

保存国家战略生物资源的 科学思考与举措^{*}

段子渊¹ 黄宏文² 刘杰¹ 周桔¹

(1 中国科学院生命科学与生物技术局 北京 100864

2 中国科学院武汉植物园 武汉 430074)

摘要 文章从保护国家生物资源的战略高度综述了国内外对生物资源保存利用的现状和对生物资源持续利用的重要性,分析了我国战略生物资源保存和利用面临的形势,提出了强化生物资源保护立法,建立国家植物园创新体系和生物遗传资源中心,加强生物资源基础研究,提高人与自然和谐共存关系的认识等保存战略生物资源应采取的措施。强调了构建国家战略生物资源保护及可持续利用创新体系的重要性,指出了中国科学院应肩负的历史和国家使命。

关键词 生物资源,可持续利用,国家植物园,生物遗传资源中心,创新体系



段子渊博士

生物资源是指生长在自然界中能够直接或间接被人类利用的动植物总称,是生物多样性的物质体现。从学科角度而言,生物资源是指对人类具有现

实和潜在价值的基因和物种的总和,包括植物、动物、微生物资源和人类遗传资源。显然,生物资源是人类繁衍和发展最基本的物质基础,也是地球上最宝贵的财富。人类进入 21 世纪后,在市场需求和国际竞争的拉

动下,一场以发展生物产业、抢占生物经济制高点、确保国家安全为内容的生物技术和产业革命正在世界范围内形成,面对 21 世纪经济发展的机遇和挑战,以现代生物技术为基础的生物资源的保护和开发将是未来全球生物资源竞争的一个战略重点。在此背景下,生物资源有效利用将是国民经济可持续发展不可或缺的条件之一,直接影响国家的未来经济发展潜力,无疑已成为一个国家重要的战略资源。

1 战略生物资源保存利用的重要性

1.1 生物资源是人类赖以生存和发展的基础

人类的发展自始至终都与生物资源的开发利用过程相伴。生物资源为人类的基本生存需求提供了丰富的物质来源,每年绿色植物生产的 1 500 亿—2 000 亿吨的干物质是人类和动物赖以生存的物质基础,包括食

^{*} 修改稿收到日期:2007 年 7 月 2 日

物、薪材、沼气、煤炭、泥炭、石油、天然气等。历史上人类用作食物的动植物约有 5 000 种^[1]。每年约有 5.23×10^{15} 千卡农作物资源初级生产量为人类所食用,人类还从草原和海洋生物资源中每年分别获得 3.29×10^{14} 千卡和 3.4×10^{13} 千卡的食物^[2]。生物资源同时为人类提供了大量的药物,除传统的上万吨中药材外,用现代生物和化学技术提取的治疗疟疾的新药青蒿素、蒿甲醚,治疗冠心病的丹参多酚酸盐,抗衰老性痴呆病的石杉碱甲,治疗艾滋病的复方 SH 无一不来自植物。同样人们将治疗癌症的希望也寄托于自然界多种多样的生物资源上。生物资源也是传统工业生产的重要支柱,伴随着化石能源的短缺,新兴的工业生物技术更是以纤维素等广泛的生物资源为主要原料,以利用和改造多种微生物的代谢系统为主要技术手段进行生物加工。此外,生物资源以其丰富的多样性成为维持生态系统平衡的基本要素。在地球尺度上,以生物资源为载体的生物多样性有利于维持地球表层水循环和调节全球气候的变化;在区域尺度上,有利于涵养水源、净化水质、改善气候、防止土壤侵蚀和退化等。回顾历史,我国粮食单产的不断提 高和全球“绿色革命”的兴起无一不是生物种质资源和一些关键基因的开发利用。随着科技进步和社会发展,人们越来越清楚地认识到生物资源已同人类自身的安危联系在一起,保存生物资源,避免生态灾难已成为人类共同的目标。

但人类对生物资源的认识和利用只是大量资源中的极少部分,经常作为重要资源加以利用的生物不过 500 种,世界上 90% 的食物源于 20 个物种,75% 的粮食来自小麦、水稻、玉米等 7 个物种。常用的中药也不过 1 000 种,绝大部分物种用途不明^[3]。在未知的大量生物物种中,蕴藏着能够影响人类社会和经济建设持续发展的重要潜在效能,

