

科学植物园建设的现状与展望^{*}

姜治平¹ 苗海霞¹ 陈进² 苏荣辉¹

(1 中国科学院生命科学与生物技术局 北京 100864

2 中国科学院西双版纳热带植物园 云南 666303)

摘要 通过分析国内外植物园的现状与中科院植物园的基础和优势,提出未来科学植物园的建设应以重点地区生物多样性考察和重要野生植物迁地保育为基础,以植物物种多样性有效保育为关键技术手段,以科学评价资源的功能研究为目标导向,以植物资源合理利用研发为战略重点,以运行机制创新为根本保障,加强特色鲜明的专类植物园和专业实验平台建设,着力引进和培养研究、技术、管理人才,开展迁地保育植物资源的开放性研究,推动自主知识产权的创新性成果产生,为新兴生物产业奠定物质基础。

关键词 科学植物园,迁地保育,科学评价,可持续利用,生物产业

DOI:10.3969/j.issn.1000-3045.2011.01.010



姜治平副研究员

1 建设科学植物园的意义

科学植物园是通过模拟区域自然环境和群落结构,实现物种多样性高度富集,是生命科学与

生物技术创新性研究的重要支撑平台,理应成为重要野生植物迁地保育并进行相关科学研究的国立机构。

功能分区明确是科学植物园的重要特征之一。高标准的、规范的科学植物园应按

功能将园地划为物种保育区、研究实验区和示范展示区。物种保育区重点迁地保育本国珍稀、濒危、特有的野生物种重要农林品种的野生近缘种以及具有(潜在)重要经济价值和科学研究意义的野生植物,原则上不对外开放。研究实验区是科研活动的场所,重点开展野生植物收集、保育标准及技术规范等研究,突破驯化繁育,以期实现从种子到种子的物种保育目标;对育存植物进行功能评价和外来种生态安全评估;开展优质新品种选育、基因产品研发等自主知识产权的创新工作。示范展示区是面向社会公众开放的区域,也是科学植物园对外展示科技实力的重要窗口,通过有机融合我国传统文化知识与现代高新科技进展,探索群落建园的创新理念,充分运用生态景观、园林园艺等手段,规模化种植特色专科专属植物,集中展示具

^{*} 收稿日期:2010年12月10日

有核心知识产权的新品种及重要科研成果,使公众在优美环境中认知神奇的植物世界、丰富的生物多样性保护知识及生态价值等,完成科学植物园承担的科普教育、回报社会的责任和义务,真正实现优美的园林艺术、丰富的科学内涵与深厚的文化底蕴三者的完美结合。

植物多样性保育是植物资源合理利用的前提和基础,每一植物物种都包含着丰富的基因资源,加强开发利用,可以带来深刻的科技革命,应把植物多样性保育和发展战略新兴生物产业结合起来,从战略高度重视植物资源持续利用,推进在农业、医药、环保等领域的产业化,促进绿色经济发展壮大,为战略新兴产业提供源头创新成果和技术支撑。

2 国内外发展态势分析

2.1 世界主要植物园发展现状

世界上各主要植物园在国家的科技、教育、文化、卫生保健和环境、经济、社会可持续发展等方面都发挥了重要作用。如世界知名的英国皇家植物园邱园现保存有约 7 万株(份)活物种、3 万多不同的分类群,包括 2 000 多个分类单位的稀有濒危植物,成为英国植物资源保护和研究的知名机构之一,被评为世界自然遗产。美国建有国家树木园,集中收集保护栽培本国及世界木本植

物,为长远发展提供战略储备;密苏里植物园现保存有 5 万余株(份)活植物、近 1.6 万个分类群,成为科普教育、科学研究与园艺展示中心。俄罗斯建有莫斯科总植物园,重点开展植物引种驯化研究。澳大利亚、南非、印度尼西亚、巴西的国家植物园突出本国特有植物区系特点,在植物收集展示和研究方面显示了各自保护与可持续利用植物多样性资源的成果和实力。

2.2 我国植物园体系发展现状

我国的植物园大都是新中国建立后成立的,目前有近 200 个。按其功能可分为 5 类:(1)以中科院的植物园为代表的科学植物园,具有物种保育、科学研究、资源开发和科普教育等主要功能;(2)城建、园林部门的植物园以植物品种展示和公众休闲娱乐为主,具公园性质,比较突出的如北京市植物园、杭州植物园等;(3)教育部门的植物园以植物教学、实习为主,如北京教学植物园、南京林业大学树木园等;(4)医药部门的植物园以药用植物收集展示为主,如北京药用植物园、南宁药用植物园等;(5)林业部门建有专门收集林木资源的植物园,如南岳树木园、长沙植物园等。

