。国家种子 2 号库于 1986 年落成并投入使用,总面积 3200 平方米,由两个面积为 307 平方米的长期库和 4 个面积为 68.88 平方米的可调库组成。长期库温度-18℃、RH50%,可调库温度调节范围-8~-18℃,已入库种子 25 万份。2 号库是目前世界上容量最大、现代化程度较高的长期库。它除了保存国内种质材料外,还承担了全球油菜、大白菜、萝卜和亚洲地区小麦的长期保存任务。国家 2 号库还在青海省建了一个备份库,目前入库种子已达 150 万份。继国家种子库以后,各省、市、区也开始建立种子库(见表 3)。

表 3 我国作物种质资源保存设施

位置	冷库面积 (平方米)	温度 (℃)	研究所
北京(1号)	214	0	中国农科院品资所
北京(1号)	111	-10	中国农科院品资所
北京(2号)	150×2	-18	中国农科院品资所
北京	57	0	北京农科院蔬菜所
北京	25	-10	北京农科院蔬菜所
哈尔滨	71	0	黑龙江省农科院
石家庄	45×2	-5	河北省农科院
太原	80	0	山西省农科院
太原	20	-10	山西省农科院
安阳	66×2	5-10	中国农科院棉花所
武汉	30	0	湖北农科院
南宁	98+28	0	广西农科院
西宁	694*	8.8**	青海农科院

* 6 间总面积

** 自然条件

引自周明德等人,见《植物遗传资源通讯》,1991,Vol. 86, 17~19

我国从 80 年代初开始试管苗种质资源保存技术的研究。经过十来年的发展,优化选择了选材、培养、抑制生长和防止遗传变异的技术条件,在补充收集种质资源的基础上,已建成薯类作物试管苗种质资源保存库,保存甘薯种质 1008 份,马铃薯种质 610 份,马铃薯气生块茎(微型薯)50 份,共 1668 份,占两种作物已编目种质资源的 86.5%,迄今已保存三年以上。

四、希望与忧虑

我国植物种质资源保存工作虽然历史短暂却发展迅速。农业、林业及环保等部门都在重视植物种质资源管理。中国科学院、中国农科院、中国林科院、环保科研机构,以及一些大专院校都纷纷开展

植物种质资源保存的研究工作。我国还积极参与与种质资源保存有关的世界性组织或活动。1980 年先后参加了国际自然及自然资源保护联盟(IUCN)和世界野生生物基金会(WWF),1984 年参加国际植物遗传资源委员会(IBPGR)。自 1986 年以来,陆续召开过几次关于珍稀濒危植物、植物园以及种子科学技术的学术讨论会。我国的资源保存技术,不论是原地保存或迁地保存,虽然与西方发达国家相比还存在很大的差距,但在短时期里取得这么大的进展,是可喜的。

众所周知,生物圈,特别是地表那层薄薄的土,是整个地球上生命的摇篮。保护好生物圈,它将是人类的天堂;倘若毁坏了生物圈,它也可以成为人间地狱。1970 年在国际生物学组织第一次会议上产生了“人与生物圈(MAB)”计划,已有 72 个国家的 283 个自然保护区纳入世界生物圈保护网。我国入网的保护区已有 6 个。1991 年 10 月 21 日 UNEP、WWF 和 IUCN 联合制定《保护地球——持续生存的战略》,我国于次日在人民大会堂向全国发布。在 1992 年 6 月召开的联合国环境与发展大会上制定《生物多样性公约》,指明保护生态系统多样性、物种多样性和遗传基因多样性的重要意义和各国为此应遵守的准则。我国政府与其他 152 个国家一起在上面签字。然而,资源保护工作的进步,并不等于我国的植物种质资源就安然无恙了,人们破坏资源的行动并未停止。80 年代初括起的乱砍乱伐风,“五爷砍一树,十手争伐林”,使中国的森林覆盖率锐减,许多林木茂盛的山几年间变成了秃山,大兴安岭一把火烧掉了 70 万公顷的森林。如今,在内蒙古和宁夏的部分地区,人们为了挣钱大肆搂发菜,达到疯狂的地步。长此以往本来就很脆弱的草原生态系统能经得起几次这种掠夺性的折腾呢?