生物系统学家对这些信息的整理和发掘,将对资源的开发利用产生深远影响。

1.2 生物资源是生命科学和生物技术研发的源头与支撑

21 世纪将是生物技术迅猛发展的时代,生物技术是新的科技革命的主要动力,是中国在高新技术领域与国际先进水平差距最小、最有希望实现跨越发展,对食品、健康、能源、资源和国家安全影响最大的领域之一,生物产业有望在 10—15 年内成为新的支柱产业。

生物资源在推动生命科学发展方面的作用是显而易见的。大肠杆菌和酵母菌作为模式生物赋予了人类揭示生命本质的启示和手段,其限制性内切酶的应用是现代分子遗传学发展和基因工程的基础;对线虫、果蝇、小鼠、拟南芥、短柄草等的研究正在揭示许多动植物的重要基因功能和代谢网络。生物资源是生物技术创新和产业发展的基础。目前已发现的 1 万余种抗菌素中 70%—80% 以上是由放线菌产生。人类目前面临的食品不足、能源短缺、环境恶化等问题的解决,除了寄希望于提高已利用生物资源的效率外,还有赖于在尚未利用的物种中寻找新的可用资源。在人才、信息全球化的背景下,资源则是制约生命科学发展和生物科技创新的头等重要因素。

2 战略生物资源保存和利用面临的形势

2.1 生物多样性的保护与研究、生物资源的占有是国际社会聚焦的热点

随着生物多样性的日趋穷竭,生物资源尤其是不可再生的生物资源的战略价值日益突显。各国政府都认识到生物资源对人类社会可持续发展的重要作用,许多国家都投入了大量人力和财力进行生物资源的收集和研究。世界各国对生物资源的收集、保存均设有各种专业和综合性的生物物种及细



中国科学院

胞保藏机构,如植物园、标本馆、种质库、包括细胞与菌物的典型培养物保藏中心、实验动物中心等。一方面,各国政府都在制定本国的生物资源保护、利用和共享战略,如欧洲于1994年制定了CABRI计划(Common Access to Biotechnological Resources Information)^[4],致力于欧盟国家间生物资源和技术的交流与合作;日本制定了本国生物资源的保护战略和目标(至2010年保护植物遗传资源约为60万种,微生物约60万种,动物约4000种,动物细胞约3万种)^[5]。另一方面,世界各国的科学家力图在全球范围内彻底明晰生物资源的种类,阐明生命起源、进化的式样,各大门类生物的演化和亲缘关系,生物多样性的生存方式和动态规律,发掘其中的生命信息,即重建生命之树(Tree of Life),鉴于这一计划的重大战略意义,它可能会逐步成为人类基因组计划后又一国际的大合作项目,并以其从基因、物种到生态系统的研究成为生物学、地理学和环境科学等交叉集成研究的对象。

同时,生物资源特别是基因资源的争夺也已引起了国际社会的高度重视,在这一领域展开了激烈的竞争。发达国家的科研机构、种子公司,特别是一些制药企业,在生物多样性集中分布的发展中国家寻找和开发植物、动物、微生物中有商业价值或研究价值的生化或生物资源,即“生物勘探”(bio-prospecting)^[6]。由于谁拥有特殊的种质资源,谁就掌握了基因利用的主动权。它涉及到国家资源安全、生态安全、以及外来物种入侵等问题,各国之间将面临着一场剧烈的基因争夺。

2.2 生物资源的保存利用进入新的历史发展阶段

针对生物资源保存和利用中的新形势,2001年经济合作与发展组织(OECD)特别工作组提出了题为“生物资源中心——支撑生

命科学和生物技术之未来^[7]的报告,给出了生物资源中心的定义:“生物资源中心(BRCs)是支撑生命科学及生物技术的基础设施的一个必要组成部分。它包括服务人员和活细胞、有机体基因组以及相关生物系统遗传与功能信息的存储库。BRCs包括对可培养有机体(如微生物、植物、动物以及人类细胞)及其可复制部分(如基因组、质粒、病毒、cDNA)、有生命但不可培养的有机体、细胞和组织的保藏,以及与这些保藏物有关的分子、生理、结构信息和相关生物信息数据库”。之后世界上主要国家的培养物保藏库纷纷向BRC方向转轨,从单纯的收集保藏转向以技术转移协议贯穿各个阶段的保藏和利用开发。