近年来,随着我国经济实力的持续高速增长,植物园在满足人们对高品质生活的需求、植物多样性保护与开发方面的功能,以

及作为现代文明社会的标志等,已被社会各界广泛接受,地方政府和城市建设部门的植物园的建设,如深圳仙湖植物园、北京市植物园等有了长足发



西双版纳热带植物园



中国科学院



华南植物园

展,仅上海市就投资了 20 多亿建设辰山植物园,并于 2010 年 4 月底开园。同时我国的 10 多个植物园已成为全国科普教育基地和全国青少年科技教育基地,在全国科技周、科普日等活动中正发挥着骨干作用。

2.3 与国际主要植物园进行比较

虽然近年来我国的植物园得到了迅速发展,但与发达国家植物园体系的差距仍很明显。无论在植物园的整体规划布局、建设标准规范,还是在管理制度明晰方面均存在一定缺陷,植物引种科学性、物种保育有效性等方面尚需加强,植物资源的功能评价及合理利用研发等科研工作亟待大力推动。这些问题的主要原因是我国对植物资源作为战略资源的认识不够深刻,对植物园资助的力度不足且缺乏稳定性,因而造成了间歇性植物迁地保育及资源研发的局面。

3 中科院植物园的基础与优势

3.1 较为完善的科学植物园体系

中科院一直把植物园作为战略性植物资源的保育、储备、开发和利用的重要基地加以建设,在中国植物园事业的发展中发挥着引领和中坚作用。目前已建成华南植物园、武汉植物园、西双版纳热带植物园等院属植物园和昆明植物园、北京植物园、吐鲁番沙漠植物园、沈阳树木园等所属植物园,以及南京中山植物园、上海辰山植物园、庐山植物园、桂林植物园、仙湖植物园

等院地共建植物园,基本涵盖了我国主要气候带、重点植物区系、植被类型和特殊植被地理特点地区如亚高山、干旱、荒漠等,形成涵盖我国本土植物物种资源 60% 以上的保护网络,逐步形成了集迁地保育、科学研究、资源利用与科普教育为一体的科学植物园体系,有效提升了中科院物种保育水平和植物研究的核心竞争力,对农作物、医药、花卉、果林等产业化发挥了重要支撑作用,促进了生物多样性保护、协同进化、野外回归、外来物种入侵机制、种子保存和迁地保育原理与技术等方面的研究,为构建国际一流的植物园奠定了坚实基础,已成为我国乃至世界重要、特有物种保育的重要基地。

等院地共建植物园,基本涵盖了我国主要气候带、重点植物区系、植被类型和特殊植被地理特点地区如亚高山、干旱、荒漠等,形成涵盖我国本土植物物种资源 60% 以上的保护网络,逐步形成了集迁地保育、科学研究、资源利用与科普教育为一体的科学植物园体系,有效提升了中科院物种保育水平和植物研究的核心竞争力,对农作物、医药、花卉、果林等产业化发挥了重要支撑作用,促进了生物多样性保护、协同进化、野外回归、外来物种入侵机制、种子保存和迁地保育原理与技术等方面的研究,为构建国际一流的植物园奠定了坚实基础,已成为我国乃至世界重要、特有物种保育的重要基地。

3.2 迁地保育的植物种质资源丰富

我国生物多样性极为丰富,但近 30 年来经济的高速发展也使生物多样性和环境承受了前所未有的巨大压力。通过科学植物园体系的建设,我国野生植物的迁地保护取得了明显进展,收集保存 2.1 万余种高等植物,其中本土 1.8 万余种,实现了中国植物区系成分 60% 的保存。西双版纳热带植物园迁地保育的植物物种增加到 1.2 万种,成为



植物所北京植物园



昆明植物园

全国露地迁地保育植物最多的活植物收集基地;华南植物园收集保育的物种进入了世界植物园的前 10 位,达到 1.3 万种;武汉植物园收集保育了亚洲最多的水生植物种质资源,并承担了该院唯一的国家级野生猕猴桃种质资源圃建设任务。