都说黄河是中华文化的发源地,然而随着黄河生态环境的恶化,黄河流域的繁荣已成为历史,中

国文化的重心移到了长江。可是,长江的生态环境又在步黄河的后尘,这两大河流严重的水土流失,被外国人称为“中国的大动脉出血”。难怪有人担心,如果长江的生态环境继续恶化到今天黄河的状况,中国就有灭亡的危险。

人类在建立植物基因库时有种设想,就是假如地球其它地方的植物灭绝了,还可以从基因库中取出种质来繁殖。但是植物的灭绝伴随着环境的恶化,水土流失了,土地沙漠化了,再要恢复原来的植被又谈何容易。就是作最乐观的假设,人类能够把不毛之地再造成生机勃勃的生态系统,其代价与维护现有的生态系统相比,也是不可同日而语的。何况,别的植被都毁灭了,“基因库”就能安然无恙吗?有资料表明,目前世界上有近百个自然保护区正受着严重威胁,甚至濒临解体的危险。早在 1963 年,竺可桢等 24 名科学家联名向中央提出《关于自然资源破坏及今后加强合理利用与保护的意見》(参见《科技导报》1993 年第 5 期第 48 页),30 年以后的今天,我们再来拜读这篇重要文件,不仅“温故而知新”,而且“感慨万千”。

保护植物种质资源,不仅要加强自然保护区、植物园和种子库的建设,同时也需要大力保护非基因库自然植被,维护生态平衡。人类要生存和发展,就必然与自然环境打交道,而且只要有人类活动,自然环境就不可能完全维持原貌。但我们应该尽可能少地破坏自然资源和打破生态平衡,以最小的代价谋求最大的经济发展。如果说我们的祖先破坏资源是出于无知的话,我们这些处在知识和信息爆炸年代的人们,倘若对自然资源的破坏有过之而无不及,当我们也成为祖先的时候,将会给子孙后代遗留一个什么样的生存环境呢?到那时,子孙们就不是骂我们无知了!这是一个十分严峻的问题,一个从国家元首到普通百姓都需要深思的问题。

(责任编辑 肖庆山)

(上接第 64 页)

4. 关于所有权、经营权和行政监督

实行企业化经营管理不改变自然保护区的所有权关系,这一点应该说不存在什么问题的。但和以前相比,保护区的经营管理者不再仅仅是行政主管部门的附属,他还具有独立法人的资格,其责任大了,就需要有适当的自主权。这样就有个所有权和经营权分离的问题,获得经营权者同时又要连带承担管理任务,保护区实际上成了个政企合一的独立单位。这是它既不同于行政机关,又不同于典型经济实体的特殊性。为了兼顾管理权和经营权,今后的自然保护区经营管理可采取法人代表承包制,严格按合同规定对发包方全权负责。发包方就是保护区的行政主管部门,要按合同规定加强行政

监督,也可以派驻监督员,主要是检查各项管理措施的落实情况,审查经营活动是否有利于本区资源的开发利用,严防监守自盗和疏于管理的现象发生。主管部门强有力的行政监督是自然保护区企业化经营管理成败的关键,这方面一定要跟上。

5. 对自然保护区经济活动的政策保护

自然保护区通过开发经营、联营、跨地区跨行业兴办经济实体和社会集资等活动,获取一定经济收入再用于保护区管理建设,这本身就是对国家财政的贡献。因此对它的经营活动在税收、信贷等方面,应当有保护性政策,使其享受一定的优惠条件,初期尤其要这样做。经过一个创业阶段,有些保护区经济实力强大了,当然就要照章纳税。

(责任编辑 孙立明)