国际植物园保护联盟(BGCI)针对植物资源濒危及灭绝的形势,在世纪之交组织全世界的植物园专家系统评估了植物园在保护全球植物多样性和植物资源中的重要地位和不可替代的作用,于2000年发表了《植物园保护的议程》(International Agenda for Botanic Gardens in Conservation)^[8],以指导全球植物园在植物资源保护和可持续利用的研究和实践。新世纪初始,BGCI又起草了《植物保护全球战略》(Global Strategy for Plant Conservation)^[9],明确提出了至2010年的16个预期目标,并于2002年被《生物多样性公约》(Convention on Biological Diversity, CBD)采纳,是生物多样性公约生效以来第一个具体详细目标的行动计划,受到国际植物学界的广泛认同。

在野生生物种质资源库建设方面,较为突出的有英国的“千年种子库”(Millennium Seed Bank Project)^[10]的建设,其目的除了储藏英国所有1400多种野生植物种子外,另一主要目的是保护世界野生植物中的10%免于灭绝,计划到2010年能储藏2.4万种野生植物的种子,约占世界野生植物群的

1/10。目前我国亦启动了西南野生种质资源库的建设。

同时发达国家对植物园、国家标本馆均实施数字化管理,建设数字化和网络化的植物园、标本馆,以期在现代空间科学技术和通讯网络技术的基础上应用数字地图、遥感影像、试验观测、数字建模等手段,多形式、多时相、多比例尺及不同空间分辨率对植物资源和标本进行全方位表现、描述和分析,即“没有墙壁的 e-science 实验室”,为科学家、决策者和公众提供科学研究、解决和理解科学规律、物种保育、管理、科普教育和资源利用的数字化平台。

2.3 我国生物资源保存利用形势不容乐观

中国是世界上具有丰富生物资源的国家之一。全世界大约有 500 万—3 000 万个物种,已被科学家记述的约有 180 万种。我国拥有约全球 10% 的生物资源,是世界上仅次于巴西和哥伦比亚的生物多样性最丰富的国家之一。

我国人口最多、经济高速发展,对生物资源具有很大的依赖性。随着工业化和城市化进程的加快,经济发展与人口、资源、环境之间的矛盾日益突出,引发了一系列问题,对生物多样性造成很大影响。在生境破坏、过度开发、盲目引种、环境污染等因素的综合作用下,我国成为生物资源受到严重威胁的国家。更为不利的是我国生物种类正在加速减少和消亡。濒危或接近濒危的高等植物在我国达 4 000—5 000 种,占高等植物总数的 15%—20%。联合国《濒危野生动植物种国际贸易公约》列出的 740 种世界性濒危物种中,我国占总数的 1/4。新疆虎、普氏野马、高鼻羚羊、直隶猕猴、豚鹿、小齿灵猫、镰翅鸡 10 种动物已于 20 世纪灭绝,一些野生生物正走向濒危甚至灭绝的危险,还有部分生物物种通过各种途径流失海外。另一方面,环境污染和有毒物质过量排放使许多物种

的生境遭到破坏、栖息地减少,造成多种生物物种濒危,对国家生态安全和生物安全都造成了极大的危害。尽管我国对生物资源的保护及生物多样性的研究高度重视,在人口增长和经济发展以粗放型增长为主体的背景下,我国生物物种资源保护的形势较为严峻,不容乐观。

3 国家战略生物资源保存和利用的思考与举措

3.1 从战略高度认识生物资源的保存,倡导资源的可持续利用

生物资源是国家的战略性资源已成为各行各业的共识。我国尽管对生物多样性的分布、现状评估、保护热点与资源分布的重点开展了一些工作,但仍然没有形成一个全国范围的清楚描述,更没有形成详细格局的图件。虽然我国生物多样性的信息丰富,但比较分散,未能被充分利用。有关生物多样性的主要类群、生态系统类型以及地理区域等方面的研究不够深入,信息比较缺乏,相应的保护设施,如自然保护区、植物园等的布局还缺乏一定的针对性,这些都严重制约了我国履行 CBD 的有关内容。应用系统保护的理念,利用遥感和 GIS 等技术,开展生物世纪大普查,全面认识我国生物多样性的现状与格局,对有效保护我国的生物多样性,实现人与自然的和谐发展非常必要。

我国经过 20 年的经济高速发展已告别了短缺经济时代,但效益不高,属以资源和环境为代价的粗放型增长方式。基于可持续发展的思想,我国已提出科学发展观的理念,经济的持续发展,不能依靠现有产业规模和产品数量的简单扩张,必须依靠新的科技革命,推动新的产业崛起,改变经济增长的方式。生物产业是最能体现资源循环和可持续利用的高新技术产业,对生物资源的持续高效利用是生物产业的基础。我国生物资源的保护利用要从维护生态环境的良性循