3.3 生物资源开发利用和产业化初具规模

通过对战略植物资源的收集、保育、评价和创新研究,植物园为农业、医药、花卉、水果产业提供了材料源头,培育并向社会转化了一批新品种和新种质。其中,猕猴桃品种国际转让权至 2028 年将达 1 800 万欧元;莲藕“武植二号”国内推广面积超过 50 万亩,经济效益达 10 余亿元;花卉新品种转让参股的“绿大地公司”成功上市,市值 30 亿元;“京”字和“北”字头系列的早熟和极早熟优质葡萄新品种,在全国栽培面积达 70 余万亩,创经济效益 40 余亿元;通过对中国薯蓣甾体药源植物进行全面系统的研究,探索出一条成功的药用植物资源研究开发模式,产品“地奥心血康”在成都地奥制药集团有限公司实现了产业化,建立了世界上最大规模的甾体皂苷工业化生产线,这些均成为生物资源产业化的成功案例。

3.4 科研创新能力不断提高

近年通过学科目标的不断凝练,中科院植物园在协同进化、传粉生物学、种子保存

和迁地保护原理与技术等方面做出了突出成绩。国家一级珍稀濒危植物报春巨苔、极危植物虎颜花成功实现“野外回归”,为我国履行《全球植物保护战略》(GSPC) 提供了重要支持。上述研究成果展示了中科院植物园的科技创新能力,充分证明了中科院植物园科研创新能力的大幅提高。

3.5 国际合作与交流水平不断提升

在 2006 年成立的“东亚植物园网络”体系中,中科院植物园代表中国的植物园当选为总协调员;2007 年成功主办“第三届世界植物园大会”,充分证明了中科院植物园在国际上的重要地位;中科院专家担任了国际植物园保护联盟(BGCI)科学指导委员会成员,并将中国项目办公室设在中科院,标志着 BGCI 与中国之间的交流与合作有了良好的协调与组织保障;中科院还承担了中国援助柬埔寨国家植物园建设项目,表明中科院植物园对中国周边国家的生物多样性保护和生物资源持续利用具有重要的引领和指导作用,显示了中国植物园发展对国际植物保育战略的重要贡献。

4 未来工作重点

确保现有野生植物资源的有效保存,同时把开展国内外资源调查收集作为必要的补充。以开放研究项目集群形式,充分利用现有资源,开展特殊植物资源保存与评价新技术、新方法研究,大力推动植物资源共享利用等具有自主知识产权的研究工作。加强特色鲜明的专类园和专业实验平台建设,创新管理机制,完善资源共享机制,加强队伍建设,提升服务水平。

4.1 重点地区生物多样性考察

生物多样性考察和重要野生植物资源的迁地保育是植物园发挥生物多样性保护和植物资源开发利用功能的基础;通过对国内外重点地区的生物多样性调查,开展生物



中国科学院

多样性格局及物种濒危的机理研究,拓展我国在世界生物多样性热点地区的研究空间并增加国际影响力,肩负起生物多样性大国的责任和义务;开展全国野生植物资源调查、编目及国情报告编研,为我国的社会发展和宏观经济决策提供基础数据。

4.2 迁地保育植物的有效保育和科学评价

以植物物种多样性有效保育为关键技术手段,以科学评价资源的功能研究为目标导向。通过制订重要植物收集规范标准,进行植物迁地保育技术如栽培、繁育、回归引种等技术研究,提高从种子到种子的植物迁地保育成功率;探索育存植物资源价值,开展功能评价,如特色活性物质、抗逆耐受、生态环保植物及重要功能基因研究,加强有用资源的发掘和可持续利用研发工作。

4.3 重要植物资源的合理利用

植物资源合理利用研发是植物园工作的战略重点。在重要植物资源广泛收集和保存的基础上,筛选有重要经济价值和科研价值的植物资源;以提升林木种植业生产、新型药物研发、能源植物开发和生态保护为目标,探索将重要功能基因利用于分子辅育新品种,或通过生物发酵攫取生物活性物质;促进经典生物学知识与现代生物技术有机结合,开展野生植物持续利用及产业化示范,抢占核心知识产权,为国民经济持续发展提供支撑。