中国科学院

环出发,对可再生资源必须要在其能够实现再生良性循环的基础上开发利用,对不可再生的资源的开发必须经过科学论证,确保在国家生态安全的基础上合理利用,才能全面落实可持续发展的科学发展观,实现构建人与自然和谐发展的长远目标。

3.2 强化生物资源保护的立法

丰富的生物资源是具有战略价值的无形资产。在国际知识产权竞争格局中,发达国家在专利、商标和版权方面具有明显的优势,而我国等处于发展阶段的国家则处于相对弱势地位。一方面,发展中国家在世界知识产权组织和 WTO 框架下必须履行保护知识产权的义务,一定程度上维护了具有优势的发达国家的经济利益;另一方面,由于生物资源服从共有的权利逻辑,在发展中国家所具有优势的生物资源领域,发达国家的企业可以自由获取和利用这些资源。如动植物基因等生物资源传统上被视为人类共同遗产,除检疫措施的限制外,可以无偿获取,自由流动和交换。这原是一种资源提供者与利用者互惠的机制,而发达国家的企业借助先进的科技手段,利用获取的生物资源能较快地研发成药品、培育出品种并获得知识产权的法律保护,分离的基因序列也可获得专利权,享有事实上的私有产权,但产生的利益却较少与资源来源国分享,甚至来源国使用也必需支付高额的许可费用,产生“种中国豆、侵美国权”的现象^[11]。

在过去的 20 多年时间里,我国先后颁布了《环境保护法》、《森林法》、《草原法》、《渔业法》、《野生动物保护法》、《野生植物保护条例》、《森林和野生动物类型自然保护区管理办法》、《自然保护区条例》等一系列法律法规,新修订的刑法也增加了野生动植物的保护条款,加大了对野生动植物犯罪案件的打击力度。但这些规定零碎分散,已有的法律法规着重于对种质资源和珍贵野生动

植物的管理,CBD 所确立的主权原则没有明确的表述,知情同意、利益共享和来源披露的法律机制更是缺乏实施,许多重要的生物资源,如动植物基因、微生物等,还处于无法可依的状况,系统的生物资源保护法律制度尚未建立^[12]。

在众多有识之士的建议下,我国已开始着手探讨这一领域法律制度的建设。在中国 21 世纪议程优先项目计划中,生物多样性保护法已被列入其行动计划。为维护国家利益,我们应借鉴其它发展中国家在国际法层面已取得的成果,迅速研究建立起能有效维护生物资源权益的法律体系,并在知识产权竞争格局中善加应用,可以对我国经济建设和科技发展发挥重大作用。

3.3 发挥中科院的骨干与引领作用

中科院作为国家的战略科技力量,历来十分重视生物资源的保存利用。从资源的基础性积累、源头知识及利用技术来看,我国现有产业部门各类资源圃和众多企业利用的植物资源材料都在一定程度上来源于中科院植物园系统的早期积累和源头的技术支撑。在植物资源物种保存方面,中科院植物园引种保存了约 2 万种高等植物,占全国植物园收集植物的 90%左右,实现了中国植物区系成分的 60%保存,为国民经济的持续发展储备了重要资源。如版纳植物园已成为我国首个万种植物战略资源保存基地,武汉植物园、华南植物园保存物种也达到 8 000 种以上,基本达到国际一流植物园的物种保护水平。中科院建立的我国典型培养物种保藏委员会及 11 个分库保存各类物种 6 316 种(株),数量达 21 644 份(株),是国内最大的保藏机构,收集的物种部分在世界上具有一定优势。具有悠久历史的 26 个生物物种标本馆,分布在热带、亚热带、温带和寒温带等不同地区,共保藏动物、植物、菌物、化石等标本共 1 589 万号。在知识创新工程一二

期,中科院斥巨资对植物园和生物标本馆进行了历史上最大规模和力度的完善建设,为物种保存、生物多样性研究、改善标本保藏条件、提升科研支撑和科普展示能力等方面起到了至关重要的稳定作用,促进了生物多样性保护与演变、生物系统学、探讨生命进化历史等方面研究的蓬勃发展,也为生态学和全球变化等领域的研究提供了重要的信息和资料。