4.4 加强专类园和专业实验平台建设

专科专属植物和模拟群落富集植物的专类园建设是植物园物种迁地保护的基础。结合科学研究,人才培养和专科专属科学家成长等,加强特色鲜明的专类园建设。为满足科学评价资源功能的目标,加强专业实验平台的建设,如野生植物资源高通量筛选、评价、发掘与研发平台,为实现种质创新和新品种培育,促进生物资源的开发利用,支撑生物产业发展提供科技支撑平台。

4.5 创新管理机制

为进一步推进科学植物园的国家补贴、院地共建、自我扩展等相结合的独特运行模式,推动野生植物资源共享利用和服务社会工作,拟设置三个委员会,即植物园科技咨询委员会、工作委员会和用户委员会。

4.6 完善资源共享机制

进一步完善植物园迁地保育植物资源的共享机制,实现中科院植物园体系资源的共享,为科学研究和经济发展提供服务。

4.7 加强队伍建设,提升服务水平

通过“项目百人”、“特殊岗位人才引进”、“特殊人才重点培养”等方式,着力引进和培养研究、管理与技术支撑队伍。探索适合技术支撑人员发展的绩效评估体系,强化研究队伍与支撑队伍的有机联系,形成一支素质高、技术精、能力强、专业化的技术支撑队伍,提升科技支撑体系的服务水平。

5 结语

根据国家对于植物资源的战略需求和中科院科学植物园建设的不同历史阶段,科学植物园



武汉植物园

的建设经历了规模化的物种迁地保育,如西双版纳热带植物园“万种植物园”建设开始,到华南植物园温室群和武汉植物园水生、湿地植物群落建设,即景观建设与物种高度富集相结合,从单一植物园建设到科学植物园网络的初步形成。进入新时期,科学植物园的建设将继续加强生物多样性保育的功能,提升科学研究内涵,完善体系的建设,扩大植物资源保护的覆盖面,加强对战略性植物资源的科学评价和可持续利用,更好地发挥科学植物园保护国家战略生物资源、推动生物产业和社会经济发展的支撑作用。

主要参考文献

1 许再富. 以“科学植物园”为目标建设生命科学创

新研究及知识传播支持平台院省合作重大项目“万种园”的科学意义和建设成果. 中国科学院院刊,2006,21(1):76-78.

2 娄治平,周桔,康乐. 发展中的中国科学院植物园. 中国科学院院刊,2002,17(6):469-470.

3 娄治平,靳晓白,刘忠义等.世界植物园的现状与展望.世界科技研究与发展,2003, 25 (5):75-78.

4 Huang H, Han X, Kang L et al. Conserving native plants in China. Science,2002, 297: 935-936.

5 Chen J, Cannon C H, Hu H. Tropical botanical gardens: at the in situ ecosystem management frontier. Trends in plant science,2009, 14 (11): 584-589.

Present Status and Prospect of Botanical Garden Establishment

Lou Zhiping¹ Miao Haixia¹ Chen Jin² Su Ronghui¹

(1 Bureau of Life Sciences and Biotechnology, CAS 100864 Beijing

2 Xishuangbanna Tropical Botanical Garden, CAS 666303 Yunnan)

Abstract Through the analysis of the present status of the development of botanical gardens, both domestic and international, with particular focus on the basis and advantages of the botanical gardens within the Chinese Academy of Sciences (CAS), the authors propose that in the future the scientific botanical gardens (which differ from common public gardens) should be constructed on the basis of the plant diversity investigation in key areas and ex-situ conservation of wild plant species, utilizing current key technologies to effectively preserve the diversity of botanic species as key technological means, taking the research on the scientific evaluation of plant resources function as the goal guidance, taking the reasonable utilization and R&D as strategic priority, taking the innovation of operational mechanisms as the basic guarantee. The establishment of special kinds of botanical gardens and specialized experimental platforms should be enhanced, and talented people in research, technology and management should be introduced and trained, open research on ex-situ preservation botanical resources should be conducted, and the producing of innovational achievements of independent knowledge property rights should be promoted, so as to lay down material foundation for aemerging bio-industry.

Keywords botanical gardens, ex situ conservation, scientific evaluation, sustainable utilization, bio-industry

娄治平 中国科学院生命科学与生物技术局整合生物学处处长、副研究员,2010 国际生物多样性年中国国家委员会工作联络员,中华人民共和国濒危物种科学委员会委员,中国生态系统研究网络领导小组办公室副主任。参与“生物资源与生物多样性领域战略研究”和“整合生物学战略研究”项目。E-mail:zplou@cashq.ac.cn



中国科学院