在我国社会发展和经济建设的科技支撑中,中科院一直担负着我国战略生物资源的保护、研究与可持续利用的国家与历史的使命,代表着国家战略生物资源的整体水平,在维护国家资源安全及资源的可持续利用等方面具有不可替代的重要作用。因而应联合国家的相关部门一起完善生物资源的保存和利用体系,完善平台建设,加强对战略性生物资源的收集、保存、整理与开发利用,为促进国民经济的可持续发展、建立人与自然和谐共存的社会提供物质基础。

3.4 建设国家植物园创新体系

中科院知识创新工程的实施,拉开了国家植物园建设的序幕。经过以“三园两所”为牵引的两期知识创新工程建设,三个核心植物园的科技创新能力和参与社会竞争、服务社会的能力不断增强,在维护国家植物资源

安全及资源的可持续利用等方面具有不可替代的重要作用,在国际上已成为国际植物园建设的主要组成部分并起到了举足轻重的作用。

中科院的 14 个植物园分布于我国不同的地理、气候区划和植物区系带上,建有 90 个各具特色的植物专类园,为国民经济的持续发展储备了重要资源。在此基础上建立和完善“国家植物园创新体系”将从战略高度提升我国植物园物种保护水平和科研创新能力,进一步加大植物物种保护和战略性植物资源储备力度,计划形成涵盖中国本土植物资源(3 万种高等植物)80%以上保护网络体系,珍稀濒危植物保存数量由现在 700 余种增加到 1 500 余种,包括几乎全部列入国家重点保护野生植物名录的物种,以确保我国植物种质资源特别是特有物种、极度濒危物种、具有重要经济价值和科学研究价值的物种以及主要生态系统建群种的安全性。

在国家植物园创新体系中还将建立以互联网为基础的数字化植物园体系,形成规范的植物资源信息标准和统一的植物信息平台,实现植物属性、图形、视频信息、植物性状及其标记等的共享系统,建立起面向科研、管理及游客并参与国际接轨的信息管理体系与运行机制。

同时,在现有植物资源收集、保护和研究的基础上,重点由资源收集保护转向有用资源的发掘和可持续利用,为深入开展新型资源植物的筛选、发掘、评价和开发利用等方面的科研工作提供实验平台,满足我国生物高新技术产业发展、工业能源植物资源开发、农业产业结构调整对植物基础资源和研发技术日益增长的需求。

3.5 建立“生物遗传资源中心”

按照国际发展趋势,在中科院



中国科学院院属植物园网络体系



中国科学院

典型培养物种保藏委员会的基础上,建立统一的“生物遗传资源中心”(BRCs),通过建立分离、培养和保藏的新技术平台,生物资源收集整理平台,鉴定和质量控制平台,QC和QA标准系统,保藏材料管理系统,以及保存全国核心资源10%的备份库建设,达到提供质量标准控制与信息,活细胞层次物种收集、分离及培养,标准实验材料提供,生物遗传资源鉴定与评价的高水平规范服务体系,形成内容丰富、结构完整、功能齐全、技术先进和“以技术转移协议”为主线的资源共享体系。向全社会提供物种、基因资源和技术服务,成为吸引研究与产业部门共同开发“中心”资源的生物遗传资源共享国立机构,到2010年成为种类丰富、保藏数量达15万的世界一流的生物遗传资源保存和评价中心。实现从资源的收集保藏为主到资源的保存与开发利用为主的转变。以推动我国生物技术产业发展,最终实现生物遗传资源的潜在价值向生产力的转变。

3.6 加强基础研究,提高资源持续利用的能力

伴随经济全球化、知识化的发展,必将出现“资源资产化,资产市场化,市场国际化”的自然资源开发利用趋势。生物资源的开发利用将面对两个挑战:一是市场的挑战,即来自国际国内市场竞争的双重压力;二是产业的挑战,以自然资源开发利用为中心的传统产业,将面临高新技术产业的强有力竞争。无疑,以现代生物技术为基础的生物资源开发,将是中国未来面对的全球生物资源竞争的一个战略重点。作为国家的战略科技力量,中科院应义不容辞地发挥科技领域的骨干和引领作用,重点关注影响国家生态及社会安全的生物资源保存、研究与利用,开展重要的生物多样性基础研究,在生物多样性保护与可持续利用的关键生态与生物学过程的研究方面取得突破性成果,大

幅度提高典型区域和具有代表性特征的生物资源保护能力。加强资源生物学、种质生物学人才队伍的建设,对物种资源进行系统鉴定和评价;以强大的基因组和功能基因组研究平台为支撑,开展重要生物资源的基因组、蛋白组,尤其是代谢组学和代谢工程研究,促进活性物质和可用基因资源的可持续利用,带动农、林、医、药、公共卫生、园艺、伦理等相关学科和产业的发展,促进生物产业成为新世纪主导产业的进程。

3.7 发挥知识传播的优势,提高对人与自然依存关系的认识

国家植物园、国家生物标本馆、种质资源库、生物遗传资源中心等均具有基础性、公益性和持续性的特点,代表着国家基础生物研究的实力与水平,反映了我国生物资源的特色、变化与全球意义,在知识传播中具有独特的优势。中科院作为国家政策的有力贯彻者,在公众教育和科学传播方面应发挥资深科学家的积极性,加强生物资源重要性和相关法规的宣传,增加公众对物种资源价值的认识。通过宣传教育吸引公众广泛关注和参与,促进生物资源的有效保护、管理和可持续利用。同时与其它部门和机构共同推动全社会参与有效保护珍贵的生物资源、维护国家生态安全和建设人与自然和谐共处的宣传教育;对从事生物资源研究、贸易、海关、检验检疫以及涉及生物资源保护、生产、繁育、经营、消费等人员进行培训和宣传,使其在对外交流和开发利用活动中自觉维护国家利益。

从保障我国生态和生物资源安全的高度,构建战略生物资源保护及可持续利用的国家生物资源科技创新体系,实现生物资源由分散管理向统一有序的资源整合转变,由单纯资源保护向可持续利用转变,由封闭的资源保存向为全社会提供资源服务转变,由资源保存中一直延续的项目牵引向大型科

学计划牵引的转变,这一创新体系的构建,必将全面提升我国生物资源保护与可持续发展的综合能力,为我国生命科学的研究、生物技术的发展以及和谐社会的创建提供根本保证,实现社会的可持续发展。

主要参考文献

- 1 田兴军. 生物多样性及其保护生物学. 北京: 化学工业出版社, 2005.
- 2 周兴文, 昌恩梓. 人口和生物资源与人类社会的可持续发展. 沈阳教育学院报, 2006, 8(2): 126-129.
- 3 吴征镒, 彭华. 生物资源的合理开发利用和生物多样性的有效保护. 世界科技研究与发展, 1996, 18(1): 24-30.
- 4 <http://www.cabri.org>.
- 5 <http://www.chinainfor.gov.cn>.
- 6 Finston SK. The relevance of genetic resources to the pharmaceutical industry. The Industry Viewpoint, The Journal of World Intellectual Property, 2005, 8 (2): 141-155.
- 7 <http://www.oecd.org/dataoecd/55/48/2487422.pdf>.
- 8 http://www.bgci.org/worldwide/international_agenda/.
- 9 <http://www.bgci.org/worldwide/gspc/>.
- 10 <http://www.kew.org/msbp/index.htm>.
- 11 胡波. 生物资源的法律保护. 生态环境, 2007, 4: 147-150.
- 12 庞瑞锋. “种中国豆侵美国‘权’?” .《南方周末》, 2001年10月25日, 第一版.

Considerations and Measures on Conservation of National Strategic Bio-resources

Duan Ziyuan¹ Huang Hongwen² Liu Jie¹ Zhou Ju¹

(1 The Bureau of Life Science and Biotechnology, CAS, 100864 Beijing

2 Wuhan Botanic Garden, CAS, 430074 Wuhan)

The paper summarized the present status of conservation and utilization of bio-resources at home and abroad, and the importance for sustainable uses from the strategic level of protecting national bio-resources, analyzed the situation up against China. Based on the analysis, it put forward the measures such as consolidating legislation, building innovation system of National Botanic Gardens and Biological genetics resources Centers, enhancing basic research, and improving understanding relationship between man and nature in harmony coexistence on conserving strategic bio-resources. The paper highlights the importance of constructing national innovation system on conservation and utilization of strategic bio-resources, and points out the historic and national mission which Chinese Academy Sciences should take on.

Keywords strategic bio-resources, sustainable uses, national botanic gardens, Bio-resources centers, innovation system

段子渊 中科院生命科学与生物技术局农业生物学处处长, 副研究员。1964年出生。2000年由西北农林科技大学和中科院昆明动物所与联合培养, 获博士学位。其后在中科院遗传与发育生物学研究所进行博士后研究, 在美国内布拉斯加大学医学中心作高级访问学者开展神经毒理学研究, 发表相关学术论文 10 余篇。主要从事神经系统 G 蛋白偶联受体的 RNA 剪切机理、人类疾病基因和分子进化研究。



中国科学院